

השפעת ההזנה על הרכב החלב

זה קל לקבוע במדויק את ההשפעות האקלי-מיות האלה, כיוון שבהערכת השפעת עונות השנה על הרכב החלב מעורבים (ואף מתנגשים) מועדי המלטות של הפרות, שלבי הלאקטציה ועוד. לבסוף אין להתעלם גם מהשפעת גיל הבהמה, מצב הבריאות, אורך תקופת היובש, ההפסקות בין החליבות, ביצוע החליבה ושיטות טיפול שונות על הרכב החלב והשינויים שחלים בו.

לאחר שסקרנו בקצרה את הגורמים הנ"ל, שיד להם בעיצוב הרכבו של החלב, נתעכב להלן בגורם סביבתי, שהינו בעל ערך מכריע בקביעת טיב החלב והרכבו, ואשר חשיבותו העיקרית היא בכך שהוא רובו ככולו נתון לרשותו, לידיעתו ולשיקול-דעתו של בעל הפרה — הלא היא התזונה.

התזונה והרכב החלב

ההזנה עשויה להשפיע על מרכיבי חלב רבים מבחינה כמותית ואיכותית גם יחד. אין כל טעם לנסות ולקבוע את השפעת מנת-מזון מורכבת מסוגי מספוא שונים על הרכב החלב.

ההרכב של מנת המספוא המקובלת בעדרי חלב מתנודד בגבולות רחבים בעקב תנאי קר-קע, אקלים, דישון וזיבול וכו'. ניסויים כגון אלה יוליכו לתוצאות שונות מאוד ולא תימצא האפשרות להביא אותן להכללה. הרכב החלב ניתן רק אז לשינוי מכוון, כשיודעים את השפעת כל חומר מזון בפני עצמו על החלב. בנוסף לזה יש להכיר ולהביא בחשבון את החילופים שחלים בחומרי-מזון בכרס הבהמה והתהליכים הפיסיולוגיים. במסגרת הרשימה הזו אין כל אפשרות להרחיב את הדיבור על הסיבות לכל השינויים מבחינות הנ"ל, כי זה מחייב דיון מעמיק ומקיף בהתהוותם ובהתרכבותם של כל אבות המזון שבחלב מבחינה תיאורטית; נסתפק איפוא, בסקר תוצאות הניסויים המעשיים במכוני מדע ובנסיון שנרכש על ידי הבוקרים במשקיהם.

מבחינה כימית-פיזיקאלית, החלב הוא אמור-לסיה (תחליב) של שומן בתוך מים, בהם נמצאים גם שאר מרכיבי החלב במצב מומס או מפוררים כקולואידים. שיעוריהם של מרכיבי החלב אינם קבועים ועומדים; ככל שהמרכיבים דיקים יותר במבנה שלהם ופיזורם מושלם ביותר, כן הולכות וקטנות התנודות של כמור-תיהם בחלב. לפיכך — התנודות הגדולות ביותר מופיעות במתכונת השומן; אחריו באות התנודות בקאזאין; התנודות בחלבונים האחרים וב-סוכר החלב הן קטנות בהרבה מאלו שבשומן ובקאזאין; ופחותות ביותר, או כמעט אפסיות, הן התנודות בשיעורי המלחים שבחלב. אשר לוויטאמינים שבחלב, הרי גדולות יותר התנודות בתכולת הוויטאמינים המומסים בשומן, לעומת התנודות באלה המומסים במים.

השוני בהרכב החלב — בחלקו נקבע ע"י המורשה ובחלקו על ידי הסביבה. מידת ההשפעה של המורשה על חלקו של כל אחד מהמרכיבים בחלב הינה שונה. כך, למשל, גדולה בהרבה התורשתית לגבי מתכונת השומן לעומת זו שלגבי החלבון. בתוקף השוני הגאנוטיפי שבבקר מתבלטים ההבדלים בהרכב החלב של גזעי הבקר שטופחו, אולם גם בקרב כל גזע קיימים הבדלים בין הבהמות השונות. במשך שנים רבות הוקדשה תשומת-ליבם של המטפחים להע-לאת מתכונת השומן, ואמנם הושג הרבה באמ-צעות סלקציה. בשנים האחרונות הוחל גם בהע-לאת החלבון באמצעות הטיפוח, כלומר — בכוח המורשה, אולם עד עתה אין לציין התקדמות של ממש בכיוון זה.

מתקבל על הדעת ששינויים מסויימים בהרכב החלב לאורך תהליך הלאקטציה (מה שקרוי „עקומת הלאקטציה“), אף הם מותנים במידה ידועה בגורמים תורשתיים.

בין תנאי הסביבה שמשפיעים על הרכב החלב יש למנות את האקלים, מבחינת האזור הגיאוגרפי ועונות השנה שבכל איזור; אולם אין

חומצות שומניות קצרות-שרשרת, הנוצרות בכרם מפוגי מספוא שונים

המזון	השיעורים בחומצה כולה (פרודות ב-%)		
	חומצת חומץ	חומצה פרופיונית	חומצת חמאה
גרעיני דגנים	47	23	30
שחת, דגנים או אספסת	70	18	10
צמחיית מרעה	63	18	17
זון איטלקי, צעיר	53	23	19
זון איטלקי, מבוגר	61	21	14

מטבלה זו למדים שהשחת מספקת את הכמות הגדולה ביותר של חומצת חומץ ומניסויים רבים ויסודיים ביותר נוכחו שהתאית שבשחת, היא היא חומר הגלם העיקרי ליצירת חומצת החומץ בכרם. לעומת זאת, נוכחו מניסויים רבים שהעמילנים (שבגרגרים) מייצרים אך מעט חומץ, ומשום כך עלולים הם להפחית את מתכונת השומן בחלב, אם מנת המזון הכר ללת עשירה ביותר בחומרי מזון אלה. מכאן יש להסיק שכל הגורמים העלולים לצמצם את ייצור חומצת החומץ בכרם, עלולים גם להפחית את ייצור שומן החלב.

אין זה די, אם כן, לספק לפרה בעלת כושר תורשתי מסויים להניב תנובה זו או האחרת בעלת מתכונת שומן מסויימת — את החלבון והאנרגיה הדרושים לה; יש לשים לב גם למהות חומרי המזון, למבנה הפיזי של המזונות, לאופן הכנתם וכו', כדי שתתאפשר הנבט חלב, בכמות ובאיכות, בהתאם למורשה שהוטבעה בפרה.

ניסויים למאות, ואולי אף לאלפים, נערכו ברחבי העולם כדי לברר השפעתם של גורמים שונים על מתכונת השומן בחלב. נסקור את תוצאות הניסויים האלה בצורה תמציתית.

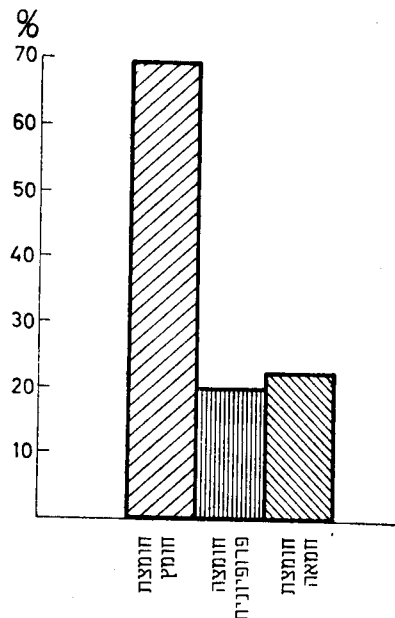
השפעת רמת ההזנה בתקופת ה"המנה" (היובש) על אחוז השומן

הניסויים לשם בירור בעיה זו התחילו עוד ב־1912 ונמשכים עד היום. מתוצאות של ניסויים רבים הסיקו את המסקנה שאמנם מניבות

השפעת התזונה על שומן החלב

שומן החלב נוצר בעטין. בין חומרי הגלם שנודעת להם חשיבות מיוחדת בייצור השומן מופיעה חומצת החומץ, שמקורה בחומצות השומניות שברם. כן משמש השומן שבמזונות ושומן הגוף ליצירת חומצות שומניות בעטין. הגלוקוזה, לעומת זה, אינה מופיעה כמקור לחומצות שומניות בבלוטות החלב של בעלי־חיים מעלי־גרה.

ההוכחות המשכנעות לכושר הסינטזה של העטין הושגו בניסויים שנערכו ע"י חוקרים שונים, החל מ־1951. בכל הניסויים האלה נתברר גם תפקידה המכריע של חומצת החומץ בייצור השומן, כפי שאפשר ללמוד מהתמונה המובאת להלן.



נצילות חומצות שומניות ליצירת שומן החלב

ידוע עוד ממחקרים שונים תפקידה החשוב של כרס מעלי־הגירה ביצירת החומצות השומניות הנדיפות ובייחוד של חומצת החומץ, חומצה פרופיונית וחומצת חמאה. בטבלה הני"ת נתן להלן מודגמות כמויות 3 החומצות הנ"ל, הנוצרות ע"י סוגי המספוא השונים.

יותר של סויה, שמן סויה, או תוצרי לוואי לא הביאו לתוצאות של ממש; ובדרך כלל רבות הן תוצאות סותרות בניסויים אלה. גם הניסויים בכוספות שונות בעלות תכולות שונות של שומן לא הביאו לתוצאות חד-משמעיות. כך, למשל, בניסויים שערכו בארבוריאק ויוקאר (1951) לא חל כל שינוי במתכונת השומן של החלב כשהחלפה כוספת אגוזי אדמה שהכילה 6% שומן ע"י כוספת אגוזי אדמה שהכילה רק 1.1% שומן. רק לגבי כוספות פלמיט, קוקוס ובאבאסו הוכח בניסויים שונים שהן מעלות את אחוז השומן בחלב. ניסויים בכוספות אלה נערכו עוד ע"י קלנר (1911) ונמשכו אף עד 1957. לגבי השפעתן של כוספות אלה, כן חשובה תכולת השומן בהן עצמן, וכן גם חלקן במנת המזון. כיוון שנוכחו שלתוספות של פחות מק"ג אחד ליום לא היתה כל השפעה שהיא והמינימום הוא — 1.5 ק"ג עם תכולת שומן של לא פחות מ-5.5%. אולם גם לפעולת כוספות אלה יש להתייחס בהסתייגות ידועה, כפי שהוכחו ניסויים מהשנים האחרונות (ע"י וויט, אספה וסמיט, קאופמן ועוד). מדענים אלה נוכחו שהשפעת כוספות אלה עלולה להיות כמעט אפסית אם אובסים את הפרות במנות של מספוא, המעוררות בין כה וכה ייצור אינטנסיבי של חומצת חומץ בכרס.

נערכו ניסויים להעלות את שומן החלב גם ע"י הלעטת שמנים נוזלים וברוב המקרים גרם הדבר לפחיתת השומן. פחיתה זו הולכת וגדלה, בה במידה שמגדילים את תוספת השמן הנוזלי למנת המזון וככל שמספר היוד של השמן גדול יותר. לקבוצה זו משתייכים השמנים של תירס, פשתן, נפוס, חרדל, שומשומין, חריע, פרג ואורז. שמן-דגים לסוגיו השונים, אף הוא גורם לפחיתת השומן. בניסויים שערך פאטארסן (1932) הופחתה מתכונת השומן בחלב הפרות כדי 0.7 — 0.8% כשהלעיטו אותן ב-140 גרם שמן-דגים ביום לראש.

השפעת הפחמימות על שומן החלב

כמויות של 150—180 גרם מונוסאכרידים (סוכר) לכל ליטר חלב עשויות להעלות במקצת

פרות שנתפסמו בתקופת היובש (ביחוד במזון מרוכז) חלב שמן יותר בתחילת הלאקטאציה. הבדלים אלה בלשו באופן מיוחד כשתוצאות הניסויים סוכמו תוך השוואת הנתונים מפרות מפותמות, לאלה של פרות מקבוצת היקש (קבר צת ביקורת) שהוחזקו למעשה במצב של תת-תזונה ואיבדו ממשקלן בשבועות הראשונים של הלאקטאציה. אולם בסופו של דבר נתברר שגם הפרות המפותמות לא התמידו בהנבת חלב שמן יותר, ובסיכום התנובה לכל תקופת החליבה התברר שהושגה רק העלאה קלה שבקלות באחוז השומן הממוצע בעקב ההכנה הגדושה. בניסויים שנערכו ע"י חוקרים אחרים, החל מ-1932 (ע"י ודבורד) ועד ל-1962 (ע"י סוראנ-סון והינטון), הוסקה המסקנה שהכנה גדושה לא השפיעה כל עיקר לטובת העלאת השומן בחלב, וטענתם היא שכמות המספוא הגס הדרושה בתקופת היובש, וכן הגיל של הפרות, מצבן הגופני וההזנה שלאחר ההמלטה — עלולים היו להביא להסקת מסקנות שונות ואף סותרות מתוצאות הניסויים שנערכו במקומות שונים.

השומן שבמנת המזון והשפעתו על מתכונת השומן בחלב

אין כל ספק שכמות מסוימת של שומן במנת המזון היא בבחינת הכרח לצורך הבטחת הגבה אופטימאלית של הפרות ובעיקר לשם השגת כמות החלב האופטימאלית. ואשר להשפעת השומן שבמנת המזון על מתכונת השומן של החלב, הרי תלוי הדבר: בטיב השומן שבמנת המזון, בכמותו, בהרכבה הכללית של מנת המזון והשפעתה על ייצור החומצות בכרס, וכן, בסופו של דבר, גם באורך הזמן (המשכיותו) של הניסוי שעורכים. כתוצאה מכל הגורמים האלה יכול לקרות שתוצאות ניסוי אחד תהיינה חיוביות (לטובת העלאת השומן), תוצאות ניסוי אחר תהיינה שליליות ובמקרים מסוימים לא תושג כל הגבה שהיא, לא לכאן ולא לכאן. תוצאות ברורות בהעלאת השומן בחלב הושגו ע"י ביי-ארס (1949) וע"י באינטנר (1955) ע"י הוספת 5 ק"ג פולי סויה למנת המזון. תוספות קטנות

להסכים לדעה שנורמת תאית כדי 18%—22% בכלל החומר היבש של המנה עשויה להחשב כאופטימאלית.

כידוע מספקים את התאית באמצעות השחת או סוגי מספוא אחרים, אולם כשמנת המספוא הגס היא מצומצמת ולעומת זה מגישים לפרות מנות גדושות של מזון מרוכז, או כשמגישים הרבה שחת, אבל בצורה של קמח דק או כר פתיות, הרי יש לצפות לפחיתת השומן בגבור לות 1%-2%. אמנם בשיטת הזנה זו מעלים את כמות החלב, אלא שמנות כאלה פוגעות קשה בייצור חומצת החומץ ומגדילות את חלקה של החומצה הפרופיונית בכלל החומצות שבכרס. ניסויים בשאלה זו נערכו החל מ־1938 ועד ל־1963.

השפעת מינראלים וחומרים אחרים על השומן

כשמספקים לפרות כמויות של מינראלים שמבטיחים את בריאותן וכושר ההנבה שלהן, הרי בדרך כלל די בכמויות אלה לייצור מאקסימאלי של שומן בחלב. הניסויים שנערכו לשם בירור השפעתם המיוחדת של מינראלים שונים (מאגניזיום, סידן, זרחן) על מתכונת השומן הביאו לתוצאות בלתי אחידות; חוקרים אחדים — כאילו השיגו העלאה כלשהי ע"י תוספת מינראל זה או אחר וחוקרים אחרים — או שלא יכלו לציין כל תגובה שהיא, או שהגיעו אף לתוצאות של פחיתת השומן. בניסויים שנערכו בשנים האחרונות הגיעו חוקרים אחדים למסקנה שיסודות הקורט (קורט באלט, ברזל, נחושת ומאנגאן) משפיעים לטובה על העלאת השומן; אותה תוצאה הושגה ע"י תוספת יוד, והחוקרים מסבירים תופעה זו בכך שיתכן ויסודות אלה מגרים ומעוררים את החיידקים שבכרס לפעילות יתרה, וכתוצאה מזה מומרץ פירוק התאית.

השפעת הוויטאמינים על שומן החלב

תוספת של ויטאמינים A, D, E לא גרמה לשינויים של ממש בשיעורי שומן החלב, לעומת זה התבלטה השפעתן הטובה של ויטאמינים

את השומן, אולם כמויות של 200 גרם ולמעלה מזה עלולות להפחית את השומן. כמויות קטנות של סוכר מעוררות במידת־מה את עיכול התאית, ביחוד כשהמספוא הגס (שחת) הוא מאיכות גרועה, אולם כמויות גדולות יותר גורמות להיווצרות יחס בלתי רצוי בין חומצת החומץ לחומצה הפרופיונית.

כשגדלות כמויות העמילן במנה נוצר יחס צר בין חומצת חומץ לחומצה פרופיונית והתוצאה היא — פחיתת השומן. גודש בעמילנים עלול להביא להפרעות בפעולות החיידקים שבכרס ולתסיסות בלתי רצויות. מידת הגדלות של העמילן וטיפוסיותו — אף הם עשויים לפרוע ביחס הרצוי שבין החומצות הנוצרות בכרס. ככל שהעמילן של מזון מסוים נעכל קל יותר, כן עולה השפעתו בפחיתת השומן. משום כך — בישראל ואיוד של מזונות עשירי־עמילן מגדיל את הפגימה ברמת השומן של החלב (ניסויים רבים בכיוון זה נערכו בשנים 1954—1961). פחיתת תירס וגרעיני תירס כשלעצמם גורמים לפחיתה רבה של מתכונת השומן, בה בשעה שגרעיני דגנים אחרים אינם פוגמים בצורה כה קשה. פעולתו המיוחדת של התירס מוסברת בכך שבהאבסת מנות מזון, בהן חלקו של התירס גדול, נוצרות בכרס כמויות גדולות של חומצה פרופיונית וחומצת חלב.

התאית והשפעתה על שומן החלב

כבר הוזכר לעיל שהתאית מתפרקת בכרס לחומצת־חומץ, וזו ממלאה תפקיד ממדרגה ראשונה בבניית שומן החלב. משום כך, הספקת כמות מספיקה של תאית במנת המזון היא תנאי ראשוני להבטחת המתכונת המאקסימאלית של שומן שהפרה מוכשרה להגיב בכוח התורשה שלה. בכל הניסויים שנערכו נוכחו שקיימת חלוקה הדדית בין כמות ההתאית שבמנת המזון לבין אופי התסיסה בכרס והרכב החלב. חוקרים אחדים אף הצליחו להעלות במידת־מה את שומן החלב ע"י האבסת תאית שהותקנה מעץ. טרם נקבע באופן סופי מה צריך להיות חלקה האופטימאלי של התאית במנת המזון הכוללת, אולם רוב החוקרים נוטים

של שומן החלב בעקב האבסת תחמיץ אינה קיימת כלל.

את השפעת הסלקים והפקעות על שומן החלב חקרו בארצות רבות ונמצא שכמויות קטנות של מזונות אלה במנה הכללית אינן עשויות לשנות את רמת השומן, אולם מנות גדושות עלולות אף להפחית את מתכונת השומן. בניסויים שנערכו ברוסיה ובגרמניה במנות גדולות ביותר של סלקים מצאו שאחוז השומן אמנם עלה במקצת, אבל תנובת החלב פחתה וכן נגרמו תקלות בריאות מחמת קאטוזיס. קודי סלק סוכר ותחמיציהם, השפעתם על השומן היא פחותה מזו של הסלקים. הלפת מפחיתה את השומן במידה גדולה יותר מאשר הסלק.

תפוחי-אדמה הם „כמעט“ נייטרליים בהשפעתם על השומן; בניסויים אחדים הושגה העלאה ימיה ובניסויים אחרים — הפחתה קלה; לעומת זה נוכחו שתפוחי-אדמה מבושלים הפחיתו בשיעורים ניכרים את רמת השומן. בדרך כלל, אין ממליצים על מנת תפוחי-אדמה לפרות, העולה על 10 ק"ג.

אפשר לסכם שהשפעת המזונות האלה, עשירי הסוכר והעמילן דל-התאית, תלויה בכמויות שמגישים במנות היומיות ובאיזון המנה בפלור תה. כן אפשר לסתור את השפעת מזונות אלה לפחיתת השומן ע"י הגדלת מנת השחת באותה עונה.

המבנה הפיזיקאלי של המזון ושומן החלב
המבנה הפיזיקאלי של מנת המזון משפיע על התסיסות הבאקטריאליות שבכרס. כשמונים את הפרות במזונות טחונים דק, וביחוד במזונות מכופתתים, עולה ייצור של כלל החומצות וכן חלקן של חומצות החמאה והפרופיונית. כתוצאה מזה עולה אמנם תנובת החלב, אולם מתכונת השומן פוחתת.

כיפתות של מנת המזון כולה גורם לפחיתת קשה במיוחד של השומן (ניסויים בכיוון זה נערכו ע"י פואל — 1938, פוסלנד ופיטש — 1958, אפלמן ואדיס — 1960, האנד — 1960, רוינג — 1960, בישוף וחבריו — 1963, יורגסון ושולץ — 1963). גם שחת בלבד, כשהיא מוגשת

מקבוצת B שהוגשו בצורת תכשירי שמרים. חוקרים אחדים ציינו שעלה בידם להעלות את השומן בחלב של פרות שעמדו בשיא ההנבה ע"י הוספת התכשירים הנ"ל. אולם אין ביטחון שזוהי דווקא פעולת ויטאמיני B שבשמרים. בניסויים בהם הוגשו מנות גדולות של שמרי-שכר הושגו העלאות שומן ניכרות.

פוגי המספוא השונים ומתכונת השומן

מזון המרעה הטבעי, בעודו צעיר מאוד, מפחית את השומן בחלב, וכשהוא מבוגר יותר והתאית מתרבה בו, הוא מעלה את השומן. הרכב צמחיית המרעה, אף הוא עלול להשפיע לטובה או לרעה. כך מצאו שציבורת ההרים חזון רב-שנתי מעלים את השומן; לעומתם — חזון האיטלקי ומינים מסויימים של תלתן מפחיתים את השומן. ההשפעה השונה של צמחי המרעה מוסברת במידה ידועה בתכולה השונה של סוכר בהם.

גם בתחמיצים השונים נחקרה השפעתם על מתכונת השומן, אבל התוצאות היו בלתי אחידות; ואין פלא בדבר, כיוון שהצירוף הכללי של המנה וכן הרכבי התחמיצים עצמם היו שונים. טיב התחמיץ והרכבו, הרי תלויים הם בחומר הגלם, במועד הקצירה והתקנת התחמיץ, בתהליך התסיסה ועוד. כשהתחמיץ מכיל כמות מספיקה של תאית הרי מסתבר מאליו שאף הוא ישפיע לטובה על רמת השומן. כן יקרה שבהזנת תחמיץ, לא רק תאית מתווספת, אלא לפעמים — יחד עם התחמיץ מובאת למנה חומצת-חומץ „מן המוכן“, שנוצרה בתהליך ההחמצה. כך, למשל, השיג טרוג (1960) ע"י החלפת תלתן ירוק (אלכסנדרוני) בתחמיץ שהותקן מאותו גידול, העלאת שומן מ-3.35% ל-3.61%. פרופ' אורט, שערך ניסויים רבים בתחמיץ, מסכם את התוצאות כדלקמן: „תחמיץ גורמאלי בתכולת החומצה שלו עשוי להשפיע לטובה על מתכונת השומן של החלב באותם המקרים כשההרכב המזוני של מנת המזון אינו אופטימאלי. אולם אין לצפות להשפעה חיובית של התחמיץ כשמנת המזון בכללותה צורפה בצורה נאותה ואופטימאלית. פחיתה ספציפית

נכון — הרי צריכה היתה הפרה שהניבה כמב" כירה 3500 ק"ג עם 4% להפחית את מתכונת השומן בשיעור רב, עם הגיעה לתנובה של 7000 ק"ג בגיל הבגרות. לחתום מטה היתה האפשרות לעיין באלפים רבים של כרטיסי ביקורת בהולנד ובדנמרק והוא לא נתקל כל עיקר בתופעה כגון זו. כן זכורים עמי הניסויים שערך פרופ' האנסן בפרות שחורות-לבנות ב-1925, שתנובותיהן במשקים, משם נלקחו, עמדו בסביבות 5500 ק"ג עם 3.43% — וברפת האוניברסיטה העלו את תנובתן הממוצעת ל-9135 עם 3.68%. נתקן איפוא את עצמנו ונגיד שהסיבה לפחיתת השומן בפרותינו בשלב הנ"ל היתה — לא העלייה בתנובה אלא השינוי הדראסטי בהזנה, שרבים נתפתו לו, יהיה זה מהנימוק המפורסם של „אלטרנטיבה“, או מתוך ביטחון שגם החלב דל-השומן יביא עימו הכנסה, ריווחית. ועכשיו נתעכב על פחיתת השומן בשלב השני, כשמשקים רבים החלו להזין את פרותיהם בכופתיות.

ד"ר דרורי פירסם בחוברת 77-78 של „משק הבקר והחלב“ סקר סטאטיסטי בנושא „השפעת כופתיות מזון מרוכז על אחוז השומן בחלב“ והגיע לסיכום שאמנם „המעבר להזנה בכופתיות גרם לפחיתה מובהקת של אחוז השומן“. היתה לי האפשרות לעיין בתוצאות הביקורת של המשקים שמוזנים את עדריהם בכופתיות, ואנסה להדגים להלן את העובדות כפי שהן במשקים שונים. להלן מובאות טבלאות, בהן צויינו התנאי בות של אותם המשקים, שהושגו בשנה שלפני הגשת הכופתיות ובשנים שאחר-כך, מבלי להביא נתונים מאותה שנה, בה הוחל בהגשת הכופתיות, כי נתונים אלה, הרי הם תוצאה של הזנה לפי שתי השיטות, בלי כופתיות ועם כופתיות.

הטבלאות 1, 2, מדברות בעד עצמן. לא הובאו בטבלאות כל המשקים שמשתמשים בכופתיות, כיון שהם לא היו מוסיפים משהו מיוחד לשינוי התמונה. על כל פנים בולט הדבר שהפחיתה בשומן הגדולה ביותר היתה באותם העדרים שהיו בעלי רמה גבוהה יותר לפני השימוש בכופתיות, אולם גם בעדרים עם מתכוֹן נת שומן שנעה סביב 3.2%—3.3% לפני הכופ-

בצורה טחונה או ככופתיות, מפחיתה את השומן. מתקבל על הדעת שלא המבנה בלבד הוא האחראי לתופעה זו, אלא גם כמות השחת ואיכותה, גודל הכופתיות, וכן האופי והכמות של המזונות המרוכזים עשירי-העמילן שמשלי-מים את המנה. כשמוזנים בעת ובעונה אחת שחת טחונה או מכופתת עם מזון מרוכז שעבר חימום, נגרמת פחיתת שומן רבה ביותר (לפי אנסור וחבריו — 1959 ושאו — 1961). גם מזון מרוכז בלבד בצורת כופתיות, וביחוד בכמויות גדולות, גורר אחריו רמת שומן נמוכה (אדאמס ווארד — 1956 ו-1960, בלוסאר ושאו — 1959, טיגס ווארד — 1959, הולם וחבריו — 1961, האוקינס וחבריו — 1963 ועוד).

השפעת ההזנה בארץ על השומן

כשמעיינים בהתפתחות רמת השומן בעדרינו במשך עשר השנים האחרונות, אפשר להיווכח שבמשקים רבים, בקיבוצים בעיקר, חלה ירידה ניכרת בשני שלבים — האחד, משנת 56/57 ועד 60/61 והשני — מהתקופה שהחלו המשקים להשתמש בכופתיות. הפחיתה בשלב הראשון, יש לראותה כתוצאה של גדישת תפריטי המזון במזון מרוכז מחד (15-18 ק"ג ליום) וצמצום חלקה של השחת ומספוא גם אחר מאידך. באיזו מידה שיטת הזנה כזו (בייחוד גודש במ"מ) עלולה לפגוע ברמת השומן אפשר ללמוד מהמאמר „השפעת מנות גדושות של מ"מ על אחוז השומן בחלב“, שפורסם בחוברת 77-78 של „משק הבקר והחלב“, עמודים 75-77. בטרם הוחל במשקים שלנו בגידוש במ"מ נעה מתכונת השומן, ברבים מהם, בגבולות 3.6%—3.5%; כעבור שנתיים-שלוש בלטה כבר פחיתת השומן עד ל-3.4% ואף עד ל-3.35%. לעומת זה לא הופיעה פחיתת שומן בעדרי המושבים באותן השנים, אם כי גם בהם גדלה התנובה.

בהזדמנות זו, מן הראוי הוא להפריך את הדעה, שמצאה לה מהלכים רבים בחוגים שונים בארץ, שכאילו „עלייה בתנובה גוררת אחריה ממילא פחיתה ברמת השומן“. מימרא זו נתקבלה כאקסיומה שאין מערערין ואין מהרהרין אחריה. ודבר זה אינו נכון כל עיקר! אילו היה זה

טבלה 1. תוצאות ביקורת התנובה במשקים שהזינו בכופתיות מ"מ מ,מילוכר"

הערות	התנובה אחר שימוש מלא בכופתיות			התנובה לפני השימוש בכופתיות			מספר המשק
	% השומן	התנובה הממוצעת ק"ג	מס' הפרות	% השומן	התנובה הממוצעת ק"ג	מס' הפרות	
שנה אחרי זה : 5840—2.90%	3.38	6500	80	3.57	5520	54	1
שנה אחרי זה : 7040—3.06%	3.22	7110	180	3.53	6110	173	2
	3.32	6200	90	3.52	6160	90	3
	3.35	5250	83	3.51	5600	60	4
	3.16	5420	82	3.51	5200	62	5
שנה אחרי זה : 6510—3.16%	3.23	6920	83	3.49	6900	68	6
	3.23	5350	101	3.49	5920	84	7
	2.98	6140	160	3.47	5570	140	8
	3.38	5770	167	3.46	5590	170	9
	3.13	6730	210	3.45	6520	202	10
	3.19	6850	119	3.44	6470	94	11
שנה אחרי זה : 6950—3.13%	3.23	5750	100	3.44	5770	72	12
	3.10	6040	146	3.47	4970	133	13
	3.17	6470	134	3.41	6100	114	14
	3.35	5340	103	3.41	5480	85	15
	3.42	5460	67	3.42	4680	49	16
	3.17	6220	92	3.40	6200	58	17
	3.12	5810	103	3.40	5750	92	18
	3.09	6570	166	3.40	6900	139	19
	3.18	6550	94	3.39	5470	80	20
	3.14	6020	84	3.43	6200	72	21
	3.03	6750	101	3.38	5680	97	22
שנה אחרי זה : 6480—2.68%	2.88	6130	79	3.30	6170	69	23
	2.86	6250	97	3.21	5900	93	24

היות נגרמה פחיתה בגבולות 0.2% (פרטים על תנובות עדרים אלה לא הובאו בטבלאות). בטב"ל 2 נרשמו שני עדרים (23, 24) עם רמת שומן בגבולות 3.1% לפני השימוש בכופתיות; בעדרים אלה כמעט שלא בלטה פחיתה של ממש בשומן; לעומת זה בעדר מספר 25 (טבלה 2) שעמד על 3.05% לפני הכופתיות, הופיעה כעבור שנתיים של שימוש בכופתיות פחיתה השומן עד ל-2.75%.

סיכום

מכל הנאמר לעיל מתברר בצורה משכנעת למדי שהגורם הסביבתי — ההזנה — עשוי להיות נגרמה פחיתה בגבולות 0.2% (פרטים על תנובות עדרים אלה לא הובאו בטבלאות). בטב"ל 2 נרשמו שני עדרים (23, 24) עם רמת שומן בגבולות 3.1% לפני השימוש בכופתיות; בעדרים אלה כמעט שלא בלטה פחיתה של ממש בשומן; לעומת זה בעדר מספר 25 (טבלה 2) שעמד על 3.05% לפני הכופתיות, הופיעה כעבור שנתיים של שימוש בכופתיות פחיתה השומן עד ל-2.75%.

להשפיע במידה רבה על הרכב החלב. בבואנו להצביע על גורמי ההזנה שמשפיעים על פחיתת רמת השומן נמנה את אלה:

1. צמצום מנת המספוא הגס, וביחוד של השחת, שגורר אחריו פחיתה הייצור של חומצת חומץ;
2. הזנה גדושה ביותר במזון מרוכז, שהיא, דרך אגב, מונעת צריכת וניצול השחת, אפילו כשהיא מצויה בתפריט המזון הכללי;
3. פירור דק במיוחד של מזונות (טחינה), הן של מספוא גס והן של מ"מ;
4. חימום ואיוד מזונות מרוכזים עשירי

טבלה 2. תוצאות ביקורת התגובה במשקים שהזינו בכופתיות מ"מ מ"אמבר"

הערות	התגובה לאחר שימוש מלא בכופתיות			התגובה לפני השימוש בכופתיות			מספר המשק
	% השומן	התגובה הממוצעת ק"ג	מס' הפרות	% השומן	התגובה הממוצעת ק"ג	מס' הפרות	
2.97%-6340 : כעבור שנתיים	3.46	5700	111	3.69	6320	93	1
3.23%-6660 : כעבור שנתיים	3.41	6460	146	3.63	5950	130	2
	3.23	6260	65	3.60	5910	44	3
3.24%-5530 : כעבור שנתיים	3.48	5420	122	3.58	6010	99	4
2.99%-6790 : כעבור שנתיים	3.44	5190	70	3.57	4590	63	5
3.27%-5390 : כעבור שנתיים	3.45	5260	66	3.55	5490	54	6
3.18%-5830 : כעבור שנתיים	3.24	5310	71	3.50	4570	43	7
	3.19	5820	122	3.48	5890	109	8
	3.33	5020	84	3.48	4440	70	9
	3.38	5240	94	3.47	5530	65	10
3.22%-5100 : כעבור שנתיים	3.37	5500	115	3.46	5840	90	11
2.91%-5540 : כעבור שנתיים	3.24	5550	66	3.47	5500	48	12
	3.07	4880	111	3.45	4260	90	13
	3.06	5790	153	3.43	5730	140	14
	3.35	5290	61	3.44	4920	60	15
3.03%-6130 : כעבור שנתיים	3.31	5860	166	3.47	5770	142	16
3.16%-6750 : כעבור שנתיים	3.31	6510	106	3.46	6140	81	17
	3.28	4940	93	3.39	5030	86	18
	3.28	4710	130	3.39	5000	90	19
3.03%-5400 : כעבור שנתיים	3.33	5190	100	3.36	5720	70	20
3.14%-5800 : כעבור שנתיים	3.27	5050	80	3.36	5720	73	21
3.13%-5960 : כעבור שנתיים	3.40	5480	141	3.42	5060	106	22
3.10%-5700 : כעבור שנתיים	2.97	6110	100	3.13	6430	78	23
3.05%-6270 : כעבור שנתיים	2.90	5070	71	3.08	5110	49	24
2.75%-7510 : כעבור שנתיים	2.99	6560	133	3.05	7000	109	25

עמילן (שעורה, תירס ועוד) ;
 5. הלעטת שמנים נוזלים, וביחוד שמן-דג למיניו השונים ;
 6. סלקים ופקעות, אף הם משפיעים בתנאי אים מסויימים, בכיוון פחות השומן ;
 7. כוספות מסויימות, וביחוד כוספה של חריע ;
 8. הגשת המזונות בצורת כופתיות, יהי זה של שחת, של תערובות מ"מ או של שני סוגי המזון בכופתית אחת, עלולה לפגוע קשה ברמת השומן.

כל הממצאים הנ"ל הם מניסויים למאות (ואולי אף לאלפים) שנערכו במכונים ובאוניברסיטאות ברחבי העולם. בתנאינו אנו בארץ טרם נערכו ניסויים כה מקיפים (פרט לניסוי עם סופסטוק-כותנה ותצפיות במשקים על השפעת שחת וזרעי כותנה, שבוצעו רובם ע"י ד"ר דרורי) ; אולם נוכחנו בעובדת פחיתת שומן דראסטית, במשקים קיבוציים בעיקר, בהם החלו להזין בכופתיות, וכן מחמת הגודש במנות של מזון מרוכו וצמצום השחת.

אף על פי שהטבלאות המובאות במאמר זה

שיטה חדשה בביקורת תנובת החלב במשק המושבי

בתחדש במושב, מחלק לכל מתישב מאזניים, ארגו עם בקבוקים וטופס רישום. החקלאי בעצמו צריך למלא את הטופס, לשקול את החלב, להפריש דוגמאות חלב לבדיקת שומן; כל זה לא כנהוג בשיטת הביקורת הרגילה, כשהמבקר עצמו נוכח בשעת החליבה, שוקל ומפריש את הדוגמאות לבדיקת שומן. למחרת נאספים המאזניים, הרשימות והדוגמאות של החלב והכל מובא למרכז שבבאר-טוביה לביצוע בדיקות השומן. כאן גם נמצאת הכרטסת. לשם ביקורת נאמנות השקילה נעשות שתי פעולות:

א. סיכום שיווק החלב ביום הביקורת מהתחנה לריכוז החלב במושב;

ב. עריכת ביקורת נוספת של המבקר באחד או שניים ממשקי המושב למחרת יום השקילה.

מומון

לכיסוי ההוצאות מקציבה התאחדות מגדלי בקר את הציד. מהחקלאי גובים סכום של 6 ל"י לשנה לפרה; משרד החקלאות האזורי הקציב סכום של 4000 ל"י לקידום הפעולה. המועצה האזורית של באר-טוביה תשתתף ב-1 ל"י לפרה בשנה הראשונה במקרה שהתקציב לא יאוזן ממקורות הנ"ל.

סיכום

כגורם מפריע יש לראות את העובדה שלא כל חברי המושב מסכימים להצטרף לביקורת. רבים מהמתישבים, שאינם שולטים בשפה, מתקשים ברישום הפרטים. מספר הפרות הנוכחי, כאמור, אינו מאפשר העסקת עובד מלא. לשם אירגון הפעולה הסכימה הנהלת השרות להזרעה לגבות את הכספים מהישובים ולשמש כמעסיק המבקר ולרכז את הארגון הכספי של הפעולה.

שיטה זו של ביקורת חלב ב' עשויה לשמש תחליף לביקורת התנובה הנהוגה כיום ויש סיכוי שהיא תחדור להתישבות החדשה.

יוסף זולר
באר-טוביה

אהרן בן-אשר

ש.ה.מ., לשכת רחובות

התאחדות מגדלי בקר ניסתה להרחיב את ביקורת התנובה, בשיטה הנהוגה, גם במספר מושבים חדשים וללא הצלחה בגלל הקשיים בהשגת עובד מקומי לביצוע הביקורת, שהיא לרוב — עבודה חלקית, וכן בגלל היחס האדיש של החקלאים לפעולה זאת.

עם התרחבות עדרי הבקר במשק המושבי התחדש גברה התודעה אצל אנשי המקצוע שיש לעשות לקידום הביקורת גם בהתישבות זו. למטרה זו הוצעה שיטת ביקורת חדשה, הנהוגה כבר במספר ארצות אירופיות, ממנה התרשם דן קלי (משירות ההזרעה) בביקורו בארצות אלה. הצעה זו מצאה הדים במוסדות ולשם נסיון נבחר איזור באר-טוביה. לאחר פניה למספר מושבים באיזור זה נענו להצעה 6 מושבים. הכוונה היתה לרכז גוש עם 2500 פרות חולבות, דבר שיצדיק העסקת עובד מלא בתפקיד זה. אולם הואיל וההיענות לא היתה מלאה מכל הישובים נמצאות כיום בביקורת בס"ה כ-1300 פרות חולבות.

שיטת הביקורת

המבקר, שהוא בעל מכונת, מבקר פעם

מדגימות באופן ברור את פחיתת השומן בעקב השימוש בכופתיות, הרי אין כל אפשרות לקבוע בדיוק מדעי מהו שיעור הפחיתה, כיון שבסקר סטטיסטי של נתונים ממוצעים מעדרים שלמים משנים אחדות, מעורבים גורמים רבים (כגון — יציאת פרות, כניסת פרות חדשות, חילופים בעובדים וכדומה) שעלולים להשפיע לכאן ולכאן, ורק ניסויים מדויקים במכון מדעי, עם מספר מסויים וקבוע של פרות במשך תקופות חליבה מלאות שלהן, עשויים להבהיר גם אצלנו את שיעורי הפחיתה של השומן בעקב השימוש בכופתיות המיוצרות בארץ. אולם לעת-עתה, אנו, על כל פנים, עדים לעובדה של פחיתת השומן בשיעורים ניכרים בעדרים שמשתמשים בכופתיות.

י. עצמון
(במאמר הבא — דיון בהשפעת ההזנה על שיעורי החלבן ושאר המרכיבים שבחלב).