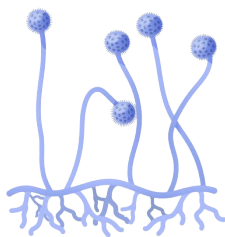
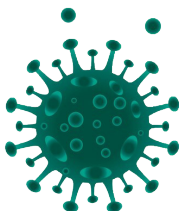
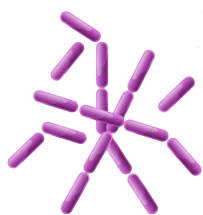


MIKROBIOLOGIA V GASTRONOMII



JANA MAKOVÁ//ZUZANA BARBORÁKOVÁ
SOŇA JAVOREKOVÁ//JURAJ MEDO

Nitra 2023

Názov: **Mikrobiológia v gastronómii**

Autori: **doc. Ing. Jana Maková, PhD. (5,0 AH)**
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Fakulta biotechnológie a potravinárstva
Ústav biotechnológie

Ing. Zuzana Barboráková, PhD. (1,57 AH)
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Fakulta biotechnológie a potravinárstva
Ústav biotechnológie

prof. Ing. Soňa Javoreková, PhD. (2,85 AH)
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Fakulta biotechnológie a potravinárstva
Ústav biotechnológie

Ing. Juraj Medo, PhD. (1,78 AH)
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Fakulta biotechnológie a potravinárstva
Ústav biotechnológie

Recenzentky: **doc. Ing. Margita Čanigová, CSc.**
Slovenská spoločnosť pre poľnohospodárske, lesnícke,
potravinárske a veterinárne vedy pri SAV, Bratislava

prof. RNDr. Leona Buňková, Ph.D.
Univerzita Tomáše Bati v Zlíně
Fakulta technologická
Ústav inženýrství ochrany životního prostředí

Publikácia bola vydaná s finančným príspevkom projektu KEGA 022SPU-4/2021 s názvom „Príprava nových didaktických prostriedkov pre vzdelávanie kombinujúce klasickú formu s e-learningom pre predmet **mikrobiológia v gastronómii**“.

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 8. novembra 2023 ako vysokoškolskú učebnicu pre študentov SPU v Nitre.

ISBN 978-80-552-2669-9



OBSAH

Predhovor	7
1. kapitola Všeobecná charakteristika vedného odboru mikrobiológia	9
1.1 Mikrobiologické disciplíny	9
1.2 Stručné dejiny vedného odboru mikrobiológia a začlenenie gastronómie	10
1.3 Taxonómia a názvoslovie mikroorganizmov	12
2. kapitola Vírusy a ich klasifikácia	15
2.1 Základná charakteristika a rozdelenie vírusov a subvírusových častíc	15
2.1.1 Stavba vírusov	16
2.1.2 Rozdelenie vírusov	17
2.1.3 Rozmnožovanie vírusov	18
2.1.4 Systematika vírusov	18
2.2 Vírusy v potravinách a v pitnej vode	19
2.2.1 Vírusy a alimentárna nákaza	20
2.2.1.1 Norovírus (nov)	23
2.2.1.2 Vírus hepatitídy A (HAV)	24
2.2.1.3 Vírus hepatitídy E (HEV) genotypy 1 a 2	24
2.2.1.4 Rotavírus A (RVA)	24
2.2.1.5 Ľudský adenovírus (HADV)	24
2.2.1.6 Koronavírusy	25
2.2.1.7 Sapovírus (SAV)	25
2.2.1.8 Iné vírusy kontaminujúce potraviny	25
2.2.2 Vírusy v pitnej vode	26
2.3 Prežívanie, stabilita a inaktivácia vírusov v potravinách	27
2.4 Identifikácia vírusovej kontaminácie	28
2.5 Opatrenia na zabránenie výskytu vírusov v potravinách	28
3. kapitola Štruktúra prokaryotických a eukaryotických buniek	31
3.1 Štruktúra prokaryotickej bunky	32
3.2 Štruktúra eukaryotickej bunky	35

4. kapitola	Baktérie a sinice.....	39
4.1	Morfologická charakteristika baktérií	39
4.2	Rozmnožovanie baktérií.....	42
4.3	Sporulácia baktérií.....	43
4.3.1	Spórotvorné baktérie dôležité v gastronómii	44
4.3.1.1	Nepatogénne druhy baktérií schopné tvoriť spóry spôsobujúce kazenie potravín	45
4.3.1.2	Patogénne druhy baktérií schopné tvoriť spóry dôležité z hľadiska zdravotnej bezpečnosti.....	46
4.4	Taxonómia baktérií.....	47
4.5	Morfologická charakteristika a výskyt siníc	48
4.5.1	Význam a využitie siníc v gastronómii	49
4.6	Alimentárne nákazy a otravy z potravín.....	50
4.6.1	Ochorenia z potravín bakteriálneho pôvodu.....	51
4.6.1.1	Čeľad' Enterobacteriaceae	51
4.6.1.2	Čeľad' Yersiniaceae.....	54
4.6.1.3	Čeľad' Campylobacteraceae	54
4.6.1.4	Čeľad' Vibrionaceae	55
4.6.1.5	Čeľad' Staphylococcaceae	55
4.6.1.6	Čeľad' Listeriaceae	56
4.6.1.7	Čeľad' Bacillaceae	57
4.6.1.8	Čeľad' Clostridiaceae	57
5. kapitola	Mikroskopické vláknité huby a kvasinky.....	59
5.1	Morfológia mikroskopických vláknitých húb a kvasiniek	59
5.1.1	Mikroskopické vláknité huby.....	59
5.1.2	Kvasinky.....	59
5.2	Rozmnožovanie húb a kvasiniek	60
5.2.1	Rozmnožovanie húb.....	60
5.2.2	Rozmnožovanie kvasiniek.....	60
5.3	Výživa húb a ich vzťah ku kyslíku	62
5.4	Význam húb z hľadiska produkcie mykotoxínov.....	62
5.5	Taxonomický prehľad najdôležitejších zástupcov húb a kvasiniek	63
5.6	Pozitívny a negatívny význam vybraných mikroskopických vláknitých húb v gastronómii ..	64
5.6.1	Rod <i>Rhizopus</i> Ehrenb.....	64
5.6.2	Rod <i>Mucor</i> p. Micheli ex l.	65
5.6.3	Rod <i>Aspergillus</i> Link	65
5.6.4	Rod <i>Penicillium</i> Link	66
5.6.5	Rod <i>Alternaria</i> Nees	67
5.6.6	Rod <i>Fusarium</i> Link.....	67
5.7	Pozitívny a negatívny význam vybraných kvasiniek v gastronómii	68
5.8	Pozitívny a negatívny význam vybraných bazídiových húb v gastronómii.....	71

6. kapitola Riasy.....	73
6.1 Štruktúra a morfológia bunky rias.....	73
6.2 Význam a využitie rias v gastronómii	74
7. kapitola Prvky.....	75
8. kapitola Prvkové a látkové zloženie buniek mikroorganizmov	77
8.1 Výživa mikroorganizmov.....	79
9. kapitola Charakteristika základných metabolických procesov mikroorganizmov a ich využitie v technologických procesoch spracovania potravín a pokrmov ..	81
9.1 Príjem a vylučovanie živín bunkou	82
9.2 Enzymatická aktivita.....	84
9.3 Katabolické procesy.....	85
9.3.1 Kvasné procesy	86
9.3.1.1 Etanolové kvasenie	86
9.3.1.2 Mliečne kvasenie.....	88
9.3.1.3 Maslové kvasenie	89
9.3.1.4 Ďalšie typy heterofermentatívneho kvasenia	90
9.3.2 Aeróbna a anaeróbna respirácia	90
9.3.3 Neúplná oxidácia organických substrátov	92
9.4 Anabolické procesy	92
10. kapitola Rast mikroorganizmov	93
10.1 Generačný čas (alebo doba zdvojenia).....	93
10.2 Špecifická rýchlosť rastu.....	94
10.3 Rastová krivka.....	95
10.4 Faktory ovplyvňujúce rast mikroorganizmov v potravinách.....	98
10.4.1 Vnútročné faktory	98
10.4.1.1 Aktivita vody	98
10.4.1.2 pH-koncentrácia vodíkových iónov	99
10.4.1.3 Oxidačno-redukčný potenciál	100
10.4.1.4 Obsah živín	101
10.4.1.5 Antimikrobiálne látky.....	102
10.4.1.6 Biologické štruktúry	102
10.4.2 Vonkajšie faktory	102
10.4.2.1 Teplota prostredia pri spracovaní a skladovaní potravín.....	102
10.4.2.2 Dostupnosť kyslíka a prítomnosť iných plynov v prostredí	104
10.4.2.3 Relatívna vlhkosť vzduchu prostredia.....	105
10.4.2.4 Prítomnosť a aktivita ďalších mikroorganizmov	106
10.5 Spôsoby predlžovania trvanlivosti potravín uplatňujúce sa v gastronómii	106
10.5.1 Odstraňovanie mikroorganizmov z prostredia potraviny.....	107
10.5.2 Priama inaktivácia mikroorganizmov – abióza	107

10.5.3	Nepriama inaktivácia mikroorganizmov – anabióza	109
10.5.3.1	Fyzikálne a fyzikálno-chemické anabiotické konzervačné metódy	109
10.5.3.2	Chemické konzervačné metódy – chemoanabióza	110
10.5.3.3	Konzervovanie biologickou úpravou prostredia – cenoanabióza	110
11. kapitola	Metódy detekcie mikroorganizmov v potravinách a pokrmoch	113
11.1	Zásady odberu a úschovy vzoriek surovín, potravín a vyrobených pokrmov určených na mikrobiologický rozbor	113
11.2	Metódy na posúdenie mikrobiálnej kontaminácie potravín, výrobného zariadenia a pracovníkov	115
11.2.1	Mikroskopické metódy.....	115
11.2.2	Kultivačné metódy.....	116
11.2.2.1	Platňová zriedňovacia metóda.....	117
11.2.2.2	Petrifilmy.....	120
11.2.2.3	Odtlačkové testy	122
11.2.2.4	Sterové testy	122
11.2.2.5	Metóda najpravdepodobnejšieho počtu.....	122
11.2.2.6	Metóda dôkazu mikroorganizmov	123
11.2.3	Biochemické metódy	123
11.2.4	Molekulárne metódy	124
11.2.4.1	Polymerázová reťazová reakcia (PCR).....	124
11.2.4.2	Izotermálna amplifikácia	127
11.2.4.3	Identifikácia mikroorganizmov	127
11.2.4.4	MALDI-TOF MS.....	128
11.2.4.5	Analýza mastných kyselín mikroorganizmov.....	129
11.2.5	Imunologické metódy.....	129
11.2.6	Rýchle testy na základe biosenzorov	130
12. kapitola	Legislatíva týkajúca sa sledovania mikrobiologickej kvality potravín a pokrmov v gastronomických prevádzkach	131
12.1	Organizácia úradnej kontroly potravín a pokrmov	131
12.2	Mikrobiologické požiadavky kladené na potraviny a pokrmy v gastronomických prevádzkach.....	132
	Zoznam použitej literatúry	135
	Zoznam skratiek.....	141

PREDHOVOR

Vysokoškolská učebnica *Mikrobiológia v gastronómii* je určená študentom študijného programu potraviny a technológie v gastronómii, ako aj odbornej verejnosti, ktorí potrebujú získať všeobecné vedomosti o mikroorganizmoch a zároveň ich prepojiť s oblasťou mikrobiológie potravín a pokrmov.

Vysokoškolská učebnica sa venuje charakteristike hlavných skupín mikroorganizmov úzko sa spájajúcich s potravinami, ako sú vírusy, baktérie, mikroskopické vláknité huby, kvasinky, ale čiastočne aj siniciam, riasam a prvokom, ktoré majú v oblasti potravín a prípravy pokrmov tiež určitý význam.

Mikroorganizmy v potravinách a pokrmoch môžu pozitívne meniť vlastnosti potravín (napr. pri konzervovaní, rôzne druhy fermentácií), ale aj negatívne meniť organoleptické vlastnosti a spôsobovať kazenie potravín alebo priamo poškodzovať zdravie konzumentov ochoreniami prenášanými potravinami. Z toho dôvodu sa vo vysokoškolskej učebnici venujeme aj bližšej charakteristike mikroorganizmov spojených s touto oblasťou. Každý rok sa objavujú prípady ochorení z potravín a otráv z jedla, na ktorých sa podieľajú mikroorganizmy. Správnou aplikáciou vedomostí získaných z tejto učebnej pomôcky, ale aj ďalších predmetov vyučovaných v rámci študijného programu potraviny a technológie v gastronómii, by sa im dalo zabrániť.

Vo vysokoškolskej učebnici sa ďalej popisujú faktory prostredia, ktoré úzko súvisia s rastom a rozmnožovaním mikroorganizmov, ako aj spôsoby predlžovania trvanlivosti potravín využívané v gastronómii. Nemenej dôležitou časťou sú metódy slúžiace na detekciu mikroorganizmov v potravinách a pokrmoch a popis legislatívy týkajúcej sa sledovania kvality potravín a pokrmov.

Nitra 2023

Autori

MIKROBIOLÓGIA V GASTRONÓMII

JANA MAKOVÁ//ZUZANA BARBORÁKOVÁ
SOŇA JAVOREKOVÁ//JURAJ MEDO

Vydala • Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Rok vydania • 2023

Náklad • 80 ks

Počet strán • 143

Jazyková korektúra • Katarína Drábiková

Grafická úprava, návrh obálky • Tatiana Šmehilová

Tlač • Vydavateľstvo SPU v Nitre

AH-VH • 11,20-11,41

ISBN 978-80-552-2669-9

Táto publikácia bola vytlačená na ekologickom papieri.

