

## Skorpion – odrůda ozimé pšenice s modrým zrnem */Skorpion - winter wheat variety with blue grain/*

Martinek, P.<sup>1</sup>, Škorpík<sup>2</sup>, M., Chrpová, J.<sup>2</sup>, Fučík, P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Agrotest fito s.r.o., Havlíčkova 2787/121, 767 01 Kroměříž,

<sup>2</sup>Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507/73, 161 06 Praha 6 – Ruzyně

<sup>3</sup>Branišovice 104, 671 77 Branišovice

**Souhrn:** Na konci roku 2011 byla zaregistrována v Rakousku nová odrůda ozimé pšenice Skorpion, která se vyznačuje modrým zbarvením zrna. Byla vyšlechtěna českými šlechtiteli. Je určena ke speciálnímu využití v potravinářství vzhledem k výskytu antokyanů v zrna, které jsou považovány za zdraví prospěšné látky s antioxidantním účinkem.

**Klíčová slova:** ozimá pšenice, odrůda Skorpion, registrace, modrý aleuron

**Abstract:** At the end of 2011, a new variety of winter wheat Skorpion, which is characterized by blue colour of grain, was registered in Austria. It was bred by Czech breeders. It is intended for special use in the food industry due to the presence of anthocyanins in grain, which are considered as health beneficial substances with antioxidant effect.

**Key Words:** winter wheat, variety Skorpion, registration, blue aleurone

### Úvod

V roce 2011 byla po tříletém zkoušení (2009–2011) v Rakousku zaregistrována dne 28.11.2011 s číslem dokumentu 200849093 odrůda ozimé pšenice Skorpion. Je zapsána v Evropském katalogu odrůd. Na rozdíl od běžných odrůd pšenice se vyznačuje modrým zbarvením zrna (obr. 1), které způsobuje šedomodré zbarvení šrotu i mouky. Odrůda je pro svoje neobvyklé zbarvení zrna určena ke speciálnímu využití v potravinářství. U běžných odrůd pšenice (*T. aestivum* L.) se obvykle vyskytuje červené zbarvení zrna, které je řízeno jednou až třemi dominantními alelami *R-A1b* (na chromosomu 3AL), *R-B1b* (na 3BL) a *R-D1b* (na 3DL) (Sherman et al., 2008). Toto zbarvení je spojováno s přítomností hořkých polyfenolických látek, zvláště pak taninů, které mají rovněž příznivý vliv na odolnost pšenice k porůstání (Parkhomenko a Krupnov, 1994). Bílé zrna je naopak podmíněno sestavou recesivních alel (označovaných *R-A1a*, *R-B1a* a *R-D1a*), je přirozeně sladší a obvykle náchylnější na porůstání. Odrůda Skorpion se kromě přítomnosti alespoň jednoho genu pro červené zbarvení zrna vyznačuje navíc výskytem modrého aleuronu způsobeného antokyanem. Podle Katalogu genetických symbolů pšenice (Catalogue of Gene Symbols for Wheat) je modré zbarvení zrna podmíněno dvěma geny s výraznější expresí:

*Ba1*, na dlouhém ramenu chromosomu 4B [4BS-4el<sub>2</sub>], kde celé rameno bylo přeneseno z *Thinopyrum ponticum* Podp. (Keppenena a Baenziger, 1991). Gen *Ba1* se vyskytuje u významného genetického zdroje UC66049 (Qualset et al., 2005);

*Ba2* nacházející se na dlouhém rameni chromosomu 4A<sup>m</sup>, který byl přenesen do hexaploidní pšenice z pšenice jednozrnky (*Triticum monococcum* L.) (Singh et al., 2007).

Modré zbarvení zrna odrůdy Skorpion pochází z donorových materiálů pocházejících z dědictví Ericha von Tschermak-Seyenegg (1871–1962) (Škorpík a Šíp, 1980; Škorpík et al., 1983). Starší literatura ovšem vnáší určité nejasnosti o původu modrého zbarvení. Je uváděna existence zdroje TRI 2401 (*Triticum aestivum* var. *tschermakianum Mansf.*), který pochází z genové banky v IPK Gatersleben v Německu, u kterého se předpokládá, že modré zbarvení pochází pravděpodobně z *Elytrigia pontica*, odkud byl přenesen celý chromosomový pár na místo původního chromosomu 4A (Metten et al., 1991; Zeven, 1991). Autor odrůdy Skorpion Miroslav Škorpík se domnívá, že zbarvení může pocházet z meziodového křížení pšenice s *Aegilops ovata* L., případně z žita (Škorpík a Šíp, 1981; Škorpík et al., 1983). *Thinopyrum ponticum* (Podp.) Z.-W. Liu & R.-C. Wang, *Agropyron elongatum* (Host) P.B. a *Elytrigia pontica* (Podp.) Holub jsou jen

některá z mnoha synonym pro název téhož druhu (tall wheat-grass), zatímco *Aegilops ovata* L. a *T. monococcum* L. jsou zcela jiné druhy. V genové bance IPK Gatersleben je uchováván modrozrný vzorek pšenice s názvem Tschermaks Blaukörniger Sommerweizen (TSB), evidentně pocházející z pozůstatosti E. von Tschermaka a lze se domnívat, že se jedná o podobný materiál, jaký byl použit pro vyšlechtění odrůdy Skorpion. Podle profesora Watanabe je gen pro modrý aleuron v TSB odlišný od *Ba1* a rovněž i od *Ba2* (Watanabe et al., 2012). Tuto skutečnost bude nutné prověřit detailním studiem dochovaných materiálů pocházejících z odkazu E. von Tschermak, pochopitelně i včetně odrůdy Skorpion (Watanabe 2012 – osobní sdělení).

Modré zbarvení aleuronu zrna je podmíněno antokyanem, které společně s mnoha dalšími látkami jsou pokládány za významné antioxidanty, schopné redukovat volné radikály u živočichů (El-Sayed et al., 2008; Knievel et al., 2009). Mají proto významný pozitivní vliv na zdraví. Nabízí se proto možnost jejich využití v potravinářském průmyslu. Odrůdy pšenice s netradičním zbarvením zrna, jakým je modrý aleuron, purpurový perikarp (Zeven, 1991) a žlutý endosperm (He, et al., 2008; Crawford, et al., 2011) mohou být významné pro rozšíření sortimentu potravinových výrobků a lze předpokládat, že zařazení těchto pšenic do jídelníčku by za předpokladu dlouhodobé a pravidelné konzumace mohlo mít příznivý vliv na zdraví konzumentů (Knievel et al., 2009; Pokorný et al., 2001) a mohlo by splňovat požadavky na funkční potraviny. V modrém zrna pšenice je nejvíce zastoupen delfinidin 3-glukosid, v menším množství jsou zastoupeny delfinidin 3-rutinosid, kyanidin 3-glukosid a kyanidin 3-rutinosid a další (Knievel et al., 2009). Obsah antokyanů je rozdílný v různých frakcích obilky a tím i v mouce a otrubách (Abdel-Aal a Hucl, 2003), množství antokyanů kolísá během růstu a dozrávání zrna, je ovlivňováno ročníkem a rovněž i stářím vzorku. Vliv antokyanů v modrém zrna na zdraví člověka však dosud nebyl prověřen klinickými testy. Obecně je však antioxidanty vyskytující se v zrna modrozrné pšenice (a i v široké škále různých druhů zeleniny a ovoce) pokládány za látky s preventivním účinkem proti zánětům, diabetu, rakovině, oxidačnímu stresu a některým očním chorobám (Pokorný, 2001; Lamy et al., 2006).

### Vznik a původ odrůdy

V České republice (ČR) šlechtění pšenice s modrou barvou zrna pšenice probíhalo ve VÚRV Praha (Škorpík et al., 1983). Výchozí donorový materiál s modrým zrnem získal Konstantin Ivanovič Mostovoiy (byl ředitel výzkumného ústavu v Praze

v letech 1951–1953 a pocházel z odkazu Ericha von Tschermak-Seysenegg (1871–1962). Bylo uskutečněno systematické dlouhodobé křížení s celou řadou odrůd ozimé pšenice s cílem přenesení modrého zabarvení zrna do kulturních forem odrůd. Bylo prováděno rovněž studium štěpných poměrů barvy zrna v přesevech rostlin, výskytu barevných skvrn na obilkách a bílkovinného složení (Škorpík a Šašek, 1980). Byly popsány nové modrozrné variety: *T. spelta* L. var. *mostovoij* Škorpík, *T. spelta* L. var. *cyanospermum* Škorpík *T. aestivum* L. var. *rodianum* Škorpík a *T. aestivum* L. var. *kovacikianum* Škorpík. Některé z výchozích materiálů jsou uloženy v Genové bance v Praze.

V době ukončení činnosti M. Škorpíka ve VÚRV Praha se dostal rozpracovaný materiál do rukou bývalého šlechtitele pšenice v Branišovicích Ing. Pavla Fučíka, odkud byl po několika letech převeden do ústavu Agrotest fyto, s.r.o. v Kroměříži. Zde byla z populace označené RU 440 vybrána linie číslo 6, která, byla přihlášena pod označením RU 440-6 do oficiálních zkoušek sortimentu pro ekologické zemědělství v Rakousku. Původ odrůdy Skorpion je B5 × Versailles. Původ mateřské linie B5 = (Barevná 5 × Brigand) × [(Brimstone × Židlochovická osinatka) × Hana] × Hana}. Otcovská odrůda Versailles byla v ČR zaregistrována v roce 1997, byla vyšlechtěna holandskou firmou Cebeco Zaden, B.V., ve zkouškách ÚKZÚZ byla vedena pod označením Cebeco 947). Odrůda Skorpion je česká odrůda, která byla zaregistrována v Rakousku, kde je zastupovaná firmou SAATBAU LINZ OÖ. Landes-Saatbaugenossenschaft reg. Gen.m.b.H., Schirmerstraße 19, A-4060 Leonding. Provádění udržovacího šlechtění převzala firma SAATZUCHT DONAU GmbH&CoKG, A-4981 Reichersberg 86.

#### Hospodářské vlastnosti

Odrůda Skorpion má parametry pekařské jakosti na úrovni kvality B, ve srovnání s většinou ostatních současných evropských odrůd má nižší výnosy (podle tříletých výnosových výsledků z Rakouska dosáhla 4,53 t.ha<sup>-1</sup>, což bylo o 25 % méně než průměr kontrolních odrůd Pirneo, Capo a Stefanus a o 1 % vyšší než anglická odrůda ozimé pšenice Indigo s purpurovým zabarvením zrn. Podobné výnosové výsledky byly zjištěny i v Kroměříži, kdy odrůda Skorpion v roce 2010 měla výnos 7,93 t.ha<sup>-1</sup>, což bylo 82 % na průměr kontrolních odrůd Bohemia, Cubus, Elly, Iridium a Samanta. V příznivém roce 2011 dosáhl 9,89 t.ha<sup>-1</sup>, což bylo 92 % na průměr stejných kontrolních odrůd.

Skorpion je středně pozdní až pozdní odrůda (metá o 4 dny později než Samanta), středně vysokého vzrůstu (o 10 cm delší než odrůda Samanta), středně až méně odnožující. Je vhodná do oblastí s dobrou zásobou vody. V suchých podmínkách trpí pozdními přísušky. Podle oficiálních výsledků v Rakousku převedených do bodové stupnice 9–1 (9 = nejlepší hodnota, 1 nejhorší hodnota) je odolná k běloklasosti (8), méně odolná k vymrzání (4), středně odolná k poléhání (5) méně odolná k porůstání (4), méně odolná až náchylná k padlí travnímu (3), náchylná ke rzi pšeničné (2), středně odolná ke rzi plevové (5), středně odolná ke rzi travní (6), středně odolná k braničnatce pšeničné (5), středně až méně odolná k braničnatce plevové (4), náchylná k DTR (*Pyrenophora tritici-repentis*) (3), náchylná k fuzarióze klasu (3), středně až méně odolná k plísni sněžné. (4). Je vhodná pro konvenční pěstování na východě Rakouska. V České republice nebyla dosud zkoušena v žádné pokusné síti. Lze se domnívat, že by se mohla uplatnit na lepších půdách obilnářské, řepařské a bramborářské výrobní oblasti. Vzhledem k její náchylnosti k fuzarióze klasu, střední odolnosti k plísni sněžné a nízké mrazuvzdornosti doporučujeme provádět výsev v první

polovině agrotechnické lhůty, po dobré předplodině a na chráněných místech před mrazem. Nedoporučujeme setí po obilnině a po pozdní setí.

Skorpion se vyznačuje velmi vysokou hmotností 1000 semen (8) (46,3g, Samanta 41,0g) ale velmi nízkou objemovou hmotností (1) vyvolanou často zasycháním zrna. Výtěžnost mouky je střední (6), tvrdost zrna střední (5), obsah hrubých bílkovin a lepku velmi vysoký (7), bobtnavost lepku je střední až vysoká, číslo poklesu je obvykle velmi nízké (1), vaznost vody velmi vysoká (8), stabilita těsta nízká až velmi nízká (2), číslo kvality těsta nízké (3), tažnost těsta (po 135 min) velmi vysoká (9), odpor těsta a deformační energie velmi nízké (1), měrný objem pečiva střední (5) (v průměru tří let 536 ml/100g mouky), pekařské číslo kvality nízké. Skorpion má vysokomolekulární gluteninové podjednotky *Glu-A1a* (podjednotka 1), *Glu-B1i* (podjednotky 17+18), *Glu-D1d* (podjednotky 5+10) (Gregová, 2012 - osobní sdělení), tyto jsou stejné jako například u anglické odrůdy Rialto. Zpracovatelnost těsta je normální až horší. Vlivem nízké stability těsta a nízkého čísla poklesu se zvyšuje lepivost těsta. Nevýhodou je nevyrovnanost technologických parametrů, která může bránit uplatnění odrůdy ve větších pekárenských provozech. Mouka z odrůdy Skorpion má slabě šedomodré zabarvení, výraznější zabarvení mají otruby. Odrůdu Skorpion lze doporučit pro výrobu celozrnných rohlíků. Do mouky lze přimíchávat jemně rozemleté otruby pro zvýraznění barvy. Odrůda Skorpion měla v zrna sklizeném v roce 2008 obsah antokyanů 31,6 μg.g<sup>-1</sup>, zatímco kontrolní odrůdy s červeným (Compleat) a bílým zrnem (Novosiborskaya 67, Heroldo) měly zanedbatelný obsah antokyanů nepřesahující 8,7 μg.g<sup>-1</sup> a blížil se chybě měření (Martinek et al., 2010). Zahraniční údaje uvádějí mnohem vyšší obsahy antokyanů v modrém zrna pšenice 212 μg.g<sup>-1</sup> (Abdel-Aal, 2011) a potvrzují velmi široké rozpětí hodnot rovněž v závislosti na použité metodě hodnocení.

/Recenzováno/

#### Poděkování

Práce byla podpořena Výzkumným záměrem MZe ČR č. 0002700604 a projekty NAZV QI91B095 a QJ1210257 financovanými MZe ČR.

Seznam použité literatury je k dispozici u autora: Martinek.petr@vukrom.cz

