

## Bazı Sebzelerde Tohum Uygulamalarında Mekanizasyon Olanaklarının İncelenmesi

Hülya KARABAŞ<sup>1</sup>

Ahmet ÇOLAK<sup>2</sup>

İbrahim DEMİR<sup>3</sup>

Geliş tarihi : 31.01.2001

**Özet:** Bu çalışmada, bir tohum kalitesini geliştirme düzeneği tasarlanıp imal edilmiş, bu düzenele soğan ve biber tohumları üzerinde osmotik priming uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama ile yüksek çimlenme oranına, hızlı çıkış gücüne, çıkış homojenliğine ve düşük çimlenme hızına sahip kaliteli tohumlar elde etmek amaçlanmıştır. Osmotik priming uygulaması için geliştirilen düzeneğin bazı aşamalarında otomatik kumanda sağlanmıştır.

Tohum kalitesini geliştirme düzeneğinde distile su ve PEG 6000 solüsyonu ile gerçekleştirilen osmotik priming uygulamasında belli zaman periyotlarında sabit sıcaklıkta, solüsyona sürekli hava verilerek karıştırma sağlanarak gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında, tohumlar yıkanıp etüvde kurutulmuşlardır. ISTA kurallarına göre yapılan 14 günlük çimlendirme deneylerinden sonra yapılan Duncan testi sonuçlarına göre soğan ve biber tohumlarında çıkış homojenliği sağlanmıştır. Priming uygulanmış tohumlarda kontrol tohumlarına göre daha yüksek çimlenme gücü ve daha yüksek çimlenme hızı elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Osmotik priming, soğan, biber, otomatik kontrol

## The Analyses of Mechanisation Possibilities in Some Kind of Vegetable Seed Treatment

**Abstract:** In this work, using mechanism of produced seed treatment quality an osmotic priming application has been confirmed on onion and pepper seeds. The aim of this practise is to achieve good quality seeds which posses high germination percentage, speed in seedling emergence homogeneousness emergence and decrease in mean germination time. In some phases of the mechanism which is produced for osmotic priming application an automatic controller is being ensured.

In the mechanism of treating good quality seedling, distilled water and PEG 6000 solution has been used to achieve osmotic priming application and this is confirmed by given air perpetually to the solution in uniform temperature and certain period. After providing stirring application the seeds are washed and dried in incubator.

According to the results of DUNCAN test, which was made after the 14 days seedling tests of ISTA, it is approved that a homogeneousness emergence has been provided in onion and pepper seeds in the primed seeds in comparison with untreated seeds there is an increase in the speed of seedling performance and decrease in mean germination. A conformable priming time has been stated for onion and pepper seeds.

**Key Words:** Osmotic priming, onion, pepper, automatic control

### Giriş

Başarılı bir bitkisel üretimin ilk şartı kaliteli tohumdur. Kaliteli tohum; yüksek çimlenme oranı, hızı, çıkış gücü ve homojenliğe sahip olmalıdır. Sebze yetiştiriciliğinde çıkışın gecikmesi ile tohumlardan daha erken toprak yüzüne çıkan yabancı otlar, sebze tohumları ile rekabete girerek çıkışı daha da geciktirmektedirler. Bir örnek (homojen) ve hızlı olmayan çıkış, doğrudan hasat işleminin gecikmesine neden olmaktadır. Bir örnek olmayan çıkış sonucunda farklı olgunluk derecesindeki, ürünün bir kısmı tam hasat olgunluğuna erişmeden hasat edilmektedir. Bu ise özellikle hasadın makine ile yapılması durumunda da hasat sonu kayıplarını artırmaktadır. Aynı zamanda bu durum üreticinin optimum hasat zamanının belirlenmesi konusunda doğru ve rahat karar verememesine neden olmaktadır

Değişik amaçlara yönelik olarak tohumlara fiziksel, kimyasal veya biyolojik uygulamalar yapılmaktadır.

Çimlenme hızını ve oranını artırmak için ekim öncesi ısıtma ve tohumları osmotik çözeltilerde tutma en çok kullanılan yöntemler arasındadır (Heydecker ve ark. 1977).

Çimlenmeyi uyarıcı uygulamalar özellikle toprak sıcaklığının düşük olduğu erken ilkbahar ve sonbahar ekimlerinde fide çıkış oranını artırmada etkili bulunmuştur (Szafirowska ve ark.1981).

Tohumların osmotik çözeltilerde tutulması ile tohumun içine çimlenme mekanizmasını başlatacak kadar suyun girmesi sağlanmakta ve tohum içinde çözünen maddelerin tohum dışına çıkışı engellenebilmektedir. Osmotik çözeltilerde tutularak, tohumda çimlenme mekanizmasının başlatılması olayına çimlenmeyi uyurma anlamında Priming (Osmotic conditioning), bu uygulamayı görmüş tohumlara ise çimlenmesi uyarılmış tohum anlamında primed seed (Osmonoconditioned seed)

<sup>1</sup>Yüksek Lisans Tez'inden hazırlanmıştır.

1. Sakarya Üniv. Akyazı Meslek Yüksekokulu-Akyazı-Sakarya

2. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Makinaları Bölümü-Ankara

3. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü-Ankara

denilmektedir (Nienow 1987). Tohum uygulamaları çimlenme ve fide çıkış hızındaki artışın yanısıra, bir örnek gelişim ve tohum dinlenmesinin ortadan kaldırılmasını da sağlamaktadır (Cantliffe ve ark. 1987). İlk olarak laboratuvarlarda petri kapları içinde uygulama imkanı bulan osmotik priming yöntemi daha sonra çeşitli tipte bioreaktörlerle sınırlı miktarda tohum kullanılarak uygulanmaya başlanmıştır.

Sebze tohumlarında farklı sıcaklık ve süreler kullanılarak yapılan tohum uyarma (priming) uygulamaları sonucunda, çimlenmenin teşvik edildiğine, çıkış hızının arttığına ve çıkış sürelerinin kısaldığına ilişkin başarılı çalışmalar bulunmaktadır (Cantliffe ve ark. 1987).

Ülkemizde tohum kalitesini artırıcı uygulamalara ilişkin bilimsel araştırma bazında çalışmalar bulunmakla birlikte uygulamaların mekanizasyonu ve büyük miktarlardaki tohumların işlenmesi konusunda yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu araştırma bu tip bir uygulama düzeneğinin üretimini hedeflemektedir.

### Materyal ve Yöntem

Çalışmada materyal olarak soğan (*Allium cepa* L.cv. Çorum) ve biber (*Capsicum annuum* L. cv. Demre Sivrisi) tohumları kullanılmıştır. Bu tohumlar çalışmada geliştirilen Tohum Kalitesini Geliştirme Düzeneği (TKGD) kullanılarak osmotik priming ve nemlendirme uygulamalarına tabi tutulmuştur.

Çimlenme mekanizmasını harekete geçirmek amacıyla osmotik basıncı sıfır olan distile su ve Michel ve Kaufmann (1973)'a göre hazırlanan 20 °C'deki osmotik basıncı -1.0 MPa olan PEG 6000 solüsyonu kullanılmıştır.

Priming uygulamasını izleyen çimlendirme testlerinde ise 9 cm.lik petri kapları ve filtre kağıtları kullanılmıştır.

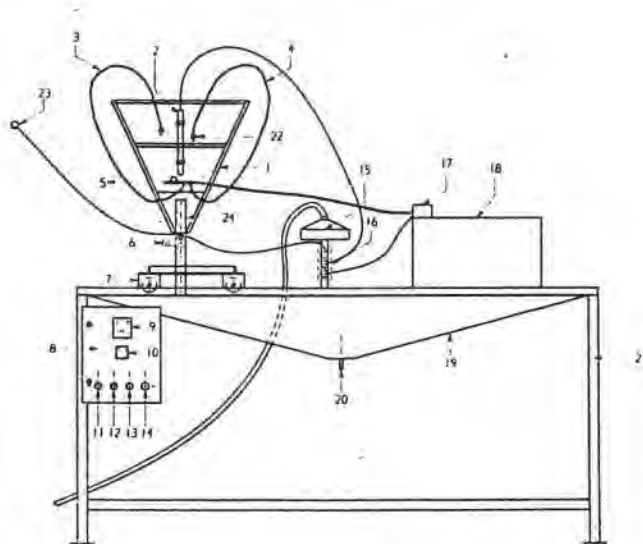
Osmotik priming uygulamalarında bioreaktörlerin kullanılabilmesinden yola çıkılarak, sebze tohumlarının büyük miktarları üzerinde uygulama imkanı yaratabilmek ve uygulamanın bazı aşamalarında otomasyon sağlayabilmek amacıyla şekil 1'de görülen Tohum Kalitesini Geliştirme Düzeneği geliştirilmiştir.

İmalatı gerçekleştirilen TKGD yerine getirdiği fonksiyonlar göz önüne alındığında beş ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar, solüsyon haznesi, tohum taşıma arabası, duşlama sistemi, kurutma kabini ve elektrikli kumanda panosudur.

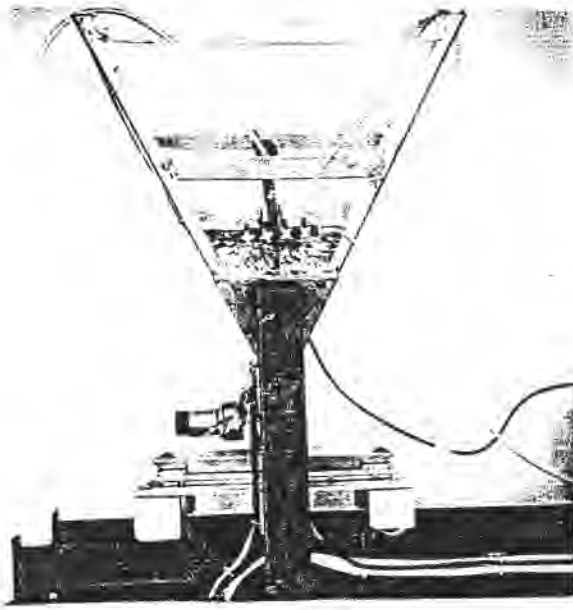
TKGD 1320 mm yüksekliğe ve 1600 mm uzunluğa sahiptir. Şekil 1'de 1.Solüsyon haznesi, 2. Termostatlı ısıtıcı, 3. Hava hortumu, 4.Hava hortumu, 5. Hava yol verme vanası, 6.Elektrikli küresel vana, 7. Tohum taşıma arabası, 8. Elektrikli kumanda panosu, 9. Sıcaklık kontrol cihazı, 10. Zaman kontrol cihazı (timer), 11. Ana buton, 12. Küresel vana kapama butonu, 13. Küresel vana açma butonu, 14. Zaman kontrol butonu, 15. Duş başlığı, 16. Üçlü elektrik prizi, 17. Hava pompası, 18. Kurutma kabini, 19. Konik gövde, 20. Tahliye kanalı, 21. Taşıyıcı ayak, 22. Hava dağıtıcı meme, 23. Elektrik prizi, 24. Solüsyon haznesini taşıyan ayak'dır.

Konik şekilli olan solüsyon haznesi (Şekil 2) saydam fiberglas malzemeden 6 litre solüsyon kapasiteli olarak imal edilmiştir.

Solüsyon haznesinin içinde yükselen sıcaklık değerlerini kontrol etmek için kullanılan termostatlı bir ısıtıcı bulunmaktadır. Denemeler süresince bu termostatlı ısıtıcı yardımıyla solüsyon sıcaklığı 20°C'de tutulmuştur. Solüsyon haznesi içinde yer alan ikinci bir eleman da iki adet hava hortumudur. Bu hortumlara hava pompası aracılığı ile 1 l/min verdi ile iletilen atmosfer havası sayesinde solüsyonun karıştırılmasına ve işlem süresince tohumların ihtiyacı olan oksijenin sağlanmasına çalışılmıştır.



Şekil 1. Tohum kalitesini geliştirme düzeneğinin şematik görünüşü



Şekil 2. Solüsyon haznesi

Solüsyon haznesinin en alt uç noktasına milisaniye seviyesinde açma kapama yapabilen elektrikli küresel vana yerleştirilmiştir. Bu vana ile çalışmada 12, 24, 48 ve 96 saatlik dört ayrı zaman periyodunda uygulanan osmotik priming işlemlerinin uygulama sürelerine Hanyoung marka LF 4-A model timer ile otomatik olarak kumanda edilmiştir.

Uygulama süresi tamamlandığında elektrikli kumanda panosu üzerinde yer almış olan küresel vana açma ve kapama butonları sayesinde elle veya zaman kontrol butonunun kumanda ettiği timer yardımıyla küresel vana açılarak solüsyon haznesi içindeki distile su veya PEG 6000, solüsyonu ile tohumların tohum taşıma arabası üzerine düşmesi sağlanmıştır. Tohumlar tohum taşıma arabası üzerinde bulunan 1 mm çaplı deliklere sahip metal elek üzerinde kalırken, solüsyon bu elekten geçerek tahliye kanalına ulaşmaktadır.

Metal elek üzerinde kalan tohumlar solüsyondan arındırılmak için duş başlığı altında yıkanmaktadır. Yıkanan tohumlar tohum taşıma arabasına verilen hareketle kurutma kabininin içine getirilmektedir. Hanyoung marka DF 7 model sıcaklık kontrol cihazı sayesinde kumanda edilen kurutma kabini 22 °C'lik sabit sıcaklığa ayarlanmıştır. Kabinde Pt 100 tipi algılayıcı kullanılmıştır. Tohumlar kabin içinde 10 dakika süreyle ön kurutma işlemine tabi tutulmuştur.

TKGD kullanılarak soğan ve biber tohumları üzerinde 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilen makine denemelerinde her tekerrürde 100 adet tohuma uygulama yapılmıştır.

Makine denemeleri sonrasında ön kurutmadan çıkan tohumlar direkt güneş ışığı olmayan aydınlık bir ortamda, uygulama öncesi nem içeriklerine ulaşmaları için 2 gün süreyle filtre kağıtları üzerinde kurutulmuştur.

Kurutma işlemi tamamlanan tohumların cam saklama şişeleri içerisinde ekim zamanına kadar serin bir ortamda depolanmaları sağlanmıştır.

Osmotik priming uygulaması görmüş tohumların çimlendirme testleri ISTA (Uluslararası Tohum Test Birliği) kurallarına göre (Anonymous 1993) yapılmıştır. Petri kaplarına 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 25 tohum olacak şekilde ekilen tohumlar 20°C sıcaklıkta 14 gün süreyle etüvde tutulmuştur.

Çimlendirme testlerinde sayım, kökcük ucu çıplak gözle görülebilen tohumlar çimlenmiş kabul edilerek, sayımın gerçekleştirildiği günlerde bu tohumların atılması yolu ile yapılmıştır. Sayımı yapılan soğan ve biber tohumlarının her tekerrürdeki çimlenme güçleri ve çimlenme hızları hesaplanmıştır.

Deneme; tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilmiş, uygulamalar ve tohum kalitesini geliştirme düzeneği arasındaki farklılıklar % 5 hata sınırlarında DUNCAN testi ile karşılaştırılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Soğan tohumlarında dört ayrı uygulama süresinde üç tekerrürlü olarak yapılan makine uygulamaları sonucunda çimlenme gücü açısından kontrol ve uygulamalar arası farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan DUNCAN testi sonuçları çizelge 1.'de verilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde TKGD ile yapılan makine tekerrürleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir. Soğan tohumlarının çimlenme gücü, uygulama süreleri bakımından incelendiğinde istatistiksel farklılık belirlenmiştir. Kontrol tohumlarında % 86.67 olan çimlenme gücü 96 saatlik PEG 6000 uygulamasında %90.67'ye yükselmiştir.

Çizelge 2'de de biber tohumlarının çimlenme oranında meydana gelen uygulamalar ve kontrol tohumları arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan DUNCAN testi sonuçları görülmektedir.

Çizelge 2'den de anlaşıldığı gibi TKGD ile yapılan makine tekerrürleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir. Biber tohumlarının çimlenme gücü, uygulama süreleri bakımından incelendiğinde yine istatistiksel farklılık belirlenmiştir. 12 ve 48 saat uygulamaları diğer sürelerden daha iyi sonuçlar vermiştir.

Çizelge 3'te soğan tohumlarının çimlenme hızında meydana gelen kontrol ve uygulamalar arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan DUNCAN testi sonuçları görülmektedir.

Çizelge 3 incelendiğinde makine tekerrürlerinin, soğan tohumlarının çimlenme hızında istatistiksel anlamda önemli bir fark yaratmadığı da görülmektedir. Kontrol tohumlarında 4.45 gün olan çimlenme hızının 12 saatlik uygulamada 4.19 güne düştüğü görülmektedir.

Çizelge 1. PEG 6000 ile yapılan uygulamanın makine tekerrürleri ve uygulama sürelerine göre soğan tohumlarında çimlenme oranı üzerine etkisi

Uygulama Süreleri	Makine Tekerrürleri			Ortalamalar
	1.Tekerrür	2.Tekerrür	3.Tekerrür	
12 Saat	84,00	92,00	85,33	87,11 ab
24 Saat	89,33	85,33	89,33	88,00 a
48 Saat	78,67	84,00	81,33	81,33 b
96 Saat	89,33	92,00	90,67	90,67 a
Kontrol	86,67	86,67	86,67	86,67 ab
Ortalamalar	85,60 a	88,00 a	86,67 a	

\* Farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 2. PEG 6000 ile yapılan uygulamaların makine tekerrürleri ve uygulama sürelerine göre biber tohumlarında çimlenme oranı üzerine etkisi.

Uygulama Süreleri	Makine Tekerrürleri			Ortalamalar
	1.Tekerrür	2.Tekerrür	3.Tekerrür	
12 Saat	68,00	69,33	60,00	65,78 b
24 Saat	81,33	73,33	80,00	78,22 a
48 Saat	68,00	58,67	56,00	60,89 b
96 Saat	84,00	73,33	68,00	75,11 a
Kontrol	80,00	80,00	80,00	80,00 a
Ortalamalar	76,27 a	70,93 b	68,80 b	

\* Farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 3. Makine tekerrürleri ve uygulama sürelerinin soğan tohumlarının çimlenme hızı üzerine olan etkileri.

Uygulama Süreleri	Makine Tekerrürleri			Ortalamalar
	1.Tekerrür	2.Tekerrür	3.Tekerrür	
12 Saat	4,43	3,98	4,17	4,19 a
24 Saat	4,24	4,50	4,28	4,34 a
48 Saat	4,81	4,19	4,21	4,40 a
96 Saat	4,49	4,49	4,33	4,34 a
Kontrol	4,45	4,45	4,45	4,45 a
Ortalamalar	4,49 a	4,32 a	4,29 a	

\* Farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.95 güvenilirlik sınırları içinde önemli farklılık vardır.

Çizelge 4. Makine tekerrürleri ve uygulama sürelerinin biber tohumlarının çimlenme hızı üzerine olan etkileri.

Uygulama Süreleri	Makine Tekerrürleri			Ortalamalar
	1.Tekerrür	2.Tekerrür	3.Tekerrür	
12 Saat	4,47	4,39	5,51	4,79 b
24 Saat	5,06	4,81	4,50	4,79 b
48 Saat	4,25	4,19	4,23	4,22 c
96 Saat	4,20	4,57	4,38	4,39 bc
Kontrol	6,34	6,34	6,34	6,34 a
Ortalamalar	4,86a	4,86a	4,99a	

\* Farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.95 güvenilirlik sınırları içinde önemli farklılık vardır.

Çizelge 4'te ise biber tohumlarının çimlenme hızında meydana gelen kontrol ve uygulamalar arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan DUNCAN testi sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4 incelendiğinde makine tekerrürlerinin biber tohumlarının çimlenme hızında istatistiksel bir fark yaratmadığı görülmektedir. Kontrol tohumlarında 6.34 gün olan çimlenme hızının 48 saatlik distile su uygulamasında 4.22 güne düştüğü görülmektedir.

## Sonuç

Tohumlara osmotik piriming uygulamasının başlıca nedenleri yüksek çimlenme oranına, hızlı çıkış gücüne çıkış homojenliğine ve düşük çimlenme hızına sahip tohumlar elde etmektir. İmalatı gerçekleştirilen TKGD'de soğan ve biber tohumlarına uygulanan piriming yöntemi sonucunda kısmen bu amaçlara ulaşılmıştır.

Düzeneğin prototip olması, sıcaklık gibi bazı etkenlerde kontrolün çok hassas şekilde sağlanamaması

olması, soğan tohumlarının çimlenme hızında kontrol tohumlarına oranla belirgin bir farkın gözlenememiş olması ve biber tohumlarının çimlenme gücünün kontrol tohumlarına oranla düşük olması çalışmanın olumsuz sonuçlarıdır.

Bunların sebebi solüsyon haznesi içindeki solüsyon sıcaklığının artan hava sıcaklığının etkisi ile zaman zaman kontrol dışına çıkmasıdır. Bunun yanısıra kullanılan plastik haznenin sonuçları etkilemiş olması da mümkündür.

Literatürdeki diğer çalışmalarda da (Nienow ve Brockhurst 1987) uygulama yöntemindeki farklılığa bağlı olarak, değişik sebeplere dayalı olumsuz sonuçlar bulunmaktadır.

Bunların yanısıra soğan tohumlarında görülen yüksek çimlenme oranı, biber tohumlarında da yüksek çimlenme hızı başarılı sonuçlar olarak değerlendirilmektedir.

Bundan sonra yapılacak çalışmalarda geliştirilen düzeneğin değişik sebze türlerinde tohumların kalitesini artırmak amacıyla kullanılabilirliği test edilecektir.

#### Kaynaklar

- Anonymous, 1985. International rules for seed testing. Seed Sci. and Technol., 13:421-463.
- Anonymous, 1993. International rules for seed Testing. International Seed Testing Association (ISTA) Seed Sci. and Techn. 21, supplement .
- Atkinson, B. 1974. Biological reactors. Pion Limited, 230 s., London.
- Bujalski, W. and A. W. Nienow, 1991. Large scale osmotic priming of onion seeds:a comparison of different strategies for oxygenation. Scientia Horticulturae, 46: 13-24.
- Cantliffe, D. J. and H. H. Bryan, 1987. Symposium on the timing of field production of vegetables. Acta Horticulture, 198 : 15-17.
- Gray, D. 1983. Improving the quality of vegetable seeds. Span, 26: 4-6.
- Heydecker, W. and P. Coolbear, 1977. Seed treatments to improve performance survey and attempted prognosis. Seed Sci. and Technol., 5:353-425
- Karabaş, H. 2000. Bazı sebzelerde tohum uygulamalarında mekanizasyon olanaklarının incelenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 37 s.,Ankara.
- Michel, B. E. and M. R. Kaufmann, 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. Plant Physiology, 51: 914-916.
- Nienow, A. W. and P. A. Brockhurst, 1987. Seed preparation for rapid germination engineering studies. International Conference on Bioreactors and Biotransformations, 52-63.
- Szafirowska, A., A. A. Khan and N. H. Peck, 1981. Osmoconditioning of carrot seeds improve seedling established an yield in cold soil. Agronomy Journal, 73: 845-848.