

Technologická a nutričná kvalita genofondu obilnín**Technological and nutritional quality gene pool of cereales****Ing. Bojňanská Tatiana, CSc.****Katedra skladovania a spracovania rastlinných produktov, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre**

Abstract: The aim of the research programme named Preservation and protection of endangered plant genotypes in Slovakia is to analyse the technological quality regional wheat cultivars and to recommend suitable genotypes for breeding for different applications.

We analysed 35 wheat cultivars. From the old cultivars we chose such materials which will be suitable for breeding current cultivars with the aim of modifying the technological quality of wheat. In all cultivars we have studied wet gluten content (in dry matter), extensibility of gluten, swelling of gluten, sedimentation test (SDS), falling number.

From 35 regional old cultivars of wheat the following seven cultivars are suitable for classic baking (bread, bakery products) : „Hatvani 5612“, „Mindeszempusztai“, „Szekacz 19“, „Automne rouge Barbu“, „Dolis – Puri 35/4“, „Brauner Fuchs“, „Hessische Landsorte“. All mentioned genotypes were characterized by a high content of wet gluten (over 30 %) and an excellent swelling ability. The values of the SDS test varied over 45 cu cm.

The genotypes favourable for baking were subjected to a pharinographic evaluation and a baking trial. Based on a rheological analysis, five out of ten cultivars belonged to the quality group B₁ („Hatvani 5612“, „Mindeszempusztai“, „Szekacz 19“, „Brauner Fuchs“ a „Visperterminen“), three to the quality group B₂ („Automne rouge Barbu“, „Hessische Landsorte“ a „Židlochovická asinatá“) and two to the quality group C₁ („Dolis - Puri 35/4“ a „Baltická Ww“). The group C₁ is qualified as a non-baking wheat.

For a baking experiment the grains were milled and used for making loaves. We evaluated baked loaves by the means of subjective and objective methods. The baking experiment did not confirm the high quality of the evaluated genotypes predicted by indirect parameters.

In 2002 continued analysing other cultivars: “Astella”, “Ilona”, “Slovenská B” and “Šárka”. They are characterized by a low water-absorbing capacity. They are cultivars with good predicted physical characteristics of dough. The results of a baking experiment confirmed good baking qualities : the loaves were characterised by a high bread volume, specific volume, bulk productivity and cambering (height/width ratio).

According to the subjective evaluation of the baked loaves there were big differences among the analyzed cultivars. The best sensory qualities had the cultivar „Mindeszempusztai“, the worst „Automne rouge Barbu“. Other cultivars showed average, satisfactory to very good qualities.

Eggless pasta prepared from four cultivars evaluated in 2002 were analysed by means of objective and subjective methods. We used pasta available in the market as reference. The evaluated indicators of pasta were in accordance with the required norms. In comparison with pasta from the market, coloured by curcuma, the pasta we prepared was rough, with a less attractive colour, but as far as taste is concerned it was better and more interesting.

Key words: *Triticum aestivum* L., regional wheat cultivars, technological quality, rheological analysis, baking experiment, pasta experiment

3. Riešiteľský kolektív

doc. Ing. Helena Frančáková, CSc.- KSSRP, Ing. Tatiana Bojňanská, CSc. – KSSRP, Ing. Dagmar Paulisová – KSSRP, Ing. Adriana Handzušová – KSSRP, Mária Czaková – KSSRP, Ildiko Balková - KSSRP

4. Ciele vecnej etapy

Zhodnotenie základných technologických parametrov krajových odrôd pšenice letnej, prípadne ďalších obilnín, ktoré sa využívajú v humánnej výžive:

4.1 po zbere analyzovať vzorky na základné technologické parametre obchodné a mlynárske (vlhkosť, objemová hmotnosť, prímеси a nečistoty) a pekárske, resp. pečivárske (obsah lepku a jeho vlastnosti, sedimentačný test, číslo poklesu, reologické vlastnosti cesta, pekársky pokus), prípadne ďalšie ukazovatele dôležité z hľadiska posúdenia nutričnej hodnoty predmetných obilnín

4.2 na základe získaných výsledkov charakterizovať niektoré cenné vlastnosti starých odrôd

4.3 komplexne charakterizovať overované odrody z hľadiska možnosti ich ďalšieho využitia – pekárske a cestovinárske pokusy.

5. Dosiahnuté výsledky

Cieľom vecnej etapy, ktorá je riešená na KSSRP, je zanalyzovať technologickú kvalitu vybraných genotypov európskych krajových a pôvodne šľachtených odrôd pšenice letnej a vytipovať tie z nich, ktoré sú vhodné na konkrétny účel využitia, čiže svojimi vlastnosťami sú predurčené na špecializované využitie.

V prvom roku riešenia vecnej etapy sme mali k dispozícii 124 genotypov, z ktorých sme na ďalšie sledovanie vybrali 35. V ďalších rokoch sme na posúdenie technologickej kvality týchto genotypov uskutočnili vybrané analýzy, ktorých cieľom bolo charakterizovať odrody z hľadiska ich vhodnosti pre určený spôsob spracovania.

Na základe nepriamych ukazovateľov pekárskej kvality boli vytypované ako najvhodnejšie na pekárske využitie nasledovné odrody: „Brauner Fuchs“, „Hatvani 5612“, „Mindeszentspusztai“, „Szekacz 19“, „Automne Rouge Barbu“, „Hessische Landsorte“ a „Dolis Puri 35/4“. V múkach pripravených z týchto pšeníc boli uskutočnené ďalšie analýzy - na valorigrafe sme zistili a hodnotili reologické vlastnosti cesta a bol realizovaný pekársky pokus, ktorý je priamou metódou stanovenia pekárskej kvality.

Zo siedmich odrôd vytypovaných na pekárske využitie štyri patrili z hľadiska vyhodnotenia reologickej analýzy do akostnej skupiny B₁ („Hatvani 5612“, „Mindeszentspusztai“, „Szekacz 19“, „Brauner Fuchs“), dve do akostnej skupiny B₂ („Automne rouge Barbu“, „Hessische Landsorte“) a jedna do akostnej skupiny C₁ („Dolis - Puri 35/4“), táto je v zmysle metodiky kvalifikovaná už ako nepekárska pšenica. Na základe ďalších hodnotených ukazovateľov sme skonštatovali, že najsilnejšími a teda najvhodnejšími pšenicami na priemyselné pekárske spracovanie boli odrody „Szekacz 19“, „Hatvani 5612“, „Mindeszentspusztai“, príp. aj „Brauner Fuchs“, ostatné boli prevažne stredné, až slabé.

Merný objem bochníkov pripravených v rámci pekárskeho pokusu bol veľmi slabý (nevyhovujúci), iba v prípade odrôd „Szekacz 19“ a „Brauner Fuchs“ bol slabý. Aj objemovú výdatnosť môžeme klasifikovať ako slabú, ale ešte vyhovujúcu, najvyššiu hodnotu tohoto ukazovateľa mala odroda „Szekacz“. Veľmi dobré klenutie mali bochníky upečené z múky odrody „Automne rouge Barbu“, slabé, ale vyhovujúce klenutie mali bochníky z odrôd „Hatvani 5612“ a „Dolis Puri“, ostatné mali veľmi slabé, nevyhovujúce klenutie. Celkovo možno povedať, že pekárskym pokusom sa nezistila vysoká kvalita hodnotených genotypov, hoci nepriame ukazovatele ju naznačovali.

Na základe subjektívneho hodnotenia upečených pokusných bochníkov možno povedať, že medzi skúmanými odrodami boli výrazné rozdiely. Najlepšie senzorické vlastnosti mala odroda „Mindeszentpusztai“, najhoršie odroda „Automne rouge Barbu“, pri ostatných boli hodnotené vlastnosti primerané (uspokojivé), prípadne dobré, až veľmi dobré.

V roku 2002 sme sa sústredili na doplnenie hodnotenia pekárskej a cestovinárskej kvality ďalších odrôd z 35 pôvodne analyzovaných na technologické parametre.

Okrem stanovenia nepriamych ukazovateľov, výsledky ktorých sú uvedené v tabuľke 1, a priamych ukazovateľov mlynárskej kvality (tabuľka 2), sme mletím upravené vzorky analyzovali na ich reologické vlastnosti a použili na pekársky a cestovinársky pokus.

Všetky štyri hodnotené odrody sa vyznačovali dobrou technologickou kvalitou, o ktorej svedčil vysoký obsah lepku (najmä „Slovenská B“) so strednou ťažnosťou a dobrou napúčavosťou, ktorá pri odrodách „Slovenská B“ a „Šárka“ predikuje aj možnosť ich použitia na výrobu cestovín. Hodnota sedimentačného testu bola vo všetkých vzorkách nad požadovaných 45 cm³ a enzymatická aktivita stanovená na základe čísla poklesu bola nízka. Obsah škrobu bol primeraný.

Tabuľka 1: Technologická kvalita hodnotených odrôd – nepriame ukazovatele

| Vzorka | Vlhkosť (%) | Mokrý lepok (%) | Ťažnosť lepku (cm) | Napúčavosť lepku (cm ³) | SDS test (cm ³) | Číslo poklesu (s) | Obsah škrobu (%) |
|-------------|-------------|-----------------|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------|
| Astela | 11,0 | 25,8 | 12 | 12 | 51 | 381 | 67,4 |
| Ilona | 10,4 | 28,5 | 12 | 11 | 45 | 439 | 66,1 |
| Slovenská B | 11,0 | 33,7 | 13 | 10 | 53 | 359 | 66,1 |
| Šárka | 10,2 | 27,3 | 12 | 10 | 45 | 397 | 65,3 |

Tabuľka 2: Technologická kvalita hodnotených odrôd – mlynársky pokus

| Vzorka | Vlhkosť (%) | Mlynské frakcie (%) | | | | Suma (%) I. + II. |
|-------------|-------------|---------------------|------|------|------|----------------------|
| | | I. | II. | III. | IV. | |
| Astela | 13 | 40,5 | 17,5 | 2,5 | 39,5 | 58,0 |
| Ilona | 12 | 43,5 | 16,0 | 2,5 | 38,0 | 59,5 |
| Slovenská B | 13 | 47,5 | 14,5 | 2,0 | 36,0 | 62,0 |
| Šárka | 13 | 33,0 | 16,0 | 5,0 | 46,0 | 49,0 |

Tabuľka 3: Výsledky reologickej analýzy múk

| Vzorka | Väznosť (%) | P1 cm ² | P2 cm ² | KČ | VH | AS |
|-------------|-------------|--------------------|--------------------|------|-------|----------------|
| Astela | 49,8 | 11,3 | 18,1 | 54,8 | 56,6 | B ₁ |
| Ilona | 55,4 | 0 | 5,2 | 87,0 | 100,0 | A ₁ |
| Slovenská B | 55,2 | 0 | 5,6 | 86,0 | 100,0 | A ₁ |
| Šárka | 50,4 | 6,4 | 12,6 | 68,5 | 67,8 | B ₁ |

P1, P2 - plocha pri planimetrickom meraní

KČ - Kopetzovo číslo

VH - valorigrafická hodnota

AS - akostná skupina

Odrody „Ilona“ a „Slovenská B“ na základe reologických ukazovateľov patria do akostnej skupiny A₁. Vyznačovali sa nízkou väznosťou, ale patrili k silným odrodám s optimálnym priebehom valorigrafickej krivky, pri ktorých predpokladáme dobré fyzikálne vlastnosti spracovávaného cesta a dobré výsledky pekárskeho pokusu. Odrody „Astela“ a „Šárka“ boli zaradené do akostnej skupiny B₁, takže ich môžeme považovať za pekársky vhodné.

Výsledky pekárskoho pokusu potvrdili tieto predpoklady, pričom najväčší objem výrobku, merný objem, objemovú výdatnosť aj pomer výšky k šírke upečeného bochníka sme zistili pri odrode „Ilona“, ale aj pri ostatných odrodách boli tieto parametre veľmi dobré.

Výsledky hodnotenia senzorickej kvality upečených bochníkov sú uvedené v tabuľke 5.

Tabuľka 4: Výsledky pekárskoho pokusu - objektívne hodnotenie

| Genotyp | Hmotnosť pred upečením (g) | Hmotnosť po upečení (g) | Objem výrobku (cm ³) | Merný objem cm ³ .100g múky | Objemová výdatnosť cm ³ .100g výrobku | Pomer (výška/šírka) | Výťažnosť pečiva (%) |
|-------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|--|--|---------------------|----------------------|
| Astela | 394 | 330 | 920 | 278,8 | 368 | 0,95 | 132 |
| Ilona | 398 | 335 | 1000 | 298,5 | 400 | 1,14 | 134 |
| Slovenská B | 404 | 345 | 980 | 284,1 | 392 | 1,09 | 138 |
| Šárka | 392 | 330 | 940 | 284,8 | 376 | 1,09 | 132 |

Tabuľka 5: Výsledky pekárskoho pokusu - subjektívne hodnotenie

| Genotyp | Farba kôrky | Vzhľad | Vôňa | Chuť | Pružnosť striedky | Celkové hodnotenie |
|-------------|-----------------|-------------|------------|-------------|-------------------|--------------------|
| Astela | bledo gaštanová | dobry | intenzívna | dobrá | málo pružná | dobré |
| Ilona | gaštanová | veľmi dobrý | intenzívna | veľmi dobrá | pružná | veľmi dobré |
| Slovenská B | gaštanová | veľmi dobrý | intenzívna | veľmi dobrá | pružná | veľmi dobré |
| Šárka | gaštanová | veľmi dobrý | intenzívna | veľmi dobrá | pružná | veľmi dobré |

Z múky štyroch hodnotených odrôd sme pripravili bezvaječné cestoviny, ktoré sme hodnotili objektívnymi aj subjektívnymi metódami, pred aj po uvarení. Ako referenčné sme použili cestoviny zakúpené v obchodnej sieti. Zistené výsledky sú uvedené v tabuľke 6.

Tabuľka 6: Výsledky cestovinárskeho pokusu - objektívne hodnotenie

| Genotyp | Vlhkosť (%) | Kyslosť (mmol.kg ⁻¹) | Popol (%) | Varivosť (min) | Väznosť (%) | Napúčavosť | Sediment (cm ³) |
|-------------|-------------|----------------------------------|-----------|----------------|-------------|------------|-----------------------------|
| Astella | 6,0 | 25 | 0,83 | 8 | 139,8 | 3,4 | 200 |
| Ilona | 6,1 | 22 | 0,66 | 9 | 155,3 | 2,4 | 140 |
| Slovenská B | 5,9 | 26 | 1,08 | 10 | 171,2 | 2,6 | 180 |
| Šárka | 5,8 | 25 | 1,09 | 9 | 144,6 | 2,9 | 220 |
| Obchodné c. | 9,3 | 13 | 0,46 | 9 | 160,0 | 3,0 | 160 |

Vlhkosť a kyslosť hodnotených cestovín zodpovedala požiadavkám noriem. Obsah popolovín bol v nami pripravených cestovinách vyšší ako v obchodných cestovinách, čo mohlo byť spôsobené stupňom vymletia použitých múk. Varivosť bola vo všetkých vzorkách približne rovnaká, väznosť (množstvo vody, ktoré prijmu cestoviny pri varení) bola najvyššia v cestovinách pripravených z odrody „Slovenská B“, najnižšia v cestovinách z odrody „Astella“. V týchto cestovinách sme zistili najvyššiu napúčavosť a vysoký sediment (kal) po uvarení. Najnižšiu napúčavosť (zväčšenie objemu uvarených cestovín) sme zistili v cestovinách z odrody „Ilona“.

Na základe senzorickeho hodnotenia môžeme povedať, že cestoviny z odrody „Astella“ majú mierne deformovaný tvar, ostatné cestoviny mali typický a pravidelný tvar. V porovnaní s obchodnými cestovinami, ktoré boli prifarbované kurkumou, boli nami pripravované cestoviny farebne menej lákavé, na lome boli múčnaté, mali drsný povrch, ale chuťovo boli lepšie, plnšie a zaujímavejšie.

Na záver možno konštatovať, že z genetického materiálu, ktorý sme v rámci rozsiahlejšej práce hodnotili z hľadiska rôznych úžitkových smerov je možné vybrať určité genotypy, ktoré by boli zaujímavé pre ďalšie šľachtenie s cieľom vnieť do súčasného odrodového sortimentu určité špecifické želané vlastnosti. Zo skúmaného sortimentu genotypov sa na základe komplexného zhodnotenia ako najvhodnejšie pre potravinárske využitie (pekárske technológie) ukazujú odrody „Szekacz 19“, „Hatvani 5612“ a „Brauner Fuchs“ (analyzované v roku 2001), ale aj „Ilona“, Slovenská B” a „Šárka” (analyzované v roku 2002). Na cestovinárske využitie sa ako vhodné javia všetky odrody analyzované v roku 2002 („Astella”, „Ilona”, Slovenská B” a „Šárka”).

Analyzovanie pôvodných 35 vzoriek nie je ukončené a bude pokračovať aj ďalej s cieľom doplniť niektoré ďalšie informácie najmä o nutričnej kvalite starých odrôd, napr. je rozpracované stanovenie obsahu karotenoidov, prípadne niektoré ďalšie špecifické analýzy.

6. Realizačné výstupy

6.1 knižná publikácia : Demo a kol. Trvalo udržateľné technológie v záhradníctve (Francáková: Kvalita produktov v trvalo udržateľnom záhradníctve)

6.2 učebný text: Francáková, Michalcová, Čuboň : Hodnotenie poľnohospodárskych produktov (2002)

7. Prezentácia výsledkov na vedeckých podujatiach, vo vedeckej a odbornej tlači

7.1 FRANČÁKOVÁ, H. - BOJŇANSKÁ, T. 2000. Evaluation of baking quality characteristics in old European Wheat Genotypes. In: XIV. International congress Cereal Bread. Technical session Cereal quality. Novi Sad, 2000, s.29.

7.2 FRANČÁKOVÁ, H. - BOJŇANSKÁ, T. - MUCHOVÁ, Z. 2000. Pekárske využitie pôvodných genotypov pšenice. In: Výživa-Potraviny-Legislatíva. Detva : ES STU Bratislava, 2000, s. 240 - 244. ISBN 80-227-14440-2.

7.3 FRANČÁKOVÁ, H. - BOJŇANSKÁ, T. 2001. The old genotypes of wheat, the source of important qualitative characteristics. Journal of Central European Agriculture, vol.2 (2001), no 3.-4., p.285-292 (published 21.3.2002)

7.4 FRANČÁKOVÁ a kol. 2002. Hodnotenie technologických parametrov kvality krajových odrôd pšenice letnej za obdobie rokov 1998-2001. In: Záchrana ohrozeného genofondu starých a krajových odrôd z rastlinných druhov na Slovensku. Biodiverzita: Nitra, 2002, s.102-111, ISBN 80-8069-002-2

8. Zapojenie doktorandských prác na riešenie problematiky: nie je

9. Zapojenie diplomových prác na riešenie problematiky: ukončené

10. Zahraničná a domáca spolupráca

10.1 Hordeum, s.r.o. – Sládkovičovo, Selekt VŠÚ Bučany - poskytovanie materiálu na rozbery

11. Návrh na využitie dosiahnutých výsledkov a realizačné výstupy

Po ukončení riešenia VE budú výsledky poskytnuté ŠS (Hordeum Sládkovičovo a Selekt VŠÚ Bučany), ktoré ich budú môcť využiť pri šľachtení pšeníc pre rôzne úžitkové využitie.

12. Súhrn

Cieľom vecnej etapy, ktorá je riešená na KSSRP, bolo analyzovať technologickú kvalitu vybraných genotypov európskych krajových a pôvodne šľachtených odrôd pšenice letnej a vytipovať tie z nich, ktoré sú vhodné na konkrétny účel využitia.

Z 35 odrôd pšeníc nasledujúcich sedem odrôd bolo na základe nepriamych ukazovateľov vhodných na klasické pekárské použitie: „Brauner Fuchs“, „Hatvani 5612“, „Mindeszentspusztai“, „Szekacz 19“, „Automne Rouge Barbu“, „Hessische Landsorte“ a „Dolis Puri 35/4“. Všetky tieto odrody mali vysoký obsah lepku (viac ako 30 %), výbornú napúčavosť lepku, hodnoty SDS testu sa pohybovali nad 45 cm³.

V múkach pripravených z týchto pšeníc boli uskutočnené v roku 2001 ďalšie analýzy (reologická, pekársky pokus). Na základe reologickej analýzy môžeme skonštatovať, že päť z 10 hodnotených odrôd patrilo do akostnej skupiny B₁ („Hatvani 5612“, „Mindeszentspusztai“, „Szekacz 19“, „Brauner Fuchs“ a „Visperterminen“), tri do akostnej skupiny B₂ („Automne rouge Barbu“, „Hessische Landsorte“ a „Židlochovická asinatá“) a dve do akostnej skupiny C₁ („Dolis - Puri 35/4“ a „Baltická Ww“), tieto sú v zmysle metodiky kvalifikované ako nepekárska pšenica.

V rámci pekárskeho pokusu boli podľa metodiky pripravené bochníky, ktoré sme hodnotili subjektívnymi a objektívnymi metódami. Celkovo možno povedať, že pekárskym pokusom sa nezistila vysoká kvalita hodnotených genotypov, hoci nepriame ukazovatele ju naznačovali.

V roku 2002 sme pokračovali v analýzach s ďalšími odrodami: „Astella“, „Ilona“, Slovenská B“ a „Šárka“. Tieto sa vyznačovali nízkou väznosťou, ale patrili k silným odrodám, pri ktorých predpokladáme dobré fyzikálne vlastnosti spracovávaného cesta. Výsledky pekárskeho pokusu potvrdili tieto predpoklady, bochníky sa vyznačovali vysokým objemom výrobku, merným objemom, objemovou výdatnosťou aj pomerom výšky k šírke.

Na základe subjektívneho hodnotenia upečených pokusných bochníkov možno povedať, že medzi skúmanými odrodami boli výrazné rozdiely. Najlepšie senzorické vlastnosti mala odroda „Mindeszentspusztai“, najhoršie odroda „Automne rouge Barbu“, pri ostatných boli hodnotené vlastnosti primerané (uspokojivé), prípadne dobré, až veľmi dobré.

Z múky štyroch odrôd hodnotených v roku 2002 sme pripravili bezvaječné cestoviny, ktoré sme hodnotili objektívnymi aj subjektívnymi metódami. Ako referenčné sme použili cestoviny zakúpené v obchodnej sieti. Hodnotené ukazovatele cestovín zodpovedali požiadavkám noriem. V porovnaní s obchodnými cestovinami, ktoré boli prifarbované kurkumou, boli nami pripravované cestoviny farebne menej lákavé, na lome boli múčnaté, mali drsný povrch, ale chuťovo boli lepšie, plnšie a zaujímavejšie.

13. Kľúčové slová: pšenica letná; krajové genotypy; technologická kvalita; reologické vlastnosti, pekársky pokus, cestovinársky pokus