

TOHUM KALİTESİNDEKİ FARKLILIKLARIN HIYAR TOHUMLARININ ÇİMLENME, ÇIKIŞ VE SONRASI FİDE GELİŞİMİNE ETKİSİ¹

İbrahim DEMİR²

Atilla GÜNAY³

ÖZET

Tohum kalitesinde yaşlandırma ya da KNO_3 uygulaması ile oluşturulan farklılıkların hıyar tohumlarının çimlenme, çıkış ve fide gelişmesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Kalitedeki farklılıklar % 3'lük KNO_3 uygulaması (5 gün, 24°C), KNO_3 uygulaması sonrası yaşlandırma (50°C, 1 gün, % 9-10 nem) ve sadece yaşlandırmayla (50°C, 1 gün, % 9-10 nem) meydana getirilmiştir. Kontrol tohumları ise hiç bir uygulama yapılmayanlardır. KNO_3 uygulaması toplam (kökcüğün 2 mm olduğu) ve normal çimlenme (gelişmiş kök ve sürgüne sahip) oranını (%), kök uzunluğunu (cm), çıkış oranını (%) ve çıkış hızını (gün) arttırmıştır. KNO_3 uygulaması sonrası yaşlandırılan tohumlar, uygulama yapılmadan yaşlandırılan ve kontrol tohumlarına göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Hıyar tohumlarında KNO_3 uygulaması ve yaşlandırma ile oluşturulan kalite farklılıklarının en önemli etkisi çimlenme oranı ve çıkış hızına olmuştur.

Uygulamaların, fide gelişimi üzerine etkileri arasında farklılık gözlenmemiştir.

GİRİŞ

Tohum kalitesinde meydana gelen değişimlerin, bitki büyümesini, özellikle çıkış ve fide döneminde etkilediği bilinmektedir (3,16). Kalitedeki değişimlerin sebebi canlılıkta (çimlenebilen + dinlenmede olan) ya da tohum gücünde (çıkış hızı, elektriksel iletkenlik vb..) olan farklılıklardır. Tohum uygulamalarıyla tohum canlılığında sağlanan artma ya da yaşlanma ile ortaya çıkan azalma (7,8) laboratuvar koşullarında çimlenmeyi etkilediği gibi arazideki çıkış oranı ve hızını da doğrudan etkilemektedir (4,7). Tohumlarda çıkış hızı ve canlılığın yüksek olması, marul ve turp gibi vegetatif kısımları tüketilen, kısa vegetasyon süreli sebze türlerinde verimi arttırırken (2,5) generatif organları tüketilen uzun vegetasyon süreli domates ve soya fasulyesi gibi

türlerde (1,19) verim üzerine etkisi daha az olmaktadır.

Ayrıca birim alandaki bitki sayısı tohum kalitesinin verime olan etkisini belirler (12). Tohum kalitesinin verim yönünden en önemli etkisi çıkış hızını arttırma yönündedir. Nitekim, soğanda yapılan bir çalışmada tohumlarda sürmeyi hızlandırdığı buna karşılık yaşlandırılmış (45°C, 1 hafta) tohumların daha yavaş sürme gösterdikleri saptanmıştır. Ancak, çıkış sonrası fide gelişimi döneminde fidelerin belirli bir gün süresince ürettikleri kuru maddenin toplam kuru maddeye oranı PEG uygulanmış ve uygulanmamış tohumlar arasında fark göstermemiştir (11,17,19,20).

Demir ve Ellis'in (10) biberde yaptıkları çalışmada, farklı dönemlerde hasat edilen ve canlılık oranları değişik olan tohum gruplarının seradaki

1. Yayın Kuruluna geliş tarihi: Nisan 1994

2. Dr. A.Ü.Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü - ANKARA

3. Prof. Dr. A.Ü.Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü - ANKARA

çıkış hızlarında farklılıklar olduğu, ancak fide oran-sal büyümesinin (fidenin ürettiği kuru maddenin fide kuru ağırlığına oranı) fark göstermediği sap-tanmıştır. Dolayısıyla, tohumların osmotik potansi-yelinin artırılması, yaşlandırılması ve farklı olgun-lukta toplanmasının çıkış hızını etkilediği saptan-mış, ancak fide döneminde bu uygulamalardan dolayı fideler arasında gelişme farkı gözlenmemiş-tir. Bu sonuçlardan hareketle, çalışmamızda tohum uygulamasının (KNO_3), uygulamadan sonra yaş-landırmanın ($50^{\circ}C$, % 10 nem, 1 gün) ve sadece yaşlandırmanın hıyar (*Cucumis sativus* L.) tohum-larının çimlenme, çıkış ve sonrası fide gelişimine olan etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmada Ant tohumculuk firmasından alınan Çengelköy hıyar çeşidi (*Cucumis sativus* L.) kul-lanılmıştır. Kullanılan tohumların nemi % 9, çim-lenme oranı ise % 95'tir.

Metot

Her birinde 200 adet tohum bulunan dört farklı uygulama yapılmıştır:

a- Ekim öncesi uygulaması KNO_3 ile yapılmış-tır. Her petri kabına (9 cm çapında) 100 adet tohum konularak, % 3'lük KNO_3 çözeltisinden 15 ml ek-lenmiş ve 5 gün süreyle, $24^{\circ}C$ 'de karanlık ortamda tutulmuştur. Uygulama sonunda, tohumlar distile su altında 4 dakika yıkanarak, kurutma kağıdı üzerin-de oda sıcaklığında % 9-10 neme kadar kurutul-muştur.

b- Tohum örnekleri a bendinde açıklandığı gibi uygulanmış ve hava almayan cam kaplar içinde $50^{\circ}C$ 'de 1 gün yaşlandırılmıştır.

c- Örnekler, (% 10 nem civarında), hiç bir uygu-lamaya tabi tutulmadan, cam kaplar içinde $50^{\circ}C$ 'de 1 gün yaşlandırılmıştır.

d- Kontrol olarak % 10 nemde, KNO_3 uygulan-mamış ve yaşlandırılmamış tohumlar kullanılmıştır.

Her uygulamadaki 200 tohumun 100 tanesi laboratuvar, 100 tanesi ise çıkış testleri için kulla-nılmıştır.

Laboratuvar testleri

Çimlenme testleri 4 tekerrülü 25'er tohumdan yapılmıştır. Her petri için çift katlı kurutma kağıdı üzerine 25 adet tohum konulmuş ve $25^{\circ}C$ 'de 8 gün boyunca test edilmiştir. İki günde bir yapılan sayım-lar, çimlenen (en az 2 mm kökçük); normal ve a-normal gelişen fide sayısı belirlenmiştir. Değerlen-dirmeler, Uluslararası Tohum Testi Birliğinin (2) kriterlerine göre yapılmıştır.

Çıkış testleri

Yukarda belirtilen 4 farklı uygulamanın her birinden ayrılan 100 adet tohumun 90 adedi, 3 te-kerrülü olarak (3x30 tohum), tohum kaplarına yerleştirilen komposta (1/2 ahır gübresi + 1/2 kum) 1-1.5 cm derinliğinde ekilmiştir. Gereğinden 10 adet daha fazla tohum ayrımının nedeni, kırık, sağ-lıksız ve zararlanmış tohumları elimine etme olana-ğını vermesinden dolayıdır. Çıkış testleri, sıcaklığın $20^{\circ}C$ civarında kontrol edildiği ve 10 fluorescent (40 W) lamba ile 10 saat ışıklandırmanın sağlandığı iklim odasında yürütülmüştür. Hipokotilin kompost yüzeyinde görülmesi çıkışın ölçütü olarak kulla-nılmıştır. Değerlendirme yüzde olarak yapılmıştır. Çimlenen tohum miktarı her gün sayılmıştır.

Fide yaş ve kuru ağırlığı

Tüm tohum kaplarında çıkış ekimden 16 gün sonra durmuştur. Fidelerde ilk ölçümler, ekimden 16 gün sonra her uygulamanın ilk tekerrürlerinde yapılmıştır. Fideler kompost yüzeyinden itibaren kesilmiş öncelikle fide boyu (cm) ve $80^{\circ}C$ 'de 24 saat tutulduktan sonra bitki bazında fide kuru ağırlık ölçümleri yapılmıştır. Ekimden 20 ve 24 gün sonra her uygulamanın diğer iki tekerrüründe de sırasıyla aynı ölçümler yapılmıştır.

Çimlenme hızı

Çimlenme ya da çıkış hızı Ellis ve Roberts (13) tarafından verilen formüle göre ($\Sigma nD/\Sigma n$), gün ba-zında hesaplanmıştır.

Formüle:

n = Ekimden D gün sonra çimlenen tohum sayısı

D = Sayımın yapıldığı gün, ya da ekimden sonra geçen gün sayısı.

Kök uzunluğu

Laboratuvar ortamında çimlenmeye tabi tutulan tohumlarda testin başlamasından 1 gün sonra tüm fidelerin kök uzunlukları cm olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır. Sonuçlar paket programı kullanılarak varyans analizleri ile değerlendirilmiştir (15)

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Çimlenme ve çıkış oranı

Hıyar tohumlarında KNO₃ uygulaması toplam ve normal çimlenme oranını olumlu şekilde arttırmış, buna karşılık KNO₃ uygulaması yapıldıktan sonra ve yapılmadan önce 50°C'de, % 9-10 nemde 1 gün yaşlandırma her iki çimlenme kriterinde de bir düşüşe neden olmuştur (Cetvel 1). KNO₃ uygulanmış tohumlarda normal çimlenme (kök ve sürgünü iyi gelişmiş) % 91, KNO₃ uygulamasından sonra yaşlandırılmış olanlarda % 85, kontrol tohumlarında % 84 olarak gözlenirken uygulama yapılmadan yaşlandırılanlarda bu değer % 67'ye kadar düşmüştür (Cetvel 1). KNO₃ uygulamasının toplam çimlenme üzerine olan etkisi normal çimlenmeden daha az olmuş, KNO₃ uygulanmış tohumlar, kontrole göre sadece % 2 düzeyinde bir artış göstermiştir.

Çıkış denemelerinde de, laboratuvar testlerinden alınan sonuçlara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Laboratuvarda olduğu gibi, iklim odasında da KNO₃ uygulanmış tohumlar yaşlandırma yapılsın veya yapılmazın daha yüksek çıkış oranına ulaşmışlardır (Şekil 1). KNO₃ uygulanmış tohumlar % 74, KNO₃ uygulanmış ve yaşlandırılmış olan % 65 çıkış oranı gösterirken, kontrol % 52, sadece yaşlandırılmışlar ise % 48'de kalmışlardır. KNO₃ uygulanmış hıyar tohumlarının çıkış toplamı ile diğer tohum gruplarından çıkış toplamı arasındaki farklılıklar % 5 hata sınırları içinde istatistiki olarak önemlidir. Yine KNO₃ uygulaması yapıp yaşlandırılanlar kontrole ve sadece yaşlandırılanlara göre % 5 düzeyinde istatistiki olarak anlamlı bir çıkış oranı göstermişlerdir. KNO₃ uygulamasının ikinci önemli etkisi çimlenme ve çıkış hızı toplamı üzerinde olmuştur. Laboratuvar koşullarında çimlenme hızının ve fide gelişiminin göstergesi olarak da kullanılabilen, kök uzunluğu ölçümlerinde (testin başlamasından 1 gün sonra) en yüksek değeri 1.91 cm ile KNO₃ uygulanmış tohumlar göstermiş, bu değeri

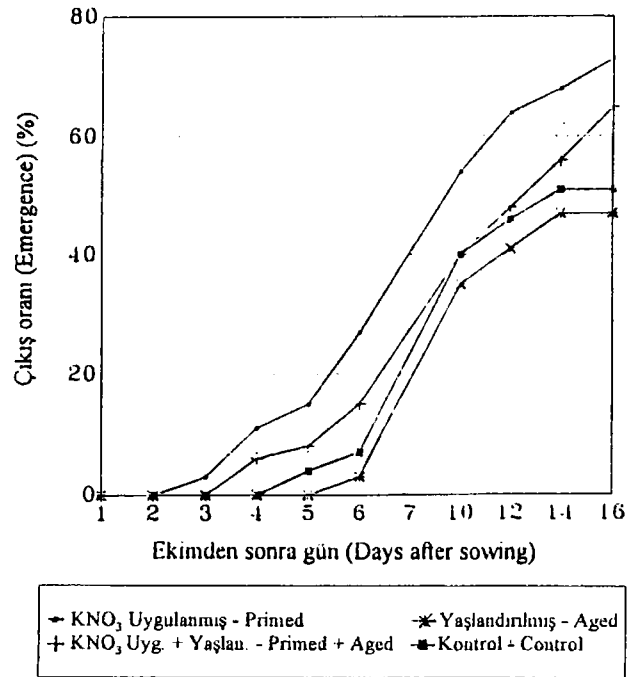
Cetvel 1. Hıyar tohumlarındaki değişik uygulamaların toplam normal çimlenme (%) ve 1 gün sonra çimlenen tohumların kök uzunluğuna (cm) olan etkisi.

Table 1. The effects of different treatments on total, normal germination and seedling root length (after 1 day in germination test) of cucumber seeds

Uygulamalar Applications	Çimlenme oranı (%) Germination percentage		Kök uzunluğu (cm)
	Toplam Total	Normal Normal	Root length
KNO ₃ uygulanmış Primed	98	91	1.91
KNO ₃ uygulanmış ve yaşlandırılmış Primed + Aged	92	85	1.86
Yaşlandırılmış Aged	83	67	0.50
Kontrol Control	96	84	1.17
LSD 0.05	5.96	7.92	Ö.D.(NS)

ÖD: Önemli değil

VS: Non-significant



Şekil 1. Hıyar tohumlarındaki farklı uygulamaların çıkış oranı üzerine etkileri.

Figure 1. The effect of different treatments on emergence of cucumber seeds.

rı sırasıyla 1.86 cm ile KNO₃ uygulanmış ve yaşlandırılmış, 1.17 cm ile kontrol ve 0.50 cm ile yaşlandırılmış tohumlar izlemiştir (Cetvel 1). Aynı tohum grupları iklim odasında sırasıyla 8.0, 9.3, 10.8 ve 10.1 gün çıkış hızı göstermiştir (Cetvel 2).

Cetvel 2. Hıyar tohumlarındaki değişik uygulamaların çıkış hızı, fide uzunluğu ve fide kuru ağırlığı üzerindeki etkileri^{1/}.

Table 2. The effects of different treatments on rate of emergence seedling length and seedling dry weight of cucumber seeds^{2/}.

Uygulamalar Applications	Çıkış hızı (gün) Emer- gence rate (day)	Fide uzunluğu (cm) Seedling length	Fide kuru ağırlığı (mg/bitki) Seedling dry weight (mg plant)
KNO ₃ uygulanmış Primed	8.08	3.1	31
KNO ₃ uygulanmış ve yaşlandırılmış Primed + Aged	9.38	2.8	27
Yaşlandırılmış Aged	10.80	2.1	12
Kontrol Control	10.10	2.3	17
	Ö.D.(NS)	Ö.D.(NS)	Ö.D.(NS)

ÖD Önemli değil NS: Non-significant

^{1/} Ölçümler ekimden 16 gün sonraki fidelerde yapılmıştır.

^{2/} Seedling measurements made on 16 day after sowing.

KNO₃'ın, tohum çimlenme ve hızına olan olumlu etkisi daha önce yapılan çalışmalarda da sonuçları desteklemektedir (4,5,8).

Tohumda yaşlanma ya doğada bitki üzerinde gelişim sürecinde ya da depolamada oluşur. Son yıllarda, depolama süresinde oluşabilecek yaşlanmayı tamir edici Polyethylene Glycol, KNO₃, nemlendirme gibi uygulamalar gündeme gelmiştir. Ancak uygulamalardan sağlanan yarar, uygulama süresi, sıcaklık, konsantrasyon ve materyale bağlı olmakla kalmamakta, tür bazında da farklılıklar göstermektedir (16). Çalışmamızda, KNO₃ uygulamasının yaşlılığı tamir edici etkisini gözlemek mümkündür (Şekil 1). KNO₃ uygulanmış ve yaşlandırılmış tohumlar, yaşlandırılanlardan sadece % 17 daha yüksek bir çıkış oranı göstermiş ve ayrı-

ca, çıkış hızında 1.5 günlük bir fark ortaya çıkmıştır (Cetvel 2). Bu farklar KNO₃'ın hıyar tohumlarında yaşlılığın oluşumunu kısmen de olsa elemine edici etkisini göstermektedir. Bu sonuç soğan (7), buğday (69) ve biberde (18) yapılan çalışmalarla desteklenirken, pırasada (8) olumlu bir etki görülmediği gözlenmiştir.

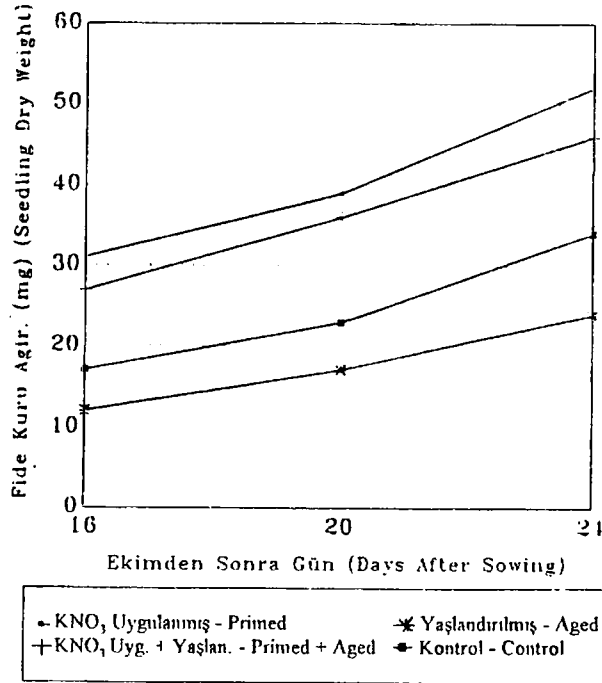
Fide gelişimi

Fidelerin toprak yüzeyine erken çıkmaları ile orantılı olarak fidelerin daha uzun ve kuru madde miktarlarının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Örneğin KNO₃ uygulanmış tohumlar 8.08 gün çimlenme hızıyla, 3.1 cm fide uzunluğu ve 31 mg kuru madde miktarına, buna karşılık yaşlandırılmış olanlar 10.8 günlük çimlenme hızıyla 2.1 cm fide uzunluğuna ve 12 mg kuru madde miktarına sahip olmuşlardır (Cetvel 2).

Şekil 2'de görülen 4 eğrinin birbirine paralel oluşları, fidelerde üretilen kuru madde miktarının fide alanına bölünmesiyle elde edilecek oransal büyümenin tohum grupları arasında değişmediğini göstermektedir. Aynı sonuçlar Finch-Savage (14), Ellis (11) ve Wheeler ve Ellis (20) tarafından soğanda yapılan çalışmalarda da elde edilmiştir. Polyethylene Glycol uygulanmış ya da uygulanmamış olan soğan tohumlarında ekimden sonra birkaç dönemde yapılan fide kuru ağırlığı tayinindeki farklılıkların çıkış hızından kaynaklandığı bulunmuştur. Çıkış hızı ile fide kuru ağırlığı arasındaki doğrusal ilişki Ellis ve Roberts (13) tarafından buğdaygiller ve Demir (9) tarafından da biber tohumlarında elde edilmiştir.

Bu sonuçtan hareketle, tohum kalitesinin en önemli etkisinin çıkış hızı üzerinde olduğu söylenebilir. Tohum kalitesi yüksekse, birim alanda daha fazla; düşükse, daha az sayıda bitki oluşacaktır. Dolayısıyla birim alandaki bitki sayısı verimi olumlu ya da olumsuz etkileyecektir. Nitekim marul, kereviz, havuç gibi vegetatif kısımlarını tükettiğimiz sebzelerde tohum kalitesinin verime etkisi belirlenmiştir (5,17). Buna karşılık generatif kısımları yenilen domates ve soya fasulyesinde ise tohumun başlangıçtaki kalite düşüklüğü verimi daha az etkilemiş veya hiç etkilememiştir (1,19). Bu farklılığın vegetasyon süresiyle bağlantılı olduğu öne sürülebilir. Hıyar, domates ve biber gibi uzun bir vegetasyona sahiptir. Bu nedenle arazide geç veya erken çıkışın bitkinin ileriki dönemlerinde ne derece etkili olacağı bir araştırma konusudur.

Geleceğe yönelik çalışmalar açısından, tohum kalitesinin çıkış ve verime etkisi bitki türleri bazında araştırılmalı, erken dönemdeki gelişme farklılığının verimi ne derece etkileyeceği saptanmalıdır.



Şekil 2. Hıyar fidelerinde ekimden 16, 20 ve 24 gün sonra fide kuru ağırlıklarındaki değişimler.

Figure 2. Changes in seedling dry weight of cucumber seedlings 16, 20 and 24 days after sowing.

SUMMARY

THE EFFECTS OF SEED QUALITY ON GERMINATION, EMERGENCE AND SUBSEQUENT SEEDLING DEVELOPMENT IN CUCUMBER (*Cucumis sativus* L.)

The effects of differences in seed quality resulting from priming or deterioration on germination, emergence and seedling growth were investigated in cucumber (*Cucumis sativus* L. Çengelköy) seeds. Seed quality differences were created through priming, priming and ageing, or ageing (50°C, 1 d, % 9-10). Priming (KNO₃, % 3, 5 d,

24°C) increased total, normal germination (%), root length (cm) emergence (%) and rapidity of emergence (day). Even, primed and aged seeds had showed better performance than aged and control seeds. Priming not only improved germination and emergence but also repaired ageing. The most important effect of seed quality was on the initial rate of germination and emergence. Subsequent seedling growth rate following emergence was not different among treated, treated and aged, only aged and untreated seeds. The earlier seeds emerged, the bigger seedlings formed.

LİTERATÜR KAYNAKLARI

- 1- Alvarado, A.D., K.J. Bradford and J.D. Hewitt, 1987. Osmotic Priming of Tomato Seeds Effects on Germination, Field emergence, Seedling Growth and Fruit Yield *J.Amer. Soc. Hort. Sci.* 112 (3): 427-432.
2. Anonymous, 1985. International rules for Seed Testing. *Seed Science and Technology* 13: 356-513.
3. Bradford, K.J., C.A. Argerich, P. Dahal, O. Somasco, A. Torguis and G.E. Welbaum, 1988. Seed Enhancement and Seed Vigor *Proceedings of The International Conference on Stand Establishment for Horticultural Crops*. April 27-29.
4. Brocklehurst, P.A. and J. Dearman, 1983 a Interactions Between Seed Priming Treatments and Nine Seed lots of Carrot, Celery and Onion I. Laboratory Germination. *Annals of Applied Biology* 102: 577-584.
5. _____ and _____, 1983 b. Interactions Between Seed Priming Treatments and Nine Seed lots of Carrot, Celery and Onion II. Seedling Emergence and Plant Growth. *Annals of Applied Biology* 102: 585-593.
6. Dell'acquella, A. and V. Tritto, 1990. Ageing and Osmotic Priming in Wheat Seeds: Effects Upon Certain Components of Seed Quality *Annals of Botany* 65: 21-26.
7. Dearman, J., P.A. Brocklehurst and R.L.K. Drew, 1986. Effects of Osmotic Priming and Ageing on Onion Seed Germination. *Annals of Applied Biology* 108: 639-648.

8. Dearman, J., P.A. Brocklehurst and R.L.K. Drew, 1987. Effects of Osmotic Priming and Ageing on The Germination and Emergence of Carrot and Leek Seed. *Annals of Applied Biology* 111: 717-722.
9. Demir, I., 1991. Changes in Seed Quality During Seed Development in Pepper, Tomato and Marrow. (Ph.D. thesis) Reading University. England.
10. _____ and R.H. Ellis, 1992. Development of Pepper Seed Quality. *Annals of Applied Biology* 121: 385-399.
11. Ellis, R.H., 1989. The Effects of Differences in Seed Quality Resulting From Priming of Deterioration on The Relative Growth Rate of Onion Seedlings. *Acta Horticulturae* 253: 203-212.
12. _____, 1992. Seed and Seedling Vigour in Relation to Crop Growth and Yield. *Plant Growth Regulation* 11: 249-255.
13. _____ and E.H. Roberts, 1980. Towards a Rational Basis for Testing Seed Quality. Seed Production (Ed: P.D. Hebblethwaite) Butterworths London. pp: 605-635.
14. Finch-Savage, W.E., 1984. Effects of Fluid Drilling Germination Onion Seeds on Seedling Emergence and Subsequent Plant Growth. *Journal of Agricultural Science* 102: 461-468.
15. Gomez, K.A. and A.A. Gomez, 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research Second Edition. *An International Rice research Institute Book. Copyright by John Wiley and Sons. Inc. USA.*
16. Heydecker, W. and P. Coolbear, 1977. Seed Treatments for Improved Performance-Survey and Attempted Prognosis. *Seed Science and Technology* 5: 353-425.
17. Smith, O.E., N.C. Welch and O.D. McCoy, 1973. Studies on Lettuce Seed Quality II. Relationship of Seed Vigor to Emergence, Seedling Weight and Yield. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 98: 552-556.
18. Thanos, C.A., K. Georgiou and H.C. Passam, 1989. Osmoconditioning and Ageing of Pepper Seeds During Storage. *Annals of Botany* 63: 65-69.
19. Tuuly, T.J., M.B. McDonald and J.E. Beverlein, 1986. Seed Quality Affects on Soybean Plant Performance under Conventional and Ridge Tillage. *Seed Science and Technology* 14: 657-668.
20. Wheeler, T.R. and R.H. Ellis, 1991. Seed Quality, Cotyledon Elongation at Suboptimal Temperatures, and The Yield on Onion. *Seed Science Research* 1: 57-67.