

Použití antibiotik v technické mikrobiologii

JAROSLAV VINTIKA

Výzkumný ústav kvasného průmyslu, Praha

663:615.779.93

Se vznášející výrobou antibiotik jeví se i snaha využít jich nejen k lékařským účelům, ale i jinde, na př. též v kvasném průmyslu.

V technické mikrobiologii lze antibiotik využít:

1. v boji proti kontaminaci v průmyslu,
2. jako aktivátorů růstu nebo jako aktivátorů životních pochodů,
3. k diagnostickým analytickým účelům nebo v isolační technice.

V boji proti kontaminaci v kvasném průmyslu většinou antibiotika neškodí v použitých koncentracích kvasinkám, ale jsou silně baktericidní nebo bakteriostatické pro kontaminující mikroorganismy. V literatuře najdeme na př. práce Haase (1955), Van Engela a Czernackiho [5], kteří zkoušeli citlivost pediokoků, Lactobacillus pastorianus a Acetobacteru na antibiotika. Svou pozornost věnovali zejména polymyxinu B, aureomycinu a chloramfenicolu. Na základě svých pokusů zkoumali možnosti,

jak použít antibiotik na potlačení kontaminujících organismů v pivovarství. Ve své práci upozorňuji, že je nutno vzít v úvahu infekci specifickou v různých závodech. U nás použili Dyr a Grégr při výrobě rhodotoruly (podle ústního sdělení) k potlačení infekce aureomycinu v množství 10 gamma na 1 ml. Při větších dávkách bylo inhibováno i kvašení. Hampl a Hanus při výrobě riboflavinu pomocí E. Ashbyi zjistili (podle ústního sdělení), že 5 gamma na 1 ml tohoto antibiotika je účinné proti infekci.

V našem ústavu jsme sledovali vliv některých antibiotik na kontaminující mikroorganismy v lihovém kvašení [10]. Byly sledovány účinky aureomycinu, penicilinu, streptomycinu a chloramfenicolových odpadních louthů na kontaminující laktobacily (*L. buchnerii*, *brevis*, *vermiformis*) u nás isolované. Na tyto mikroorganismy účinkoval aureomycin dost silně (v 10—20 m. j. na 1 ml substrátu), penicilin rovněž (1—5 m. j. na 1 ml), zatím co streptomycin se neosvědčil.

Výluh z odpadních lounů při výrobě chloramphenicolu účinkoval zřetelně. Kontaminující laktobacily byly potlačovány v koncentracích 0,001 až 0,01 ml na 1 ml živného prostředí, naproti tomu kulturní lihovarské kvasinky byly inhibovány až více než desateronásobnou koncentrací. Proto byl tento výluh zkoušen i v poloprovozních pokusech s kontinuálním lihovým kvašením. Při značné infekci laktobacily bylo přidáno vždy jednorázově do první kádě 2,5 l chloramphenicolového lounu, při průtoku záparu 50 hl za 24 hod. Účinek se projevil pouze v prvních kádích snížením kontaminace. V posledních kádích však kontaminující mikroorganismy ovlivněny nebyly. V pokusech bude počítáváno, neboť cena tohoto materiálu dává určitou možnost jeho využití pro kontrolu lihového kvašení. Jistou nevýhodou je vysoký obsah éteru, který je třeba předem odpařit.

Extrakty živné půdy po kultivaci *Penicillium claviforme*, které obsahují pravděpodobně claviformin (patulin), potlačovaly kontaminující lihovarskou mikrofloru ve zředění 1 : 100.

Dále byl zkoušen vliv antibiotik na *Clostridium acetobutylicum*, na divoká klostridia i jiné infekční mikroby při aceton-butanolovém kvašení. Streptomycin v použitých koncentracích nezabíral na kulturní ani na kontaminující klostridia, potlačoval však růst tyčinek vyvolávajících divoké mléčné kvašení. Penicilin již v nepatrných koncentracích zabíral na tyčinky mléčného kvašení, avšak potlačoval již při koncentraci 5 m. j. na 1 ml růst kulturních i divokých klostridií. Také teramycin a aureomycin ve vysokém zředění potlačovaly růst divokých i kulturních klostridií. Pokusy byly provedeny na živných substrátech používaných ve výrobě.

Nyní se v našem ústavu konají pokusy s preparátem Nisinem (Applin a Barret Ltd), který byl objeven Mattickem a Hirschem (1947) a je doporučován pro výrobu sušených dětských výrobků (sušeného sterilního mléka, výrobu mléka bez stafylokuků) a proti duření sýrů, zvláště tavených. Proti klostridiím se doporučuje koncentrace 150 R. U. na 1 g. Byly zkoušeny tyto mikroorganismy: *Rhizobium* kmen 127, *Salmonella* St. Paul, St. aureus (4 kmeny), *Azotobacter* (4 kmeny), *Monilia murmanica*, 3 kmeny kulturních *Saccharomyces*, 2 kmeny neurčených sporotvorných tyčinek. Žádný z uvedených mikroorganismů však nebyl potlačován ani 100 R. U. Z pěti kmenů kontaminujících lihovarských kvasinek bylo u čtyř nalezeno zřetelné potlačování, avšak teprve při 100 R. U.; slabě byl potlačen při této koncentraci jeden ze dvou kmenů *B. subtilis*. Protože tyto údaje nejsou ve shodě s údaji dosavadními (Hirsch [3], Hirsch a Mattick [2]), prověřujeme dále dodaný preparát. Koncentrace do 100 R. U. nejen že nebrzdí, nýbrž dokonce stimuluje růst divokých i kulturních kvasinek.

Zájem využít specifických bakteriostatických nebo fungistatických vlastností antibiotik k přípravě aktivních půd pro diagnostické účely vede k návrhu používat aktidionu k určování kontaminujících mikroorganismů, zejména bakterií mléčného kvašení

v kvasném průmyslu (Szilvinyi [1954], Green a Gray [6]). O této metodě, spočívající v tom, že fungistatická působnost aktidionu je asi tisíckrát větší než působení proti bakteriím mléčného kvašení, referovala na mikrobiologické konferenci v Praze Pivodová [7]. Aktidionu by se mohlo pro tuto jeho vlastnost využít též v isolační technice, zejména při isolaci anaerobů a zbavení průvodních kvasinek, což je dosud u některých materiálů velmi obtížné.

Vcelku lze říci, že možnosti využití antibiotik v kvasném průmyslu nejsou zdaleka vyčerpány a že jejich rozšíření brání mnoho příčin.

1. Především to, že podobně jako do nedávna v lékařství jsou i zde antibiotika v provozu často aplikována bez předběžných nutných laboratorních zkoušek, ba dokonce bez znalosti výrobního postupu. Proto je třeba v boji proti kontaminujícím organismům tyto mikroorganismy nejdříve isolovat, stanovit citlivost a adaptivnost na antibiotika a zjistit citlivost kulturního kmene na vybrané antibiotikum. Pak následuje laboratorní pokus se substrátem používaným při výrobě, zaměřený především na možnou interferenci mezi složkami substrátu a antibiotikem a teprve po celkovém zhodnocení lze přikročit ve spolupráci s technologií k provozním zkouškám.

2. Rozšíření antibiotik v kvasném průmyslu brání jejich vysoká cena. Většinou nejsou technicky čisté. Otázka hospodárnosti je zde velmi důležitá. Můžeme-li jiným způsobem získat stejný účinek s menším nákladem, použijeme na př. pentachlorfenolátu pro kontrolu lihového kvašení při kontinuální výrobě a nikoli antibiotik.

3. Technickému využívání antibiotik brání i malý sortiment antibiotik, neboť byla původně určena pro lékařské nebo krmné účely.

4. Testování kmenů mikroorganismů z provozu je dosud svízelné. Při nedostatečném sortimentu antibiotik se dosud s nimi při testacích plýtvá. V cizině se již vyrábějí připravené kotoučky s jedním nebo více antibiotiky v různých koncentracích (na př. Bacto sensitivity discs a Bacto unidiscs). Bylo by třeba zavést jejich výrobu i u nás.

Používání antibiotik je vlastně záměrné využívání těch látek mikroorganismů, kterých tyto používají v boji o život. V potravinářském průmyslu, právě tak jako v živé přírodě, je především nutno poznavat vzájemné vztahy jednotlivých organismů, symbiosis i antagonismus, znát dynamiku tohoto společenství v podmínkách daného prostředí a snažit se ji ovládat řízením nejprve vzájemného stavu mikroorganismů a teprve pak použitím silněji působících činitelů.

Literatura

- [1] N. J. BERRIDGE and J. BARRET L.: Gen. Microb. 6 (1952) 14
- [2] HIRSCH A. and MATTICK A. T. H.: Lancet, - II (1954), 190
- [3] HIRSCH A. J.: Gen. Microb. 4 (1950) 253
- [4] HAAS G. J.: Wallerstein Lab. Com. Vol. XVIII (1950) 357
- [5] VAN ENGEL and CZERNACKI H. T.: ibid. 267
- [6] GREEN S. D., GRAY R. P.: ibid. Vol. XVIII (1950), 357
- [7] PIVODOVÁ A.: Referát na mikrobiolog. konferenci, Praha 1956
- [8] VINTIKA, BARTA a ŽVÁČEK: ref. tamtéž
- [9] VINTIKA J.: Sb. ČSAZV. Rostl. výr. XXVIII (1955), 693
- [10] VINTIKOVÁ H.: Sb. ČSAZV, Rostl. výr. XXIX (1956), 952