

שוק ושיווק



נקיון החלב ותמורתו ליצרן – האם נחוצה רביזיה?

דוד דרורי

נחוצה בקיאות מסוימת בבדיקות החלב השונות.

בדיקות חלב ישירות ועקיפות

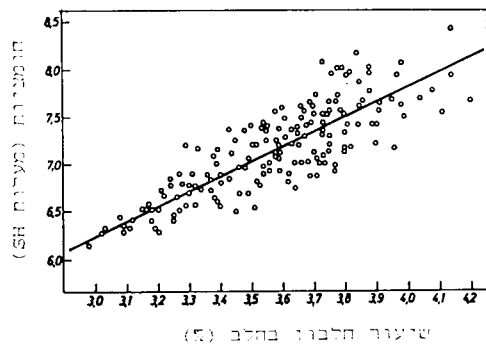
את איכות החלב מבחינת זיהומו אפשר למדוד בשיטות ישירות ועקיפות. שיטה ישירה מושתתת על ספירת החידקים. מספר זה נגזר קבוע נע בגבולות רחבים, מפני שבשעות הראשונות אחרי החליבה מתרבים החידקים בקצב גיאומטרי. ערך של כ-25,000 למ"ל מעיד על חלב נקי מאד ואילו ערך מיליון, על חלב מזוהם מאד; חלב על גבול הקלקול עשוי להכיל מיליונים של חידקים (למ"ל). ספירת חידקים לפי השיטות המקובלות (אולם, לא במכשיר Bactoscan), היא עבודה מייגעת והתוצאה מתקבלת רק אחרי יומיים או יותר. לכן, כבר לפני שנים רבות פותחו שיטות עקיפות ומהירות לקביעת דרגת הקלקול של החלב. אדון בפרוטרוט רק בשיטה עקיפה אחת, שעל פיה ניתנו הקנסות המפליגים. שיטה זאת קובעת את חומציות החלב לפי טיטרציה.

ראשית, עלינו לדעת שבשגרה הנהוגה משמשות שתי בדיקות: (א) מדי יום ביומו נערכת בדיקה עקיפה של כל משלוח והיא בדיקת החומציות המטוטרת, הנקראת גם בדיקת "SH" ותוסבר להלן, ו-(ב) שלוש פעמים בחודש בלבד נערכת ספירת בקטריות. הקנס על חלב מזוהם על פי הספירה מדורג ושיעורו נע בין 2% ל-12% ממחיר החלב. אולם, אפילו חריגה קלה מעל לחומציות המטוטרת המותרת, שהיא 6.8 מעלות SH, גוררת קנס של 34% ממחיר החלב והקנס המירבי הוא 50%, כאשר

איכות החלב המשווק בארץ רחוקה מן הרצוי מבחינת זיהומו הבקטריאלי. כדי להמריץ את יצרן החלב לייצר חלב בעל איכות גבוהה מכל הבחינות חייב מחירו לשקף את איכותו. לשם כך נחוצה מערכת בדיקות לפי תקן מעודכן ושיטת תשלום מדורגת עבור חלב גולמי. בשנים האחרונות, בארץ כמו בחו"ל, הוחמרו הקנסות על חלב מזוהם; עקרונית אין לי ויכוח עם המגמה הזאת. אולם, במשך השנה הגיע אלי מידע על קנסות מפליגים לחלב נקי כביכול. המשותף בתלונות היה, שהקנסות הוטלו על פי בדיקת חומציות החלב ולא על פי ספירת הבקטריות.

אינני מקצוען בטכנולוגיה של חלב. אולם, למדתי את הבעיה מכל צדדיה וטרחתי לקרוא את הספרות המקצועית, להתייעץ עם בוקרים, עם מקצוענים בטכנולוגיה של חלב בתנובה ובמינהל המחקר וגם עם פרופסור W. Heesch, מנהל המחלקה להיגיינה של המכון הפדרלי לחקר החלב בקיל (מערב-גרמניה). הגעתי למסקנה, שבדיקת החומציות המטוטרת הנהוגה בארץ על פי התקן, התישנה ואינה מתאימה יותר לקביעת מחיר החלב. יתרה מזו, הבדיקה עשויה להזיק: ככל ששיעור החלבון בחלב גבוה יותר, דבר רצוי מאד כשלעצמו, באותה המידה עולים סיכויי החלב להיקנס קנס דרקוני על זיהום כביכול. כדי להבין את הפרדוקס הזה

מאמר זה הופיע גם בחוברת "השדה". מפאת חשיבות הנושא מצאנו לנכון להביאו גם כאן לידיעת אותם חברים ברפתות, אשר אינם קוראים את "השדה".



ציר 1.
הקשר בין שיעור החלבון בחלב וחומציותו המטוטרת
על פי שיטת Soxhlet - Henkel (SH) לפי (3)

היא פינתה את מקומה לשיטות אחרות. הסיבה לכך היא, שערך ה-SH אינו תלוי בריכוז חומצת החלב בלבד: הוא מושפע מנוכחותם של מספר רכיבים הנמצאים תמיד בחלב טרי, כלומר חלב שלא החמיץ כלל. על פי ספרות משנות ה-70, העיקרי בין הרכיבים הללו הוא חלבון החלב עצמו והאחרים הם חומצת הלימון, חומצה זרחנית וחומצה פחמנית (CO_2). שלוש האחרונות הן חומצות במובן הפשוט של המילה. כיצד תורם חלבון לחומציות? בין השאר, יש בחלבון קבוצות קרבוקסיל חופשיות (של חומצות האמינו הדו-קרבוקסיליות) ולכן הוא מתנהג גם כחומצה. לכן, ערך ה-SH מודד בעת ובעונה אחת לפחות חמש חומצות, שארבע מהן נמצאות בחלב נקי וטרי ורק אחת בחלב שהתקלקל. ריכוז החלבון נתון לשינויים וכך גם ריכוזי שלוש החומצות האחרות. כתוצאה מזה אין ערך ה-SH יכול לשמש כמודד מהימן של ריכוז חומצת החלב בחלב טרי, ובודאי שאינו מודד מדויק של מספר החידקים.

חלבון החלב תורם לערך ה-SH בשיעור כה גבוה, עד שהדבר פוסל את ערך ה-SH מלשמש בסיס לקנסות פרוגרסיביים. על פי נתונים המובאים במקור גרמני מהימן (3) משנת 1973 (כאשר SH עדיין שימש לבדיקות חלב) אחוז אחד של חלבון בחלב תורם להגברת ערך ה-SH ב-1.6 מעלות (ציר 1). אותו מקור טרח גם לציין שהמתאם הגבוה בין חלבון לבין ערך SH

החומציות עולה על 9.0 מעלות SH, בעוד הפרס המירבי עבור חלב נקי מאד הוא 0.5% מן המחיר.

מקור מהימן ב"תנובה" הסביר, שהקנסות המפליגים על חומציות חריגה נדירים. אולם השאלה העיקרית היא, האם הקנסות הגבוהים הללו מוצדקים או לאו. השנה, במשך שבעה שבועות בחודשי החורף, צבר משק קיבוצי מסויים קנסות בגין חומציות חריגה בשיעור של 22,200 ש"ח על 61,000 ל' חלב. ממכתב ערעור של המשק לועדת הפיקוח המרכזית אני למד, שבמשך כל התקופה העידו ספירות החידקים על חלב מעולה או סוג א'. ב-21 לחודש יוני נמצא משלוח חלב של אותו המשק (כ-14,500 ל') בעל חומציות חריגה. לפי דרישת המשק נערכה במשלוח הזה ספירת חידקים והתוצאה העידה על 6,000 חידקים מ"ל, כלומר חלב מעולה ביותר. לכאורה, המסקנה ברורה: מסיבה שאולי אינה ידועה, אין התאמה, או אין תמיד התאמה בין ספירת החידקים (הישירה) לבין החומציות המטוטרת (העקיפה). אם אמנם נכון הדבר, אין הבדיקה העקיפה יכולה לשמש בסיס להטלת קנסות, ועל אחת כמה וכמה, בשיעור של 34% ו-50% ממחיר החלב.

שיטת Soxhlet-Henkel (SH) לבדיקת חומציות החלב

שיטה זאת מודדת את החומציות המטוטרת של החלב. ("מעלות SH" הוא מספר המ"ל של בסיס נתון בריכוז 0.25 N הנחוץ לטיטור 100 מ"ל חלב, כשהאינדיקטור הוא פנולפתלאין). הבדיקה קלה, זולה ומהירה ומשמשת לגילוי חלב חמוץ, כלומר חלב, שהתקלקל משום שלא קיירו אותו. בחלב כזה עולה שיעור חומצת החלב (חומצה לקטית) הנוצרת בעיקר על ידי חידיקי Lactobacillus מסוכר החלב. למעשה, זאת שיטה טובה לפסילה מוחלטת של חלב בעל pH נמוך מאד, כאשר אין כל ספק לגבי איכותו הירודה של החלב. אולם, לקביעת קנסות מודרגים וכתחליף לספירת חידקים השיטה גסה מדי ומיושנת. בגרמניה, לפי מכתבו של פרופ' האשן, כמעט ואין מחלבות המשתמשות בה;

וגם לחלב. שיעורו בחלב משקף את ריכוזו בדם ונע בגבולות רחבים: מ-100 עד 600 מ"ג לליטר, בהתאם לשיעורי החלבון במנה. שתן הוא בסיס חלש וסביר להניח, שהוא סותר במידת מה את חומציות החלב. שתן מתפרק בקלות (על ידי בקטריות) לאמוניה ולפחמן דו-חמצני; במצב מפורק עולה כוחו לסתור חומציות. הנובע מכאן הוא, שריכוז השתן בחלב ושיעור פירוקו עשויים להוות גורמים נוספים המשפיעים על ערך ה-SH של החלב בלי לשנות את ספירת החידקים.

כאמור, הוספת שתן ו/או שתן מפורק עשויים להקטין את החומציות ולשפר את איכות החלב כביכול, אם היא נמדדת בשיטת ה-SH! על פי מידע שקיבלתי מאריה הראל (שה"מ), מודעים לכך האיכרים ברומניה מנסיונם האישי ויש שהם מנצלים את הידע הזה ו"מתקנים" את איכות החלב על ידי הוספת "שתן מן הטבע". מיותר לומר שזה נוגד את החוק ואת כללי ההיגיינה.

איש מקצוע בכיר בתנובה סיפר, שלפני שנים נמצאו ערכי SH גבוהים במשק מסויים במשך תקופה ממושכת. למרות זה, ספירות החידקים היו נמוכות. חרף מאמצים לא נתגלה הסבר מניח את הדעת למקרה הזה. מותר אם כן להניח, שגם בנושא טריביאלי למדי בתחום הכימיה, כגון החומציות המטוטרת של חלב, יש עדיין נסתרות.

כיצד יש למדוד את נקיון החלב?

הדעה המקובלת בעולם היא, שאת זיהום החלב יש למדוד לפי מספר החידקים שבו. זאת גם דעתו של פרופ' האשן מקיל, ממנו קיבלתי מכתב מפורט בנדון: "בסיכום הייתי מציע לכם להשתית את קביעת מחיר החלב על תכונותיו הבקטריו-לוגיות (ספירות בקטריות) ולא על ערכי SH" (ההדגשה שלי). איני מומחה לטכניקה של ספירת חידקים, אבל ידוע לכול שהללו התקדמו מאד כפי שנרמז גם במכתבו של פרופ' האשן (ראה להלן). בכל זאת, יש אולי מקום לדון בצורה קונסטרוקטיבית גם בחלופות, כלומר בשיטות עקיפות.

עשוי להביא לידי כך, שחלב בעל שיעור גבוה של חלבון ייפסל עקב כך לשימוש למטרות הדורשות חלב סוג א'. ביסודו זה לשון אחר לטענתי: SH אינו בדיקה כמותית מדויקת של רכיב ספציפי בחלב. בארץ יש עדרים המשווקים חלב עם שיעורי חלבון הנעים בין 2.85 ל-3.25 אחוזים (2). בתנאים שווים, כלומר כאשר משלוחי החלב נקיים במידה שווה, יהיה לחלב בעל שיעור החלבון הגבוה ביותר (3.25%) ערך SH גבוה ב-0.64 מעלות מן החלב בעל שיעור החלבון הנמוך ביותר (2.85%); סיכויי הראשון להיקנס קנס של 34% יעלו במידה מדאיגה ללא כל הצדקה.

גם בריכוזי שלוש החומצות (לימון, זרחנית ופחמנית) בחלב יש שונות; איש לא בדק באיזו מידה שונותן עשויה לסלף את תוצאות בדיקת ה-SH.

השפעת המנה על ערכי SH של החלב

לפי שני דו"חות מגרמניה המזרחית השפיע הרכב המנה על מעלות SH של החלב. על פי אחד מהם (6) היה מתאם שלילי בין שיעור החלבון במנה לבין חומציות החלב ומתאם חיובי בין שיעור הסיב הגולמי במנה לבין חומציות החלב. הדו"ח השני (5) מפורט יותר: הגברת שיעור החלבון ביחס לזה של האנרגיה במנה הגבירה את ריכוז השתן בדם מ-310 ל-380 מ"ג לליטר, והקטינה את שיעור החלבון בחלב ואת חומציותו מ-7.5 מעלות SH ל-5.4! מסתבר שאופי המנה עשוי להשפיע השפעה דרמטית על חומציות החלב, בלי להשפיע כלל על ספירת החידקים. במידה שהמנה משפיעה על חומציות החלב במאצעות ריכוז החלבון שלו, אין כאן חידוש. אולם לפי (3) שינוי של 2.1 מעלות SH בחומציות החלב מחייב שינוי של 1.3% בשיעור החלבון בחלב, דבר שאינו מתקבל על הדעת. על כן, יש להניח שחלק מהשינוי בחומציות נגרם על ידי גורם או גורמים אחרים. סביר להניח, ששתן הוא בין הגורמים הללו.

שתן הוא החומר החנקני העיקרי בשתן היונקים. השתן מפעפע ומגיע לכל נוזלי הגוף

- במקום ספירת חידקים משמשת בשגרה היומית בדיקת ה-SH, שעבר עליה הכלה. בדיקה זאת מודדת אמנם את חומציות החלב, אך תוצאותיה מעוותות על ידי שורה ארוכה של גורמים שאין להם קשר לנקיון החלב. על פי הבדיקה הבלתי מהימנה הזאת נקנס החלב בשיעורים של 34% ו-50% ממחירו.
- בעידן שבו עושים המטפחים מאמצים להגביר את שיעור החלבון בחלב (1), מגבירה שיטת ה-SH את סיכויי המשק, המשוק חלב עם שיעור חלבון גבוה, להפסיד כסף רב.
- המעבר החד מקנס של 12% לקנס של 34% על יסוד בדיקה בלתי מהימנה הוא אבסורד.
- נחוצה רביזיה בשיטת התשלומים: יש לקבוע מערכת קנסות מחמירה יותר, אך מדורגת לפי ספירת חידקים או לאמץ שיטה עקיפה מתקדמת.



ספרות

1. דרורי, רון. (1988). משק הבקר והחלב 9:213.
2. עזרא, רז, ולר. (1988). חלבון ושומן חלב בעדר הישראלי. בהוצאת התאחדות מגדלי בקר.
3. Kiermeier, F. & Lechner, E. (1973) Milch und Milcherzeugnisse. Paul Parey, Berlin.
4. Heeschen, W. (1987) Sanitary and health aspects of milk. In: World Animal Science, Dairy Cattle Nutrition. Neimann-Sorensen, A. and Tribe, D.E. eds. Elsevier, Amsterdam.
5. Jacobi, Rossow, Boretius, Kirst & Krenkel. (1983) Tierzucht 37:210.
6. Priebe & Hanke. (1983) Tierzucht 37: 342.

לכאורה, רצוי היה למדוד את ריכוז חומצת החלב (לקטית) בחלב, אבל ידוע מזמן שמדידתה היא בעייתית בגלל אופיה הכימי. במאמרו על נקיון החלב (4), בספר חדיש, מתאר פרופ' האשן שיטה מעשית עקיפה לקביעת זיהום החלב (ואינו מזכיר כלל את שיטת ה-SH). בשיטה הזאת שפותחה במחלקה של פרופ' האשן בקיל נמדד ריכוז החומצה הפירובית בחלב. חומצה זאת היא חומר המוצא של חומצת החלב ונראה שמדידתה קלה, מהירה וממוכנת (60 עד 80 בדיקות לשעה). כותב פרופ' האשן (במכתבו), שהשיטה נהוגה בכ-60% מהמחלבות בגרמניה. עם זאת, אין הוא ממליץ עליה, אך חשוב לדעת מדוע: "בגרמניה תוחלף שיטת החומצה הפירובית לכל המאוחר בשנת 1992/1991 בשיטות ספירה ישירות של חידקים, אם על ידי מכשיר Bactoscan או על ידי ספירת מושבות גדולות של חידקים". בעזרת שיטתו העקיפה, אפשר להעריך את מספר החידקים בחלב המכיל למעלה מ-100,000 חידקים למ"ל.

סיכום

- נקיון החלב תלוי בעיקר במספר החידקים שבו.
- הדרך לקביעת מספר החידקים בחלב היא לספור אותם במספר חזרות גדול.
- בארץ ספירת החידקים אינה שגרתית והשפעתה על מחיר החלב היא קטנה. הפרס המירבי על מיעוט חידקים הוא 0.5% והקנס המירבי על מיליוני חידקים אינו עולה על 12% מן המחיר התקני.

מועצות הייצור לענף החלב והבשר אוחדו תחת מנהל משותף

ידיעות המועצה לענף החלב בישראל, אוגוסט 1989

המנהלים. דליה הראל מונתה על ידי שר החקלאות ליו"ר המועצה לענף החלב והבשר, אבשלום דולב נבחר כמנכ"ל המועצה לענף הבשר בנוסף לתפקידו כמנכ"ל המועצה לענף החלב וזיו גבע מונה לסמנכ"ל לענייני בשר בשתי

לא כל יום מתקבלת החלטה לאיחוד מועצות ייצור, אצלנו הדבר קרה. בשבוע האחרון לחודש יולי החליטו מועצות המנהלים של המועצה לענף החלב והמועצה לענף הבקר והצאן לבשר לבצע איחוד אדמיניסטרטיבי של שתי מועצות