

1. Streszczenie

Łubin żółty (*Lupinus luteus* L.) będący gatunkiem istotnym dla sektora rolniczego charakteryzuje duża korelacja między stresem suszy a wielkością plonu. Deficyt wody w glebie prowadzi do przedwczesnego i nadmiernego odcinania kwiatów, co uniemożliwia zawiązanie strąków zawierających wysokobiałkowe nasiona. Proces odcinania kwiatów zachodzi w wyspecjalizowanych warstwach komórek zlokalizowanych u podstawy jego szypułki, które tworzą tzw. strefę odcinania (AZ). Susza aktywując AZ powoduje, że w tym małym fragmencie rośliny zachodzą przemiany molekularne i biochemiczne prowadzące do rozluźnienia struktury ścian komórkowych, przzerwania ciągłości tkanek i w konsekwencji odcięcia organu. Elementami koordynującymi przemiany zachodzące w AZ są m.in. fitohormony, które wpływając na ekspresję genów i aktywność enzymów hydrolitycznych decydują o rearanżacji komponentów ścian komórkowych.

Celem dysertacji doktorskiej było zbadanie hormonalnych przemian oraz modyfikacji związanych ze strukturą ściany komórkowej AZ kwiatów w odpowiedzi *L. luteus* na deficyt wody w glebie. W pierwszym etapie zweryfikowano efektywność działania bodźca stresowego na podstawie zmian histologicznych zachodzących w AZ kwiatów oraz oznaczeń markerów stresowych. Wykazano, że susza glebowa wywołuje utratę integralności komórek oraz podnosi poziom proliny, która wykazuje właściwości osmoprotekcyjne. Co więcej, stresor ten zwiększa zawartość aldehydu malonowego (MDA) będącego produktem rozpadu wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (WNKT) oraz podnosi poziom fosfolipazy D (PLD), która hydrolizując składniki błon komórkowych decyduje o powstaniu m.in. kwasu α -linolenowego będącego prekursorem jasmonianów – hormonalnych stymulatorów odcinania kwiatów u *L. luteus*. Susza stymuluje ekspresję genu kodującego lipooksygenazę (*LlLOX2*) zaangażowaną w biosyntezę jasmonianów, podnosi aktywność LOX oraz poziom kwasu jasmonowego (JA), głównego przedstawiciela tej grupy fitohormonów. Deficyt wody w glebie aktywuje w AZ także enzymy odpowiedzialne za szlak przekazywania jasmonianów. Innymi hormonalnymi czynnikami regulującymi funkcjonowanie AZ kwiatów są auksyny, a zachowanie ich bazypetalnego transportu gwarantuje utrzymanie organów na roślinie. Susza glebowa podnosi poziom kwasu indolilo-3-octowego (IAA), a zaburzając gradient rozmieszczenia tego fitohormonu po obu stronach AZ aktywuje ją.

Przeprowadzone analizy biochemiczne oraz immunocytochemiczne wskazują, że susza spowodowała rearanżację ścian komórkowych, która obejmuje wzrost zawartości

pektyn w AZ kwiatów *L. luteus* oraz zmiany stopnia estryfikacji homogalakuronanów (HG). Stresor ten zmienił tkankową i komórkową lokalizację enzymów katalizujących reakcję demetylacji (metyloesteraza pektynowa, PME) oraz poligalakuronazy (PG), która hydrolizuje wiązania łączące deestryfikowane pektyny. Deficyt wody wywołał w AZ kwiatów *L. luteus* zmiany w lokalizacji galaktanów i arabinanów, które mogą regulować oddziaływania między łańcuchami HG, zmodyfikował również rozmieszczenie ksylogalakuronanów oraz obniżył poziom innych polisacharydów ścian komórkowych – hemiceluloz. Wykazano, że susza zmieniła komórkową i tkankową lokalizację jednej z dominujących grup hemiceluloz ścian komórkowych – ksyloglukanów, a także ekstensyn, które są kluczowymi glikoproteinami ściany komórkowej umożliwiającymi jej wzrost podczas stresu. Wyniki analiz transkryptomu potwierdziły, że susza jest czynnikiem różnicującym ekspresję genów związanych z remodelowaniem ściany komórkowej w AZ kwiatów *L. luteus*. Z kolei analizy proteomiczne umożliwiły identyfikację białek pojawiających się w AZ kwiatów w odpowiedzi na suszę. Są to białka zaangażowane w regulację transkrypcji i translacji, biorące udział w szlakach biosyntezy i transdukcji sygnału fitohormonów, regulujące metabolizm i sygnalizację komórkową, związane z odpowiedzią rośliny na stres, uczestniczące w degradacji innych białek oraz te, które są zaangażowane w funkcjonowanie AZ organów.