

Üniversite: T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi
Enstitü: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anabilim Dalı: Moleküler Biyoloji ve Genetik
Programı: Moleküler Biyoloji ve Genetik
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Çimen ATAK
Tez Türü ve Tarihi: Yüksek Lisans – TEMMUZ 2025

KISA ÖZET

MUTANT SOYA BİTKİLERİNİN TUZLULUK STRESİNE CEVAPLARI

Türkan Hazal Turan

Günümüzde artan çevresel baskılar, özellikle tuzluluk gibi abiyotik stres faktörleri, tarımsal üretimi tehdit eden en önemli unsurlar arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, ekonomik ve besinsel açıdan büyük öneme sahip olan soya bitkisi (*Glycine max L.*), tuz stresine karşı duyarlılığı nedeniyle önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Soya; yüksek protein ve yağ içeriği sayesinde hem insan hem de hayvan beslenmesinde, ayrıca biyoyakıt, kozmetik ve ilaç sanayilerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak verimli üretimi engelleyen tuz stresine karşı soya türlerinde direnç geliştirilmesi, sürdürülebilir tarım için kritik bir hedef olarak öne çıkmaktadır.

Bu tez çalışmasının amacı, mutasyon ıslahı yoluyla elde edilen soya mutant hatlarının tuzluluk stresine karşı verdiği fizyolojik, biyokimyasal ve proteomik yanıtların incelenmesidir. Bu kapsamda, Ataem-07 ve Üstün anaç hatları gama radyasyonuna (150–250 Gy) maruz bırakıldıktan sonra mutasyon ıslahı ile elde edilen 150-43 ve 405-1 mutant hatları kullanılmıştır. Tuz stresine yanıtları değerlendirmek amacıyla bitkiler 180 mM NaCl ile strese maruz bırakılmış ve 10 gün boyunca stres koşullarında büyümeleri sağlanmıştır.

Fizyolojik analizler kapsamında gövde uzunluğu, kök uzunluğu ve bitki taze ağırlıkları ölçülmüş; biyokimyasal olarak ise lipid peroksidasyon düzeyi (MDA analizi), prolin konsantrasyonu, fotosentetik pigment miktarları ve ozmolit birikimi değerlendirilmiştir. Ayrıca, iki boyutlu jel elektroforezi (2D-PAGE) ve LC-MS/MS proteomik analizleri ile protein düzeyinde ifade değişimleri ortaya konmuştur.

Elde edilen sonuçlara göre, mutant hatlar, tuz stresi altında daha az büyüme geriliği göstermiş ve kontrol gruplarına kıyasla daha düşük MDA birikimi ve daha yüksek prolin seviyeleri sergilemiştir. Fotosentetik pigmentlerin daha az azalması da stres toleransının göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Proteomik analizlerde ise tuz stresine karşı duyarlılığı ve toleransı etkileyen proteinlerin ifade düzeylerinde anlamlı değişiklikler tespit edilmiştir.

Sonuç olarak bu çalışma, mutant soya hatlarının tuzluluk stresine karşı gösterdiği çok yönlü tepkileri ortaya koyarak, bu hatların genetik çeşitlilik ve stres toleransı açısından potansiyel taşıdığını göstermiştir. Elde edilen veriler, hem temel bilimsel anlayışa katkı sunmakta hem de tuz stresine dayanıklı soya çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik ıslah çalışmalarına bilimsel bir temel sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Glycine max, tuz stresi, mutant hatlar, gama radyasyonu, 2D jel elektroforezi, proteomik



University: Istanbul Kultur University
Institute: Institute of Graduate Studies
Department: Molecular Biology and Genetics
Programme: Molecular Biology and Genetics
Supervisor: Prof. Dr. Çimen ATAĞ
Degree Awarded and Date: MSc. – JULY 2025

ABSTRACT

RESPONSES TO SALINITY STRESS OF MUTANT SOYBEAN PLANTS

Türkan Hazal Turan

Abiotic stress factors, particularly salinity, pose serious threats to agricultural productivity in the context of global climate change and soil degradation. Among economically and nutritionally important crops, soybean (*Glycine max L.*) has received increased attention due to its sensitivity to salinity. Soybean is widely cultivated for its high protein and oil content, making it a key crop for human and animal nutrition as well as industrial uses such as biodiesel, pharmaceuticals, cosmetics, and food additives. However, the development of salt-tolerant soybean cultivars is essential for maintaining sustainable crop yields in saline-prone areas.

This thesis aims to evaluate the physiological, biochemical, and proteomic responses of salt stress in gamma-ray-induced soybean mutant lines. For this purpose, the parental lines Ataem-07 and Üstün were subjected to gamma radiation at doses of 150, 200, and 250 Gy, resulting in the development of mutant lines 150-43 and 405-1. Plants from these lines were exposed to salt stress using a 180 mM NaCl solution for 10 days under controlled growth conditions.

Physiological parameters such as shoot length, root length, and plant fresh biomass were measured. In addition, several biochemical markers were analyzed, including lipid peroxidation levels (via MDA assay), proline content, chlorophyll concentrations, and osmolyte accumulation. To investigate the protein-level responses, two-dimensional gel electrophoresis (2D-PAGE) followed by liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS) was employed for proteomic profiling.

The results revealed that mutant lines displayed greater tolerance to salinity stress compared to the parental lines. These plants exhibited smaller reductions in growth parameters, lower malondialdehyde (MDA) levels indicating reduced oxidative damage, and significantly increased proline accumulation. Additionally, the decrease in photosynthetic pigment concentrations was less pronounced in the mutant lines, indicating better maintenance of photosynthetic efficiency under stress.

Proteomic analysis further supported these findings by identifying several proteins with altered expression in response to salt stress.

In conclusion, this study demonstrates that gamma-induced mutant soybean lines exhibit enhanced tolerance to salt stress at multiple levels. The findings not only deepen our understanding of plant stress responses but also offer valuable insights for future breeding programs aimed at improving crop resilience to adverse environmental conditions. These mutant lines may serve as promising genetic resources in the development of new soybean varieties suitable for cultivation in salt-affected soils.

Keywords: Glycine max, salt stress, mutant lines, gamma irradiation, proteomics, 2D-PAGE

