

بومی‌سازی و مدیریت هوشمند استارترهای لاکتیکی برای ماست و دوغ

رویداد ملی نوآوری و فناوری‌های کشاورزی و منابع طبیعی

۱) عنوان نیاز نوآورانه و فناورانه

طراحی و استقرار سیستم مدیریت استارترهای لاکتیکی و بومی‌سازی فرمولاسیون تخمیر (ماست و دوغ) جهت کاهش وابستگی به محصولات وارداتی.

---

۲) واحد یا بخش مربوطه

واحد کنترل کیفیت (QC)، واحد تحقیق و توسعه (D&R) و خط تولید ماست و دوغ.

---

۳) شرح دقیق مشکل

وابستگی به استارترهای DVI وارداتی (سویه‌های *Streptococcus thermophilus* و *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*) به صورت کدبندی شده و «جعبه سیاه» (Black Box). عدم آگاهی از پروفایل دقیق سویه‌ها و نسبت‌های ترکیبی آن‌ها باعث شده کنترل بافت (ویسکوزیته) و طعم (اسیدیته) در تغییرات فصلی شیر، با دشواری مواجه شود.

---

۴) محل وقوع مشکل در فرآیند

مخازن تخمیر (Incubation Tanks)؛ مرحله تلقیح مستقیم استارتر به شیر.

۵) تحلیل اولیه علت (از نگاه بهره‌بردار)

حذف فرآیند کشت مادر (Mother Culture) و جایگزینی با DVI باعث شده کارخانه به برندهای خارجی وابسته شود و کوچکترین تغییر در کیفیت استارتر وارداتی، مستقیماً روی محصول نهایی اثر بگذارد.

---

۶) زمان یا شرایط بروز مشکل

در زمان تغییر بچ‌های استارتر وارداتی و نوسانات کیفیت شیر خام ورودی (که تعامل سویه‌ها با آن متفاوت است).

---

۷) اثرات مشکل بر کسب‌وکار

ریسک توقف تولید در صورت تحریم یا عدم تامین؛ هزینه بالای ارزی؛ عدم امکان ایجاد تفاوت در محصول (Unique Selling Point) نسبت به رقبا.

---

۸) میزان شدت یا اهمیت مشکل

بسیار بالا (حیاتی)؛ این مشکل مستقیماً بقای سودآوری کارخانه و امکان بهره‌برداری از سرمایه خوابیده را تحت تأثیر قرار داده است.

---

۹) فوریت حل مشکل

بسیار بالا؛ استارتر قلب تپنده کیفیت ماست و دوغ است.

---

۱۰) وضعیت فعلی مدیریت مشکل

استفاده از پروتکل‌های مصرف‌کننده (تزریق مستقیم ۴۰-۵۰ گرم در تن) بدون دخالت در مهندسی سویه‌ها.

---

۱۱) اقدامات امتحان شده

صرفاً تست عملکردی روی تولیدات نهایی؛ بدون انجام کشت‌های آزمایشگاهی برای تعیین کینتیک رشد.

---

۱۲) داده‌ها یا شواهد موجود

گزارش‌های روزانه ویسکوزیته و طعم که نشان‌دهنده نوسانات کیفی در بچ‌های مختلف استارتر است.

---

۱۳) محدودیت‌های روش فعلی

فقدان دانش فنی درباره کینتیک تخمیر هر سویه و ناتوانی در دستکاری نسبت استرپتوکوکوس به لاکتوباسیلوس برای تغییر بافت.

---

۱۴) محدودیت‌ها

حساسیت بالای میکروارگانیسم‌ها، نیاز به تجهیزات آزمایشگاه میکروبیولوژی پیشرفته برای کشت مادر، محدودیت‌های فضای کلین‌روم (Clean Room).

---

۱۵) مزیت مورد انتظار

استقلال از تامین‌کننده خارجی، کاهش هزینه‌های خرید استارتر، استانداردسازی طعم و بافت اختصاصی کارخانه، افزایش ماندگاری و کیفیت محصول.

---

۱۶) امکان بازدید میدانی

بله، جهت بررسی فرآیند تلقیح در مخازن و پایش محیطی آزمایشگاه.

---

۱۷) پیشنهاد و ایده اجرایی

ایجاد یک بانک سویه کوچک (Strain Bank) با کمک مراکز تحقیقاتی برای بازگرداندن دانش «کشت مادر» به صورت کنترل شده، یا همکاری با شرکت‌های دانش‌بنیان داخلی برای آنالیز کینتیکی و فرمولاسیون ترکیب اختصاصی (Customized Blend).

---

۱۸) توضیحات تکمیلی

اولویت بر درک پروفایل عطر و طعم ناشی از فعالیت متابولیکی باکتری‌هاست تا بتوان بدون اتکا به کدهای محرمانه سازنده، تولیدی پایدار داشت.

---

۱۹) محورهای پیشنهادی تحقیقاتی

- بررسی کینتیک تخمیر سویه‌های موجود در شرایط کارخانه.
- امکان‌سنجی تولید استارتر مادر (Mother Culture) با استانداردهای بهداشتی بالا.
- تحلیل اثرات متقابل سویه‌های وارداتی بر روی بافت (بایوپلیمرهای تولیدی توسط سویه‌ها).