



Türkiye orman fidanlıklarında yetiştirilen Karaçam ve Sahilçamı türlerine yönelik gerçekleştirilen bitki besleme faaliyetlerinin incelenmesi

Hakan Leventoğlu^{1*}

Dr. Ziraat Yüksek Mühendisi, Serbest Meslek, Sakarya, Türkiye

MAKALE KÜNYESİ

Received: 30/08/2024

Accepted: 13/11/2024

<https://doi.org/10.53516/ajfr.1541083>

*Corresponding author:

hlevantolu@gmail.com

ÖZ

Giriş ve Hedefler Türkiye Orman Fidanlık üretim tesislerinde üretilen iğne yapraklı fidanlara yönelik, üretim aşamasında gerçekleştirilen bitki besleme faaliyetleri ve gübre kullanımının hangi seviyede olduğunu anlamaya yöneliktir. Ülkemizdeki orman fidanlıkları içinde coğrafik olarak seçilen, 8 Orman fidanlığından fidan örnekleme çalışması yapılmıştır.

Yöntemler Fidanlıklarda yaygın olarak üretilen Karaçam ve Sahilçamı fidanlarının gelişim ve beslenme durumlarının tespiti amacıyla, fidan örnekleri üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır. Araştırmaya dâhil edilen fidanlıkların seçiminde, Karaçam ve Sahilçamı fidan yetiştiriciliğinin yoğun olduğu bölgelerdeki fidanlıkların yer almasına ve bu fidanlıklarda üretilen bu türlerin üretim bakımından kapasitesinin yüksek olmasına dikkat edilmiştir.

Bulgular İbrelü türlerin yapraklarındaki besin elementi konsantrasyonlarının 100 birim N için oransal dağılımlarına göre, 100 birim N'a karşılık olarak 11-25 birim P, 33-66 birim K, 8-13 birim Mg, 28-87 birim Ca ve 6-11 birim S olduğu, 4.8- 13 birim Fe, 0.5-1.0 Zn, 0.2-1.8 birim Cu, 0.6-1.8 Mn ve 0.6-7.6 birim Na olduğu görölmektedir.

Sonuçlar Araştırma neticesinde fidan setlerinin (her bir set 20 adet fidan) topraktan kaldırmış olduğu besin miktarları, birim alandaki fidan sayısı ile eşleştirilerek toplam birey sayısının topraktan kaldırmış olduğu miktar ve sökümler işlemi akabinde tekrar ne kadar besin ilave edilmesi sonucuna ulaşılabilir. Üretim aşamasında, besleme faaliyetlerinde bilhassa gübre kullanımı, maalesef toprak tahlil sonuçlarının dan ziyade büyük oranda alışıl geleneği anlayışla yapıldığı görölmektedir.

Anahtar Kelimeler: Orman fidanlıkları, fidan morfolojisi ve fizyolojisi, bitki besleme, bitki besin maddeleri, gübreleme, iğne yapraklı ağaç türleri

Investigation of feeding activities for *Pinus pinaster* and *Pinus nigra* species grown in Turkish forest nurseries

ABSTRACT

Background and aims This study aim to understand the level of plant nutrition activities and fertilizer use during the production phase for coniferous seedlings produced in forest nursery production facilities in Turkey. Saplings were sampled from 8 forest nurseries, which were geographically selected among the forest nurseries in our country.

Methods In order to determine the development and nutritional status of larch and coast pine seedlings produced in nurseries, evaluations were made on seedling samples. In the selection of the nurseries included in the study, attention was paid to the fact that the nurseries were located in the regions where larch and coastal pine sapling cultivation is intensive and that the production capacity of these species produced in these nurseries was high in terms of production quantities.

Results According to the proportional distribution of nutrient concentrations in the leaves of coniferous species for 100 units of N, 11-25 units of P, 33-66 units of K, 8-13 units of Mg, 28-87 units of Ca and 6-11 units of S, 4.8- 13 units of Fe, 0.5-1.0 units of Zn, 0.2-1.8 units of Cu, 0.6-1.8 units of Mn and 0.6-7.6 units of Na for 100 units of N.

Conclusions As a result of the research, the amount of nutrients removed from the soil by the seedling sets (each set of 20 seedlings) can be matched with the number of seedlings per unit area, and the amount of nutrients removed from the soil by the total number of individuals and how much nutrients should be added again after the uprooting process can be concluded. During the production phase, especially the use of fertilizers in feeding activities, unfortunately, it is seen that the use of fertilizers is largely based on the usual traditional understanding rather than the results of soil analysis.

Key Words: Forest nurseries, sapling morphology and physiology, plant nutrition, plant nutrients, fertilization, coniferous tree species

Citing this article:

Leventoğlu, H., 2024. Türkiye orman fidanlıklarında yetiştirilen Karaçam ve Sahilçamı türlerine yönelik gerekleştirilen bitki besleme faaliyetlerinin incelenmesi. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 10(2), 69-77.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 International Licence.

1. Giriş

Bitkisel üretimin sürekli değişkenlik gösterdiği ve birçok üretim uygulamalarının güncellendiği günümüz üretim metotlarındaki temel amaç en kaliteli materyali en son teknik ve ekonomik yöntemlerle elde etmektir. Bu da milli tarımsal ekonomimizin ana hedefi haline gelmiştir. Tarımsal faaliyetlerde, üretim maliyetini arttıran ana kalemlerden biri de gübre ve gübreleme faaliyetleridir. Yapılan araştırma ve çalışmalarda gerek özel gerekse kamu alanlarındaki üretimlerin büyük çoğunluğunun gelenekçi anlayışa bağlı bilimsel yöntem ve metotlardan uzak olarak uygulandığı gözlemlenmekte ve bilinmektedir. Gübre hammadde anlamında tamamen dışa bağlı olduğumuz bir emtiadır. Her yıl bütçemizden milyonlarca dolar gübre hammadde tedarigi için yurtdışına gitmektedir. Öz kaynaklarımızın ön plana çıkartılarak besleme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ve kullanılan gübre miktarlarının ihtiyaç olduğu kadar kullanılmasını sağlamak milli görevimiz ve temel hedefimiz olmalıdır. Dolayısıyla Türkiye Orman Fidanlıklarında üretilen fidanlara uygulanan aşırı ve bilinçsiz gübre tüketiminin önüne geçmek ve bilimsel metotlarla bu faaliyetlerin yapılmasını sağlamaktır.

Ülkemiz 7 farklı coğrafi bölgeye sahip olması nedeniyle bitkisel üretim aşamasında bu farklı bölgelerin mikroklima yapısı ve ekolojik şartlarına göre hareket edilmesini zorunlu kılmıştır. Coğrafi bölgelerimizin gerek toprak gerekse iklim şartlarındaki bu çeşitlilik bitkisel üretimdeki yöntem ve metotları da kendine özgü bir şekilde uygulamaya neden olmuştur. Yetiştirme şartlarında farklı türlerin besin ihtiyaçları ve topraktan kaldırmış olduğu besin madde miktarları aynı oranda farklılık oluşturmaktadır, dolayısıyla bu miktarlar tam olarak bilinmemektedir. Özellikle bitki besin maddeleri ve bitki besleme konusunda yeterince bilgi ve tecrübe sahibi olunamadığı için, çalışmaya dayanak teşkil eden fidan üretimi, kalitesi ve sonuçları üzerinde ciddi etkisi olabilmekte ve bilinçsizce yapılan uğraşlar gereksiz işgücü ve maliyete neden olabilmektedir. Yetiştiricilik kapsamında gerek ticari gerekse ticari olmayan her türlü faaliyette mevcut tüm girdiler bir bütündür ve aynı çerçevede değerlendirilmesi gerekmektedir. İster endüstriyel anlamda kurulacak olan bir meşçereye ait fidan üretimi olsun, ister sebze ihtiyacını karşılamak üzere kapalı bir sera ortamında yapılan her türlü faaliyetlerde temel girdileri bir bütün olarak değerlendirmekte fayda vardır. Çünkü ana materyalimiz birinci derecede toprak (yetiştirme ortamı), ikinci derecede ise yetiştirilen bitki materyalinin istekleridir. Tohum aşamasından fidan oluncaya kadar geçen süreç içerisinde geçilecek olan merhaleler ve süreçler aynıdır. Burada tek fark uğraştığımız çeşidin morfolojik yapısına göre farklı ekolojik isteklerinin olmasıdır.

Orman Genel Müdürlüğün bağlı fidanlıklarda üretilen fidan türlerinin çeşitliliğinin çok fazla olması bu konudaki çalışmaların daha doğru yöntemlerle yapılmasını gerekli kılmıştır. Dolayısıyla bu çalışmada Orman fidanlıklarında bilhassa fidan üretim aşamasında uygulanan bitki besleme yöntemlerinin tespiti, bu faaliyetleri teknik, ekonomik ve bilimsel yöntemlerle kıyaslama ve farklı coğrafik bölgelerde bulunan fidanlıklarda yapılan tek tip besleme yöntemlerinin önüne geçme ile yeni besleme yöntemlerinin tespiti ve önerilmesini amaç olarak hedeflenmektedir (Leventoğlu, 2024).

Günümüzde OGM'ye bağlı 28 bölge ve bu bölgelere bağlı 84 işletme müdürlüğü ve nezdinde 102 orman fidanlıklarında OGM ve diğer kurum kuruluş ve özel müteşebbislerin tohum ve fidan taleplerini karşılayacak üretim gerçekleştirilmektedir.

Orman fidanlıkları "Belirli bir amaç doğrultusunda, daha sonra başka yerlere aktarılacak ve dikilmek üzere, ihtiyaç duyulan fidanları yetiştirmeye yarayan açık ve/veya kapalı arazi parçası" diye tanımlanmaktadır (Yahyaoğlu, 1993; Anonim, 1996). OGM bünyesinde, sabit ve geçici orman fidanlıkları olmak üzere iki farklı kamuya bağlı fidanlıklar bulunmaktadır (Ürgeç, 1991). Devlet Orman Fidanlık İşletmeleri'nin orman ağacı fidanı üretiminde önemli bir rolü mevcuttur. Dolayısıyla üretim aşamasında uygulanan besleme faaliyetlerinin günümüz modern faaliyetlerle olan paralelligi uyumu önem arz etmektedir (Ayan, 2007).

DOFİ'lerde gerçekleştirilen faaliyetler neticesinde, hem ağaçlandırma çalışmalarına istinaden fidan üretilirken, hem de üretim aşamasında türlere özgü morfolojik ve fizyolojik çeşitliliğin bilinirliği sağlanmıştır. (Gültekin, 2005). Üretim aşamasında her bakımdan uygun özellikleri olan kaliteli fidan üretmek önem arz etmektedir. Ancak fazla sayıda fidan üretmekten ziyade standartlara uygun sağlıklı fidan üretmek asıl amaç olmalıdır (Kalıpsız, 1970). Tolay (1983)'e göre, ağaçlandırma çalışmalarının başarısı, üretilen fidan kalitesi ile derecelendirilmektedir. Kalitenin elde edilmesinde birçok faktörün ve özellikle çevre şartlarının da etkileşimi söz konusudur.

Morfolojik özellikler, Çap, boy, kök ağırlığı, gövde ve yaprak ağırlığı, tüm fidan, gövde ağırlığının kök ağırlığına oranı ve yaprak ağırlığının tüm fidan ağırlığına oranı değerlerini içermektedir. Fizyolojik özellikler ise öncelikli olarak bitki vejetatif organlarında bulunan bitki besin elementlerin içeriği ve miktarları dikkate alınır.

Bitki beslemenin temelini oluşturan ana unsur, bitkilerin ihtiyacı olan bitki besin elementlerinin bitkilerin ihtiyacı olduğu dönemlerde çeşitli yollarla bitkiye ulaştırılmasıdır. Toprakta yetiştirilen bitkilerin ihtiyacını karşılayacak yeterli miktarda besin elementleri mevcut değil ise bunun besleme faaliyetlerinden biri olan gübreleme vasıtasıyla toprağa verilmesi gerekmektedir. Aksi durumda verim kayıpları yaşanır. Bu nedenle yeterli ve kaliteli fidanlar yetiştirilmesi için toprağın beslenmesi gerekmektedir (Karaöz, 1992). Gezer (1986)'a göre, gübrelemenin açık alan orman meşçerelerine her anlamda uyum sağlayacak ve gelişme oranı yüksek fidan yetiştirmek için gerekli işlemler arasında önemli bir yeri bulunmaktadır. Yetiştirme aşamasında milyonlarca fidanın tükettiği toprakta mevcut bitki besin maddesi yetersizliği, benzer oran ve miktarda gübre vermekle sağlanabilir. Doğru zaman ve dozajda yapılan gübreleme işlemi ile yetiştirilen fidanların beklentilere uygun fizyolojik özellikler kazandırdığı ve dolayısıyla arazi şartlarında da daha başarılı olabileceği belirtilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, fidan üretim aşamasında yapılan gübreleme işleminde, uygulanan dozaj miktarlarının, 1+0 fidanların büyümesi esnasında, toprak birim alanından ne kadarının kaldırıldığı, vejetatif organları tarafından hangi elementlerin ne kadarının biriktirildiğini tespit etmek, bir sonraki üretim döneminde uygulanabilecek element ve/veya kombinasyonlarını miktarsal bazda önerebilmektir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1 Örnek alınan fidanlıklar

Fidanlıklarda yaygın olarak üretilen Karaçam ve Sahilçam fidanlarının gelişim ve beslenme durumlarının tespiti amacıyla, fidan örnekleri üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır. Araştırmaya dâhil edilen fidanlıkların seçiminde, Karaçam ve Sahilçam fidan yetiştiriciliğinin yoğun olduğu bölgelerdeki fidanlıkların yer almasına ve bu fidanlıklarda üretilen bu türlerin üretim miktarları bakımından kapasitesinin yüksek olmasına dikkat edilmiştir. Ülkemizdeki orman fidanlıkları içinde coğrafik olarak seçilen, Şekil 1’de belirtilen 8 Orman fidanlığında fidan örnekleme çalışması yapılmıştır.



Şekil 1. Fidan örnekleme yapılan fidanlıkların ülkemiz coğrafi bölgelerindeki dağılımı

2.2 Yöntem

Çalışmanın gerçekleştirilmiş olduğu Orman fidanlıklarında üretilen türler içerisinde en fazla üretilen türlerden olan 1+0 yaşlı Karaçam ve Sahilçam fidanları tercih edilmiştir. Fidan örnekleme çıplak köklü, tüplü ve enso-kaplı fidan olarak yapılmıştır. Tür seçiminde ve örneklerin alınacağı fidanlıklar belirlenirken, kendi ekolojik şartları içerisinde en yaygın ve fazla miktarda üretilen tür olmasına dikkat edilmiştir. Veriler 2019 yılı Orman Genel Müdürlüğü fidan stokları veri tabanı (<https://fidanstoklari.ogm.gov.tr/>) kullanılmıştır. Karaçam için 3, Sahilçam için 5 ayrı fidanlıktan örnekleme çalışması yapılmıştır.

2.2.1 Fidan örnekleme

Araştırmada yer alan Orman fidanlıklarında en yaygın üretilen bu 2 türe ait fidan örnekleri alınarak morfolojik ve fizyolojik özelliklerine yönelik ölçümler ve değerlendirmeler yapılmıştır.

a. Fidan morfolojik ölçümleri: Araştırmada yer alan 1+0 ibreli fidanların bazı morfolojik ölçümlerine 2019 yılı itibarı ile başlanmıştır. Örnekleme ibreli türlerin tam olgunluğa ulaştığı ağustos-eylül aylarında yapılmıştır. Karaçam fidanları için 3, Sahilçamı fidanları için 5 fidanlıktan 20’şer bitki örneği toplanmıştır. Çıplak köklü fidanlar bel küreği ile fidan köklerine zarar vermeden en az 25-30 cm derinlikten sökülmeye çalışılmıştır. Sökülen fidanlar telhislere konularak ölçüm için analiz laboratuvarına gönderilmiştir. Tüplü ve enso pot örneklerde de üretim yastığından 20’şer adet alınarak laboratuvara gönderilmiştir. Toplamda 2 türe ait 320 adet fidan örneğinde morfolojik ölçümler gerçekleştirilmiştir. Gübre

Fabrikaları A.Ş. Samsun Bölge Tesisi laboratuvarlarında toplanan bitki örnekleri orta tazyikli su ile yıkanarak toprak ve harç kalıntılarından temizlenmeleri sağlanmıştır. Örnekler dijital kumpas ile kök boğazı çapı ölçümleri 0.1 mm hassasiyetle ölçülmüştür (Şekil 2). Bitkinin gövde boyu metrik düzeneği içerisinde ölçülerek belirlenmiştir. Yapraklar gövdeden el yordamıyla ayrılarak tartım işlemleri gerçekleştirilmiştir. Morfolojik ölçümlerden sonra, fidan örnekleri, kuru ağırlıkları tespit etmek için kurutmaya tabii tutulmuştur. Kurutma dolabında 65°C’de sabit ağırlığa gelinceye kadar yaklaşık 48 saat kurumaları sağlanmıştır (Yahyaoglu ve Genç, 2007).



Şekil 2. Analiz öncesi fidanların morfoloji ölçüm işlemlerine ait görseller

- Fidan boyu = Kök boğazı ile tepe tomurcuğu arasındaki uzunluk (cm)
- Kök boğazı çapı= Gövdeye en yakın kökün hemen üstündeki noktada ölçülen çap (mm),
- Gövde kuru ağırlığı= Fidanın toprak üstü organlarının fırın kurusu (65°C’de 48 saat) ağırlığı (g),
- Kök kuru ağırlığı= Kök boğazı çapı hizasından kesilerek gövdeden ayrılan kök kısımlarının fırın kurusu (65°C’de 48 saat) ağırlığı (g),
- Yaprak kuru ağırlığı= Yaprakların fırın kurusu (65°C’de 48 saat) ağırlığı (g)
- Tüm fidan kuru ağırlığı= Gövde kuru ağırlığı +Kök kuru ağırlığı+ yaprak kuru ağırlığı toplanarak tüm fidan kuru ağırlığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlara binaen gövde kuru ağırlığının, kök kuru ağırlığına oranı, yaprak kuru ağırlığının tüm fidan kuru ağırlığına oranı tespit edilerek kayıt altına alınmıştır.

b. Fidan besin analizleri: Morfolojik ölçümleri yapılmış olan kök, gövde ve yaprak örnekleri öğütme işlemi sonrasında ağız kapalı plastik poşetlere konularak etiketlenilmiş ve analizlerinin yapılması için Eskişehir Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarına sevk edilmiştir. Her bir türe ait 20 adet fidanın kök, gövde ve yapraklarında bulunan besin elementi analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz neticesinde elde edilen sonuçlar o fidana ait vejetatif aksamın kütleli değeriyle çarpılarak, her bir örnekteki kök, gövde ve yaprak kısımları tarafından alınan besin içeriği miktarı tespit edilmiştir. Kök, gövde ve yaprakta bulunan besin içerikleri toplanarak tüm fidanın topraktan kaldırdığı olduğu besin maddesi miktarları element bazında hesaplanmıştır. Çizelge 1’de yer alan bitki analiz yöntemleri şu şekilde yapılmaktadır.

Çizelge 1. Bitki analiz yöntemleri

Kısaltma	Analiz Adı	Analiz Metodu
N	Azot	Kjeldahl Metodu
		Spektrofotometrede Amonyum
P	Fosfor	Meta Vanadat Sarı Renk Yöntemi
K	Potasyum	Flame Fotometrik Metod
Ca	Kalsiyum	AAS Metodu
Mg	Magnezyum	AAS Metodu
S	Kükürt	Türbidimetrik baryum sülfat yöntemi

c. Veri analizi ve değerlendirme: Fidan morfolojik ölçümlerinden elde edilen verilere göre, farklı ambalaj tiplerine sahip fidanlar arasındaki farklılığın belirlenmesinde SPSS paket programı kullanılarak varyans analizi tekniğinden yararlanılmıştır. Varyans analizi sonrasında farklı ambalaj tipine (çıplak kök, polietilen tüplü ve enso kaplı) sahip türlerin aralarındaki kıyaslama çoklu karşılaştırma yöntemlerinden Tukey testi kullanılarak $p < 0,05$ önem düzeyinde belirlenmiştir. Farklılıklar ortalamalar üzerinde Latin harfleriyle gösterilmiştir (Kalıpsız, 1981; Özdamar, 2002, 2004).

Çizelge 2. Karaçam fidanına ait morfolojik özellikler

Tür	Ambalaj	Fidanlık	Adet	Çap	Boy	Kök	Gövde	Yaprak	Tüm Bitki	Gövde/kök	Yaprak oranı
Karaçam	Çıp.Kök	A.madeni	20	0,89	20,2	1,13	1,16	1,28	3,57	1,03	0,36
Karaçam	Çıp.Kök	Eğirdir	20	1,23	26,45	1,19	1,16	1,3	3,65	0,98	0,36
Karaçam	Çıp.Kök	Eskişehir	20	0,94	24,1	1,16	1,18	1,25	3,59	1,02	0,35
Karaçam	Tüplü	A.madeni	20	1,05	30,3	1,28	1,23	1,19	3,69	0,96	0,32
Karaçam	Tüplü	Eğirdir	20	1,15	31,1	1,41	1,33	1,29	4,03	0,94	0,32
Karaçam	Tüplü	Eskişehir	20	0,95	27	1,26	1,22	1,25	3,73	0,97	0,33
Karaçam	Enso	A.madeni	20	1,66	33,1	1,65	1,24	1,68	4,56	0,76	0,37
Karaçam	Enso	Eskişehir	20	2,03	28,15	1,9	1,43	1,93	5,26	0,76	0,37

Sahilçam fidan türüne ait ortalama morfolojik verilerin yer aldığı Çizelge 3'te çap ve boy bakımından en yüksek değer 2,52 mm ile Kocaeli fidanlığından alınmış olan tüplü fidan ile, yine aynı ambalaj tipine sahip 41,15 cm ile Çobançeşme fidanlığından alınmış olan fidanlarda ölçülmüştür. Kök ağırlığı bakımından Göktürk fidanlığından alınmış olan enso kaplı fidan 1,86 g ile en yüksek değere sahip iken, bu özellik bakımından en düşük değer aynı fidanlıktan elde edilmiş olan, çıplak kök ambalaj tipli fidanda ölçülmüştür (1,04 g).

Çizelge 3. Sahilçamı fidanına ait morfolojik özellikler

Tür	Ambalaj	Fidanlık	Adet	Çap	Boy	Kök	Gövde	Yaprak	Tüm Bitki	Gövde/kök	Yaprak oranı
Karaçam	Çıp.Kök	A.madeni	20	0,89	20,2	1,13	1,16	1,28	3,57	1,03	0,36
Karaçam	Çıp.Kök	Eğirdir	20	1,23	26,45	1,19	1,16	1,3	3,65	0,98	0,36
Karaçam	Çıp.Kök	Eskişehir	20	0,94	24,1	1,16	1,18	1,25	3,59	1,02	0,35
Karaçam	Tüplü	A.madeni	20	1,05	30,3	1,28	1,23	1,19	3,69	0,96	0,32
Karaçam	Tüplü	Eğirdir	20	1,15	31,1	1,41	1,33	1,29	4,03	0,94	0,32
Karaçam	Tüplü	Eskişehir	20	0,95	27	1,26	1,22	1,25	3,73	0,97	0,33
Karaçam	Enso	A.madeni	20	1,66	33,1	1,65	1,24	1,68	4,56	0,76	0,37
Karaçam	Enso	Eskişehir	20	2,03	28,15	1,9	1,43	1,93	5,26	0,76	0,37

Araştırmada yer alan farklı ambalaj tipine sahip türlerin Tukey test sonuçlarının yer aldığı Çizelge 4'te, aynı harfe sahip olmayan türler birbirinden farklı görülmüş iken, aynı harf dizilimine sahip türler arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli görülmediği açıklanmıştır. Çap boy, kök ve tüm fidan bakımından incelendiğinde çıplak kök, enso-pot ve tüplü ambalaj tiplerine sahip fidanlar arasındaki farklar istatistiksel

3. Bulgular

3.1 Karaçam ve Sahilçam fidan türleri analiz bulguları

3.1.1 Morfoloji sonuçları

Karaçam fidan türüne ait ortalama morfolojik verilerin yer aldığı Çizelge 2'de çap ve boy bakımından en yüksek değer 2,03 mm ve 33,1 cm ile Eskişehir ve Akdağmadeni fidanlığından alınmış olan enso-pot fidanlarda ölçülmüştür. Kök ağırlığı bakımından enso-pot fidan ağırlıklarının, çıplak kök ve tüplü fidanlara nazaran daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Gövde ağırlığı bakımından incelendiğinde Eskişehir fidanlığından alınmış olan enso kaplı Karaçam fidanı (1,43 g) ile, Eğirdir fidanlığından elde edilmiş olan tüplü Karaçam fidanının (1,33 g) ile diğer fidanlardan daha fazla ağırlığa sahip oldukları görülmektedir. Yaprak ağırlığı olarak en yüksek değer, 1,93 g ile Eskişehir fidanlığından alınmış olan, enso kaplı Karaçam olduğu tespit edilmiştir. Morfolojik sonuçlara göre enso-pot ambalaj tipine sahip, fidanların tüplü ve çıplak kök fidanlara nazaran nispeten daha yüksek değerler içerdiği anlaşılmaktadır.

Gövde ağırlığı bakımından incelendiğinde en yüksek değerlerin Göktürk fidanlığından alınmış olan enso-pot tipine sahip Sahilçam fidanı ile, aynı fidanlıktan elde edilmiş olan tüplü ambalaj tipindeki fidanının olduğu görülmektedir. Yaprak ağırlığı olarak en yüksek değer, (2,65 g) ile aynı fidanlıkta ölçülmüş olup, bu fidan türünde de enso kaplı fidanların diğer ambalaj tipindeki fidanlara nazaran daha yüksek morfolojik değerlere sahip olduğu görülmektedir.

olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Gövde bakımından incelendiğinde farklı harf dizilimine sahip ambalaj tipine sahip fidanlar arasındaki farklar istatistiksel anlamda önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Yaprak organları açısından incelendiğinde, farklı tüm ambalaj tipindeki fidanların arasındaki farklar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Tukey testine tabii tutulan Karaçam ve Sahilçamı fidan

türlerinden toplamda 320 fidan ile ölçümlene yapılmıştır. Çıplak kök ve enso-pot ambalaj tipine sahip 100'er, tüplü 120'şer örnekleme gerçekleştirilmiştir. Fidanlık bazında incelendiğinde Akdağmadeni, Eskişehir ve Göktürk fidanlıklarından 60'ar adet, Çobançeşme ve Eğirdir

fidanlıklarından 40'ar, Bahçeköy, Kocaeli ve Seydan fidanlıklarından ise 20'şer adet olmak üzere toplamda 320 adet fidan türü ile analiz verileri elde edilmiş ve harflendirme yapılmıştır.

Çizelge 4. Farklı ambalaj tipindeki fidan ortalamalarının Tukey test sonuçları

TukeyHSD ^{a,b,c}			Çap			Tukey HSD ^{a,b,c}			Gövde					
Ambalaj	Adet	Altküme	Ambalaj	Adet	Altküme	Ambalaj	Adet	Altküme	Ambalaj	Adet	Altküme			
		1			2			3			1		2	3
Çıplak	100	1,07c				Çıplak	100	1,13c						
Tüplü	100				1,25b	Tüplü	120						1,24b	
Enso-pot	120					Enso-pot	100							1,34a
TukeyHSD ^{a,b,c}			Boy			Tukey HSD ^{a,b,c}			Yaprak					
Ambalaj	Adet	Altküme	Ambalaj	Adet	Altküme	Ambalaj	Adet	Altküme	Ambalaj	Adet	Altküme			
		1			2			3			1		2	3
Çıplak	100	26,27c				Çıplak	100	1,33b						
Enso-pot	100				29,91b	Tüplü	120						1,76b	
Tüplü	120					Enso-pot	100							1,85a
TukeyHSD ^{a,b,c}			Kök			Tukey HSD ^{a,b,c}			TümFidan					
Ambalaj	Adet	Altküme	Ambalaj	Adet	Altküme	Ambalaj	Adet	Altküme	Ambalaj	Adet	Altküme			
		1			2			3			1		2	3
Çıplak	100	1,14c				Çıplak	100	3,61c						
Tüplü	120				1,32b	Tüplü	120						4,33b	
Enso-pot	100					Enso-pot	100							4,73a

3.1.2 Analiz bulguları

Çalışmada bulunan Karaçam ve Sahilçam türlerinin ortalama değerleri üzerinden, yapraklarında bulunan bitki besin maddeleri miktarları Çizelge 5'te yer almaktadır. Yapraklarında N elementini en fazla miktarda bulunduran tür Sahilçam'dır. P bakımından tüplü ambalaj tipine sahip, Sahilçam türünün yaprakları tarafından en fazla miktarda alınmış olduğu görülmektedir. K bakımından en yüksek miktarda alan fidan ise (17,26 g/1000 fidan) ile aynı tür olduğu görülmektedir. Mg elementi bakımından incelendiğinde bu türün yaprakları tarafından en fazla (4,06 g/1000 fidan) ile bulundurduğu tespit edilmiştir. Ca bakımından araştırmada yer alan her 2 türünde yaprakları tarafından farklı ambalaj tiplerinde birbirine yakın seviyelerde bulundurduğu görülmüştür. Kükürt elementini yaprakları tarafından en fazla miktarda almış olan türün tüplü

Çizelge 5. Karaçam ve Sahilçam yapraklarında bulunan ortalama bitki besin maddesi miktarları (g/1000 fidan)

Ambalaj	Tür	Organ	N	P	K	Mg	Ca	S	Fe	Zn	Cu	Mn	Na
Çıp.Kök	Karaçam	Yaprak	20,28	2,17	6,77	2,6	17,73	1,17	2,63	0,18	0,24	0,21	0,13
Tüplü	Karaçam	Yaprak	18,74	2,00	9,09	2,21	12,16	1,57	2,37	0,19	0,34	0,25	0,14
Enso-pot	Karaçam	Yaprak	29,97	4,08	11,64	2,48	7,78	2,4	1,42	0,15	0,07	0,53	3,09
Çıp.Kök	Sahilçamı	Yaprak	18,06	4,59	11,96	1,95	14,28	2,05	2,01	0,13	0,07	0,18	0,74
Tüplü	Sahilçamı	Yaprak	36,26	7,26	17,26	3,09	22,81	3,86	2,95	0,23	0,09	0,23	2,06
Enso-pot	Sahilçamı	Yaprak	27,41	3,91	14,25	4,06	18,91	3,68	1,62	0,12	0,13	0,39	1,25

Türlerin ortalama değerleri üzerinden, gövdelerinde bulunan bitki besin madde miktarları Çizelge 6'de yer almaktadır. Gövdesinde N elementini en fazla miktarda bulunduran türler sırasıyla, enso kaplı Karaçam ve tüplü ambalaj tipine sahip Sahilçamı'dır. P bakımından tüplü Sahilçamı ve enso kaplı Karaçam türlerinin yaprakları tarafından en fazla miktarda alınmış olduğu görülmektedir. K bakımından en yüksek miktarda alan türler ise (9,35 g/1000 fidan) tüplü Sahilçamı ve (8,26 g/1000 fidan) ile enso-pot ambalaj tipine sahip Karaçam

ambalaj tipine sahip Sahilçamı olduğu görülmektedir (3,86 g/1000 fidan). Mikro elementler bakımından yapılan analiz sonuçlarında, özellikle Fe elementinin farklı ambalaj tipindeki fidanların yapraklarında bulunan miktarlar bakımından ayrıştığı gözlemlenmektedir (1,42 g/1000 fidan)- (1,62 g/1000 fidan)- (2,01 g/1000 fidan)- (2,37 g/1000 fidan)- (2,63 g/1000 fidan) ve (2,95 g/1000 fidan). Na haricinde diğer mikro elementler bakımından türlerin birbirine yakın değerler içerdiği gözlemlenmiştir. (Zn 0,12 g/1000 fidan)- (0,23 g/1000 fidan)- (Cu 0,13 g/1000 fidan)- (0,24 g/1000 fidan) - (Mn 0,18 g/1000 fidan)- (0,21 g/1000 fidan) -(0,23 g/1000 fidan). Sodyum bakımından farklı ambalaj tipine sahip türlerin yaprak organlarında bulundurduğu miktarlar arasında belirgin farklar gözlemlenmektedir (0,13 g/1000 fidan) -(2,06 g/1000 fidan)- (3,09 g/1000 fidan gibi).

olduğu görülmektedir. Magnezyum elementini gövde organında en fazla miktarda bulunduran tür (3,16 g/1000 fidan) ile çıplak köklü Karaçam iken, en fazla Ca ve S elementlerini gövde organında bulunduran türün yine çıplak kök ambalaj tipine sahip Karaçam olduğu belirlenmiştir. Mikro elementler bakımından, türlerin gövde organında bulunan elementlerin miktar itibarıyla, yaprak organlarındaki durum söz konusu olup, Fe elementi diğer mikrolara nazaran nispeten daha fazla miktarda depolanmış gözükmektedir.

Çizelge 6. Karaçam ve Sahilçam gövdelerinde bulunan ortalama bitki besin maddesi miktarları (g/1000 fidan)

Ambalaj	Tür	Organ	N	P	K	Mg	Ca	S	Fe	Zn	Cu	Mn	Na
Çıp.Kök	Karaçam	Gövde	10,83	2,04	4,91	3,16	19,14	1,58	4,50	0,27	0,48	0,26	0,27
Tüplü	Karaçam	Gövde	12,27	2,42	6,88	2,71	12,49	1,33	3,61	0,13	0,20	0,22	0,51
Enso-pot	Karaçam	Gövde	20,78	3,31	8,26	1,97	3,42	1,18	0,89	0,09	0,05	0,09	1,82
Çıp.Kök	Sahilçamı	Gövde	7,45	2,72	6,65	2,04	12,29	0,77	6,64	0,13	0,13	0,24	0,43
Tüplü	Sahilçamı	Gövde	14,01	4,57	9,35	1,26	5,93	1,27	4,89	0,21	0,22	0,13	1,01
Enso-pot	Sahilçamı	Gövde	13,47	2,45	7,77	2,00	9,16	1,51	5,72	0,23	0,34	0,29	0,86

Türlerin ortalama değerleri üzerinden, köklerinde bulunan bitki besin madde miktarları Çizelge 7’de yer almaktadır. Kök organında N elementini en fazla miktarda bulunduran türler sırasıyla, enso-pot ambalaj tipine sahip Karaçam ve tüplü Sahilçamı’dır. P bakımından incelendiğinde, tüplü Sahilçamı ve enso kaplı Karaçam’ın birbirine yakın seviyelerde bulundurduğu tespit edilmiştir. K bakımından en yüksek miktarda alan tür ise (9,04 g/1000 fidan)ile tüplü ambalaj tipine sahip Sahilçamı olduğu tespit edilmiştir. Magnezyum elementini kök organında en fazla miktarda (3,39 g/1000 fidan) bulunduran tür çıplak köklü Sahilçamı iken, en fazla Ca elementini kök organında bulunduran türünde çıplak köklü Karaçam olduğu görülmektedir. Benzer durumun S elementi bakımından incelendiğinde köklerinde en fazla miktarda bulunduran türün (3,29 g/1000 fidan) ile enso-pot ambalaj tipine sahip Karaçam olduğu tespit edilmiştir. Mikro elementler bakımından incelendiğinde kök organlarında en fazla miktarda Fe elementini bulunduran türün (9,61 g/1000 fidan) ile çıplak kök yapısına sahip Sahilçamı olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum Zn elementinde ise (0,27 g/1000 fidan) ile çıplak kök yapısına sahip Karaçam türünde tespit edilmiştir. Aynı türün Cu elementinde (0,27 g/1000 fidan) ile en fazla miktarda bulundurduğu görülmüş olup, Mn ve Na elementlerinde farklı türlerin, 1000 fidan için bulundukları değerlerin farklı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 7. Karaçam ve Sahilçam gövdelerinde bulunan ortalama bitki besin maddesi miktarları (g/1000 fidan)

Ambalaj	Tür	Organ	N	P	K	Mg	Ca	S	Fe	Zn	Cu	Mn	Na
Çıp.Kök	Karaçam	Kök	11,36	2,06	5,97	2,91	17,21	2,23	6,39	0,27	0,44	0,22	0,35
Tüplü	Karaçam	Kök	12,83	1,89	7,10	3,08	17,14	2,36	7,90	0,14	0,25	0,22	0,50
Enso-pot	Karaçam	Kök	27,12	4,63	7,99	2,37	4,11	3,29	2,75	0,09	0,06	0,06	4,41
Çıp.Kök	Sahilçamı	Kök	8,66	2,76	7,26	3,39	7,32	1,09	9,61	0,11	0,15	0,43	0,76
Tüplü	Sahilçamı	Kök	12,90	4,67	9,04	2,58	7,87	1,80	7,22	0,12	0,14	0,23	1,83
Enso-pot	Sahilçamı	Kök	11,71	2,53	7,99	3,13	9,70	2,00	6,53	0,12	0,17	0,37	1,51

3.1.3 Karaçam ve Sahilçamı yapraklarında bulunan besin element oranları

Karaçam ve Sahilçam türlerinin yapraklarındaki besin element konsantrasyonu oranları Çizelge 8’de yer almaktadır. Çizelgedeki değerler 100 birim N baz alınarak hesaplanan element oranlarıdır. Tüm fidanlıklar ve türlerin genelinde 100 birim N’a karşılık yapraklarda 8-31 birim P, 29-71 birim K, 4-38 birim Mg, 8-129 birim Ca ve 5-28 birim S bulunmaktadır. Mikro elementler bakımından incelendiğinde, 100 birim azota karşılık en fazla miktarda Fe elementini yaprak organlarında bulunduran türün tüplü ambalaj yapısına sahip Eğirdir fidanlığından alınan Karaçam (27,8 birim) olduğu tespit edilmiştir. Bu değer Zn’de Eğirdir fidanlığından elde edilen çıplak köklü Karaçam’da 1,4 birim, Cu elementinde ise 3,8 birim olarak Eskişehir fidanlığından alınan tüplü ambalaj yapısına sahip Karaçam’da ölçülmüştür. En yüksek Mn değeri birim olarak 3,3 ile enso kaplı Eskişehir fidanlığından alınan Karaçam’da görülmüşken, sodyum elementini yaprak organlarında farklı ambalaj tipindeki Sahilçam fidanlarının, Karaçam fidanlarına nazaran daha yüksek miktarlarda bulundurduğu tespit edilmiştir. Bu durum Akdağmadeni fidanlığından elde edilen enso kaplı Karaçam fidanları için geçerli değildir. Bu fidanlıktan elde edilen enso-kaplı Karaçam fidanının yaprak organlarında bulunan Na değeri 15,8 birim olarak tespit edilmiştir ki, farklı ambalaj türünde ve farklı fidanlıklardan elde edilmiş olan Karaçam fidanlarının biriktirmiş olduğu miktarlardan çok daha fazla olduğu görülmektedir. Sahilçam’ında ise benzer durum Kocaeli fidanlığından alınmış olan tüplü ambalaj tipine sahip fidan için geçerlidir.

Çizelge 8. Karaçam ve Sahilçam ortalamalarının yapraklarındaki besin element konsantrasyon oranları

Fidanlık	Ambalaj	Fidan	Organ	N	P	K	Mg	Ca	S	Fe	Zn	Cu	Mn	Na
Eğirdir	Çıp.Kök	K.çam	Yaprak	100	13	40	19	129	6	17,6	1,4	2	1,5	1,4
Eskişehir	Çıp.Kök	K.çam	Yaprak	100	11	29	17	111	6	20,6	0,9	1,3	1,3	0,6
A.madeni	Çıp.Kök	K.çam	Yaprak	100	9	33	5	42	6	3,9	0,6	0,7	0,5	0,2
Eğirdir	Tüplü	K.çam	Yaprak	100	12	34	13	84	5	27,8	0,6	0,2	1,5	0,8
A.madeni	Tüplü	K.çam	Yaprak	100	8	60	6	59	7	4,3	0,8	1,5	0,8	0,6
Eskişehir	Tüplü	K.çam	Yaprak	100	14	47	19	55	14	9,4	1,7	3,8	1,9	0,9
Eskişehir	Enso	K.çam	Yaprak	100	15	52	16	56	11	7,1	0,5	0,3	3,3	1,1
A.madeni	Enso	K.çam	Yaprak	100	13	31	4	8	6	3,4	0,5	0,2	0,8	15,8
Göktürk	Çıp.Kök	S.çamı	Yaprak	100	31	71	9	25	13	10,4	0,7	0,2	0,7	5,4
Seydan	Çıp.Kök	S.çamı	Yaprak	100	19	61	13	31	10	12	0,8	0,7	1,3	2,6
Kocaeli	Tüplü	S.çamı	Yaprak	100	18	51	9	43	11	6,2	0,5	0,2	0,5	10,7
Göktürk	Tüplü	S.çamı	Yaprak	100	21	58	11	32	12	11,9	0,7	0,2	0,8	6,8
Ç.Çeşme	Tüplü	S.çamı	Yaprak	100	20	35	6	37	9	6	0,7	0,3	0,6	0,6
Bahçeköy	Enso	S.çamı	Yaprak	100	14	45	7	18	7	4,2	0,3	0,3	0,7	2,1
Ç.Çeşme	Enso	S.çamı	Yaprak	100	10	54	10	31	13	7,5	0,5	0,6	1,5	8,5
Göktürk	Enso	S.çamı	Yaprak	100	22	63	38	90	28	6,9	0,5	0,5	2,8	3,2

Çizelge 9. Karaçam ve Sahilçam yapraklarındaki besin elementi konsantrasyonları oransal dağılımları (100 birim N için)

Tür	Ambalaj	Organ	N	P	K	Mg	Ca	S	Fe	Zn	Cu	Mn	Na
Karaçam	Çip.Kök	Yaprak	100	11	33	13	87	6	13,0	0,9	1,2	1,0	0,6
Karaçam	Tüplü	Yaprak	100	11	48	12	65	8	12,6	1,0	1,8	1,3	0,7
Karaçam	Enso	Yaprak	100	14	39	8	26	8	4,8	0,5	0,2	1,8	7,6
Sahilçamı	Çip.Kök	Yaprak	100	25	66	11	28	11	11,1	0,7	0,4	1,0	4,1
Sahilçamı	Tüplü	Yaprak	100	20	48	9	37	11	8,1	0,6	0,2	0,6	5,7
Sahilçamı	Enso	Yaprak	100	19	50	9	30	10	7,7	0,6	0,3	1,1	5,9

Besin elementi konsantrasyonlarının 100 birim N için oransal dağılımlarının yer aldığı Çizelge 9'da, 100 birim N'a karşılık olarak 11-25 birim P, 33-66 birim K, 8-13 birim Mg, 26-87 birim Ca ve 6-11 birim S olduğu, 4,8- 13,0 birim Fe, 0,5-1,0 Zn, 0,2-1,8 birim Cu, 0,6-1,8 Mn ve 0,6-7,6 birim Na olduğu görülmektedir.

4. Tartışma

Ormanların geliştirilmesi, farklı türlere ait populasyonların arttırılması için yapılan her türlü ağaçlandırma faaliyetleri ve bunun ilk aşaması olan fidan üretim çalışmaları çok önem arz etmektedir. Ve son derece önemli yatırımlardır. Bu anlamda fidanlıklarımızın bilimsel ve teknik düzey farkındalıklarının arttırılması gerekmektedir. Çalışmada fidan örneklerinin temin edildiği fidanlıkların üretim aşamasında gübre kullanım miktarları gözlemlendiğinde, bilhassa azotlu gübrelerin ihtiyaç olan miktarların çok üstünde dozajlarda kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu fidanlıkların toprak analiz sonuçları ile kullanılan gübre çeşit ve miktarlarının birbiriyle çeliştiği tespit edilmiştir. Yapılan görüşme ve anketlerde araştırmaya katılan fidanlık şeflik personeli tarafından fidanlıklarına ait toprak tahlil sonuçlarının uyguladıkları gübreleme programları üzerine etkin oldukları belirtilse de analiz sonuçlarından bu kurala uyulmadığı anlaşılmaktadır.

Reich vd. (1997) topraktaki alınabilir azot (N) miktarının, orman ağaçlarının gelişiminde çok önemli sınırlayıcı faktör olduğunu ispatlamışlardır. Bu çalışması, araştırmamızı destekler nitelikte bilgi içermektedir. Fidanların organlarında bulunan makro-mikro elementler tablosundan da görüleceği üzere azot miktarı ile farklı ambalaj tipindeki fidan morfolojik sonuçları büyük ölçüde paralellik taşımaktadır. Özellikle N miktarı morfolojik özellikler üzerine direkt olarak etkili olduğu söylenebilir.

Kurtaran (2012) tarafından yapılan bir çalışma, klasik gübreleme yöntemlerinin bazen istenilen sonucu vermeyebileceğini göstermiştir. Toprağa uygulanan gübrelerdeki bazı besin maddeleri toprakta mevcut olan Ca tarafından bağlanmakta ve alınamaz hale geçmektedir. Bu durum, uygulanan gübrelerin işlevselliğini yitirmesine neden olmaktadır. Mikro element alımının güç olduğu alkali topraklarda besin elementlerinin yapraktan uygulanması daha doğrudan, pratik ve çabuk netice veren bir alternatif yöntem olmaktadır.

Türkiye topraklarının büyük bir bölümü organik maddece fakirdir. Bunun verimlilik üzerine olumsuz bir etkisi söz konusudur. Organik madde bakımından yetersiz toprakların verimliliğini arttırmak için organik madde bakımından zenginleştirilmesi zaruridir. Bu durum fidan üretim aşamasında maliyeti arttıracak unsurlar arasında yer almaktadır (OGM, 1986).

Bergman (1992)'ye göre aşırı K seviyesi ile Ca ve Mg arasındaki antagonistik ilişkiden bahsetmektedir. Yüksek miktardaki K'nın Ca ve Mg elementlerin alımını olumsuz etkileyebileceği ve noksanlık ortaya çıkaracağından, neticede fidan gelişiminin ve kalitesini olumsuz etkileyeceğini belirtmektedir. Araştırmada yer alan veriler bu çalışmayı destekler niteliktedir. Sahilçam ve Karaçam fidanlarının organlarında bulunan K miktarı arttıkça, Mg ve Ca miktarları da aynı oranda düşüş göstermiştir. Ancak Bu durum özellikle gövde ve köklerde gerçekleşmiştir. Yapraklarda bulunan Ca ve Mg miktarları antagonistik özellikten dolayı çok etkilenmemiş görülmektedir.

Akgül (1985), tarafından yapılan bir çalışmada mümkün olduğunca yapay gübre yerine kompost, yeşil gübre ve diğer organik bileşenli gübrelerin tercih edilmesi gerektiği üzerinde durulmuş, özellikle organik atıklardan oluşturulan kompostun tercih edilmesinin fidanlıklarda verimliliği arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Moshki ve Lamersdorf (2011), tarafından yaprak besin elementi içerikleri ile fidan gelişimi arasındaki ilişkilerinin incelendiği bir araştırmada, fidanlarda belirlenen K içeriğinin bölgelere göre değişmekle farklılık göstermesinin yanı sıra yaprakta %0,6 ile 1,6 arasında, gövdede ise %0,06 ile 0,1 arasında depolandığı ve ölçüldüğü belirlenmiştir. Araştırmada yer alan fizyolojik ölçümler neticesinde çıplak kök ambalaj tipindeki Sahilçamı'nın yapraklarında K %0,70-0,98, tüplü Sahilçamı %0,59-0,70, enso kaplı fidanda %0,59-0,86 olduğu tespit edilmiştir. Ancak gövdede bulunan değerler araştırmacının bulmuş olduğu değerlerin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Araştırmamızda yer alan Karaçam fidanlarının gövde organlarında biriken K değerleri, çıplak köklüde %0,36-0,45, tüplü fidanda %0,45-0,70, enso-pot ambalaj tipli fidanda ise %0,54-0,70 olarak ölçülmüştür.

Cu elementinin özellikli ibrelili fidanlarda 3-5 ppm arasında olması yeterli görülmektedir (Proe,1994). Karaçam fidanlarında Güner ve ark. (2008) gövdede 3-6 ppm, kökte ise 7- 12 ppm arasında bakır belirlemişlerdir. Araştırmada yer alan Karaçam ve Sahilçamı fidanlarının farklı organlarında bulunan Cu miktarları ppm seviyesinde (Proe, 1994), ve (Güner ve ark., 2008) isimli araştırmacıların belirtmiş olduğu değerlerin çok üzerinde tespit edilmiştir. Bunun birden fazla nedeni olabilir. Fidanlıkların yapmış olduğu besleme faaliyetlerinden, toprak özelliklerine ekolojik şartlardan sulama durumuna kadar her faktörün sebep olabileceği düşünülmelidir.

Ayık ve ark. (1990), tarafından Karaçam üzerine yapılan bir araştırmada, organik ve inorganik ürünlerin karıştırılması ile 17 değişik harç uygulanmış ve tüplü fidanların yarısına N, P, K ve Fe ile gübreleme işlemlerine tabi tutulmuştur. Morfolojik veriler üzerindeki etkileri için yapılan analizlerde kök, gövde ve çap gelişiminde kontrol ortamında, ilaveten besin takviyesi yapılmayan fidanlarda düşük sonuçlar elde edilmiştir. Gübreleme işlemleri sonrasında fidanlardaki morfolojik

özellikler üzerine ciddi olumlu etkilerin olduğu belirlenmiştir. Çalışmada yer alan fidanlıkların gübreleme programları organik+inorganik besleme üzerine kurulu olması nedeniyle, bitki organlarında bulunan makro ve mikro elementlerin miktarlarının yüksek değerler içerdiği sonuçlardan gözlemlenebilmektedir. Diğer araştırmacıların fizyolojik ölçüm sonuçlarından daha yüksek değerlere ulaşmamız bu hipotezi kanıtlar niteliktedir.

5. Sonuç

Fidan üretim aşamasında jenerik olarak tanımlanan kimyasal içerikli gübrelerden ziyade, organik gübrelerin tercih edilmesi gerekmektedir. Aşırı tuzluluğa sebebiyet veren kimyasal gübrelerin hem fiziksel hem de kimyasal yapı üzerine olumsuz etkileri toprak analiz sonuçlarından görülmektedir. Fidanlıklar bilindik ve gelenekçi anlayışa bağlı olarak kullandıkları gübre çeşit ve formülasyonlardan vazgeçememektedirler. Yeni jenerasyon gübreler, yavaş salınımlı, organomineral, suda erir kompozeler gibi ürünlerin kullanımı teşvik edilmeli ve pilot bölgeler nezdinde ürün deneme alanları oluşturulmalıdır.

Ekolojik şartlara göre fidanlık uygulamaları da farklı farklı olabilmektedir. Bu yüzden standart bir besleme ve gübreleme yerine, her fidanlığın kendi ürettiği türler ve bu türlerde hedeflenen kalite özelliklerine bağlı olarak farklı besleme programları uygulaması yapılmalıdır.

Üretilen fidanın türüne geniş yapraklı veya ibrelili olma durumuna ve aynı zamanda ambalaj tipine enso-pot, çıplak köklü veya polietilen tüplü olma durumuna göre de besleme ihtiyacı değişecektir. Bu ihtiyacı belirlerken toprak analizi yanında yaprak analizi de gerekmektedir.

Araştırmada neticesinde ulaşılan sonuçlar üreticilere ve üretim yapan fidanlıklara Karaçam ve Sahilçamı fidan türlerinin yetiştirilmesinde, ne kadar gübre verilmesi gerektiği konusunda en azından kısmi bir bilgi verecektir. Araştırma neticesinde fidan setlerinin (her bir set 20 adet fidan) topraktan kaldırmış olduğu besin miktarları, birim alandaki fidan sayısı ile eşleştirilerek toplam birey sayısının topraktan kaldırmış olduğu miktar ve sökülüm işlemleri akabinde tekrar ne kadar besin ilave edilmesi sonucuna ulaşılabilir.

Teşekkür

Çalışmalarında bana desteklerini esirgemeyen Orman Genel Müdürlüğü Fidanlık ve Tohum İşleri Dairesi Başkanlığı'na, fidan örneklerimizin analizlerini gerçekleştiren Eskişehir Orman Toprak ve Ekoloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne, çalışmalarım esnasında, güncel verileri elde etmemde bana yardımcı olan ve çalışmaya ilişkin her konuda benden yardımlarını esirgemeyen Değerli hocam Prof. Dr. Atilla Gül'e fidanlık ziyaretlerim sırasında örnek toplama, ayıklama, temizleme, tasnif hatta ölçüm çalışmalarına kadar birçok konuda gerek laboratuvar ortamında gerekse yazım aşamasında bana güç, destek, moral ve motivasyon sağlayan kıymetli eşim Tuğba Leventoğlu'na sonsuz sevgi ve şükranlarımı sunarım. Makale ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uygundur.

Kaynaklar

- Anonim, 1996. Orman fidanlıklarında teknik çalışma esasları, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü Yayınları, Çeşitli Yayınlar Serisi No:1, 331 s., Ankara.
- Akgül, E., 1985. Bazı fidanlıklarda Karaçamın (*Pinus nigra* Arnold) ekimi sırasında toprağa verilen azotlu ve fosforlu gübrelerin fidan gelişimine olan etkileri. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Teknik Bülten Serisi No: 136, s. 55- 81.
- Ayan, S., 2007. Kaplı fidan üretimi, fidan standardizasyonu, standart fidan yetiştiriminin biyolojik ve teknik esasları. In Fidan Standardizasyonu. (pp. 301-352).
- Ayık, C., Yılmaz, H., ve Zengin, M., 1990. Orman Fidanlıklarında Kullanılabilecek En Uygun Tüplü, Fidan Toprağı ile Tür ve Yaşa Göre En Uygun Tüp Boyutlarının Tayini Konusunda Yapılan Çalışmalar, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kocaeli, Türkiye.
- Bergmann, W., 1992. Nutritional Disorders of Plants: Development, Visual and Analytical Diagnosis. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York.
- Gezer, A., 1986. Doğu Karadeniz Goknarı (*Abies nordmanniana* Spach.)'nın Fidanlıklarda Yetiştirilme Tekniği Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tur Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, 26s. İzmit.
- Gültekin, H. C., 2005. Değişik Yetiştirme Ortamlarının Boylu Ardıç'ın (*Juniperus excelsa* Bieb.) Bazı Morfolojik Fidan Kalite Kriterlerine Olan Etkileri. Batı Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları.
- Güner, Ş.T., Çömez, A., Karataş, R. ve Genç, M., 2008. Anadolu karaçamı (*Pinus nigra* Arnold ssp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe)'nda yetiştirme sıklığının bazı morfolojik ve fizyolojik fidan özellikleri ile dikim başarısına etkisi, Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü, Çeşitli Yayınları Serisi, No: 1, 55 s., Eskişehir.
- Kalipsiz, A., 1970. Orman Ağaçlama Yatırımlarının Planlanması Esasları. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Kutulmuş Matbaası.
- Kalipsiz, A., 1981. İstatistik Yöntemler. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.
- Karasar, N., 1995. *Araştırmalarda rapor hazırlama* (8.bs). Ankara: 3A Eğitim Danışmanlık Ltd.
- Karaöz, M., 1992. Gübreler ve peyzaj uygulamalarında gübreleme teknikleri. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University, 42(3-4), 49-60.
- Kurtaran, A., 2012. Toros Sediri Fidanlarının Beslenmesi ve Gelişimi Üzerine Mikro elementlerin Etkileri. (Yüksek Lisans Tez, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Leventoğlu, H., 2024. 'Türkiye Orman Fidanlıklarında Yetiştirilen Bazı Geniş Yapraklı Türlerin Büyüme ve Bitki Beslenme Durumu' Doktora Tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Isparta, Türkiye.
- Moshki, A. ve Lamersdorf, N., 2011. Growth and nutrient status of introduced black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) afforestation in arid and semi arid areas of Iran, Research Journal of Environmental Sciences, 5(3), 259-268.

- OGM, 1986. Fidanlık alışmaları, OGM Eğitim Dairesi Başkanlığı ve Tanıtma Őube M¼d¼rl¼đ¼ Yayınları, Ankara.
- OGM, 2021. Orman Genel M¼d¼rl¼đ¼ 2021 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Őubat 2022 Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı Ankara.
- Özdamar, K., 2002. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi 1. Kaan Kitabevi.
- Özdamar, K., 2004. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi. Kaan Kitabevi.
- Proe, M., 1994. Plant Nutrition, In: Forest Nursery Practice., Eds: Aldhous JR, M. W., London: Forestry Comission Bulletin p. 37-65.
- Reich, P., B., D., F., Grigal, J., D., Aber and S., Gower, T., 1997. Nitrogen Mineralization and Productivity in 50 Hardwood and Conifer Stands on Diverse Soils. Ecology, 78(2), pp. 335-347.
- Tolay, U., 1983. Hendek orman fidanlığında Uludağ G¼knarı (*Abies bornm¼lleriana* Mattf.)'nın yetiştirme tekniği ile fidan kalitesi ve dikim başarısı arasındaki ilişkiler üzerine araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen T¼r Orman Ağaçları Araştırma Enstit¼s¼ Yıllık B¼lten, 19, 349-439.
- ¼rge, S., 1991. Ağaç ve S¼s Bitkileri, Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği. İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- Yahyaoğlu, Z., 1993. Fidanlık Tekniği. KT¼ Orman Fak¼ltesi, Ders Teksirleri Serisi, 70, Trabzon.
- Yahyaoğlu, Z., & Genç, M., 2007. Kalite Sınıflaması alışmaları ve T¼rkiye için Őneriler. In Fidan Standardizasyonu, Standart Fidan Yetiştirmenin Biyolojik ve Teknik Esasları. pp. 467-491.