

Zamezení mikrobiální kontaminace v potravinářském průmyslu

579 663

ULRICH VERHOEFEN, technický ředitel fy Ultrafilter Ltd., Tamworth, Velká Británie

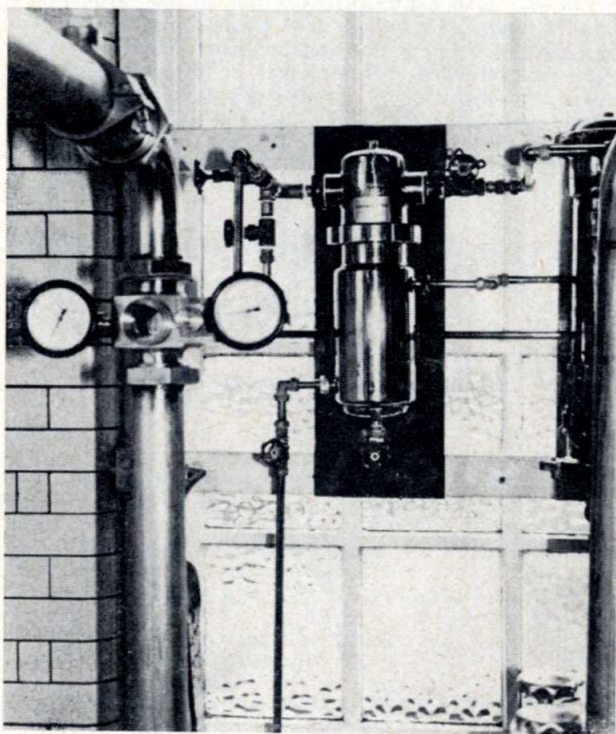
Klíčová slova: *kontaminace, mikroporézní membrána, sterilační filtrace, ultrafiltr*

Balení finálního produktu je fází výroby s častým výskytem kontaminace výrobku mikroorganismy. Odstranění tohoto problému vyžaduje zajistit aseptičnost produktu, obalu i prostředí procesu balení. Tento požadavek je důležitý nejen z hledisek zdravotních, ale také ekonomických. Zajištění aseptických podmínek celého procesu značně prodlužuje trvanlivost potravinářských výrobků podléhajících zkázce. Z těchto důvodů mají balicí zařízení ventilační systémy s jednosměrným prouděním vzduchu a automatické varianty těchto systémů jsou preferovány pro prostředí dlouhodobého skladování výrobků. Vzhledem k tomu, že tato zařízení vyžadují velké objemy sterilního vzduchu, je používání stlačeného (již sterilního

vzduchu) často odmítáno jako neekonomické. Ekonomickou alternativou těchto konvenčních ventilačních systémů je následná filtrační sterilace vzduchu s použitím velkokapacitních filtračních zařízení. Tento ekonomicky výhodný princip byl umožněn vývojem vysoce účinných sterilačních filtrů.

U fermentačních procesů, kde vzduch se používá nejen k míchání kultivačního prostředí, ale atmosférický kyslík je i nutnou podmínkou biologického procesu, je jeho aseptičnost rovněž základním požadavkem, a to na vstupu i výstupu příslušného fermentoru. V tomto případě je nutno odstranit nejen běžné mikrobiální kontaminace, ale i fágy.

V této souvislosti ukazuje obr. 1 ultrafiltr typu SRF instalovaný ve fermentačním systému fy Morlands Brewery ve Velké Británii.



Obr. 1. Filtrační zařízení fy ULTRAFILTER LTD.

Mikroorganismy, které často kontaminují vzduch

Atmosférický vzduch je často kontaminován bakteriemi, kvasinkami, vláknitými houbami, bakteriofágy a viry. V některých případech může nejmenší velikost kontaminujícího organismu dosáhnout až $0,01 \mu\text{m}$. V průmyslových provozech může vzduch dokonce po určité úpravě obsahovat 1 000–5 000 mikroorganismů v m^3 . Běžné vstupní filtry kompresorů obvykle účinně nezachycují mikroorganismy a rozvody i zásobníky stlačeného vzduchu jsou často vhodným místem pro jejich pomnožení. Stlačený vzduch je vystaven určité mikrobiální kontaminaci i v procesu komprese. Mohutnost této kontaminace je často násobena podmínkami, které jsou optimální pro růst a reprodukci mikroorganismů, a to teplotou 30°C a 100% vlhkostí.

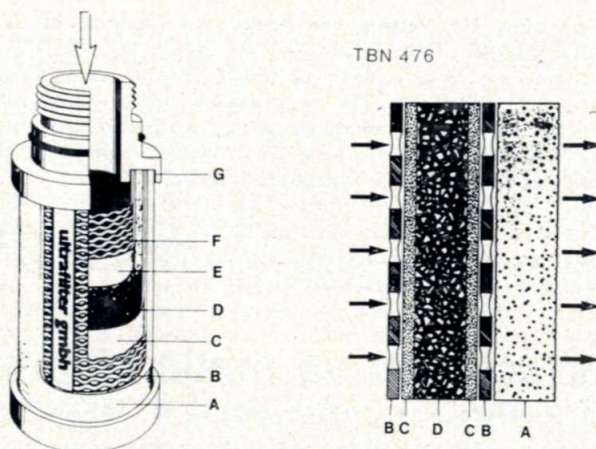
V současné době se sterilní vzduch obvykle získává mechanickou filtrací. V tomto případě je možno však rozlišit filtraci, jejímž principem je zachycení mikroorganismu na povrchu mikroporézních membrán a filtraci s vysokou účinností, při které se filtrační materiál využívá v celé své vrstvě.

Mikroporézní membrány mohou být buď skládané, nebo ploché, popř. složené z dutých vláken s velkým povrchem finálního filtračního materiálu. Hraniční velikost póru membrán, zachycujících mikroorganismy, je $0,2 \mu\text{m}$. Takové mikroporézní membrány jsou zvláště vhodné pro filtrační sterilizaci plynů a kapalin.

Pro sterilizaci vzduchu a plynů jsou však dnes ekonomické vysoce účinné filtry, které využívají filtrační materiál v celé vrstvě (obr. 2 a 3 ukazuje filtrační jednotku fy Ultrafilter Ltd. vícevrstevné konstrukce a řez mikrosítí vláken filtračního materiálu). Velmi jemná vlákna o průměru $0,2 \mu\text{m}$ jsou trojrozměrně uspořádána a vzájemně spojena sintrovacím procesem.

Sítí mikrovláken

Výsledkem je síť mikrovláken, která neobsahuje žádná agens, jež by podporovala jejich adhezi, neobsahuje kom-



Obr. 2 a 3. Konstrukce filtračního zařízení

A — objímka z pěnové hmoty, B — rosné pouzdro z nerezavějící oceli, C — síť vláken předfiltrovacího stupně, D — síť vláken filtru druhého stupně, E — těsnění.

ponenty nutričně vhodné pro mikroorganismy. Mikrovlákná jsou biologicky inertní a inaktivní. Všechny partikulární kontaminanty s dolní hranicí velikosti $0,01 \mu\text{m}$ jsou v této síti zachyceny s účinností 99,99999 %. Separace je dosažena setrvačnou silou, přímým kontaktem a difúzí.

Mikroporézní membrány fungující na principu povrchového zachycení částic nemají ve srovnání s popsaným systémem schopnost trvalého zadržení, např. prachových částic. Pro průmyslové účely je však důležitá dlouhodobá sterilační účinnost filtračního zařízení. Tento požadavek splňuje popsaný ultrafiltr, jehož předností je značná retence prachových částic, kombinovaná se schopností separovat mikroorganismy velmi malých velikostí.

Popsané zařízení může být přímo sterilováno nasycenou párou při teplotě $130\text{--}160^\circ\text{C}$. Vlastní filtrační materiál je však rezistentní k teplotám do 500°C . Filtrační zařízení není třeba otevírat, což vylučuje jeho rekontaminaci.

Vysoký standard čistoty plynů a kapalin se značně promítá do produktivity a bezpečnosti aseptických průmyslových procesů. V tomto směru mohou být popsané sterilační filtry velkým přínosem.

Adresa firmy (pro sdělení bližších informací) je k dispozici v redakci.

Překlad a zpracování původního článku V. Jirků

Verhoefen, U.: Zamezení mikrobiální kontaminace v potravinářském průmyslu. Kvas. prům. 33, 1987, č. 6, s. 170–172.

Aseptický vzduch je dnes nepostradatelnou komoditou potravinářského průmyslu. V mnoha případech jsou požadavky čistoty zpřisňovány v souvislosti s požadavky vyšší trvanlivosti a skladovací stability potravinářských výrobků podléhajících zkáze.

Autor se v tomto článku zabývá existujícím problémem kontaminace a z hlediska zvyšujícího se standardu čistoty popisuje nejnovější vysoce účinné zařízení sterilační filtrace.

Верхэфеи У.: Предотвращение микробной контаминации в пищевой промышленности. Квас. прум. 33, 1987, Но. 6, стр. 170–172.

Асептический воздух является сегодня неизбежной составляющей пищевой промышленности. В многих случаях требования к чистоте становятся строже в связи с требованиями повышения века службы и стабильности при хранении быстропортящихся пищевых продуктов.

Автор в настоящей статье занимается существующей проблемой микробной контаминации и с точки зрения повышающегося стандарта чистоты описывает новейшие высокоэффективные установки стерилизационно-го фильтрования.

Verhoefen, U.: Putting the Brakes on Bacteria in the Food Industry. Kvas. prům. **33**, 1987, No. 6, pp. 170—172.

Sterile air is nowadays an indispensable commodity in the food industry. In many cases, purity standards are becoming more stringent in line with requirements for better keeping qualities and storage stability of finished products like perishable foodstuffs.

In this article, the author examines some of the problems of bacterial contamination that exist, and describes how standards are being raised by the latest high-performance sterile filter systems.

Verhoefen, U.: Verhütung der mikrobiellen Kontamination in der Lebensmittelindustrie. Kvas. prům. **33**, 1987, Nr. 6, S. 170—172.

Aseptische Luft stellt heute eine unentbehrliche Kommodität der Lebensmittelindustrie dar. In mehreren Branchen der Lebensmittelindustrie werden im Zusammenhang mit der Tendenz der Erhöhung der Haltbarkeit und Lagerstabilität leicht verderblicher Erzeugnisse stets höhere Anforderungen an die Betriebsreinheit gestellt.

Der Autor befasst sich mit der gegenwärtigen Problematik der mikrobiellen Kontamination und beschreibt die neuesten Anlagen zur Sterilfiltration.