

Metodika stanovení koliformních bakterií v pekařském droždí

ALENA ČEJKOVÁ, Výzkumný ústav krmivářského průmyslu a služeb, Praha

663.14 : 576.851.48

Výskytu infekčních mikroorganismů v pekařském droždí se věnovalo poměrně málo pozornosti. Metody zjišťování infekce byly převážně mikroskopické, teprve v posledních letech byly vypracovány kultivační metody pro stanovení tzv. divokých kvasinek, které mají negativní vliv na pekařské vlastnosti droždí [Burešová, Řach, 1957; Šilhánková, 1962; Syhorová, 1964; Kubiček, Housková, 1965]. Spolehlivá metoda stanovení bakteriální kontaminace vypracována nebyla, pravděpodobně proto, že dodržováním hygienických podmínek se bakteriální kontaminace v provozu nebezpečně nerozšiřuje a za těchto podmínek zůstává expediční droždí prostě infekce stejně jako droždí násadní [Walter, 1963].

Mikroskopickým pozorováním z hlediska cizích organismů se zabýval Heinz (1954), který zjistil přítomnost plísní *Oidium lactis*, *Penicillium*, *Mucor mucedo*, *Fusarium* a *Monilia*. Kultivaci stanovil bakterie *Pseudomonas fluorescens* a *Bacterium prodigiosum*. White (1954) uvádí, že 1 g kvasnic obsahuje průměrně $5 \cdot 10^9$ kvasničných buněk a celkový počet bakterií v konečném výrobku nepřesahuje 10^6 /g. Malý počet prací, zabývajících se hlubším studiem infekčních mikroorganismů v pekařském droždí je zaměřen na studium vlivu bakteriální kontaminace na výtěžnost a trvanlivost droždí a aglutinaci kvasničných buněk. Gončarova, Bočarova a Zvigur (1965) izolovali z pekařského droždí bakterie, z nichž *Lact. fermentii*, *Leuconostoc mesenteroides* a *Bacillus subtilis* zpomalovaly kvasný proces a snižovaly výtěžnost, zatímco hnilobné bakterie *Bact. aerogenes* snižovaly trvanlivost droždí.

Aglutinace se uvádí v souvislosti s přítomností infekčních bakterií *Lactobacillus agglutinans* [Plevako, Bakušinskaja, 1935], vytvářejících za aerobních podmínek kyselinu mravenčí, která mění metabolismus kvasinek ve směru tvorby slizu, kvasinky se slepují a aglutinují. Podobně Ginterová a spol. (1965) vysvětlují aglutinaci kvasinek přítomností infekčních mikroorganismů, které buď samy aglutinují a strhují při sedimentaci kvasničné buňky anebo působí aglutinačně opačným elektrickým nábojem nebo některými metabolity.

V zahraniční literatuře se nesetkáváme s údajem o přítomnosti koliformních bakterií v pekařském droždí. Podobně ani v průmyslových normách jakosti nejsou uvedeny požadavky na bakteriologickou čistotu. Na základě rozborů pekařského droždí z československých drožďáren, prováděných ve Státní inspekci jakosti, uvádí Muzikář (1965) vysoký počet bakteriálních zárodků v pekařském droždí, jdoucí až do milionů v 1 g a kolísavý počet fekální mikroflóry, pohybující se od několika set zárodků až do desítek tisíc v 1 g. Tato bakteriální kontaminace se může uplatňovat v trvanlivosti droždí a snížení jeho jakosti, zároveň však není záadoucí z hlediska hygienického.

Pro stanovení střevních koliformních bakterií v potravinách je vypracována řada metod využívajících selektivních živných půd, dovolujících růst pouze sledované skupině koliformních bakterií. Ve vzorcích, v nichž převládá kvasinková mikroflóra, schopná v některých případech vytvářet kolonie na těchto selektivních půdách, bylo s úspěchem použito fungistatického antibiotika aktidionu (cykloheximidu), potlačujícího růst kvasničné populace a neovlivňujícího vývoj bakterií: Szilvinyi, Klaushofer, Rauch (1954) stanovili citlivost pivovarských kvasinek k aktidionu a použili jej při zjišťování infekce v pivovarském provozu, Arpai a Stuchlik (1957) sledovali jeho použití v drožďárenském průmyslu a Rosa (1960) jej použil pro sledování bakteriální infekce v lihovarských melasových záparách. Na fungistatický účinek aktidionu má silný vliv hodnota pH, teplota a složením živné půdy [Lee, Wilkie, 1965]. Různé kmeny kvasinek nejsou stejně citlivé na přítomnost aktidionu: růst 14 kmenů *Saccharomyces cerevisiae* byl inhibován koncentracemi 0,17 až 10 $\mu\text{g/ml}$, zatímco 5 kmenů nebylo potlačeno koncentrací 1000 $\mu\text{g/ml}$ [Whiffen, 1948]. Greig, Walk a Gibbons (1958) stanovili rozpětí koncentrací aktidionu, v němž nastává inhibice kvašení pekařského droždí: 0,5–5,0 $\mu\text{g/ml}$. V práci je popis standardní metodiky stanovení koliformních bakterií v pekařském droždí, zaručující inhibici kvasničné populace včetně rezistentních divokých kvasinek *Candida* a *Mycoderma*.

Materiál a metodika

Pekařské droždí: k mikrobiologickým rozborům byly použity liberky droždí ze závodů: Spojené lihovary n. p., drožďárna Kolín; Východočeské konzervárny a lihovary n. p., drožďárna Libáň; Severočeské konzervárny a drožďárny n. p., drožďárna Krásné Březno; Západočeské konzervárny a drožďárny n. p., drožďárna Plzeň; Severomoravské lihovary a konzervárny n. p., drožďárna Olomouc-Hejčín a Olomouc-Pavlovičky; Západoslovenské lihovary a konzervárny n. p., drožďárna Trenčín; Východoslovenské pivovary n. p., drožďárna Michalovce. Ve všech případech se analyzovalo droždí vyrobené v pondělí; rozbor byl proveden 3. až 5. den po výrobě.

Příprava vzorku: liberka pekařského droždí se rozbila, asepticky rozlomila a sterilním skalpelem se ze středu liberky odebralo množství odpovídající 10 až 20 g do sterilní váženky. Po přesném navážení 10 g se navážka suspendovala v 90 ml sterilního fyziologického roztoku s perlamí v Erlenmayerově baňce objemu 300 ml. Po důkladném roztřepání byla z tohoto základního ředění připravena řada dalších ředění pipetováním 1 ml předcházejícího ředění do 9 ml sterilního fyziologického roztoku.

Živné půdy:

Endova půda: 10 g peptonu, 5 g NaCl, 10 g maso-

vého výtažku (Lachema n. p.) 3,5 g K_2HPO_4 , 1000 ml H_2O . Po povaření pH upraveno na 7,0. Po filtraci se přidá: 10 g laktózy, 2,5 g $NaHSO_3$ a 0,5 g fuchsinu rozpuštěného v alkoholu. Sterilizace 3krát v páře po dobu 30 min.

Levinův E.M.B. agar (Difco)

Desoxycholatový agar (Lachema n. p.)

Laktozový agar s bromthymolovou modří a trypanflavinem (ČSN 56 0291: Mikrobiologické skúšanie mrazených potravín, 1965).

Ke všem půdám byl přidáván aktidion (Acti-dione, The Upjohn Co., Kalamazoo, Michigan, U.S.A.) v koncentracích 0,5–20,0 $\mu\text{g/ml}$. Preparát se rozpustil za stálého třepání v sterilní destilované vodě v množství 0,5 g/250 ml a připravený roztok se filtroval přes bakteriální filtr. Roztok se uchovával v lednici po dobu 14 dnů. Potřebné množství se ze zásobního roztoku pipetovalo do sterilních rozehřátých agarových půd teploty asi 40 °C bezprostředně před rozléváním do Petriho misek.

Očkování kultivačních půd: po rozlití do Petriho misek a částečném vyschnutí při 37 °C se půdy očkovaly na povrch 0,5 ml suspenze a rozetřením sterilní skleněnou zahnutou tyčinkou. Každé ředění se pipetovalo na 4 paralelní plotny.

Inkubace: 48 hodin při 37 °C

Výsledky

Endova půda je selektivní pro střevní bakterie, je však známo, že v některých případech nepotlačuje růst jiných skupin mikroorganismů. Sledovali jsme proto schopnost růstu sbírkových kmenů *S. cerevisiae*, *Candida* a neidentifikovaných kvasinek, izolovaných z droždí, na Endově agaru při teplotě inkubace 37 °C. Výsledky po 48 h inkubace uvádí tabulka 1. Z uvedených výsledků vyplývá, že podmínky kultivace inhibují růst sbírkových kmenů

Tabulka 1

Růst kvasinek *Saccharomyces cerevisiae* a *Candida* na Endově agaru při 37 °C po 48 hod inkubace

Kultura	Č.VÚKS	Růst
<i>S. cerevisiae</i>	52	0
<i>S. cerevisiae</i>	52	0
<i>S. cerevisiae</i>	57	0
<i>S. cerevisiae</i>	63	0
<i>S. cerevisiae</i>	65	0
<i>S. cerevisiae</i>	87	0
<i>S. cerevisiae</i>	89	0
<i>S. cerevisiae</i>	91	0
<i>S. cerevisiae</i>	92	0
<i>S. cerevisiae</i>	94	0
<i>Candida mycoderma</i>	6	++
<i>Candida tropicalis</i>	40	++
<i>Candida tropicalis</i>	84	++
<i>Candida tropicalis</i>	129	++
<i>Candida utilis</i>	49	++
<i>Candida utilis</i>	76	++
<i>Candida utilis</i>	129	++
Neidentifikované izoláty kontaminujících kvasinek z droždí	6	++
	10	++
	13	++

Poznámka: 0 — žádný růst; počet křížků podle intenzity růstu.

Tabulka 2

Růst *Escherichia coli* a *Candida utilis* 49 na Endově agaru s různými koncentracemi aktidionu

Kultura	Koncentrace aktidionu $\mu\text{g/ml}$					
	0	0,5	1,0	5,0	10,0	20,0
<i>E. coli</i>	++	++	++	++	++	++
<i>Candida utilis</i>	++	+	0	0	0	0
Směsná kultura:						
<i>C. utilis</i>	++	+	0	0	0	0
<i>E. coli</i>	++	++	++	++	++	++

S. cerevisiae na Endově agaru, nikoli však kultur *Candida* a izolátů z pekařského droždí, které vytvářejí hladké, lesklé, temně růžové kolonie, těžko rozeznatelné od kolonií koliformních bakterií.

K inhibici růstu kultur *Candida* jsme použili aktidionu v koncentracích 0,5 až 20,0 $\mu\text{g/ml}$, tj. rozpětí inhibičních koncentrací pro většinu uvedených mikroorganismů udávané výrobcem. Vzhledem k tomu, že jsme předpokládali změnu selektivity Endova agaru vůči populaci střevních bakterií pro přidání fungistatika, kultivovali jsme současně na stejných půdách sbírkové kmeny *Escherichia coli* a jejich směsi s kulturou *Candida utilis* 49. Odečítání kolonií bylo doplněno mikroskopováním preparátů barvených podle Grama. Výsledky uvádí tabulka 2. Z výsledků vyplývá, že aktidion v koncentraci do 20 $\mu\text{g/ml}$ neměl vliv na růst studovaných bakterií. Růst kvasinky *C. utilis* 49 se inhiboval koncentrací 1,0 μg aktidionu/ml.

Předpokládali jsme, že kvasinky *S. cerevisiae* a nepravé kvasinky z jednotlivých provozů nebudou stejně citlivé k účinku aktidionu. Kultivovali jsme proto připravené suspenze pekařského droždí z 8 droždíren na Endově agaru s aktidionem koncentrace 0 až 20,0 $\mu\text{g/ml}$. Odečítání kolonií bylo dopl-

Tabulka 3

Vliv aktidionu na provozní kvasinky československých droždíren

Závod	Koncentrace aktidionu $\mu\text{g/ml}$					
	0	0,5	1,0	5,0	10,0	20,0
Kolín	++	+	0	0	0	0
Trenčín	++	++	++	+	0	0
Olomouc-Pavlovický	++	++	++	++	+	0
Olomouc-Hejčín	++	++	++	0	0	0
Libáň	++	++	+	0	0	0
Krásné Březno	++	++	0	0	0	0
Michalovec	++	++	++	++	+	0
Plzeň	++	++	++	+	0	0

něno mikroskopováním barvených preparátů. Výsledky uvádí *tabulka 3*. V provedených pokusech byla kvasinková mikroflóra bezpečně potlačena v půdách s 20,0 µg aktidionu/ml. Rezistence kvasničných buněk z jednotlivých provozů byla dána stupněm infekce nepravými kvasinkami, neboť vyrostlé kolonie na půdách s aktidionem v koncentraci vyšší 1 µg/ml byly vytvářeny buňkami *Mycoderma* a *Candida*. V dalších rozbořech bylo použito koncentrace aktidionu odpovídající 20,0 µg/ml.

Muzikář (1965) uvádí, že nejlepší výsledky při stanovení bakteriální kontaminace v pekařském droždí byly získány na půdě s trypaflavinem. Srovnávali jsme proto růst provozních kvasinek z 8 droždí na Endově agar a uvedené půdě s 20,0 µg aktidionu/ml a bez aktidionu. Zaočkované misky se inkubovaly 48 h při 28 °C a 37 °C. Odečítání bylo doplněno mikroskopickým pozorováním. Výsledky uvádí *tabulka 4*. Získané výsledky nejsou jednoznačné. Půda s trypaflavinem je vysoce selektivní pro droždí ze závodu Libáň, kde při teplotě 37 °C se potlačuje kvasničná mikroflóra bez přídavku aktidionu. Za přítomnosti antibiotika je však potlačena pouze u droždí ze závodu Trenčín a Olomouc-Hejčín. Tzn., že v ostatních případech růst kvasničné populace, především nepravých kvasinek *Mycoderma*, podporuje půda s trypaflavinem do té míry, že se elimituje účinek vysoké koncentrace aktidionu, jednoznačně potlačující růst kvasničných populací na Endově agaru. Z provedených pokusů vyplývá, že na účinek antibiotika má silný vliv inkubační teplota, která při 37 °C umožňuje zejména na Endově agaru, růst pouze části kvasničné populace bez přídavku aktidionu. Naopak teplota 28 °C by vyžadovala vyšší koncentrace antibiotika. Odečítání kvasničných kolonií a kolonií střevních bakterií na půdě s trypaflavinem bylo obtížné, zejména u droždí z Pavloviček, Libáně a Michalovců,

Tabulka 4

Růst provozních kvasničných kultur na Endově agar a agaru s bormithymolovou modří a trypaflavinem

Závod	Aktidion µg/ml	Půda			
		Endo		Trypaflavin	
		28 °C	37 °C	28 °C	37 °C
Kolín	0	++++	++	++++	++
	20	0	0	+++	+
Trenčín	0	++++	++	++++	++
	20	+	0	+	0
Olomouc-Pavlovičky	0	++++	++	půda silně sežloutla spolu s koloniemi	
	20	+++	0		
Olomouc-Hejčín	0	++++	++	++++	+
	20	+++	0	++	0
Libáň	0	++++	++	++++	0
	20	0	0	půda odbarvena	0
Krásné Březno	0	++++	+	++++	+
	20	+	0	+++	++
Michalovce	0	++++	++	++++	++++
	20	+++	0	+++	půda odbarvena
Plzeň	0	++++	+	++++	++++
	20	++	0	+++	+++

Tabulka 5

Srovnání vhodnosti selektivních půd pro skupinu coli-aerogenes při rozbořech pekařského droždí

Závod	Růst kvasničných kolonií, %		
	Endo	Desoxycholát	Levine
Michalovce	100	115	přerostlé typickými koloniemi
Olomouc-Hejčín	100	160	90
Plzeň	100	180	růst netypických kolonií
Krásné Březno	100	92	96

kde odbarvení nebo zežloutnutí půdy splývalo s vyrostlými koloniemi. Použití půdy s trypaflavinem by vyžadovalo další zpracování, které jsme neprovedli vzhledem k menší selektivitě půdy zjištěné u většiny analyzovaného droždí.

Předpokládali jsme, že přídavkem kvasničné suspenze do Endova agaru při rozboru pekařského droždí se mění morfologie typických kolonií *E. coli*, které pouze ojediněle vytvářely kolonie s kovovým leskem, zatímco po přenesení těchto netypických kolonií do připravené Endovy půdy bez vnesené kvasničné suspenze se tento lesk objevil. Srovnali jsme proto Levinovu půdu a desoxycholátový agar z hlediska tvorby typických kolonií *E. coli*, které jsou kovově zbarveny na Levinově agaru a červeně na desoxycholátové půdě. Současně jsme provedli rozbor na Endově agaru. Všechny půdy obsahovaly 20,0 µg aktidionu/ml. Odečítání jsme doplnili mikroskopickým pozorováním. Výsledky jsou uvedeny v *tabulce 5*. Z výsledků vyplývá, podobně jako v předcházejících pokusech, značná rozdílnost v chování kvasničných populací z jednotlivých závodů při kultivaci na půdách určených pro střevní bakterie. Zatímco na Endově agaru lesklé, hladké, růžové kolonie vytvářely pouze gramnegativní tyčinky, které jsme považovali za koliformní bakterie, na obou zbývajících půdách obsahovaly tzv. typické kolonie sporulující tyčinky. Tyto kolonie nebylo možné odlišit a proto u droždí z Michalovců, Hejčína a Plzně byly vyšší počty typických kolonií podmíněny těmito sporuláty. Shodné výsledky byly získány na všech sledovaných půdách pouze u droždí z Krásného Března. Desoxycholátový agar je vhodnější pro stanovení koliformních bakterií v pekařském droždí než Levinův agar, který přídavkem kvasničné suspenze a možná i vlivem fungistatika ztrácí selektivní schopnost. Na desoxycholátovém agaru se vyvíjejí stejné kolonie střevních bakterií a některých sporulátů, čímž se zvyšují počty tzv. typických kolonií. Na Endově agaru vytvářejí sporulující bakterie matné až drsné nepravidelné kolonie, snadno rozlišitelné od kolonií gramnegativních tyčinek.

Diskuse

Stanovení střevních bakterií v pekařském droždí je ztíženo schopností kvasinek *S. cerevisiae* a ne-

Vážení čtenáři,

blíží se konec roku a s ním i úvahy o tom, co všechno nesmíme v příštím roce zapomenout. A tady bychom Vám chtěli připomenout, abyste si včas obnovili předplatné našeho časopisu, abyste pak nemuseli dodatečně — a někdy i marně — shánět už vyšlá čísla. V podnicích a institucích byste měli uvážit, zda odebíráte dostatečný počet výtisků, aby Vaši pracovníci, kteří časopis potřebují, nemuseli na něj čekat třeba i několik měsíců, než oběhne všechny zájemce a pak se na ně příloha ještě nedostala. Víte jistě, že loni bylo zrušeno vládní usnesení č. 616 z roku 1962 o úsporných opatřeních v odběru novin, časopisů a knih, takže dřívější jednostranné, úzce ekonomické zřetele Vás už neomezují při úvahách o tom, kolik výtisků časopisu budete pro své pracovníky potřebovat.

SNTL — Nakladatelství technické literatury

pravých kvasinek *Candida* a *Mycoderma* vytvářet na selektivních půdách kolonie makroskopicky nerozlišitelné od kolonií bakterií ze skupiny *coli aerogenes*. Růst kvasinek *S. cerevisiae* byl inhibován fungistatickým antibiotikem aktidionem v koncentraci 1,0 $\mu\text{g/ml}$, růst nepravých kvasinek se podařilo spolehlivě potlačit koncentrací 20 $\mu\text{g/ml}$ při teplotě 37 °C. Ze srovnání literárních údajů o vlivu aktidionu na různé kvasinky vyplývá, že nejcitlivějšími jsou pivovarské kvasinky *S. carlsbergensis* Hansen, jejichž růst byl potlačen 0,08 až 0,3 μg aktidionu/ml [Szilvinyi, Klaushofer, Rauch, 1954], dále pekařské kvasinky *S. cerevisiae*, inhibované 0,5 až 5,0 $\mu\text{g/ml}$ [Greig, Walk, Gibbons, 1958] a nejrezistentnějšími jsou podle výsledků našich pokusů nepravé kvasinky *Candida* a *Mycoderma*. Vyšší citlivost pekařských kvasinek, zjištěná v našich pokusech, je podmíněna vyšší, méně vhodnou teplotou kultivace a použitím Endova agaru. Těmito podmínkami klesla rezistence nepravých kvasinek, které by za optimálních podmínek kultivace snášely vyšší koncentrace fungistatika [Lee, Wilkie, 1965].

Přídavek aktidionu nepotlačoval růst střevních bakterií; nevylučujeme však určitý vliv na morfologii kolonií střevních bakterií přídavkem antibiotika a kvasničné suspenze, zejména ztrátu kovového lesku u některých kmenů *E. coli*. Ztráta kovového lesku kolonií na pozměněné selektivní půdě není obecná, neboť některé kmeny vytvářejí typické kovové kolonie i za těchto podmínek. Na základě údajů o vztahu mezi stupněm kontaminace a trvanlivostí droždí [Čejková, 1966] je možné předpokládat, že kmeny, vytvářející typické kolonie na Endově půdě s aktidionem a značným přídavkem kvasničné suspenze, jsou pro stabilitu výrobku nebezpečnější než kmeny, které vytvářejí kovové kolonie pouze za standardních podmínek kultivace. Z hygienického hlediska je však jejich přítomnost jednoznačně nežádoucí. Přídavek aktidionu a kvasničné suspenze mění selektivitu živné půdy, zejména Levinova agaru, který nelze používat pro mikrobiologické rozbor pekařského droždí. Živná půda s trypaflavinem a bromthymolovou modří, která je vhodnější než Endova půda pro stanovení střevních bakterií ve škrobu [Jilková, 1965], těstovinách [Tichá, 1965], cukrářských výrobcích [Trnková, 1965] a másle [Muzikář, 1935] byla vhodná pro mikrobiologický rozbor droždí ze závodu Libáň; v tomto případě byl inhibován růst bez přídavku aktidionu. Ze zbývajících vzorků potlačoval aktidion růst kvasinek pouze u droždí z Olomouce-Hejčína a Tren-

čina. Ve vzorcích z ostatních provozů byl inhibiční vliv aktidionu půdou eliminován a bylo by zapotřebí zvýšit účinnou koncentraci antibiotika. Výhoda půdy s trypaflavinem není v mikrobiologických rozbo-
rech pekařského droždí jednoznačná a její použití bez dalšího propracování by mohlo zkreslit skutečný stav výrobku.

Souhrn

Pro stanovení koliformních bakterií v pekařském droždí byla vypracována kultivační metoda na Endově agaru s přídavkem 20 μg aktidionu/ml. Endův agar s aktidionem spolehlivě potlačuje růst kvasinek *S. cerevisiae* a nepravých kvasinek *Candida* a *Mycoderma* při teplotě kultivace 37 °C. Pro mikrobiologické rozbor pekařského droždí se neosvědčila Levinova E.M.B. půda, desoxycholátová a agar s trypaflavinem a bromthymolovou modří.

Literatura

- [1] Arpai, J. - Stuchlík, V.: Použití aktidionu v diferenciací diagnostice mikrobiologické kontroly droždí. = „Kvasný průmysl“, 3, 1957: 11.
- [2] Burešová, B. - Rach, P.: Selektivní půda pro zjišťování kvasinkovité infekce v drožďarství. = „Kvasný průmysl“, 8, 1958: 175.
- [3] Čejková, A.: Sledování výskytu koliformních bakterií v pekařském droždí. Záv. zpráva Výzk. ústavu lihovarského a konz. prům. Praha 1966.
- [4] Ginterová, A. - Mitterhauszerová, L. - Janotková, O. - Ježová, E.: Infekce mikroorganizmy a aglutinace při výrobě pekařského droždí. = „Kvasný průmysl“, 11, 1965: 201.
- [5] Gončarova, L. A. - Bočarova, N. N. - Zvigur, E. S.: Vlivy bakteriální infekce na vzhled i kvalitu pekařských droždí. „Izv. vysš. učeb. zav., Pišč. technol.“, 1935: 74.
- [6] Greig, M. E. - Walk, R. A. - Gibbons, A. J.: Effect of Actidione (Cycloheximide) on Yeast Fermentation. = „J. Bacteriol.“, 75, 1958: 489.
- [7] Heinz, L.: Mikroorganismen, welche die Qualität der Bäckerhefe ungünstig beeinflussen. = „Mitt. Versuchs. Gärungsgew.“, 8, 1954: 91.
- [8] Jilková, J.: Škrob a glukóza. Mikrobiologie potravin, I. STI. Praha 1965: 16.
- [9] Kubiček, R. - Housková, A.: Vliv nepravých kvasinek na pekařské vlastnosti droždí. = „Kvasný prům.“, 11, 1965: 103.
- [10] Lee, B. K. - Wilkie, D.: Sensitivity and Resistance of Yeast Strains to Actidione and Actidione Derivatives. = „Nature“, 206, 1965: 90.
- [11] Muzikář, V.: Máslo. Mikrobiologie potravin. STI Praha 1935: 100.
- [12] Muzikář, V.: Pekařské droždí. Mikrobiologie potravin. STI. Praha 1965: 54.
- [13] Plevako, E. A. - Bakušinskaja, O. A.: Agglutinace pekařských droždí bakteriemi *Lactococcus agglutinans*. = „Mikrobiologija“, 4, 1935: 523.
- [14] Rosa, M.: Výzkum faktorů kontinuální lihovarské a droždářské výroby, její automatizace a racionalizace. Výzkum prostředků proti infekci při kontinuálním lihovém kvašení. Záv. zpráva Výzk. ústavu lihovarského a konz. prům. Praha 1960.
- [15] Syhorová, V.: Rychlé stanovení kontaminujících mikroorganismů v pekařském droždí. = „Prům. potr.“, 15, 1964: 585.
- [16] Szilvinyi, A. V. - Klaushofer, H. - Rauch, C.: Zur Verwendung des Actidions in der biologischen Betriebskontrolle. = „Mitt. Versuchs. Gärungsgewerbe“, 8, 1954: 101.
- [17] Šilhánková, L.: Zjišťování kontaminace pekařského droždí divokými kvasinkami a disociačními formami provozního kmeny. — „Kvasný prům.“, 8, 1962: 175.
- [18] Tichá, J.: Těstoviny. Mikrobiologie potravin, I. STI. Praha 1965: 29.
- [19] Trnková, H.: Měkké cukrářské výrobky. Mikrobiologie potravin, I. STI. Praha 1965: 48.
- [20] Walter, F. G.: The Manufacture of Compressed Yeast. Chapman Hail Ltd. London 1953.

[21] Whiffen, A. J.: The Production, Assay, and Antibiotic Activity of Actidione, an Antibiotic from Streptomyces Griseus. = „J. Bacteriol.“, 56, 1948: 283.

[22] White, J.: Yeast technology. Chapman Hall Ltd. London 1954.

Lektoroval Dr. Vladimř Bartl.

Dořlo do redakce 4. 5. 1967

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БАКТЕРИЙ ГРУППЫ КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ В ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖАХ

Для определения бактерий группы кишечной палочки в хлебопекарных дрожжах был разработан метод культивирования на агаре Энда с добавкой 20 микрограммов актидиона на 1 миллилитр. Агар Энда с актидионом вполне надежно подавляет развитие дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* а также псевдодрожжей *Candida* и *Mycoderma* при температуре культивирования 37°C. При микробиологических анализах хлебопекарных дрожжей не-удовлетворительные результаты дают питательная среда Левина, дезоксихолановая среда, агар с трипафлавином и бромтимоловой синей.

METHODIK DER BESTIMMUNG DER COLIFORMEN BAKTERIEN IN BACKHEFE

Fřr die Bestimmung der coliformen Bakterien in Backhefe wurde eine Kultivationsmethode auf Endo-Agar mit Zusatz von 20 µg Aktidion/ml ausgearbeitet. Endo-Agar mit Aktidionzusatz hemmt zuverlřsslich das Wachstum der Hefen *Saccharomyces cerevisiae* und der unechten Hefen *Candida* und *Mycoderma* bei der Kultivationstemperatur von 37 °C. Levins E.M.B.-Boden, Desoxycholatboden und Agar mit Trypaflavin und Bromthymolblau haben sich bei den mikrobiologischen Backhefenanalysen nicht bewřhrt.

DETERMNATION OF COLIFORM BACTERIA IN BAKERY YEAST

A new method has been developed for the determination of coliform bacteria in bakery yeast. Bacteria are cultivated on the End agar with 20 µg of actidione per 1 ml. The End agar — if so modified — positively suppresses the growth of *Saccharomyces cerevisiae* yeast, as well as of the false yeast from *Candida* and *Mycoderma* groups. The best temperature of cultivation is 37 °C. Other culture media, as the Levin medium, desoxycholate medium and agar with tryptaflavine and bromthymol blue fail to give satisfactory results.

