



גבריאל לייטנר - המעבדה למחלות עטין, המכון הווטרנרי
 leitnerg1@gmail.com
עוזי מרין - המחלקה למדעי המזון, מכון וולקני
יניב לבון - התאחדות מגדלי בקר

הקשר בין רמות תאים סומטיים בחלב לייצורו, לאיכותו ולמדדי הפוריות

מטרת סקירה זו הינה להביא להבנה רחבה יותר של ההשפעה והקשר בין מספר התאים הסומטיים בחלב ואיכותו לפרה, לרפת ולתעשייה

מבוא

הגדרת תאים סומטיים בחלב מתייחסת לכלל התאים הנמצאים בחלב בכל זמן נתון. קבוצה זו מכילה תאי אפיתל הנושרים מרקמת העטין ותאי מערכת החיסון, תאי דם לבנים המגיעים מזרם הדם לרקמת העטין ולחלב. תאי הדם הלבנים כוללים את חמשת סוגי התאים הלבנים ובעיקר מקרופג'ים, לימפוציטים ונאוטרופילים. נוכחות תאים אלו בחלב הנה מצב פיזיולוגי והם מהווים מרכיב טבעי בתרחיף החלב. מספר התאים והיחסים ביניהם תלוי בגנטיקה של בעל החיים, זמן בתחלובה, עומס ביולוגי ופיזיקלי (סטרוס), כגון עקת חום, מצב בריאותי, טמפרטורות גבוהות וכו'. אך עיקר ההשפעה, נובע מנוכחות מזהמים פתוגניים (בעיקר חיידקים) בתוך בלוטות העטין.

במצבים של דלקת עטין אקוטית קלינית, מספר התאים מגיע למיליונים. במידה והחיידק מסולק, חלה ירידה במעבר התאים מהדם לחלב ומספרם חוזר למצב הנורמלי, התלוי בעוצמת ההרס שגרמה הדלקת. במידה והחיידק לא גרם להופעה של דלקת קלינית, או אינו מסולק מהבלוטה, מתפתחת דלקת תת-קלינית/כרונית. במצב זה נוצר שיווי משקל בין המשך נוכחות החיידק בעטין וגיוס תאים לבנים לצורך סילוקו. מספר התאים והיחסים ביניהם תלוי באינטראקציה שבין הפרה לחיידק. במצב זה השונות גדולה, ומספר התאים נע בין 200,000 ל-1,500,000 תאים למ"ל חלב ואף יותר. חשוב לציין, כי קיימת הפרדה אנטומית או פיזיולוגית בין ארבעת בלוטות החלב (רבעים) בעטין, כך שברוב המקרים של דלקת כרונית, מספר התאים בבלוטות חלב ללא נגיעות בחיידק נשאר נמוך ורק בבלוטה הנגועה מספרם עולה. כפועל יוצא מכך, מספר התאים הסומטיים (סת"ס) ברמת הפרה, הכולל את כל הרבעים, נמוך מזה הנמצא ברבע הנגוע או להפך מספרם ברמת הפרה גבוה למרות ששלושת הרבעים האחרים "נקיים" לחלוטין מנגיעות תוך עטינית.

השפעות דלקות עטין על ייצור החלב

דלקת עטין, הן במופע קליני והן במופע התת קליני/כרוני, משפיעה בראש וראשונה מבחינה כלכלית על המגדל. ברפת החלב בארץ, בדומה לרפתות אחרות בעולם, מספר דלקות העטין הקליניות עומד על כ-5%-10% ואחוז הפרות עם דלקת כרונית עומד על 15%-40%. ההשפעה המיידית של דלקות קליניות הינה ירידה בייצור החלב ושפיכת חלב מבלוטה או מעטין נגועים, עלות הטיפול ולעתים, גם מות הפרה או הוצאתה מהעדר. בנוסף, זמן החלמת הפרה ארוך ולעתים, כמות ואיכות החלב נשארת ירודה לאורך זמן של שבועות וחודשים.

דלקת כרונית כהגדרתה, הנה מצב שבו הגורם המזהם נשאר בעטין לאורך זמן, וכך גם התגובה הדלקתית. מחקרים רבים נערכו כדי לאמוד את ערך הנזק הכלכלי הנגרם בגין דלקת כזו. הבעיה המרכזית בהערכת הנזק מדלקת כרונית, קשור לשונות הרבה הקיימת בהשפעת החיידק על ייצור החלב

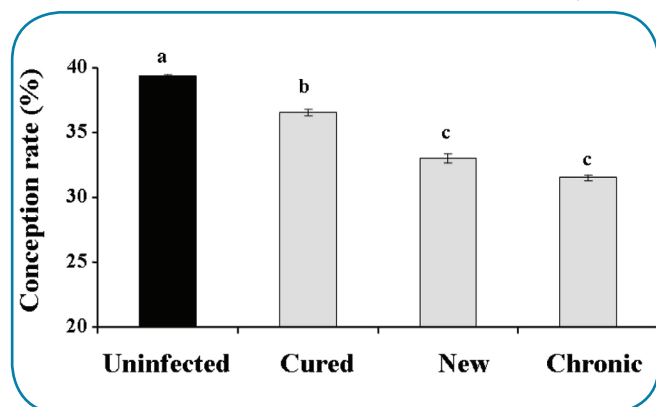
דלקת עטין, הן במופע קליני והן במופע התת קליני/כרוני, משפיעה בראש וראשונה מבחינה כלכלית על המגדל. ברפת החלב בארץ, בדומה לרפתות אחרות בעולם, מספר דלקות העטין הקליניות עומד על כ-5%-10%

עבודות רבות פורסמו בנושא הנדון, ומוסכם כי ברוב הפרות, במשך רוב התחלובה (פרט לימים הראשונים לאחר ההמלטה והתקופה לפני כניסה ליובש בפרות עם תנובה נמוכה), מספרם הכללי של התאים הסומטיים עומד על כ-100,000 תאים למ"ל חלב ומכיל כ-50% תאי אפיתל. לתאי מערכת החיסון בעטין ללא נגיעות מיקרוביאלית חשיבות מרבית בהגנה הראשונית על הרקמה בפני חיידקים, גיוס תאים מזרם הדם, במידת הצורך, וכן בניקוי רקמת העטין מתאים מתים (שמירת חיוניות הרקמה). במצבים שבהם החיידק מצליח לחדור לעטין, מגויסים תאי מערכת החיסון מזרם הדם לעטין ולחלב וכתוצאה מכך עולה מספר התאים הכללי בחלב ויחסם בו משתנה.



עם דלקות עטין קליניות או תת-קליניות, על פי רמות תאים סומטיים מתוארים באיור 3.

איור 3. השפעת סוג דלקת העטין (כפי שהתקבל לפי רמות תאים סומטיים) על שיעורי ההתעברות



איור זה מראה ירידה חזקה בשיעורי ההתעברות בפרות עם דלקות עטין כרוניות (סת"ס מעל 150,000 תאים למ"ל) בביקורות החלב לפני ואחרי מועד ההזרעה מ-39.4 ± 0.1% בפרות בריאות ל-31.5 ± 0.2% בפרות עם דלקות עטין כרוניות. כמוכך, כאשר מסתכלים רק על הפרות עם דלקות עטין כרוניות ומחלקים אותן על פי רמות סת"ס, מזהים ירידה חזקה יותר ככל שרמות התאים גבוהות יותר. עבודה זו מראה אמנם את ההשפעה השלילית של דלקות העטין, אך אינה מציעה מנגנון המסביר איך מתרחשת ההשפעה.

סיכום

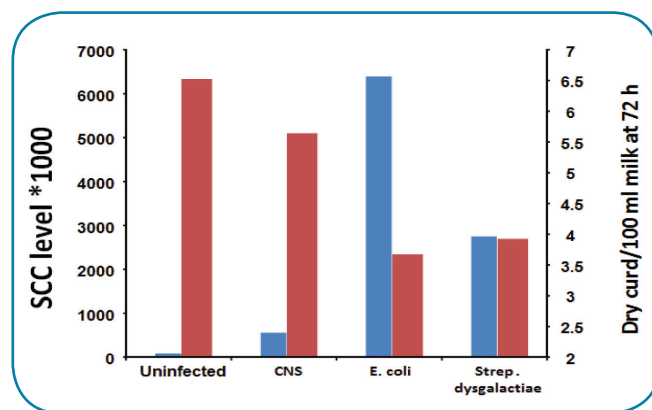
איכות החלב מושפעת ממספר גורמים, הן בזמן ייצור החלב והן בזמן אחסונו. איכות החלב נקבעת בזמן סנתוזו בעטין. עלייה בסת"ס בפרה קשורה ישירות לנגיעות בדלקת תוך עטינית, אך אינה הגורם העיקרי לאיכות חלב נמוכה (הגורם העיקרי - החיידק והפרשת האנזימים ממנו). התעשייה מתייחסת לאיכות חלב במכל, שהינו חלב ממוצע של כלל הפרות הנחלבות. קיים קשר בין סת"ס במכל ואיכות החלב, אך קשר זה מתמעט ברמות סת"ס מתחת ל-300,000 תאים למ"ל.

חשוב לציין, כי המחלבות אינן מפרידות חלב עם סת"ס נמוך (חלב מעולה) או חלב עם סת"ס מעל 350,000 תאים למ"ל לייצור מוצרים שונים וכל החלב מעורבב במחלבה ל"חלב אחיד". יחד עם זאת, נכון להתייחס ביתר חומרה לפרות עם סת"ס גבוה ולהקפיד לא להכניס חלב כזה למכל הכללי, גם במקרים שבהם הסת"ס במכל נמצא ברמת מעולה. מלבד הפגיעה באיכות ובכמות החלב, עליית סת"ס למעל 150,000 למשך זמן (דלקות כרוניות) נמצאה כפוגעת באופן מובהק ביכולת לייצר חלב, בשיעורי ההתעברות ובמדי רבייה נוספים.

סקירה זו אינה מהווה תחליף למערכת החלטות בנושא תמחור החלב. תגמול (בונוס) בעבור חלב עם סת"ס מתחת 150,000 < נכון ועשוי לשמש כלי יעיל להקטנת אחוז החלב במכל הנחלב מפרות נגועות בדלקת תוך עטינית. בדומה, מחיר חלב מופחת לחלב עם סת"ס מעל 300,000, מחייב את המגדל להוציא רבע/פרה עם תגובה דלקתית גבוהה. יש מקום לשקול בחינה מדוקדקת של הקשר בחלב המכל, לרבות סת"ס מתחת ל-300,000 וכמות ואיכות המוצר. על בסיס זה ייתכן ויהיה לשקול מערכת תמחור מתאימה להישגים שבהם אנחנו נמצאים היום. ■

לאור תוצאות אלו, הוכנס מדד של מספר התאים (סת"ס) לתמחור ולקבלת חלב במחלבות. בארצות רבות, לרבות ישראל, מדד זה הינו המדד העיקרי שגרם להעלאת איכות החלב (ביחד עם ספירת חיידקים כללית). יחד עם זאת, ערכי הסף לקבלת חלב במחלבה וספי התשלום בעבורו שונים בין המדינות. בעבודה שבוצעה בארץ, לא נמצא קשר בין סת"ס בחלב וכמות גבינה (בניסוי במעבדה) שיוצרה ממכלים שהכילו 200,000 - 300,000 תאים למ"ל. תוצאות אלו מחדדות את המורכבות של היחס בין איכות החלב למוצר. ספירת תאים (סת"ס) ממוצעת במכל החלב של מעל מיליון ואולי מעל 500,000 תאים למ"ל (בארה"ב סף הקבלה הינו 700,000 תאים למ"ל) מצביעה על חליבה של פרות רבות בעדר עם דלקת עטין כרונית ואף קלינית למכל החלב ובגינה, איכות החלב נמוכה. סת"ס במכל החלב הנמוך מ-300,000 תאים למ"ל, מצביע על הכנסת חלב מפרות עם דלקות כרוניות, אך השפעת חלב זה במכל הכללי קטנה יותר ורמות רכיבי החלב והשפעות משך אחסון החלב משתוים. משמע, ברמות סת"ס אלו כלל המדדים של החלב, לרבות השפעת האחסון, מפחיתות את הקשר בין איכות החלב למספר התאים.

איור 2: השפעת נגיעות תוך עטינית ברמת הרבע על סת"ס (כחול - עמודות שמאל) וכמות הגבינה המיוצרת (אדום - עמודות ימין)



איור זה מראה ירידה בכמות הגבינה המיוצרת, כאשר קיימת נגיעות חיידקית המלווה ברמות גבוהות של תאים סומטיים. חשוב לציין שאיור זה מתייחס לרמת הרבע הבודד והשפעת הדלקת על כמות הגבינה המיוצרת מאותו רבע נגוע ואינו מתייחס לכלל החלב המיוצר בעדר והיכולת ליצור ממנו גבינה.

השפעות דלקות עטין על מערכת הרבייה

לבד מהירידה בתנובת החלב וירידה באיכותו, נמצא כי לדלקת עטין כרונית השפעה שלילית על מערכת הרבייה ושיעורי ההתעברות. דלקת עטין קלינית, קרוב או בזמן הייחום, מקטינה באופן משמעותי את הצלחת ההפריה ודלקת לאחר ההפריה מובילה, במקרים רבים, לתמותת העובר. בנוסף, נמצא כי דלקת עטין כרונית מגדילה את ימי הריק ומגדילה את מספר ההזרעות להפריה. עבודה אפידמיולוגית רחבת היקף, אשר נעשתה לאחרונה על נתוני ספר העדר הישראלי ובה חולקו הפרות על פי רמות התאים הסומטיים לפני ואחרי ההזרעה הראשונה, הראתה אף היא השפעה שלילית חזקה של עליית תאים סומטיים על שיעורי ההתעברות מהזרעה ראשונה. שיעורי ההתעברות מהזרעה ראשונה של פרות בריאות ושל פרות

