

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ БИОСИНТЕЗА АНТОЦИАНОВ В КОЛЕОПТИЛЯХ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ (*TRITICUM AESTIVUM* L.) РАЗНЫХ СОРТОВ

Аверина Н.Г., Савина С.М., Дремук И.А., Емельянова А.В., Прищепчик Ю.В.

Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск, Беларусь

Осуществлен сравнительный анализ экспрессии ряда структурных и регуляторных генов системы биосинтеза антоцианов в coleoptilyах озимой пшеницы трех сортов – «ЭтW5», «Велена» и «Влади», различающихся по окраске coleoptilyах и содержанию в них антоцианов. Содержание антоцианов в сорте «ЭтW5» с красными coleoptilyах составило в среднем 411,7 мкмоль/г сырой массы, в сортах «Велена» и «Влади» с зелеными coleoptilyах – соответственно 15,2 и 12,5 мкмоль/г сырой массы. Показано, что экспрессия гена *PAL*, кодирующего фенилаланин-аммоний-лиазу, ключевой фермент фенилпропаноидного участка пути биосинтеза антоцианов, не показала сортоспецифичности и зависимости от содержания антоцианов в coleoptilyах разных сортов озимой пшеницы. Так, уровень экспрессии гена *PAL* оказался близким во всех трех сортах – $0,96 \pm 0,01$ отн. ед. в coleoptilyах сорта «ЭтW5», $1,13 \pm 0,15$ отн. ед. и $0,84 \pm 0,14$ отн. ед. соответственно у сортов «Велена» и «Влади». В то же время экспрессия гена флавоноидного участка пути биосинтеза антоцианов – *CHS*, кодирующего халконсинтазу, а также регуляторного гена *PAP-1*, кодирующего транскрипционный фактор PAP1/TaMYB75, показала четкую сортоспецифичность и зависимость от содержания антоцианов в coleoptilyах разных сортов пшеницы – высокий уровень экспрессии в сорте с красными coleoptilyах и значительно более низкий уровень экспрессии в сортах с зелеными coleoptilyах. Так, в coleoptilyах сортов пшеницы «ЭтW5», «Велена» и «Влади» экспрессия гена *CHS* составила $0,94 \pm 0,08$ отн. ед., $0,03 \pm 0,01$ и $0,59 \pm 0,14$ отн. ед. соответственно. Уровень экспрессии гена *PAP-1* в красных coleoptilyах проростков пшеницы сорта «ЭтW5» был достоверно выше по сравнению с уровнем экспрессии этого гена в зеленых coleoptilyах проростков сортов «Велена» и «Влади» и составил $0,91 \pm 0,23$ отн. ед., $0,59 \pm 0,16$ и $0,05 \pm 0,03$ отн. ед. соответственно. Изучено также влияние 5-аминолевулиновой кислоты (АЛК) – индуктора накопления антоцианов в разных видах растений – на содержание антоцианов и экспрессию вышеуказанных генов в coleoptilyах озимой пшеницы. Под действием экзогенной АЛК coleoptilyа пшеницы сорта «ЭтW5» приобретали более интенсивное красное окрашивание ткани, что сопровождалось повышением содержания в них антоцианов в 1,5 раза по сравнению с контролем, в то время как coleoptilyа растений сорта «Велена» и «Влади» своей окраски не меняли, и содержание в них антоцианов оставалось крайне низким – в среднем 21 мкмоль/г сырой массы. Действие экзогенной АЛК простимулировало экспрессию всех трех изучаемых генов в coleoptilyах растений сорта «ЭтW5» с высоким содержанием антоцианов. В то же время обработка АЛК привела к ингибированию экспрессии как гена *CHS*, так и гена *PAP-1* у сорта «Влади» с зелеными coleoptilyах и никак не отразилась на уровне экспрессии гена *PAL*, что четко демонстрирует сортоспецифичность действия АЛК. Это подтвердилось и в опытах с растениями сорта «Велена», в зеленых coleoptilyах которых отмечено ингибирование экспрессии гена *PAP-1* под действием АЛК. Таким образом, действие экзогенной АЛК на экспрессию структурных и регуляторных генов биосинтеза антоцианов в coleoptilyах пшеницы является сортоспецифичным и коррелирует с исходным уровнем антоцианов.

Исследования проводились при финансовой поддержке гранта Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант Б20ГРМГ-001).