

Abstrakt

Dvouvláknový zlom DNA (DSB) je nebezpečný typ poškození DNA, ale zároveň také slouží ke kontrolovanému zvyšování genetické variability. Za hlavní dráhy opravy DSB se považují homologní rekombinace (HR), využívající homologní sekvence, a nehomologní spojování konců DNA (C-NHEJ). Dva rostlinné modely *Arabidopsis thaliana* (*Arabidopsis*) a mech *Physcomitrella patens* (*Physcomitrella*) se liší strategií opravy DSB. *Arabidopsis* dává přednost C-NHEJ a *Physcomitrella* zase HR. Tyto modelové rostliny jsou porovnány na základě měření kinetiky opravy DSB a jednovláknových zlomů DNA (SSB) kometovým testem.

U obou rostlinných druhů je poločas první rychlé fáze opravy DSB kolem 5 minut. I když je C-NHEJ považována za hlavní dráhu opravy DSB u *Arabidopsis*, rychlá oprava není závislá na jejích faktorech AtKu80 a AtLIG4, což poukazuje na existenci efektivních záložních nehomologních drah (A-NHEJ). U *Physcomitrella* dominuje rychlá oprava DSB v mitoticky aktivních buňkách a také není závislá na PpLIG4. Naopak PpLIG4 se překvapivě účastní opravy alkylačního poškození DNA.

Esenciální ligázou rychlé opravy DSB u *Arabidopsis* je replikační AtLIG1, která je také zodpovědná za opravu alkylačního poškození DNA, a tak představuje funkční homolog LIG3. Rychlá oprava DSB je také zcela závislá na AtSMC6b, který patří do skupiny proteinů udržujících strukturu chromozomů (SMC). Menší defekt v opravě DSB je pozorován u mutantů podjednotky kohezinů AtRAD21 a AtGMI1, nově identifikovaného člena skupiny proteinů, které minimálně obsahují SMC dimerizační doménu (SMCHD). Role AtSMC6b, AtRAD21 a AtGMI1 v opravě DSB spočívá v organizaci sesterských chromatid.

Komplex proteinů MRE11, RAD50 a NBS1 (MRN), je jeden z klíčových senzorů a mediátorů opravy DSB. U *Physcomitrella* na většině funkcí MRN komplexu podílí pouze PpMRE11 a PpRAD50. Extrémní citlivost *ppmre11* a *pprad50* vůči indukci DSB sice poukazuje na značný defekt v opravě, ten však nesouvisí s rychlostí jejich opravy, ale naopak s kumulací mutací, zejména delecí. V tomto ohledu je důležitý především PpRAD50, neboť v jeho nepřítomnosti se mutabilita zvyšuje až o dva řády.