

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-14-0025**

Metatranskriptom ovčieho hrudkového syra: RNA-prístup na určenie príspevku mikroorganizmov k organoleptickej kvalite bryndze

Zodpovedný riešiteľ **RNDr. Tomáš Kuchta, DrSc.**

Príjemca **Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Výskumný ústav potravinársky**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav potravinársky, so spoluriešiteľskými pracoviskami Ústav molekulárnej biológie SAV, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského a Univerzita Cyrila a Metoda.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

Na riešení nespupracovalo žiadne zahraničné pracovisko.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

Výsledkami projektu neboli žiadne patenty.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Sádecká, J. – Šaková, N. – Pangallo, D. – Koreňová, J. – Kolek, E. – Puškárová, A. – Bučková, M. – Valík, L. – Kuchta, T.: Microbial diversity and volatile odour-active compounds of barrelled ewes' cheese as an intermediate product that determines the quality of winter bryndza cheese. LWT – Food Science and Technology, 70, 2016, 237-244.
2. Čaplová, Z. – Pangallo, D. – Kraková, L. – Puškárová, A. – Drahovská, H. – Bučková, M. – Koreňová, J. – Kuchta, T.: Detection of genes prtP, pepN, pepX and bcaT involved in formation of aroma-active compounds in lactic acid bacteria from ewes' cheese. Journal of Food and Nutrition Research, 57, 2018, s. 195-200.
3. Markusková, B. – Lichvariková, A. – Szemes, T. – Koreňová, J. – Kuchta, T. – Drahovská, H.: Genome analysis of lactic acid bacterial strains selected as potential starters for traditional Slovakian bryndza cheese. FEMS Microbiology Letters, v tlači.

Uplatnenie výsledkov projektu

Výsledky projektu priniesli nové poznatky o aktivite mikroorganizmov pri zretí ovčieho hrudkového syra ako základnej suroviny na výrobu bryndze. Získané poznatky predstavujú základňu pre aplikovaný výskum a vývoj špeciálnych štartovacích kultúr zabezpečujúcich typické organoleptické vlastnosti tohto syra. Metódy a priméry polymerázovej reťazovej reakcie vypracované v rámci projektu predstavujú metodický prínos a sú všeobecne využiteľné na stanovenie prítomnosti a transkripčnej aktivity génov prtP, pepX, pepN a bcaT

v baktériach a ich zmesiach pri výrobe fermentovaných potravín. Získané informácie o celých genómoch 21 kmeňov baktérií mliečného kysnutia predstavujú príspevok k celosvetovému poznatkom v danej vednej oblasti.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Výsledkom riešenia projektu bolo získanie nových poznatkov o aktivite mikroorganizmov pri zretí ovčieho hrudkového syra ako hlavnej suroviny na výrobu bryndze. Vypracovali sme nové systémy polymerázovej reťazovej reakcie s primérami špecifickými pre gény prtP, pepN, pepX a bcaT. Tieto sme použili v kombinácii s veľkokapacitným paralelným sekvenovaním na RNA a DNA izolovaných v rôznych stupňoch zretia autentického ovčieho hrudkového syra z tradičnej bryndziarne. Experimentálne sme tak získali detailné poznatky o príspevku rôznych skupín baktérií mliečného kysnutia k proteolytickému transkriptómu, ktorý je predpokladom tvorby prchavých aróma-aktívnych látok z proteínov a ovplyvňuje typické organoleptické vlastnosti bryndze. Zistili sme, že hlavnú úlohu v tomto procese zohrávajú laktokoky, a v záverečnej fáze zretia tiež laktobacily. V prípade mastných kyselín so stredne dlhým reťazcom, ktoré sú zodpovedné za "ovčiu" arómu a sú závislé na lipolyze, sme na základe série experimentov so súbežným dynamickým sledovaním mikroflóry a plynovochromatografickým stanovením markérových zlúčenín počas zretia syrov nepotvrdili ústrednú úlohu Galactomyces/Geotrichum, keďže na tvorbe týchto látok sa pravdepodobne zúčastňovali kvasinky aj laktobacily. Pomocou veľkokapacitného paralelného sekvenovania DNA sme určili celogenómové sekvencie 21 kmeňov baktérií mliečného kysnutia a na základe anotácie génov kódujúcich bakteriocíny, restriktívno-modifikačné systémy, profágy, CRISPR-Cas systémy, rezistenciu k antibiotikám a tvorbu biogénnych aminov sme zhodnotili ich genetické predpoklady na použitie ako štartovacie kultúry.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

The project produced new knowledge on the activity of microorganisms during ripening of ewes' lump cheese as the main material for production of bryndza cheese. We elaborated new polymerase chain reaction-based systems with primers specific for genes prtP, pepN, pepX and bcaT. These were used, in combination with high throughput sequencing, on RNA and DNA isolated from authentic ewes' lump cheese samples from various ripening stages, as obtained from a traditional manufacturer. In this way, detailed knowledge was obtained on contribution of various groups of lactic acid bacteria to the proteolytic transcriptome, which is a pre-requisite for formation of volatile aroma-active compounds from proteins and modulates the typical organoleptic properties of bryndza cheese. Lactococci were found to play a major role in the process, with lactobacilli being also important in the final stage of ripening. In case of medium chain fatty acids, which are responsible for the „ewes“ aroma and are dependent on lipolysis, results of a series of experiments during cheese ripening based on dynamic microbiological analyses and gas-chromatographic determination of marker compounds showed that both yeasts and lactobacilli played a role in formation of these compounds, while Galactomyces/Geotrichum did not play a central role. Using high throughput sequencing, whole genome sequences of 21 strains of lactic acid bacteria were obtained and, based on annotation of genes encoding for bacteriocins, restriction-modifications systems, prophages, CRISPR-Cas systems, antibiotic resistance and formation of biogenic amines, their potential to be used as starter cultures was evaluated.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ
RNDr. Tomáš Kuchta, DrSc.

Štatutárny zástupca prijemcu
Ing. Zuzana Nouzovská

V dňa

V dňa

.....
Podpis zodpovedného riešiteľa

.....
Podpis štatutárneho zástupcu príjemcu