

VÝROBA A HODNOCENÍ NOVÉHO TYPU NÁPOJE NA BÁZI KEFÍRU VYROBENÉHO Z MRKVOVÉ ŠŤÁVY A SYROVÁTKY

Anita REJDLOVÁ¹, Zuzana MÍŠKOVÁ¹, Vendula KŮROVÁ¹, Richardos Nikolaos SALEK¹

¹Ústav technologie potravin, Fakulta technologická, UTB ve Zlíně

ÚVOD

- Byl vyvíjen fermentovaný nápoj na bázi kefíru z mrkvové šťávy s přidavkem syrovátky na základě těchto poznatků:
 - Vzrůstá zájem spotřebitelů o funkční potraviny obsahující biologicky aktivní látky s pozitivním účinkem na lidský organizmus.
 - Roste popularita mrkvové šťávy díky vyváženým organoleptickým a nutričním vlastnostem (vysoký obsah vitaminů, karotenoidů, antioxidantů, aj.).
 - Syrovátka vzniká jako vedlejší produkt v mlékárenském průmyslu a až 40 % není dále zpracováno.
 - Syrovátka je velmi dobře stravitelná, je zdrojem laktózy, plnohodnotných bílkovin a má řadu pozitivních účinků na lidský organizmus.
 - Kefír je oblíbený nápoj východní Evropy a středoasijských zemí.
 - Kefírová kultura je tvořena symbiotickým ekosystémem mikroorganismů bakterií mléčného kvašení, kvasinek a malého množství bakterií octového kvašení, které se nacházejí v exopolysacharidové síti zvané kefíran.
 - Mezi přítomné mikroorganismy se řadí rody *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Sacharomyces* a *Kluyveromyces*.

CÍL PRÁCE

- Vývin fermentovaného nápoje na bázi kefíru z mrkvové šťávy obohaceného syrovátkou v různých poměrech [100:0 (KC); 95:5 (K95_5); 85:15 (K85_15); 75:25 (K75_25); 65:35 (K65_35)].
- Hodnocení vybraných fyzikálně-chemických, reologických a senzorických vlastností vyrobených fermentovaných nápojů v 1., 7. a 21. dni skladování (4 ± 1 °C).

METODIKA

- Fyzikálně-chemická analýza:**
 - Refraktometrická sušina (RF; °Bx) – digitální refraktometr Kern ORF 45BE (Kern & Sohn GmbH, Německo).
 - Celkový obsah rozpustných látek (TDS; ppt) – CyberScan CON 110 (Eutech Instruments, Thermo Scientific, Spojené státy americké).
 - Obsah ethanolu (% v/v), skutečný stupeň prokvašení (RDF; %) – Alcolyzer Plus Anton Paar (Anton Paar GmbH, Rakousko).
 - Hustota (kg·m⁻³) – hustoměr DMA 4500 Anton Paar (Anton Paar GmbH, Rakousko).
- Reologická analýza:**
 - HAAKE RheoStress 1 (Thermo Fisher Scientific, Spojené státy americké).
 - Geometrie válec-válec (20,0 ± 0,1 °C); štěrbina 2,1 mm.
 - Dávkovaný objem 1 ml.
- Senzorická analýza:**
 - Pětibodová hédonická stupnice.
 - Sledované parametry barva, chuť, vůně, celkový dojem.
 - Panel 12 hodnotitelů.
- Statistická analýza:**
 - Analýza rozptylu (jednofaktorová ANOVA) a následný post-test (Tukeyho test) s 95% spolehlivostí.
 - Kruskall-Wallisův a Wilcoxonův test (senzorická analýza).
 - Software Minitab®16 (Minitab®, Ltd., UK).

ZÁVĚR

- Fermentace v modelových vzorcích probíhala po celou dobu skladovacího experimentu.
- Modelové vzorky s obsahem syrovátky 15 a 25 % w/w neobsahovaly na konci skladovacího experimentu (po 21 dnech) více než 0,5 % (v/v) ethanolu.
- Všechny vzorky vykazovaly po celou dobu experimentu pseudoplastické chování.
- Vzorek s 25% obsahem syrovátky byl zároveň nejlépe hodnoceným v rámci senzorické analýzy.
- Předkládaná studie může sloužit jako základ pro další vývoj technologie výroby nového typu fermentovaných nápojů.
- Následující studie by mohly být zaměřeny na zlepšení stability těchto nápojů přidavkem stabilizátorů či aplikací vysokotlaké homogenizace.

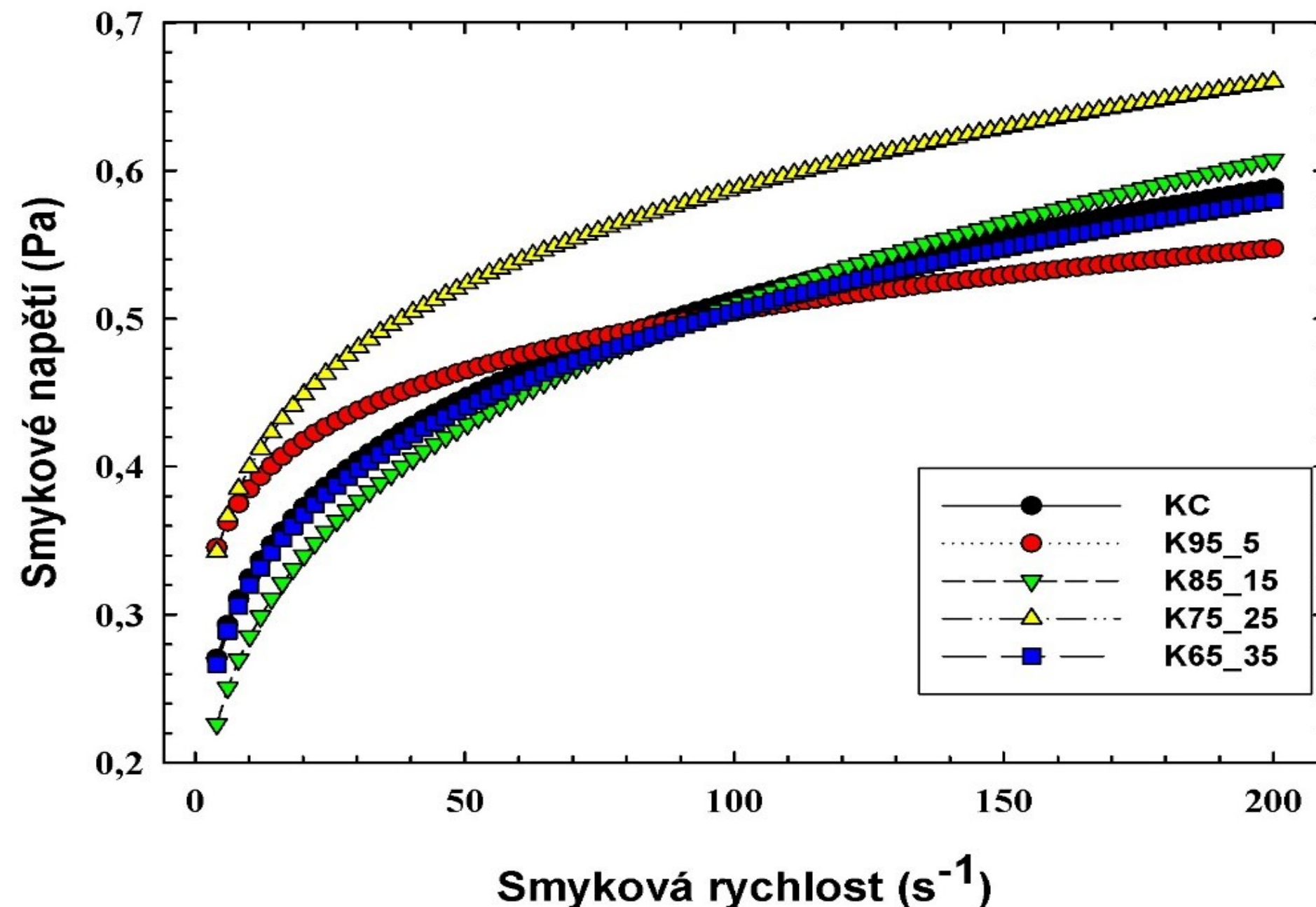
VÝSLEDKY

Tab. 1: Výsledné hodnoty fyzikálně-chemické analýzy*

Vzorek	Čas (dny)	RF ¹ (°Bx)	TDS ¹ (ppt)	Etanol (% v/v)	Hustota (kg·m ⁻³)	RDF ¹ (% w/w)
KC	1	7,3 ± 0,2 ^a	6,88 ± 0,09 ^a	0,12 ± 0,01 ^a	1,031 ± 0,001 ^a	2,21 ± 0,02 ^a
K95_5		7,2 ± 0,1 ^a	6,53 ± 0,02 ^b	0,15 ± 0,02 ^a	1,031 ± 0,001 ^a	2,98 ± 0,01 ^b
K85_15		7,1 ± 0,1 ^a	6,47 ± 0,04 ^b	0,21 ± 0,01 ^b	1,030 ± 0,002 ^a	3,29 ± 0,03 ^c
K75_25		6,7 ± 0,1 ^b	6,07 ± 0,09 ^c	0,25 ± 0,01 ^b	1,028 ± 0,001 ^b	3,95 ± 0,01 ^d
K65_35		6,6 ± 0,2 ^b	6,13 ± 0,07 ^c	0,24 ± 0,02 ^b	1,027 ± 0,001 ^b	4,98 ± 0,01 ^e
KC	7	5,6 ± 0,1 ^c	9,01 ± 0,04 ^d	0,77 ± 0,01 ^c	1,026 ± 0,001 ^b	14,45 ± 0,02 ^f
K95_5		6,0 ± 0,2 ^d	9,01 ± 0,02 ^d	0,48 ± 0,02 ^d	1,028 ± 0,001 ^b	9,09 ± 0,03 ^g
K85_15		5,9 ± 0,2 ^d	8,92 ± 0,08 ^d	0,32 ± 0,01 ^e	1,028 ± 0,001 ^b	6,28 ± 0,01 ^h
K75_25		5,5 ± 0,1 ^c	8,44 ± 0,05 ^e	0,33 ± 0,01 ^e	1,026 ± 0,002 ^b	6,74 ± 0,01 ^h
K65_35		5,3 ± 0,2 ^e	8,01 ± 0,05 ^e	0,42 ± 0,01 ^d	1,024 ± 0,001 ^c	8,95 ± 0,02 ⁱ
KC	21	6,2 ± 0,1 ^d	9,54 ± 0,02 ^d	0,80 ± 0,02 ^f	1,025 ± 0,002 ^c	15,25 ± 0,01 ^j
K95_5		6,3 ± 0,1 ^f	9,79 ± 0,07 ^d	0,68 ± 0,01 ^g	1,026 ± 0,001 ^c	12,95 ± 0,03 ^k
K85_15		6,5 ± 0,1 ^b	9,52 ± 0,04 ^d	0,38 ± 0,01 ^e	1,027 ± 0,001 ^b	7,49 ± 0,01 ^l
K75_25		6,1 ± 0,2 ^d	9,04 ± 0,06 ^d	0,39 ± 0,02 ^e	1,026 ± 0,002 ^b	7,97 ± 0,02 ^l
K65_35		5,7 ± 0,1 ^c	8,58 ± 0,05 ^e	0,78 ± 0,02 ^c	1,023 ± 0,001 ^c	11,20 ± 0,01 ^m

* Výsledky jsou uváděny jako průměr ± směrodatná odchylka. Průměry ve sloupci následované různými horními indexy se statisticky liší (P < 0,05).

¹RF: refraktometrická sušina, ¹TDS: celkový obsah rozpustných látek, ¹RDF: skutečný stupeň prokvašení



Obr. 1: Závislost smykové napětí na smykové rychlosti pro 7. den

Tab. 2: Výsledné hodnoty senzorické analýzy modelových vzorků

Vzorek	Čas (den)	Parametr			
		Barva	Chuť	Vůně	Celkový dojem
KC	1	2 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
K95_5		2 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
K85_15		2 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
K75_25		2 ^a	1 ^b	1 ^a	1 ^b
K65_35		2 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
KC	7	2 ^a	3 ^c	2 ^b	3 ^c
K95_5		2 ^a	3 ^c	2 ^b	3 ^c
K85_15		2 ^a	2 ^a	2 ^b	2 ^a
K75_25		2 ^a	1 ^b	1 ^a	1 ^b
K65_35		2 ^a	3 ^c	2 ^b	3 ^c
KC	21	2 ^a	3 ^c	3 ^c	3 ^c
K95_5		2 ^a	3 ^c	3 ^c	3 ^c
K85_15		2 ^a	3 ^c	2 ^b	3 ^c
K75_25		2 ^a	1 ^b	1 ^a	1 ^b
K65_35		2 ^a	3 ^a	3 ^c	3 ^c

* Výsledky jsou uváděny jako medián. Mediány ve sloupci následované různými horními indexy se statisticky liší (P < 0,05).