

Enstitü: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anabilim Dalı: Moleküler Biyoloji ve Genetik
Programı: Moleküler Biyoloji ve Genetik Tezli Yüksek Lisans
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Alp AYAN
Tez Türü ve Tarihi: Yüksek Lisans-Temmuz 2025

ÖZET

TÜRKİYE'DE EKİMİ YAYGIN OLARAK YAPILAN ÇELTİK ÇEŞİTLERİNDE IMI HERBİSİT TOLERANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Selim SERDAR

Bu tez çalışmasında, ülkemizde yaygın olarak ekimi yapılan IMI toleranssız Osmancık-97 ile IMI toleranslı Yaprak CL, Değirmen CL, Reis CL ve Ormanlı CL çeltik çeşitlerinin, imazamoks etken maddeli IMI herbisite karşı gösterdikleri tolerans düzeyleri karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Toleranslı ve toleranssız çeltik tohumları, T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü'ne ait iklim odasında çimlendirilerek bitkiler elde edilmiştir. Deney grubu bitkilerine %1,5, %3, %4,5 ve %6 konsantrasyonlarında imazamoks uygulanmış, en etkili dozun %4,5 olduğu belirlenmiştir. Bu doz, gelişimin 25. gününde Yoshida besin çözeltisi ile toleranslı ve toleranssız bitkilere uygulanmıştır.

Hasat zamanı olarak belirlenen 29. günde (2-3'lü yapraklı evre), IMI toleranslı ve toleranssız çeltik bitkilerinin yapraklarında herbisit uygulamasına karşı oluşan biyokimyasal tepkileri değerlendirmek amacıyla, lipid peroksidasyonu (MDA düzeyi) ile fotosentetik pigment konsantrasyonları (klorofil-a, klorofil-b, toplam klorofil ve karotenoid) analiz edilmiştir. Bitki gelişimi ve morfolojik özelliklerin değerlendirilmesi için ise ortalama bitki boyu ve yaş ağırlıkları ölçülmüştür. Yaprak dokularından izole edilen RNA'lar kullanılarak, %4,5 imazamoks uygulamasına karşı OsALS ve OsNAL1 genlerinin anlatım profilleri qRT-PZR yöntemi ile belirlenmiştir. Lipid peroksidasyonu göstergesi MDA düzeyi tüm çeltik çeşitlerinde artmış, en yüksek değer 0,089 $\mu\text{mol.g}^{-1}\text{TA}$ ile Yaprak CL çeşidinde ölçülmüştür. Klorofil-a, klorofil-b ve toplam klorofil düzeyleri tüm çeşitlerde azalmıştır. Karotenoid düzeyi ise Ormanlı CL, Değirmen CL ve Yaprak CL çeşitlerinde sabit kalırken Osmancık-97 ve Reis CL'de düşmüştür.

OsALS gen anlatımı, Osmancık-97, Ormanlı CL ve Reis CL çeşitlerinde anlamlı şekilde azalmış, Değirmen CL'de değişmemiş, Yaprak CL'de ise 1,6 kat artmıştır. Benzer şekilde, OsNAL1 gen anlatımı Osmancık-97'de sabit kalmış, diğer üç çeşitte azalmış, Yaprak CL'de ise 1,4 kat artış göstermiştir.

Sonuç olarak, lipid peroksidasyonu, fotosentetik pigment düzeyleri ile OsALS ve OsNAL1 gen anlatımları değerlendirildiğinde, yalnızca Yaprak CL çeşidinin imazamoksa karşı etkin tolerans gösterdiği, diğer çeşitlerin ise bu özelliği yeterli düzeyde göstermediği belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Çeltik, IMI tolerans, ALS, qRT-PZR

Institute: Postgraduate School of Education
Department: Molecular Biology and Genetics
Program: Molecular Biology and Genetics Thesis Master's Degree
Thesis Advisor: Dr. Lecturer Alp AYAN
Thesis Type and Date: Master's Degree-July 2025

ABSTRACT

COMPARISON OF IMI HERBICIDE TOLERANCES IN RICE VARIETIES WIDELY PLANTED IN TURKEY

Selim SERDAR

This thesis study aims to compare the tolerance levels of IMI-resistant Osmancık 97 rice variety, which is widely planted in our country, with IMI-resistant Yaprak CL, Değirmen CL, Reis CL and Ormanlı CL rice varieties against IMI herbicide with the active ingredient of imazamox. Resistant and non-resistant rice seeds were germinated in the climate chamber of the Department of Molecular Biology and Genetics of Istanbul Kültür University and as a result plants were obtained. Imazamox was applied to the experimental group plants at concentrations of 1.5%, 3%, 4.5% and 6%, and the most effective concentration was determined to be 4.5%. This concentration was applied to resistant and non-resistant plants with Yoshida nutrient solution on the 25th day of development.

On the 29th day which was determined as the harvest time (2-3 leaf stage), the lipid peroxidation (MDA level) and the photosynthetic pigment concentrations (chlorophyll-a, chlorophyll-b, total chlorophyll and carotenoid) were analyzed in order to evaluate the biochemical responses to herbicide application in the leaves of IMI-resistant and non-resistant rice plants. The average plant height and fresh weights were measured to evaluate the plant development and morphological characteristics. Using RNAs, isolated from leaf tissues, the expression profiles of OsALS and OsNAL1 genes against 4.5% imazamox application were determined by qRT-PCR method.

The lipid peroxidation indicator MDA levels were increased in all rice varieties, the highest value was measured in Yaprak CL variety with $0.089 \mu\text{mol.g}^{-1}\text{TA}$. Chlorophyll-a, chlorophyll-b and total chlorophyll levels decreased in all varieties. Carotenoid levels were not statistically changed in Ormanlı CL, Değirmen CL ve Yaprak CL varieties, while they were decreased in Osmancık-97 and Reis CL.

OsALS gene expression decreased significantly in Osmancık-97, Ormanlı CL and Reis CL varieties, did not change in Değirmen CL, and increased 1.6 fold in Yaprak CL. Similarly, OsNAL1 gene expression remained stable in Osmancık-97, decreased in the other three varieties, and increased 1.4 fold in Yaprak CL.

As a result, when the lipid peroxidation, the photosynthetic pigment levels and OsALS and OsNAL1 gene expressions were evaluated together, it was determined that only Yaprak CL variety showed effective resistance to imazamox, while other varieties did not show this feature at a sufficient level.

Key Words: Rice, IMI tolerance, ALS, qRT-PCR