

**Ing. Petra Vaňátová:**

Školitel:

Studijní program:

Studijní obor:

Datum obhajoby:

**Mikrobiologické procesy v pekárenských provozech**

**Doc. Ing. Josef Příhoda, CSc.**

**Prof. Ing. Kateřina Demnerová, CSc.**

**RNDr. Jelena Paříková**

**Chemie a technologie potravin**

**Technologie potravin**

**16.12.2002**

## **SOUHRN**

Disertační práce má dvě části nazvané Žitné kvasy a Kontaminace pekárenských provozů. V první části jsou jména spolupracujících pekáren uvedena konkrétně, v druhé části jsou sledované pekárny uvedeny pod písmeny A, B a C z důvodu možnosti zneužití informací. Pekárny z první a druhé části nejsou totožné.

První část se věnuje žitným kvasům, srovnání jejich různých typů z mikrobiologického i analytického hlediska. Bylo sledováno mikrobiologické složení, obsah kyseliny octové a mléčné během výrobního cyklu a současně jejich titrační kyselost. Byla provedena inovace technologie výroby chleba pomocí stabilizovaného kvasu použitím nové kvasinkové kultury.

Teoretická část uvádí suroviny potřebné k výrobě kvasu, přehled jednotlivých skupin mikroorganismů v žitném kvasu, jejich funkce a význam při biochemických procesech. Je uveden vliv technologických parametrů na vedení těst. Jsou popsány různé způsoby vedení chlebových těst a výrobní zařízení.

Experimentální část popisuje metodiku, postupy, pomůcky a přístroje použité v práci. Bylo izolováno a identifikováno 17 kvasinek a 12 bakterií. Stabilizovaný i tradiční kvas obsahují zástupce charakteristických mléčných bakterií, popsaných v teoretické části. Z kvasinek byl nejvíce zastoupen *Saccharomyces cerevisiae*. Stanovení obsahu kyselin potvrdilo dosud publikované výsledky. Obsah kyselin je vyšší u stabilizovaného kvasu oproti tradičním. Pro tento typ stanovení jsou vhodné metody kapilární izotachoforéza a kapalínová chromatografie, nevhodná se jeví enzymová metoda stanovení v UV oblasti. Byly provedeny poloprovozní zkoušky nové technologie s použitím nové kvasinkové kultury. Testy vykazovaly výborné výsledky, proto byla technologie úspěšně uvedena do plné výroby.

Druhá část práce se zabývá kontaminací pekárenských provozů mikroskopickými houbami. Sleduje jejich výskyt, množství a zastoupení ve výrobních a skladovacích prostorách, surovinách a výrobcích a souvislost s prováděnými sanitačními postupy.

Teoretická část popisuje vlastnosti plísní, jejich taxonomické rozdělení, výskyt a nebezpečí jejich přítomnosti v mlýnskopekárenském průmyslu. Dále je uvedeno negativní působení plísní na zdraví člověka, možnosti prevence výskytu plísní v mlýnskopekárenském průmyslu a přehled současné legislativy vztahující se k dané oblasti.

Experimentální část obsahuje použité metody, postupy, pomůcky a přístroje. Byla sledována čistota vnitřního prostředí třech různých pekáren po dobu třech, respektive dvou let. Analyzovány byly také suroviny a výrobky. Bylo stanovováno množství plísní a kvasinek a jednotlivé mikroorganismy byly izolovány a identifikovány. Bylo izolováno 193 plísní a 39 kvasinek. Výsledky z jednotlivých pekáren byly porovnány a bylo zjištěno, že nejčistší vnitřní prostředí má pekárna A, následovaná pekárnou B, a poté pekárnou C. Převážnou většinu mikroflóry všech tří pekáren tvořily běžné saprofytické druhy. V každé pekárně byly izolovány i toxinogenní druhy plísní, většinou ojediněle se vyskytující. Závažným zjištěním je výskyt velkého množství toxinogenního *Aspergillus flavus* v pekárně C. V návaznosti na stávající sanitační řady pekáren byly doporučeny určité změny nebo jiné postupy. Na základě získaných zkušeností byl sestaven univerzální sanitační řád.

Klíčová slova: žitný kvas bakterie mléčného kvašení  
kvasinky  
pekárenské výrobky  
kyselina mléčná  
kyselina octová  
plísně, mikromycety  
hygiena v pekárně

**Ing. Petra Vaňátová**      **Microbiological processes in bakeries**  
Supervisor:              **Doc. Ing. Josef Příhoda, CSc.**  
                                 **Prof. Ing. Kateřina Demnerová, CSc.**  
                                 **RNDr. Jelena Paříková**  
Study programme:      **Food chemistry and technology**  
Study subprogramme:   **Food technology**  
Date of defence:        **16.12.2002**

## **SUMMARY**

This PhD thesis has two parts: Rye Sourdoughs and Contamination of Bakery Plants.

The first part is dedicated to the comparison of microbiological and analytical characteristics of various types of rye sour dough. Specifically this involved identification of individual microorganisms, their content and volume of acetic and lactic acids during the cycle of production. Further to this the titration of all organic acids present was determined. In addition to the above an innovative method using new yeast culture was applied to the existing technology, this was found to be successful.

The literature review appropriately concentrates on microorganisms present in rye sour dough, their functions and importance in normal production process. This is supported with the raw materials used and the influence of technological parameters, methods and equipment upon the baking process.

All the equipment and methods applied in the compilation of this study are referred to in the methodology section. From this 17 yeasts and 12 lactic acid bacteria were isolated and identified. Both the stabilised and traditional sources of rye sour dough provided the characteristics of lactic acid bacteria in agreement with those identified in previous studies. Further to this the volumetric acidity determined were also the same as previously published accounts. The amounts established in the stabilised source were greater than that of the traditional. Within this study the most prominent yeast identified was *Saccharomyces cerevisiae*. From the study it has been determined that both the capillary isotachoforesis method and liquid chromatography can be applied successfully to establish acid content. Contrary to this the enzymatic method was unsuccessful.

The second part of the thesis focused on the contamination of microscopic fungi within the working environment of the bakery plants. The characteristics of the microscopic fungi and taxonomic relations can be found within the allocated literature review. In addition to this the review also describes the variable presence of specific fungi, dangers associated, potential complications to human health, preventative methods and current legislation.

The equipment and methods for this section were similar to that of the first part, with any differences being described in the appropriate section. The presence, identification and amounts of microscopic fungi was monitored for three years in two plants and two years in one plant. From this it was determined that 193 moulds and 39 yeasts were present. All the

results were appropriately compared, illustrating that the most effective plant in terms of cleanliness was Bakery A, followed by Bakery B. Bakery C was the least clean. The species most present was common saprophytic, this was to be expectable. Every plant illustrated the presence of toxigenic fungi, with Bakery C providing the most, particularly in the form of *Aspergillus flavus*.

Methods of cleaning and disinfection applied by each bakery was determined. Following this subsequent recommendations to improve the quality and cleanliness of each plant were provided. As a result of these findings , general recommendations on disinfection and sanitation can be found within the text.

Key words: rye sour dough  
lactic acid bacteria  
yeasts  
bakery products  
lactic acid  
acetic acid  
microscopic fungi (moulds)  
hygiene in bakery