

Pôsobenie vysokofrekvenčnej energie na mikroorganizmy

II.

J. TOMIŠOVÁ

Nadväzujúc na minuloročné pokusy s pôsobením vysokofrekvenčnej energie (VF) na mikroorganizmy, pristúpili sme v tohoročných pokusoch k hlbšiemu štúdiu vplyvu VF energie na jednotlivé kmene mikroorganizmov vyskytujúcich sa v potravinách. Sledovali sme účinok jednotlivých prechodov účinným poľom na prežívanie baktérií, bacilov a vysporulovaných plesní, ktoré sme aplikovali na hydinu, a to na kurčatá a kačice. V týchto pokusoch sme si chceli overiť vplyv účinného ohrevného poľa a dĺžku jeho pôsobenia na prežívanie jednotlivých kmeňov, ako aj overiť dohady, či vysokofrekvenčné pole má na mikroorganizmy selektívny alebo lokalizovaný ohrevný účinok a či použité kmitočty vyvolávajú rozrušujúci účinok. (1)

Z literárnych údajov (2) je nám známe, že spóry niektorých mikroorganizmov, ako napríklad *Bacillus anthracis*, *Bac. subtilis*, *Clostridium botulinum* a *Clostridium calidotolerans* hynú pri 100 °C v nasledujúcich minútach:

Bacillus anthracis — 1,7

Bacillus subtilis — 15–20

Clostridium botulinum — 100–330

Clostridium calidotolerans — 520

Cieľom našich pokusov bolo ďalej overiť, či postupná vlna s výkonom 15 kW a vyvolaná teplota 90–95 °C pri účinnom ohreve po dobu 15 sek. zabíja sporulujúce mikroorganizmy a ako vplýva na vegetatívne formy baktérií a porovnať ich s klasickými pokusmi tepelného smrtiaceho účinku podľa horeuvedenej tabuľky.

Experimentálna časť

Materiál a metódy

Mikroorganizmy — použité na naše pokusy sme obdržali z Čs. zbierky mikroorganizmov Univerzity J. E. Purkyňu v Brne v lyofilizovanom stave a niektoré zo zbierky nášho mikrobiologického oddelenia. Kmene plesní sme obdržali z Katedry Botaniky Karlovej Univerzity v Prahe na šikmom Sabouraudovom agare. Výber týchto mikroorganizmov sme volili preto, že najčas-

tejšie sa vyskytujú v potravinách. Použité bakteriálne kmene sme udržiavali a rozmnožovali v pravidelných intervaloch na šikmom mäsopeptonovom agare s prídavkom 1 % laktózy (u baktérií) alebo s 1 % glukózy (pre sporujúce bacily) podľa konvenčných mikrobiologických metód. Inkubačná teplota sa udržiavala podľa jednotlivých kmeňov (plesne 22 °C, baktérie 25–37 °C). Pre pokusy sme používali u baktérií 2–4-dňové vynastené kultúry, z ktorých sme potom preočkovali na mäsopeptonový bujón (cca 10 ml), kým plesne sme kultivovali na Sabouraudovom agare 5–6 dní a po vysporulovaní sme pripravili spórovú suspenziu následovným spôsobom: Z Petriho misiek použitím 0,85 % fyziologického roztoku v množstve 10 ml a zoškrabnutím sterilnou sklenenou hokejkou sme získali hustú suspenziu, ktorú sme rozriedili 20 ml steril. fyziol. roztoku. Z takejto suspenzie (30 ml) po dôkladnom roztrepaní na laboratórnej trepačke 10 min. sme získali spórovú suspenziu, ktorú sme potom používali v našich pokusoch na kačiciach, a to na každý kus v množstve 5,0 ml. Hustotu takto pripravenej suspenzie sme stanovili titračne pomocou Kochovej zriedovacej metódy.

Zdroj vysokofrekvenčnej energie. Všetky mikrobiologické pokusy v tejto časti našej práce sme uskutočnili na kontinuálnom vysokofrekvenčnom zariadení s postupnou vlnou a výkonom 15 kW. Vyvolaná teplota sa pohybovala v rozmedzí 90–95 °C. Jeden prechod vysokofrekvenčným poľom cez celý tunel činil 2,16 sekundy. Čas účinného ohrevu sa rovnal 15 sekúnd.

Pracovný postup — Naše pokusy s pôsobením vysokofrekvenčnej energie na mikroorganizmy sme si rozdelili do dvoch častí:

V prvej etape sme sledovali pôsobenie vysokofrekvenčného ohrevu na baktérie a bacily a v druhej etape sme sledovali pôsobenie VF ohrevu na plesne. Ako materiál, na ktorom sme sledovali účinok vysokofrekvenčného ohrevu na uvedené mikroorganizmy, sme použili hydinu, a to prsia a stehná kurčiat a kačie.

Mikroorganizmy kultivované v mäsopeptonovom bujóne (10 ml) sme na uvedenú hydinu nanášali pomocou rozprašovania — sprayovania. Na každý kus hydiny sme rozprašovali 5,0 ml bujónovej suspenzie jednotlivých druhov mikroorganizmov. Hustotu bujónovej suspenzie sme si pred spracovaním stanovili titračne Kochovou metódou — zalievaním mäsopeptonovým agarom a výsledky kultivácie sme si potom prepočítali na 1 ml bujónu. Tak isto sme z bujónu vyočkovali sterilnou očkovacou kľučkou na mäsopeptonový agar ako kontrolu čistoty kultúry.

Po rozprašení jednotlivých kmeňov mikroorganizmov na hydinu sme vyočkovaním na mäsopeptonový agar sledovali hustotu výskytu testovaného mikroorganizmu pred účinkom vysokofrekvenčného ohrevu a po účinku vysokofrekvenčného poľa. Výsledky sme prepočítali na 1 g vzorky. Prechod vysokofrekvenčným poľom sme urobili s jednonásobným, dvojnásobným a trojnásobným opakovaním. Po jednotlivých prechodoch sme opäť titračne stanovili za použitia Kochovej zriedovacej metódy množstvo testovaného mikroorganizmu a prepočítali na 1 g vzorky.

Použité mikroorganizmy:

Baktérie a bacily

Escherichia coli
Leuconostoc mesenteroides
Staphylococcus citreus
Micrococcus luteus
Proteus vulgaris

Bacillus subtilis
Bacillus mesentericus
Bacillus anthracoides
Bacillus mycoides

Plesne

Aspergillus niger
Botrytis cinerea
Chaetomium globosum

Penicillium italicum
Paecilomyces varioti

V ý s l e d k y

Výsledky rozsiahlych mikrobiologických pokusov s uvedenými mikroorganizmami sme zhrnuli do tabuliek 1—9.

Ako z tabuliek vidieť, pri baktériách došlo účinkom vysokofrekvenčného ohrevu pri 1. prechode vysokofrekvenčným poľom k úplnému usmrteniu s výnimkou kmeňa *Leuconostoc mesenteroides*, ktorý po druhom prechode VF poľom ešte prežil a po vyočkovani na mäsopeptónový agar sme stanovili v 1 g vzorky u kurčiat $5,0 \cdot 10^1$ (prsia), kým v stehne $3,0 \cdot 10^1$. Tento kmeň bol usmrtený až po 3. prechode vysokofrekvenčným poľom. Hustota postreku

Tabuľka 1. Hydina surová (kontrola) — bez sprayovania

		Kurčatá						
		Mikrobiologický obraz surovej hydiny nespravovanej (kontrola)	Číslo testovaného mikroorganiz. vložného na MPA	Hustota buľonovej suspenzie	Množstvo testovaného mikroorganiz. v 1 g vzorky, hydina spravovaná pred VF ohr.	Množstvo testovaného mikroorganizmu po prechode vysokofrekvenčným poľom		
						1-krát	2-krát	3-krát
Prsia	CPM	$7,7 \cdot 10^4$	---	---	---	$2,5 \cdot 10^1$	negat.	negat.
	Coli	$5,2 \cdot 10^2$						
	Kvasinky	$2,4 \cdot 10^2$						
	Plesne	negat.						
Stehno	CPM	$1,3 \cdot 10^5$	---	---	---	$1,7 \cdot 10^1$	negat.	negat.
	Coli	$7,0 \cdot 10^2$						
	Kvasinky	$1,6 \cdot 10^2$						
	Plesne	negat.						

Tabuľka 2.

Kurčatá									
Testovaný mikroorganizmus			Mikrobiologický obraz surovej hŕdiny nespravovanej (kontrola)	Čistota testovaného mikrobiologického obrazu v očkovacích médiách na BPA	Hustota bujiny v suspenzii	Množstvo testovaného mikroorganizmu v 1 g vzorky. Hŕdina spracovaná pred VF ohr.	Množstvo testovaného mikroorganizmu do prechodu vysokofrekvenčným poľom		
							1 krát	2 krát	3 krát
Escherichia coli	Prsia	CPM	7,7.10 ⁴	+++	1,3.10 ⁸	7,5.10 ⁵	1,4.10 ⁷	negat.	negat.
		Coli	5,2.10 ²						
		Kvasinky	2,4.10 ²						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	1,3.10 ⁵	+++	1,3.10 ⁸	5,6.10 ⁵	3,0.10 ⁴	negat.	negat.
		Coli	7,0.10 ²						
		Kvasinky	1,6.10 ²						
		Plesne	negat.						
Leuconostoc mesenteroides	Prsia	CPM	7,7.10 ⁴	+++	1,0.10 ⁸	2,9.10 ⁶	2,0.10 ⁵	5,0.10 ⁴	negat.
		Coli	5,2.10 ²						
		Kvasinky	2,4.10 ²						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	1,3.10 ⁵	+++	1,0.10 ⁸	1,9.10 ⁶	2,0.10 ³	3,0.10 ⁴	negat.
		Coli	7,0.10 ²						
		Kvasinky	1,6.10 ²						
		Plesne	negat.						
Staphylococcus citreus	Prsia	CPM	7,7.10 ⁴	+++	1,0.10 ⁸	2,3.10 ⁵	negat.	negat.	negat.
		Coli	5,2.10 ²						
		Kvasinky	2,4.10 ²						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	1,3.10 ⁵	+++	1,0.10 ⁸	3,1.10 ⁶	negat.	negat.	negat.
		Coli	7,0.10 ²						
		Kvasinky	1,6.10 ²						
		Plesne	negat.						
Micrococcus luteus	Prsia	CPM	7,7.10 ⁴	+++	2,7.10 ⁸	1,0.10 ⁶	negat.	negat.	negat.
		Coli	5,2.10 ²						
		Kvasinky	2,4.10 ²						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	1,3.10 ⁵	+++	2,7.10 ⁸	3,1.10 ⁶	negat.	negat.	negat.
		Coli	7,0.10 ²						
		Kvasinky	1,6.10 ²						
		Plesne	negat.						

Tabuľka 3.

Kurča									
Testovaný mikroorganizmus	Mikrobiologický obraz surovej hŕdiny nespravovanej (kontrola)			Čistota testovaného mikroorgan. v roztoku na MPA	Hustota bujionovej suspenzie	Množstvo testovaného mikroorgan. v 1 g vzorky. Hŕdina spracovaná pred VF ohr.	Množstvo testovaného mikroorganizmu po prechode vysokofrekvenčným poľom		
							1 krát	2 krát	3 krát
Proteus vulgaris	Prsia	CPM	$7,7 \cdot 10^4$	+++	$4,7 \cdot 10^8$	$1,0 \cdot 10^6$	negat.	negat.	negat.
		Coli	$5,2 \cdot 10^2$						
		Kvasinky	$2,4 \cdot 10^2$						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	$1,3 \cdot 10^5$	+++	$4,7 \cdot 10^8$	$1,0 \cdot 10^6$	negat.	negat.	negat.
		Coli	$7,0 \cdot 10^2$						
		Kvasinky	$1,6 \cdot 10^2$						
		Plesne	negat.						
Bacillus subtilis	Prsia	CPM	$7,7 \cdot 10^4$	+++	$1,0 \cdot 10^8$	$1,7 \cdot 10^6$	$5,0 \cdot 10^5$	$3,5 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^4$
		Coli	$5,2 \cdot 10^2$						
		Kvasinky	$2,4 \cdot 10^2$						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	$1,3 \cdot 10^5$	+++	$1,0 \cdot 10^8$	$1,0 \cdot 10^6$	$6,4 \cdot 10^5$	$1,1 \cdot 10^4$	$1,3 \cdot 10^4$
		Coli	$7,0 \cdot 10^2$						
		Kvasinky	$1,6 \cdot 10^2$						
		Plesne	negat.						
Bacillus anthracoides	Prsia	CPM	$7,7 \cdot 10^4$	+++	$1,0 \cdot 10^9$	$3,5 \cdot 10^6$	$4,0 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^4$
		Coli	$5,2 \cdot 10^2$						
		Kvasinky	$2,4 \cdot 10^2$						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	$1,3 \cdot 10^5$	+++	$1,0 \cdot 10^9$	$1,2 \cdot 10^7$	$5,0 \cdot 10^4$	$3,0 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^4$
		Coli	$7,0 \cdot 10^2$						
		Kvasinky	$1,6 \cdot 10^2$						
		Plesne	negat.						
Bacillus mycoides	Prsia	CPM	$7,7 \cdot 10^4$	+++	$1,0 \cdot 10^8$	$1,7 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^4$	$4,0 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^4$
		Coli	$5,2 \cdot 10^2$						
		Kvasinky	$2,4 \cdot 10^2$						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	$1,3 \cdot 10^5$	+++	$1,0 \cdot 10^8$	$1,0 \cdot 10^6$	$5,0 \cdot 10^5$	$1,0 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^4$
		Coli	$7,0 \cdot 10^2$						
		Kvasinky	$1,6 \cdot 10^2$						
		Plesne	negat.						

Tabuľka 4. Hydina surová (kontrola) — bez sprayovania

		Kačica							
		Mikrobiologický obraz surovej hydiny nespravovanej (kontrola)		Čistota testovaného mikroorganizmu v vreckovaného na šaburand.	Hustota bujónovej suspenzie v 1 ml	Hustota testovaného mikroorg. v 1 g vzorky Hydina Spravovaná pred VF ohrevom	Množstvo testovaného mikroorganizmu po prechode vysokofrekvenčným poľom		
							1 krát	2 krát	3 krát
Prsia	CPM	1,2.10 ⁵	---	---	---	3,8.10 ⁴	2,0.10 ¹	negat.	
	Coli	4,3.10 ³							
	Kvasinky	4,2.10 ⁴							
	Plesne	negat.							
Stehno	CPM	1,3.10 ³	---	---	---	2,4.10 ⁴	1,0.10 ¹	negat.	
	Coli	1,7.10 ³							
	Kvasinky	3,0.10 ⁴							
	Plesne	negat.							

bakteriálnej suspenzie bola v danom prípade v 1 g surovej hydiny pred účinkom vysokofrekvenčnej energie v hraniciach 2,9—1,9.10⁶. U kačíc tento kmeň bol usmrtený už po druhom prechode vysokofrekvenčným poľom. Hustota testovaného mikroorganizmu v 1 g vzorky pred účinkom VF poľa bola v hraniciach 3,0—1,0.10⁵. Týmto sa dá vysvetliť, že vyššia koncentrácia testovaného mikroorganizmu prežíva ešte 2. prechod vysokofrekvenčným poľom kým pri nižšej koncentrácii dochádza po 2. prechode k úplnému usmrteniu.

Úplne iné relácie sú pri sporulujúcich mikroorganizmoch. V súlade s literárnymi údajmi (3) ani v našich pokusoch nedošlo k úplnému usmrteniu všetkých použitých mikroorganizmov ani po 3. prechode vysokofrekvenčným poľom. Pri týchto kmeňoch dochádza účinkom vysokofrekvenčnej energie po jednotlivých prechodoch vysokofrekvenčným poľom k poklesu počtu testovaných mikroorganizmov v priemere radovo o 2 logaritmy, ale ani po 3. prechode nedochádza k úplnému usmrteniu. Tieto údaje platia ako pri kurčatách tak aj pri kačiciach.

Mikrobiologický obraz surovej kontrolnej hydiny (nesprayovanej) (viď tab. 1, 4 a 7) ukazuje, že saprofitická mikroflóra prítomná na surovej hydine, ktorá za normálnych okolností takmer nikdy neobsahuje sporulujúce mikroorganizmy (až na laboratórne kontaminácie), úplne hynie po 2. prechode vysokofrekvenčným poľom, čo je opäť v súlade s literárnymi údajmi. Po 3. prechode vysokofrekvenčným poľom je kontrolná hydina sterilná.

Otázkam plesní sme venovali zvláštnu pozornosť v našich pokusoch. Metodicky sme postupovali obdobne ako pri baktériách a baciloch. Z našich experimentálnych údajov vyplýva, že tak ako sporuláty (bacilárne) nezabíja trojnásobný prechod vysokofrekvenčným poľom, tak aj spóry plesní ostali rezistentné voči účinku vysokofrekvenčného poľa aj po trojnásobnom prechode účinným VF poľom.

Tabuľka 5.

Kačica									
Testovaný mikroorganizmus	Mikrobiologický obraz surovej hrdiny nespravovanej (kontrola)		Čistota testovan. mikroorganizmu vvočkov. na ša. buraud. agar	Hustota suspenzie v 1 ml	Hustota testovaného mikroorg. v 1 g vzorky Hrdina Spravovaná pred VF ohr.	Množstvo testovaného mikroorganizmu po prechode vysokofrekvenčným poľom			
						1 krát	2 krát	3 krát	
Escherichia coli	Prsia	CPM	5,7.10 ⁵	+++	8,3.10 ⁹	8,1.10 ⁵	1,6.10 ¹	negat.	negat.
		Coli	1,2.10 ³						
		Kvasinky	4,2.10 ³						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	3,4.10 ⁵	+++	8,3.10 ⁹	3,1.10 ⁵	1,0.10 ¹	negat.	negat.
		Coli	2,2.10 ³						
		Kvasinky	5,1.10 ³						
		Plesne	negat.						
Leuconostoc mesenter.	Prsia	CPM	1,2.10 ⁵	+++	3,0.10 ⁹	3,0.10 ⁵	7,0.10 ³	negat.	negat.
		Coli	4,3.10 ³						
		Kvasinky	4,2.10 ⁴						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	1,3.10 ³	+++	3,0.10 ⁹	1,0.10 ⁵	3,0.10 ³	negat.	negat.
		Coli	1,7.10 ³						
		Kvasinky	3,0.10 ⁴						
		Plesne	negat.						
Staphylococcus citreus	Prsia	CPM	1,2.10 ⁵	+++	1,0.10 ⁷	1,6.10 ⁴	1,0.10 ³	negat.	negat.
		Coli	4,3.10 ³						
		Kvasinky	4,2.10 ⁴						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	1,3.10 ³	+++	1,0.10 ⁷	3,7.10 ⁴	1,0.10 ³	negat.	negat.
		Coli	1,7.10 ³						
		Kvasinky	3,0.10 ⁴						
		Plesne	negat.						
Micrococcus luteus	Prsia	CPM	5,7.10 ⁵	+++	1,0.10 ⁸	5,0.10 ⁶	negat.	negat.	negat.
		Coli	1,2.10 ³						
		Kvasinky	4,2.10 ³						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	3,4.10 ⁵	+++	1,0.10 ⁸	4,5.10 ⁶	negat.	negat.	negat.
		Coli	2,2.10 ³						
		Kvasinky	5,1.10 ³						
		Plesne	negat.						

Tabuľka 6.

Kačica									
Testovaný mikroorganizmus	Mikrobiologický obraz surovej hŕdiny nespravovanej (kontrola)			Číslota testovaného mikroorganizmu v 1 ml	Hustota buľónovej suspenzie v 1 ml	Hustota testovaného mikroorg. v 1 Hŕdina Spravovaná pred VF ohrevom	Množstvo testovaného mikroorganizmu po prechode vysokofrekvenčným poľom		
							1 krát	2 krát	3 krát
Proteus vulgaris	Prsia	CPM	5,7.10 ⁵	+++	1,0.10 ⁹	1,0.10 ⁷	negat.	negat.	negat.
		Coli	1,2.10 ³						
		Kvasinky	4,2.10 ³						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	3,4.10 ⁵	+++	1,0.10 ⁹	1,0.10 ⁵	negat.	negat.	negat.
		Coli	2,2.10 ³						
		Kvasinky	5,1.10 ³						
		Plesne	negat.						
Bacillus subtilis	Prsia	CPM	5,7.10 ⁵	+++	4,0.10 ⁸	1,6.10 ⁵	1,2.10 ⁴	1,0.10 ³	1,0.10 ¹
		Coli	1,2.10 ³						
		Kvasinky	4,2.10 ³						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	3,4.10 ⁵	+++	4,0.10 ⁸	7,0.10 ⁵	1,3.10 ³	1,0.10 ³	1,0.10 ¹
		Coli	2,2.10 ³						
		Kvasinky	5,1.10 ³						
		Plesne	negat.						
Bacillus mesentericus	Prsia	CPM	5,7.10 ⁵	+++	5,5.10 ⁹	4,2.10 ⁵	7,0.10 ³	2,0.10 ¹	1,0.10 ¹
		Coli	1,2.10 ³						
		Kvasinky	4,2.10 ³						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	3,4.10 ⁵	+++	5,5.10 ⁹	4,8.10 ⁵	6,0.10 ³	4,0.10 ¹	1,0.10 ¹
		Coli	2,2.10 ³						
		Kvasinky	5,1.10 ³						
		Plesne	negat.						
Bacillus anthracoides	Prsia	CPM	5,7.10 ⁵	+++	2,1.10 ⁸	1,0.10 ⁶	6,0.10 ⁴	6,0.10 ³	9,0.10 ¹
		Coli	1,2.10 ³						
		Kvasinky	4,2.10 ³						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	3,4.10 ⁵	+++	2,1.10 ⁸	1,0.10 ⁷	5,0.10 ³	1,0.10 ³	1,0.10 ¹
		Coli	2,2.10 ³						
		Kvasinky	5,1.10 ³						
		Plesne	negat.						

Tabuľka 7. Hydina surová (kontrola) – bez spravovania

		Kačice							
		Mikrobiologický obraz surovej hydiny nespravovanej (kontrola)		Čistota testovan. mikroorganizmu vvočkov. na Sa- buraud. agar	Hustota spórovej suspenzie v 1 ml	Hustota testova- ného mik- roorg v 1 g Hydina Spravova ná pred VF ohre- vom	Množstvo testovaného mikroor- ganizmu po prechode vysoko- frekvenčným poľom		
							1 krát	2 krát	3 krát
Prsia	CPM	8,7.10 ⁵	---	---	---	3,1.10 ²	negat.	negat.	
	Coli	4,0.10 ³							
	Kvasinky	9,2.10 ³							
	Plesne	negat.							
Stehno	CPM	9,2.10 ⁴	---	---	---	2,7.10 ³	negat.	negat.	
	Coli	5,0.10 ²							
	Kvasinky	5,0.10 ²							
	Plesne	negat.							

Tabuľka 9. Testovaný mikroorganizmus: Chaetomium globosum

		Kačice							
		Mikrobiologický obraz surovej hydiny nespravovanej (kontrola)		Čistota testovan. mikroorganizmu vvočkov. na Sa- buraud. agar	Hustota sporovej suspenzie v 1 ml	Hustota testova- ného mik- roorg v 1 g vzorky Spravova ná pred VF ohre- vom	Množstvo testovaného mikroor- ganizmu po prechode vysoko- frekvenčným poľom		
							1 krát	2 krát	3 krát
Prsia	CPM	8,7.10 ⁵	+++	8,0.10 ⁸	2,0.10 ³	1,0.10 ³	2,0.10 ¹	1,0.10 ¹	
	Coli	4,0.10 ³							
	Kvasinky	9,2.10 ³							
	Plesne	negat.							
Stehno	CPM	9,2.10 ⁴	+++	8,0.10 ⁸	3,0.10 ³	2,0.10 ³	2,0.10 ²	2,0.10 ¹	
	Coli	5,0.10 ²							
	Kvasinky	5,0.10 ²							
	Plesne	negat.							

Tabuľka 8.

Kačice									
Testovaný mikroorganizmus	Mikrobiologický obraz surovej hydiny nespravovanej (kontrola)		Gistota testovaneho mikroorganizmu vyočkov na Sabaud. agar	Hustota spórovej suspenzie v 1 ml	Hustota testovaného mikroorg. v 1 g Hydina Spravovaná pred VF ohrevom	Množstvo testovaného mikroorganizmu po prechode vysoko-frekvenčným poľom			
						1 krát	2 krát	3 krát	
Aspergillus niger	Prsia	CPM	8,7.10 ⁵	+++	3,0.10 ⁷	4,0.10 ³	1,0.10 ³	8,0.10 ²	prerastené v riedení 10 ¹
		Coli	4,0.10 ³						
		Kvasinky	9,2.10 ³						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	9,2.10 ⁴	+++	3,0.10 ⁷	4,0.10 ⁴	1,0.10 ³	prerastené v riedení 10 ³	
		Coli	5,0.10 ²						
		Kvasinky	5,0.10 ²						
		Plesne	negat.						
Paecilomyces varioti	Prsia	CPM	8,7.10 ⁵	+++	2,2.10 ⁸	8,0.10 ³	1,2.10 ²	2,0.10 ¹	2,0.10 ¹
		Coli	4,0.10 ³						
		Kvasinky	9,2.10 ³						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	9,2.10 ⁴	+++	2,2.10 ⁸	7,0.10 ³	3,0.10 ¹	3,0.10 ¹	2,0.10 ¹
		Coli	5,0.10 ²						
		Kvasinky	5,0.10 ²						
		Plesne	negat.						
Penicillium italicum	Prsia	CPM	8,7.10 ⁵	+++	7,0.10 ⁵	3,0.10 ³	4,0.10 ³	2,0.10 ¹	2,0.10 ¹
		Coli	4,0.10 ³						
		Kvasinky	9,2.10 ³						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	9,2.10 ⁴	+++	7,0.10 ⁵	6,0.10 ⁵	2,0.10 ³	6,0.10 ²	3,0.10 ¹
		Coli	5,0.10 ²						
		Kvasinky	5,0.10 ²						
		Plesne	negat.						
Botrytis cinerea	Prsia	CPM	8,7.10 ⁵	+++	6,0.10 ⁵	1,0.10 ⁴	8,0.10 ²	7,0.10 ²	5,0.10 ²
		Coli	4,0.10 ³						
		Kvasinky	9,2.10 ³						
		Plesne	negat.						
	Stehno	CPM	9,2.10 ⁴	+++	6,0.10 ⁵	7,0.10 ³	5,0.10 ²	3,0.10 ²	2,0.10 ²
		Coli	5,0.10 ²						
		Kvasinky	5,0.10 ²						
		Plesne	negat.						

Článok pojednáva o účinku vysokofrekvenčnej energie na baktérie, bacily a plesne.

V našich pokusoch sme zistili, že u baktérii (vegetatívne formy) dochádza účinkom vysokofrekvenčnej energie po 1. prechode vysokofrekvenčným poľom k úplnému ich usmrteniu. Iné relácie sú u sporulujúcich mikroorganizmov. U týchto nedochádza k úplnému usmrteniu ani po 3. prechode účinným poľom. Táto termorezistencia sa vysvetľuje nízkou teplotou (90–95 °C) vyvolaného účinného poľa. Spóry plesní ostali rezistentné voči účinku vysokofrekvenčného poľa aj po 3. prechode účinným poľom.

Spolupracovali: M. Pódová, S. Sandtnerová a E. Grünnarová.

L i t e r a t ú r a

1. Tomišová J., Působenie vysokofrekvenčnej energie na mikroorganizmy, Bulletin SPA VÚP 8, 1969, č. 2, str. 27.
- 2.–3. Frazier W. C., Food Microbiology, New York, St. Louis, San Francisco, Toronto, Vyd. 2, 1967.

Влияние высокочастотной энергии на микроорганизмы

Выводы

Статья трактует о влиянии высокочастотной энергии на бактерии, бациллы и плесни.

В наших опытах мы обнаружили, что бактерии (вегетативные формы) при применении высокочастотной энергии после 1. перехода через высокочастотное поле становятся совершенно умерщвленными. Другие результаты у споровых микроорганизмов. Эти даже после 3. перехода через эффективное поле не бывают совершенно умерщвленными. Эта терморезистентность объясняется низкой температурой (90–95 °C) данного эффективного поля. Споры плесней стали резистентными к влиянию высокочастотного поля даже после 3. перехода через эффективное поле.

Сотрудничество: М. Подова, Е. Сантнерова, Е. Грюннерова

Effect of high-frequency energy upon microorganisms

Summary

Under the discussion is the effect of high-frequency energy upon bacteria, bacilli and moulds.

Experimentally has been established that bacteria (vegetative forms) by the effect of high-frequency energy are totally killed after first passage through high-frequency field. Other relations exist by sporulating microorganisms. These ones are not killed totally even after third passage through effective field. This thermoresistency is explained by low-temperature (90–95 °C) of evoked effective field. Moulds spores continued to be resistant to high-frequency field's effect after third passage through effective field too.

Cooperators: M. Pódová, E. Sandtnerová and E. Grünnarová.