

Aspir'de Farklı EMS (Ethyl Methane Sulphonate) Dozlarının Etkisinin BelirlenmesiPelşin Yekta SOLAK ^{1*}, Cuma AKINCI ¹¹ Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır*Sorumlu yazar (Corresponding author): pelsinyekta@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 05.02.2024

Kabul Tarihi (Accepted): 25.03.2024

Özet

Mutasyon ıslahında temel ilke, farklı yöntemlerle uygulanan değişik mutagen dozlarının ortaya çıkaracağı olumsuz ve olumlu varyasyonlar içerisinde amaca uygun olanların tespit edilip seçilmesidir. İstenilen niteliklerde varyasyonu arttıracak kalıtsal farklılıkları oluşturabilmek, uygun kimyasalların seçimi belirli dozlarda kullanılabilmesine ve etkinliğine bağlıdır. Bu çalışma, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyoteknoloji laboratuvarında ve sera koşullarında yürütülmüştür. Çalışmanın amacı farklı EMS dozlarının aspirde incelenen özellikler üzerindeki etkisini belirlemektir. Tohumlara 0 (kontrol), 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 mM EMS uygulaması yapılmıştır. EMS uygulaması yapılan tohumlar her petri kabında 20 tohum gelecek şekilde tesadüf parselleri deneme planına göre 4 tekerrürlü olarak çimlendirme denemesine alınmıştır. Sera koşullarında ise viyollere 4 tekerrürlü olarak 20 adet tohum ekilmiş ve çıkış oranı, kök uzunluğu, fide boyu, ilk yaprak uzunluğu, fide yaş ve kuru ağırlığı gibi özellikler incelenmiştir. İncelenen özellikler neticesinde dozlar arasında önemli denecek derecede farklılık olduğu belirlenirken, tüm özelliklerde en yüksek değerlerin kontrol grubunda olduğu sonucu ortaya konulmuştur. Artan EMS dozlarının incelenen özellik değerlerinde düşüşe neden olduğu, en düşük değerlerin ve ölümlerin en fazla 100mM dozundan elde edildiği sonucu rapor edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aspir, mutasyon, EMS, kimyasal mutagen**Determining the Effect of Different EMS (Ethyl Methane Sulphonate) Doses on Safflower****Abstract**

The basic principle in mutation breeding is to identify and select the ones that are suitable for the purpose among the negative and positive variations that will occur with different mutagen doses applied by different methods. Creating hereditary differences that will increase variation in desired qualities depends on the selection of appropriate chemicals, their use in certain doses, and their effectiveness. This study was conducted in Dicle University Faculty of Agriculture Biotechnology laboratory and greenhouse conditions. The aim of the study is to determine the effect of different EMS doses on the properties examined in safflower. Seeds were treated with 0 (control), 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 mM EMS. Seeds treated with EMS were subjected to a germination trial in 4 replications according to the random plot trial plan, with 20 seeds in each petri dish. Under greenhouse conditions, 20 seeds were sown in viols in 4 replicates and characteristics such as emergence rate, root length, seedling height, first leaf length, seedling fresh and dry weight were examined. As a result of the examined features, it was determined that there was a significant difference between the doses, and it was concluded that the highest values in all features were in the control group. It has been reported that increasing EMS doses cause a decrease in the examined property values, and the lowest values and deaths are obtained from the maximum dose of 100mM.

Keywords: Safflower, mutation, EMS, chemical mutagen

1. Giriş

Compositae familyasına ait ve tek yıllık bir bitki olan aspir bitkisi, kurağa dayanıklı olup dikenli ve dikensiz türlere sahiptir. Aspirin yağ oranı % 30-50 arasında değişmektedir (Rahamatalla ve ark., 1998). Aspir bitkisinden elde edilen yağın % 90'ı ise doymamış yağ asitlerden oluşmaktadır (Weiss, 2000). Ayrıca geniş yapraklı, sarı, turuncu ve beyaz renklerinde çiçekleri bulunmaktadır (Babaoğlu, 2006).

Türkiye'de ve Dünya'da artmakta olan nüfus miktarı, gıda tüketimindeki artışta beraberinde getirmektedir (Akbay, 1988). Dolayısıyla bitkisel yağlara olan ihtiyaçta artmaktadır. Hayvansal kökenli yağların tedarikinin zor ve masrafının fazla olması dışında insan sağlığı üzerindeki etkisinin olumsuz olması nedeniyle çok fazla tercih edilmemektedir. Yağlı tohumlu bitkilerin içerisinde barındırdığı protein, yağ, vitamin ve karbohidrattan dolayı beslenme üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır (Okcu ve ark., 2010).

Yağların beslenme üzerindeki etkisi büyüktür çünkü bir gram yağ vücuda 9 kcal enerji sağlamaktadır (Kolsarıcı ve ark., 1995). Sağlanan bu 9 kcal'lik enerji aynı miktarda protein ve karbohidratın vücuda sağladığı enerjinin hemen hemen iki katı olduğunu söylemek mümkündür (Kolsarıcı ve ark., 1995). Vücuda en çok enerji sağlayan yağların yağda eriyen vitaminlerin taşınımını, doyumluk hissi yaratmasını gibi işlevleride bulunmaktadır (Nas ve ark., 1998). Ayrıca sanayi sektörünün de hammadde kaynağını oluşturmaktadır.

Yağlı tohumların başında gelen ayçiçeği, pamuk (çiğit) ve zeytin ülkemizin yağ ihtiyacını karşılamamaktadır. Bu sebepten ötürü bitkisel yağ üretimine katkı sağlayacak, yağ açığının giderilmesinde önem arz edecek yağ bitkilerinin üzerinde durulmalı ve gerekli çalışmalar yapılmalıdır. Aspir bitkisinde yağ açığına katkı sağlayacak bitkilerden biridir (Kızıl, 1997).

Diğer yağ bitkilerine nispeten adaptasyon kabiliyeti yüksek olan aspir bitkisi; yazın kurak, kışın serin bölgelerde

bile yetiştirilebilmektedir. Soğuğa ve kurağa gösterdiği tolerans sayesinde ülkemizde kurak alanlar için alternatif ürünlerden biri olmaktadır (Baydar ve Erbaş, 2007).

Ülkemiz için yağ açığını göz önünde bulundurursak, aspir bitkisinin geniş alanlarda yetiştirilmesi hem sanayicinin hemde üreticinin isteklerine cevap verebilecek potansiyele sahip bir bitkidir. Fakat mevcut çeşitlerin yağ oranı ve verimleri düşüktür. Islah çalışmaları ile yağ içeriği yüksek (% 40) çeşitler geliştirilmiş olmasına karşın, üretimi yapılan aspir çeşitlerinde yağ içeriği bu oranın altında kalmaktadır (Johnson et all., 1999). Tarımsal üretim de önemli bir yer alan yağlı tohumlu bitkilerin üretimini arttırmak, ülkemizde uzun yıllardan beri süregelen bitkisel yağ açığımızın kapanmasına katkı sağlayacaktır (Erdem ve ark., 2023). Aspirin diğer yağ bitkileriyle rekabete girebilmesi için yüksek verim ve yüksek yağ içeriğine sahip çeşitlerin geliştirilmesi lazımdır (Pahlavani, 2005).

Aspir tarımında yaşanan en büyük sorun verim düşüklüğüdür. Verim düşüklüğünün en önemli nedeni ise kurak şartlarda ve yazlık olarak üretilmesidir (Anonim, 2014). Kuraklığa dayanıklı olan aspir bitkisinde sulamayla beraber verim artışı da olmaktadır. Aspir yetiştiriciliğinde, verim bakımından en önemli dönem çiçeklenme öncesi ve sapa kalkma dönemleridir. Bitki için önemli olan bu dönemlerde havaların çok kurak olması durumunda, sulamayla verim artışı mümkün olmaktadır (Lia ve Mündel, 1996).

Aspirde ekonomik düzeyde verim elde edebilmek için modern yetiştiriciliğin yanı sıra ıslah metotlarının kullanılarak yeni çeşitlerin elde edilmesi gerekmektedir (Baydar ve Erbaş, 2007).

Kaliteli ve yüksek verim için kurağa, soğuğa, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitlerin üretilmesi gerekmektedir. Islahçılar, çeşitlerin noksanlıklarının tamamlanmasında yeni yöntem, teknik ve varyasyondan faydalanırlar. Mutasyon ıslahıda varyasyonların elde edilmesine

katkı sağlamaktadır (Akbay, 1988). Klasik ıslah metotları oldukça emek ve fazlaca zaman istemesinin yanısıra oldukça maliyetlidir. Bundan dolayı kısa sürede zamandan tasarruf etmek ve yeni çeşitler üretmek için mutasyon ıslahına talep artmıştır (Donini, 1984).

Mutasyon, canlının RNA veya DNA diziliminde meydana gelen kalıtsal değişikliklerdir. Mutasyon çalışmalarının asıl amacı, düşük zararlı büyük genetik değişiklik elde etmektir. Bu ise M1 ve M2 bitkilerinde oluşan değişikliklerin belirlenmesiyle mümkün olmaktadır (Gaul, 1969). Ülkemizde EMS (etil metan sülfonat) dozlarının farklı bitkiler üzerindeki değişimini inceleyen birden fazla çalışma yapılmış olup (Yorulmaz ve ark., 2021), (Özkan ve ark., 2021), (Akıncı ve ark., 2003) aspir bitkisinde herhangi bir literatür çalışmasına rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı, aspir çeşitlerine uygulanan kimyasal mutagenin etkilerini bu etkilerin çeşitlere göre göstereceği değişiklikleri ortaya koymaktır. Bunun için aspir tohumu çeşitlerine uygulanacak olan farklı EMS (etil metan sülfonat) dozlarının bitkiler üzerindeki değişimi incelenmiştir. Ayrıca daha önce ülkemizde aspir çeşitlerine EMS uygulaması yapılmış bir literatür çalışması bulunmamaktadır. Bu çalışma ilk defa yürütülecek olup aspir çeşitlerinde varyasyon oluşturularak, verim, verim unsurları ve kalite parametreleri üzerindeki etkileri incelenecektir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 6 farklı aspir çeşidinin 10 farklı EMS (Ethyl Methane Sulfonate) uygulamasına vermiş olduğu tepkiyi belirlemek amacıyla 2021 yılında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyoteknoloji laboratuvarında ve sera koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak kullanılan tohum çeşitleri uygun elekten geçirildikten sonra sağlam, hastaliksız ve kırık olmayan tohumlardan kontrol ve her genotip için 4 tekerrürlü 20x4 adet tohum çimlendirme denemesi için hazırlanmıştır. Daha sonra her doz için her bir çeşitten 240 adet tohum, 12 saat boyunca saf suda

bekletilmiş ve tohum kabuğunun geçirgenliğinin artması hedeflenmiştir. Tohumlardaki su iyice süzdürülmüş, EMS uygulaması amacıyla, her genotip için ayrı ayrı kova hazırlanmış kovalara su konulduktan sonra bu kovalara 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 ve 100 mM çözeltilerdeki EMS karıştırılmış ve geçirgen yapıdaki torbaya konulan tohumlar 6 saat boyunca bekletilmiştir. Bekletme sırasında tohumların mutajene daha iyi nüfuz etmesi için geçirgen yapıdaki torbalar saat başı hareket ettirilerek alt üst edilmiştir. 6 saat geçtikten sonra tohumlar süzülümüş iyice yıkanmış ve mutajenden arındırılmıştır. 3 kez yıkanmış olan tohumlar iyice süzdürülüp kurutulduktan sonra çimlenme ve çıkış denemesine alınmıştır. Çimlenme denemesi için, altlarına kurutma kâğıtları yerleştirilmiş petri kaplarına kontrol dahil her bir uygulama için 20 adet tohum konulmuş ve daha sonra petri kutuları 25 °C oda sıcaklığında çimlendirmeye alınmıştır. 4. Gün çimlenme hızı, 7. gün çimlenme gücü değerleri belirlenmiştir. Viyollerde yürütülmüş olan çıkış denemesi sera koşullarında yürütülmüş olup, eşit ağırlıktaki 3 mm elekten geçirilen tarla toprağı (2/3) ve torf (1/3) karışımına konulduktan sonra dört tekerrürlü olarak kontrol dahil ve her muamele için 20 adet tohum ekilmiş ve çıkış oranı, kök uzunluğu, fide boyu, fide yaş ağırlığı ve fide kuru ağırlığı gibi özellikler incelenmiştir.

Çimlenme hızı

Petri kabına alınan tohumlar 4.gününde sayılıp çimlenme hızı % olarak hesaplanmıştır.

Çimlenme gücü

7. Gün sonunda çimlenen tohumlar sayılarak (çimlenen tohum sayısı/toplam tohum sayısı x 100) formülü ile hesaplanmıştır.

Çıkış oranı

Ekimden itibaren 12. günde çıkış yapan bitkiler sayılarak ekilen tohum sayısına oranlanmış ve çıkış oranı saptanmıştır.

Kök uzunluğu

28. günde kökün ucundan kök boğazına kadar olan uzunluğun ölçülmesiyle kök uzunluğu belirlenmiştir.

Fide boyu

Tohumların çimlendikten 28 gün sonra, her çeşit x doz kombinasyonuna ait olan 10 fide, ölçülerek ortalaması alınmıştır.

Fide yaş ağırlığı

Tohumların çimlenmesinden 28 gün sonra, seçilen 10 adet fide hassas terazide tartılarak fide yaş ağırlıkları belirlenmiştir

Fide kuru ağırlığı

Yaş ağırlıkları saptanan 10 fide akabinde 78 °C'de 24 saat kurutularak, hassas terazide tartılarak fide kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel analizleri, JUMP istatistik paket programına tabi tutularak Tesadüf Parselleri Deneme Planına göre değerlendirilmiş, ortalama gruplar arasındaki farklılıklar LSD_(0.05) testine göre gruplandırılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

EMS (Ethyl methane sulphonate) kimyasal mutageninin farklı dozlarının aspir çeşitlerinin çimlenme özellikleri üzerine olan etkilerinin saptanması amacıyla yürütülen bu araştırmada, çimlenme hızı, çimlenme gücü, çıkış oranı, kök uzunluğu, fide boyu, fide yaş ağırlığı ve fide kuru ağırlığı gibi özellikleri incelenmiştir. İncelenen özelliklere ilişkin sonuçlar aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir.

Çimlenme hızı ve çimlenme gücü bakımından uygulama sonuçlarına bakıldığında tüm çeşitlerde en yüksek çimlenme hızı ve gücünün kontrol uygulamasından, en düşük değerlerin ise 100 EMS dozu uygulamalarından elde edildiği görülmektedir. Çimlenme hızı değerleri ortalama % 2.58-97.50 arasında, çimlenme gücü % 3.33-99.37 değişim göstermiştir.

Çıkış oranı incelendiğinde EMS dozları arasındaki fark 0.01 düzeyinde önemli

bulunmuş olup EMS dozlarının artışıyla çimlenme oranının azaldığı ve EMS 50 dozundan sonra çıkış olmadığı sonucu elde edilmiştir. Çıkış oranı değerleri ortalama 0.71-12,25 adet arasında değişim göstermiştir. Fidelerin % 50-70'ini öldürebilen dozlar genellikle uygun mutagen dozu olarak saptanmakta ve ED50 dozu adını almaktadır. (Şehirali ve Özgen, 1988). Bu durumda çıkış oranına mutasyon etkisi 50-100 mM EMS dozlarında oluşmuştur. Bulgularımız, Ünver (1989) ve Nagl (1965)'in EMS ile yapmış oldukları araştırmalarında doz artışıyla, Peşkirioğlu (1995)'in EMS ve gama ışınının birleşik ve tek uygulamalarında çıkış oranının azaldığı sonucunu bildirdikleri çalışmalarıyla uyum içerisinde bulunmuştur. Rupinder ve Kole (2005) çimlenmede doz oranının artışla ciddi azalmanın nedeninin etkili olan mutajenin bir göstergesi olduğunu bildirmiştir.

Fide boyu uygulama sonuçlarına incelendiğinde ortalama fide boyunun 1.63-4.51 cm arasında değişim gösterdiğini, en yüksek fide boyunun Asol çeşidinde 7.19 cm ile kontrol uygulamasından elde edildiğini, Olas çeşidinde 0.72 cm ile 50 mM EMS uygulamasından ise en düşük değer elde edildiği sonucu görülmektedir.

Aspir çeşitlerinde EMS dozunun artırılmasıyla kök uzunluğu değerleri ciddi oranda azalmıştır. Kök uzunluğu değerleri ortalama 1.29 cm- 2.76 cm arasında değişmiştir. Kök uzunluğunda ED50 dozu 50 mM ve 100 mM arası doz olmuştur. Bahar ve Akkaya (2009) ve Rupinder ve Kole (2005) yapmış oldukları çalışmalarında artan mutajen dozunun kök uzunluğunu azalttığını belirtmişlerdir elde ettiğimiz bulgularla uyum göstermektedir.

EMS dozlarındaki meydana gelen artış aspir tohum çeşitlerinde yaş ve kuru ağırlığında ciddi bir azalmalara neden olmuştur. Yaş ve kuru ağırlığa ilişkin en düşük ortalama değerleri sırasıyla 0.77-0.35 g (100 mM EMS) arasında değişim gösterirken, en yüksek değerleri ise sırasıyla 11.41-5.91 g (kontrol grubu) arasında değişim gösterdiği sonucu ortaya

konulmuştur. Rupinder ve Kole (2005) yürütmüş oldukları araştırmada mutajen uygulamalarının kuru ve yaş ağırlığını

olumsuz yönde etkilediği sonucunu bildirmişlerdir.

Tablo 1. Çimlenme hızı özelliğine ait oluşan gruplar ve ortalama değerler

Doz (EMS)	ASOL	BALCI	DİNÇER	LİNAS	OLAS	YEKTAY	Ortalama
0 (kontrol)	100.00 a	96.25 ab	97.50 ab	95.00 ab	100.00 a	96.25 ab	97.50 a
10 EMS	97.50 ab	97.50 ab	96.25 ab	96.25 ab	100.00 a	97.50 ab	97.50 a
20 EMS	95.00 ab	90.00 a-d	95.00 ab	87.50 a-d	97.50 ab	96.25 ab	93.54 a
30 EMS	96.25 ab	91.25 a-d	92.50 abc	90.00 a-d	86.25 a-e	97.50 ab	92.29 a
40 EMS	80.00 a-e	85.00 a-e	76.25 a-e	80.00 a-e	81.25 a-e	66.25 a-g	78.13 b
50 EMS	68.75 a-f	55.00 c-1	33.75 f-k	81.25 a-e	33.75 f-k	53.75 d-1	54.38 c
60 EMS	61.25 b-h	55.00 c-1	25.00 h-k	48.75 e-j	36.25 f-k	36.25 f-g	43.75 c
70 EMS	25.00 h-k	28.75 g-k	0.00 k	23.75 h-k	35.00 f-k	7.50 k	20.00 d
80 EMS	26.25 h-k	11.25 jk	0.00 k	18.75 ijk	6.25 k	6.25 k	11.46 de
90 EMS	20.00 ijk	10.00 k	0.00 k	2.50 k	3.75 k	7.50 k	7.29 e
100 EMS	5.00 k	3.75 k	0.00 k	3.75 k	0.00 k	0.00 k	2.08 e
Ortalama	61.36 a	57.05 ab	56.70 ab	52.73 bc	51.36 bc	46.93 c	54.36
LSD (0.05)	ÇEŞİT: 8.32** DOZ: 12.25** ÇEŞİT*DOZ: 38.54*						
Cv (%)	23.91						

Tablo 2. Çimlenme gücü özelliğine ait oluşan gruplar ve ortalama değerler

Doz (EMS)	ASOL	BALCI	DİNÇER	LİNAS	OLAS	YEKTAY	Ort.
0 (kontrol)	100.00 ab	100.00 ab	98.75 ab	97.50 ab	100.00 ab	100.00 ab	99.37 a
10 EMS	100.00 ab	98.75 ab	95.00 abc	100.00 ab	100.00 ab	100.00 ab	98.96 a
20 EMS	90.00 a-d	97.50 ab	100.00 ab	95.00 abc	100.00 ab	96.25 abc	96.46 a
30 EMS	97.50 ab	92.50 abc	95.00 abc	93.75 abc	91.25 a-d	98.75 ab	94.79 a
40 EMS	93.75 abc	69.50 a-h	93.75 abc	67.50 b-1	88.75 a-d	77.50 a-f	81.79 b
50 EMS	73.75 a-g	60.00 d-k	38.75 h-n	83.75 a-e	55.00 e-k	51.25 e-k	60.42 c
60 EMS	72.50 a-g	63.75 c-j	28.75 k-p	53.75 e-k	75.00 a-g	43.75 g-m	56.25 c
70 EMS	51.25 e-k	35.00 1-o	3.75 op	53.75 e-k	46.25 f-1	10.00 nop	33.33 d
80 EMS	27.50 k-p	48.75 f-1	0.00 p	27.50 k-p	11.25 m-p	7.50 nop	20.42 e
90 EMS	33.75 j-o	17.50 l-p	0.00 p	2.50 op	5.00 op	8.75 nop	11.25 ef
100 EMS	6.25 nop	7.50 nop	0.00 p	3.75 op	0.00 p	2.50 op	3.33 f
Ort.	67.84 a	62.80 ab	61.70 ab	61.14 ab	54.20 bc	50.34 c	59.67
LSD (0.05)	ÇEŞİT: 9.07** DOZ: 10.27** ÇEŞİT*DOZ: 32.34**						
Cv (%)	18.28						

Tablo 3. Çıkış oranı özelliğine ait oluşan gruplar ve ortalama değerler

Doz (EMS)	ASOL	BALCI	DİNÇER	LİNAS	OLAS	YEKTAY	Ort.
0 (kontrol)	15.50 a	10.50 bcd	12.00 b	11.50 bc	12.00 b	12.00 b	12.25 a
10 EMS	12.00 b	9.50 def	12.00 b	10.00 cde	9.50 def	10.50 bcd	10.58 b
20 EMS	10.50 bcd	8.50 ef	9.50 def	8.25 efg	7.75 fg	8.25 efg	8.79 c
30 EMS	8.50 ef	5.75 h	6.50 gh	6.50 gh	5.25 hı	5.25 hı	6.29 d
40 EMS	3.75 ij	3.75 ij	1.50 klm	3.00 jk	3.25 jk	2.50 jkl	2.96 e
50 EMS	0.75 lm	1.50 klm	0.00 m	0.75 lm	0.75 lm	0.50 m	0.71 f
Ort.	8.50 a	6.58 b	6.92 b	6.67 b	6.42 b	6.50 b	6.93
LSD (0.05)	ÇEŞİT: 0.72** DOZ: 0.58** ÇEŞİT*DOZ: 1.95**						
Cv (%)	10.02						

Tablo 4. Fide boyu özelliğine ait oluşan gruplar ve ortalama değerler

Doz (EMS)	ASOL	BALCI	DİNÇER	LİNAS	OLAS	YEKTAY	Ort.
0 (kontrol)	7.19 ab	4.72 c-f	2.92 g-m	3.25 f-k	4.64 def	4.35 d-g	4.51 a
10 EMS	4.94 cde	4.57 def	2.97 g-l	2.20 k-p	2.02 k-p	3.27 f-k	3.33 c
20 EMS	6.27 abc	4.23 d-h	2.34 j-o	6.79 ab	2.57 ı-o	4.06 e-ı	4.38 ab
30 EMS	5.78 bcd	2.83 g-m	2.49 j-o	7.43 a	2.35 j-o	3.25 f-k	4.02 b
40 EMS	2.65 ı-n	3.19 f-k	1.55 l-q	2.45 j-o	1.15 n-q	2.57 ı-o	2.26 d
50 EMS	1.06 opq	1.37 m-q	0.00 q	2.75 h-m	0.72 pq	3.85 e-j	1.63 e
Ort.	4.65 a	3.49 b	2.04 c	4.15 a	2.24 c	3.56 b	3.35
LSD (0.05)	ÇEŞİT: 0.54** DOZ: 0.46** ÇEŞİT*DOZ: 1.55**						
Cv (%)	16.53						

Tablo 5. Kök uzunluğu özelliğine ait oluşan gruplar ve ortalama değerler

Doz (EMS)	ASOL	BALCI	DİNÇER	LİNAS	OLAS	YEKTAY	Ort.
0 (kontrol)	2.29 c-j	2.71 a-h	2.05 e-l	2.27 d-j	3.45 a-e	3.83 ab	2.76 a
10 EMS	2.55 a-ı	3.92 a	2.50 b-ı	2.89 a-f	2.08 f-l	2.27 c-j	2.70 a
20 EMS	2.98 a-f	2.47 b-ı	2.18 d-k	2.70 a-h	1.42 g-l	3.58 a-d	2.55 a
30 EMS	2.31 c-j	2.74 a-h	2.19 d-k	3.67 abc	2.14 e-l	3.00 a-f	2.67 a
40 EMS	2.08 e-l	1.74 f-l	0.78 lm	2.31 c-j	1.41 h-m	2.75 a-h	1.84 b
50 EMS	1.93 f-l	0.95 j-m	0.00 m	1.23 ı-m	0.83 klm	2.83 a-g	1.29 c
Ort.	2.35 bc	2.42 bc	1.62 d	2.51 ab	1.89 cd	3.04 a	2.30
LSD (0.05)	ÇEŞİT: 0.53** DOZ: 0.14** ÇEŞİT*DOZ: 1.36**						
Cv (%)	21.21						

Tablo 6. Yaş ağırlığı özelliğine ait oluşan gruplar ve ortalama değerler

Doz (EMS)	ASOL	BALCI	DİNÇER	LİNAS	OLAS	YEKTAY	Ort.
0 (kontrol)	13.58 a	11.85 abc	10.15 b-f	9.60 d-g	11.21 bcd	12.05 ab	11.41 a
10 EMS	11.05 b-e	9.83 c-g	10.30 b-f	8.93 fgh	9.13 e-h	11.75 abc	10.16 b
20 EMS	9.10 e-h	7.40 h-k	8.75 f-ı	7.23 h-k	8.75 f-ı	8.13 g-j	8.23 c
30 EMS	9.00 fgh	6.25 jkl	7.45 h-k	6.88 ijk	6.10 kl	5.73 klm	6.90 d
40 EMS	4.50 lmn	3.80 mno	1.60 pqr	3.33 nop	2.40 opq	2.40 opq	3.00 e
50 EMS	1.27 qr	1.35 pqr	0.00 r	0.72 qr	0.67 qr	0.57 qr	0.77 f
Ort.	8.08 a	6.75 bc	6.38 bc	6.11 c	6.38 bc	6.77 b	6.74
LSD (0.05)	ÇEŞİT: 0.63** DOZ: 0.60** ÇEŞİT*DOZ: 2.02**						
Cv (%)	10.68						

Tablo 7. Kuru ağırlığı özelliğine ait oluşan gruplar ve ortalama değerler

Doz (EMS)	ASOL	BALCI	DİNÇER	LİNAS	OLAS	YEKTAY	Ort.
0 (kontrol)	7.00 a	5.86 a-d	5.12 b-f	5.07 b-f	5.85 a-d	6.54 ab	5.91 a
10 EMS	5.74 a-f	4.79 c-h	4.90 c-g	4.26 e-l	4.89 c-g	6.11 abc	5.12 b
20 EMS	4.42 d-k	3.77 f-m	4.16 f-l	4.03 f-l	4.73 c-ı	4.92 c-g	4.34 c
30 EMS	4.55 d-j	3.17 j-o	3.21 i-o	3.52 g-m	2.99 k-o	3.30 h-n	3.46 d
40 EMS	2.32 m-p	1.85 n-q	0.76 qrs	2.88 l-o	1.70 o-r	1.14 p-s	1.78 e
50 EMS	0.83 p-s	0.60 qrs	0.00 s	0.25 rs	0.24 rs	0.18 rs	0.35 f
Ort.	4.14 a	3.34 bc	3.03 c	3.34 bc	3.40 bc	3.70 ab	3.49
LSD (0.05)	ÇEŞİT: 0.46** DOZ: 0.46** ÇEŞİT*DOZ: 1.54**						
Cv (%)	15.75						

4. Sonuçlar

Bu çalışma neticesinde EMS dozundaki artışın aspir çeşitlerinde çıkış oranı ve diğer incelenen özellik değerlerinde düşüşe neden olduğu sonucu ortaya konulmuştur. En etkili dozun saptanmasında çimlenme yüzdesinin % 50'ye kadar düştüğü letal (öldürücü) dozun 100mM doz olarak kabul edilmesiyle diğer incelenen özellikler bakımından bitkilerin ciddi derecede kötüleştiği görülmüştür. Çalışma sonunda çim hızında % 50 azalmaya sebep olan etkin doz 40 mM ve üstündeki dozlar olurken, çıkış oranında ise en etkin doz 30 mM ve üstü dozlarda % 50 azalmaya neden olduğu gözlemlenmiştir. Genel bir değerlendirme sonucunda ise incelenen tüm özellikler için 50-70 mM dozunun etkili bir mutasyon

oluşturma için uygun olabileceği sonucu rapor edilmiştir.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Finansman

Bu çalışma, Dicle Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırmalar Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından "ZİRAAT.22.002" nolu proje ile desteklenmiştir.

Açıklama

Bu çalışma ilk yazarın doktora tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Anonim, 2014. Tarım ve Orman Bakanlığı, (www.faostat.fao.org, Erişim tarihi: 28.01.2014).
- Akbay, G., 1988. Farklı EMS (Etyhl Methane Sulphonate) dozlarının uygulandığı tokak 157/37 (*Hordeum Volgera L*) iki sıralı arpa çeşidi tohumlarının farklı ortam ve sürelerle bekletilmesinin M1 bitkilerinin bazı özellikleri üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları-107 Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler, 573:1.
- Akıncı, C. Alp, A., Yıldırım, M., 2003. Seçilmiş bazı mutant makarnalık buğday hatlarının verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi*, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s: 660-665.
- Bahar, B., Akkaya M.S., 2009. Effects of EMS treatment on the seed germination in wheat. *Journal of Applied Biological Sciences*, 3(1): 59-64.
- Baydar, H., Erbaş, S., 2007. Türkiye’de yemeklik yağ ve biodizel üretimine uygun aspir ıslahı, *1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biodizel Sempozyumu*, 28-31 Mayıs, Samsun, s:378-386.
- Babaoğlu, M., 2006. Dünya’da ve Türkiye’de aspir bitkisinin tarihi, kullanım alanları ve önemi, (<http://arastirma.tarim.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfa-58> Erişim tarihi:20.01.2024).
- Donini, B.T., Kawai, T., Micke, 1984. Spectrum of Mutant Characters Utilized in Devolopping Improved Cultivars. *Selection in Mutation Breeding*. IAE, 7-31.
- Erdem, V.E., Karaaslan, D., 2023. Farklı organik gübre uygulamalarının bazı kolza (*Brassica napus L.*) çeşitlerinin verim unsurları üzerine etkisi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 7(1):1-14.
- Gaul, H., Grünewaldt, V., 1970. Indepented varation of gulm length and spike-internoda length of barley, *Barley Genetics*, 106-118.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T., 1994. Bitki Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Genel Yayın No:59. Adana
- Johnson, R.C., Bergman, J.W., Flynn, C.R., 1999. Oil and meal characteristics of core and non-core safflower accessions from the USDA collection. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 46: 611-618.
- Khan, S., Wani, M.R., Parveen, K. 2004. Induced genetic variability for quantitative traits in *Vigna radiata (L.) Wilczek*. *Pakistan Journal of Botany*, 36(4): 845-850.
- Kolsarıcı, Ö., Bayraktar, N., İşler, N., Mert, M., Arslan, B., 1995. Yağlı tohumlu bitkilerin tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri. *TMMOB Türkiye Ziraat Müh. Teknik Kongresi Bildirileri*. 1. Ankara. 467-483.
- Kızıl, S., 1997. Diyarbakır ekolojik koşullarında aspir (*Carthamus tinctorius L.*)’de uygun ekim zamanının saptanması ve bitkisel boyar madde elde edilmesi üzerine bir çalışma. Yüksek lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Lia, D., Mündel, H.H., 1996. Safflower (*Carthamus tinctorius L.*) *International Plant Genetic Resources Institute*. Rome, Italy. 83 p.
- Nas, S., Gökalp, H., S., 1988. Bitkisel Yağ Teknolojisi. P.Ü. Müh. Fak. Yayınları. NO: 005: Denizli 329.
- Nagl, K., 1968. Mutation experiments in durum wheat. *Mutation Plant Breeding*, 293-298.
- Okcu, M., Tozlu, E., Dizikısa, T., Kumlay, A.M., Pehlivan, M., Kaya, C., 2010. Erzurum sulu koşullarında bazı aspir (*Carthamus tinctorius L.*) çeşitlerinin tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(1): 1-6.

- Özkan, R., Bayhan, M., Öner, M., Yorulmaz, L., Akıncı, C., 2021. Therresults of mutations made with specific ems dose on chickpea (*Cicer arietinum* L.) germination properties. *MAS Journal of Applied Sciences*, 6(2): 234-239.
- Pahlavani, M., 2005. Cointegration and Structural Change in the Exports-GDP Nexus: The Case of Iran, *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies*, 2(4)
- Rahamatalla, A.B., Babiker, E.E., Krishna, A.G. ve El Tinay, A.H., 1998. Changes in chemical composition, minerals and amino acids during seed growth and development of four safflower cultivars. *Plant Foods for Human Nutrition*, 52(2): 161-170.
- Rupinder, S., Kole, C.R., 2005. Effect of mutagenic treatment with EMS on germination and some seeding parameters in mungbean. *Crop Research*, 30(2): 236-240.
- Şehriali, S., Özgen, M. 1988. Bitki Islahı. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1059. Ders Kitabı: Ankara
- Weiss, E.A., 2000. Safflower. In: Oilseed Crops, Blackwell Sci. Ltd., Victoria, Australia.
- Genç İ., Kırtok Y., Ülger, A.C., Yağbasanlar, T., 1986. Çukurova koşullarında uygun buğday ıslahı üzerinde araştırmalar. *TÜBİTAK Bitki Islahı Sempozyumu*, 15-17 Ekim, İzmir.
- Yorulmaz, L., Bayhan, M., Öner, M., Özkan, R., Akıncı, C., 2021. Effects of different doses of EMS mutagen applications on seedling properties of barley (*Hordeum vulgare* L.). *International Siirt Scientific Research Congress*, 5-7 November, Siirt s:759-765.
- Peřkirciođlu, H., 1995. Arpa (*Hordeum vulgare* L.)'ya uygulanan EMS (Ethyl Methane Sulphonate) ve gama ışınlarının M1 ve M2 bitkilerinin bazı özellikleri üzerine etkileri. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s.93, Antalya.
- Ünver, S., 1989. Arpada uygulanan EMS (*Ethyl Methane Sulphonate*) dozları, yıkama suyu sıcaklık ve süresinin M1 ve M2 bitki özelliklerine etkileri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s:132, Ankara.

Atıf Şekli: Solak, P.Y., Akıncı, C., 2024. Aspir'de Farklı EMS (Ethyl Methane Sulphonate) Dozlarının Etkisinin Belirlenmesi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 9(2): 311-319. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.11665277>.

To Cite: Solak, P.Y., Akıncı, C., 2024. Determining the Effect of Different EMS (Ethyl Methane Sulphonate) Doses on Safflower. *MAS Journal of Applied Sciences*, 9(2): 311-319. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.11665277>.
