OCHRANNÉ KULTURY

O.K. SERVIS BioPro www.biopro.cz

dsm-firmenich

PŘÍRODNÍ CESTA K MIKROBIOLOGICKÉ ČISTOTĚ PRODUKTŮ

Výrobci mléčných produktů čelí stále většímu tlaku na dodržování přísných legislativních norem týkajících se bezpečnosti potravin. Zajištění zdravotní nezávadnosti je zásadní nejen pro ochranu zdraví spotřebitelů, ale i z ekonomického pohledu. Kontaminace může vést k nákladným stažením produktů z trhu, poškození dobrého jména značky a ztrátě zákazníků. Navíc současné trendy vyžadují omezení používání chemických konzervantů, což výrobce staví před výzvu, jak zajistit mikrobiologickou čistotu produktů přírodními způsoby.

Ochranné kultury se v této oblasti stávají inovativním řešením. Tyto biologické prostředky poskytují účinnou ochranu před růstem nežádoucích mikroorganismů, jako jsou kvasinky a plísně, aniž by negativně ovlivnily senzorické vlastnosti výrobků. Ochranné kultury nejenže zvyšují bezpečnost mléčných produktů, ale také prodlužují jejich trvanlivost, což má přímý ekonomický přínos a zároveň chrání reputaci značky.

Výrobci mléčných produktů musí dodržovat legislativní normy zaměřené na bezpečnost a kvalitu potravin, zejména s ohledem na zdravotní nezávadnost výrobků. Cílem je zajistit, aby potraviny nebyly pro spotřebitele nebezpečné a aby obsahovaly minimum přídavných látek, což je v souladu s trendem "Clean Label" (čistá etiketa). Legislativa zahrnuje předpisy EU a české právní normy, jako jsou zákon č. 110/1997 Sb. o potravinách, zákon č. 166/1999 Sb. o veterinární péči, vyhláška MZe 289/2007 Sb. o hygienických požadavcích na živočišné produkty a vyhláška MZe 77/2003 Sb. o požadavcích pro mléčné výrobky.

MLÉKO JAKO VÝCHOZÍ SUROVINA

Mléko je ideálním prostředím pro růst mikroorganismů díky svému složení, jako je vysoká vodní aktivita, téměř neutrální pH a dostupné živiny. I přes přítomnost růstových inhibitorů v syrovém mléce je nezbytné při jeho zpracování eliminovat mikroflóru, aby byl výrobek mikrobiálně čistý. Kontaminace, zejména bakteriemi jako *Escherichia coli* nebo *Bacillus*, může negativně ovlivnit kvalitu produktů. Během výrobního procesu je klíčové dodržovat správné hygienické postupy, včetně sterilizace a pasterizace. Relativně nově je možné použít tzv. ochranné kultury pro minimalizaci rizika růstu plísní, kvasinek a dalších mikroorganismů.

OCHRANNÉ KULTURY A JEJICH METABOLITY

Ochranné kultury jsou kultury, které v rámci své existence produkují metabolity (jako jsou například bakteriociny, organické kyseliny a peroxid vodíku) s inhibičním účinkem proti jiným mikroorganismům. Schopnost ochranných kultur produkovat tyto metabolity závisí na vnějších faktorech, jako jsou pH, teplota a aktivita vody. Míra celkové ochrany je přímo úměrná množství přidaných ochranných kultur.

- **Bakteriociny** jsou peptidy a proteiny, které inhibují růst patogenních bakterií, jako je *Listeria monocytogenes* a *Escherichia coli*. Jsou využívány jako přírodní potravinářské konzervanty, zvyšují trvanlivost produktů a jsou šetrné k lidskému trávicímu systému.

  Bakteriociny se používají samostatně nebo v kombinaci s jinými konzervačními metodami. Testy prokazují jejich účinnost v potravinách, jako jsou fermentované zeleniny, mléčné výrobky a ryby. Aby se zvýšila jejich stabilita, mohou být začleněny do obalových materiálů. Zejména u sýrů, které se skladují při nízkých teplotách, mohou bakteriociny bránit růstu psychrotrofních bakterií.

  Kombinace bakterií mléčného kvašení a produkovaných bakteriocinů nabízí inovativní a bezpečná řešení pro konzervaci potravin.

- **Organické kyseliny** jako je kyselina mléčná, snižují pH potravin, čímž inhibují růst nežádoucí mikroflóry. Kyselina octová má silnější antimikrobiální účinky než kyselina mléčná, a proto její přítomnost může být v potravinářství ceněna.

- **Peroxid vodíku** produkovaný bakteriemi mléčného kvašení přispívá ke konzervaci, nicméně jeho koncentrace musí být pečlivě kontrolována.

- **Enzymy** produkované ochrannými kulturami mají menší vliv na konzervaci potravin, ale mohou zlepšit jejich chuť a strukturu. Antibakteriální enzymy, jako je lysozym, slouží například k zabránění duření sýrů.

PŘÍKLADY MIKROORGANISMŮ VYUŽÍVANÝCH V OCHRANNÝCH KULTURÁCH

V mlékárenském průmyslu se bakterie mléčného kvašení používají nejen k fermentaci, ale také k produkci bakteriocinů, které inhibují růst patogenů. Jejich použití v potravinách je schválené jako bezpečné a přispívá k prodloužení trvanlivosti. Produkce bakteriocinů je zajímavá zejména v souvislosti s mléčnými produkty, kde mohou nahradit chemické konzervanty.

Ochranné kultury bakterií mléčného kvašení hrají klíčovou roli při prodlužování trvanlivosti mléčných výrobků, zejména jogurtů a sýrů. Tyto bakterie jsou přirozeně přítomné v mléčných výrobcích a jsou známy svou schopností inhibovat růst nežádoucích mikroorganismů, jako jsou kvasinky, plísně a některé patogeny. Mezi nejvýznamnější bakterie mléčného kvašení s ochranným efektem patří rody *Lactobacillus*, *Lactococcus* a *Bifidobacterium*, které jsou obecně považovány za bezpečné a nepatogenní. Jejich použití významně prodlužuje trvanlivost mléčných produktů bez kompromisů v chuti nebo textuře.

Například *Lactobacillus plantarum* je známý svou schopností produkovat antimikrobiální látky, jako jsou kyselina mléčná a bakteriociny, které zabraňují růstu nežádoucích mikroorganismů. To je klíčové pro prodloužení trvanlivosti zrajících sýrů, kde tyto bakterie působí preventivně proti patogenům, jako je *Listeria monocytogenes*. Tento přístup umožňuje zachovat čerstvost výrobku a zároveň zajistit jeho bezpečnost.

Další zajímavou bakterii představuje *Lactobacillus reuteri,* která se přirozeně vyskytuje v mateřském mléce. Produkuje antimikrobiální látku zvanou reuterin, která účinně působí proti širokému spektru patogenů, jako jsou *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* a *Escherichia coli*. Reuterin je obzvláště zajímavý díky své stabilitě při různých teplotách a pH, což z něj činí účinný biokonzervační prostředek, který může výrazně prodloužit trvanlivost mléčných výrobků, zejména v situacích, kde chybí dostatečné chlazení.

Bakterie rodu *Lactococcus*, především *Lactococcus lactis,* jsou hojně využívány jako startovací kultury při výrobě sýrů, zakysané smetany a podmáslí. Zajišťují fermentaci cukrů na kyselinu mléčnou, která produkt okyseluje a konzervuje. *Lactococcus lactis* je rovněž hlavním producentem bakteriocinu nisin, který je schválen jako potravinářská přídatná látka a který má široké antimikrobiální účinky, zejména proti bakteriím způsobujícím kazivost potravin, jako jsou *Listeria* a *Clostridium*.

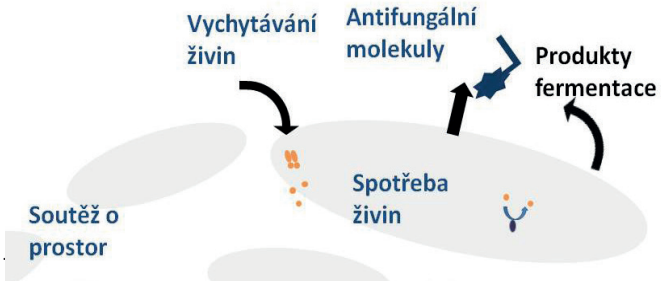
Tato kombinace různých ochranných kultur nabízí výrobcům přírodní řešení pro zlepšení trvanlivosti mléčných výrobků, aniž by bylo nutné přidávat chemické konzervační látky.

Společnost O.K. SERVIS BioPro, s.r.o. přináší následující řešení v boji proti kvasinkám a plísním:

PRINCIP PŮSOBENÍ OCHRANNÝCH KULTUR

Ochranné kultury mají v mlékárenském průmyslu nezastupitelnou roli, jelikož jejich působení vychází z přírodních inhibičních mechanismů. Tyto mechanismy pomáhají chránit mléčné výrobky před nežádoucími mikroorganismy, které mohou způsobit jejich kažení. Obrázek č. 1 znázorňuje různé způsoby fungování ochranných kultur:

- **Konzumace živin:** Ochranné kultury přijímají a spotřebovávají živiny, které by jinak byly k dispozici škodlivým mikroorganismům, čímž zpomalují jejich růst.
- **Boj o prostor:** Ochranné kultury zaujímají fyzický prostor, čímž brání škodlivým organismům ve svém šíření.
- **Produkce specifických metabolitů:** Ochranné kultury produkují metabolity, které mají inhibiční účinky na růst škodlivých mikroorganismů.



Obr. č. 1: Inhibiční mechanismy ochranných kultur

Kompetice neboli boj o prostor je významným principem ochranných kultur. Mikroorganismy, které jsou prospěšné, obsadí prostředí, kde by se za jiných okolností mohly rozvíjet nežádoucí plísně či kvasinky. Toto přímé „soupeření" o životní prostor je klíčovým faktorem při ochraně mlékárenských výrobků. Zamezuje se tak expanzi patogenů, které by jinak rychle znehodnotily kvalitu výrobku.

Dalším z důležitých mechanismů ochranných kultur je produkce specifických metabolitů. Tyto látky jsou typické pro fermentační procesy a zahrnují organické kyseliny, diacetyl nebo acetoin. Metabolity mají přirozené antimikrobiální vlastnosti, které velmi účinně zpomalují růst kontaminantů. Tím se zvyšuje bezpečnost mléčných produktů a prodlužuje jejich trvanlivost, což je pro mlékárenský průmysl nesmírně důležité.

PŘEČTĚTE SI PLNOU VERZI ČLÁNKU

Pro podrobnější informace o jednotlivých mikroorganismech a jejich využití v mlékárenské praxi si přečtěte plnou verzi článku na našich webových stránkách.

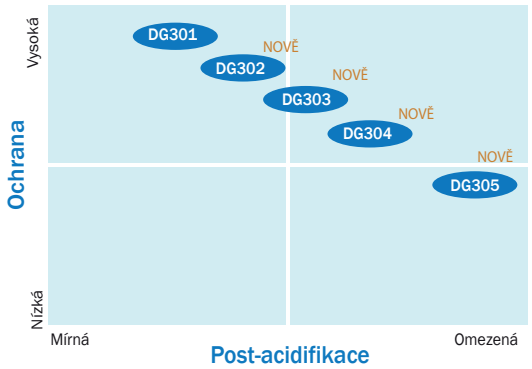
DELVO®GUARD

OCHRANA KYSANÝCH MLÉČNÝCH VÝROBKŮ, TVAROHŮ A SÝRŮ

Ochranné kultury Delvo®Guard jsou speciálně izolované a patentované směsi mikroorganismů s ochrannými účinky, které působí proti kvasinkám a plísním. Jejich jednoduché použití, které se dá snadno začlenit do výrobního procesu, přináší vysokou míru jistoty udržení úrovně kvality výrobku.

Kultury Delvo®Guard obsahují bezpečné kmeny *Lactobacillus rhamnosus* a *Lactobacillus sakei*, které mají dokázané protiplísňové a protikvasinkové působení a zároveň nemají vliv na senzorické vlastnosti výrobků. Metabolity těchto mikroorganismů jsou účinnými nástroji pro mikrobiologickou ochranu výrobků a prodloužení jejich trvanlivosti.

Produkty Delvo®Guard se osvědčily při výrobě jogurtů, zakysané smetany, tvarohu i bílých sýrů. Ochranné kultury **Delvo®Guard** jsou navrženy v několika variantách tak, aby splňovaly různorodé požadavky zákazníků mlékárenského průmyslu. Obrázek č. 2 znázorňuje závislost míry ochrany jednotlivých variant kultury na stupni post acidifikace od nízké až po omezenou. Výběr je pak proveden dle požadavků zákazníka na kvalitu chuti a textury výrobku.



Obr. č. 2: Varianty kultury Delvo®Guard .

Pro výrobce, kteří požadují minimální vliv post-acidifikace, jemnou a krémovou konzistenci a menší kyselost, jsou vhodné například kultury Delvo®Guard DG301 a DG302. Naopak pro zákazníky vyžadující pevnější texturu a intenzivnější chuť jsou k dispozici výrobky Delvo®Guard DG304 nebo DG305 s vyšší úrovní post-acidifikace.

Výběr konkrétní varianty kultur Delvo®Guard je tedy zcela na požadavcích zákazníka a na tom, jakou kvalitu chuti a textury chce dosáhnout.

Samotná aplikace ochranné kultury je velmi jednoduchá. Jedná se o hlubokomražené kultury, které jsou určené pro přímé očkování do mléka.

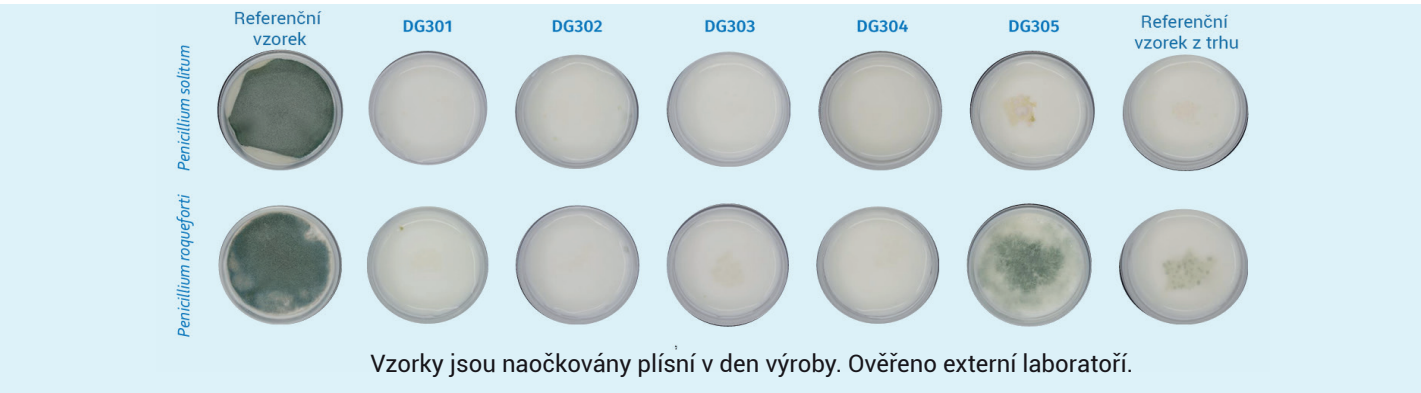
Obrázek č. 3 znázorňuje srovnání jogurtů, u nichž byly použity různé varianty ochranné kultury Delvo®Guard, referenční kultury z trhu a jogurt bez přídavku ochranné kultury. Je patrné, že jogurty, do nichž byly aplikovány produkty **Delvo®Guard,** jsou lépe chráněny před kontaminací plísněmi a kvasinkami. Míra ochrany je v souladu i s výše popisovanou účinností jednotlivých variant v odstavci výše.

Při výrobě tvarohu byla prokázána účinná ochrana proti plísním a kvasinkám, a to bez ovlivnění post-acidifikace, dokonce i při vyšších skladovacích teplotách. U zakysané smetany došlo rovněž k významné ochraně proti plísním a kvasinkám, kdy vliv na post-acidifikaci během doby exspirace byl nižší ve srovnání s referenčními vzorky dostupnými na trhu. U sýru feta byly testovány různé úrovně post-acidifikace v závislosti na zvolené variantě **Delvo®Guard**, přičemž se ukázala lepší ochrana proti kvasinkám v porovnání s konkurenčními produkty.

DELVO® CID - OCHRANA POVRCHU SÝRŮ

Další významnou řadou produktů v oblasti ochrany mlékárenských výrobků je **Delvo®Cid**, který je speciálně navržen pro ochranu povrchů sýrů proti plísním a kvasinkám. Tato ochrana funguje díky účinné látce natamycin (známé také jako pimaricin), což je přirozeně se vyskytující látka produkovaná plísní *Streptomyces natalensis*. V rámci Evropské unie je natamycin registrován pod kódem E235, nicméně pro bio certifikované výroby v České republice není jeho použití akceptováno, což omezuje jeho aplikaci v tomto specifickém segmentu trhu.

Z výsledků studií Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA) vyplývá, že natamycin nepodporuje vznik rezistence na antibiotika používaná v humánní medicíně. Díky tomu je možné ho legálně využívat za schválených podmínek pro ochranu povrchů sýrů. Jeho nejvyšší účinnost je dosažena při aplikaci v roztoku, přičemž jeho rozpustnost činí 40 ppm při teplotě 20 °C. Část natamycinu, která není rozpustná, zůstává na povrchu sýra ve formě mikrokrystalů, které nadále poskytují ochranu proti plísním a kvasinkám. Natamycin působí tak, že interaguje s ergosterolem v buněčných stěnách plísní, což způsobuje jejich



Obr. č. 3: Příklad působení ochranných kultur v jogurtu.

degradaci a zabraňuje růstu hyf a klíčení spor. Migrace natamycinu do hlubších vrstev sýra je velmi nízká a legislativa stanovuje maximální povolenou koncentraci na povrchu sýra do 5 mm hloubky na 1 mg/ dm², přičemž pod touto hloubkou by neměl být natamycin detekován.

Jednou z výhod **Delvo®Cid** je skutečnost, že neovlivňuje mlékárenské kultury používané při výrobě sýrů, což znamená, že působí pouze na povrchové kvasinky a plísně, aniž by zasahoval do samotného výrobního procesu. Je také vysoce stabilní, a to i při teplotách dosahujících 100 °C po dobu několika hodin, což umožňuje tepelnou úpravu nevyužitých roztoků. Na druhou stranu je citlivý na některá oxidační činidla, chlorované preparáty, těžké kovy a UV záření, což by mělo být zohledněno při skladování a manipulaci s roztoky obsahujícími natamycin.

Co se týče aplikace Delvo®Cidu, používají se různé koncentrace natamycinu, a to v rozmezí 10 až 2500 ppm (0,001–0,25 %), což závisí na typu konkrétního produktu, na účelu aplikace (prevence či léčba) a na očekávané koncentraci plísní či kvasinek na povrchu sýra. Aplikace může být prováděna ručně natíráním, ponorem do roztoku nebo sprejováním. Delvo®Cid je dostupný v různých formách, jak práškových, tak tekutých, a může být rovněž součástí plastických zrací nátěrů, jako je například Ceska®Coat, které poskytují dodatečnou ochranu sýra během jeho zrání.

JSME TU PRO VÁS

Společnost O.K. SERVIS BioPro, s.r.o. je oficiálním zástupcem firmy dsm-firmenich v České republice pro sortiment ingrediencí a přídatných látek. Nabízí široké portfolio pro mlékárenskou výrobu, tj. kultury, syřidla, enzymy pro odbourání laktózy, přípravky pro povrchové ošetření sýrů či kaseinové známky. Společnost O.K. SERVIS BioPro, s.r.o. se zaměřuje na dlouhodobou spolupráci se svými zákazníky a kromě přídatných látek nabízí i technologickou, technickou a aplikační podporu, a to vše s ohledem na specifické potřeby zákazníků.

VÍCE INFO

Společnost O.K. SERVIS BioPro, s.r.o. má již více než 30 let zkušenosti s řešeními v oblasti kontroly kvality mléka jako vstupní suroviny, meziproduktů i konečných výrobků tekuté či pevné konzistence. Nabízí nejen testy pro stanovení inhibičních látek, ale i přístroje pro stanovení jakostních parametrů - NIR analyzátory a přístroje pro mikrobiologickou kontrolu, či kontrolu balení do ochranné atmosféry.

MIKROBIOLOGICKÁ KONTROLA PRODUKTŮ A PROSTŘEDÍ

O.K. SERVIS BioPro s.r.o. www.biopro.cz

- Kultivační média pro potravinářství
- Stanovení indikátorů kvality
- Rychlá mikrobiologie
- Monitoring prostředí

O.K. SERVIS BioPro s.r.o. www.biopro.cz

O.K. SERVIS BioPro, s.r.o. | Bořetická 2668/1, Praha 9, ČR | +420 281 091 460 | info@oks.cz
Odborná poradkyně:
Ing. Jana Růžičková | j.ruzickova@oks.cz | +420 731 910 074

Certifikace managementu jakosti dle ČSN EN ISO 9001:2016