

۱) عنوان نیاز نوآورانه و فناورانه

تدوین و اجرای پروتکل جامع سیلو کردن یونجه، مدیریت شیرابه و ارتقای کیفیت فرآیند تخمیر جهت دستیابی به استانداردهای تغذیه‌ای مشابه سیلو ذرت.

---

۲) واحد یا بخش مربوطه

مرکز تغذیه (Feed Center) - واحد تولید و ذخیره‌سازی علوفه..

---

۳) شرح دقیق مشکل

کاهش کیفیت و خوش‌خوراکی سیلوهای یونجه نسبت به ذرت؛ بروز خوردگی شیمیایی در دیواره‌های بتنی سیلو (ناشی از اسیدهای تولیدی)؛ چالش در حفظ فشردگی یکنواخت در حجم‌های بالا (۲۵ هزار تن)؛ مدیریت ناکافی شیرابه و ریسک نفوذ هوا در سطح (علیرغم پوشش پلاستیکی).

.

---

۴) محل وقوع مشکل در فرآیند

سیلوهای خندقی (Trench Silos) - مرحله انبارداری و تخمیر.

۵) تحلیل اولیه علت (از نگاه بهره‌بردار)

ظرفیت بافری بالای یونجه (سخت بودن افت pH) در مقایسه با ذرت؛ کمبود قندهای محلول برای تخمیر سریع؛ ضعف در مدیریت دفع شیرابه و اکسیداسیون سطحی.

---

۶) زمان یا شرایط بروز مشکل

در طول دوره دپوی علوفه (دوره تخمیر)؛ به ویژه در لایه‌های سطحی و دیواره‌های در تماس با اسید.

---

۷) اثرات مشکل بر کسب‌وکار

کاهش مصرف ماده خشک (DMI) توسط دام؛ اتلاف علوفه به‌دلیل کپک‌زدگی؛ هزینه‌های سنگین تعمیرات بتن دیواره‌ها؛ افت کیفیت شیر ناشی از خوراک بی‌کیفیت.

---

۸) میزان شدت یا اهمیت مشکل

بسیار بالا؛ با توجه به مصرف روزانه ۴۰۰ تن، کوچکترین افت کیفیت در حجم کل، ضرر اقتصادی بزرگی ایجاد می‌کند.

---

۹) فوریت حل مشکل

فوری (با توجه به فرآیند مستمر سیلو کردن یونجه).

---

۱۰) وضعیت فعلی مدیریت مشکل

اتکا به روش‌های سنتی (پلاستیک‌کشی معمولی و فشرده‌سازی مکانیکی عمومی)؛ بدون استفاده از افزودنی‌های بیولوژیک پیشرفته.

---

۱۱) اقدامات امتحان شده

پوشش با پلاستیک؛ فشرده‌سازی با ماشین‌آلات سنگین (بدون سنسور تراکم).

---

۱۲) داده‌ها یا شواهد موجود

مشاهده خوردگی عمیق در دیواره‌های سیلو؛ آنالیزهای احتمالی کیفیت خوراک (در صورت وجود).

---

۱۳) محدودیت‌های روش فعلی

فقدان دانش بکارگیری اینوکولانت‌های (Inoculants) اختصاصی یونجه؛ عدم استفاده از پوشش‌های ضداسید روی بتن.

---

۱۴) محدودیت‌ها

حجم بسیار بالای کار (۲۵ هزار تن در هر سیلو) که فرآیند افزودن مواد افزودنی را به یک عملیات مهندسی تبدیل می‌کند.

---

۱۵) مزیت مورد انتظار

افزایش خوش‌خوراکی و ماندگاری سیلو؛ کاهش ضایعات به زیر ۵ درصد؛ حفاظت از زیرساخت‌های بتنی سیلو؛ یکنواختی کیفیت در کل حجم سیلو.

---

۱۶) امکان بازدید میدانی

بله، بررسی وضعیت بتن دیواره‌ها و فرآیند تخلیه و فشرده‌سازی.

---

۱۷) پیشنهاد و ایده اجرایی

استفاده از افزودنی‌های بیولوژیک (اینوکولانت‌های باکتریایی + آنزیم‌ها) برای تسریع کاهش pH؛ اجرای پوشش اپوکسی یا نانو-ضداسید روی دیواره‌های بتنی؛ طراحی سیستم جمع‌آوری شیرابه (Leachate Drainage) در کف سیلو؛ استفاده از سنسورهای دانسیته برای اطمینان از کامپکت شدن صحیح.

---

۱۸) توضیحات تکمیلی

یونجه به دلیل پروتئین بالا، «ظرفیت بافری» بالایی دارد. برای اینکه مثل ذرت شود، باید از افزودنی‌هایی استفاده کرد که هم تولید اسید لاکتیک را تقویت کند و هم از فعالیت میکروارگانیسم‌های نامطلوب (مثل کلستریدیا) جلوگیری کند.

---

۱۹) محورهای پیشنهادی تحقیقاتی

- انتخاب بهترین استرین‌های باکتریایی (Inoculant) متناسب با اقلیم منطقه.
- بررسی اثر پوشش‌های پلیمری جدید برای کاهش نفوذ هوا در لایه‌های سطحی.
- مطالعه تکنیک‌های مهندسی فشرده‌سازی برای دستیابی به چگالی هدف (Target Density).