



VETERINÁRNÍ UNIVERZITA BRNO



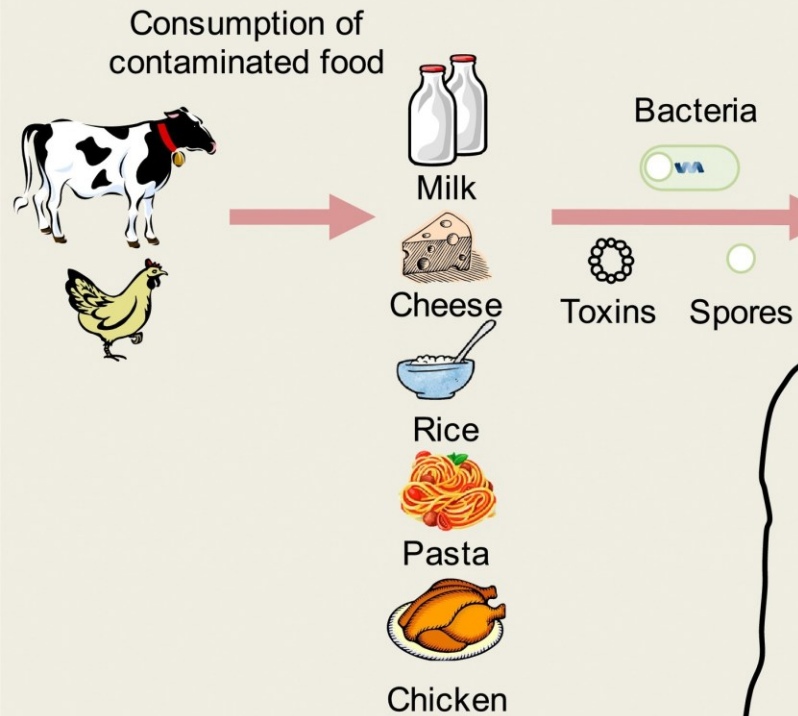
MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

QK23020061

Germinace a růst *Bacillus cereus* ve vybraných teplých pokrmech

Josef Kameník, Marta Dušková, Alena Zouharová, Michaela Čutová,
Blanka Macharáčková, Michaela Králová

Environmental reservoir and route of transmission



Clinical manifestation

➤ Brain abscess
➤ Meningitis

➤ Endophthalmitis

➤ Emesis

➤ Fulminant bacteremia
➤ Respiratory tract infection
➤ Endocarditis

➤ Hepatitis

➤ Bone infection

➤ Gastroenteritis

➤ Gas gangrene-like infection

Tvorba spor *B. cereus*

- ve formě spor může bakterie zůstat **nečinná bez příjmu živin po nedefinovaně dlouhou dobu**
- během několika minut schopná přeměny opět ve vegetativní buňky
- **působení subletálních teplot** během tepelného opracování (65–85 °C) může působit jako spouštěč klíčení spor

Průkaz *B. cereus* ve vybraných teplých pokrmech

- 1) **příprava modelových pokrmů:** burglary, vepřové maso připravené metodou sous-vide, kuřecí steak, rybí filé, špagety carbonara, rajská omáčka, houbová omáčka na bázi bešamelové omáčky, ratatouille, bramborová kaše, dušená rýže

1) Test batches of hot dishes



Detection of *Bacillus cereus*



Vlastní příprava pokrmů

bramborová kaše	-
mleté maso - burger	-
rýže vařená	-
rajská omáčka (rajče)	<i>B. cereus</i> 1×
rajská omáčka (protlak)	<i>B. cereus</i> 2× <i>C. perfringens</i> 1×
houbová omáčka	<i>B. cereus</i> 1×
rybí filé	<i>B. cereus</i> 1× <i>C. perfringens</i> 1×
kuřecí steak	<i>B. cereus</i> 1×
ratatouille	-
těstoviny Carbonara	<i>B. cereus</i> 1×
vepřové maso - sous-vide	<i>B. cereus</i> 2×
bramborová kaše	<i>B. cereus</i> 1×

Fyzikálně-chemické parametry pokrmů

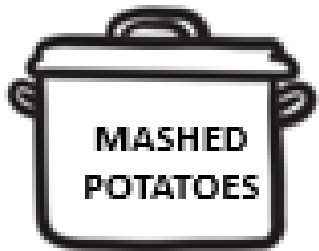
pokrm	pH	a_w	NaCl (%)
houbová omáčka	6.27 ± 0.03	0.970 ± 0.001	1.35 ± 0.28
bramborová kaše	6.13 ± 0.00	0.973 ± 0.001	0.76 ± 0.02
dušená rýže	6.27 ± 0.02	0.973 ± 0.001	0.94 ± 0.00
ratatouille	4.63 ± 0.07	0.967 ± 0.002	1.40 ± 0.16
rajčatová omáčka	4.63 ± 0.03	0.970 ± 0.001	0.87 ± 0.02
bucatini carbonara	6.36 ± 0.05	0.973 ± 0.001	0.74 ± 0.02

Umělá kontaminace připravených pokrmů

- sporová suspenze *B. cereus* s použitím kmenů
 - **CCM 869**, nebo
 - **DSM 4312**
- připravené pokrmy byly kontaminovány suspenzí spor *B. cereus* na hladinu **10^2 - 10^4 /g pokrmu**.
- **aktivace spor** v kontaminovaných pokrmech proběhla tepelným záhřevem (70 °C/5 min)
- balení po 150 g/**40; 50; 60 °C po dobu 4 hod**



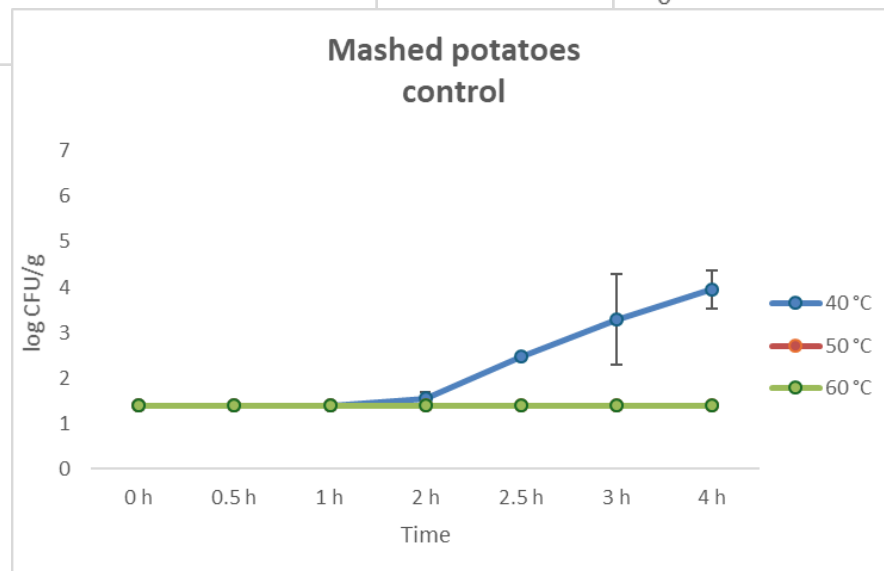
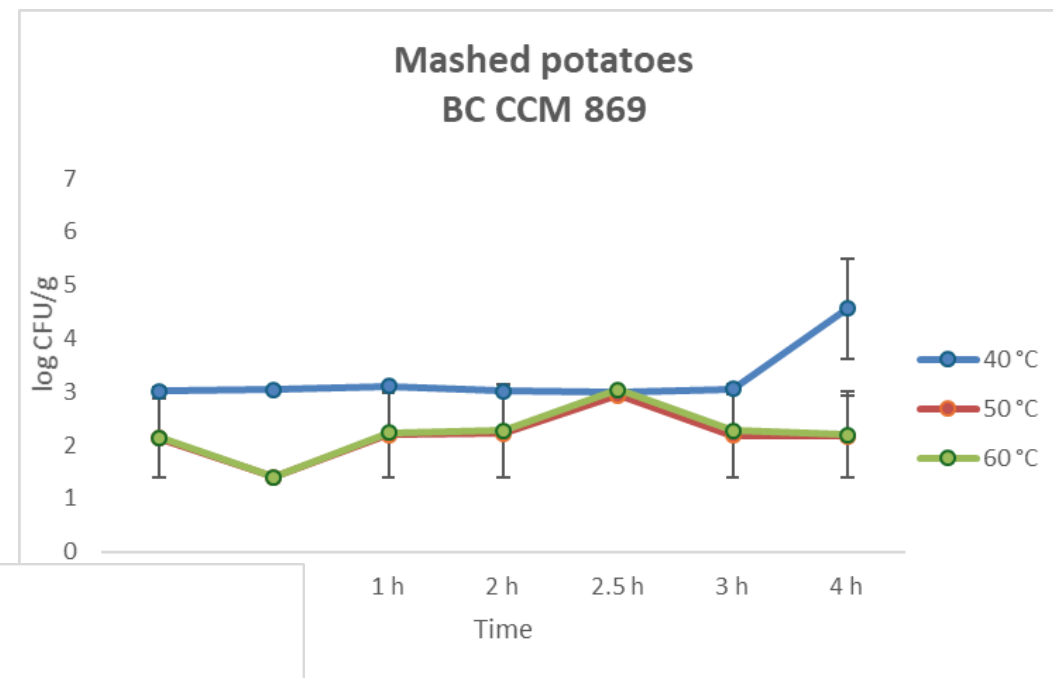
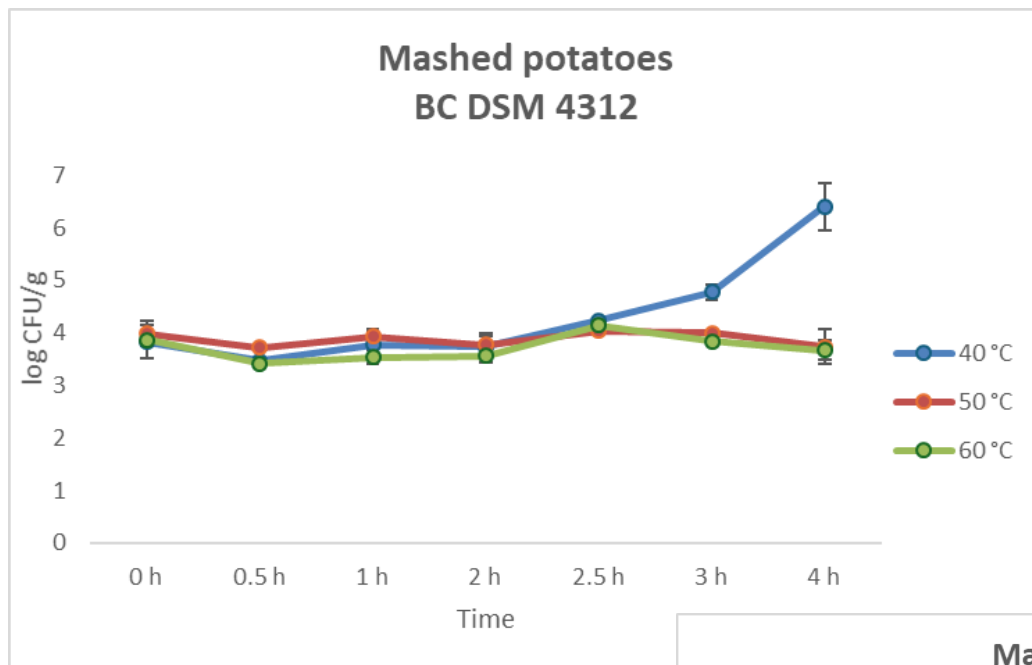
2) New batches for *B. cereus* inoculation



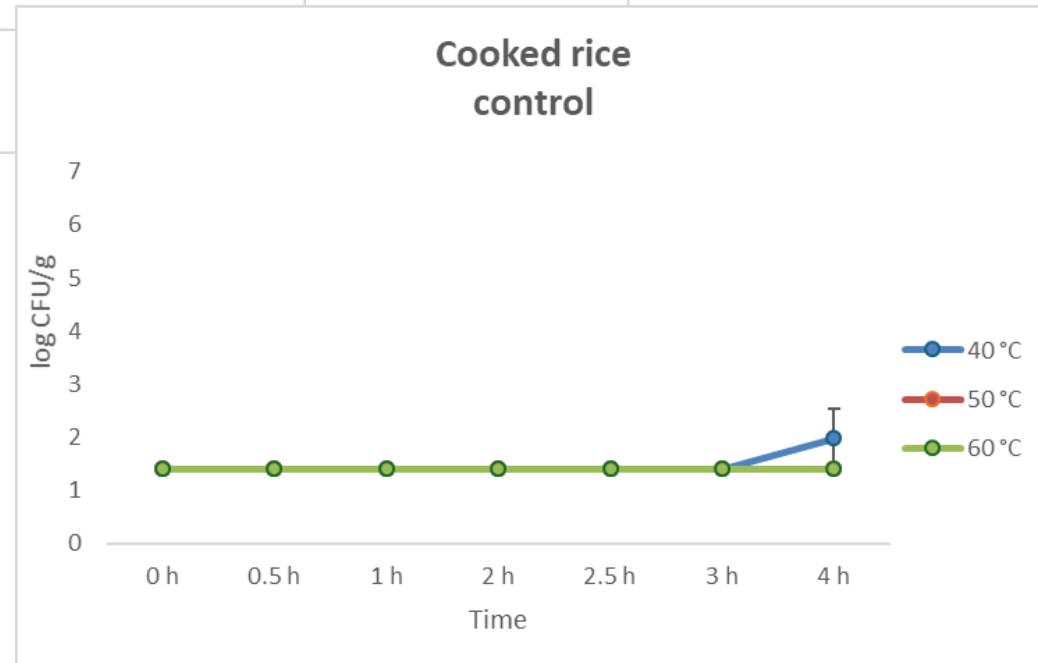
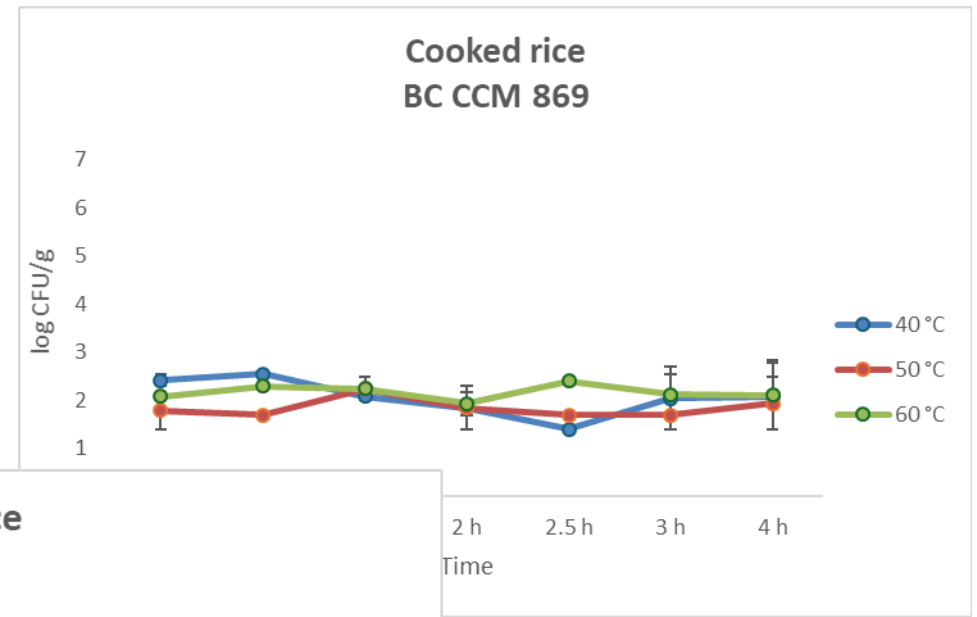
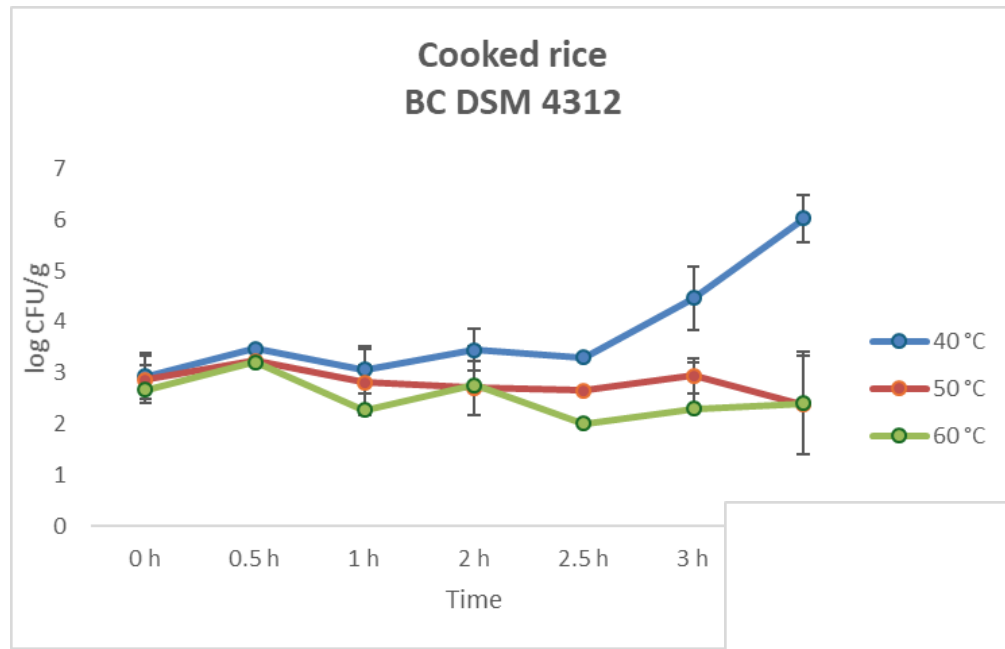
Inoculation with *B. cereus* CCM 869 and *B. cereus* DCM 4312

Incubation at 40, 50 or 60 °C for 0.5-4.0 h/Detection of *B. cereus*

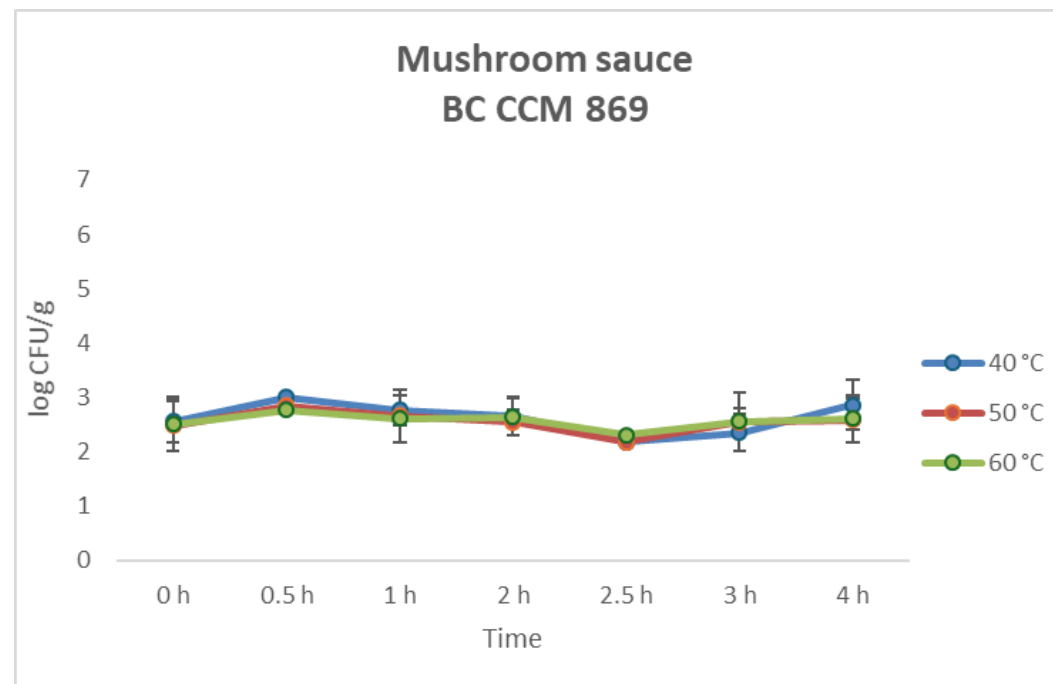
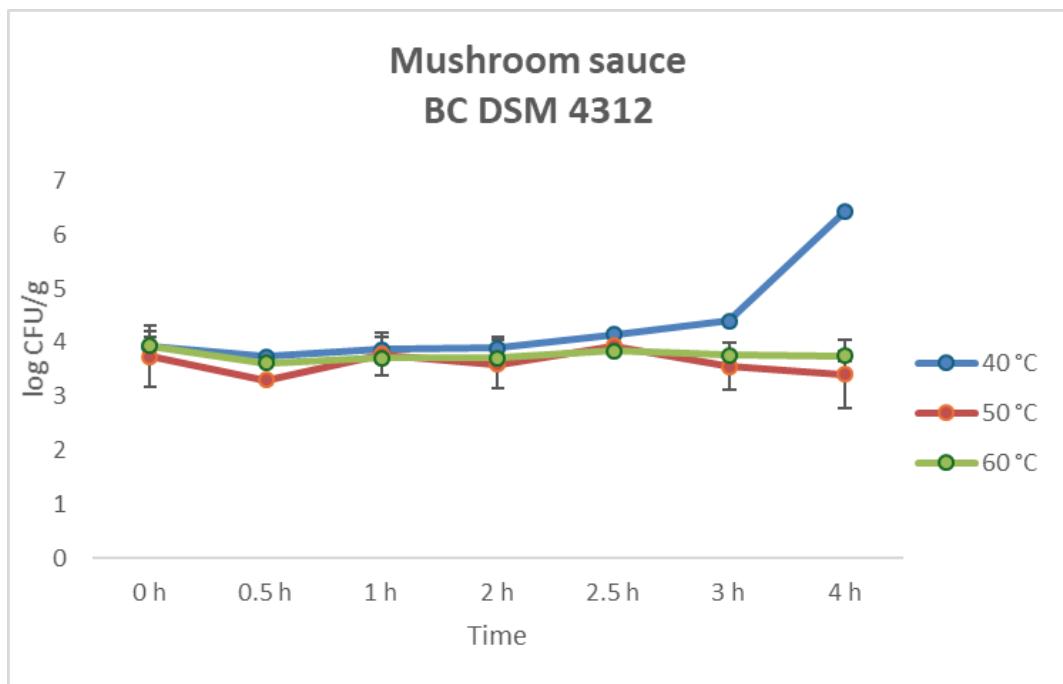
Bramborová kaše



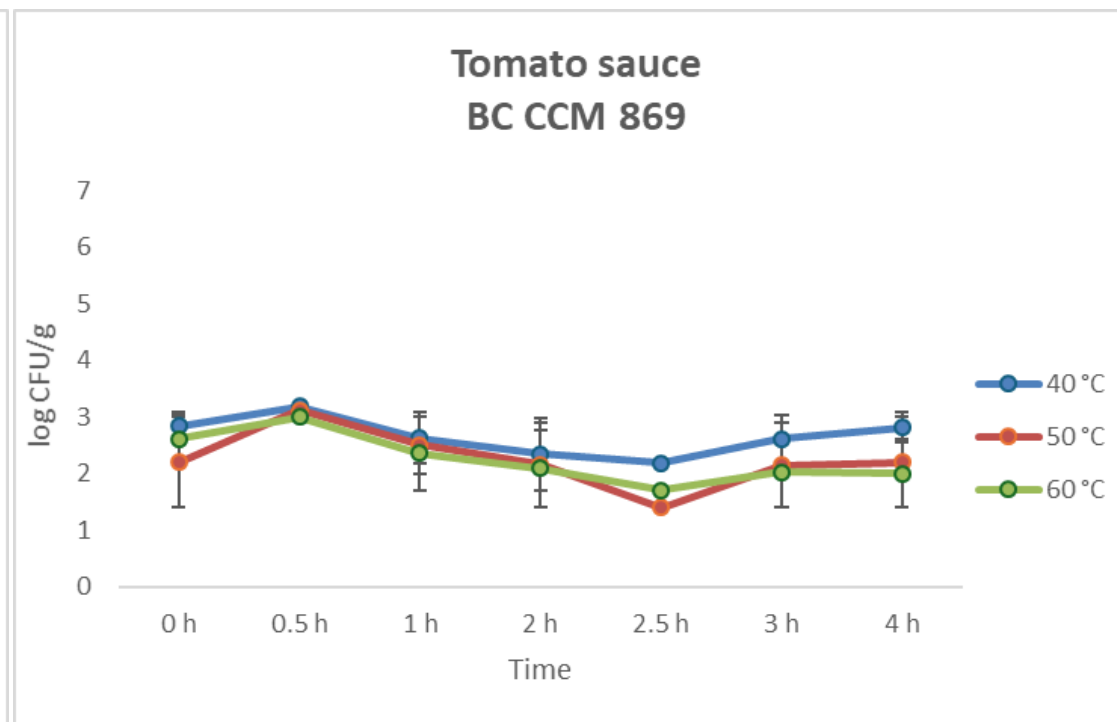
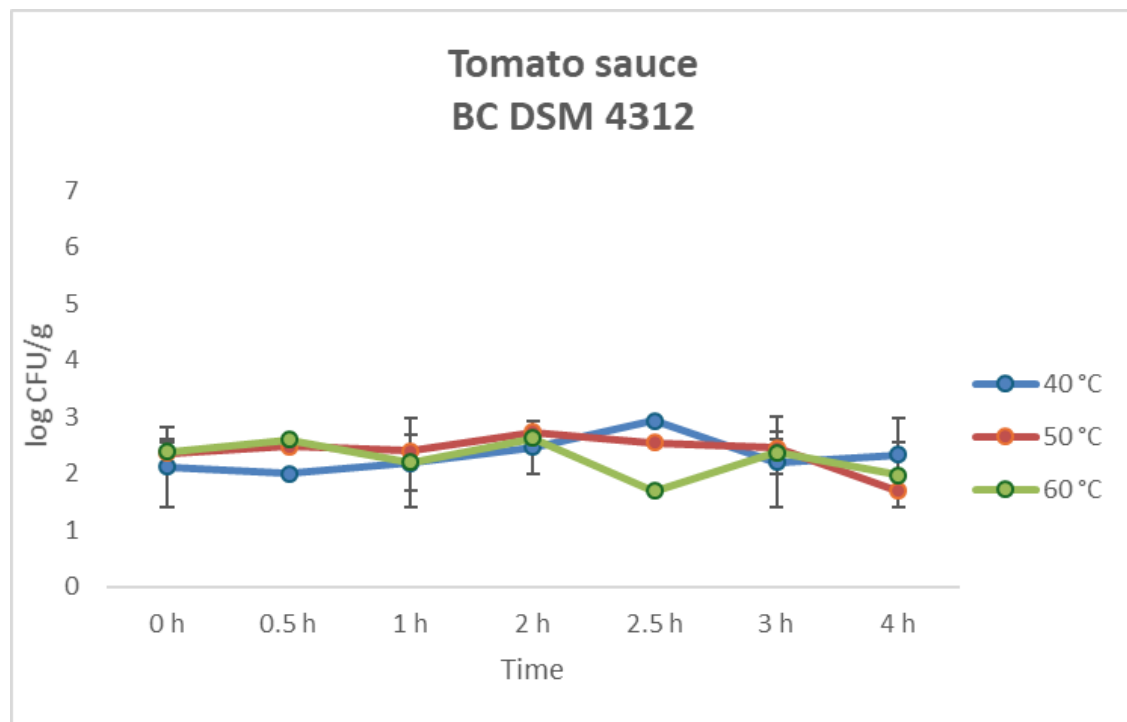
Dušená rýže



Houbová omáčka



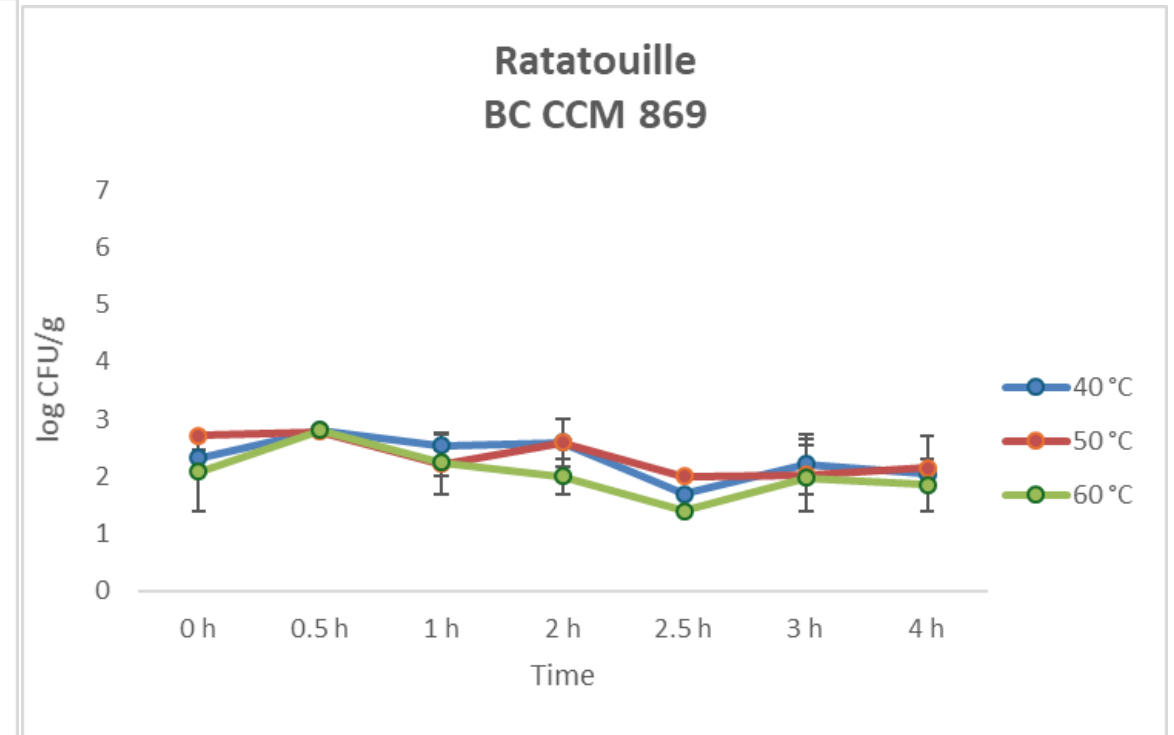
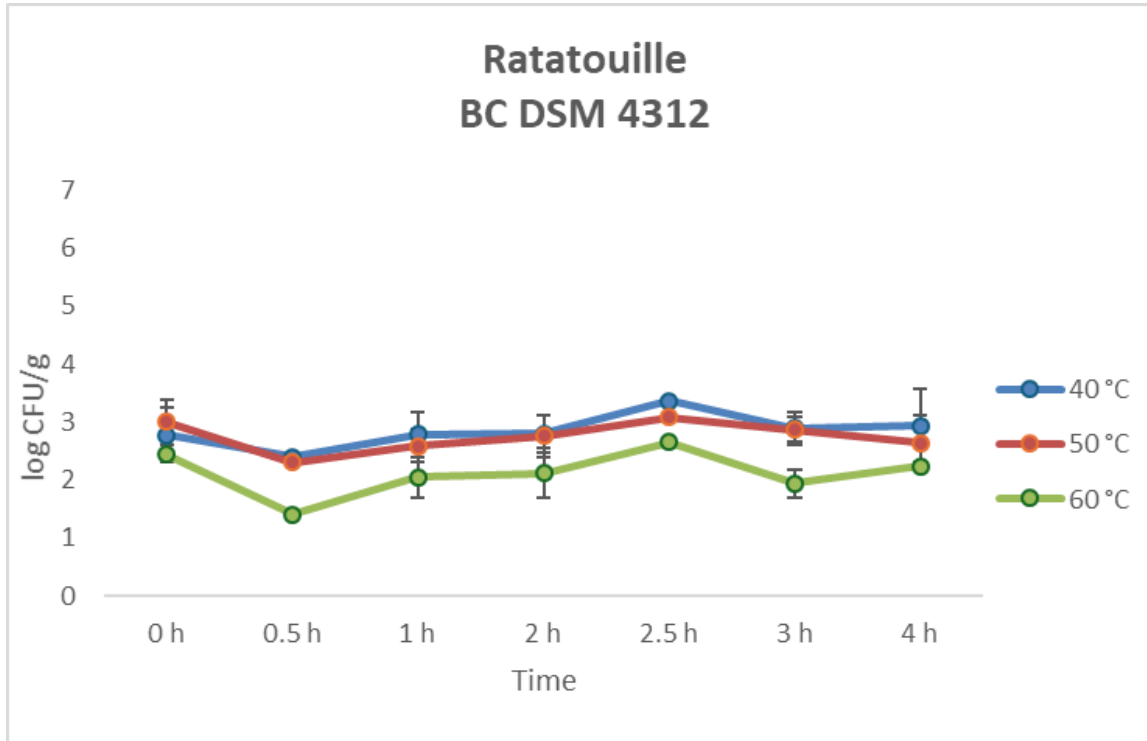
Rajčatová omáčka



Fyzikálně-chemické parametry pokrmů

pokrm	pH	a_w	NaCl (%)
houbová omáčka	6.27 ± 0.03	0.970 ± 0.001	1.35 ± 0.28
bramborová kaše	6.13 ± 0.00	0.973 ± 0.001	0.76 ± 0.02
dušená rýže	6.27 ± 0.02	0.973 ± 0.001	0.94 ± 0.00
ratatouille	4.63 ± 0.07	0.967 ± 0.002	1.40 ± 0.16
rajčatová omáčka	4.63 ± 0.03	0.970 ± 0.001	0.87 ± 0.02
bucatini carbonara	6.36 ± 0.05	0.973 ± 0.001	0.74 ± 0.02

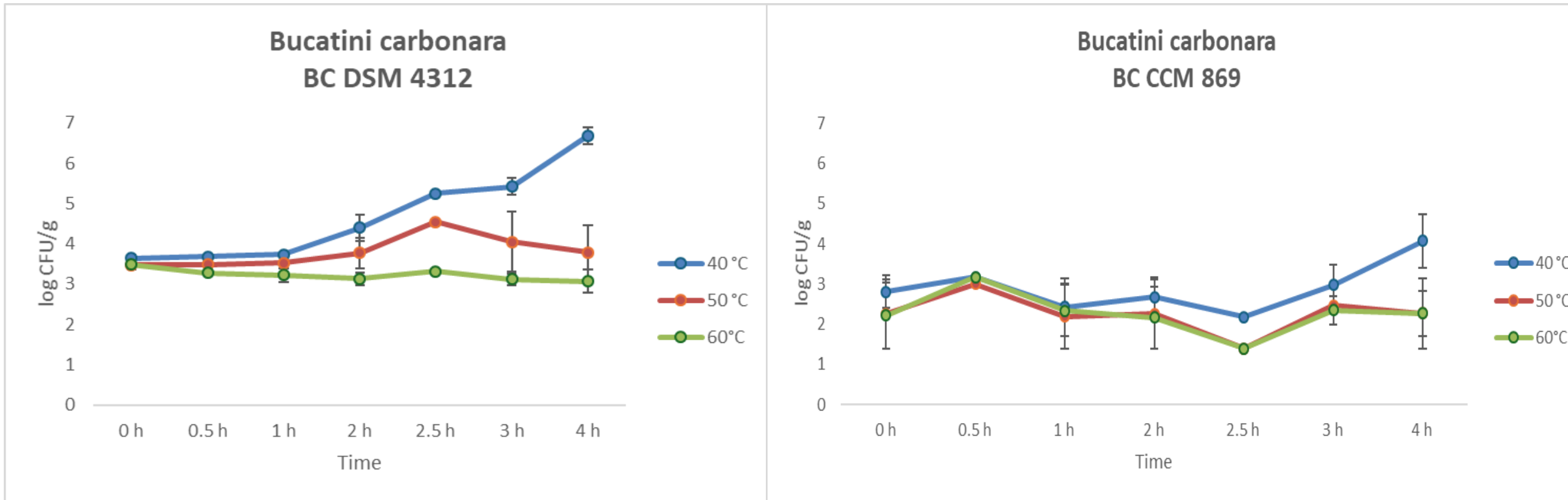
Ratatouille



Fyzikálně-chemické parametry pokrmů

pokrm	pH	a_w	NaCl (%)
houbová omáčka	6.27 ± 0.03	0.970 ± 0.001	1.35 ± 0.28
bramborová kaše	6.13 ± 0.00	0.973 ± 0.001	0.76 ± 0.02
dušená rýže	6.27 ± 0.02	0.973 ± 0.001	0.94 ± 0.00
ratatouille	4.63 ± 0.07	0.967 ± 0.002	1.40 ± 0.16
rajčatová omáčka	4.63 ± 0.03	0.970 ± 0.001	0.87 ± 0.02
bucatini carbonara	6.36 ± 0.05	0.973 ± 0.001	0.74 ± 0.02

Bucatini (špagety) carbonara



Růst *B. cereus* v pokrmech po úpravě pH

	bramborová kaše						
	pH	a _w	NaCl (%)	0 h	2,0 h	3,0 h	4,0 h
kontrola	4,50 ± 0,02	0,97± 0,00	1,05 ± 0,11	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7
DSM 4312				2,6 ± 0,2	2,6 ± 0,2	2,7 ± 0,1	3,0 ± 0,1
CCM 869				1,8 ± 0,4	1,7 ± 0,3	2,2 ± 0,1	1,7 ± 0,3
	rajčatová omáčka						
	pH	a _w	NaCl (%)	0 h	2,0 h	3,0 h	4,0 h
kontrola	6,16 ± 0,05	0,97± 0,01	1,00 ± 0,11	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7
DSM 4312				4,1 ± 0,1	4,8 ± 0,1	5,7 ± 0,2	6,8 ± 0,1
CCM 869				2,2 ± 0,2	1,7 ± 0,3	2,2 ± 0,5	2,9 ± 0,5

Závěr

- Byl sledován růst vybraných kmenů *B. cereus* v 6 teplých pokrmech po dobu 4 h při teplotách 40, 50 nebo 60 °C **za účelem simulace podmínek při doručování potravin kurýrními službami.**

Závěr

- Byl sledován růst vybraných kmenů *B. cereus* v 6 teplých pokrmech po dobu 4 h při teplotách 40, 50 nebo 60 °C **za účelem simulace podmínek při doručování potravin kurýrními službami.**
- **rizikový je pokles teplot pokrmů pod 50 °C,**
- v 50 °C nebo 60 °C nebyl během 4 h zjištěný žádný růst *B. cereus*

Závěr

- **rizikový je pokles teplot pokrmů na 40 °C**, v 50 nebo 60 °C nebyl během 4 h žádný růst *B. cereus* zjištěn
- rychlost růstu *B. cereus* je podmíněná nejen podmínkami prostředí (teplota, hodnoty pH, složení pokrmů), ale také bakteriálními kmeny.
- **pro distribuci a uchování teplých pokrmů je důležité zajištění teploty minimálně 50 °C**



Mikrobiální kontaminace PBMA



The microbial contaminants of plant-based meat analogues from the retail market

Marta Dušková^a, Kateřina Dorotíková^a, Klára Bartáková^a, Michaela Králová^a, Ondrej Šedo^b, Josef Kameník^{a,*}

Analysed samples	<i>B. cereus s. l.</i>
Burgers (n=16)	1.6 <1.7 (n=14/ <u>10</u>)*; 2.5
Steaks (n=8)	<1.7 <1.7 (n=8/ <u>8</u>)*; <1.7
Balls (n=6)	<1.7 <1.7 (n=6/ <u>6</u>)*; <1.7
Others (n=13)	1.4 <1.7 (n=12/ <u>11</u>)*; 1.7

Mikrobiální kontaminace PBMA

Vegan schnitzel (na bázi sojových bílkovin)				
	před úpravou	po úpravě	uložení 22 °C/24 h prosté	uložení 22 °C/24 h pod folií
CPM	2.7 ± 0.2	2.3 ± 0.2	2.3 ± 0.3	2.0 ± 0.1
<i>Bacillus</i> spp.	2.3 ± 0.3	<1.7	1.7 ± 0.3	<1.7
<i>Bacillus cereus</i> s. l.	<1.7	<1.7	<1.7	<1.7
průkaz (%)	100	25	25	50
izolované druhy				
Plant Chef burger patties				
CPM	2.9 ± 0.4	1.9 ± 0.2	4.0 ± 0.5	4.9 ± 0.4
<i>Bacillus</i> spp.	1.5 ± 0.1	<1.7	3.2 ± 1.1	4.5 ± 0.6
<i>Bacillus cereus</i> s. l.	1.5 ± 0.1	<1.7	3.6 ± 0.4	2.9 ± 1.5
průkaz (%)	100	50	75	100
Burger with broccoli				
CPM	3.4 ± 0.3	3.6 ± 0.4	4.2 ± 0.6	5.2 ± 0.1
<i>Bacillus</i> spp.	3.1 ± 0.2	2.8 ± 0.1	3.6 ± 0.3	4.6 ± 0.1
<i>Bacillus cereus</i> s. l.	1.5 ± 0.1	<1.7	2.3 ± 0.8	2.9 ± 0.9
průkaz (%)	100	50	75	100
Vegetarische klösschen				
CPM	1.8 ± 0.2	1.6 ± 0.4	1.5 ± 0.2	1.7 ± 0.2
<i>Bacillus</i> spp.	<1.7	<1.7	<1.7	<1.7
<i>Bacillus cereus</i> s. l.	<1.7	<1.7	<1.7	<1.7
průkaz (%)	100	50	100	100

děkuji za pozornost

kamenikj@vfu.cz

