nová BOTANIKA 2018 | 1

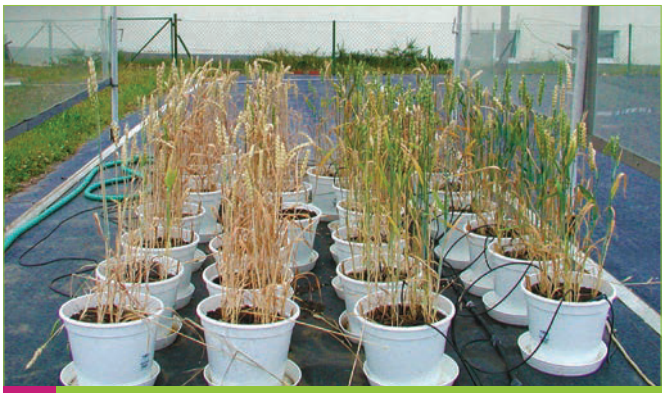
ODOLNOST PLODIN VŮČI STRESU

Pomocí akumulace dehydrinů je možno odlišit genotypy rostlin s různou úrovní odolnosti vůči stresům již v raných stádiích vývoje.

Abiotické stresy (např. sucho, nízká či vysoká teplota, zasolení) významně ovlivňují rozšíření, růst a výnos plodin. V rámci klimatických změn dochází k častějším výkyvům počasí do extrémů. Například v letošní zimě (2017/18) byly na území ČR naměřeny podprůměrné srážky. V kombinaci s nadprůměrnými lednovými teplotami a příchodem mrazů v únoru došlo **k mrazovému poškození některých citlivějších ozimých plodin**. Extrémy počasí jsou pozorovány na celém světě a s tím přichází tlak odborné veřejnosti na rychlé a co nejpřesnější odlišení odrůd s různou odolností vůči abiotickým stresům.

Geneticky jsou odolnosti vůči abiotickým stresům založené polygenně. Rostliny po vystavení působení stresu spouštějí řadu obranných mechanismů umožňujících opravovat způsobené poškození a přizpůsobit se změněným podmínkám. Tyto **obranné mechanismy** mohou být jak **nespecifické** (např. tvorba antioxidačních enzymů, zvýšená produkce proteinů opravujících chybně sbalené proteiny, tzv. chaperonů, nebo degradujících poškozené proteiny), tak **specifické** (např. tvorba protimrazových proteinů za mrazu, proteinů tepelného šoku HSP – tj. heat shock proteinů – nebo fytochelatinů při nadbytku těžkých kovů v půdě). Některé specifické odpovědi rostlin se mohou překrývat

1 Odrůdy ječmene pěstované v klimaboxech



2 Zrající plodiny vlevo ve stresu z nedostatku vody, vpravo kontrolní skupina s dostatečnou zálivkou.

u stresů majících obdobný účinek na rostliny. Například po vystavení rostlin mrazu či zasolení dochází i k dehydrataci (snížení obsahu vody) buněk a osmotickému stresu. Proto při chladovém otužení sledujeme v rostlinách nárůst osmoticky aktivních látek a některých ochranných proteinů vyskytujících se i během vystavení rostlin suchu či zasolení.

Významnou skupinou ochranných proteinů je skupina proteinů COR/LEA (angl. cold regulated/late embryogenesis abundant). Mezi tyto proteiny patří také tzv. **dehydriny**. Jde o hydrofilní proteiny, které jsou rozpustné po varu a obsahují aspoň jednu 15aminokyselinovou sekvenci EKKGIMDKIKEKLPG (tzv. K-segment). Dehydriny byly nalezeny v cytoplasmě, jádře, mitochondriích i plastidech. Konkrétní role dehydrinů není dosud úplně jasná, v buňce pravděpodobně hrají úlohu jako osmotika, v některých studiích byl popsán jejich pozitivní vliv při stabilizaci membrán.

Na pracovišti Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni se dlouhodobě věnujeme studiu dehydrinů a jejich vztahu k odolnosti rostlin vůči chladu, suchu a zasolení, a to u obilnin, řepky a zelenin. Během působení těchto stresů se v rostlinách akumulují dehydriny, více u odolnějších odrůd. Během různých stresů rostliny často akumulují rozdílné skupiny dehydrinů (např. u obilnin vystavených suchu lze detekovat nízkomolekulární dehydriny, které se obtížně hledají u obilnin vystavených nízkým teplotám). V našich experimentech byly opakovaně zjištěny **signifikantní korelace mezi akumulací dehydrinů a mrazuvzdorností obilnin** pěstovaných jak v regulovaných (Obr. 1), tak i v polních podmínkách. U rostlin v polních podmínkách jsme nalezli významnou korelaci jen na počátku zimy (tj. od konce prosince). V pozdějších termínech zimy hrají pravděpodobně větší roli další faktory, které ovlivňují hladinu dehydrinů, jako je vývoj rostlin či vliv dalších stresů (např. kolísání teplot, snížené množství srážek (Obr. 2), mechanické poškození, napadení patogeny).

Z našich experimentů vyplývá, že pomocí akumulace dehydrinů je možno odlišit genotypy rostlin s různou úrovní odolnosti vůči stresům již v raných stadiích vývoje. Je rovněž nutné hledat další možné ukazatele odolnosti rostlin pro zpřesnění stupně odolnosti genotypů.

Autoři:
Mgr. Pavel Vítámvás, Ph.D. (Laboratoř biologie stresu a biotechnologie ve šlechtění, Výzkumný ústav rostlinné výroby; vitamvas@vurv.cz)
a RNDr. Ilja T. Prášil, CSc. (Laboratoř biologie stresu a biotechnologie ve šlechtění, Výzkumný ústav rostlinné výroby)

Foto: Ilja T. Prášil

Kosová K., Vítámvás P., Prášil I.T. (2014): Wheat and barley dehydrins under cold, drought and salinity – what can LEA-II proteins tell us about plant stress response? Frontiers in Plant Science 5. DOI: 10.3389/fpls.2014.00343

Kosová K., Vítámvás P., Prášil I.T. (2011): Expression of dehydrins in wheat and barley under different temperatures. Plant Science 180:46–52.