



Dihaploidní rostlina tuřínu T21 v pěstebním substrátu

1

## BIOTECHNOLOGIE VE ŠLECHTĚNÍ TUŘÍNU

Už latinské jméno tuřínu (*Brassica napus* subsp. *napobrassica*) napovídá, že tato dnes u nás opomíjená kořenová zelenina je „rodnou sestrou“ v současnosti naopak velmi rozšířené polní plodiny – řepky olejky (*Brassica napus* subsp. *napus*). Tuřín má ceněné výživové vlastnosti, a je tak perspektivní zeleninou. Jak probíhají nejmodernější metody šlechtění tuřínu pomocí mikrosporových kultur ve srovnání s klasickým způsobem získání nové odrůdy?

Tuřín (Obr. 1) je díky své nutriční hodnotě někdy označován jako **superpotravina**: kromě vitamínu C je zdrojem draslíku, vápníku, železa, niacinu a vlákniny. Obsahuje **velké množství glukosinolátů, které pomáhají snižovat riziko rakoviny**. Využívá se i jako krmná plodina.

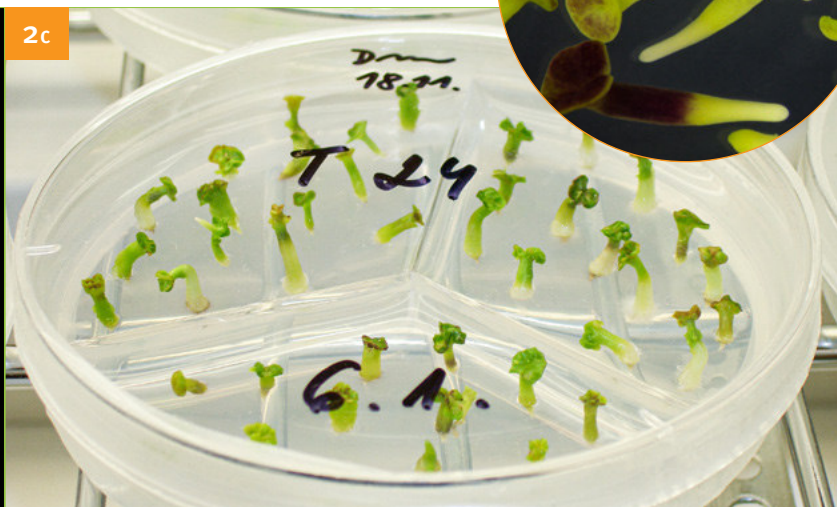
Počátky jeho pěstování nejsou přesně známy. První hodnověrná informace o jeho existenci se objevuje až v díle botanika Gasparda Bauhina z roku 1620, který popisuje **tuříny divoce rostoucí ve Švédsku**. Dnes proto převažuje názor, že počátek jeho využití spadá až do období středověku, kdy byl v severní Evropě (patrně ve zmíněném Švédsku) **vyšlechtěn buď přímo z řepky olejky, nebo zkřížením výchozích rodičů řepky: řepice a zelné brukve**. Odtud se postupně rozšířil do ostatních států Evropy a i na další kontinenty.

**Klasický postup šlechtění je poměrně zdoluhavý**; celá procedura postupného zlepšování výchozího materiálu tuřínu až do jeho případného schválení jako nové odrůdy **trvá 8–10 let**. Na počátku jsou dvě kvetoucí rostliny různého původu, jejichž znaky a vlastnosti chceme zkombinovat do budoucí odrůdy tak, aby svou produktivitou předčila aktuálně pěstované kultivary a zároveň se od nich dostatečně lišila (např. tvarem a barvou bulvy). **U jedné z rostlin proto pinzetou otevřeme několik pupat, odstraníme z nich prašníky a na bliznu přeneseme pyl z květů druhé rostliny, čímž dojde k oplození a následně i k tvorbě semen**.

Tímto zásahem získáme semena křížence, označované jako **generace F1**. Z těchto semen napěstujeme několik rostlin, které opět přivedeme ke kvetení. U těch ale již kastraci neprovádíme, naopak zajistíme jejich opylení přímo v květech, a to vlastním pylem jednotlivých rostlin. Tímto získáme semena generace F2. Z těch opět napěstujeme rostliny, které znovu opylíme. Postup opakujeme i v dalších několika generacích, průběžně vybíráme a opylujeme jen ty rostliny, které mají



2a

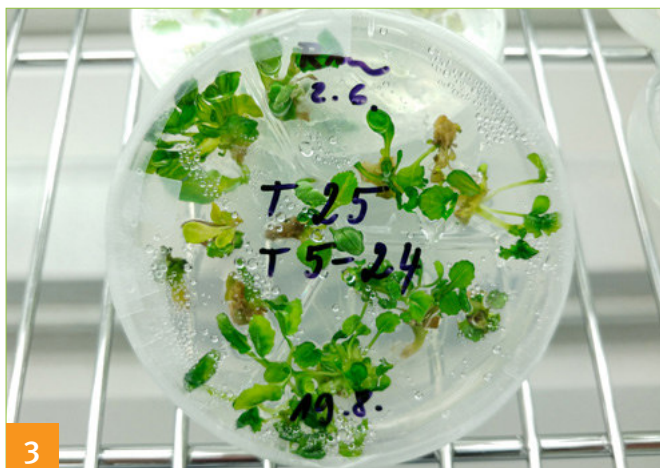


2c



2b

a/ Mikrosporová embrya tuřínu na tekutém kultivačním médiu (délka největších embryí 5 mm). b/ Mikrosporová embrya tuřínu z F1 křížence cv. Dalibor × Helenor na tekutém kultivačním médiu (délka největších embryí 5 mm). c/ Mikrosporová embrya tuřínu T24 na tuhém diferenačním médiu (průměr misky 90 mm)



3

Regenerace pravých listů z mikrosporových embrií tuřínu T25 na tuhém regeneračním médiu (průměr misky 90 mm)

předpoklady stát se budoucí odrůdou. Cílem je získat linii (možné odrůdy), která v sobě kombinuje vlastnosti původních výchozích rodičů, je dostatečně odlišná od dosavadních odrůd a po genetické stránce je stabilní a uniformní.

**U tuřínu jsou testovány i moderní metody na bázi biotechnologií, umožňující zkrácení a zjednodušení procesu šlechtění.** Jde především o tzv. **metodu dihaploidů**, která se již rutinně využívá např. u obilovin a řepky olejky. Je založena na principu, že za určitých, přesně daných okolností lze z **nezralého pylového zrna nebo nezralého, neoplozeného vajíčka F1 křížence vypěstovat v laboratorních podmínkách během několika měsíců rostlinu, která je po genetické stránce 100% linií.** Pokud se takovou rostlinu podaří adaptovat na venkovní podmínky a přemnožit, získáme osivo zcela uniformní linie prakticky během jednoho roku.

Tradičními postupy bychom obdobného výsledku dosáhli až po 7 letech postupného (samo)opylování generací F1 až F8, jak bylo uvedeno výše. Ale ani po této době bychom nezískali geneticky 100% linii, jako je to možné pomocí metody dihaploidů.

Postup je následující: semena F1 kříženců vyséváme do běžného zahradnického substrátu, po zhruba sedmi dnech klíčence přesázíme do květináčů a pěstujeme ve skleníku. Rostliny s pěti pravými listy umístíme na dva měsíce do jarovizační komory, protože tuřín potřebuje v určité fázi růstu nízké teploty (2–6 °C) k tomu, aby vykvetl. Zjarovizované rostliny vysázíme do větších květináčů a pěstujeme je ve speciálních kultivačních komorách s řízenou teplotou a délkou a intenzitou osvětlení.

V době kvetení odebíráme mladá poupata o délce 3–4 mm, která v laboratoři povrchově sterilizujeme lihovým roztokem a následně i roztokem na bázi chlornanu sodného. Následuje opláchnutí sterilní destilovanou vodou. V této fázi už jsou poupata umístěna ve sterilním prostředí laminárního boxu. Nezralá pylová zrna (tzv. mikrosprosy) z poupat izolujeme a následně kultivujeme na několika typech speciálních živných médií obsahujících také rostlinné hormony. Během této doby z pylových zrn postupně vyrůstají tzv. **mikrosporová embrya (proces se také označuje jako mikrosporová embryogeneze;**

Širokému rozšíření odpovídají i různorodá označení: v anglicky mluvících zemích je znám např. jako Swedish turnip, swede, rutabaga, neep, snagger a nesprávně i turnip, u nás se občas můžeme setkat i s jeho lidovými názvy, jako je kolník, kvak či dumlík. Bulva tuřínu je často zaměňována za velikostí, barvou i chutí podobnou bulvu vodnice (*B. rapa* subsp. *rapa*, anglicky turnip, white turnip), která je naopak blíže příbuzná další polní plodině – řepici olejné.

**Obr. 2–4)** a z nich později i rostliny s dobře vyvinutými listy a kořeny. Celá procedura je samozřejmě mnohem složitější, zde jsou ve stručnosti uvedeny jen klíčové části postupu. Podrobněji jsou jednotlivé fáze rozepsány v publikaci citované na konci tohoto článku.

**Celý proces od izolace pylových zrn do získání rostlin schopných vysazení do zahradnického substrátu trvá cca 3–4 měsíce.** Vysázené rostliny jsou postupně přivykány venkovním podmínkám a ve fázi zhruba 5–8 pravých listů jarovizovány. Po vyjmutí z jarovizační komory rostliny dopěstujeme ve skleníku až do fáze kvetení, jednotlivě izolujeme pytlí z netkané textilie a přemnožíme samoopylením. Semena z těchto rostlin pak vyséváme v další vegetační sezoně a dopěstujeme až do stadia listové růžice s dobře vyvinutou bulvou. **V této fázi pak provádíme výběr zajímavých rostlin, možných budoucích odrůd této perspektivní zeleniny.** 🌱



4

Skupina regenerovaných rostlin různých genotypů tuřínu na tuhém MS médiu (průměr dna baněk 50 a 60 mm)

Autor:

Ing. Miroslav Klíma, Ph.D. (Laboratoř biologie stresu a biotechnologie ve šlechtění, Výzkumný ústav rostlinné výroby; klima@vurv.cz)

Foto: (1–4) Miroslav Klíma



Ulvrová T. a další (2019): Využití mikrosporových kultur ve šlechtění tuřínu. Úroda, 67: 183–189.

Práce byla podpořena projekty Ministerstva zemědělství ČR QD1356, QK1910070 a MZE-RO0418.