


Ağaçlandırma çalışmalarında fidan kalitesinin hayatta kalmaya etkisi

Durmuş Çetinkaya^{a,*} 

Özet: Ağaçlandırma çalışmalarının ekolojik dengeyi koruduğu, hava kalitesini iyileştirdiği, biyolojik çeşitliliği teşvik ettiği ve ekonomik faydalar sağlayarak ağaçların ekosistemler ve insan refahındaki hayati rolünü artırdığı bilinmektedir. Bu yönüyle ağaçlandırma; ormansızlaşma, iklim değişikliği ve erozyon gibi çevresel zorlukların azaltılması için çok önemlidir. Ayrıca kereste, ilaç ve ekonomik kalkınma dahil olmak üzere sürdürülebilir kaynak kullanımı için fırsatlar sunar. Ağaçlandırmada kullanılan fidanların kalitesinin, ağaçlandırma çalışmalarının başarısını önemli ölçüde etkilediği bilinmektedir. Yüksek kaliteli fidanlar bitkilerin hayatta kalma oranını artırır, hızlı büyümeyi teşvik eder ve daha sağlıklı, daha üretken orman topluluklarının oluşmasına yardımcı olur. Kaliteli fidan temini için, fidanlılık kurulumunun yanı sıra tohum üretimi, seçimi, tohum ekimi ve fidan bakımını da içeren titiz süreçlerin ön plana alınması gerekmektedir. Özetle, kaliteli fidan kullanımının ağaçlandırma projelerinin devamlılığı üzerindeki etkisi göz ardı edilemez. Üstün genetiğe ve sağlam kök sistemlerine sahip yüksek kaliteli fidanlar daha sağlıklı bireylerin ortaya çıkmasını teşvik eder. Bunun aksine, düşük kaliteli fidanların kullanımı ise proje başarısını engelleyerek maliyetlerin artmasına ve çevresel kaynak israfına yol açabilir. Bu nedenle, dikkatli fidan seçimi ve kalite kontrolü, ekosistem hizmetlerine ve çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunan başarılı bir ağaçlandırma için zorunludur. Bu literatür derlemesi, ağaçlandırma çalışmalarında kullanılan fidan kalitesinin fidanların hayatta kalma başarısı üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Fidan kalitesi, Ağaçlandırma, Hayatta kalma

The effect of sapling quality on survival in afforestation studies

Abstract: It is known that afforestation works maintain ecological balance, improve air quality, promote biodiversity and increase the vital role of trees in ecosystems and human well-being by providing economic benefits. In this respect, afforestation; It is crucial for mitigating environmental challenges such as deforestation, climate change and erosion. It also provides opportunities for sustainable resource use, including timber, pharmaceuticals and economic development. It is known that the quality of saplings used in afforestation significantly affects the success of afforestation efforts. High-quality seedlings increase plant survival, encourage rapid growth, and help create healthier, more productive forest communities. In order to supply quality saplings, meticulous processes including seed production, selection, seed planting and sapling care, as well as nursery establishment, must be prioritized. In summary, the effect of using quality saplings on the continuity of afforestation projects cannot be ignored. High-quality saplings with superior genetics and robust root systems encourage the emergence of healthier individuals. On the contrary, the use of low-quality saplings may hinder the success of the project, leading to increased costs and waste of environmental resources. Therefore, careful sapling selection and quality control are imperative for successful afforestation that contributes to ecosystem services and environmental sustainability. This literature review aims to reveal the effects of the quality of saplings used in afforestation studies on the survival success of saplings.

Key words: Seedling quality, Afforestation, Survival

1. Giriş

Ağaçlar, dünya ekosistemlerinde ve insan yaşamında hayati bir rol oynarlar (Anderson vd. 2023). Ağaçların önemi, ekolojik dengeyi koruma, hava kalitesini iyileştirme, biyolojik çeşitliliği destekleme ve insanlara bir dizi ekonomik ve sosyal fayda sağlama açısından büyüktür (Turner-Skoff ve Cavender 2019; Holl ve Brancalion 2020; Nuzir vd. 2022). Ağaçlandırma çalışmaları, bu önemli varlıkların artırılması ve korunması için kritik bir rol oynar.

Ağaçlandırma çalışmaları; ormansızlaşma, iklim değişikliği ve erozyon gibi çevresel sorunların azaltılmasına da katkı sağlar (Kotecký 2015; Doelman vd. 2020; Pérez-Silos vd. 2021). Ayrıca bu çalışmalar, odun ürünleri, ilaç hammaddesi olarak kozmetik sektöründe, sürdürülebilir ekonomik gelişim ve rekreasyon alanları gibi kaynakların sürdürülebilir kullanımına olanak

sağlamaktadır (Kordrostami vd. 2021; Fu ve Zhao 2023; Martins ve Marto 2023; Seweryn vd. 2023).

Kaliteli fidanlar, ağaçlandırma çalışmalarının başarısını belirleyen önemli bir faktördür (Çetinkaya ve Deligöz 2012; Yiğit vd. 2016; Bilir 2019). Kaliteli fidanlar, hayatta kalma oranını artırır, hızlı büyümeyi teşvik eder ve nihayetinde daha sağlıklı ve verimli ormanlar sağlar (Grossnickle ve MacDonald 2018). Kaliteli fidan temini için, fidanlıkların kurulumu, tohum üretimi, seleksiyon, ekim/dikim, ve bakım gibi süreçlerin titizlikle yürütülmesi gereklidir (Eloy De Souza vd. 2021; Grossnickle ve MacDonald 2018).

Bu derleme makalede, ağaçlandırma çalışmalarında kaliteli fidanların hayatta kalmaya etkisi ele alınmış ve bu süreçte dikkate alınması gereken faktörler incelenmiştir.

^a Aladağ Meslek Yüksekokulu, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye

* Corresponding: dchetinkaya@cu.edu.tr

Received: 13.10.2023, Accepted: 23.10.2023

2. Ülkemizde yapılmış bazı ağaçlandırma çalışmaları

Türkiye'deki ağaçlandırma çalışmaları, çorak arazilerde yeni ormanlar kurmak ve kurak ve yarı kurak ekosistemlerdeki bozuk ormanları restore etmek amacıyla 1940'lardan bu yana devam etmektedir (Çalışkan ve Boydak 2017). Orman Genel Müdürlüğü, başta yarı kurak bölgelerde olmak üzere milyonlarca hektarlık ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmalarını tamamlamıştır (Yıldız vd. 2018). Ağaçlandırmanın başarısı, saha hazırlığı, tür seçimi, tohum kaynağı ve dikim yöntemleri de dahil olmak üzere dikkatli planlama ve uygulamaya bağlıdır (Mutlu 2019). *Elaeagnus angustifolia* ve *Amygdalus orientalis*'in umut verici sonuçlar verdiği Türkiye'nin farklı bölgelerinde ağaçlandırma için çeşitli ağaç ve çalı türleri test edilmiştir (Gençay 2020). Türkiye'de özel ağaçlandırma programları da uygulanmakta, katılımcıların gelir düzeyine katkıda bulunmakta ve daha fazla katılım için kamu bilincinin ve teşviklerin artırılmasını gerektirmektedir. Genel olarak ağaçlandırma, verimsiz ormanların verimli ormanlara dönüştürülmesinde ve Türkiye'deki orman arazilerinin çevresel değerinin artırılmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Türkiye'de yapılan ağaçlandırma çalışmaları, ağaç türü seçiminin fidan kalitesi ve hayatta kalma oranları üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir. Yıldız ve arkadaşları 2018 tarafından yürütülen araştırmada, *Elaeagnus angustifolia* ve *Amygdalus orientalis*'in sırasıyla %80 ve %95 gibi yüksek yaşama oranlarıyla ağaçlandırmada en başarılı türler olduğunu ortaya koymuştur. Bu türler yerel çevre koşullarına iyi adapte olmuş ve beş yıllık bir süre boyunca boylarında önemli bir büyüme göstermiştir. Orta Anadolu'da 1140 m yükseklikte, yıllık 524 mm yağış alan yarı kurak bir arazide dikilen *Pinus nigra*'nın güney bakılarda dikimin beşinci yılı sonunda %67 yaşama oranına sahip olduğunu belirtmişlerdir (Ertekin ve Özel, 2010). Ayrıca, ağaçlandırılmış toprakların çıplak arazi topraklarına kıyasla daha yüksek mikrobiyal biyokütle ve organik karbon içeriğine sahip olduğunu ve bunun da ağaçlandırma sayesinde toprak özelliklerinin iyileştiğini gösterdiğini tespit etmiştir (Kara vd. 2016). Yapılan bu çalışmalarla, fidanların kalitesini ve hayatta kalmasını sağlamak amacıyla Türkiye'deki ağaçlandırma projeleri için uygun ağaç türlerinin seçilmesinin önemini vurgulamaktadır.

3. Ağaçlandırmanın çalışmalarının önemi

Ağaçlandırma, ekolojik dengeyi koruma, biyoçeşitliliği destekleme, iklim değişikliği ile mücadele, hava kalitesini iyileştirme, erozyonu önleme gibi önemli ekosistem hizmetleri sunarak doğanın ve insanlığın refahı için kritik bir role sahiptir (Harper vd. 2018; Makhniyova vd. 2019; Mutlu 2019; Wiesel vd. 2021). Ağaçlandırma, atmosferdeki karbondioksiti emerek iklim değişikliği etkilerini azaltır ve aynı zamanda oksijen üreterek hava kalitesini artırır (Gálos vd. 2011; Allen vd. 2021; Kalogiannidis vd. 2022). Toprak erozyonunu engellemek

verimli toprakların korunmasına katkıda bulunur ve su kaynaklarını temizler, su havzalarını korur (Kim vd. 2017; Kryuchkov vd. 2023). Ayrıca odun, ilaç hammaddeleri, turizm ve rekreasyon gibi kaynakların sürdürülebilir kullanımına olanak sağlar. Şehirlerde ağaçlandırma, enerji tasarrufu yapmanın yanı sıra hava kalitesini artırarak yaşam kalitesini iyileştirir (Sun vd. 2022). Tüm bu nedenlerle ağaçlandırma, doğanın korunması, çevresel sürdürülebilirlik ve insan sağlığı için vazgeçilmez bir öneme sahiptir.

4. Fidan kalitesi

Ağaçlandırma çalışmalarında kullanılacak fidanın kalitesi, başarılı bir ağaçlandırma projesinin temelini oluşturur (Eken ve Öner 2017; Çetinkaya vd. 2019). Fidan kalitesi, çeşitli kriterlere dayalı olarak belirlenir ve bu kriterler, fidanların sağlığını, büyüme potansiyelini ve ekosistem hizmetlerine katkısını etkiler. Genetik uyum, tohum özellikleri, yaş, gövde-kök oranı, kök gelişimi, hastalık direnci ve biyolojik uyum gibi faktörler fidan kalitesini belirlemede etkilidir (Deligöz 2009; Gezer ve Yücedağ 2013; Grossnickle ve MacDonald 2018). Ağaçlandırma projelerinin başarılı olabilmesi için fidanların bu kriterlere uygun olması gerekir. Kaliteli fidanlar, daha hızlı büyür, daha dirençli olur, toprak erozyonunu önler ve biyoçeşitliliği artırır (Charles vd. 2018; Pandey 2022). Ayrıca, ağaçlandırma projelerinin uzun vadeli başarısını sağlamak için fidan kalitesinin sürekli olarak izlenmesi ve kontrol edilmesi önemlidir (Nickelson vd. 2015; Viani vd. 2018). Bu faaliyetler, ağaçlandırmanın doğaya ve ekosistemlere olan olumlu etkisini artırır ve sürdürülebilir ormancılık uygulamalarını destekler.

5. Fidan kalitesi ve hayatta kalma ilişkisi

Ağaçlandırma çalışmalarında fidan kalitesi ile hayatta kalma arasındaki ilişki oldukça kritiktir (Zandalinas vd. 2021). Kaliteli fidanlar, daha iyi genetik özelliklere, kompakt bir kök sistemine ve hastalık direncine sahiptir (Bariana ve Bansal, 2016). Bu durum da ağaçların daha iyi büyümesini ve sağlıklı bir şekilde gelişmesini sağlar. Kaliteli fidanlar, ağaçlandırma projelerinin temel taşlarıdır çünkü bu fidanlar daha uzun ömürlü, dayanıklı ve verimli olma eğilimindedirler. Kalitesiz veya düşük kaliteli fidanlar ise ağaçlandırma projelerinin başarısını olumsuz etkileyebilirler (Sohel vd. 2023).

Kalitesi düşük veya yetersiz fidanlar, genellikle daha yavaş büyür, hastalıklara ve zararlılara daha duyarlıdır ve ağaçlandırma alanlarında düşük hayatta kalma oranlarına sahiptirler (Grossnickle ve MacDonald 2018). Bu durum, ağaçlandırma projelerinin maliyetini artırabilir ve çevresel kaynakların boşa harcanmasına yol açabilir. Kaliteli fidanlar ise ağaçlandırma projelerinin başarısını artırır, ekosistem hizmetlerini iyileştirir ve doğal yaşamın korunmasına katkı sağlar.

Fidan seçimi ve kalite kontrolü, ağaçlandırma projelerinin önemli bir parçasıdır (Eloy De Souza vd. 2021). Bu süreçler, fidanların genetik uyumu, kök gelişimi,

sağlamlığı ve hastalık direncini değerlendirmeyi içerir. Yüksek fidan kalitesi, ağaçlandırma projelerinin başarılı bir şekilde tamamlanmasını ve çevresel sürdürülebilirliğin desteklenmesini sağlar. Ayrıca, bu projeler, karbon depolama, su koruma ve biyoçeşitliliği artırma gibi ekosistem hizmetlerini de teşvik ederek doğal yaşamın korunmasına önemli katkılarda bulunur (Wiryono vd. 2023).

6. Sonuçlar

Ağaçlandırma çalışmalarında fidan kalitesinin hayatta kalmaya olan etkisi oldukça kritiktir. Fidan kalitesi, ağaçlandırma projelerinin başarısı ve ekosistem sağlığı için belirleyici bir faktördür. Kaliteli fidanlar, daha iyi genetik özelliklere sahip olduğu için daha dayanıklı ve hastalıklara karşı daha dirençlidirler. Bu durum, ağaçların daha iyi büyümesini ve sağlıklı bir şekilde gelişmesini sağlar. Ayrıca, kaliteli fidanlar sahip oldukları sağlam kök sistemleri sayesinde topraktan daha fazla besin ve su alabilirler. Bu da ağaçların daha iyi bir şekilde kök salmalarına ve büyümelerine yardımcı olur.

Kalitesiz veya düşük kaliteli fidanlar, ağaçlandırma projelerinin başarısını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu fidanlar genellikle daha zayıf büyür, hastalıklara ve zararlılara daha duyarlıdır ve ağaçlandırma alanlarında düşük hayatta kalma oranlarına sahiptirler. Bu durum hem projelerin maliyetini artırmaktadır hem de doğal kaynakların israfına yol açmaktadır. Dolayısıyla, ağaçlandırma projelerinde fidan seçimi ve kalite kontrolü bu tip çalışmalar için çok büyük bir öneme sahiptir. Yüksek fidan kalitesi, ağaçlandırma projelerinin uzun vadeli başarısını artırır, ekosistem hizmetlerini iyileştirir ve doğal yaşamın korunmasına katkı sağlar. Bu nedenle, ağaçlandırma çalışmalarında kullanılmak üzere seçilen fidanların kaliteli fidan özellikleri taşıması gerektiği tavsiye edilmektedir.

Kaynaklar

Allen RJ, Horowitz LW, Naik V, Oshima NOFM, Turnock S, Shim S, Le Sager P, van Noije T, Tsigaridis K, Bauer SE, Sentman LT, John JG, Broderick C, Deushi M, Folberth GA, Fujimori S, Collins WJ (2021). Significant climate benefits from near-term climate forcer mitigation in spite of aerosol reductions. *Environ. Res. Lett.* 16, 34010.

Anderson B, Koeser AK, Salisbury AB, Hilbert DR, Thorn H, Hauer RJ (2023). Seeing the forest through the trees (and people)-urban forest ecosystems. *Frontiers for Young Minds*, 11.

Bariana HS, Bansal UK (2016). Breeding for disease resistance. *Encyclopedia of Applied Plant Sciences*, 3, 69-76.

Bilir N (2019). Kızılcım'da (*Pinus brutia* Ten.) fidan kalitesi. *The Journal of Graduate School of Natural and Applied Sciences of Mehmet Akif Ersoy University*, 10(1), 95-101.

Çalışkan S, Boydak M (2017). Afforestation of arid and semiarid ecosystems in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 41(5), 317-330.

Çetinkaya D, Bilir N (2019). Toros sediri'nde (*Cedrus libani* A. Rich.) fidan tipi x fidan morfolojisi etkileşimi. *The Journal of Graduate School of Natural and Applied Sciences of Mehmet Akif Ersoy University*, 10(1), 28-33.

Çetinkaya D, Deligöz A (2012). Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe)'nda yerinde kök kesimlerinin fidan morfolojisi üzerindeki etkisi. *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 14(1.Special Issue), 49-58.

Charles LS, Dwyer JM, Smith TJ, Connors S, Marschner P, Mayfield MM (2018). Seedling growth responses to species-, neighborhood-, and landscape-scale effects during tropical forest restoration. *Ecosphere*, 9(8).

Deligöz A (2009). Alanya-Söğüt geçici orman fidanlığında fidan üretimi ve mevcut sorunlar. *Turkish Journal of Forestry*, 3(2), 119-133.

Doelman JC, Stehfest E, van Vuuren DP, Tabeau A, Hof AF, Braakhekke MC, Gernaat DEH J, van den Berg M, van Zeist WJ, Daioglou V, van Meijl H, Lucas PL (2020). Afforestation for climate change mitigation: Potentials, risks and trade-offs. *Global Change Biology*, 26(3), 1576-1591.

Eken Ö, Öner MN (2017). Morphological characteristics of Taurus cedar seedlings in Çankırı Forest Nursery. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 17(3), 419-426.

Eloy De Souza R, José A, Junior S, Marques De Abreu A H, Dias De Souza N, Dias Júnior AF (2021). Use of quality tools to evaluate forest seedlings production in the nursery stage. *Advances in Forestry Science*, 8(2), 1425-1432.

Ertekin M, Özel HB (2010). Çorum yöresi erozyonla mücadele kapsamında yapılan Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) ve Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) ağaçlandırmaları. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 12(18), 77-85.

Fu G, Zhao Z (2023). Study on sustainable development of pharmaceutical health industry under ecological coordination. *Frontiers in Public Health*, 11.

Gálos B, Mátyás C, Jacob D (2011). Regional characteristics of climate change altering effects of afforestation. *Environmental Research Letters*, 6(4), 044010.

Gençay G (2020). Legal framework of private afforestation: The case of Turkey. *Land Use Policy*, 96(96), 104673.

Gezer A, Yücedağ C (2013). Orman ağacı tohumları ve tohumdan fidan yetiştirme tekniği (2. baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.

Grossnickle SC, MacDonald JE (2018). Seedling quality: history, application, and plant attributes. *Forests*, 9(5), 283.

Harper AB, Powell T, Cox PM, House J, Huntingford C, Lenton TM, Sitch S, Burke E, Chadburn SE, Collins WJ, Comyn-Platt E, Daioglou V, Doelman JC, Hayman G, Robertson E, van Vuuren D, Wiltshire A, Webber CP, Bastos A, Shu S (2018). Land-use emissions play a critical role in land-based mitigation for Paris climate targets. *Nature Communications*, 9(1), 1-13.

Holl KD, Brancalion PHS (2020). Tree planting is not a simple solution. *Science*, 368(6491), 580-581.

Kalogiannidis S, Kalfas D, Loizou E, Chatzitheodoridis F (2022). Forestry bioeconomy contribution on socioeconomic development: Evidence from Greece. *Land* 2(11): 2139.

Kara O, Babur E, Altun L, Seyis M (2016). Effects of afforestation on microbial biomass C and respiration in eroded soils of Turkey. *Journal of Sustainable Forestry*, 35(6), 385-396.

Kim GS, Lim CH, Kim SJ, Lee J, Son Y, Lee WK (2017). Effect of national-scale afforestation on forest water supply and soil loss in South Korea, 1971-2010. *Sustainability*, 9, 1017.

Kordrostami F, Attarod P, Abbaspour KC, Ludwig R, Etemad V, Alilou H, Bozorg-Haddad O (2021). Identification of optimum afforestation areas considering sustainable management of natural resources, using geo-environmental criteria. *Ecological Engineering*, 168, 106259.

Kotecký V (2015). Contribution of afforestation subsidies policy to climate change adaptation in the Czech Republic. *Land Use Policy*, 47(47), 112-120.

Kryuchkov SN, Solonkin AV, Solomentseva AS, Zholobova OO (2023). Elements of the technology of reproduction of *Robinia pseudoacacia* L. for protective afforestation under conditions of land degradation and desertification. *Arid Ecosystems*, 13(1), 83-91.

- Makhniova S, Mohnachev P, Ayan S (2019). Seed germination and seedling growth of Scots pine in technogenically polluted soils as container media. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(2).
- Martins AM, Marto JM (2023). A sustainable life cycle for cosmetics: From design and development to post-use phase. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 35, 101178.
- Mutlu B (2019). The effect of afforestation on biodiversity in Malatya, Turkey. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(6), 12787–12798.
- Nickelson JB, Holzmueller EJ, Groninger JW, Lesmeister DB (2015). Previous land use and invasive species impacts on long-term afforestation success. *Forests*, 6(9), 3123–3135.
- Nuzir FA, Kurmiawan A, Chandra SD, Jamaludin Munawaroh AS (2022). Study on the potential of historical mahogany trees in improving urban air quality. *International Journal of Building, Urban, Interior and Landscape Technology (BUILT)*, 19, 63-72.
- Pandey VC (2022). Direct seeding offers affordable restoration for fly ash deposits. *Energy, Ecology and Environment*, 7(5), 453-460.
- Pérez-Silos I, Álvarez-Martínez JM, Barquín J (2021). Large-scale afforestation for ecosystem service provisioning: learning from the past to improve the future. *Landscape Ecology*, 36(11), 1-15.
- Seweryn A, Wasilewski T, Hordyjewicz-Baran Z, Bochynek M, Pannert D, Łukaszewicz M, Lewińska A (2023). Implementation of sustainable development goals in the cosmetics industry based on the example of cleansing cosmetics containing a surfactin-rich digestate extract. *Clean Technologies and Environmental Policy*.
- Sohel MSI, Islam HMN, Ullah MA, Newaz KMN, Khan MFA, Sarker GC, Bhuiyan MSR (2023). Ecological and economic significance of swamp vegetation nursery for successful reforestation program: an insight from Bangladesh. *Geology, Ecology, and Landscapes*.
- Sun X, Zhu BK, Zhang S, Zeng H, Li K, Wang B, Dong ZF, Zhou CC (2022). New indices system for quantifying the nexus between economic-social development, natural resources consumption, and environmental pollution in China during 1978–2018. *Science of The Total Environment*, 804, 150180.
- Turner-Skoff JB, Cavender N (2019). The benefits of trees for livable and sustainable communities. *Plants People Planet*, 1(4), 323-335.
- Viani RAG, Barreto TE, Farah FT, Rodrigues RR, Brancalion PHS (2018). Monitoring young tropical forest restoration sites: how much to measure?: *Tropical Conservation Science*, 11, 194008291878091.
- Wiesel PG, Dresch E, de Santana ERR, Loboestan EA (2021). Urban afforestation and its ecosystem balance contribution: a bibliometric review. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 32(3), 453-469.
- Wiryo Kristiansen P, De Bruyn LL, Saprinuridin Nurliana S (2023). Ecosystem services provided by agroforestry home gardens in Bengkulu, Indonesia: Smallholder utilization, biodiversity conservation, and carbon storage. *Biodiversitas*, 24(5), 2657-2665.
- Yiğit N, Şevik H, Topaçoğlu O (2016). Taşköprü-Tekçam Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) klonal tohum bahçesinde ibre ve dal karakterlerine bağlı genetik varyasyon. *Kastamonu University Journal of Engineering and Sciences*, 1(1), 23-32.
- Yıldız O, Altundağ E, Çetin B, Güner ŞT, Sarginci M, Toprak B (2018). Experimental arid land afforestation in Central Anatolia, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190(6), 355-355.
- Zandalinas SI, Sengupta S, Fritschi FB, Azad RK, Nechushtai R, Mittler R (2021). The impact of multifactorial stress combination on plant growth and survival. *New Phytologist*, 230(3), 1034-1048.