

# חליבה וממשק חליבה



## כיצד לזהות בעיות של נקיון במערכות חליבה

עזרא שושני – האגף למיכון וטכנולוגיה, שה"מ

◀ **דגום את מיכל החלב:** רובנו מכירים את השיטה של ספירת חידקים כללית (Standard Plate Count - SPC). אך מבחן זה אינו תמיד משקף את התנאים אשר תחתם מיוצר החלב וכדוגמה לכך, תאור המקרה שפורט לעיל – קירור טוב יכול למנוע התרבות חידקים. דוגמה נוספת: חיטוי מערכת החליבה לפני החליבה ימנע ספירות חידקים גבוהות, אך מידי פעם תחולנה התפרצויות. באחד המשקים שנהגו כך בארץ הסתבר, שבמשך תקופה ארוכה הצטברה שכבה כה עבה בצינור החלב עד שרק איבחון תנודות ואקום גבוהות בשל הצרת קוטר הצינור הביא לגילוי התופעה הנ"ל. הדרך היעילה להבטיח שציוד החליבה אינו מהווה גורם להתרבות החידקים היא לבצע בדיקה של ספירת חידקים בחלב מפוסטר במעבדה (תרגום מאנגלית: Laboratory Pasteurized Count - LPC).

אחד האנשים המוזכרים בכתבה, אשר תוארו מוגדר כמהנדס למערכות חליבה, טוען שבדיקה זאת (LPC) היא המבחן הטוב ביותר לבחינת יעילות ניקוי מערכת החליבה; בעיות הקשורות לניקוי וחיטוי מערכות חליבה תתבטאנה בספירות גבוהות של LPC. אם ספירות LPC חורגות מ-200 מושבות ל-1 מ"ל של חלב, על היצרנים להתיחס לכך כ"דגל אדום" לבעיות של שטיפה במערכות החליבה. בדיקה זאת אינה מבוצעת כשגרה, כיוון שאין דרישת חוק לכך (ספירת חידקים כללית היא השיטה היחידה ברוב המדינות לקביעת איכות בקטריאלית של חלב). רצוי ומומלץ לבחון את ה-LPC מידי פעם. עלותה, בארה"ב, היא כ-3 דולר לדגימה. שתי דוגמאות מידי חודש יאפשרו לך לבחון, האם תנאי שינוע החלב נאותים לאחר יציאתו מעטין הפרה.

מדוע מתקבלות ספירות חידקים עולות ויורדות? זאת שאלה שחוזרת על עצמה מידי פעם. התשובה היא פשוטה מאד: בעיות נקיון של מערכות החליבה.

הנה דוגמה אחת, אשר דווח עליה בגליון של חודש יוני האחרון של Dairy Herd Management, בתרגום חופשי ועם הוספות משלי.

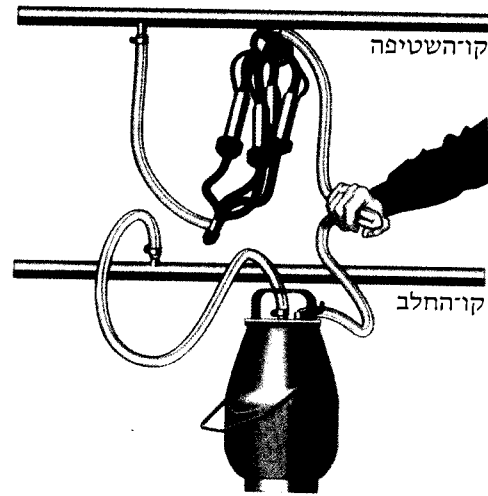
באחד המשקים, חשב בעל הרפת שהתקנת דוד מים חמים בעל קיבולת גבוהה יותר תפתור את בעיית השטיפה של מערכת החליבה. בנוסף להתקנת דוד חדש זה, הוא החליף את קווי הובלת המים מדוד החימום למערכת מ-0.5 צול ל-0.75 צול. שינוי זה איפשר הכפלת כמות המים. שינויים אלה איפשרו קבלת כמויות מים חמים בלתי מוגבלות כמעט. אך למרבה הצער, אף אחד לא בדק את טמפרטורת המים של שלב השטיפה הראשוני במשך מספר שבועות לאחר ההתקנה; טמפרטורת המים של שלב זה הגיעה ל-65°C. כתוצאה מכך, חלבון החלב התקדש על דופןות צנרת החלב. הצטברות "אבן חלב" על הדופןות טומנת בחובה סכנה רבה בשל התפתחות תנאים טובים להתרבות חידקים. מזלו של בעל משק זה, שהחלב קורר היטב עם הגעתו למיכל החלב במשך כל התקופה. אין ספק, שפגיעה קלה בתהליך קירור החלב היתה מקפיצה את ספירות החידקים לערכים שהיו מביאים לקניסת יצרן החלב הנ"ל. ומכאן המסקנה הברורה: הימנע משטיפת מערכת החליבה במים חמים מידי!! אנו ממליצים על שטיפה ראשונית של מערכת החליבה (המיועדת לשטוף החוצה את שאריות החלב) במים פושרים (38°C–43°C), זאת כדי למנוע איבוד חום רב מידי בשלב הניקוי. הנה מספר המלצות העשויות להבטיח את מקומך בין יצרני חלב בעל איכות מעולה.

באחד המשקים הובחנו ספירות חידקים גבוהות. מערכת החליבה היתה נקיה למשעי וכך גם קו הובלת החלב. במשך מספר ימים נבחן נקיונו של מיכל החלב באמצעות הרמת המכסה והסתכלות כלפי תחתית המיכל. הוא היה נקי. אך לאחר שנקראתי הסתבר, שדופן המיכל הרחוקה מפתח הכניסה אליו (שאותה ניתן היה לבחון רק לאחר כניסה לתוך המיכל בגלל גודל נפחו של המיכל) צופתה בגבינה מסריחה, לא עלינו. וכל זאת, בגלל שאחד ממתזי הניקוי נסתם.

◀ **בדוק את טמפרטורת המים.** בדוק את טמפרטורת המים בשלב השטיפה ובשלב הניקוי. בדרך כלל, טמפ' המים בשלב השטיפה הראשוני צריכה להיות בתחום שבין  $-38^{\circ}\text{C}$  –  $70^{\circ}\text{C}$ . תחומים אלה שונים במקצת מאלה שכתובים במאמר. אני מציין את התחומים שמומלצים על ידנו בכדי למנוע בלבול.

◀ **בדוק קצב זרימה.** השתמש ב"מבחן כד החלב", בכדי לקבוע אם כמות מספקת של מיי שטיפה עוברת דרך יחידות החליבה. נתק את קצה צנור החלב הארוך שמחבר את יחידת החליבה למד החלב או לקו החלב, וחברו אל אחד הפתחים שבכד החלב. לאחר מכן חבר צנור אחר בין קו החלב לבין הפתח השני שבמכסה כד החלב (ראה איור 1). כופף את הצינור הראשון (המחבר בין יחידת החליבה לקו החלב) למניעת מעבר ואקום. החל את מחזור השטיפה והמתן כ-30 שניות עד לקבלת שיווי משקל. לאחר מכן שחרר את הצינור שכופפת קודם למשך 2–3 דקות, בכדי לאפשר למים לחדור אל כד החלב. חלק את כמות המים שנצברה בכד החלב במספר הדקות שבהן איפשרת את זרימת המים לכד, ותקבל את כמות הליטרים לדקה אשר זורמת דרך יחידת החליבה. מחקר מראה, שכ-3 ליטרים מים לדקה מספיקים בכדי לנקות היטב את יחידת החליבה. אך יש לקחת בחשבון, שמדי חלב מסויימים דורשים קצבי זרימה גבוהים יותר בכדי להבטיח יעילות ניקוי גבוהה. לכן, יש לודא מה הן המלצות החברה.

◀ **קרא לטכנאי.** אם הבעיה לא נפתרה, קרא לאיש שרות עם ציוד מיוחד.



"מבחן כד-חלב"

◀ **לקח מספר דוגמאות חלב מנקודות שונות במערכת החליבה.** נניח שדוגמאות ממיכל החלב מראות על ספירת חידקים גבוהה. האם היא תוצאה של ציוד מלוכלך ומזוהם? היכן מקום האירוע? לשם ברור שאלות אלה קח דגימות משלושה מיקומים:

- משחרר חלב.
  - קו הובלת החלב מהמשחרר למיכל החלב.
  - מיכל החלב.
- בכדי לקחת דגימות חלב ממשחרר החלב עליך לסגור את הוואקום. מיד לאחר סגירתו, החלב מהמשחרר מנוקז החוצה. אסוף אותו. בכדי לצמצם את ההפרעות לחליבה, דגום לאחר חליבת דבוקה ראשונה ובסוף החליבה. אם ספירת LPC גבוהה מ-100 בתחילת החליבה ומ-200 בסוף החליבה (או מעל 10,000 מושבות ל-1 מ"ל בספירת SPC), הדבר מעיד על בעיות נקיון של יחידות החליבה, מדי-חלב, קווים וצנורות חלב. אם הספירה גבוהה בדגימה שנלקחה מקו הובלת החלב ולא ממשחרר החלב, הדבר מציין שיש בעיית ניקוי בין משחרר החלב לבין מיכל החלב (קו ההובלה, מצנן לוחות, או מסנן). במידה שהספירה גבוהה במיכל החלב, אך לא במשחרר ובקו הובלת החלב, יש לבחון את מיכל החלב. דוגמה לכך: