Ochrana proti MO – principy.

Kamila Míková

VŠCHT PRAHA

Druhy mikroorganismů (MO)

- MO působící kažení potravin – mění vůni, chuť, barvu, konzistenci, nemusí poškozovat zdraví
- MO působící onemocnění (patogeny) – při infekční dávce poškozují zdraví, nemusí vykazovat změny potraviny
- MO tvořící toxiny – zdraví poškozují toxiny (exo a endogenní)

Činnost MO - ochrana

$$R = \frac{\text{četnost mikroorganismů x virulence}}{\text{odolnost prostředí}}$$

R …intenzita mikrobiálních procesů v potravinách

Činnost MO – ochrana pokr.

Snižování rizika :

⇒ metody abiotické (přímá inaktivace mikroorganismů)

⇒ metody anabiotické (úprava prostředí)

Využívá se v HACCP při formulaci CCP.

Činnost MO – ochrana pokr.

Snižování četnosti MO a virulence

- 1. Vylučování mikroorganismů z prostředí (omezování kontaminace)

✓ čistota místností a zařízení

✓ čistota surovin, pomocného materiálu a přísad

✓ čistota vody

✓ čistota vzduchu

✓ čistota pracovníků

- Dodržování zásad SHP / SVP

Činnost MO – ochrana pokr.

- 2. Snižování počtu MO během zpracování

✓ praní surovin a tuhých polotovarů (loupání)

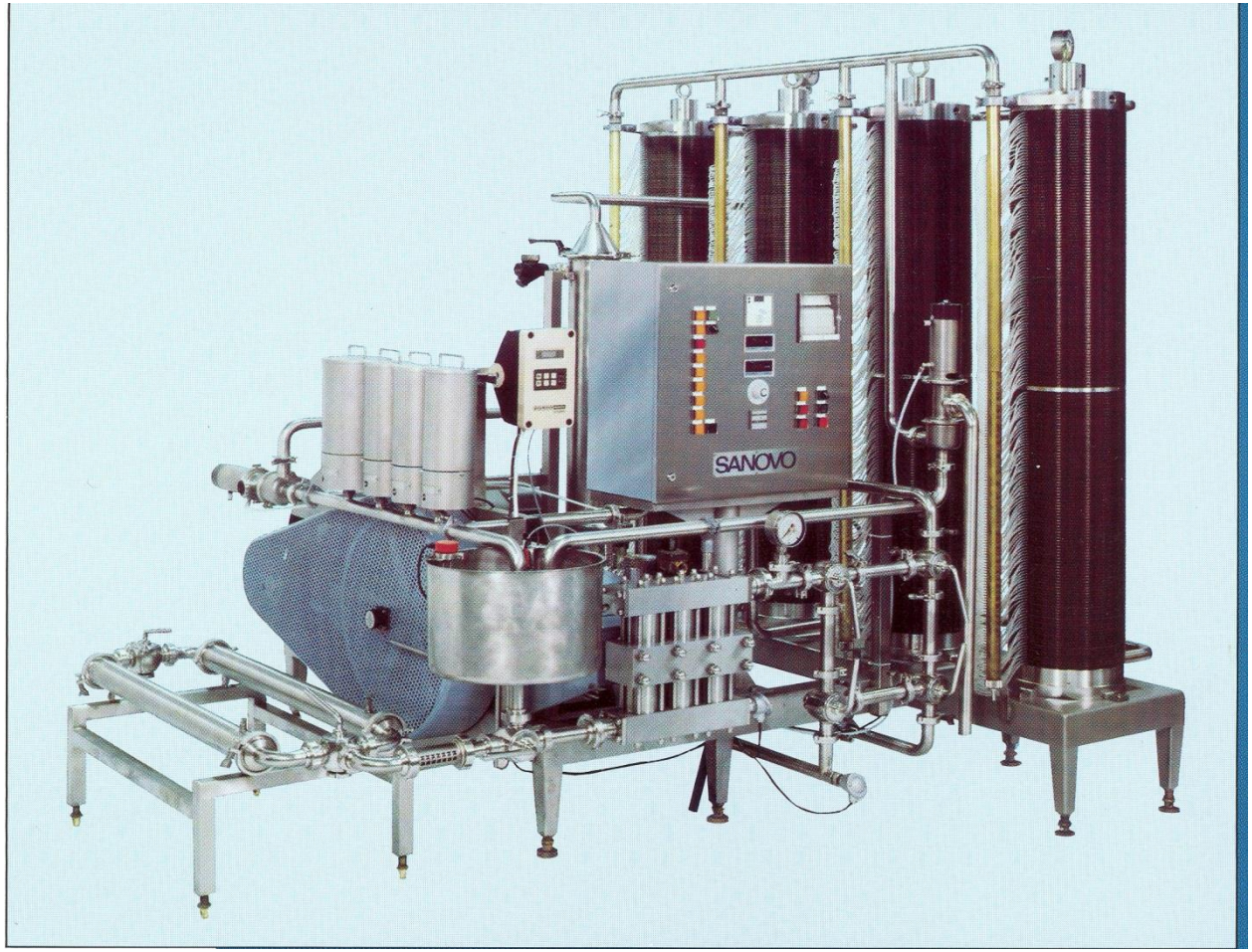
✓ odstřeďování kalových látek (šťávy)

- 3. Vylučování mikroorganismů z potravin (mechanická sterilace)

✓ mikrobiální filtrace vody

✓ mikrobiální filtrace šťáv

✓ ultrafiltrace a reverzní osmóza



Reverzní osmóza

Činnost MO – ochrana pokr.

- 4. Přímá inaktivace MO (pasterace,sterilace)

✓ fyzikální zákroky : teplota, el. proud, vysokofrekvenční ohřev, ozařování, ultrazvuk, hydrostatický tlak

✓ chemické zákroky : ozon, peroxid vodíku, oligodynamické Ag($\rightarrow Ag^+$)~ S-S vazby v buněčných membránách bakterií (blokace SH skupin dehydrogenáz); nano Ag - obaly,voda, dialkylestery kys. diuhličité (rozklad voda; AK→etylkarbamát), fumiganty (etylenoxid ⇒ suš. ovoce, koření, obaly)

Činnost MO – ochrana pokr.

Úprava prostředí

- 1. Odnímání vlhkosti

✓ sušení

✓ zahušťování (odparky)

✓ proslazování

✓ solení

Činnost MO – ochrana pokr.

- 2. Snižování teploty
- ✓ chlazení
- ✓ zmrazování
- 3. Odnímání kyslíku
- ✓ evakuace
- ✓ netečné plyny (N,CO_2)
- ✓ upravená atmosféra
- ✓ olejování

Činnost MO – ochrana pokr.

- 5. Chemická úprava

✓ chemické konzervanty

✓ uzení

✓ okyselování

✓ alkoholizace

✓ antibiotika

✓ fytoncidy

Činnost MO – ochrana pokr.

- 6. Biologická úprava

✓ etanolové kvašení

✓ mléčné kvašení

✓ biociny

Kombinované účinky („barierový efekt“)

Faktory ovlivňující růst patogenních MO

MO	T (°C)			pH			a_w
	Min	Opt.	Max	Min	Opt.	Max	Min.
Bacillus cereus	5	30	50	4,4	7	9,3	0,93
Campylobacter	25	42	45	4,9	7	8,5	
C. botulinum E	3	30	45	5,0	7	8,5	0,97
C.perfringens	15	46	50	5,0	7	8,9	0,96
L.monocytogenes	0	37	44	4,5	7	8,0	
Salmonella spp.	6(4)	43	46	3,8	7	9,0	0,95
S. aureus	7	37	48	4,3	7	9,0	0,83
Vibrio cholerae	5	37	44	6,0	7	11	0,97

Tepelná rezistence spór

Přežívající spóry	Kombinace teploty a doby (pH 6,8; a_w 0,98)	
	T (°C)	Doba (min.)
C.botulinum E, Bacillus macerans a další bacily	90	10
C. botulinum A, B, některé bacily	100 / 120	30 / 3
B.stearotermophilus, C.sporogenes	115 / 120	10 / 4
C.thermosaccharolyticum	120	45

Ochranné faktory potravin

- kyselost (pH) :

potraviny kyselé (technologicky) - pH < 4,0

potraviny málo kyselé – pH 4,0 – 6,5

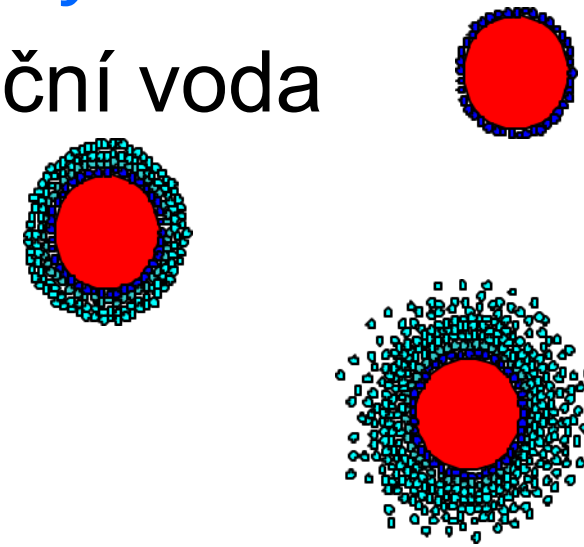
potraviny nekyselé – pH > 6,5

Hodnoty pH vybraných potravin a rozmnožování patogenních MO

Rozsah pH	Potraviny	Patogenní MO
> 7	bílek, černé olivy	do pH 8,5 většina MO
6,5 - 7	mléko, drůbež, šunka, tvaroh	*Salmonella, E.coli, Campylobacter*, *S. aureus, Clostridium, B.cereus*
5,3 - 6,4	maso,ryby, zelenina	tytéž, pomalejší rozmnož.
4,5 - 5,2	sýry, ovoce	tytéž, ustávání rozmnož.
3,7- 4,4	rajčata,majonéza, jogurt,džusy,ovoce	toxinogenní plísně
< 3,7	kvaš. zelí,dresinky, džemy	bakterie hynou, kvasinky,plísně

Ochranné faktory potravin

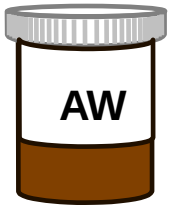
- dostupnost vody
- pravá hydratační voda
- voda vázaná



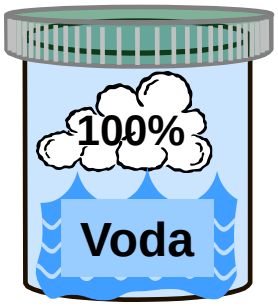
- voda volná
- aktivita vody – a_w („mobilnost vody“)

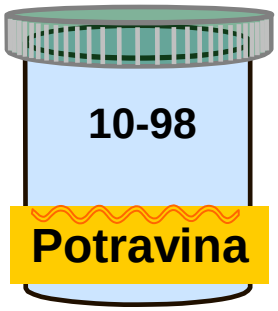
$a_w = p / p_{H_2O}$ p – tenze par potraviny

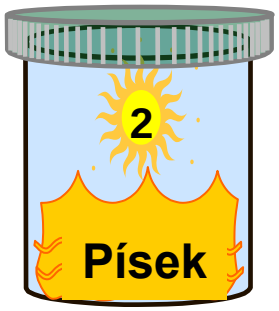
p_{H_2O} - tenze par vody



Water Activity – aktivita vody a_w







- Mikroorganismy potřebují k růstu určité množství vody
- Množství vody využitelné mikroorganismy ~ a_w
- Poměr tlaku vodní páry nad vzorkem a tlaku vodní páry nad čistou vodou za stejné teploty :

$$a_w = pvz./pH2O$$

- Vodní aktivita je přímo úměrná rovnovážné relativní vlhkosti

$$\% RH = a_w . 100$$

Hodnoty a_w vybraných potravin a rozmnožování patogenních MO

a_w	Potraviny	Patogenní MO (schopné růstu)
0,98 - 0,999	mléko, maso,ryby, zelenina a ovoce v nálevu	*Salmonella,E.coli,S.aureus, Campylobacter,B.cereus,C. perfringens,C.botulinum*
0,93-0,97	sýry,salámy,solené maso a ryby, chléb	tytéž, pomalejší růst (*S.aureus* roste dobře)
0,85-0,92	slazené mléko, ferment.salámy	*S.aureus (netvoří toxin),* plísně (toxinogenní)
0,60-0,84	mouka, džemy,ořechy suš.ovoce,zelenina	patogeny ne, plísně,kvasinky
< 0,60	čokoláda,těstoviny, med,sušenky	patogeny nerostou, ale přežívají

Další ochranné faktory

- Redoxpotenciál (E_H) $\Rightarrow$ množství dostupného kyslíku (oxidační l.~ pozitivní E_H, redukční l. negativní E_H)

skupiny MO	**E_H** (mV)
aerobní	+ 500 až + 300
fakultativně anaerobní	+ 300 až - 100
anaerobní	+ 100 až - 250

Nároky významných MO na kyslík

Bakterie	Spory	Vztah ke kyslíku
Salmonella	ne	fak. anaerobní
St. aureus	ne	tolerantní
Clostridium	ano	anaerobní
Yersinia enterocolytica	ne	fak. anaerobní
Listeria monocytogen.	ne	aerobní
Bacillus cereus	ano	aerobní
Lactobacillus	ne	fak. anaerobní
Pseudomonas	ne	aerobní
Bacillus	ano	aerobní

Další ochranné faktory

- Antagonismus mezi MO

C. botulinum X Enterobacteriaceae

Salmonella X Pseudomonas, E.coli

S. aureus X laktobacily

- Složky potraviny – bakteriociny, fytoncidy
- Dostupnost živin