

Obsah

Zoznam ilustrácií	7
Zoznam tabuliek	9
Zoznam skratiek a značiek	12
Úvod	13
1 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky doma a v zahraničí	14
1.1 Cukrárenská výroba.....	14
1.2 Postavenie cukrárenskej technológie v potravinárskej výrobe	14
1.3 Hygiena v potravinárskej výrobe.....	15
1.4 Čistenie a dezinfekcia v potravinárskej výrobe	16
1.5 Vymedzenie niektorých základných pojmov.....	16
1.6 Zloženie cukrárenských výrobkov.....	17
1.7 Technologický proces cukrárenskej výroby	17
1.8 Sortiment cukrárenských výrobkov.....	17
1.9 Prehľad najpoužívanejších náplní v cukrárenskej výrobe	19
1.9.1 Cukrárenské náplne a krémy na bezprostredné spracovanie.....	20
1.9.2 Trvanlivejšie cukrárenské náplne a krémy	21
1.9.3 Trvanlivé cukrárenské náplne a krémy	21
1.10 Mikrobiologické riziká základných surovín	22
1.10.1 Mikroorganizmy a kvalita cukrárenských výrobkov.....	27
1.10.2 Celkový počet mikroorganizmov	28
1.10.3 Počet koliformných baktérií	29
1.10.4 Rod <i>Escherichia</i>	29
1.10.5 Rod <i>Enterobacter</i>	30
1.10.6 Rod <i>Citrobacter</i>	30
1.10.7 Rod <i>Pseudomonas</i>	31
1.10.8 Rod <i>Staphylococcus</i>	31
1.10.8.1 <i>Staphylococcus aureus</i>	32
1.10.9 Rod <i>Salmonella</i>	33
1.10.10 Rod <i>Bacillus</i>	33
1.10.11 Mikroskopické huby.....	34
1.10.11.1 Kvasinky.....	34
1.10.11.2 Vláknité mikroskopické huby – mikromycéty.....	35

1.11 Mikroorganizmy ako pôvodcovia ochorení z potravín	36
1.11.1 Ochorenia z potravín	36
1.11.1.1 Salmonelózy	37
1.11.1.2 Ochorenia vyvolané druhom <i>Escherichia coli</i>	38
1.11.1.3 Ochorenia vyvolané rodom <i>Citrobacter</i>	38
1.11.1.4 Ochorenia vyvolané rodom <i>Pseudomonas</i>	38
1.11.1.5 Ochorenia vyvolané <i>Bacillus cereus</i>	39
1.11.2 Ochorenia vyvolané mykotoxínmi – mykotoxikózy.....	39
1.11.2.1 Aflatoxíny.....	39
1.11.2.2 Ochratoxíny.....	40
1.12 Faktory ovplyvňujúce asociáciu mikroorganizmov v potravinách	41
1.13 Minimalizácia zdravotných rizík z potravín	45
1.14 Systém HACCP.....	46
2 Cieľ práce.....	48
3 Materiál a metodika	49
3.1 Popis výroby cukrárenských výrobkov z hľadiska technologického procesu.....	49
3.2 Výber a odber vzoriek	61
3.3 Analýza mikrobiologickej kvality cukrárenských výrobkov	62
3.3.1 Stanovenie celkového počtu mikroorganizmov.....	63
3.3.2 Stanovenie počtu koliformných baktérií.....	64
3.3.3 Stanovenie mezofilných anaeróbných sporulujúcich mikroorganizmov	64
3.3.4 Stanovenie vláknitých mikroskopických húb a kvasiniek	65
3.4 Rozdelenie cukrárenských výrobkov a limitné hodnoty počtu mikroorganizmov podľa Potravinového kódexu Slovenskej republiky.....	66
3.5 Stanovenie vodnej aktivity	67
3.6 Štatistické vyhodnotenie výsledkov	67
4 Výsledky práce a diskusia.....	69
4.1 Mikrobiologický rozbor vstupných surovín	69
4.2 Mikrobiologický rozbor krémov a korpusov	78
4.3 Mikrobiologický rozbor vybraných druhov výrobkov	89
4.3.1 Mikrobiologický rozbor punčových hrudiek	90
4.4.2 Mikrobiologický rozbor vaječných venčekov plnených žĺtkový maslovým krémom.....	98
4.4.3 Mikrobiologická kvalita francúzskych kociek.....	107

4.4 Sledovanie vodnej aktivity vo vybraných druhoch zákuskov.....	116
4.5 Vzťahy medzi jednotlivými skupinami mikroorganizmov a vodnou aktivitou	118
4.6 Hodnotenie kritických kontrolných bodov (HACCP)	120
4.6.1 HACCP plán prípravy vaječných venčekov plnených žĺtkovým maslovým krémom.....	122
4.6.2 HACCP plán prípravy francúzskych kociek.....	125
4.6.3 HACCP plán prípravy bielkového základného krému.....	126
4.6.4 HACCP plán prípravy šľahačkovej náplne.....	127
4.6.5 HACCP plán prípravy punčových hrudiek.....	128
4.6.4 Analýza nebezpečenstva pre suroviny.....	129
Návrh na využitie poznatkov pre vedu a prax	133
Záver	135
Abstrakt v slovenskom jazyku.....	139
Abstrakt v anglickom jazyku.....	141
Zoznam použitej literatúry.....	143
Prílohy	151

Zoznam ilustrácií

Obr. 1	Faktory ovplyvňujúce asociáciu mikroorganizmov v potravinách	41
Obr. 2	Zastúpenie jednotlivých skupín mikroorganizmov vo vzorkách cukru v log KTJ.g ⁻¹	70
Obr. 3	Zastúpenie jednotlivých skupín mikroorganizmov vo vzorkách hladkej múky v log KTJ.g ⁻¹	73
Obr. 4	Zastúpenie jednotlivých skupín mikroorganizmov vo vzorkách masla v log KTJ.g ⁻¹	75
Obr. 5	Zastúpenie jednotlivých skupín mikroorganizmov vo vzorkách vajec v log KTJ.g ⁻¹	77
Obr. 6	Percentuálne zastúpenie jednotlivých druhov mikroskopických vláknitých húb vo vzorkách vajec	77
Obr. 7	Zastúpenie jednotlivých skupín mikroorganizmov vo vzorkách plnky bez prídavku rumu – jednorazové vrečko v log KTJ.g ⁻¹	80
Obr. 8	Zastúpenie jednotlivých skupín mikroorganizmov vo vzorkách plnky s prídavkom rumu – jednorazové vrečko v log KTJ.g ⁻¹	82
Obr. 9	Zastúpenie jednotlivých skupín mikroorganizmov vo vzorkách plnky – pláténé vrečko v log KTJ.g ⁻¹	83
Obr. 10	Zastúpenie jednotlivých skupín mikroorganizmov vo vzorkách plnky – pláténé nové vrečko v log KTJ.g ⁻¹	84
Obr. 11	Zastúpenie jednotlivých skupín mikroorganizmov v jednotlivých druhoch plniek	85
Obr. 12	Zastúpenie jednotlivých skupín mikroorganizmov vo vzorkách korpusu vaječného venčeka v log KTJ.g ⁻¹	87
Obr. 13	Zastúpenie jednotlivých skupín mikroorganizmov vo vzorkách korpusu francúzskej kocky v log KTJ.g ⁻¹	88
Obr. 14	Celkový počet mikroorganizmov podľa jednotlivých výrobní punčových hrudiiek v log KTJ.g ⁻¹	95
Obr. 15	Počet mezofilných anaeróbných sporulujúcich mikroorganizmov podľa jednotlivých výrobní punčových hrudiiek v log KTJ.g ⁻¹	96
Obr. 16	Počet koliformných baktérií podľa jednotlivých výrobní punčových hrudiiek v log KTJ.g ⁻¹	96
Obr. 17	Počet mikroskopických vláknitých húb podľa jednotlivých výrobní punčových hrudiiek v log KTJ.g ⁻¹	97
Obr. 18	Celkový počet mikroorganizmov podľa jednotlivých výrobní vaječných venčekov v log KTJ.g ⁻¹	104
Obr. 19	Počet mezofilných anaeróbných sporulujúcich mikroorganizmov podľa jednotlivých výrobní vaječných venčekov v log KTJ.g ⁻¹	104
Obr. 20	Počet koliformných baktérií podľa jednotlivých výrobní vaječných venčekov v log KTJ.g ⁻¹	105
Obr. 21	Počet kvasiniek podľa jednotlivých výrobní vaječných venčekov v log KTJ.g ⁻¹	106
Obr. 22	Počet mikroskopických vláknitých húb podľa jednotlivých výrobní vaječných venčekov v log KTJ.g ⁻¹	106
Obr. 23	Celkový počet mikroorganizmov podľa jednotlivých výrobní francúzskych kociek v log KTJ.g ⁻¹	113
Obr. 24	Počet mezofilných anaeróbných sporulujúcich mikroorganizmov podľa jednotlivých výrobní francúzskych kociek v log KTJ.g ⁻¹	113

Obr. 25	Počet koliformných baktérií podľa jednotlivých výrobní francúzskych kociek v log KTJ.g ⁻¹	114
Obr. 26	Počet kvasiniek podľa jednotlivých výrobní francúzskych kociek v log KTJ.g ⁻¹	115
Obr. 27	Počet mikroskopických vláknitých húb podľa jednotlivých výrobní francúzskych kociek v log KTJ.g ⁻¹	115
Obr. 28	Príprava odpaľovanej hmoty – diagram	122
Obr. 29	Príprava žltkového maslového krému – diagram	123
Obr. 30	Príprava lístkového cesta – diagram.....	125
Obr. 31	Príprava bielkového základného krému	126
Obr. 32	Príprava šľahačkovej náplne	127
Obr. 33	Príprava punčových hrudiek	128

Zoznam tabuliek

Tab. 1	Minimálne hodnoty a_w pre vybrané mikroorganizmy (Steinhauser et al., 2000).....	41
Tab. 2	Minimálne hodnoty pH pre niektoré druhy patogénnych baktérií, podľa Jay et al. (2005).....	42
Tab. 3	Rozpätie teplôt pre baktérie, podľa Adams a Moss (2006).....	43
Tab. 4	Minimálne teploty rastu niektorých patogénnych baktérií, podľa Lagina a Lopašovského (2006).....	44
Tab. 5	Surovinové zloženie vaječného venčeka so žltkovým maslovým krémom, podľa Kendíka (1999).....	49
Tab. 6	Surovinové zloženie francúzskych kociek, podľa Kendíka (1999).....	54
Tab. 7	Surovinové zloženie lístkového korpusu – plátov, podľa Kendíka (1999).....	55
Tab. 8	Surovinové zloženie základného žltkového krému, podľa Kendíka (1999).....	58
Tab. 9	Surovinové zloženie bielkového krému základného, podľa Kendíka (1999).....	59
Tab. 10	Surovinové zloženie šľahačkovej náplne, podľa Kendíka (1999).....	59
Tab. 11	Surovinové zloženie podľa vlastnej kalkulácie.....	61
Tab. 12	Výrobky plnené šľahačkou, pudingovou alebo žltkovou náplňou, smotanovým krémami alebo týmito náplňami a krémami zdobené.....	66
Tab. 13	Výrobky s bielkovými krémami a náplňami, s maslovými, tukovými, žltkovými krémami a náplňami, výrobky s tukovou, maslovou, punčovou, dezertnou náplňou alebo iné výrobky s tekutou alebo polotuhou náplňou.....	67
Tab. 14	Mikrobiologická kvalita vstupnej suroviny – cukor v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	69
Tab. 15	Mikrobiologická kvalita vstupnej suroviny – hladká múka v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	71
Tab. 16	Mikrobiologická kvalita vstupnej suroviny – maslo v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	74
Tab. 17	Mikrobiologická kvalita vstupnej suroviny – vajcia v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	76
Tab. 18	Mikrobiologická kvalita plnky bez prídavku rumu – jednorazové vrečko v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	80
Tab. 19	Mikrobiologická kvalita plnky s prídavkom rumu – jednorazové vrečko v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	81
Tab. 20	Mikrobiologická kvalita plnky – plátové vrečko v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	83
Tab. 21	Mikrobiologická kvalita plnky – plátové nové vrečko v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	84
Tab. 22	Mikrobiologická kvalita korpusov – vaječného venčeka v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	86
Tab. 23	Mikrobiologická kvalita korpusov – francúzskej kocky v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	87
Tab. 24	Mikrobiologická kvalita punčových hrudiek z domácej výroby v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	91
Tab. 25	Mikrobiologická kvalita punčových hrudiek zo súkromnej výroby v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	93
Tab. 26	Mikrobiologická kvalita punčových hrudiek zo školskej výroby v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	94
Tab. 27	Mikrobiologická kvalita vaječných venčekov z domácej výroby v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	99
Tab. 28	Mikrobiologická kvalita vaječných venčekov zo školskej výroby v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	101
Tab. 29	Mikrobiologická kvalita vaječných venčekov zo súkromnej výroby v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	103
Tab. 30	Mikrobiologická kvalita francúzskych kociek z domácej výroby v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	108
Tab. 31	Mikrobiologická kvalita francúzskych kociek zo školskej výroby v $\log \text{KTJ.g}^{-1}$	110

Tab. 32 Mikrobiologická kvalita francúzskych kociek zo súkromnej výroby v log KTJ.g ⁻¹	112
Tab. 33 Vodná aktivita punčových hrudiek	117
Tab. 34 Vodná aktivita vaječných venčekov plnených žltkovým maslovým krémom	117
Tab. 35 Vodná aktivita francúzskych kociek	118
Tab. 36 Stanovenie kritických limitov pri príprave odpaľovanej hmoty	123
Tab. 37 Stanovenie kritických limitov pri príprave žltkového maslového krému	124
Tab. 38 Stanovenie kritických limitov pri príprave lístkového cesta.....	126
Tab. 39 Stanovenie kritických limitov pri príprave bielkového základného krému	126
Tab. 40 Stanovenie kritických limitov pri príprave šľahačkovej náplne	127
Tab. 41 Stanovenie kritických limitov pri príprave punčových hrudiek	128
Tab. 42 Analýza potenciálnych nebezpečenstiev počas výroby cukrárenských výrobkov, preventívne opatrenia	132
Tab. 43 Štatisticky významné rozdiely medzi jednotlivými skupinami mikroorganizmov a surovinami.....	159
Tab. 44 Štatisticky významné rozdiely v celkovom počte mikroorganizmov medzi plnkami a korpusmi	160
Tab. 45 Štatisticky významné rozdiely v počte mezofilných anaeróbných sporulujúcich mikroorganizmov medzi plnkami a jednotlivými korpusmi.....	160
Tab. 46 Štatisticky významné rozdiely v počte mikroskopických vláknitých húb medzi plnkami a korpusmi	161
Tab. 47 Štatisticky významné rozdiely v počte kvasiniek medzi plnkami a korpusmi	161
Tab. 48 Štatisticky významné rozdiely v počte jednotlivých skupín mikroorganizmov u rumových hrudiek podľa výrobní.....	162
Tab. 49 Štatisticky významné rozdiely v počte jednotlivých skupín mikroorganizmov u vaječných venčekov podľa výrobní.....	163
Tab. 50 Štatisticky významné rozdiely v počte jednotlivých skupín mikroorganizmov u francúzskych kociek podľa výrobní	164
Tab. 51 Štatisticky významné rozdiely vo vodnej aktivite u jednotlivých druhov výrobkov medzi výrobnami.....	165
Tab. 52 Korelácie medzi mikroorganizmami a vodnou aktivitou vo vzorkách plniek spolu.....	166
Tab. 53 Korelácie medzi mikroorganizmami a vodnou aktivitou u punčových hrudiek z domácej výrobní.....	166
Tab. 54 Korelácie medzi mikroorganizmami a vodnou aktivitou u punčových hrudiek zo školskej výrobní.....	167
Tab. 55 Korelácie medzi mikroorganizmami a vodnou aktivitou u punčových hrudiek zo súkromnej výrobní.....	167
Tab. 56 Korelácie medzi mikroorganizmami a vodnou aktivitou u punčových hrudiek z výrobní spolu.....	168
Tab. 57 Korelácie medzi mikroorganizmami a vodnou aktivitou u vaječných venčekov z domácej výrobní.....	168
Tab. 58 Korelácie medzi mikroorganizmami a vodnou aktivitou u vaječných venčekov zo školskej výrobní.....	169
Tab. 59 Korelácie medzi mikroorganizmami a vodnou aktivitou u vaječných venčekov zo súkromnej výrobní.....	169
Tab. 60 Korelácie medzi mikroorganizmami a vodnou aktivitou u vaječných venčekov z výrobní spolu.....	170
Tab. 61 Korelácie medzi mikroorganizmami a vodnou aktivitou u francúzskych kociek z domácej výrobní.....	170

Tab. 62 Korelácie medzi mikroorganizmami a vodnou aktivitou u francúzskych kociiek zo školskej výrobní.....	171
Tab. 63 Korelácie medzi mikroorganizmami a vodnou aktivitou u francúzskych kociiek zo súkromnej výrobní.....	171
Tab. 64 Korelácie medzi mikroorganizmami a vodnou aktivitou u francúzskych kociiek z výrobní spolu.....	172