



Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) ve Kimyon (*Cuminum cyminum* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Tohum Yaşı ve GA₃ Uygulamalarının Etkileri

Arif İPEK¹

M. Demir KAYA²

Bilal GÜRBÜZ³

Geliş Tarihi: 31.10.2007

Öz: Bu çalışma 2002-2004 yılları arasında Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında yürütülmüştür. Materyal olarak Kimyon ve Gürarslan çemen tohumları kullanılmıştır. Araştırmada, tohum yaşının (yeni hasat edilen tohum, hasattan 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 ve 24 ay sonra) ve dört farklı GA₃ dozunun (kontrol (saf su), 100, 200 ve 400 ppm) kimyon ve çemen tohumlarının çimlenme oranına etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma sonuçları çemen tohumlarında çimlenme oranının %95.5-100.0, kimyon tohumlarında ise %18.5-79.0 arasında değiştiğini göstermiştir. Kimyonda tohum yaşı arttıkça çimlenme oranı önemli şekilde etkilenmiştir. Yaşlı kimyon tohumlarının çimlenme oranı GA₃ uygulamasıyla artmıştır. Çemende çimlenme, tohum yaşı ve GA₃ uygulamasından etkilenmemiştir. 100 ppm GA₃ uygulaması yaşlı kimyon tohumlarının çimlenme oranını arttırmada önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Kimyon, *Cuminum cyminum*, çemen, *Trigonella foenum-graecum* L., tohum yaşı, GA₃, çimlenme

Effects of Seed Age and GA₃ Application on Germination of Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) and Cumin (*Cuminum cyminum* L.) Seeds

Abstract: This study was conducted at the laboratory of Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Ankara, during 2002-2004. Cumin and fenugreek seeds of cv. Gürarslan were used as seed material. The aim of the research was to determine the effects of seed age (fresh, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 and 24 months after harvest) and gibberellic acid doses (control (distilled water), 100, 200 and 400 ppm) on germination rate of cumin and fenugreek seeds. The result showed that germination rate of seeds varied in the range of 95.5-100.0% in fenugreek and 18.5-79.0% in cumin. Seed age and GA₃ significantly affected germination rate of cumin. Germination rate of aged seeds of cumin was enhanced with GA₃ application. Germination of fenugreek seeds were not significantly influenced by seed age and GA₃. The application of 100 ppm GA₃ should be advised to increase germination rate of naturally aged seeds of cumin.

Key Words: Cumin, *Cuminum cyminum*, fenugreek, *Trigonella foenum-graecum* L., seed age, GA₃, germination

Giriş

Çemen ve kimyon ülkemizde kültürü yapılan önemli tıbbi bitkilerdir. Baklagiller (*Fabaceae*) familyasından olan çemenin 100 kadar türünün 50 tanesi ülkemizde bulunmaktadır. Ancak, sadece *Trigonella foenum-graecum* L. türünün kültürü yapılmaktadır. Çemen tek yıllık, 10-50 cm boylanan bir bitkidir (Seçmen ve ark. 2000). Ülkemizde Konya, Kayseri, Çankırı, Ankara, Gaziantep, Kahramanmaraş, Afyon, Şanlıurfa ve Hatay gibi illerde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ortalama 2000 ton üretimimizin yaklaşık 1000 tonu ihraç edilmektedir (Özdemir 1999, Özgüven ve ark. 2005). Çemen bitkisinin hem tohumları, hem de

vejetatif aksamı değerlendirilmektedir. Tohumlarının bileşiminde %27 protein, %7-10 sabit yağ (%52 oleik asit, %40 linoleik asit), azotlu bileşikler, flavonoid, müsilaj ve kolin gibi maddeler bulunmaktadır (Akgül 1993). Öğütülmüş tohumları mutfaklarda, baharat karışımlarında, turşu, çorba, sos ve et ürünlerinde kullanılmaktadır. Pastırma üzerinde kaplanan karışımın önemli bileşeni de çemendir. Ayrıca, sucuk yapımında da kullanılmaktadır. Çemen adıyla üretilen ve olduğu gibi tüketilen karışımda yer alır (Akgül 1993, Çalık 1996). Tarımsal açıdan baklagil bitkisi olması nedeniyle havanın serbest azotunu toprağa bağlamakta

¹Ordu Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Ordu

²T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Yenimahalle-Ankara

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

ve böylece yeşil gübre bitkisi da olarak değerlendirilmektedir (Arslan ve ark. 1989).

Apiaceae familyasından olan kimyonun (*Cuminum cyminum*) orijini Asya olarak bilinmekte ve ülkemizde Akdeniz Bölgesinde doğal olarak yetişmektedir (Zeybek ve Zeybek 1994). 2006 yılı verilerine göre 211.540 ha ekim alanında 12.000 ton üretimi yapılan kimyon (Anonim 2006), başta Konya olmak üzere Ankara ve Eskişehir illerinde yetiştirilmektedir (Kan ve Arslan 1998). Kimyon tohumları et, sucuk, pastırma, turşu, peynir ve salamura yapımında, ayrıca öğütülerek baharat olarak kullanılmaktadır. Uçucu yağı, et ve konserve sanayinde, peynircilikte, ilaç ve kozmetik sanayinde kullanılmaktadır (Arslan 1987). Halk hekimliğinde, kas gevşetici, midevi, gaz söktürücü, uyarıcı, yatıştırıcı, idrar söktürücü ve terletici etkilerinden dolayı kullanılmaktadır. Uçucu yağı anti bakteriyel etkilere sahiptir (Baytop 1984, Hornok 1992).

Tohumluk, bitkiler kültüre alındığından beri, yararlanılan en önemli tarımsal girdilerden birisidir. Üretimdeki başarı öncelikle yetiştirilen bitkilerin tohumluk kalitesine bağlıdır. Tohumlukta canlılığın düşük olması, çikşin zayıf olmasına ve istenilen sıklıkta bitkilerin çıkmasına, dolayısıyla verimin düşmesine neden olmaktadır (Şehirali 2002). Çemen ve kimyon bitkilerinde tescilli çeşit olmaması veya az olması ve sertifikalı tohum üretiminin yapılmaması nedeniyle çiftçiler her sene ekecekleri tohumları kendileri temin etmektedirler. Bazı yıllarda tohum yetersizliği nedeniyle bir önceki yılın tohumları da kullanılabilir. Ayrıca uygun olmayan depolama koşulları nedeniyle özellikle tohumlarda mantarların oluşması yanında, canlılık kayıpları da söz konusu olmaktadır.

Gibberillinler tohum çimlenmesini artırmak ve dormansinin ortadan kaldırılması amacıyla kullanılmaktadırlar. Gibberillinler genellikle direk olarak tohumlara uygulanmakta ve çimlenmeyi arttırmaktadırlar. Hücre duvarlarındaki plastidleri artırarak büyümeyi teşvik eder, karbonhidratları şekere dönüştürür ve hücre duvarındaki basıncı azaltır. Böylece hücre içerisine su alındığından hücre uzaması meydana gelmiş olur (Arteca 1996). Tohumlara gibberillin uygulaması, α -amilaz gibi, bir takım hidrolaz enzimlerinin üretimini de teşvik etmektedir (Taiz and Zeiger 1991). Ayrıca GA_3 kısa bitkilerin boyunu uzatırken, sap kalınlığını inceltmekte, yaprak alanını düşürmekte ve yaprakların yeşil renginin açılmasına neden olmaktadır. Çimlenme de ise özellikle yabancı bitkilerin tohumlarında dormansinin kırılmasını ve çimlenme oranının artmasını sağlamaktadır. Kafi (2006), kimyon tohumlarının çimlenme oranının %87.5 olduğunu, ancak artan tuz konsantrasyonları ile çimlenme oranının %13.3-63.3'e düştüğünü bildirmiştir.

İpek ve ark. (2005) *Arctium lappa*'da yaşlı tohumlara GA_3 ve KNO_3 'ün etkili olduğunu, Sarıhan ve ark. (2005) ise *Plantago lanceolata* L.'da aynı büyüme düzenleyicilerinin yaşlı tohumlarda çimlenme oranını artırdığını tespit etmişlerdir. Watkinson and Pill (1998) yaşlı ve ön üşütme yapılmış *Sorghastrum nutans* tohumlarının çimlenmesi $NaOCl$ ile artmamasına rağmen, GA_3 ile 67% oranında arttığını belirlemişlerdir. Yen ve Carter (1972) GA_3 ile ön uygulama yapılan sorgum tohumlarının düşük sıcaklıkta ($10^\circ C$) daha hızlı çimlendiğini ve erken ekimlerde daha erken çıkış sağladığını tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada kimyon ve çemen tohumlarında yaşlanma ile birlikte çimlenme oranındaki değişimler ve GA_3 'ün çimlenme oranına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmanın sonuçları, tohum yaşının çimlenme oranına etkileri bakımından, kimyon ve çemen tarımı yapan çiftçilere yardımcı olacaktır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2002-2004 yılları arasında Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında yürütülmüştür. Araştırmada, bölüm deneme tarlasından 2002 yılında hasat edilen kimyon ve Bölümümüzce tescil ettirilen Gürarlan çemen çeşidi tohumları kullanılmıştır. Hasat edilen tohumlar oda koşullarında kese kağıtları içerisinde saklanmıştır. Tohumlar; taze tohum, hasattan sonra 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 ve 24 aylarda çimlenme oranları incelenmiştir. Taze tohumlarda, hasattan birkaç gün sonra çimlendirme yapılmıştır.

Deneme dört tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 50 tohum olacak şekilde petri kaplarında yürütülmüştür. Tohumlar, ilk hasat tarihinden başlamak üzere her üç ayda bir Berelex ticari isimli (tablette 1g GA_3) GA_3 kullanılarak hazırlanan 1000 ppm'lik tampon çözeltilen farklı dozlarda (kontrol (saf su), 100, 200 ve 400 ppm) GA_3 solüsyonları içerisinde 6 saat süre ile bekletilmiştir. Kontrol tohumları ise saf suda 6 saat bekletilmiştir. Tohumlar petri kaplarında kurutma kağıtları arasında $25^\circ C$ 'de çimlendirmeye konulmuştur. Çemen ve kimyon tohumları iklim dolabına (Sanyo-MLR 350 H) 16 saat ışık, 8 saat karanlık fotoperiyodunda 14 gün çimlenmeye bırakılmıştır. 14 gün sonunda çimlenen tohumlar sayılarak çimlenme oranı % olarak belirlenmiştir (Şehirali 1989).

Araştırma tesadüf parsellerinde iki faktörlü olarak yürütülmüştür. Denemede elde edilen değerlerin varyans analizleri ve Duncan gruplandırılmaları Mstat-C paket programı yardımıyla belirlenmiştir. Çimlenme oranının istatistik analizi yapılırken açı değerleri kullanılmış, çizelgelere normal değerler verilmiştir.

Bulgular

Kimyonda tohum yaşı ve GA₃ uygulamalarına ait çimlenme oranına ilişkin değerler ve Duncan grupları Çizelge 1' de verilmiştir. Tohum yaşı ile GA₃ dozları arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Taze tohumlarda çimlenme oranı %56.0 iken, hasattan 24 ay sonraki tohumların çimlenme oranının %33.5 olduğu görülmektedir. Kimyonda çimlenme oranı hasattan 9 ay sonra artmış, 9 aydan daha yaşlı tohumlarda çimlenme oranında düşüş olduğu belirlenmiştir. En yüksek çimlenme oranı %79.0 ile 9. ay sonunda 100 ppm GA₃ uygulanan tohumlardan, en düşük çimlenme oranı ise %18.5 ile yeni hasat edilen tohumlara 200 ppm GA₃ uygulamasından elde edilmiştir. GA₃ genel ortalamaları %39.8-43.7 arasında değişmiş ve istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli çıkmıştır.

400 ppm GA₃ uygulamasının kimyon tohumlarında çimlenme oranını olumsuz etkilediği, diğer uygulamaların kontrolle aynı grupta yer aldığı görülmüştür.

Çemende tohum yaşı ve GA₃ uygulamalarına ait çimlenme oranına değerleri ve Duncan grupları Çizelge 2.'de verilmiştir. Çizelge 2. incelendiğinde, tohum yaşı ortalamaları istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Ortalamalar %97.0-100 arasında değişmiştir. Tohum yaşlandıkça çimlenme oranı artmıştır (%97-100). Yeni hasat edilen çemen tohumlarında çimlenme oranı %97.0 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 1. Kimyonda tohum yaşı ve GA₃ uygulamalarına ait çimlenme oranı (%) değerleri ve Duncan grupları

Tohum yaşı (ay)	GA ₃ uygulamaları				Ortalama
	Kontrol	100 ppm	200 ppm	400 ppm	
Taze	56.0 cd	29.0 k-m	18.5 n	24.5 mn	32.0 d*
3	51.0 def	41.5 e-k	45.5 d-h	43.0 e-l	45.3 bc
6	50.5 def	47.0 d-g	52.5 de	37.0 g-l	46.8 b
9	64.5 c	79.0 a	66.0 bc	76.0 ab	71.4 a
12	32.5 h-m	38.0 f-l	38.0 f-l	34.0 g-m	35.6 cd
15	30.0 ı-m	43.5 d-h	43.5 d-h	33.5 h-m	37.6 bcd
18	42.0 e-j	30.0 j-m	47.0 d-g	44.5 d-h	40.9 bcd
21	33.0 h-m	41.0 e-k	32.5 h-m	26.0 l-n	33.1 d
24	33.5 h-m	42.0 e-k	40.0 e-k	40.0 e-k	38.9 bcd
Ortalama	43.7 1	43.4 1	42.6 12	39.8 2	

*: Harfler %1, rakamlar %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir. Tohum yaşı LSD_{0,01}= 5.52; GA₃ uygulaması LSD_{0,05}= 1.64; interaksiyon LSD_{0,01}= 6.54

Çizelge 2. Çemende tohum yaşı ve GA₃ uygulamalarına ait çimlenme oranı (%) değerleri ve Duncan grupları

Tohum yaşı (ay)	GA ₃ uygulamaları				Ortalama
	Kontrol	100 ppm	200 ppm	400 ppm	
Taze	97.5	99.0	96.0	95.5	97.0 c*
3	98.5	99.0	99.0	100.0	99.1 b
6	100.0	100.0	100.0	99.5	99.9 a
9	99.5	100.0	100.0	100.0	99.9 a
12	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0 a
15	99.5	100.0	100.0	100.0	99.9 a
18	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0 a
21	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0 a
24	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0 a
Ortalama	99.4	99.8	99.4	99.4	

*: Harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir. Tohum yaşı LSD_{0,05}= 1.99

Tartışma ve Sonuç

Tohum yaşı ve GA₃ uygulamalarının çemen ve kimyon tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin incelendiği bu araştırmanın sonuçları topluca değerlendirildiğinde; çemende hasattan 24 ay sonrasına kadar olan tohumdaki yaşlanmanın çimlenme oranında önemli değişikliğe neden olmadığı, genel olarak %99 civarında çimlenme oranı elde edildiği belirlenmiştir. Kimyon tohumlarında ise çimlenme oranı hasattan sonra 9. aydaki tohumlarda en yüksek değere ulaşmıştır. 12. ayda çimlenme oranı yaklaşık %50 oranında azalmıştır. Bu durum kimyonda hasattan sonra tohum olgunlaşmasının devam ettiğini göstermektedir. Özellikle taze, hasattan sonra 3 ve 6. aylardaki değerler incelendiğinde, GA₃ uygulamalarının çimlenme oranını önemli şekilde azalttığı görülmektedir. Ancak bu durum 9 ay ve daha yaşlı tohumlarda farklı olmuştur. GA₃ uygulamaları, özellikle 100 ppm GA₃'ün, çimlenme oranını artırdığı belirlenmiştir.

Bu çalışmada, kimyonda hasattan 9 ay sonra en yüksek çimlenme oranının elde edilmesi, bu türün tohumlarında hasattan sonra belirli bir süre tohum olgunlaşma süresinin geçmesi gerektiği göstermektedir. Sonuçlarımız özellikle *Arctium lappa*'da yaşlı tohumlara çimlenme oranını arttırmak için GA₃ ve KNO₃'ün etkili olduğunu bildiren İpek ve ark. (2005), *Arcilium minus*'da 10 ve 100 ppm'de çimlenme oranı %100 olduğunu ve 1000 ppm'de %60'a düştüğünü, a-amilaz enzim aktivitesinin de düşük konsantrasyonlarda daha yüksek olduğunu belirleyen Güneş (2000), *Plantago lanceolata* L.' da aynı büyüme düzenleyicilerinin yaşlı tohumlarda çimlenme oranını artırdığını tespit eden Sarıhan ve ark. (2005)'in sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir. Ayrıca elde ettiğimiz sonuçlar doğal olarak yaşlanmış *Sorghastrum nutans* tohumlarında GA₃ uygulamasıyla çimlenmenin arttığını bildiren Watkinson ve Pill (1998)'in sonuçlarını desteklemektedir.

Sonuç olarak, Orta Anadolu'da yaygın olarak yapılan kimyon tarımında, ekime kadar tohumlar 9 aydan fazla sürede depolanacaksa veya çimlenme oranı düşük olan kimyon tohumlarının çimlenme değerlerini artırmak amacıyla 100 ppm GA₃ uygulaması önerilebilir.

Kaynaklar

- Akgül, A. 1993. Baharat Bilim ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. No. 15, Ankara.
- Anonim 2006. Tarım İstatistikleri Özeti. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu.
- Arslan, N. 1987. Kimyon üretimi ve ihracatı. V. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 15-17 Kasım 1984. s. 167-171, Ankara.
- Arslan, N., S. Tekeli ve T. Gençtan. 1989. Farklı ekim zamanlarının çemen bitkisinin verimine etkisi. VIII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildirileri. 19-21 Mayıs 1989. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, İstanbul.
- Arteca, R. N. 1996. Plant growth substances Principles and applications. Chapter 3: Chemistry, Biological Effects and Mechanism of Action. P:66. Chapman & Hall 115. Fifty Avenue New York. NY, 10003.
- Baytop, T. 1984. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No: 3255, s. 520.
- Çalık, E. 1996. Buyotu (*Trigonella foenum-graceum* L.)'nun kalite kriterlerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Güneş, T. 2000. *Arcilium minus* (HILL) Bernh. tohumlarına gibberellik asit uygulamasının çimlenme ve a-amilaz enzim aktivitesi üzerine etkisi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 13(3): 589-598.
- Hornok, L. 1992. The Cultivation of Medicinal Plants. Cultivation and Processing of Medicinal Plants. Ed: L Hornok. Budapest, pp 289-290.
- İpek, A., E. O. Sarıhan and B. Gürbüz. 2005. Relationship between seed age and germination rate in great burdock (*Arctium lappa*). Indian Journal of Agricultural Sciences 75 (10): 691-692.
- Kafi, M. 2006. Cumin (*Cuminum cyminum*) Production and Processing. Science Publishers, 168 p. USA.
- Kan, Y. ve N. Arslan. 1998. Farklı ekim zamanlarının Konya yöresi kimyon popülasyonlarının verim ve bazı özelliklerine etkisi üzerine araştırmalar. Proceedings of XII.th International Symposium on Plant Originated Crude Drugs, New Trends and Methods in Natural Products Research. May 20-22, Ankara, 132-137.
- Özdemir, B. 1999. Seçilmiş bazı çemen (*Trigonella foenum-graceum* L.) hatlarının verim ve verim öğeleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.
- Özgülven, M., S. Sekin, B. Gürbüz, N. Şekeroğlu, F. Ayanoğlu ve S. Erken. 2005. Tütün, tıbbi ve aromatik bitkiler üretimi ve ticareti. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongre 3-7 Ocak 2005, Ankara.
- Sarıhan, E.O., A. İpek, K.M. Khawar., M. Atak and B. Gürbüz. 2005. Role of GA₃ and KNO₃ in improving the frequency of seed germination in *Plantago lanceolata* L. Pak. J. Bot., 37(4): 883-887.

Seçmen, Ö., Y. Gemici, G. Görk, L. Bekat ve E. Leblebici. 2000. Tohumlu Bitkiler Sistematığı. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 116. İzmir.

Şehirali, S. 1989. Tohumluk ve Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. s. 330.

Şehirali, S. 2002. Tohumluk ve Teknolojisi. Fakülteler Matbaası, İstanbul. 464 s.

Taiz, L. and E. Zeiger, 1991. Gibberelins. s:426-433. Eds: L. Taiz and E. Zeiger. Plant Physiology. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. California 565 p.

Watkinson, J.I. and W.G. Pill. 1998. Gibberellic acid and presowing chilling increase seed germination of Indiangrass (*Sorghastrum nutans* (L.) Nash.). HortScience 33(5): 849-851.

Yen, S.T. and O.G. Carter. 1972. The effect of pretreatment with gibberellic acid on germination and early establishment of grain sorghum. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 12(59): 653 – 661.

Zeybek, N. ve V. Zeybek, 1994. Kapalı Tohumlu Bitkiler Sistematığı. Ege Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, 2. Baskı, İzmir.

İletişim adresi:

. Bilal GÜRBÜZ
Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü- Ankara
Tel: 0 312 5961286
E-postal: gurbuz@agri.ankara.edu.tr