

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DOĞU LADİNİ'NİN (*Picea orientalis* L. Link.) KOZALAK VE TOHUM
ÖZELLİKLERİNDEKİ COĞRAFİ FARKLILIKLAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zafer YERLİ

Artvin-2012

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DOĞU LADİNİ'NİN (*Picea orientalis* L. Link.) KOZALAK VE TOHUM
ÖZELLİKLERİNDEKİ COĞRAFİ FARKLILIKLAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zafer YERLİ

**Danışman
Doç. Dr. Zafer ÖLMEZ**

Artvin-2012

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DOĞU LADİNİNİN (*Picea orientalis* L. Link.) KOZALAK VE TOHUM
ÖZELLİKLERİNDEKİ COĞRAFİ FARKLILIKLAR

Zafer YERLİ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 06/01/2012l

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 23/02/2012l

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Zafer ÖLMEZ

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Fatih TEMEL

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Zeki YAHYAOĞLU

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından .../.../2012l tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2012l tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../2012

Doç. Dr. Turan SÖNMEZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Doğu Ladininin Artvin'deki doğal yayılış gösteren bölgelerinde yapılan “Doğu Ladini'nin (*Picea orientalis* L. Link.) Kozalak ve Tohum Özelliklerindeki Coğrafi Farklılıklar” konulu bu çalışma, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek arazi çalışmalarında ve verilerin değerlendirilmesinde yardımını esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Zafer ÖLMEZ'e, tezimin hazırlanması sırasında, tez konumun belirlenmesinde ve istatistiksel çalışmalarda yardımcı olan sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Fatih TEMEL'e ve Arş. Gör. Aşkın GÖKTÜRK'e, yine laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Mehmet ÖZALP'e teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmaları sırasında araç ve gereç desteği sağlayarak yardımcı olan İşletme Şeflerine ve personeline, kozalaklardan tohumların çıkarılmasında laboratuvar desteği sağlayan Artvin Orman Bölge Müdürlüğü OZM Şube Müdürü Yaşar AKSU'ya, ayrıca laboratuvar çalışmaları sırasında emeği geçen Orman Mühendisliği Bölümü öğrencilerine de teşekkürlerimi sunarım.

Zafer YERLİ

Artvin-2012

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	III
SUMMARY	IV
TABLolar DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Doğu Ladininin Genel Özellikleri	3
1.3. Doğu Ladininin Doğal Yayılışı.....	4
1.4. Silvikültürel Özellikleri.....	5
1.5. Tohum ve Kozalak Özellikleri.....	6
1.6. Araştırma Alanının İklim Özellikleri	8
2. MATERYAL VE YÖNTEM	9
2.1. Materyal.....	9
2.2. Yöntem	11
3. BULGULAR	15
3.1. Kozalak Eni Bakımından Elde Edilen Bulgular	15
3.2. Kozalak Boyu Bakımından Elde Edilen Bulgular	17
3.3. Tohum Sayısı Bakımından Elde Edilen Bulgular	19
3.4. Tohum Eni Bakımından Elde Edilen Bulgular	21
3.5. Tohum Boyu Bakımından Elde Edilen Bulgular	23
3.6. Tohum Kanat Uzunluğu Bakımından Elde Edilen Bulgular	25
3.7. Bin Tane Ağırlığı Bakımından Elde Edilen Bulgular	27
3.8. Tüm Değişkenlere İlişkin Korelasyon.....	29
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	31
KAYNAKLAR	33
ÖZGEÇMİŞ	35

ÖZET

Bu çalışmanın amacı Doğu Ladininin (*Picea orientalis* L. Link) kozalak ve tohum özelliklerindeki coğrafi farklılıkları araştırmaktır. Bunun için, Doğu Ladininin Artvin ve Ardahan-Posof'taki doğal yayılış alanı içinde 33 noktadan 3 veya 5 anaçtan açık tozlaşma ürünü kozalaklar toplanmış ve kozalak boyu, kozalak eni, elde edilen tohumların 1000 tane ağırlığı, tohum eni, tohum boyu gibi ve tohum kanat uzunluğu özellikleri ölçülmüştür. Araştırma alanının coğrafik özelliklerine göre bu veriler değerlendirilmiştir. Kozalakların elde edildiği ağaçların bulunduğu yerin GPS yardımıyla koordinatları, denizden yüksekliği ve bakıları tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin varyans (ANOVA) ve korelasyon analizlerine tabi tutulmuştur. Varyans analizleri sonucunda kozalak boyu, kozalak eni, tohum boyu, tohum eni, tohum sayısı, tohum kanat uzunluğu ve 1000 tane ağırlığı bakımından tohum toplanan alanlar arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda tohum toplanan alanların yükseltisi ile bazı kozalak değerleri (kozalak eni ve kozalak boyu) arasında negatif bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Yükselti arttıkça kozalak eni ve kozalak boyu değerleri azalmaktadır. Ayrıca denizden uzaklık ile kozalak eni, tohum eni ve 1000 tane ağırlığı arasında yine negatif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$)

Anahtar Kelimeler: Doğu Ladini, *Picea orientalis*, kozalak, tohum, varyasyon

SUMMARY

GEOGRAPHIC VARIATIONS FOR CONE AND SEED CHARACTERISTICS OF ORIENTAL SPRUCE (*Picea orientalis* L. Link.)

The aim of this study is to investigate the geographic variations of some cone and seed characteristics of oriental spruce (*Picea orientalis* L. Link). For this purpose, the cones were collected from 33 sampling plots within the species natural distribution in Artvin and Posof-Ardahan. Cone length and diameter, 1000-seed weight, seed length and diameter, height of seed wing and number of seeds in a cone were determined. Geographical features such as altitude, aspect, distance to the Black Sea, longitude and latitude of the sample plots were recorded. According to the analysis of variance, all variables included in the study were found to differ significantly between the sampling plots and were significantly related to aspects of the sampling locations. The negative correlations were defined between the altitude of sampling points and cone length and diameter. In addition to this, there were negative correlations between the distance to the Black Sea and cone diameter, seed diameter and 1000-seed weight ($p < 0.05$).

Keywords: Oriental spruce, *Picea orientalis*, cone, seed, variation

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Tohum toplanan alanlara ait veriler	10
Tablo 2. Çalışmada kullanılan değişkenler	14
Tablo 3. Tohum ve Kozalak Özelliklerine İlişkin Bazı İstatistiki Veriler	15
Tablo 4. Lokasyonlara Göre Kozalak Eni Bakımından Varyans Analizi	15
Tablo 5. Lokasyonlara Göre Kozalak Enine İlişkin Duncan Testi	16
Tablo 6. Bakıya Göre Kozalak Eni Bakımından Varyans Analizi	17
Tablo 7. Bakıya Göre Kozalak Enine İlişkin Duncan Testi	17
Tablo 8. Lokasyonlara Göre Kozalak Boyu Bakımından Varyans Analizi	17
Tablo 9. Lokasyonlarına Göre Kozalak Boyuna İlişkin Duncan Testi	18
Tablo 10. Bakıya Göre Kozalak Boyu Bakımından Varyans Analizi	19
Tablo 11. Bakıya Göre Kozalak Boyuna İlişkin Duncan Testi	19
Tablo 12. Lokasyonlara Göre Tohum Sayısı Bakımından Varyans Analizi	19
Tablo 13. Lokasyonlara Göre Tohum Sayısına İlişkin Duncan Testi	20
Tablo 14. Bakıya Göre Tohum Sayısı Bakımından Varyans Analizi	21
Tablo 15. Bakıya Göre Tohum Sayısına İlişkin Duncan Testi	21
Tablo 16. Lokasyonlara Göre Tohum Eni Bakımından Varyans Analizi	21
Tablo 17. Lokasyonlara Göre Tohum Enine İlişkin Duncan Testi	22
Tablo 18. Bakıya Göre Tohum Eni Bakımından Varyans Analizi	23
Tablo 19. Bakıya Göre Tohum Enine İlişkin Duncan Testi	23
Tablo 20. Lokasyonlara Göre Tohum Boyu Bakımından Varyans Analizi	23
Tablo 21. Lokasyonlara Göre Tohum Boyuna İlişkin Duncan Testi	24
Tablo 22. Bakıya Göre Tohum Boyu Bakımından Varyans Analizi	25
Tablo 23. Bakıya Göre Tohum Boyuna İlişkin Duncan Testi	25
Tablo 24. Lokasyonlara Göre Tohum Kanat Uzunluğu Bakımından Varyans Analizi	25
Tablo 25. Lokasyonlara Göre Tohum Kanat Uzunluğuna İlişkin Duncan Testi	26
Tablo 26. Bakıya Göre Tohum Kanat Uzunluğu Bakımından Varyans Analizi	27
Tablo 27. Bakıya Göre Tohum Kanat Uzunluğuna İlişkin Duncan Testi	27
Tablo 28. Lokasyonlara Göre Bin Tane Ağırlığı Bakımından Varyans Analizi	27

Tablo 29. Lokasyonlara Göre Bin Tane Ağırlığına İlişkin Duncan Testi.....	28
Tablo 30. Bakıya Göre Bin Tane Ağırlığı Bakımından Varyans Analizi.....	29
Tablo 31. Bakıya Göre Bin Tane Ağırlığına İlişkin Duncan Testi.....	29
Tablo 32. Tüm Değişkenlere İlişkin Korelasyon Analizi	30

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Doğu Ladini ormanlarından genel görünüm (Foto: Z. Ölmez)	5
Şekil 2. Olgunlaşmış Doğu Ladini kozalakları (Foto: Z. Ölmez)	7
Şekil 3. Olgunlaşmış Doğu Ladini kozalak görüntüsü (Foto: Z. Ölmez)	7
Şekil 4. Tohum toplanan alanları gösterir harita	9
Şekil 5. Kozalakların toplanması (Foto: Z. Ölmez).....	11
Şekil 6. Laboratuarda kozalakların leğenler içerisinde kurutulması	12
Şekil 7. Kozalıklardan tohumların çıkartılması	12
Şekil 8. Kilitli poşet içerisinde saklanan tohumlar	13
Şekil 9. Kozalak boyunun ölçülmesi	13
Şekil 10. kozalak eninin ölçülmesi	13

KISALTMALAR DİZİNİ

OSİB	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
AGM	Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Genel Müdürlüğü
Min.	Minimum
Max.	Maksimum
KB	Kozalak Boyu
KE	Kozalak Eni
TB	Tohum Boyu
TE	Tohum Eni
TS	Tohum Sayısı
TKU	Tohum Kanat Uzunluğu
BTA	Bin Tane Ağırlığı
E	Enlem
B	Boylam
DY	Denizden Yükseklik
DU	Denizden Uzaklık

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Ülkemizin asli ağaç türlerinden biri olan Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Link.) doğal olarak Doğu Karadeniz Bölgesi ve Kafkas Dağlarında yayılmaktadır. Ülkemizde Ladin Ormanları, Ordu İlinin Doğusunda Melet Çayından başlayıp Doğu Karadeniz Dağlarının kuzey yamaçları boyunca Posof'a kadar uzanmaktadır. (Konukçu, 2001). Doğu Karadeniz Bölgesinin toplumsal, kültürel ve ekonomik açıdan en önde gelen değerlerinden olan Ladin ormanlarımız bölgede, orman ağacı yetişebilecek tüm alanların yaklaşık 1/5'i ve toplam ormanlık alanın 1/3'ünü oluşturmaktadır (Eroğlu ve ark., 2005). Doğu Ladini, Doğu Karadeniz Bölgesinde 133109.6 hektarı saf, 200000 hektarı da Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), Doğu Karadeniz Göknaarı (*Abies nordmanniana* (Stev.) Matff.) ve Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) türleri ile karışık meşcereler kurmaktadır (Ata ve ark., 1983; Yahyaoğlu ve ark.,1990). Ülkemizde mevcut 21.2 milyon ha orman alanının yaklaşık % 2'lik kısmını oluşturması bakımından Doğu Ladininin önemi büyüktür (OGM, 2005).

Doğu Ladini ormanlarımız, bölgenin çok duyarlı doğası içinde su sağlama, toprak koruma ve doğal yıkımları önlemede ormanlardan beklenenin en üst düzeyinde bir işlev yüklenmiştir. Ayrıca, Doğu Ladini ülke ekonomisine yüksek değerli odun hammaddesi sağlayan 5 önemli iğne yapraklı ağaç türünden biridir (Özkan, 2005).

İnsan etkinlikleri ile dikey ve yatay yöndeki yayılışları olabildiğince daraltılan, doğal yapıları sürekli bozulan Doğu Ladini ormanlarımız, 1960 ve 1980'li yıllardan bu yana Avrasya Ladin ormanlarının en yıkıcı kabuk böcekleri *Dendroctonus micans* Kug. ve *Ips typographus* L.'un saldırısına uğramıştır. Son 20-30 yıl içinde milyonlarca bireyini kaybeden ladin ormanlarının varlığı tehdit altına girmiştir. Böcek zararlarının yoğun olarak yaşandığı Artvin ormanlarında, kabuk böceği yıkımlarına karşı izlenebilecek kısa ve uzun dönemli mücadele ve iyileştirme konulu çalışmada, *D. micans*'ın birikimli olarak çalışma alanındaki ladinlerin % 34.3 üne zarar verdiği tespit edilmiştir. Bu boyuttaki zarar nedeniyle meşcere kapalılığı

kırılmakta ve orman alanını doğal gençleştirme koşullarından uzaklaştırıp yapay gençleştirmeyi zorunlu kılmaktadır. Kabuk böcekleri tarafından, kısa süre içinde kurutulan veya mücadele gereği kesilen ağaçların yerine, oluşan açıklıkların yabanlaşmasına fırsat vermeden, yenilerinin dikilmesinin ekolojik yararı ve ekonomik kazanımı çok yüksek olacaktır (Eroğlu ve ark., 2005).

Doğu Karadeniz Bölgesi Ağaçlandırma Başmühendisliklerinin çalışma alanlarındaki 107869 ha'ı potansiyel ağaçlandırma alanı ve 130000 ha'ı yapay gençleştirme olmak üzere toplam 237869 ha saha Doğu Ladini tesisinin konusudur (Şahin ve ark.,1999).

Artvin Orman Bölge Müdürlüğünün genel alanı 712561.8 ha, toplam ormanlık alanı ise 393324.2 ha'dır. Bu sınırlar içerisinde 36311.7 ha saf ve 125735.1 ha karışık olmak üzere toplam 161046.8 ha Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Link.) ormanı bulunmaktadır. Bu alanın 107057.5 ha verimli ve 54989.3 ha bozuk niteliktedir. Verimli alanların içerisinde yapay gençleştirmeye konu 0.1-0.4 kapalılıkta meşcereler bulunmaktadır. Sadece bozuk alanlar dikkate alındığında yörede yapılması gereken orman içi ağaçlandırma çalışması miktarı toplam Doğu Ladini alanının % 33.9'u (54989.3 ha) kadardır. Bu da Doğu Ladini ormanları için orman içi ağaçlandırma ve yapay gençleştirme çalışmalarının ne kadar önemli olduğunu ve bu konulara ağırlık verilmesi gerektiğini göstermektedir (Anonim, 2008)

Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Link.) *Gymnospermae*'lerin *Coniferae* sınıfı, *Pinaceae* familyasına dahil olup 40-50 m kadar boylanabilen, 1.5-2 m çapa ulaşan, dolgun ve düzgün gövdeli, sivri tepeli önemli bir orman ağacıdır (Anşin ve Özkan, 1993). Buna karşılık ormanların dik ve sarp araziler üzerinde yer alması, yağışın yılın her mevsimine dağılması ve büyük nüfus yoğunluğunun ormanlar üzerindeki baskısı gibi nedenlerle bu yörede teknik ormancılığın uygulanmasında önemli engellerle karşılaşmaktadır. Bu şartlar altında, teknik ormancılığı uygulamak gerçekten çok güçtür (Özkan, 2005).

Ülkemizde orman ürünlerine olan ihtiyaç giderek artmakta, buna karşın mevcut ormanlarımızın bu ihtiyacı karşılayabilmesi giderek güçleşmektedir. Bu ihtiyaçların diğer ülkelerden temin edilmesi ülkemiz ekonomisini olumsuz yönde etkilemektedir (Ürgeç, 1965; Birler, 2009). Bunların yanında sanayileşmenin ortaya çıkardığı kara ve su kirliliği giderilmelidir. Bunun içinde daha çok yeşile, daha çok ağaçlandırmaya

ihtiyaç vardır ve daha çok ağaçlandırma birinci derecede tohum demektir (Ürgeç, 1965; Yahyaoğlu ve Ölmez, 2005). Ağaçlandırma çalışmaları pahalı ve uzun vadeli yatırımlardır. Bu çalışmalarda başarılı olabilmek için ilk önce üstün irsel niteliklere sahip tohum kullanmak gerekir. Tohumların elde edilmesi tohum kaynaklarından biri olan tohum meşcerelerinden, doğal meşcereler arasından kitlesel fenotipik seleksiyonla olmalıdır. Bu tohum meşcereleri içinden istenilen miktarda yine fenotipik seleksiyonla üstün ağaçlar seçilir. Üstün niteliklere sahip ağaçlardan elde edilen üstün irsel niteliklere sahip tohumları uygun yetiştirme ortamlarında kullanmak suretiyle sağlıklı fidanlar, dolayısıyla başarılı ağaçlandırmalar yapılabilir (Yahyaoğlu ve Ölmez, 2006). Ekimde veya fidan elde etmede başlama noktası tohumdur. Bol tohum yılında elde edilen tohumlar ilerde yapay gençleştirmede kullanılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Doğu Ladininin bazı kozalak ve tohum özelliklerini inceleyerek coğrafik özelliklere göre farklılıkları ortaya koymak, dolayısıyla ağaçlandırma çalışmaları için önemli olan tohum transferi çalışmalarına katkı sağlamaktır.

1.2. Doğu Ladininin Genel Özellikleri

Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Link.), bitkiler âleminin *Spermatophyta* (Tohumlu Bitkiler) bölümünün, *Gymnospermae* (Açık tohumlular) altbölümünün, *Coniferae* (İğne Yapraklılar) sınıfı, *Pinaceae* familyasının *Picea* cinsine bağlıdır (Anşin ve Özkan, 1993).

Karmen kırmızısı renginde erkek çiçekler kozalakçık halinde, dişi çiçeklerde menekşe rengindedir. Kozalak 6-9 cm uzunluğunda, önceleri kimi ağaçlarda yeşil, kimilerinde koyu kırmızı renktedir. Olgun kozalak açık kiremit renginde, oval ya da silindirik yapıda, pulların kenarları düzdür (Anşin ve Özkan, 1993).

İlk yaşlarda büyümesi çok yavaştır. Ancak 8-10 yaşlarından sonra büyüme hızlanmakta, uzun yıllar sürmektedir. Kök sistemi genelde sığdır, ancak fiziksel özellikleri iyi olan topraklarda kuvvetli yan kökler ve derine inebilen ana kök sistemi oluşturabilmektedir. Doğu Ladini rutubeti seven bir türdür. Yıllık yağış ve rutubetin yüksek olduğu bölgede dağların Karadeniz etkisindeki ve nispi nemi yüksek kuzey batı ve kuzey yamaçlarında daha iyi gelişmektedir. Doğu Ladini ormanları günden

güne aşırı kullanımlar, düzensiz yararlanmalar, böcek ve mantar tahripleri ile sürekli olarak azalmaktadır (Anşin ve Özkan, 1993).

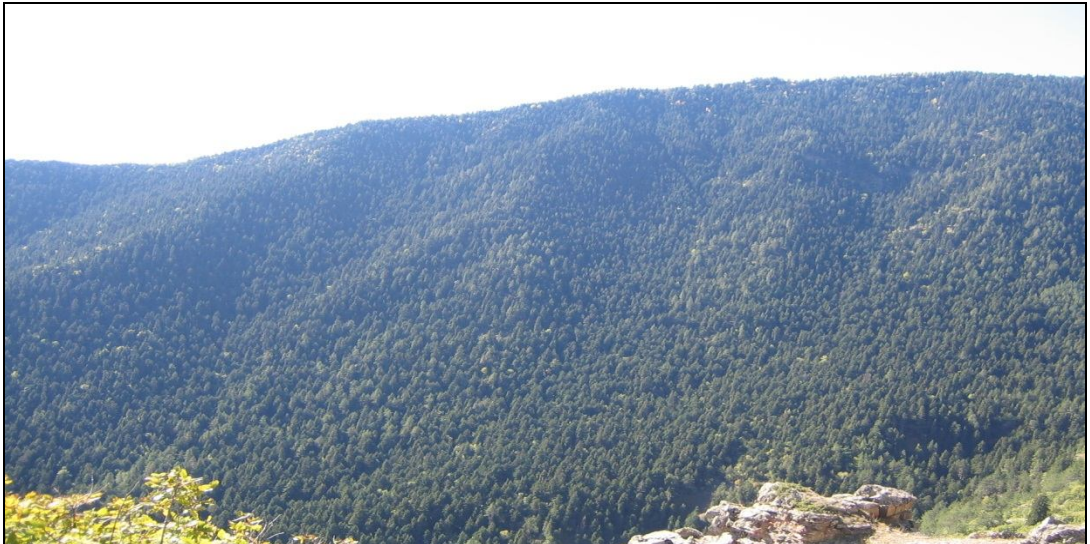
1.3. Doğu Ladininin Doğal Yayılışı

Doğu Ladini yerel bir yayılışa sahiptir. Kafkasya ile Kuzey Doğu Anadolu'da 40°23' - 43°50' Kuzey enlemleri ile 37°40' - 44°13' Doğu boylamları arasında yayılışını yapar.

Doğu Ladininin kuzey sınırı, Glowinsk'in doğusundan başlayarak Büyük Kafkas Dağlarının su ayırım hattını izleyerek güney doğu yönde 450 km uzanır. Daha sonra Gori ile Tiflis arasından geçerek güneye yönelir ve Küçük Kafkaslara ulaşır. Bu bölgede güney doğu yönde yayılışını engelleyen arid karakterdeki iklimdir. Küçük Kafkaslardan ise Güney Batıya yönelerek Kuzey Doğu Anadolu Dağlarına ulaşmaktadır (Kayacık, 1960).

Ülkemizde Gürcistan sınırı ile Ordu-Melet Irmağı arasında, dağların denize bakan yamaçlarında saf ve karışık meşcereler oluşturur. Doğu Karadeniz Bölgesinin batı kısımlarında bu ağacın yayılışını sınırlayan yine nemdir (Kayacık, 1960) (Şekil 1).

Doğuda Posof Havzasına, Çoruh Vadisi ile de Yusufeli'nin doğusundaki yüksek kesimlere kadar sokulur. Şavşat-Ardanuç-Meydancık-Veliköy civarında geniş sahalarda saf olarak bulunur. Trabzon civarında saf ormanları 900-1000 m'lerden sonra başlamakta, Meryemana yöresinde 1500-1600 metreye kadar çıkmaktadır. (Atalay, 1984).



Şekil 1. Doğu Ladini ormanlarından genel görünüm (Foto: Z. Ölmez)

Doğu Ladini Artvin (Hatilla-Genya, Saçınka-Lekta, Ardanuç-Dudumet, Uçsu-Sarolluk, Hotboğazı, Üçkürün, Karanlıkmeşe, Melet ormanları), Rize (Cimil, Kurayiseba, Palovit, Kaçkar ormanları), Trabzon (Hamsiköy, Karahava, Meryemana, Sürmene ormanları) ve Giresun (Taflandere, Kesek, Sofulu, Bicik, Hasançal, Kemezer, Kızılılev, Keçilik, Anbardağı, Boncuk, Kümbet, Dereli ormanları) illerinin tümünde, Gümüşhane ilinin bir kısmında, Kars ve Erzurum illerinin çok az bir kesiminde, Ordu (Gebeme, Tekmezar, Yokuşbaşı, Ulubey, Keşelan, Avrupa ormanları) ilinde ise Melet Irmağının Doğusunda saf ve Doğu Kayını, Doğu Karadeniz Göknarı, Sarıçam, Kızılağaç, Gürgen, Kestane, Akçaağaç, Fındık ile karışık ormanlar meydana getirir (Kayacık, 1960; Saatçioğlu, 1969).

Dikey yayılış olarak sahil kesimlerinde görülürse de (Ordu-Ulubey, Giresun, Giresun-Dereli ormanlarında 550-650 m, Of -Sürmene ormanlarında 10-15 m) esas itibariyle 1000 ile 2000 m, Şavşat -Ardanuç ve Posof havzalarında ise 1000-2400 m'ler arasında yayılır (Saatçioğlu, 1969; Atalay, 1984) 1000-2000 m'ler arasında karışık ormanlarda galip ağaçtır (Saatçioğlu, 1969).

Doğu Ladini yağışlı, nisbi nemi yüksek, sisli ve su açığı olmayan nemli bölgeleri sevmektedir. Karadeniz ardında özellikle güney yamaçlardan kaçınmakta, kuzey yamaçlarda sarıçam yer yerde göknarla karışıma girmektedir (Atalay, 1984). Doğu Ladini, ülkemizde 135959 ha saf meşcerelere sahiptir. Yaklaşık 200000 ha alanda da yapraklı ve diğer iğne yapraklılarla karışıma girmektedir.

1.4. Silvikültürel Özellikleri

Doğu Ladini geniş alanlarda saf meşcereler oluşturduğu gibi kayın, sarıçam ve göknarla karışık meşcereler oluşturmaktadır. Çoğunlukla 900-1500 m arasında karışık, 1500- 2200 m ve 2400 m aralarında saf orman kurar (Ata ve Demirci, 1992).

Doğu Ladini gençleştirme çalışmalarında sık doğal gençlikler oluşturur. Bunlara firça gençlikleri denilmekte olup, sık gençliklerde seyreltme yapılmalıdır. Seyreltme yapılmazsa sığ köklü olan ladin gençlikleri kısa sürede sararak kısa sürede ölürlür. Doğu Ladininin büyümesi çok yavaştır. Ancak 8–10 yaşlarından sonra büyüme hızlanmakta, uzun yıllar sürmektedir (Ata ve Demirci, 1992).

Yarı gölge ağacı olarak bilinen Doğu Ladini, eşit yaşlı meşcereler de ağaç sayısı, ışık ağacı meşcerelerine göre yavaş bir azalma gösterir. Doğu Ladini sığ kök sistemi yapar, kök boğazlarından başlayan birçok yan kök bulunur. Bunlar az çok yatay olarak yayılır. Sarp kayalık dağ ormanlarında kök sistemi çoğu kez geniş yayılır ve kayaları sarar, çatlaklara girer. Derin topraklarda aşağı doğru uzanan kalıcı kökler geliştirir. Havlanması iyi olan, az taşlı ve orta tekstürlü kumlu balçık ve balçık topraklarda iyi bir artım yapmaktadır. Toprak derinliğinin ve özellikle B horizonu kalınlığının artması daha çok su ve besin maddeleri anlamında olup boy artımı ile toprak derinliği arasında pozitif bir ilişki vardır (Ata ve Demirci, 1992).

Yağışların bol ve düzenli olması koşuluyla, ladinin gelişmesini birinci derecede etkileyen faktörler; toprağın su ve hava ekonomisi, toprak derinliği, taşlılık, toprak asitliği ve ölü örtü ayrışması olarak sıralanabilir. Bunların yanı sıra, yetiştirme ortamlarına göre değişebilen sıcaklık, toprak türü ve yeryüzü şekli de ladinin artırımına ikinci derecede etkili olan faktörlerdir (Akalp, 1995).

Doğu Ladini genelde dondan zarar görmez. Ancak yüksek kesimlerde aşırı donlardan zarar gördüğü gözlenmiştir. Doğu Ladini meşcereleri yüzyıllardan beri usulsüz müdahalelerle tahrip edilmiştir. Yetiştirme ortamının uygunluğu nedeniyle, özellikle kuzey bakılarda, açılan bu alanlar kısa sürede yoğun diri örtü istilasına uğradığından, meşcereler kısa sürede kendi kendine gençleşip eski haline gelememektedir. Sonuçta atıl halde bulunan çok geniş alanlar çıkmıştır. Başlangıçta 3 yaşındaki fidanların kullanılabileceği görüşünden hareketle dikimler yapılmıştır. Fakat özellikle yapay gençleştirme çalışmalarına konu olan bu alanlar 10-14 yıl gibi sürelerle kültür bakımına alındığı halde, maalesef istenilen başarı elde edilememiştir (Ata ve Demirci, 1992). Ayrıca Doğu Ladini meşcereleri böcek ve mantar tahripleri ile sürekli azalmaktadır (Ata ve Demirci, 1992)

1.5. Tohum ve Kozalak Özellikleri

Genel olarak Nisan, Mayıs aylarında çok miktarda erkek ve dişi çiçeğin görülmesi, o yılın zengin tohum yılı olduğunu gösterir. Fakat tozlaşma zamanında havanın yağışlı ve sisli geçmesi, dölleme oranının azalmasına dolayısıyla boş tohum miktarının çoğalmasına, ayrıca şiddetli dolu ve geç donların da taze durumdaki erkek ve dişi

çiçeklerin önemli miktarda zarar görmesine neden olabileceği dikkate alınmalıdır (Ürgeç, 1965; Gezer, 1976).



Şekil 2. Olgunlaşmış Doğu Ladini kozalakları (Foto: Z. Ölmez)



Şekil 3. Olgunlaşmış Doğu Ladini kozalak görüntüsü (Foto: Z. Ölmez)

Mayıs aylarında döllenmiş dişi çiçekler gelişerek kozalakları oluştururlar ve aynı yılın sonbaharında olgunlaşırlar. Rutubetleri % 28 civarına düştüğünde karpelleri açılarak tohumlarını dökerler. Tohumlar kanatlı olduklarından özellikle rüzgârlı havalarda uzak mesafelerle taşınabilirler. En çok tohum döküldüğü mesafenin genellikle bir ağaç boyu olduğu kabul edilir. Olgun ladin kozalakları ilk kible rüzgârında kısa zamanda açılırlar ve tohumlarını hemen dökerler. Başarısızlığa uğramamak için tohum toplama işi Ekim ayı sonuna kadar bitirilmelidir. Olgunlaşma tarihlerinde, yüksek yerlerde hava koşulları genelde yağışlı geçmekte ve bazen de erken kar yağmaktadır (Ürgeç, 1965).

Tohumların, tohum meşcerelerinden ve tohum bahçelerinden toplanması esastır. Ancak tohum meşceresi olmadıkları halde tohum toplama zorunluluğu olan meşcerelerde, düzgün gövdeli, ince dallı ve bir hastalığı bulunmayan sağlıklı galip ağaçlar, tohum ağacı olarak işaretlenerek tohumlar bunlardan toplanmalıdır. Kapalılığı düşük meşcerelerden ve tek bulunan ağaçlardan tohum toplanmamalıdır. Zira bunlarda kendileme çok olduğundan tohum kalitesi düşüktür. Gen alışverişi en iyi ve toplama maliyeti de en az olduğundan tohumlar, iyi ve zengin tohum yıllarında toplanmalıdır (Ürgenç, 1965; Gezer, 1976).

Doğu Ladininin tohum ve kozalak özellikleri popülasyonlar arasında ve aynı popülasyondaki bireyler arasında farklılıklar göstermektedir (Atasoy, 1988). Diğer taraftan üstün görünümlü (plus) ağaçların tohumlarının ve fidanlarının diğer ağaçlarınkilerden , aynı popülasyonda kozalakları büyük olan ağaçların tohumlarının küçük kozalaklılardan daha ağır olduğundan, tohum meşcerelerinin seçiminde tohumu daha ağır olanlar, tohum ağaçları seçilirken ise daha büyük kozalaklılar tercih edilmektedir (Gezer, 1976; Atasoy, 1988).

1.6. Araştırma Alanının İklim Özellikleri

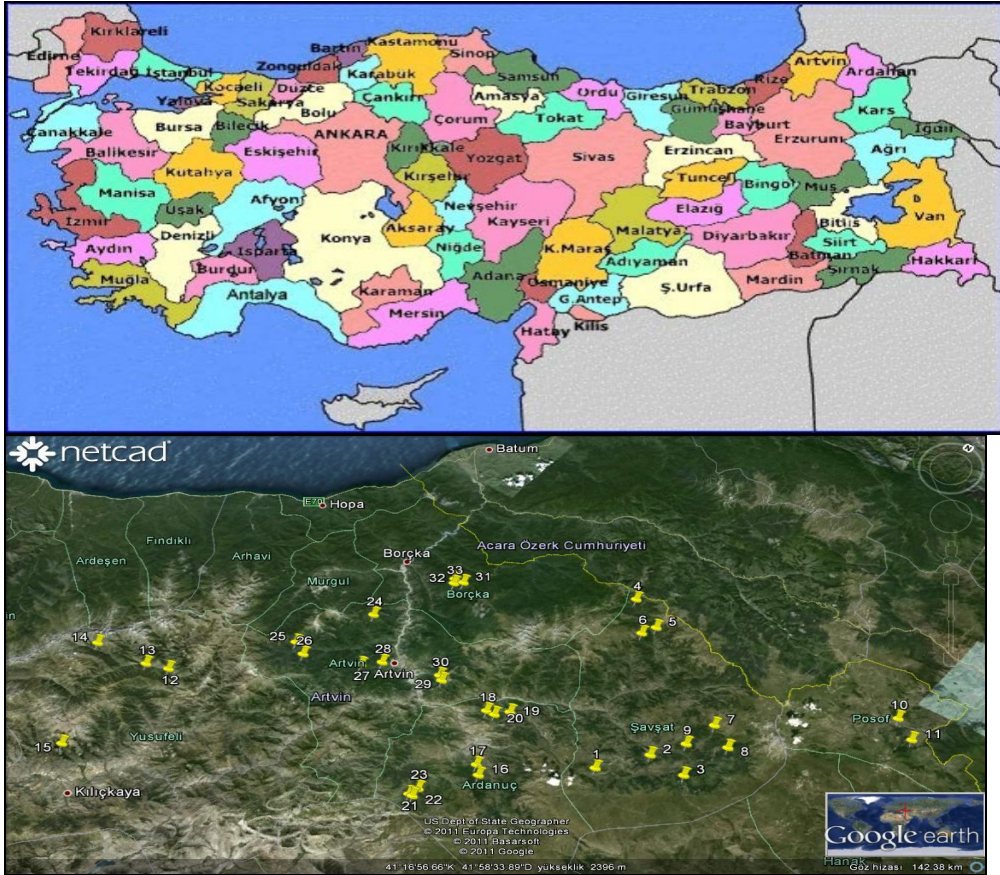
Artvin'in iklimi, yeryüzü şekillerinin özellikleri nedeniyle bölgelere göre çeşitlilik göstermektedir. Kıyı kesimlerinde ılık ve yağışlı bir iklim tipi egemendir. Buna karşın, iç bölgelere doğru, yüksek kesimlerde kışlar sürekli ve bol karlı, yazlar serin geçer. Çoruh Vadisi'nin derin tabanında, kıyıya oranla daha az yağışlı, kışları fazla sert olmayan bir iklim tipi vardır (Akman, 1999)

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Materyal olarak Doğu Ladininin Artvin ve Ardahan-Posof'taki yayılış alanı içinden toplam 33 noktadan (Tablo 1), üç veya beşer anaçtan kozalaklar toplanmıştır. Çalışmada bu anaçlardan toplanan kozalak ve tohumlar kullanılmıştır.

Tohum toplanan alanların yerleri koordinatları ile birlikte aşağıda belirtilmiştir. Tohum toplanan yerler Şekil 4'te, veriler ise Tablo 1'de gösterilmiştir.



Şekil 4. Tohum toplanan alanları gösterir harita

Tablo 1. Tohum toplanan alanlara ait veriler

Lokasyon	İşlt. Müd.	Şeflik	Yükselti (m)	Bakı	Enlem (K)	Boylam (D)
1	Şavşat	Merkez	1650	KB	41° 10' 12"	42° 17' 23"
2	Şavşat	Merkez	1265	B	41° 13' 47"	42° 22' 11"
3	Şavşat	Yayla	1900	D	41° 13' 47"	42° 26' 23"
4	Şavşat	Meydancık	1780	B	41° 28' 47"	42° 07' 48"
5	Şavşat	Meydancık	1370	--	41° 26' 23"	42° 12' 01"
6	Şavşat	Meydancık	1900	D	41° 25' 12"	42° 11' 23"
7	Şavşat	Veliköy	1475	GD	41° 19' 47"	42° 25' 47"
8	Şavşat	Veliköy	1650	--	41° 18' 36"	42° 28' 47"
9	Şavşat	Veliköy	1270	G	41° 16' 48"	42° 24' 35"
10	Ardahan	Posof	1370	K	41° 29' 24"	42° 43' 47"
11	Ardahan	Posof	1720	K	41° 28' 11"	42° 46' 48"
12	Yusufeli	Altıparmak	1678	KD	40° 58' 11"	41° 27' 01"
13	Yusufeli	Altıparmak	1740	K	40° 57' 36"	41° 23' 59"
14	Yusufeli	Altıparmak	1837	K	40° 57' 01"	41° 17' 23"
15	Yusufeli	Merkez	1895	KD	40° 46' 12"	41° 23' 59"
16	Ardanuç	Tepedüzü	1850	K	41° 03' 36"	42° 06' 35"
17	Ardanuç	Tepedüzü	1710	K	41° 04' 47"	42° 06' 05"
18	Ardanuç	Merkez	1540	B	41° 10' 12"	42° 02' 23"
19	Ardanuç	Merkez	1592	D	41° 11' 23"	42° 04' 47"
20	Ardanuç	Merkez	1300	D	41° 10' 12"	42° 03' 36"
21	Ardanuç	Ovacık	1932	KD	40° 58' 47"	42° 01' 48"
22	Ardanuç	Ovacık	1874	KB	40° 58' 47"	42° 02' 23"
23	Ardanuç	Ovacık	1615	K	40° 59' 24"	42° 02' 23"
24	Artvin	Tütüncüler	1700	KD	41° 13' 47"	41° 42' 36"
25	Artvin	Taşlıca	1330	D	41° 07' 11"	41° 37' 11"
26	Artvin	Atıla	1590	GB	41° 06' 05"	41° 38' 59"
27	Artvin	Merkez	1788	KD	41° 08' 24"	41° 45' 35"
28	Artvin	Merkez	1150	G	41° 09' 35"	41° 47' 23"
29	Artvin	Saçınka	1945	KB	41° 10' 47"	41° 55' 12"
30	Artvin	Saçınka	1745	KB	41° 10' 47"	41° 54' 35"
31	Borçka	Balcı	1070	B	41° 21' 35"	41° 48' 36"
32	Borçka	Balcı	985	G	41° 21' 35"	41° 47' 23"
33	Borçka	Balcı	765	B	41° 21' 05"	41° 47' 23"

*K: Kuzey, G: Güney, D: Doğu, B: Batı, KB: Kuzey Batı, KD: Kuzey Doğu, GB: Güney Batı, GD: Güney Doğu

Kozalak toplanan ağaçların belirlenmesinde aşağıdaki hususlara dikkat edilmiştir (Alptekin, 1986);

Doğal yollarla alana gelmiş,

Baskın ve yetişkin,

Belirgin gövde bozukluğu ya da hastalığı olmayan,

Ağaçlar arasındaki uzaklık, aynı yetişme ortamını temsil etmek kaydıyla, en az 150m

Bulunduğu meşcereyi temsil eden ve

Özel bir etki altında kalmamış.

2.2. Yöntem

Doğu Ladini tohumları yörede genel olarak Ekim ayı içinde olgunlaşmaktadır ve kozalak toplama işleminin aynı ay içinde tamamlanması ancak erken kar düşen yüksek kesimlerde, Doğu Ladini tohumunun ‘geç olgunlaşma’ özelliğinden faydalanarak, bu zamanın eylül ayı ortalarına çekilebileceği bildirilmiştir (Ürgenç, 1965; Edwards, 1980). Kendileme ürünü tohumları toplamamak için ağaç tepe çatısının üst kısmındaki kozalaklar toplanmıştır. Kozalaklar usta toplayıcılar tarafından toplanmıştır (Topak, 1990) (Şekil 5).

Ürgenç (1965) Doğu Ladini’nin bir kozalağından ortalama 76 tohum elde edildiğini bildirmiştir. Her kozalaktan 50 tohum elde edilebileceği varsayılarak, her ağaçtan en az 40 kozalak toplanmıştır.



Şekil 5. Kozalakların toplanması (Foto: Z. Ölmez)

Kozalaklar ayrı ayrı numaralanmış telis bezinden yapılmış çuvallarda laboratuara getirilinceye kadar saklanmıştır. Kozalıklardan tohum çıkarma işlemleri Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, OZM Şube Müdürlüğü Laboratuvarında 24 ± 1 °C'de gerçekleştirilmiştir. Şekil 6 ve 7'de görüldüğü gibi kozalaklar leğenler içerisinde kurumaya bırakılmış, açılan kozalaklar leğenler içerisinde karıştırılarak tohumların dökülmesi sağlanmıştır.



Şekil 6. Laboratuarda kozalakların leğenler içerisinde kurutulması



Şekil 7. Kozalıklardan tohumların çıkartılması

Kozalıklardan çıkartılan tohumlar ağzı kilitli poşetler içerisinde 4 ± 1 °C'de buzdolabında saklanmıştır (Şekil 8).



Şekil 8. Kilitli poşet içerisinde saklanan tohumlar

Tohum çıkarma için ayrılan kozalakların dışında, her anaçtan 10 adet kozalak Orman Fakültesi Tohum Laboratuvarına getirilerek, kozalakların en ve boy ölçümleri milimetrik kumpas ile yapılmıştır (Şekil 9 ve 10).



Şekil 9 - 10. Kozalak boyunun ve kozalak eninin ölçülmesi

Her kozalaktan elde edilen ortalama tohum sayısını belirlemek için en ve boy ölçümü yapılan kozalaklar kurutma dolabına koyulmuştur. Kozalakların açılmasını takiben tohumlar ayıklanmış ve her bir kozalaktan çıkan tohum sayısı belirlenmiştir. Tohumların sayılmasından sonra her anaçtan rastgele seçilen 10 adet tohum üzerinde tohum eni, boyu ve tohum kanat uzunlukları ölçülmüştür. Tohumların en boy ve kanat uzunlukları ölçüldükten sonra her anaçtan 8x100 adet tohum örneği alınarak ağırlıkları ölçülmüş ve 1000 tane ağırlığı hesaplanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Çalışmada kullanılan değişkenler

Değişken	Kod	Ölçüm Yöntemi
Enlem	E	GPS
Boylam	B	GPS
Denizden yükseklik (m)	DY	GPS
Denize uzaklık (km)	DU	NatCad
Kozalak Eni (mm)	KE	Dijital çap ölçer
Kozalak boyu (mm)	KB	Dijital çap ölçer
Tohum sayısı (adet)	TS	Bir kozalaktan çıkan tohum sayısı
Tohum Eni (mm)	TE	Dijital çap ölçer
Tohum boyu (mm)	TB	Dijital çap ölçer
Tohum kanat uzunğu (mm)	TKU	Dijital çap ölçer
1000 TA (g)	BTA	Her anacın 1000 adet tohum ağırlığı

Tablo 2'deki değişkenlerin değerlendirilmesi amacıyla SPSS istatistik paket programı kullanılmıştır. Enlem ve boylam değerleri Desimale çevrilerek istatistik analizlerde kullanılmıştır. Tüm değişkenler için genel ortalama ve standart sapmalar ve örnekleme noktaları arasındaki farklılıklar varyans analizi ile belirlenerek, değişkenler ile noktaların coğrafi özellikleri ilişkiler arasındaki korelasyon analizi ile irdelenmiştir ($\alpha=0.05$).

3. BULGULAR

Yapılan ölçüm ve değerlendirmeler sonucunda tohum toplanan alanlara göre elde edilen istatistiki bazı değerler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Tohum ve Kozalak Özelliklerine İlişkin Bazı İstatistiki Veriler

Değişken	Minimum	Maximum	Ortalama	Standart Sapma
KE (mm)	13.27	20.13	16.57	1.41
KB (mm)	41.70	98.73	71.49	8.97
TS (Adet)	12.00	130.50	73.15	25.64
TB (mm)	3.26	5.36	4.26	0.35
TE (mm)	2.13	3.14	2.62	0.23
TKU (mm)	5.52	10.20	7.56	0.94
BTA (g)	4.14	10.44	7.32	1.19

3.1. Kozalak Eni Bakımından Elde Edilen Bulgular

Yapılan varyans analizleri sonucunda, KE bakımından tohum toplanan alanlar arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4).

Duncan testi sonucuna göre, en küçük KE 3 nolu (Şavşat-Yayla) tohum toplama alanında 15.08 mm ve en büyük KE, 9 nolu (Şavşat-Veliköy) tohum toplama alanından 18.55 mm olarak elde edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 4. Lokasyonlara Göre Kozalak Eni Bakımından Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	P Değeri
Gruplar Arası	120.735	32	3.773	2.492	0.000
Gruplar İçi	186.201	123	1.514		
Toplam	306.936	155			

Tablo 5. Lokasyonlara Göre Kozalak Enine İlişkin Duncan Testi

Lokasyon	N	Ortalama KE (mm)
3	5	15.08a
16	5	15.18ab
10	5	15.26ab
12	5	15.28ab
13	5	15.70abc
29	5	15.72abc
11	3	15.75abcd
15	5	15.83abcde
14	5	15.84abcde
1	5	16.00abcde
22	5	16.13abcde
18	5	16.18abcde
6	5	16.24abcde
2	5	16.32abcde
25	4	16.32abcde
5	5	16.37abcde
7	5	16.45abcde
23	5	16.48abcde
32	3	17.04abcdef
19	5	17.05abcdef
21	5	17.08abcdef
17	5	17.09abcdef
8	5	17.09abcdef
27	5	17.15bcdef
28	5	17.17bcdef
24	5	17.42cdef
4	5	17.52cdef
20	5	17.64cdef
30	5	17.66cdef
26	5	17.67cdef
33	3	17.76def
31	3	17.81de
9	5	18.55f

Bakıya göre yapılan varyans analizi sonucunda KE değerleri arasında farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 6). Duncan testine göre en küçük ortalama KE Kuzey bakıda (15.91 mm) ve K. Batı bakıda (16.37 mm), en yüksek KE ise Güney (17.67 mm) ve G. Batı bakılarda (17.68 mm) elde edilmiştir (Tablo 7).

Tablo 6. Bakıya Göre Kozalak Eni Bakımından Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	P Değeri
Gruplar Arası	41.021	7	5.860	3.333	0.003
Gruplar İçi	242.631	138	1.758		
Toplam	283.653	145			

Tablo 7. Bakıya Göre Kozalak Enine İlişkin Duncan Testi

Bakı	N	Ortalama KE (mm)
Kuzey	33	15.91a
K. Batı	20	16.37a
G. Doğu	5	16.45ab
Doğu	24	16.47ab
K. Doğu	25	16.55ab
Batı	21	16.99ab
Güney	13	17.67b
G. Batı	5	17.68b

3.2. Kozalak Boyu Bakımından Elde Edilen Bulgular

Yapılan varyans analizleri sonucunda, KB bakımından tohum toplanan alanlar arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 8).

En küçük KB, 29 nolu (Artvin-Saçınka) tohum toplama alanında 60.06 mm, en büyük KB, 9 nolu (Şavşat-Veliköy) tohum toplama alanında 84.14 mm ve 2 nolu (Şavşat-Merkez) deneme alanında 84.31 mm olarak elde edilmiştir (Tablo 9).

Tablo 8. Lokasyonlara Göre Kozalak Boyu Bakımından Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	P Değeri
Gruplar Arası	5152.620	32	161.019	2.704	0.000
Gruplar İçi	7324.629	123	59.550		
Toplam	12477.249	155			

Tablo 9.Lokasyonlarına Göre Kozalak Boyuna İlişkin Duncan Testi

Lokasyon	N	Ortalama KB (mm)
29	5	60.06a
5	5	62.73ab
12	5	63.62abc
11	3	64.95abcd
16	5	65.57abcd
14	5	65.95abcd
6	5	67.00abcde
15	5	67.39abcdef
3	5	67.55abcdefg
20	5	67.72abcdefg
10	5	68.92abcdefg
23	5	69.38abcdefg
22	5	69.63abcdefg
21	5	69.70abcdefg
33	3	70.23abcdefg
30	5	70.59abcdefgh
1	5	71.46abcdefgh
18	5	71.57abcdefgh
19	5	72.17abcdefgh
27	5	72.37abcdefgh
28	5	72.40abcdefgh
32	3	72.45abcdefgh
13	5	72.65bcdefgh
24	5	73.64bcdefgh
17	5	75.44cdefgh
26	5	75.57cdefgh
4	5	76.12cdefgh
7	5	76.77defgh
25	4	78.57efgh
31	3	79.76fgh
8	5	80.86gh
9	5	84.14h
2	5	84.31fh

Varyans analizi sonucunda, bakıya göre KB değerleri arasında farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 10). Duncan testine göre en küçük ortalama KB K. Batı bakıda (67.94 mm), en yüksek KB Batı, G. Doğu ve Güney bakılarda sırasıyla, 76.67 mm, 76.77 ve 76.93 mm olarak belirlenmiştir (Tablo 11).

Tablo 10. Bakıya Göre Kozalak Boyu Bakımından Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	P Değeri
Gruplar Arası	1742.907	7	248.987	4.282	0.000
Gruplar İçi	8024.422	138	58.148		
Toplam	9767.330	145			

Tablo 11. Bakıya Göre Kozalak Boyuna İlişkin Duncan Testi

Bakı	N	Ortalama KB (mm)
K. Batı	20	67.94a
Kuzey	33	69.22ab
K. Doğu	25	69.34ab
Doğu	24	70.27abc
G. Batı	5	75.57bc
Batı	21	76.67c
G. Doğu	5	76.77c
Güney	13	76.93c

3.3. Tohum Sayısı Bakımından Elde Edilen Bulgular

Yapılan varyans analizleri sonucunda, TS bakımından tohum toplanan alanlar arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 12). En az TS, 12 nolu (Yusufeli-Altıparmak) tohum toplama alanında 35 adet, en fazla TS ise 4 nolu (Şavşat-Meydancık) örnekleme alanında 109 adet olarak elde edilmiştir (Tablo 13).

Tablo 12. Lokasyonlara Göre Tohum Sayısı Bakımından Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	P Değeri
Gruplar Arası	57160.436	32	1786.264	4.911	0.000
Gruplar İçi	44739.758	123	363.738		
Toplam	101900.19	155			

Tablo 13. Lokasyonlara Göre Tohum Sayısına İlişkin Duncan Testi

Lokasyon	N	Ortalama TS (adet)
12	5	34.83a
19	5	38.74ab
11	3	46.37abc
10	5	48.50abcd
20	5	50.53abcde
29	5	52.92abcdef
30	5	56.30abcdef
17	5	57.30abcdef
13	5	58.96abcdefg
15	5	60.64abcdefgh
18	5	62.38abcdefghi
14	5	63.14abcdefghi
16	5	64.74abcdefghii
7	5	67.13bcdefghii
27	5	69.50cdefghij
32	3	71.03cdefghij
9	5	72.82cdefghij
1	5	76.62cdefghijk
25	4	78.22defghijk
8	5	79.30efghijkl
6	5	82.78fghijkl
28	5	83.08fghijkl
2	5	89.14ghijkl
26	5	89.56hijkl
31	3	89.76hijkl
23	5	89.98hijkl
33	3	90.03hijkl
22	5	92.20ijkl
5	5	92.82ijkl
3	5	94.16ijkl
21	5	98.96jkl
24	5	105.62kl
4	5	108.80l

Bakıya göre yapılan varyans analizi sonucunda, TS değerleri arasında farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 14). Duncan testine göre ortalama en az TS Kuzey bakıda (62 adet), en fazla TS Batı (88 adet) ve G. Batı bakılarda (90 adet) elde edilmiştir (Tablo 15).

Tablo 14. Bakıya Göre Tohum Sayısı Bakımından Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	P Değeri
Gruplar Arası	10736.525	7	1533.789	2.432	0.022
Gruplar İçi	87030.073	138	630.653		
Toplam	97766.598	145			

Tablo 15. Bakıya Göre Tohum Sayısına İlişkin Duncan Testi

Bakı	N	Ortalama TS (mm)
Kuzey	33	62.18a
G. Doğu	5	67.13ab
Doğu	24	68.49ab
K. Batı	20	69.51ab
K. Doğu	25	73.91ab
Güney	13	76.35ab
Batı	21	87.66b
G. Batı	5	89.56b

3.4. Tohum Eni Bakımından Elde Edilen Bulgular

Yapılan varyans analizleri sonucunda, TE bakımından tohum toplanan alanlar arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 16). En küçük TE, 16 nolu (Ardanuç-Tepedüzü) tohum toplama alanında 2.36 mm, en büyük TE ise 33 nolu (Borçka-Balcı) ve 28 nolu (Artvin-Merkez) tohum toplama alanlarında 2.90 ve 2.91 mm olarak belirlenmiştir (Tablo 17).

Tablo 16. Lokasyonlara Göre Tohum Eni Bakımından Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	P Değeri
Gruplar Arası	3.455	32	0.108	2.683	0.000
Gruplar İçi	4.948	123	0.040		
Toplam	8.403	155			

Tablo 17. Lokasyonlara Göre Tohum Enina İlişkin Duncan Testi

Lokasyon	N	Ortalama TE (mm)
16	5	2.36a
3	5	2.39ab
15	5	2.41abc
10	5	2.42abc
11	3	2.44abc
1	5	2.44abc
5	5	2.48abcd
12	5	2.48abcd
31	3	2.49abcd
14	5	2.50abcde
13	5	2.51abcde
25	4	2.52abcde
7	5	2.52abcde
6	5	2.55abcdef
17	5	2.61abcdefg
26	5	2.61abcdefg
4	5	2.62abcdefg
32	3	2.62abcdefg
20	5	2.65abcdefg
2	5	2.65abcdefg
27	5	2.66abcdefg
19	5	2.68abcdefg
18	5	2.68abcdefg
22	5	2.69bcdefg
9	5	2.71bcdefg
8	5	2.73cdefg
23	5	2.77defg
21	5	2.77defg
29	5	2.79defg
30	5	2.81efg
24	5	2.86fg
33	3	2.90g
28	5	2.91g

Varyans analizi sonucunda, bakıya göre TE değerleri arasında farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 18). Duncan testine göre en küçük TE, Kuzey ve G. Doğu bakıda (2.52 mm), en yüksek TE, Güney bakılarda (2.76 mm) olarak elde edilmiştir (Tablo 19).

Tablo 18. Bakıya Göre Tohum Eni Bakımından Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	P Değeri
Gruplar Arası	0.864	7	0.123	2.357	0.026
Gruplar İçi	7.223	138	0.052		
Toplam	8.087	145			

Tablo 19. Bakıya Göre Tohum Enina İlişkin Duncan Testi

Bakı	N	Ortalama TE (mm)
Kuzey	33	2.52a
G. Doğu	5	2.52a
Doğu	24	2.56ab
G. Batı	5	2.61ab
K. Doğu	25	2.64ab
Batı	21	2.66ab
K. Batı	20	2.68ab
Güney	13	2.76b

3.5. Tohum Boyu Bakımından Elde Edilen Bulgular

Yapılan varyans analizleri sonucunda, TB bakımından tohum toplanan alanlar arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 20). En küçük TB, 10 nolu (Ardahan-Posof) deneme alanında (3.75 mm), en büyük TB, 9 nolu (Şavşat-Veliköy) deneme alanında 4.72 mm olarak elde edilmiştir (Tablo 21).

Tablo 20. Lokasyonlara Göre Tohum Boyu Bakımından Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	P Değeri
Gruplar Arası	8.281	32	0.259	2.993	0.000
Gruplar İçi	10.634	123	0.086		
Toplam	18.915	155			

Tablo 21.Lokasyonlara Göre Tohum Boyuna İlişkin Duncan Testi

Lokasyon	N	Ortalama TB (mm)
10	5	3.75a
11	3	3.84ab
18	5	3.86abc
17	5	4.00abcd
1	5	4.01abcd
16	5	4.02abcde
14	5	4.03abcde
32	3	4.07abcdef
13	5	4.09abcdef
19	5	4.10abcdefg
3	5	4.11abcdefg
15	5	4.11abcdefg
31	3	4.15abcdefgh
20	5	4.20abcdefgh
26	5	4.21abcdefgh
28	5	4.26bcdefghi
12	5	4.28bcdefghi
24	5	4.31cdefghi
8	5	4.32cdefghi
27	5	4.36defghi
7	5	4.37defghi
30	5	4.37defghi
5	5	4.38defghi
23	5	4.39defghi
33	3	4.42defghi
6	5	4.45defghi
22	5	4.47defghi
4	5	4.47defghi
25	4	4.49efghi
21	5	4.53fghi
29	5	4.57ghı
2	5	4.60hı
9	5	4.72ı

Bakıya göre yapılan varyans analizi sonucunda, TB değerleri arasında farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 22). Duncan testine göre en küçük ortalama TB, Kuzey bakıda (4.03 mm), en yüksek TB, K. Batı (4.36 mm), G. Doğu (4.37 mm) ve Güney bakılarda (4.39 mm) elde edilmiştir (Tablo 23).

Tablo 22. Bakıya Göre Tohum Boyu Bakımından Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	P Değeri
Gruplar Arası	2.376	7	0.339	2.974	0.006
Gruplar İçi	15.750	138	0.114		
Toplam	18.126	145			

Tablo 23. Bakıya Göre Tohum Boyuna İlişkin Duncan Testi

Bakı	N	Ortalama TB (mm)
Kuzey	33	4.03a
G. Batı	5	4.21ab
Doğu	24	4.26ab
Batı	21	4.30ab
K.Doğu	25	4.32ab
K. Batı	20	4.36b
G. Doğu	5	4.37b
Güney	13	4.39b

3.6. Tohum Kanat Uzunluğu Bakımından Elde Edilen Bulgular

Yapılan varyans analizleri sonucunda, TKU bakımından tohum toplanan alanlar arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 24). En küçük TKU, 3 nolu (Şavşat-Yayla) tohum toplama alanında 6.50 mm, en büyük TKU, 6 nolu (Şavşat-Meydancık) örnekleme alanında 8.47 mm ve 9 nolu (Şavşat-Veliköy) deneme alanında 8.53 mm olarak elde edilmiştir (Tablo 25).

Tablo 24. Lokasyonlara Göre Tohum Kanat Uzunluğu Bakımından Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	P Değeri
Gruplar Arası	57.043	32	1.783	2.753	0.000
Gruplar İçi	78.987	122	0.647		
Toplam	136.030	154			

Tablo 25. Lokasyonlara Göre Tohum Kanat Uzunluğuna İlişkin Duncan Testi

Lokasyon	N	Ortalama TKU (mm)
3	5	6.50a
11	3	6.52ab
10	5	6.69abc
15	5	6.69abc
1	5	6.70abc
20	5	6.79abcd
14	5	6.83abcd
31	3	6.94abcde
12	5	6.97abcde
17	5	7.11abcdef
18	5	7.11abcdef
24	5	7.31abcdefg
25	4	7.36abcdefg
32	3	7.39abcdefg
13	5	7.44abcdefg
16	5	7.52abcdefg
19	5	7.63abcdefg
5	5	7.71abcdefg
29	5	7.73abcdefg
23	5	7.81bcdefg
21	5	7.86cdefg
7	5	7.91cdefg
2	5	7.92cdefg
33	3	8.03defg
28	5	8.04defg
8	5	8.06defg
26	5	8.09defg
4	5	8.20efg
30	5	8.25efg
27	5	8.31fg
22	4	8.38fg
6	5	8.47g
9	5	8.53g

Varyans analizi sonucunda, bakıya göre TKU değerleri arasında farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 26). Duncan testine göre en küçük ortalama TKU, Kuzey bakıda (7.17 mm), en büyük TKU ise Güney (8.08 mm) ve G. Batı bakılarda (8.09 mm) elde edilmiştir (Tablo 27).

Tablo 26. Bakıya Göre Tohum Kanat Uzunluğu Bakımından Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	P Değeri
Gruplar Arası	12.813	7	1.830	2.249	0.034
Gruplar İçi	111.517	137	0.814		
Toplam	124.330	144			

Tablo 27. Bakıya Göre Tohum Kanat Uzunluğuna İlişkin Duncan Testi

Bakı	N	Ortalama TKU (mm)
Kuzey	33	7.17a
Doğu	24	7.35ab
K. Doğu	25	7.43ab
Batı	21	7.67ab
K. Batı	19	7.73ab
G. Doğu	5	7.91ab
Güney	13	8.08b
G. Batı	5	8.09b

3.7. Bin Tane Ağırlığı Bakımından Elde Edilen Bulgular

Yapılan varyans analizleri sonucunda, BTA bakımından tohum toplanan alanlar arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 28). En düşük BTA, 11 nolu (Ardahan-Posof) tohum toplamam alanında (5.63 g), en büyük BTA, 9 nolu (Şavşat-Veliköy) tohum toplama alanında (8.50 g) olarak elde edilmiştir (Tablo 29).

Tablo 28. Lokasyonlara Göre Bin Tane Ağırlığı Bakımından Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	P Değeri
Gruplar Arası	78.678	32	2.459	2.147	0.002
Gruplar İçi	137.424	120	1.145		
Toplam	216.102	152			

Tablo 29. Lokasyonlara Göre Bin Tane Ağırlığına İlişkin Duncan Testi

Lokasyon	N	Ortalama BTA (g)
11	3	5.63a
10	5	5.73ab
3	5	6.12abc
32	2	6.33abcd
12	5	6.36abcd
18	5	6.46abcde
16	5	6.67abcdef
13	5	6.72abcdefg
19	5	6.86abcdefg
15	5	6.93abcdefg
6	5	6.97abcdefg
1	5	7.06abcdefg
17	5	7.23abcdefg
29	5	7.37bcdefg
7	5	7.37bcdefg
27	5	7.40bcdefg
14	5	7.41bcdefg
20	4	7.42bcdefg
28	5	7.53cdefg
31	3	7.53cdefg
23	5	7.56cdefg
25	4	7.65cdefg
21	5	7.72cdefg
22	5	7.73cdefg
24	5	7.84cdefg
5	5	8.02defg
8	5	8.04defg
33	3	8.04defg
26	4	8.20efg
4	5	8.21efg
2	5	8.21efg
30	5	8.29fg
9	5	8.50g

Varyans analizi sonucunda, bakıya göre BTA değerleri arasında farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 30). Duncan testine göre en düşük ortalama BTA Kuzey (6.77 g) ve Doğu bakıda (6.96 g), en yüksek BTA, G. Batı bakıda (8.20 g) elde edilmiştir (Tablo 31).

Tablo 30. Bakıya Göre Bin Tane Ağırlığı Bakımından Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Oranı	P Değeri
Gruplar Arası	22.184	7	3.169	2.446	0.022
Gruplar İçi	174.875	135	1.295		
Toplam	197.059	142			

Tablo 31. Bakıya Göre Bin Tane Ağırlığına İlişkin Duncan Testi

Bakı	N	Ortalama BTA (g)
Kuzey	33	6.77a
Doğu	23	6.96a
K. Doğu	25	7.25ab
G. Doğu	5	7.37ab
K. Batı	20	7.61ab
Batı	21	7.67ab
Güney	12	7.73ab
G. Batı	4	8.20b

3.8. Tüm Değişkenlere İlişkin Korelasyon

Yapılan korelasyon analizi sonucunda tohum toplanan alanların yükseltisi ile kozalak değerleri KE ve KB arasında negatif bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Yükselti arttıkça KE (Kozalak Eni) ve KB değerleri azalmaktadır. Ayrıca denizden uzaklık ile KE (Kozalak Eni), TE ve BTA arasında yine negatif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$) (Tablo 32). Tohum toplanan alanlara bakıldığında denizden uzaklaştıkça yükseltinin arttığı görülmektedir. Genel olarak Tablo 32 incelendiğinde yükselti ve denizden olan uzaklık kozalak ve tohum değerlerinin bazıları üzerinde etkili olmuştur.

Tablo 32. Tüm Değişkenlere İlişkin Korelasyon Analizi

	KE (mm)	KB (mm)	TS (Adet)	TE (mm)	TB (mm)	TKU (mm)	BTA (g)	Yükselti (m)	Enlem	Boylam	D.Uzklk (km)
KÇ (mm)	1.000 0,000	0.411* 0.000	0.322* 0.000	0.460* 0.000	0.346* 0.000	0.427* 0.000	0.590* 0.000	-0.259* 0.001	0.139 0.084	-0.016 0.842	-0.194* 0.015
KB (mm)		1.000 0.000	0.344* 0.000	0.150 0.062	0.262* 0.001	0.370* 0.000	0.473* 0.000	-0.264* 0.001	0.122 0.129	0.128 0.111	0.051 0.528
TS (Adet)			1.000 0.000	0.198* 0.013	0.320* 0.000	0.308* 0.000	0.359* 0.000	-0.035 0.662	0.143 0.075	0.059 0.461	-0.082 0.311
TE (mm)				1.000 0.000	0.475* 0.000	0.391* 0.000	0.490* 0.000	-0.136 0.091	0.002 0.976	-0.068 0.400	-0.176* 0.028
TB (mm)					1.000 0.000	0.517* 0.000	0.628* 0.000	-0.024 0.762	0.026 0.747	-0.017 0.832	-0.094 0.245
TKU (mm)						1.000 0.000	0.554* 0.000	-0.028 0.728	0.112 0.163	0.035 0.665	-0.100 0.216
BTA (g)							1.000 0.000	-0.117 0.148	0.018 0.830	-0.070 0.393	-0.164* 0.043
Yükselti (20-50)								1.000 0.000	-0.407* 0.000	-0.113 0.162	0.189* 0.018
Enlem									1.000 0.000	0.663 0.000	0.119 0.140
Boylam										1.000 0.000	0.802* 0.000
Denize Uzaklık (km)											1.000 0.000

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Gerçekleştirilen korelasyon analizleri sonucunda kozalak ve tohum boyutunun ve dolayısıyla tohum ağırlığının Karadeniz sahilinden uzaklaştıkça ve deniz yüzeyinden yükseldikçe azaldıkları belirlenmiştir. Korelasyon katsayılarının çok yüksek olmamasına rağmen bu ilişkiler istatistiki bakımından anlamlıdır. Korelasyon katsayılarının düşük olmasının bir nedeni bu gibi karakterlerin kompleks karakterler olup hem çok farklı çevresel değişkenden etkilenmeleri hem de çok fazla sayıda gen tarafından kontrol ediliyor olmaları olabilir. Beklendiği gibi kozalak ve tohum irilikleri arasında doğrusal bir ilişkili bulunmuştur.

Yapılan varyans analizleri sonucunda KB, KE, TB, TE, TS, TKU ve BTA bakımından tohum toplanan alanlar arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Duncan testiyle kozalak ve tohum değerleri bakımından tohum toplanan alanlara göre oluşan farklılıklar ortaya konmuştur. Fenotip üzerine çevre koşulları ve Genotip etkili olmaktadır. Çalışmadaki tohum toplanan alanlara göre oluşan farklılıklar örnek alanlarının alındığı bölgedeki yetiştirme ortamı özelliklerinin farklılığından kaynaklandığını söylenebilir.

Tohum toplanan alanların genel baskına göre yapılan istatistik analizlerde, araştırılan kozalak ve tohum özellikleri bakımından farklılık olduğu belirlenmiştir. Doğu Ladinin doğal yayılışında hakim bakı genel olarak Kuzey bakılar, dağların denize dönük olan yamaçlardır. Ancak tohum toplanan alanların bir kısmı bu Kuzeyli hakim bakı içerisinde Güney, G. Doğu, G. Batı gibi güney bakılarda yer almaktadır. Yapılan istatistik analizler incelendiğinde, kozalak özelliklerine göre en büyük KB değerleri Güney (76.93 mm), G. Doğu (76.77 mm) ve Batı (76.67 mm), KE değerleri ise Güney (17.67 mm) ve G. Batı (17.68 mm) bakılarda belirlenmiştir. Tohum özellikleri ile bakı arasındaki ilişkiye bakıldığında, en yüksek TB Güney (4.39 mm) ve G. Doğu (4.37 mm), TE Güney (2.76 mm), TS G. Batı (90 adet) ve Batı (88 adet), TKU Güney (8.08 mm) ve G. Batı (8.09 mm), BTA G. Batı (8.20 g) bakılarda elde edilmiştir.

Buna karşılık en küçük değerler kuzeyli bakılarda belirlenmiştir. En düşük KB değeri K. Batı (67.94 mm), en düşük KE değerleri Kuzey (15.91 mm) ve K. Batı (16.37 mm) bakılarda belirlenmiştir. Tohum değerlerine bakıldığında, en küçük TB Kuzey (4.03 mm), TE Kuzey (2.52 mm) ve G. Doğu (2.52 mm), TS Kuzey (62 adet), TKU Kuzey (7.17 mm) ve BTA Kuzey (6.77 g) ve Doğu (6.69 g) bakılarda elde edilmiştir.

Tohum toplanan alanlara bakıldığında denizden uzaklaştıkça yükseltinin arttığı görülmektedir. Genel olarak Tablo 32 incelendiğinde yükselti ve denizden olan uzaklık kozalak ve tohum değerlerinin bazıları üzerinde etkili olmuştur. Ağaçlandırma çalışmaları için tohum kaynaklarının belirlenmesinde bu durum dikkate alınabilir. Özellikle çalışmada BTA ile denizden uzaklık arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Genç ve Yahyaoğlu (2007)'nin da belirttiği gibi kaliteli fidan yetiştirmede 1000 TA'nın yüksek olduğu tohumlardan genel olarak daha kaliteli fidanlar elde edilmektedir.

Doğu Ladini ile ilgili olarak Ölmez ve ark. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, doğal yayılış alanı içerisindeki 59 noktadan topladıkları örneklerle göre, bu çalışmada olduğu gibi, denizden uzaklaştıkça BTA ve KE'nin azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada enlem ile kozalak ve tohum değerleri arasında bir ilişki belirlenmemesine rağmen, Ölmez ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada Kuzey enlemlerine gidildikçe KB boyu ve TS artmaktadır.

Genel olarak kozalak ve tohum özellikleri ile coğrafik değerlere göre oluşan bu farklılıklar göz önünde bulundurularak, tohum hasat mntıkları belirlenip, gen kaynakları korunarak, buralardan nitelikli tohumlar elde edilmesi ve ağaçlandırma çalışmalarında yöreye göre uygun tohumlardan elde edilen fidanlar kullanılması faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Akalp, T., 1995. Doğu Ladini Meşcerelerinde Artım ve Büyüme, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 23-25 Ekim, Trabzon, Cilt 4, s. 380-387.
- Akman, Y., 1999. İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim Metodları ve Türkiye İklimleri), Kariyer Matbaacılık, Ankara.
- Alptekin, Ü., 1986. Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* Lamb. Holmboe)'nın Coğrafik Varyasyonları, İÜ Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 36 (2): 132-254.
- Anonim, 2008. Artvin Orman Bölge Müdürlüğü Doğu Ladini Alanlar Tablosu, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Artvin.
- Anşin, R. ve Özkan, Z.C., 1993. Tohumlu Bitkiler (*Spermatophyta*) Odunsu Taksonlar, 2. Baskı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Genel Yayın No:167, Fakülte Yayın No:19, Trabzon.
- Ata, C., Yahyaoğlu, Z. ve Atasoy, H., 1983. Doğu Ladininde Fidanlık, Fidan Depolama Sorunları ve Fidan Morfolojisi, KTÜ Orman Fakültesi Dergisi, 6 (2): 394-406.
- Ata, C. ve Demirci, A., 1992. Silvikültürün Temel Prensipleri (Silvikültür I), KTÜ Orman Fakültesi Ders Teksirleri Serisi No:42, Trabzon.
- Atalay, İ., 1984. Doğu Ladini (*Picea orientalis* L.) Tohum Transfer Rejyonlaması, OGM Orman Ağaçları ve Tohumları İslah Enstitüsü, Yayın No: 2, 67 s.
- Birler, A.S., 2009. Endüstriyel Orman Ağaçlandırmaları, Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yayın No:4, Düzce
- Edwards, D.G.W., 1980. Maturity and quality of tree seed: the state of the art review, Seed Science and Technology, 8: 625-657.
- Eroğlu, M., Alkan Akıncı, H. ve Özcan, G.E., 2005. Ladin ormanlarımızda kabuk böceği yıkımlarına karşı izlenebilecek kısa ve uzun dönemli mücadele ve iyileştirme çalışmaları, KTÜ Orman Fakültesi, Ladin Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 1.Cilt, Trabzon.
- Gezer, A., 1976. Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Carr.) Fideciklerinin Morfo-Genetik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No:92, Ankara.
- Kayacık, H., 1960. Doğu Ladininin coğrafi yayılışı, İÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, 2: 25-32.

- Konukçu, M., 2001. Ormanlar ve Ormancılığımız. Devlet Planlama Teşkilatı, Yayın ve Temsil Dairesi Başkanlığı, Yayın No. DPT: 2630, ISBN 975-19-2875-3, 238 s.
- OGM, 2005. Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Ölmez, Z., Temel, F., Tilki, F., Güner, S. ve Göktürk, A., 2009. Doğu Ladininin (*Picea orientalis* L. Link.) Türkiye'deki Genekolojisi, TÜBİTAK, Proje No: 103O092, Ankara.
- Özkan, Z.C., 2005. Önsöz, Ladin Sempozyumu, 20-22 Ekim, Trabzon, s. V-VI.
- Saatçioğlu, F., 1969. Silvikültür 1, Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, İÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 138, İstanbul.
- Şahin, H.A., Ayan, S. ve Çetiner, Ş., 1999. Enso Tipi Tüplü Doğu Ladini Fidanlarının Değerlendirilmesi, Türkiye'de Tüplü Fidan Üretimi ve Ağaç Islahı Tekniklerinin ve Çalışmalarının Geliştirilmesi projeleri Sempozyumu, 8-10 Kasım, Marmaris.
- Topak, M., 1990. Ormacılıkta Tohum, Meyve ve Kozalak Toplama Esas ve Usulleri, OGM Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Enstitüsü, Yayın No: 4, 51 s.
- Ürgeç, S., 1965. Doğu Ladini (*Picea orientalis* Lk. Carr.) Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar, Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından, Sıra No: 417, Seri No:40, İstanbul.
- Yahyaoğlu, Z. ve Atasoy, H., 1983. Ladin (*Picea orientalis* L. Link.)'de ıslah Çalışmaları, KTÜ Orman Fakültesi Dergisi, 6(2): 416-434).
- Yahyaoğlu, Z., Demirci, A. ve Genç, M., 1990. Relikt Bir Tür Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Link.), Çevre Kirliliği ve Kontrolü, Bildiriler Kitabı,1. Uluslararası Çevre Koruma Sempozyumu, 1 Haziran 1990, İzmir.
- Yahyaoğlu, Z. ve Ölmez, Z., 2005. Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği, Ders Notu, KAÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 1, Artvin.
- Yahyaoğlu, Z. ve Ölmez, Z., 2006. Ağaçlandırma Tekniği, Ders Notu, KAÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 2, Artvin.
- Yahyaoğlu, Z., Turna, İ. ve Genç, M., 2007. Genetik Yapı ve Üretim Materyali, Fidan Standardizasyonu (Ed: Yahyaoğlu, Z., Genç, M.), SDÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 75, s 13-34, Isparta.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : Zafer YERLİ
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 15/02/1980 - ARTVİN
Medeni hali : Bekar
Telefon : 0 466 212 90 15
Faks : 0 466 212 90 15
e-mail : yerlimuhendislik@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	AÇÜ/ Orman Mühendisliği Bölümü	2002
Lise	Artvin Endüstri ve Meslek Lisesi	1996

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2004-2006	ALTERNATİF ORMANCILIK	ORMAN MÜHENDİSİ
2006-2011	YERLİ ORMANCILIK MÜH.MÜŞ	FİRMA YETKİLİSİ

Yabancı Dil

İngilizce