

Gülhatmi Genotiplerinde Ekim Öncesi Tohum Uygulamalarının Fide Kalitesine Etkisi

Emine ERĞAN^{1*}, Kübra ÖZMEN², Fulya UZUNOĞLU³, Kazım MAVİ⁴

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0003-2501-5420

²Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0001-8554-7918

³Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0003-4390-0407

⁴Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0003-0195-8539

Gönderilme Tarihi: 28 Kasım 2024

Kabul Tarihi: 1 Ocak 2025

ÖZ

Bu çalışma gülhatmi (*Alcea rosea* L.) türüne ait doğadan toplanan 3 farklı genotip üzerinde ekim öncesi tohum uygulamalarının fide kalitesine etkisinin belirlenmesi amacıyla 2022 yılında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi araştırma seralarında yürütülmüştür. Çalışmada tohumlar uygulama yapılmadan (kontrol, U0) ve tohumlardaki dormansinin giderilmesi amacıyla arkalı önlü tek delme (U6) ve arkalı önlü tek delme uygulamasının beraberinde giberellik asit (U7), Ferula sakız ekstraktı (U8), saf su (U9), potasyum nitrat (U10) uygulamaları da yapılarak ekilmiştir. Ekim işleminden itibaren 40. ve 180. günlerde fide ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Fide özelliklerinde ilk ölçüm değerlerinde gövde çapı, yaprak eni ve boyu açısından en iyi sonuçlar Genotip 1’de U10 uygulamasından elde edilmiştir. En fazla gerçek yaprak ve fide gelişimi gösteren uygulama ise Genotip 1’de U0 uygulaması olmuştur. Son ölçümler değerlendirildiğinde ise fide boyu, gövde çapı, yaprak eni değeri ve nispi nem içeriği en yüksek Genotip 1’de U0 uygulamasından, yaprak yaş ağırlığı, kardeşlenme oranı, kardeşlenme sayısı, yaprak boyu ve en fazla gerçek yaprak sayısı Genotip 1’de U9 uygulamasından elde edilmiştir. Yaprak kuru ağırlığı en yüksek Genotip 3’te U8 grubundan elde edilmiştir. Tüm bulgular birlikte değerlendirildiğinde kullanılan genotipler için U9 ve U10 uygulamalarının fide gelişimi üzerine diğer uygulamalara kıyasla daha iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Alcea rosea* L., delme, fide performansı, hidro priming, potasyum nitrat

Effect of Pre-Sowing Seed Treatments on Seedling Quality in Hollyhock Genotypes

ABSTRACT

This study contains hollyhock (*Alcea rosea* L.) species collected from nature on 3 different genotypes collected from nature, in order to determine the effect of pre-planting seed treatments on seedling quality, in 2022 Hatay Mustafa Kemal University research greenhouses. In the study, control and in order to eliminate dormancy in the seeds, a back-to-front single piercing (U6) and a back-to-front single piercing were applied along with gibberellic acid (U7), Ferula (U8), water (U9), potassium nitrate (U10). Treatments were also made and planted. Seedling measurements were carried out on the 40th and 180th days after planting. The best results in terms of stem diameter, leaf width and length in the first measured values of seedling characteristics were obtained from the U10 treatment in Genotype 1. The treatment that showed the highest true leaf and seedling development was the U0 and U9 treatment. When the final measurements were evaluated were highest values in Genotype 1, U0 treatment, The highest leaf dry weight was obtained from the U8 group in Genotype 3. When all the findings were evaluated together, it was observed that U9, U10 treatments had significant effects on seedling quality for the genotypes used.

Keywords: *Alcea rosea* L., piercing, seedling performance, hydro priming, potassium nitrate

GİRİŞ

Malvaceae familyası, 244 cins ve 4.225 türden oluşan, çift çenekli (dikotiledon) bir bitkidir [1]. *Malvaceae* familyasına ait bitkiler, çoğunlukla yıldızimsı tüylere sahip otsu veya çalı formuna sahiptirler. Ana yayılma alanı Güney Amerika olduğu bildirilmiştir. *Malvaceae* familyasına ait 10 cins ve 47 tür ülkemizde doğal florada bulunmaktadır.

Malvaceae ailesine ait bitkiler içeriğinde bulunan müsilaj, sabit ve uçucu yağlar bulundurmamasından kaynaklı tıbbi bitki olarak ta kullanılmaktadırlar. Ayrıca, *Malvaceae* ailesine ait kültür bitkileri olarak kullanılan *Gossypium*, *Abelmoschus esculentus*, *Hibiscus* ve *Alcea* gibi bitkilerin üretimi ekonomik açıdan fayda sağlamaktadır. *Malvaceae* ailesi içerisindeki *Alcea* cinsi ülkemizin doğal florasında 2’si endemik, 20 tür ile yayılış göstermektedir [2].

*Sorumlu yazar / Corresponding author: emineergaann@gmail.com

Dünyada *Alcea* cinsinin yaklaşık 70 türü bulunmaktadır. Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafik bölgeleri, Anadolu, Avrupa (kuzey kısmı hariç), Kuzey Amerika-Afrika, Güney Rusya da *Alcea* cinsine rastlanmaktadır [3]. Kök, yeşil aksami ve çiçekleri insanlar tarafından salatalarda ya da pişirilerek yenilmektedir. Ayrıca çiçeklerdeki farklı renkler tekstil ürünlerinde, tatlı ürünlerinde ve alkolsüz içeceklerde gıda boyası olarak kullanılma alternatifi sağlamaktadır [4].

Alcea rosea, tek yıllık veya çok yıllık olarak bilinen tıbbi ve süs bitkisi olarak kullanılan bir türdür. Türüne göre Gülhatmi ismi ile de bilinmektedir. Gülhatmi farklı çiçek yapısı (katmerli ve katmersiz) ve farklı renklere sahip olmasından dolayı duvar-yol kenarlarında, bahçelerde süs bitkileri olarak kullanılmaktadır [5]. Gülhatmi, bitkisinin anavatanı Çin, Güney Avrupa, Orta ve Yakın Doğu ve Akdeniz bölgeleridir [6]. Gülhatmi bitkisinin boyu 1-2,5 metre arasında olup dik gövdelidir. Gövde 0,5-2,5 cm uzunluğunda silindirik, tüysüz ve parçalara sahiptir. Yaprakları loblu ve girintili olup genellikle oval yapıya sahiptirler. Gösterişli çiçeklere sahip olup bordo, sarı, pembe, siyah ve beyaz renkli olanları mevcuttur [3]. Çiçekler 7-12 cm, gösterişli ve iri yapılı olup tam olarak açıldığında ise huni şeklindedir [7].

Malvaceae ailesine ait birçok türün tohumlarının, sert olmasından kaynaklı su geçirimsizliği olduğu tespit edilmiştir. Sert tohum kabuğundan kaynaklı *Malvaceae* familyasına ait türlerde fiziksel dormansi gösterdiği bildirilmiştir [8]. *Alcea rosea* tohumların ise sert kabuklu ve tohum kabuğu kenarları kıvrımlıdır [9]. *Alcea rosea* türüne ait tohumlarda incelenen önceki çalışmalarda çıkış-çimlenme çalışmasının olmadığı fakat aynı cins içerisinde bulunan farklı türlerde çalışmalar olduğu tespit edilmiştir. *Alcea aucheri* [10] ve *Alcea kurdica* [4] türlerinde yapılan çalışmalarda farklı uygulamalar ile tohum çimlenmesinin *Alcea aucheri*'de %42, *Alcea kurdica*'da %90 olduğu belirlenmiştir. Ancak taranan literatürde çıkış oranlarının belirlenmesine yönelik çalışmalara rastlanmamıştır. Çıkış testleri fide üretimi ve kültüre alma çalışmaları için daha önemlidir.

Gülhatmi (*Alcea rosea*) üzerinde yapılan literatür çalışmaları, fide kalitesi ve gelişimi üzerine çok fazla bir araştırma yapılmadığı görülmektedir. Bu nedenle, doğal olarak yayılış imkânı bulunan ve Gülhatmi üzerinde yeterli çalışma bulunmamasından dolayı, türün süs bitkilerinin sektörüne kazandırılması (yaprak, fide, gövde) ve kültüre alınabilmesi için yapılan tohum uygulamalarının fide kalitesine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmada materyal olarak Kayseri Develi ilçesinde doğal yayılış gösteren ülkemizde Gülhatmi olarak bilinen *Alcea rosea* bitkisinin farklı çiçek renklerine göre toplanan üç farklı genotipe ait tohumlar kullanılmıştır. Tohumlar Eylül 2021 yılında toplanmıştır, toplanan tohumlar kurutulup ayıklandıktan sonra kullanılıncaya kadar 4°C'de bekletilmiştir.

Metot

Tohum kabuğundan kaynaklanan dormansi gösterdiği bilinen Gülhatmi bitkisinin çıkış çalışmalarında ISTA (2009) [11] tarafından belirlenen delme uygulamasına ek uygulamalar yapılarak çıkış parametreleri değerlendirilmiştir. Uygulamalar kendi aralarında sınıflandırılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Yapılan tohum uygulamaları ve kodları

Uygulama Adı	Kod
Kontrol	U0
Arkalı Önlü Tek Delme	U6
Arkalı Önlü Tek Delme + Gibereellik Asit	U7
Arkalı Önlü Tek Delme + Ferula	U8
Arkalı Önlü Tek Delme + Su	U9
Arkalı Önlü Tek Delme + Potasyum Nitrat	U10

Tohum uygulamaları: Kontrol uygulaması da dahil 6 uygulama da Genotip 1'de 3×22 (tekerrür×tohum) olacak şekilde deneme kurulup 396 adet tohum, Genotip 2'de 3×25 (tekerrür×tohum) olarak planlanan denemede 450 adet tohum, Genotip 3'te 3×25 (tekerrür×tohum) olarak deneme kurulup 450 adet tohum kullanılmıştır, üç genotip için toplamda ise 1296 adet tohum kullanılmıştır. Plastik fide çıkış kaplarında torf+perlite ortamına ekimi yapılmıştır. Genotip 1'de toplam 159 adet fide, Genotip 2'de toplam 136 adet fide, Genotip 3'te ise toplamda 196 adet fide elde edilmiştir. 15 gün aralıklarla NPK (20:20:20) gübresi verilmiştir.

Elde edilen fideler her genotipte 3 tekerrür ve her tekerrürde 4 fide olacak şekilde şaşırtılmıştır. Her Genotip için 72 adet, toplamda ise 216 adet fidede ölçüm alınmıştır. Ölçüm alınan fideler rastgele seçilmiştir. Yapılan uygulamaların fide kalitesine olan etkisini belirlemek için 2 farklı dönemde ekimden 40 gün sonra ve 180 gün sonra ölçümler alınmıştır. Çalışma süresi boyunca ortalama maksimum sıcaklık 35°C ortalama minimum sıcaklık değeri ise 21°C olarak tespit edilmiştir.

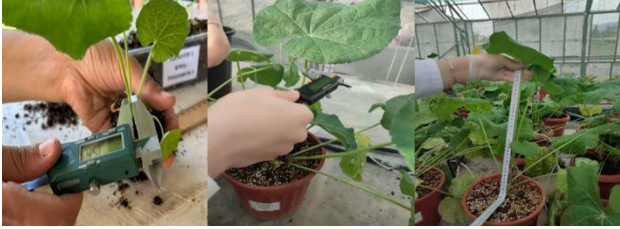
•*Yaprak Eni ve Yaprak Boyu (cm)*: Her tekerrürde seçilen 4 adet bitkinin bir yaprağında ölçüm alınmıştır. İlk ölçümler 40. gün ve son ölçümler 180.

günde ölçümler alınmıştır. Yaprak eni ölçümleri yaprağın en geniş iki nokta arasındaki mesafenin bir cetvel aracılığıyla ölçülüp ve değerlerin ortalamaları alınmıştır (Şekil 1).

•**Gövde Çapı (mm):** Gülhatmi genotiplerine ait bir genotip için 72 adet, üç genotip için 216 fidenin dallarının arasında rastgele seçilen bir dalından gövde çapı kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Ölçümler 40. gün ve 180. günde alınmıştır (Şekil 2).



Şekil 1. Gülhatmi türüne ait bitkilerde yaprak eni (cm) ve yaprak boyu (cm) ölçümlerinin alınması (Emine ErĖan, 2022)



Şekil 2. Gülhatmi türüne ait fidelerde gövde çapı (mm) ve fide boyu (cm) ölçümü (Emine ErĖan, 2022)

•**Fide Boyu (cm):** Her uygulamaya ait tekrerrürlerde rastgele 4 fide belirlenerek, fidelerin toprak üzerinde kalan kısmı cetvel yardımıyla sürgün ucuna kadar ölçülmüştür (Şekil 2).

•**Gerçek Yaprak Sayısı (adet):** Fidelerde gerçek yaprak sayısı 40. gün ve 180. günde belirlenmiştir.

•**Kardeşlenme Sayısı ve Oranı:** Çıkış testlerinin tamamlanmasından 180 gün sonra bitkilerde çıkan yeni bitki sayıları alınmıştır. Kardeşlenen bitkilerin sayısı ise %oran olarak verilmiştir.

•**Fide Yaşam Oranı:** 180. günün sonunda tüm genotiplerde ve uygulamalarda hayatta kalan fidelerin yaşam oranı hesaplanmıştır. % oran olarak verilmiştir.

•**Yaprak Yaş Ağırlık (g):** Fidelerde rastgele yapraklar belirlenip hassas terazide ağırlıkları alınmıştır.

•**Yaprak Kuru Ağırlığı (g):** Rastgele 4 fideden alınan ve 80°C'de 24 saat bekletilen yapraklarda belirlenmiştir.

•**Nispi Nem İçeriği:** 4 fideden alınan birer yaprak tartılarak yaş ağırlık (YA) alındıktan sonra 24 saat saf suda bekletilen yaprakların turgor haline getirilip tartılarak turgor halindeki ağırlığı (TA), 80°C'de

kurutma dolabında 24 saat kurutularak kuru ağırlık (KA) saptanmıştır [12]. Elde edilen değerler aşağıda verilen formül aracılığıyla belirlenmiştir:

$$NNİ (\%) = [(YA-KA) / (TA-KA)] \times 100$$

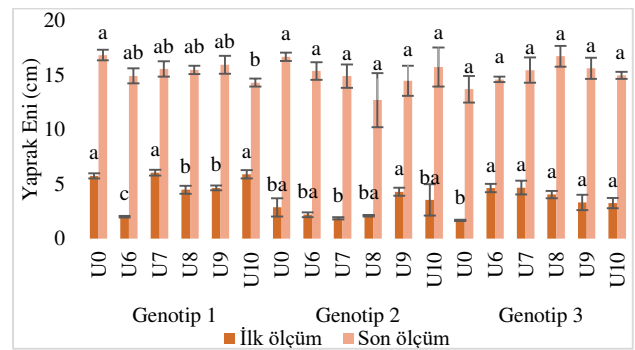
NNİ: Nispi nem içeriği, YA: Yaş ağırlık, KA: Kuru ağırlık, TA: Turgor halindeki ağırlık.

İstatistiksel Analiz

Çalışmada yer alan tüm denemeler tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak kurulup yürütülmüştür. Testlerden elde edilen yüzde değerler istatistiksel analiz öncesinde açılı transformasyonuna tabi tutulmuştur. Daha sonra SPSS paket (17.0 versiyonu) programında varyans analizi yapılmıştır. Aralarında istatistiksel olarak fark bulunan tohum partileri Duncan çoklu karşılaştırma testi ile p<0.05 önem düzeyinde ayırt edilmiştir. Genotipler kendi içerisinde istatistiksel analize tabi tutulmuştur [13].

BULGULAR VE TARTIŞMA

Fide performansına etkisinin belirlenmesi için yapılan uygulamaların 40. gün yaprak eni ölçümleri incelendiğinde 2.02 cm ile en dar Genotip 1'de U6 uygulamasında, 5.91 cm ile en geniş U10 uygulamasında ve 6.05 cm ile U7 uygulamasında belirlenmiştir. Genotip 2'de ortalama yaprak enleri 2.88 cm, U6 uygulamasında 2.20 cm, U7 uygulamasında 1.87 cm, U8 uygulamasında 2.11 cm, U9 uygulamasında 4.30 cm ve U10 uygulamasının 3.55 cm olduğu tespit edilmiştir. Genotip 3'te ise yaprak enleri U0 uygulamasında 1.68 cm, U6 uygulamasında 4.63 cm, U7 uygulamasında 4.68 cm, U8 uygulamasında 4.06 cm, U9 uygulamasında 3.32 cm ve U10 uygulamasında 3.25 cm olarak tespit edilmiştir (Şekil 3).



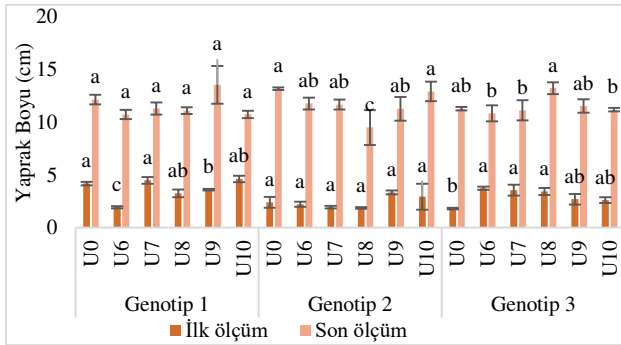
Şekil 3. Tohum uygulamalarının Gülhatmi türüne ait fidelerde yaprak enine (cm) etkisi

Yaprak eni son ölçümler (180.gün) incelendiğinde Genotip 1'de en geniş yapraklar U0 uygulamasından ölçülürken, en dar yaprak ise U10 uygulamasından ölçülmüştür. Genotip 2'de en geniş yapraklar U0 uygulamasında, en dar yapraklar U8 uygulamasında

elde edilmiştir. Bu iki genotipte uygulamaların etkisini 180. güne kadar koruyamadığı belirlenmiştir. Genotip 3'te ise ortalama yaprak enlerinin U8 uygulamasında (16.70 cm), U0 uygulamasına (13.68 cm) göre 3.02 cm daha geniş, ancak istatistiksel olarak aynı grup içerisinde olduğu belirlenmiştir (Şekil 3).

Yaprak boyu ilk ölçüm (40. gün) değerleri incelendiğinde Genotip 1'e ait fidederle en kısa U6 uygulamasında 1.95 cm, en uzun U10 uygulamasına ait bitki yapraklarında 4.63 cm olarak belirlenmiştir. U10 ve U7 uygulamaları U0 fidederlerine göre de daha uzun yapraklar meydana getirmiştir. Genotip 2'ye ait fidederle en uzun yapraklar U9 uygulamasında 3.35 cm olarak tespit edilmesine rağmen, uygulamaların yaprak boyuna istatistiksel olarak etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Genotip 3'e ait fidederle U0 uygulamasında 1.81 cm, U6 uygulamasında 3.74 cm, U7 uygulamasına ait bitkilerde 3.56 cm, U8 uygulamasının 3.45 cm, U9 uygulamasının 2.70 cm, U10 uygulamasına ait bitki yapraklarında 2.63 cm olduğu belirlenmiştir (Şekil 4).

Son ölçüm (180. gün) değerleri incelendiğinde Genotip 1'de uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmemiştir. Genotip 2'de U8 uygulaması 9.51 cm ile en kısa yapraklara sahip olmuştur. Genotip 3'te ise U8 uygulamasına ait yapraklar 13.23 cm ile en uzun yapraklar olurken, kontrol fidederle ile aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Şekil 4).

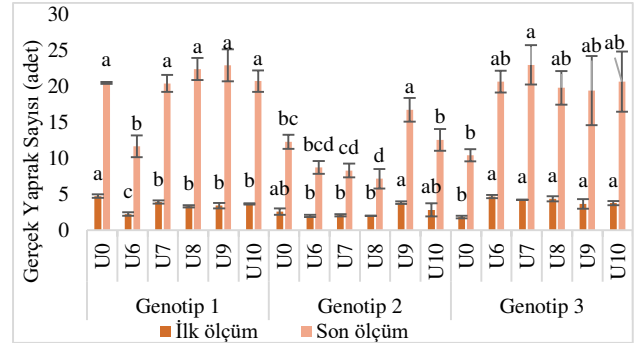


Şekil 4. Tohum uygulamalarının Gülhatmi türüne ait fidederle yaprak boyuna (cm) etkisi

Çalışmamızda yaprak boyu ölçüm sonuçları ve yapılan önceki çalışmalarda verilen yaprak boyu değerleri [13] incelendiğinde ilk ölçüm ile sonuçların birbiri ile benzerlikler gösterdiği fakat çalışmamızda son ölçümlerin ortalama olarak 6 cm daha iyi gelişim gösterdiği görülmektedir. Murtić vd. [16] yaptıkları çalışmada yaprak boyu verilerin çalışmamızdaki ilk ölçümlere kıyasla ortalama olarak 3-4 cm, son ölçüm sonuçlara kıyasla ortalama olarak 10 cm daha kısa olduğu söylenebilir. Dhakal vd. [14] yaptıkları çalışmada yaprak boyu değerleri gibereellik asit

uygulamasının ortalama olarak 15 cm daha uzun olduğu 6 saat suda bekletme uygulamasının ise son ölçümde çalışmamızla benzer sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Bu durumun kullanılan türlerin ve bizim çalışmamızda kullandığımız türden farklı olmasının yanında, alınan ölçüm zamanından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Genotip 1 bitkilerinde ilk sayımda (40. gün) ortalama olarak U0 grubunda 5 adet yaprak, U6 uygulamasında 2 adet yaprak, U7 uygulamasında 4 adet yaprak, U8 uygulamasında 4 adet yaprak, U9 uygulamasında 4 adet yaprak, U10 uygulamalarında ise ortalama 4 adet yaprak olduğu tespit edilmiştir. Genotip 2'ye ait bitkilerin gerçek yaprak sayısı incelendiğinde ortalama olarak U0 grubunda 3 adet yaprak, U6, U7, U8 gruplarında ortalama olarak 2 adet yaprak, U9 grubunda 4 adet yaprak, U10 grubunda ise 3 adet yaprak olduğu belirlenmiştir. Genotip 3 gruplarına ait bitkilerin ortalama U0 grubunda 2 adet yaprak, U6 grubunda 5 adet yaprak, U7 grubunda 4 adet yaprak, U8 grubunda 4 adet yaprak, U9 grubunda 3 adet yaprak, U10 grubunda ise 4 adet yaprak olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Tohum uygulamalarının Gülhatmi türüne ait fidederle gerçek yaprak sayısına (adet) etkisi

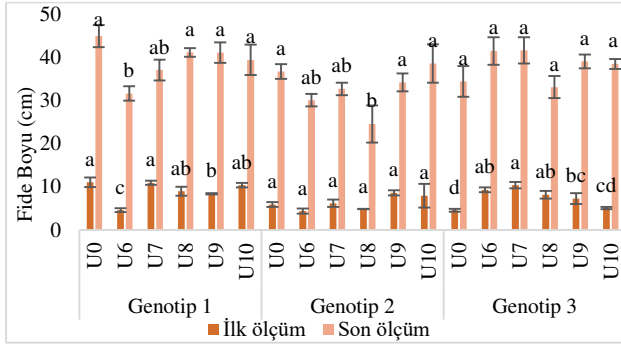
Son sayımda (180. gün) ise Genotip 1 bitkilerinde ortalama olarak U0 grubunda 21 adet, U6 uygulamasında 12 adet, U7 uygulamasında 20 adet, U8 uygulamasında 22 adet, U9 uygulamasında 23 adet, U10 uygulamalarında ise ortalama 21 adet yaprak olduğu tespit edilmiştir. Genotip 2 bitkilerinde ortalama olarak U0 grubunda 12 adet, U6 uygulamasında 9 adet, U7 uygulamasında 8 adet, U8 uygulamasında 7 adet, U9 uygulamasında 17 adet, U10 uygulamalarında ise ortalama 13 adet yaprak olduğu gözlemlenmiştir. Genotip 3 bitkilerinde ortalama olarak U0 grubunda 11 adet, U6 uygulamasında 21 adet, U7 uygulamasında 23 adet, U8 uygulamasında 20 adet, U9 uygulamasında 19 adet, U10 uygulamalarında ise ortalama 21 adet yaprak olduğu belirlenmiştir. Genotip 1 ve 3, Genotip 2'ye göre daha fazla gerçek yaprağa sahip olmuştur. Uygulamaların daha yüksek fide kalitesine sahip

olduğu Genotip 3’de ise uygulamaların istatistiksel olarak yaprak sayısına etkisi önemli bulunmuştur (Şekil 5).

Çalışmamızda gerçek yaprak sayısı verileri incelendiğinde yapılan önceki çalışmalara göre farklılık olduğu bulunmuştur. Dhakal vd. [14] yaptıkları çalışmada, 6 saat suda bekletme uygulamasının çalışmamızda suda bekletme (U9) uygulamasına kıyasla ilk ölçüm sonuçlarına göre 14 adet fazla yaprağına sahip olduğu, son ölçümlerde ise ortalama olarak Genotip 1 de 5 adet daha fazla yaprağına sahip olduğu ve diğer genotiplerin ise daha az yaprağına sahip olduğu belirlenmiştir. Murtić vd. [16] yaptıkları çalışmada, ortalama olarak çalışmamızdaki ilk ölçüm sonuçlarına göre 36 adet, son ölçümlere göre ise 27 adet daha fazla yaprak sayısına sahip olduğu belirlenmiştir.

Fide boyu ilk ölçüm (40. gün) değerleri incelendiğinde Genotip 1 ve 2’ye ait bitkilerde uygulamaların bitki gelişimine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Genotip 3 fidelerinin fide boyu incelendiğinde ise U6 (9.28 cm), U7 (10.35 cm) ve U8 (8.16 cm) uygulamalarından kontrole kıyasla istatistiksel olarak daha uzun fideler elde edilmiştir (Şekil 6).

Son ölçüm (180. gün) değerleri incelendiğinde her üç genotipin fidelerinde de fide boyu üzerine uygulamaların etkisinin kaybolduğu değerlendirilmiştir. Genotip 1’de U6 uygulaması, Genotip 2’de ise U8 uygulaması istatistiksel olarak diğer uygulamalardan daha kısa fide boylarına sahip olmuşlardır (Şekil 6).



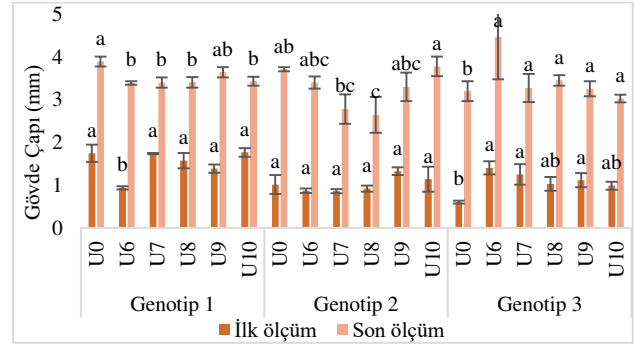
Şekil 6. Tohum uygulamalarının Gülhatmi türüne ait fidelerde fide boyuna (cm) etkisi

Çalışmamızda fide boyu ölçüm sonuçları incelendiğinde ve diğer bildirişler ile kıyaslandığında sonuçlar arasında farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Dhakal vd. [14] yaptıkları çalışmada, suda bekletme uygulamasının çalışmamızda U9 uygulamasına kıyasla 100 cm daha uzun olduğu tespit edilmiştir. Orsenigo vd. [15] yaptıkları çalışmaya göre çalışmamızda ilk ölçüm fide boyunun çalışmamızda ki fide boyu değerlerine

göre daha uzun olduğu tespit edilmiştir. Murtić vd. [16] yaptıkları çalışma sonucunda, fide boylarının çalışmamızdaki fide boyuna göre ortalama olarak 50 cm daha iyi gelişim gösterdiği belirlenmiştir. Ancak önceki bildirişlerde kullanılan türün çalışmamızdaki kullandığımız tür ile farklı ve alınan ölçümlerin farklı zamanlarda olması karşılaştırmayı zorlaştırmaktadır.

Gövde çapı ilk ölçüm (40. gün) sonuçları incelendiğinde Genotip 1 ve Genotip 2’de uygulamaların gövde çapına etkisinin istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Genotip 3’de ise uygulamaların gövde çapı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kontrol fidelerinde gövde çap ortalama 0.61 mm olurken, uygulamaların hepsi daha kalın gövde çaplarına sahip olmuşlardır (Şekil 7).

Son ölçümlerde Genotip 1 ve Genotip 2’deki fidelerin gövde çapları açısından uygulamaların kontrol fidelerinden daha ince fideler oluşturdukları belirlenmiştir. Genotip 3’te kontrol fidelerinde 3.20 mm olan gövde çapı, U6 uygulamasında 4.47 mm olarak belirlenmiştir. Ancak bu fark yine de istatistiksel olarak önemli olmamıştır (Şekil 7).



Şekil 7. Tohum uygulamalarının Gülhatmi türüne ait fidelerde gövde çapına (mm) etkisi

Literatürde taranan çalışmalarda gövde çapının incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Özellikle kardeşlenme sağlama ve gövde kalınlığının artırılması süs bitkilerinin hızlı çiçeklenmesi için önemli bir özelliktir.

Genotip 1’de kontrol fidelerinin 1.33, U6 uygulamasının 0.33, U7 uygulamasının 1.33, U8 uygulamasının 2.67, U9 uygulamasının 3.33, U10 uygulamasının 1.67 kardeşlenme sayısına sahip olduğu gözlemlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunan ve kardeşlenme sayısı en yüksek uygulama U9 olmuştur. Genotip 2’de kontrol fidelerinde 0.67 adet kardeşlenme gerçekleşirken, U9 uygulamasında 2 adet ile istatistiksel olarak önemli en yüksek kardeşlenme belirlenmiştir. Genotip 3’te kardeşlenme sayısı en yüksek uygulama U7 (2.67)

grubu olmuştur, en az kardeşlenme sayısına sahip uygulama ise U0 uygulaması olmuştur (Çizelge 2).

Genotip 1’de U0 uygulamasında %17, U6 grubunun %8, U7 grubunun %25, U8 grubunun %33, U9 grubunun %42, U10 grubunun %25 kardeşlenme oranına sahip olduğu gözlemlenmiştir. İstatiksel olarak önemli bulunan ve kardeşlenme oranı en yüksek grup U9 grubu olmuştur, en az kardeşlenme oranına sahip uygulama ise U6 uygulaması olmuştur. Genotip 2’de U0 grubunda %8, U6 grubunda %0, U7 grubunda %8, U8 grubunda %0, U9 grubunda %33, U10 grubunda %17 kardeşlenme oranına sahip olduğu gözlemlenmiştir. İstatiksel olarak önemli bulunan ve kardeşlenme oranı en yüksek grup U9 grubu olmuştur, U6 ve U8 gruplarında kardeşlenme olmadığı görülmüştür. Genotip 3’te U0 uygulamasında %0, U6 grubunun %17, U7 grubunun %25, U8 grubunun %8, U9 grubunun %25, U10 grubunun %17 kardeşlenme oranına sahip olduğu gözlemlenmiştir. İstatiksel olarak önemli fark bulunmamıştır. Kardeşlenme oranı en yüksek grup U7 grubu olmuştur, en az kardeşlenme oranına sahip uygulama ise U0 uygulaması olmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Gülhatmi türüne ait genotiplerde uygulamaların kardeşlenme sayısı-oranı (%) ve fide yaşam oranına (%) etkisi

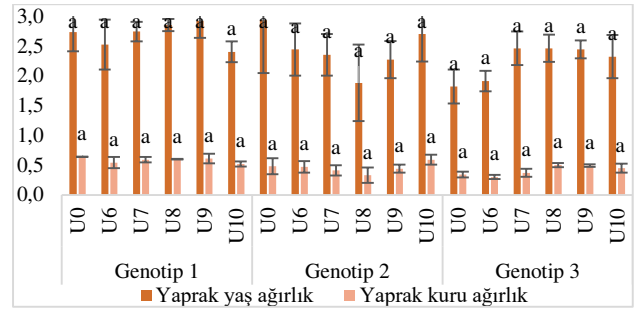
Genotip	Uygulama	Kardeşlenme Sayısı	Kardeşlenme Oranı	Fide Yaşam Oranı
Genotip 1	U0	1.33±0.7 bc	17±8.3 ab	100±0.0 a
	U6	0.33±0.3 c	8±8.3 c	83±8.3 b
	U7	1.33±0.3 abc	25±0.0 ab	100±0.0 a
	U8	2.67±1.2 ab	33±8.3 a	100±0.0 a
	U9	3.33±0.3 a	42±8.3 a	100±0.0 a
	U10	1.67±0.3 abc	25±0.0 ab	100±0.0 a
Genotip 2	U0	0.67±0.7 b	8±8.3 b	83±8.3 ab
	U6	0±0.0 b	0±0.0 b	58±22.0 b
	U7	0.33±0.3 b	8±8.3 b	92±8.3 ab
	U8	0±0.0 b	0±0.0 b	92±8.3 ab
	U9	2.00±0.6 a	33±8.3 a	100±0.0 a
	U10	0.67±0.3 ab	17±8.3 b	100±0.0 a
Genotip 3	U0	0±0.0 a	0±0.0 a	100±0.0 a
	U6	1.00±0.6 a	17±8.3 a	100±0.0 a
	U7	2.67±1.5 a	25±14.4 a	100±0.0 a
	U8	0.33±0.3 a	8±8.3 a	83±16.7 a
	U9	1.67±1.6 a	25±25.0 a	100±0.0 a
	U10	0.67±0.3 a	17±8.3 a	92±8.3 a

*p<0.05 önem düzeyinde önemli bulunmuştur.

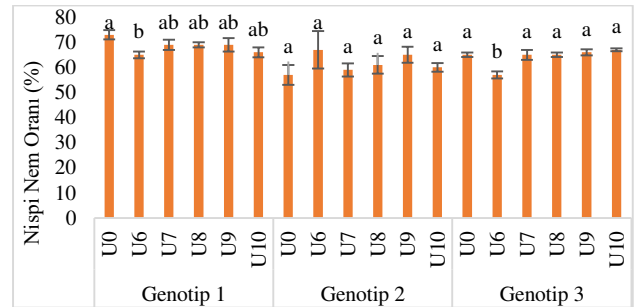
Fide yaşam oranında Genotip 1’de en düşük yaşam oranına sahip uygulamanın U6 (%83) olduğu, diğer uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark olmadığı ve dikilen tüm fidelerin yetiştiricilik boyunca hayatta kaldığı gözlemlenmiştir. Genotip 2’de kontrol fidelerinde %83, U6 uygulamasında %58, U7 uygulamasında %92, U8 uygulamasında %92, U9 ve U10 uygulamalarında %100 yaşam oranı belirlenmiştir. Genotip 3’te tüm uygulamalar istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır (Çizelge 2).

Yapılan yaprak yaş ağırlık ve kuru ağırlık ölçümleri sonucunda Genotip 1’de en yüksek yaş ağırlık değeri 2.9 g ile U9 uygulamasından, en düşük yaş ağırlık değeri ise 2.4 g ile U10 uygulamasından belirlenmiştir. Genotip 2’de en yüksek 2.9 g ile kontrol fidelerinden, en düşük yaş ağırlık değeri 1.9 g ile U8 uygulamasından elde edilmiştir. Genotip 3’te en yüksek yaş ağırlık ise 2.5 g ile U7 ve U8 uygulamalarından elde edilmiştir. En düşük yaş ağırlık değeri 1.8 g ile kontrol fidelerinde, Her üç genotipte de uygulamaların ortalama yaprak yaş ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Şekil 8).

Her üç genotipte de kuru ağırlık değişimlerinde istatistiksel farklılık bulunmamaktadır. Genotiplerin ve uygulamaların kuru ağırlık değerleri 0.3 g ile 0.6 g arasında değişmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. Gülhatmi türüne ait genotiplerde uygulamaların yaprak yaş-kuru ağırlığına (g) etkisi



Şekil 9. *Alcea rosea* türüne ait genotiplerde uygulamaların nispi nem (%) içeriğine etkisi (genotipler kendi içerisinde istatistiksel analize tabi tutulmuştur)

Yapılan nispi nem içeriği ölçümlerine göre Genotip 1 fidelerinde en yüksek kontrol uygulamasında yaprak nispi nem oranı %73 olurken, en düşük U6 uygulamasında %65 olarak belirlenmiştir. Genotip 2’nin fidelerinde yaprak nispi nem değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Genotip 3’te en yüksek nispi nem içeriğine sahip uygulama U10 (%67) uygulaması olurken, en düşük nispi nem içeriğine sahip uygulama ise U6 (%57) olmuştur (Şekil 9).

SONUÇ

Doğal floradan toplanan gülhatmi genotiplerinde fide gelişiminin uygulamalar ile iyileştirilmesi amacıyla yürütölen bu çalışma tür üzerinde fide gelişimini ele alan ilk çalışma olması nedeniyle önemlidir. Beř farklı tohum uygulamasının 3 farklı genotipte çeşitli fide özellikleri üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Tüm veriler incelendiğinde 40. gün fide ölçümlerinde gövde çapı, yaprak eni ve boyu açısından en iyi sonuçlar Genotip 1'de U10 uygulamasından elde edilmiştir. Son ölçümler (180. gün) değerlendirildiğinde ise fide boyu, gövde çapı, yaprak eni değeri ve nispi nem içeriği en yüksek tüm genotiplerde kontrol fideleri de yaprak yaş ağırlığı, kardeşlenme oranı, kardeşlenme sayısı, yaprak boyu ve yaprak sayısı genotiplerde U9 uygulamasında elde edilmiştir. Yaprak kuru ağırlığı en yüksek Genotip 3'te U8 uygulamasından elde edilmiştir. Tüm bulgular birlikte değerlendirildiğinde kullanılan genotipler için U9 ve U10 uygulamalarının fide performansı üzerine istatistiksel olarak önemli etkileri olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmadaki en önemli verilerden birisi uygulamalar ile kontrole göre kardeşlenmenin arttığının belirlenmesidir. Kardeşlenme süs bitkisi olarak kullanım sırasında daha fazla çiçek oluşumu anlamına gelmektedir. Ancak kullanılan genotiplerin genetik farklılıkları, kullanılan tohumlardaki heterozigotik yapı ve tohumların aynı gelişim dönemlerinde olmaması net bir değerlendirme yapılmasını engellemiştir.

TEŐEKKÜR

Bu çalışma Emine ERĖAN'ın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

KAYNAKLAR

- Xu, Z., Deng, M. 2017. *Malvaceae*. Identification and Control of Common Weeds 2:717-735.
- Erarslan, Z. B., Kocuyigit, M. 2019. The important taxonomic characteristics of the family *Malvaceae* and the *Herbarium* specimens in ISTE. Turkish Journal of Bioscience and Collections 3(1):1-7.
- Uzunhisarcıklı, M.E., Vural, M. 2012. The taxonomic revision of *Alcea* and *Althea* (*Malvaceae*) in Turkey. Turkish Journal of Botany 36(6):603-636.
- Battal, A., Görmez, G., Türker, M. 2019. Tıbbi öneme sahip hatmiler için etkili bir çimlendirme yöntemi: tohum kabuğuna çentik atılması. Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bil. Dergisi 8(3):843-851.
- Gao, W., Zheng, W., Bai, J., Zhang, W., Zhang, H., Zhang, J., Wu., Z. 2022. Transcriptome analysis in *Alcea rosea* L. and identification of critical genes involved in stamen petaloid. Scientia Horiticulturae 293, 1-9.
- Kaya, I., Gülser, F. 2018. Determining heavy metal contents of hollyhock (*Alcea rosea* L.) in roadside soils of a Turkish Lake basin. Polish Journal of Environmental Studies 27(5):2081-2087.
- Lim, T.K. 2012. Edible medicinal and non-medicinal plants. Dordrecht, The Netherlands, Springer. 1:656-687.
- Baskin, C.C., Baskin, J.M. 2003. Classification, biogeography, and phylogenetic relationships of seed dormancy. (R.D. Smith, J.B. Dickie, H.W. Prichard). Seed Conservation: Turning Science into Practice. Royal Botanic Gardens, Kew 1842460528, 1023.
- Ammar, N.M., El-Kashoury, E.-S.A., El-Kassem, L.T.A., El-Hakeem, R.E.A. 2013. Evaluation of the phenolic content and antioxidant potential of *A.rosea* cultivated in Egypt. Journal of The Arab Society for Medical Research 8:48-50.
- Shooshtarian, S., Salehi, H. 2010. Enhancing *Alcea aucheri* (Boiss.) Alef. seed germination by application of some scarification treatments. Advances in Environmental Biology 4(2):216-219.
- ISTA Germination Committee, 2009. ISTA Handbook on seedling evaluation. 3. Edition, ISTA, Bassersdorf.
- Dhanda, S.S., Sethi, G.S. 1998. Inheritance of excised-leaf water loss and relative water content in bread wheat (*Triticum aestivum*). Euphytica 104:39-47.
- Mavi K., 2009. Kabakgil türlerinde tohum gücü testlerinin kullanımı ve stres koşullarında çıkış ile ilişkileri (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri, Ankara, 207s.
- Dhakal, S., Hassan, J., Rajib, M.M.R., Ghosh, T.K., Gomasta, J., Biswas, M.S., Ozaki, Y., Shanta, S.H., Rahman, M.M. 2023. Seed priming and GA₃ field application enhanced growth, yield and postharvest quality of okra. Trends in Horticulture 6(2):3578.
- Orsenigo, S., Mondoni, A., Tazzari, E.R., Vagge, I., Rossi, G., Abeli, T. 2019. Seed dormancy and seedling growth changes in response to scarification treatments and population origin in *Kosteletzkya pentacarpos* (*Malvaceae*). Seed Science and Technology 47(1):59-64.
- Murtić, S., Gavrić, T., Hasanbegović, A., Avdić, J., Bećić, B., Šerbo, A. 2023. Dormancy-breaking treatments for enhancing seed germination in plant *Kitaibela vitifolia* Willd. Acta Agriculturae Slovenica 119(1):1-8.