

תאים סומטיים בחלב

משה איתם, האגף למיכון וטכנולוגיה, שה"מ

ספירת התאים הסומטיים

ספירה מיקרוסקופית ישירה. לפני המצאת מערכות הספירה האלקטרוניות היתה זו הספירה המדויקת ביותר. חלב נמרח על זכוכית נושאת משובצת והת"ס נצבעו ונספרו במיקרוסקופ. זו היתה עבודה אטית ומייגעת.

ספירות עקיפות. יש שיטות אחדות, אך רק אחת משמשת בארץ, זו המכונה CMT (California Mastitis Test). בשיטה זו מערבבים כשני סמ"ק חלב, הנחלב ישירות לתוך אחד מארבעת השקעים שבמגש הבדיקה, מתוך אחד הרבעים של עטין הפרה. מוסיפים כמות דומה של ריאגנט שעיקרו דטרגנט שהוסיפו לו צבע. אם יש בחלב הנבדק ת"ס, מתגלה תוך שניות תגובה כימית. ככל שרבים הת"ס בחלב, כן צמיגה יותר התערובת, כי הדטרגנט הבסיסי מגיב עם חומצת הגרעין שבת"ס. יתרונות השיטה הם עלות נמוכה, מיידיות המידע בזמן אמת, זמינות רבה, פשטות הביצוע לצדה של הפרה הנבדקת, ומעל הכול, זו בדיקה הנותנת תמונה על כל רבעי העטין בנפרד. מפתח השיטה, פרופ' שאלם מקליפורניה קבע חמש דרגות תגובה ויחס כל דרגה למספר ת"ס שבסמ"ק חלב (טבלה 1).

בדיקת WMT (Wisconsin Mastitis Test) מבוססת גם היא על הצטמגות החלב, אך מבוצעת במעבדה, ומכאן שהיא יותר מסובכת, אך גם יותר מדויקת. מוצא שתי השיטות הללו היא הבדיקה ע"ש ויטסייד, שדיווח ב-1939 על הצטמגות חלב מפרות נגועות במחלות עטין, כשעירבבו אותו עם נתר מאכל.

מערכות אלקטרוניות. בארץ התקבלה שיטת Fossomatic*, המבוססת על מיקרוסקופיה פלואורית. מערבבים 0.2 סמ"ק חלב עם ריאגנט. בחישה חזקה מאד קורעת את דפנות התאים ומאפשרת את צביעת החומר הגרעיני.

בזמן האחרון יש בארץ פעילות רבה הקשורה בספירת תאים סומטיים (להלן סת"ס) בחלב הגלמי. המניעים הם שניים: (א) ייעול הפיקוח על מחלות עטין; (ב) הכנות לקראת האפשרות של תשלום מדורג בעד החלב הגלמי לפי סת"ס. יש שני סוגי תאים סומטיים: (א) לאוקוציטים (תאי דם לבנים), שהם חלק מן המערכת החיסונית של הגוף והופעתם מצביעה על חדירת מחוללי מחלה או על דלקת עטין; (ב) תאי אפיתל (תאי דיפון) מנאדיות החלב ומצינוורות ההולכה, הנושרים לתוך החלב כשהם מתנוונים. שיעור תאי האפיתל בכלל התאים הסומטיים (להלן ת"ס) משתנה. לפני 22 שנה קבע שאלם (12), שהוא נע בפרות בריאות בין 55% ל-85%, בנגועות בסטרפטוקוקוס אגאלקטיה (סטרפ') הוא 38%, ובנגועות בסטאפילוקוקוס אוראוס (סטאפ') הוא 45%. אולם ב-1983 מצא טרובסקי (13) במיקרוסקופ אלקטרוני, שבחלב פרות בריאות רק 2% מהת"ס הם תאי אפיתל.

בין הלאוקוציטים יש סוגים רבים. במאמר הזה נזכיר רק, שהסוג העיקרי המעיד על תחלואה הוא המתואר כ-polymorphonuclear, ומכונה בקיצור PMN. מספר הלאוקוציטים הכללי בדם הפרה נע בין 4,000 ל-12,000 לממ"ק (כ-400 מיליארד בפרה מבוגרת). עם פלישת חידקים מחוללי מחלה לעטין נודדים הלאוקוציטים מכלי הדם אל הנאדיות. שינויים כימיים שגורמים החידקים נותנים את האות ללאוקוציטים לחוש למקום. נוגדנים מזהים את התאים הפולשים ומכנים אותם לבליעה והשמדה (עיכול) על ידי הלאוקוציטים, תהליך הקרוי פאגוציטוזיס.

הזיהוי אינו מושלם, נבלעים גם חלקיקי קזאין ושומן. פאפה (11) דיווח, ששני שלישים מן הלאוקוציטים מכילים בממוצע גם שתי כדוריות שומן. ללאוקוציטים שהם "שבעים" במוצרי חלב – לא ישמידו חידקים.

עם גבור זיהום העטין עלידי פתוגנים מגייס הגוף יותר ויותר נוגדנים ולאוקוציטים.

* A/S N. Foss, Hillevod, Denmark.

טבלה 1. פירוש תוצאות בדיקת CMT, לפי שאלם (12).

קוד	פירוש	תיאור התגובה	מספר ת"ס, אלפים בסמ"ק	אחוז PMN
0	שלילי	התערובת נשארת נוזלית כמים.	200-0	25-0
1	שינוי קל מאוד	נוצרה ליחה מעט רירית, הנוטה להיעלם כעבור זמן קצר.	500-150	40-30
2	שינוי קל	ליחה רירית, אין צמיגות. המצב נשאר יציב, הרירית בלתי הפיכה בדרך-כלל.	1500-400	60-40
3	תגובה חיובית	התערובת מצטמגת מיד. בתנועה סיבובית - נצמדת לדופן השקע במגש.	5000-800	70-60
4	תגובה חיובית ניכרת	התערובת הופכת לגוש הנדבק לתחתית השקע. צמיגות ניכרת.	יותר מ-5000	80-70

במועד שנקבע מראש. למועד יש חשיבות. אברהרט וחובריו (7) בדקו מאות עדרים בפנסילוניה (ארה"ב). 200 עדרים שימשו משקי הדגמה, 200 אחרים משקי היקש, ו-28 שימשו למחקר. ס"ה נערכו כ-300,000 סת"ס. מחציתן מנו פחות מ-250,000 לסמ"ק חלב, כ-20% היו בין רבע מיליון לחצי מיליון. קרוב ל- $\frac{3}{4}$ היו למטה מחצי מיליון למיליון, 14% בין חצי-מיליון, ו-14% נוספים יותר ממיליון. המדגמים היו ממקור ב', חלב של יממה במיקורת חלב. כ-13% מן העדרים, פחות מ-10% מהפרות סבלו מסת"ס חריג. אלה עדרים עם בעיה שולית: ברוב העדרים היו 10%-30% מהפרות בתחום ספירה של יותר מ-500,000 לסמ"ק. אלה צוינו כעדרים עם בעיה לא חמורה של נגיעות תת-קלינית, אך ראויה לתשומת-לב ולשיפורים. בעיה חמורה קיימת, כאשר יותר מ-30% מהפרות סובלות מספירה חריגה של חצי מיליון ומעלה. דיווחים דומים יש גם מאחרים (10), כמובא בטבלה 2. החוקרים מביעים פליאה על שמספר כה רב של לאוקוציטים שהגוף מגייס נוכח הזת"ע אינה גוברת על הפתוגנים, הנגיעות התת-קלינית נשארת ויש צורך בטיפול אנטיביוטי, שגם הוא לא תמיד עוזר. באנגליה ערכו וילסון וחובריו (15) סקר כלל-ארצי, ובדקו מדגם מייצג של

תאים בקטריאליים מתרסקים ולא יודחו. מזרק אוטומטי מורח כמות מדודה על משטח מסתובב דמוי גלגל. עובי השכבה כ-10 מיקרונים. ה-DNA הצבוע מתחיל להפיץ אור זוהר בהשפעת נורת כסנון, אור הנקלט בעדשת מיקרוסקופ ומוגבר במכשיר פוטואלקטרי, שבו כל הבהוב נמנה בנפרד. הודות למיהול, כל פעימה מייצגת 1000 ת"ס. אם מקפידים על תיפעול נכון ודגימה דקדקנית, הספירה מדויקת ואמינה. תפוקת המערכת מרובה והבדיקה מתבצעת במקביל לבדיקת תכולת החלבון והשומן שבחלב.

גורמים המשפיעים על מספר ת"ס

(1) זיהום תוך-עטיני

כל החוקרים מסכימים, שזיהום תוך-עטיני (להלן זת"ע) גורם הגדלת מספר הת"ס בעטין. יש חילוקי דעות מסויימים, אם חידק זה או אחר גורם ספירה מרובה יותר. אבל אין אפשרות לזהות חידק מסויימים לפי מידת ריבוי הת"ס בעטין. יש לשים לב היטב למקור החלב הנבדק. קיימים שלושה מקורות: (א) חלב בריכות קירור שנאסף מהחלב הכללי; (ב) חלב מעורב שנאסף מצנצנת או מדגם המייצג את כל כמות החלב שנאסף בחליבה אחת מסויימת או בשתיים (או בשלוש) חליבות היממה; (ג) חלב רבעים שנדגם



טבילת פטמות בתום כל חליבה תורמת רבות למניעת כניסתם של גורמי מחלה לתוך העטין.

בסת"ס מעל מיליון, רק ב-59% מהפרות התגלה סטאפ; ואילו בסת"ס פחות מ-300,000, 25% מהפרות היו נגועות בפתוגן. במלים אחרות, כרבע מהפרות הנגועות "מתחמקות" כאשר סומכים על סת"ס בלבד לגילוי המאסטיטיס. מכאן, שלגבי הטיפול בפרה יחידה אין ערך רב לסת"ס. בקשר עם זה מעיר בות' (5), שיש רפתנים ווטרינרים המבקשים סת"ס פרטני ממועצת החלב הבריטית. "לשיטה כזאת יש יותר השפעה חינוכית מאשר ממשקית או רפואית", מסיים בות'.

מובהקות ההבדל בין עטינים נגועים לבלתי נגועים בסת"ס בולט גם ברחלות. איתם (1) בדקה 947 חצאי עטין. ב-753 לא היו ממצאים בקטריאליים, וסת"ס הממוצעת בחצאי עטין אלה היה 1,604,300 בסמ"ק. ב-194 החצאים שבהם נמצא זת"ע היתה סת"ס 635,500 בסמ"ק. בולטת התופעה של ספירה כה מרובה ברחלות. ממצאיה של איתם תואמים דיווחים

טבלה 2. ספירת תאים ומצב זיהום תוך-עטיני.

מצב זת"ע	ספירת תאים בסמ"ק חלב	PMN %
ללא נגיעות	40,000	—
זת"ע בחידק לא פתוגני	150,000	—
מצב תת-קליני	700,000	90
מצב קליני	מיליונים	90

501 עדרים שבהם 27,526 פרות. בסקר זה נבדקו מדגמי חלב מבריכות קירור וגם מרבעים של פרות (טבלה 3). בחלוקה לקבוצות לפי סת"ס ניכר בבירור, שככל שעולה סת"ס ברבע מסויים, כן גוברת נגיעות כל הרבעים האחרים. אבל אפילו בקבוצה עם הספירה המרובה ביותר, יותר מ-5 מליון ת"ס בחלב רבעים, רק ב-68% מהרבעים התגלו חידקים מחוללי מחלה. על ממצא דומה מדווחת בארץ ד"ר חנה אדלר, שבדקה 985 פרות בארבעה משקים קיבוציים.

מסכם בשלוש נקודות את הגורמים המשפיעים על סת"ס בריכות הקירור: (א) רבעים בלי זת"ע עם סת"ס מועטה; (ב) רבעים עם זת"ע בעת עריכת הספירה; (ג) רבעים שהיו נגועים בעבר הקרוב עם סת"ס ביונית.

המטרה היא, לזהות את ב' כאשר א' רג' ממסכים את התוצאות. יש השפעה של גורמים נוספים, בהם נדון להלן.

בהסתמך על תחום רחב של ממוצעים במחקרים שונים, נקבע הסף של חצי מיליון תאים לסמ"ק בחלב בריכות קירור כסף שמעליו יש חשד שהעדר נגוע במחלות עטין. בריטניה ודנמרק קבעו סף של 400,000 לסמ"ק. בות' (5) מדווח, שבמשקים עם קו התחלה של 400,000 לא חלו שיפורים בסת"ס לאחר הנהגת משטר טיפולי-היגייני במחלות עטין. עדרים עם סת"ס מרובה התייצבו על 420,000 לסמ"ק כעבור שנתיים.

בנט (4) בדק בקליפורניה 353 עדרים במצב בריאותי והיגייני מעולה. בסקר זה נמצאו 300 פרות בממוצע בעדר (כמו בישראל), שבחלב 73% מהן היו פחות מ-400,000 ת"ס בסמ"ק חלב בריכות קירור. בקירוב למחצית העדרים (156) היתה סת"ס בין 200–400 אלף. בנט מצוין את סת"ס בריכות הקירור ככלי יעיל לצמצום נזקי מחלות עטין ולשיפור הטיב הבקטריאלי של החלב.

2) פרידי החלב

זיו ושאלם (16) בדקו בעדר קיבוצי אחד וב-15 עדרים מושביים את שכיחות המאסטיטיס, כפי שזה מתגלה בפרידי החלב, על ידי מבחן CMT. הפרידים שנבדקו הם: (א) חלב צליפים ראשוניים, שנלקח לפני הצמדת גביעי החליבה לעטין; (ב) חלק שאריתי, שנחלב ביד מיד לאחר הסרת הגביעים; (ג) חלב עוקב, שנחלב שלוש עד חמש שעות לאחר סיום החליבה.

הקשר החזק ביותר בין נוכחות חיידקים פתוגניים ומבחן CMT התגלה בחלב העוקב: 20%–40% יותר מאשר בשני הפרידים האחרים. הקשר החלש ביותר היה בחלב הצליפים

טבלה 3. מספר הרבעים ושכיחות זיהום תוך-עטיני בספירת תאים סומאטיים לפי רבע עטין.

סת"ס ברבע אלפים לסמ"ק	מספר רבעים שנבדקו	% נגועים בפחוגן עיקרי
500–0	77249	6.0
1000–500	15002	20.7
5000–1000	13422	43.9
יותר מ-5000	2573	68.0
סה"כ	108246	14.2

צרפתיים ופולניים.

למרות מובהקות הממוצעים, אין אפשרות להצביע על פרות נגועות (7), בגלל החפיפה הרבה במספר ת"ס בקבוצות הספירה השונות, אף אם המדגם המייצג נלקח מתנובת החלב היומית הכללית.

החוקרים בפנסילוניה פיתחו שיטה סטטיסטית, שלפיה סת"ס מעל 600,000 בסמ"ק חלב צנצנות* מעידה על זת"ע בהסתברות 97%. בין 400,000 ל-500,000 בסמ"ק, ההסתברות לזת"ע היתה כ-50%. המיהול בחלב של הרבעים הבריאים והעובדה שבמקרים מסויימים סת"ס בחלב פרות נגועות מועטה, מצביע על דיוק הקביעה ועל ודאותה.

באשר לסת"ס מחלב בריכות קירור מדווחים חוקרים בריטיים (15) על השוואת סת"ס בבריכות לעומת מספר הרבעים הנגועים בעדר. בבדיקה בודדת, ההסתברות לזהות עדר בעייתי מועטה ($R=0.43$). לעומת זה, ממוצע סת"ס במשך כמה שבועות יעיל יותר ($R=0.54$) לזיהוי עדרים בעייתיים. וסטרנט (14) מדווח על ממצא דומה, אך מדגיש את חוסר המובהקות של השפעת סטרף' על סת"ס בבריכות קירור. שיפור מצב זת"ע בעדר לפי מדגם מייצג ועלייה בסת"ס בבריכות הקירור, בניגוד לצפוי, מדגים וסטרנט במעקב לאורך שנים בשבעה עדרים (טבלה 4). ממצא זה שולל את יעילות סת"ס בחלב כאמצעי לגילוי מחלות עטין. וסטרנט

* חלב צנצנות: הכוונה לכלל תנובת החלב שנחלב בחליבה אחת נתונה.

טבלה 4. שינויים בנגיעות וסת"ס בבריכת הקירור בעדר אחד.

התחלה	כעבור שבוע	כעבור שנה	כעבור שנתיים
38	40	25	21
18	20	17	14
16	18	8	9
1520	1320	1680	2760

רבעים עם זת"ע, %

רבעים עם סטאפ, %

רבעים עם סטרפ, %

סת"ס בבריכות הקירור, אלפים בסמ"ק

(4) השלב בתחלובה

מקובל לחשוב, שסת"ס הולכת ורבה עם התקדמות הפרה בתחלובה. גם כאן יש ממצאים המעידים, שהעלייה מושפעת מזה"ע. פרות ללא נגיעות היו יציבות בספירה לפחות עד 200 יום. הספירה אצלן לא עלתה על 200,000 בממוצע לסמ"ק. בפרות נגועות בזה"ע עיקרי עברה הספירה את המיליון (7). העלייה בסת"ס מיוחסת גם לפחיתה בתנובה (צמצום אפקט המיהול). לקראת הייבוש סת"ס מתרבה משמעותית, כאשר רוב התאים הם תאי אפיתל הנושרים לחלב. איתם (1) מצאה בבדיקת 218 חצאי עטין בעדר כבשים, ש-20% ממנו נחלבו רק פעם ביום, ממוצע של 4,202,700 ת"ס בסמ"ק. מספר זה היה שונה במובהק מזה שבבדיקה אחרים, שבהם לא היו מתייבשות וממוצע סת"ס היה 1.665,350 לסמ"ק.

(5) תנודות במשך היממה

יש הבדלים משמעותיים (12) במספר ת"ס בחלב לאורך היממה וגם בפרידים שונים של החלב מאותה חליבה עצמה. מידת מילוי הנאדיות, המערכת המובילה ובריכות העטין בחלב היא הגורם העיקרי לשינויים לתנודות. הדוגם חלב מרבעים חייב להיות מודע לתנודות אלה ולהעריך את ממצאיו בהתאם. אורך פרק-הזמן בין חליבות משפיע על סת"ס: ככל שהוא ארוך יותר, מספר ת"ס בסמ"ק קטן יותר.

(6) חליבה מכנית

מכונת החליבה ידועה כמתווכת אפשרית של חידקים גורמי זת"ע בין-עטינית או בין רבעים נגועים לבריאים. כיום מוגדרת היטב הצורה, שבה מכונת

הראשונים. מכאן שמספר הת"ס, כפי שזה משתקף במבחן CMT, משתנה בהתאם לפרידי החלב שדוגמים.

(3) גיל תחלובתי של הפרה

חוקרים שונים מדווחים על עלייה יציבה בסת"ס בהתאם לגיל הפרה. שאלם (12) מדווח על שני מחקרים, שבהם נבדקו רבבות (26,000 ו-38,000) מדגמי חלב צליפים ראשונים במשך 12 שנה. סת"ס ממוצעת לעדרים לא נגועים בסטאפ' עד גיל 4.3 תחלובות היתה 300,000 בסמ"ק. ככל שעלה הגיל רבתה הספירה, אך גם הנגיעות. מכאן ההנחה, שסת"ס מרובה נגרמת בפרות מבוגרות מאירועים חוזרים ונשנים של זת"ע. מחקרים אחרים (12), שציטט שאלם, מצביעים על עלייה בסת"ס בפרות שלא היו נגועות בחידיקי זת"ע עיקריים על עליית גיל, מ-190,000 בסמ"ק בתחלובה הראשונה ל-600,000 בסמ"ק בתחלובה השביעית. ממצאיו של אברהארט (7) דומים. הוא מדווח על עלייה בסת"ס מ-232,000 בסמ"ק אצל מבכירות ל-868,000 בסמ"ק בתחלובה שביעית. ברם, בבדיקה מבדלת בין פרות נגועות לבלתי נגועות התברר, שממוצע סת"ס בנגועות בנות שבע שנים ויותר הוא 1,207,000 בסמ"ק. נראה, שבבוגרות יש יותר רבעים נגועים. מבין בנות השנתיים, רק 15% היו נגועות, ואילו בבנות שבע שנים ויותר הגיעה הנגיעות ל-54%.

הסקר הבריטי (15) מדווח על הפרשים בנגיעות בין התחלובה הראשונה לעשירית. הנגיעות בסטאפ' גוברת במידה ניכרת מ-4.7% ברבעים בתחלובה ראשונה ל-25% בעשירית, ובסטרפ' מ-1% ל-8% לפי אותו סדר. כאמור, אלה מספרים על נגיעות ולא סת"ס.

בין עיצוב הבטנה ואופן פעילותה לז"ע ומכאן, יש לשער, גם לסת"ס (9). חדירת אויר לבטנה בעת החליבה גורמת החדרת חידקים לפטמות. ברנדסמה בהולנד מצא (6), שבמכוני חליבה שבהם קוטר צינור החלב היה 50 מ"מ, סת"ס של העדר היתה 421,000, ואילו באלה של 38 מ"מ – 427,000. ההפרש לא משמעותי. נזכור, שבהולנד עדרים ובתי-חליבה קטנים מאשר בארץ.

לא נמצא הפרש מובהק בסת"ס לפי קוטר הבטנות (9). במערכות החליבה הנבדקות פעמיים בשנה (15) יש פחות ז"ע, מאשר באלה הנבדקות רק פעם או באקראי. במכוני חליבה מדגם שדרת-דג (לעומת כל השיטות האחרות) יש קצת פחות הדבקות.

במערכות שמנקים אותן במים רותחים (לא בשטיפה מחזורית בתמיסת ניקוי) יש פחות הדבקה. חיטוי המערכת אינו משפיע על הדבקה במחלות עטין. עזרה בסיום החליבה (לא נפוצה אצלנו) לעומת אי-סיום החליבה ביד, מגבירה את ההדבקה. כשהעטינים נרצחו בעזרת צינור יד ונוגבו במטלית נייר חד-פעמית, שכיחות הרבעים עם ז"ע היתה 8.3%. בכל יתר השיטות, לרבות הימנעות מניקוי העטין, היה השיעור סביב 13%. רחיצה במטלית משותפת לכל הפרות, הטבולה בדלי מים, גרמה נגיעות של 20% ברבעים. בעדרים שבהם מקפידים על טבילת הפטמות וטיפול ביובש יש שיפור ניכר, בייחוד בשנים הראשונות להנהגת השיטה. כאמור, אלה דיווחים ישירים על הדבקה ברבעים, ולא על-פי סימני המשנה כגון סת"ס.

7 גורמים נוספים

ניקרוסון (8) מדווח על עלייה דרמאטית בסת"ס, מ-650,000 ל-1,114,000 בסמ"ק בחלב עדרים, כאשר הטמפרטורה הסביבתית עלתה מעל 30 מ"צ והלחות היחסית היתה 80%. סת"ס הוסיפה להיות מרובה גם אחרי עבור גורמי העקה. בות' (5) מצא, שעלייה ב-100 לירות במחיר הפרות המסולקות מהעדר גרמה פחיתה של 82,000 ת"ס לסמ"ק בחלב הכללי (חלב בריכות קירור) בקנה-מידה ארצי.

החליבה מחדירה באופן פעיל חידקים לעטין. הגורם הבסיסי הוא תנודות תת-לחץ בלתי מחזוריות בחלל הבטנה שמתחת לפטמה. מכל מקום, הגורם הישיר לריבוי ת"ס בחלב הם חידקים מחוללי מחלות, ולא מכונת החליבה. סקר שנערך בדנמרק סוכם בטענה, שמכונת החליבה "אשמה" ב-7% מז"ע בכלל העדר. בקליפורניה התפרסמו מחקרים, שבהם נמצא קשר בין סת"ס לתנודות תת-לחץ או לרזרבה של תת-לחץ במערכת החליבה. בעדרים שבהם היתה רזרבה של 200 ליטר אוויר לדקה ליחידת חליבה, היתה סת"ס 300,000 לסמ"ק. גורמים אחרים, כל עוד הם נמצאים בגבולות תקינים ובתחום הסביר, כגון תת-לחץ (50 קילופסקל), פעימה, מצב הנוסות, נפח הקומץ, גיל הציד, הסרה אוטומטית וחליבת יתר – אינם משפיעים על סת"ס. יש דיווחים רבים על הקשר המובהק



כאשר רבע אחד אינו תקין, גם לא חולבים אותו במכונה ביחד עם שלשת הרבעים הבריאים. יש לשים לב שהגביע המושבת לא יפול על הרצפה, שמא יתלכלך וישאב לכלוך אל תוך המערכת.

המונומנטלית על מוצרי חלב, קוסיקובסקי לא התייחס לת"ס כגורם בייצור גבינות. בנדלר (3) וחוב' בחיבוריהם על ייצור חלב איכותי אינם מזכירים סת"ס, ואפילו מאסטיטיס הם מזכירים רק בדרך אגב.

סיכום

מחלות עטין גורמות נזקים בייצור חלב, וכנראה גם בתפוקת מוצרי החלב. קיים מתאם חיובי מובהק, אך לא זהות, בין תופעת המאסטיטיס, קליני ותת-קליני, לבין סת"ס. קשר ישיר עם גורמים אחרים במשק החלב, במנותק מזה"ע, אינו קיים או שהוא מטושטש. אפשר לעקוב אחר עדרים נגועים על-ידי ספירת ת"ס חודשית בחלב בריכות קירור. בדיקה לעתים נדירות יותר אינה מספקת.

סת"ס בחלב כל פרה מדי חודש תעורר מודעות לבעיה ותעזור לזהות פרות נגועות. אין ממליצים לטפל בתרופות אנטיביוטיות לפי סת"ס, אלא לפי זיהוי מחוללי המחלה, בעיקר סטאפ'. תשלום דיפרנציאלי בהתאם לסת"ס אינו מוצדק, אם מנתקים אותה ממציות זת"ע ומספירת חידקים כללית. מדיניות המנסות לקבוע תשלום לפי סת"ס קבעו מכסימום של 400 עד 500 אלף ת"ס לסמ"ק בריכות קירור. זה סף, שמעט משקים בארץ (אם בכלל) עוברים אותו.

הבעת תודה

המחבר מודה לד"ר גדעון זיו מהמכון הווטרנרי ולעובדיה גמיל משה"מ, על הערותיהם החשובות והמועילות.

ספרות

1. איתם מרב (תשמ"ח): מחלות עטין בכבשים. ביה"ס הריאלי העברי, חיפה.
2. גמיל ע. (1989): כיצד לייצר חלב שפיר. שה"מ. המועצה לענף החלב.
3. Bandler et al. (1976). Milk flavor handbook. Coop. Ext. serv. N.J., N.Y. & PA.
4. Benneth (1987). In: 26th Ann. Mtg. Natl. Mast. Coun. p. 133.
5. Booth (1981) in: Mastitis control and herd management. NIRD. 266.
6. Brandsma et al. (1980) in: Proc. Intl. Wrks. Mach. Milk & Mast. Moorpark. p. 128.

נזקי מחלות עטין

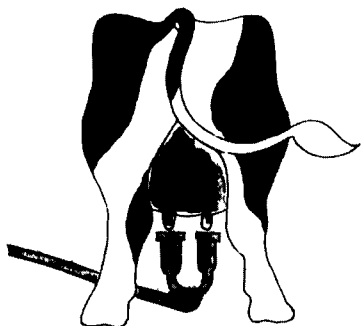
הנזקים הם תוצאה של חדירת חידקים מחוללי מחלה לגוף. ריבוי לאוקוציטים (בעיקר מסוג PMN) הוא תוצאה של מחלה. בספרות המקצועית, מחלות העטין הן ה"מוזיק" היחיד הגדול ביותר בעדרי החלב. הכוונה היא לדלקות תת-קליניות כרוניות ולא להתפרצויות של דלקת חריפה.

סיבות הנזק הן (12): צמצום התנובה, מחיר נמוך של החלב בגלל טיבו הבקטריאלי הירוד, עלות הטיפול הרפואי והתרופות, סילוק מוקדם של פרות וקיצור השהות היצרנית שלהן בעדר. האגודה לשיפור עדרי החלב (DHIA) בארה"ב בודקת כיום את מספר הת"ס בחלב הפרה הבודדת. הדירוג הוא ליניארי, מאפס עד שבע, כאשר כל מספר מייצג כפולה של ת"ס מהדרגה הקודמת. פירסום המועצה למאסטיטיס (NMC) בארה"ב טוען, שהחל ב-100,000 ת"ס לסמ"ק חלב יש פחיתה בתנובת החלב, כ-100 ק"ג לתחלובה במבכירה ו-400 ק"ג לבוגרת.

ההפסדים בתנובה הולכים ורבים ככל שמספר ת"ס בחלב גדל. בדרגה 6, למשל (800,000 ת"ס), ההפסד לפרה בוגרת הוא כ-800 ק"ג לתחלובה. החישוב נעשה לפי ממוצע סת"ס חודשי לאורך התחלובה מחלב הצננות. כלומר, כדי לזכות בדרגה 6 צריך להיות ממוצע סת"ס של 800,000 לאורך כל התחלובה. לא סביר שפרה כזאת תישאר בעדר תחלובה שלמה.

יש גם פגיעה באיכות החלב בגלל שינוי פרידי המוצקים, בעיקר החלבונים. הקזאין פוחת ושיעור חלבוני מיהגבינה גדל. תפוקת הגבינה פוחתת מחלב כללי עם סת"ס של 610,000 לסמ"ק, לעומת סת"ס של 210,000 לסמ"ק, כדי 3%. יש גם טענות של פגימה בטעם. pH בסיסי מאט את תהליך ייצור הגבינות. סת"ס מרובה עלולה לצמצם את חיי המדף של חלב שתייה. עם זאת ראוי לציין, שת"ס מתפרקים בפיסטר.

גמיל (2) מגדיר את התכונות הנדרשות מחלב שפיר. אחת מהן היא מספר ת"ס קטן מ-300,000. לא כל הפירסומים העוסקים באיכות החלב מזכירים את סת"ס. בעבודתו



7. Eberhart et al. (1979) in: 18th Ann. Mtg. Natl. Mast. Coun. p. 32.
8. Nickerson (1987) in: Dairy Herd Manag. Conf. Macon, Georgia, p. 32.
9. O'Shea et al. (1980) in: Proc. Intl. Wrks. Mach. Milk & Mast. Moorpark, p. 6.
10. Paape (1979). 18th Ann. Mtg. Natl. Mast. Coun. p. 5.
11. Paape et al. (1979). J. Dairy Sci. 62:135.
12. Schalm et al. (1971). Bovine Mastitis. Lea & Febiger, Phila.
13. Targowski (1983). J. Dairy Sci. 66:1781.
14. Westgarth (1971) in: The control of bovine mastitis. NIRD. p. 105.
15. Wilson et al. (1977). The national mastitis survey. MAFF Cent. Vet. Lab.
16. Ziv et al. (1968). Vet. Rec. 82:184.

מאמר/סקירה זה כבר התפרסם מעל גבי חוברת "השדה". בהיות סקירה זו יסודית ומקפת את אחד הנושאים החשובים ביותר של ענף הבקר לחלב, מצאנו לנכון ומועיל להביאו גם בבטאוננו, בשלמותו.

שניים שהם אחד במלחמה נגד **מסטיטיס**



Vetipen DC

וטיפן (DC) לפרות ביובש

מכיל: פניצילין, נפצילין
וסטרפטומיציין



סוכנים בלעדיים: יצחק פדרמן בע"מ
הפצה ושיווק:

אלון כימיקלים בע"מ

ת.ד. 190 רחובות 76101, טלפון: 08-453205