

Effect of Different Chemical Applications on Germination of Some Wild Pea Seeds

Ümit GİRĞEL^{1*}, Alihan ÇOKKIZGIN², Mustafa ÇÖLKESEN³, Yusuf NİKPEYMA⁴,
Münire İŞBİLİR³, Saltuk Buğrahan KESKİN³, Gözde KARACA³

¹Bayburt Üniversitesi, Aydıntepe Meslek Yüksekokulu, Aydıntepe/Bayburt, Türkiye

²Gaziantep Üniversitesi, Nurdağı Meslek Yüksekokulu, Nurdağı/Gaziantep, Türkiye

³Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

⁴Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

Keywords:

Pisum sativum
L.)
Genotype
 H_2SO_4
 GA_3
Germination

Abstract

This study was carried out in Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops in March 2019 under the controlled conditions. In this study, *Pisum sativum* L. ssp. *elatius* and *P. sativum* L. ssp. was used and the effects of pure water and chemicals (Sulfuric Acid " H_2SO_4 " and Gibberallic Acid " GA_3 ") on the germination of *P. sativum* wild genotypes were investigated. Radicle diameter, radicle length, radicle wet weight, plumule wet weight and radicle+plumula total wet weight parameters were investigated in the study. According to the results, there were no significant difference between genotypes all measurement characteristics except radicle length. Differences between chemical applications were statistically significant in terms of radicle diameter, radicle length, plumule wet weight and radicle+plumula total wet weight parameters. Chemicals×Genotype interactions were found statistically significant in terms of radicle wet weight, plumule wet weight and radicle+plumula total wet weight parameters. As a result of the study, it was found that GA_3 priming application was more suitable in wild pea species than pure water or H_2SO_4 applications for seed germination.

Farklı Kimyasal Uygulamaların Bazı Yabani Bezelye Tohumlarında Çimlenme Üzerine Etkisi

Anahtar Kelimeler:

Bezelye (*Pisum sativum* L.)
Genotip
 H_2SO_4
 GA_3
Çimlenme

Özet

Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünde 2019 yılı Mart ayında kontrollü şartlar altında yürütülmüştür. Çalışmada doğal popülasyondan toplanan *Pisum sativum* L. ssp. *elatius* ve *Pisum sativum* L. ssp. *sativum* genotiplerinin çimlenmesi üzerine etki eden bazı kimyasal maddeler (Sülfürik Asit " H_2SO_4 " ve Gibberallik Asit " GA_3 ") ile saf suyun etkisi araştırılmıştır. Araştırmada radikula çapı, radikula uzunluğu, radikula yaş ağırlığı, plumula yaş ağırlığı ile radikula+plumula toplam yaş ağırlığı özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre genotipler arasındaki farklılıklar kök uzunluğu açısından önemli bulunurken, incelenen diğer parametreler için önemsiz bulunmuştur. Kimyasal uygulamaları arasındaki farklılıklar ise radikula çapı, radikula uzunluğu, plumula yaş ağırlığı ile radikula+plumula toplam yaş ağırlığı özellikleri için istatistiki olarak önemlidir. Uygulama×Genotip interaksyonu açısından ise radikula yaş ağırlığı, plumula yaş ağırlığı ile radikula+plumula toplam yaş ağırlığı parametreleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tohum çimlenmesi sırasında priming uygulamalarından, GA_3 uygulamasının yabani bezelye türlerinde diğer uygulamalara oranla daha olumlu sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

1 GİRİŞ

Tohum kabuğu ve embriyodan kaynaklanan çimlenme engellerinin giderilmesi için çeşitli uygulamalar yapılmaktadır. Tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engelini giderilmesi için soğuk su, sıcak su, çeşitli asitler ile işlemler (sülfürik asit, hidroklorik asit, nitrik asit, sodyum hidroksil, etil ve metil alkol vb.) ve tohum kabuğu üzerinde skarifikasyon işlemleri uygulanmaktadır. Tohum embriyosundan kaynaklanan çimlenme engelini giderilmesi için soğuk katlama, sıcak katlama+soğuk katlama ve kimyasal işlemler (sitrik asit, giberallik asit, hidrojen peroksit vb.) yapılabilmektedir [1,2,3,4,5,6].

Doğal vejetasyondan toplanan yabancı olarak tanımlanan bitkilerin tohumlarında çimlenme problemi yaygın olarak görülmektedir. Tohumdan ve olumsuz toprak koşullarından kaynaklanan çimlenmeyi iyileştirmek ve homojen bitki çıkışı sağlamak amacıyla yapılan çalışmalarda [7,8] ekim öncesi bazı primin uygulamaları çimlenme ve çıkış hızını arttırmakta ve buna bağlı erken ve homojen bitki çıkışı sağlanmaktadır [9]. Uygulanan GA₃ konsantrasyonu ve süresi çimlenme üzerinde önemli etkiye sahiptir [10,11]. Gibberellik asit (GA₃)'in, dış ortamdaki bitki tepkilerini düzenleme ile ilgili olduğu bilinmektedir [12].

Doğal genetik materyallerin günümüzün değişen ekolojik şartlarına uyum sağladığı bilinmektedir. Adaptasyonu yüksek çeşitlerin geliştirilmesi ve iyi tarım uygulamaların hayati derecede önem kazandığı düşünülürse islah ve çeşit geliştirme konusunda yapılacak çalışmalarda genetik materyalin sağlanması son derece önemlidir. Bu çalışmada doğal genetik materyalin çimlenmesinde sorun olarak ortaya çıkan sert kabuğun değişik kimyasal yöntemlerle inceltmesi ve çimlenmenin sağlanması temel amaç olarak ele alınmıştır.

2 MATERYAL VE METOD

Materyal olarak vejetasyon döneminde doğal popülasyondan toplanan *Pisum sativum* L. ssp. *sativum* ve *Pisum sativum* L. ssp. *elatius* genotipleri kullanılmıştır. Genotipler % 5 sodyum hipoklorit (NaClO) çözeltisi ile tohum yüzeyleri sterilize edilerek 10 dakika boyunca hipoklorit (NaClO) çözeltisi ile muamele edilip sonrasında destile su ile 10 dakika yıkama işlemine tabi tutulmuşlardır. Sterilize edilen tohumlar Sülfürik Asit (H₂SO₄) ve Gibberallik Asit (GA₃) ile kontrol (saf su) uygulamalarına alınmışlardır. Sülfürik Asit (H₂SO₄) uygulaması sırasında tohumlar 90 saniye süreyle asit çözeltisine daldırılmış, sonrasında destile su ile temizlenmiştir. Ardına saf su ile 24 saat bekletilmek üzere 120 mm çapındaki petri kaplarına çift kat Whatman kâğıdı serilerek üzerine tohumlar yerleştirilip işleme alınmışlardır. Gibberallik Asit (GA₃) uygulaması sırasında ise 100 ppm düzeyindeki GA₃ çözeltisinde tohumlar 24 saat süre ile bekletilmiştir. Sonrasında saf su ile temizlenip sülfürik asit uygulamaları ile beraber kontrollü şartlar altında (25 °C ve %60 nem) sera ortamında viyollere alınmışlardır. Kontrol uygulamasında ise herhangi bir kimyasal kullanılmadan 24 saat süreyle saf suda tohumlar bekletilip, sonrasında sera ortamındaki 1/3 oranına göre kum, toprak ve torf şeklinde hazırlanan karışımlara viyollere ekim yapılmıştır. Çalışma 10 tekerürlü olacak şekilde serada yürütülmüştür. Elde edilen fideler 8. günde ölçüm, tartım ve sayım işlemlerine tabi tutulmuşlardır [13].

Bir takım çalışmalarda [14,15] uygulanan yöntemler temel alınarak; radikula çapı, radikula uzunluğu, radikula yaş ağırlığı, plumula yaş ağırlığı ile radikula+plumula toplam yaş ağırlığı özellikleri incelenmiştir. İstatistiki analizler ise Statistical Analysis System (SAS v.9.1) yazılımında, tesadüf parselleri deneme desenine göre analiz edilip, ortalamaların karşılaştırılmasında LSD çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır [16].

3 BULGULAR VE TARTIŞMA

Bazı yabancı bezelye genotiplerinin su, GA₃ ve H₂SO₄ uygulamalarından sonra radikula çapı (RÇ), radikula uzunluğu (RU), plumula ağırlığı (PA), radikula ağırlığı (RA) ve radikula ve plumula toplam ağırlıklarına (R+PA) ilişkin varyans analiz özeti Çizelge 1'den izlenmektedir.

Uygulamalar arasında radikula çapı ve radikula+plumula ağırlığı 0.05 düzeyinde, radikula uzunluğu ve plumula ağırlığı 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Alttürlerde, radikula uzunluğu 0.05 düzeyinde farklı bulunmuştur. Uygulama×Alttür interaksyonunda plumula ağırlığı 0.01 düzeyinde radikula ağırlığı ve radikula+plumula ağırlığı ise 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Bazı Yabani Bezelye Genotiplerinde İncelenen Özelliklere İlişkin Varyans Analiz Özeti

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması				
		RÇ	RU	PA	RA	R+PA
Uygulama	2	0.336*	848.383**	0.067**	0.021	0.164*
Alttür	1	0.330	119.483*	0.004	0.0001	0.0019
Uyg.×Alttür İnt.	2	0.153	46.522	0.052**	0.088*	0.189*
Hata	54	0.104	20.299	0.005	0.024	0.040

*0.05 ve **0.01 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir.

3.1 Radikula Çapı (mm)

Radikula çapı açısından alttürler kendi içerisinde ayrı değerlendirildiğinde ssp. *elatus* alttürü önemsiz iken, ssp. *sativum* alt türünde saf su (2.259 mm) ve H₂SO₄ (2.257 mm) uygulamaları radikula uzunluğunu arttırmışlardır. Diğer yandan, GA₃ uygulaması ise en düşük değere sahip olmuştur (1.884 mm). İki alttür beraber değerlendirildiğinde ise benzer şekilde yine düşük değer GA₃ uygulamasında gözlemlenirken (2.124 mm) saf su ve H₂SO₄ (2.144 mm) uygulamaları daha yüksek değere sahip olmuşturlar (Çizelge 2). Hidropriming uygulamasının olumlu etkisi bildirilmiştir,[17]. Diğer yandan H₂SO₄ uygulaması ile çimlenmede dormansi sorununun çözülebildiği bildirilmektedir, [18].

Çizelge 2. Bazı Yabani Bezelye Genotiplerinde Radikula Uzunluğu ve Radikula Çapı Özelliklerine İlişkin Ortalamalar ve Oluşan İstatistiki Gruplar

Uygulama	Radikula Çapı (mm)			Radikula Uzunluğu (mm)		
	<i>sativum</i>	<i>elatus</i>	Ort.	<i>sativum</i>	<i>elatus</i>	Ort.
Saf Su	2.259 ^a	1.988	2.124 ^a	24.350 ^b	18.050 ^b	21.200 ^b
GA ₃	1.884 ^b	1.936	1.910 ^b	32.200 ^a	31.600 ^a	31.900 ^a
H ₂ SO ₄	2.257 ^a	2.031	2.144 ^a	20.900 ^b	19.333 ^b	20.117 ^b
Ort.	2.133	1.985	2.059	25.817 ^a	22.994 ^b	24.406
CV %	15.651			18.461		

^{a,b} Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

3.2 Radikula Uzunluğu (mm)

Araştırmada alttürlerin birbirinden farklı bulunduğu tek parametre olan radikula uzunluğu yönünden *Pisum sativum* L. ssp. *sativum* alttürü (25.817 mm), *Pisum sativum* L. ssp. *elatus* alttürüne oranla (22.994 mm), daha uzun radikula meydana getirmiştir (Çizelge 2). Radikula uzunluğu genetik faktörlerin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.

Gerek her alttür kendi içerisinde değerlendirildiğinde ve gerekse iki alttürün ortalaması dikkate alındığında GA₃ uygulamasında diğer uygulamalara göre daha fazla radikula değerleri belirlenmiştir. *Pisum sativum* L. ssp. *sativum* alttüründe 32.200 mm, *Pisum sativum* L. ssp. *elatus* alttüründe 31.6 mm ve ikisinin ortalaması dikkate alındığında 31.9 mm radikula uzunlukları GA₃ uygulaması sonucu elde edilmiştir. Giberalik asit uygulamalarının, çeşitli metabolik işlemlerin sonucunda çimlenme özellikleri üzerine olumlu etkide bulunan bir faktör olduğu bir takım araştırmalarda [19, 20] gösterilmiştir.

Çizelge 3. Bazı Yabani Bezelye Genotiplerinde Plumula Ağırlığı, Radikula Ağırlığı ve Radikula+Plumula Toplam Ağırlığı Özelliklerine İlişkin Ortalamalar ve Oluşan İstatistiki Gruplar

Uyg.	Plumula Ağırlığı (g)			Radikula Ağırlığı (g)			Radikula+Plumula Ağırlığı (g)		
	<i>sativum</i>	<i>elatus</i>	Ort.	<i>sativum</i>	<i>elatus</i>	Ort.	<i>sativum</i>	<i>elatus</i>	Ort.
Saf Su	0.337 ^a	0.204 ^b	0.271 ^b	0.446	0.378	0.412	0.780	0.582 ^b	0.681 ^b
GA ₃	0.343 ^a	0.377 ^a	0.360 ^a	0.389	0.545	0.467	0.732	0.922 ^a	0.827 ^a
H ₂ SO ₄	0.226 ^b	0.278 ^b	0.252 ^b	0.448	0.370	0.409	0.674	0.648 ^b	0.661 ^b
Ort.	0.302	0.286	0.294	0.428	0.431	0.429	0.729	0.717	0.723
CV %	23.799			35.918			27.694		

^{a,b} Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

3.3 Plumula Ağırlığı (g)

Çalışmada *sativum* alttüründe saf su (0.377 g) ve GA₃ (0.343 g) uygulamasında, *elatus* alttüründe ise GA₃ (0.377 g) uygulamasında, iki alttürün ortalaması açısından değerlendirildiğinde ise GA₃ (0.360 g) uygulamasında en

yüksek plumula ağırlığı değerleri elde edilmiştir (Çizelge 3). Kimyasal maddelerin uygulanması plumula ağırlığının değişmesine sebep olmuştur. Özellikle GA₃ uygulaması olumlu yönde etki etmiştir. Giberalinler tohumda da bulunmaktadır ancak tohum uyku halinde iken düşük düzeylerde olması sebebiyle dışardan ilave edilmesiyle çimlenmeye ait işlemler başlamaktadır [21]. Buna bağlı olarak plumula ağırlığı değerlerimizde artış gözlemlenmiştir.

3.4 Radikula Ağırlığı (g)

Sativum alttüründe ve *elatus* alttüründe radikula ağırlığı açısından istatistiksel bir fark bulunamamıştır. Ancak önemsiz olmasına karşın iki alttürün ortalaması açısından GA₃ uygulaması (0.467 g) daha yüksek değer almıştır (Çizelge 3). Yapılan çalışmalarda Giberalik asit birikiminin kök gelişmesi üzerine olumlu etkisini bildirmektedir [22].

3.5 Radikula ve Plumula Toplam Ağırlığı (g)

Pisum sativum L. ssp. *sativum* alttüründe uygulamalar arasında istatistiksel fark görülmezken, *Pisum sativum* L. ssp. *elatus* alttüründe ve iki alttürün ortalaması açısından GA₃ uygulaması (sırasıyla 0.922 g ve 0.827 g) en yüksek değeri almıştır (Çizelge 3). Diğer uygulamalar aynı istatistiksel grupta yer almışlar ve daha düşük değerlere sahip olmuşlardır. Giberalik asit uygulamaları ile radikula+plumula ağırlığı artma gösterebilmektedir. Bu durum çimlenmenin teşvik edilmesi ve dormansinin sona ermesine bağlı olup, bazı araştırmacılar [21,22] tarafından bildirilen görüşlerle uyum içerisindedir.

4. SONUÇ

İki yabani alttürden elde edilen sonuçlara göre GA₃ uygulaması radikula çapı dışındaki tüm karakterlere olumlu etkide bulunmuştur. Radikula çapı açısından ise saf suda bekletme ve H₂SO₄ uygulamaları daha uygun bulunmuştur. Alttürlerin birbirinden farkı sadece radikula uzunluğu özelliğinde istatistiksel olarak önemli bulunmakla beraber, *P. sativum* L. ssp. *sativum* alttürü, *P. sativum* L. ssp. *elatus* alttüründen genel olarak daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Çalışma sonucunda GA₃ uygulamasının yabani bezelye türlerinde diğer uygulamalardan daha uygun olduğu ve alttürlerden *P. sativum* L. ssp. *sativum*'un daha iyi çimlenme özellikleri gösterdiğini söylemek mümkündür.

Kaynaklar

- [1] F.T. Bonner, J.A. Vozzo, Seed Biology and Technology of Quercus. USDA Forest Service GTR-SO66. New Orleans, LA. 1987.
- [2] J.W. Bradbeer, Seed Dormancy and Germination. Chapman and Hall. New York. 146 p. 1988.
- [3] J.D. Bewley, M. Black, Seeds: Physiology of Development and Germination. Plenum Press, New York. 1994.
- [4] T.T Kozłowski, S.G. Pallardy, Growth Control in Woody Plants. Academic Press, Inc. San Diego, CA, pp: 15-72, 1997.
- [5] L. Schmidt, Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed. Danida Forest Seed Center, Humleback, Denmark, 2000.
- [6] E. Çiçek, M. Aslan, F. Tilki, Effect of Stratification on Germination of *Leucojum aestivum* L. Seeds, a Valuable Ornamental and Medicinal Plant. Res. J. Agric. Biol. Sci. 3(4): 242-244. 2007.
- [7] P.A. Brocklehurst, J. Dearman, R.L.K. Drew, Recent Developments in Osmotic Treatment of Vegetable Seeds. Acta Hort., 215, 193-200, 1987.
- [8] R. Yanmaz, A.H. Özdi, Domates ve Havuç Tohumlarında Ekim Öncesi PEG (Polyethylenglycol) Uygulamalarının Çimlenme ve Çıkış Oranı ile Çıkış Süresi Üzerine Etkileri. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 1992, 25-27, İzmir, Cilt II.
- [9] İ. Duman, D. Eşiyok, Ekim Öncesi PEG ve KH₂PO₄ Uygulamalarının Havuç Tohumlarının Çimlenme Ve Çıkış Oranı İle Verim Üzerine Etkileri. Tr.J. of Agriculture and Forestry, 22, 445-449, 1998.
- [10] Y. Zhang, Study on the Effect of Soaking Peach Rootstock Seeds Before Stratification with GA on Seed Germination. Hort. Abst. 73(2), 1092, 2003.
- [11] İ. Duman, Domates Tohumlarında Çimlenme ve Fide Çıkışının İyileştirilmesi. Ege Üniversitesi. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü. www.tuam.ege.edu.tr/dergi/dergi1/domates, 2006.

- [12] N. Chakrabarti, S. Mukherji, S, Effect of Phytohormone Pretreatment on Nitrogen Metabolism in *Vigna radiate* Under Salt Stress. Biol. Planta, 46, 63-66, 2003.
- [13] ISTA, Rules Proposals for the International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association, 53p, 2011.
- [14] İ.Tiryaki, A. Korkmaz, N. Özbay, N.M. Nas, Priming in the Presence of Plant Growth Regulators Hastens Gremination and Seedling Emergence of Dormant Annual Rye grass (*Lolium multiflorum* Lam.) Seeds. Asian Journal of Plant Sciences, 3(85): 655-659, 2004.
- [15] Y. Büyükçingil, Priming Uygulamasının Sorgum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] Tohumlarının Düşük Sıcaklıktaki Çimlenme ve Çıkış Performansı Üzerine Etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 56s, 2007.
- [16] SAS, 2004. SAS/STAT 9.1. User's guide: Statistics. SAS institute Inc., Carry, NC, USA, 5121 p.
- [17] M. Demirkaya, Polietilenglikol ile Osmotik Koşullandırma ve Humidifikasyon Uygulamalarının Biber Tohumlarının Çimlenme Hızı ve Oranı Üzerine Etkileri. Erciyes Üniv. Fen Bil. Enst. Dergisi, 22(1-2):223-228, 2006.
- [18] E.M.E. Hamdouni, A. Lamarti, A. Badoc, In Vitro Germination of the Achenes Of Strawberry (*Fragaria X Ananassa* DUCH.) Cvs 'Chandler' and 'Tudla' Bull. Soc. Pharm. Bordeaux, 140, 31-42, 2001.
- [19] H.W.M. Hilhorst, and C.M Karssen. Seed Dormancy and Germination: The Role of Absisic Acid and Gibberalins and the Importance of Hormone Mutants. Plant Growth Regulation, 11: 225-238, 1992.
- [20] S.Yamaguchi, Y. Kamiya, Gibberalins and Light-Stimulated Seed Germination. J. Plant Growth Regul., 20:369-376,2002.
- [21] H.T. Hartmann, D.E. Kester, F.T.Jr. Davies, R.L. Geneve, Hartmann & Kester's Plant Propagation: Principles and Practices Chapter 7: Principles of Propagation, Eighth Edition, 211-261,2011.
- [22] B. Kucera, M.A. Cohn G.L. Metzger, Plant Hormone Interactions During Seed Dormancy Release And Germination. Seed Science Research, 15: 281-307, 2005. doi:10.1079/SSR2005218.