

# חלב איכות



## הרכב החלב בארץ ודרכים לשיפורו

בנימין לב, מש' החקלאות, אגף בעלי חיים, שה"מ

### הקדמה

בפתיחת הפרק על החלב בכרך ד' של האנציקלופדיה לחקלאות כותב סלעי גורדין ז"ל: "ייעוד החלב בטבע לספק מזון המכיל חלבון בעל ערך ביאולוגי רב, אנרגיה זמינה, מינרלים וויטמינים בכמות מתאימה... האדם אימץ את החלב לסוגיו כ"מזון מושלם" לסיפוק צרכיו" (1). יש הרושם שבשנים האחרונות התרכזו במאמצינו לייצר תנובות גבוהות והגענו אל נכון להשגים יוצאים מהכלל, אבל לא שמנו מספיק דגש על ה"ייעוד של החלב בטבע" דהיינו, שלא פחות חשוב מהכמות היא האיכות, או תכולתו של אותו חלב. אין חולקים על כך שתכולת השומן בחלב המיוצר בארץ נמוכה. מדאג שלפי כל הנראה גם תכולת החלבון בו נמוכה. לדעת רבים החלבון בחלב הוא המרכיב החשוב הן מבחינה תזונתית והן מבחינת מאזן המרכיבים לסיפוק צרכי השוק בארץ (2). עד היום בציבור העוסקים בחלב וייצורו קיים מידע מועט מאד על תכולת החלבון בחלב המיוצר על ידי הבקר בארץ. עד היום לא ערכו בדיקות תכולת חלבון בחלב הפרות שבביקורת החלב וגם לא בחלב המשווק על ידי המשקים. בכל זאת מתבצעות בדיקות רבות של תכולת החלבון בחלב במחלבות ולאחרונה גם במעבדה המרכזית לביקורת חלב שמופעלת על ידי התאחדות מגדלי הבקר בביתן אהרון, אבל תוצאות בדיקות אלה לא מתפרסמות. לפי הסקר שבוצע על ידי ס. גורדין (1) ודווח ממשקים שעשו בדיקות של תכולת החלבון

בחלב המיוצר על-ידם ו"שמועות" לגבי התוצאות שהתקבלו במעבדות השונות מתברר, שתכולת החלבון בחלב המיוצר בארץ נמוך מהמקובל בגזע השחור-לבן 3.2-3.3%, והוא 2.9% ואף פחות מכך. אישור לתופעה זאת אפשר לקבל גם מכך, שיש תלונות מפי מחלבות שונות על תכולת החלבון הנמוכה באבקת החלב המיוצרת בארץ. התופעה של תכולת חלבון נמוכה בחלב מדאיגה ביותר וגורמת נזקים קשים ליצרני החלב ולתעשית החלב. יש לפעול במהירות ובהקדם האפשרי לתיקון מצב זה. קיים קשר בין תכולת החלבון בחלב ותכולת השומן – הקשר הזה הוא תורשתי. אפשר למצוא חיזוק לתופעה בכך שלפי הנתונים של המועצה לחלב בשנים האחרונות ישנה ירידה מתמדת בתכולת השומן בחלב המתקבל במחלבות (3). בדומה לכך יש בביקורת החלב ירידה בתכולת השומן בחלב בסקטור המשפחתי (4); זאת אמנם תופעה פְּנוּטִיפִית, אבל היא באה למרות כל המאמצים התזונתיים הנעשים להעלות את תכולת השומן בחלב. ולכן, אפשר להניח שלפחות הסבר חלקי לתופעה זאת הוא השימוש בפרים שליליים במבחן הפרים לגבי תכולת השומן בחלב שגרם לנסיגה גנטית באחוז השומן בחלב כפי שמדווח משה הימן (5), ובעקיפין גם לירידה בתכולת החלבון בחלב. בחלק גדול מהארצות המפותחות הטיפוח והתשלום עבור החלב המיוצר מתבסס בשנים האחרונות יותר ויותר על מרכיבי החלב ולא על

שלילי בין תנובת חלב ותכולת השומן. ככל שתנובת החלב של הגזע גבוהה יותר, תכולת השומן והחלבון נמוכה.

טבלה 1. ההרכב הכללי של חלב בקר מעדרים מעורבים בארצות-הברית, באחוזים (14)

| המרכיב                   | הרכב ממוצע | התחום הנורמלי |
|--------------------------|------------|---------------|
| מים                      | 87.2       | 90.7–82.4     |
| שומן                     | 3.7        | 6.0– 2.5      |
| מוצקים שאינם שומן        | 9.1        | 11.6– 6.8     |
| חלבון                    | 3.5        | 4.8– 2.7      |
| קזאין                    | 2.8        | 4.0– 2.3      |
| לקטאלבומין ולקטוגלובולין | 0.7        | 0.8– 0.4      |
| סוכר חלב (לקטוז)         | 4.9        | 6.0– 3.5      |
| מינרלים                  | 0.7        | 0.8– 0.6      |
| כלל מוצקים               | 12.8       | 17.6– 9.3     |

כ־75%–80% מכלל החלבונים בחלב מהווים הקזאינים. הם והשומן הם חומרי הגלם העיקריים לייצור גבינות. בייצור גבינות – מי הגבינה לא מנוצלים, אלה מכילים בעיקר חלק מהחלבונים שאינם שייכים לקבוצת הקזאינים וסוכר החלב.

המשקל הסגולי של החלב הוא 1.032; בתכולת שומן גבוהה יותר יורד המשקל הסגולי. גם הוספת מים לחלב גורמת להקטנת המשקל הסגולי. נקודת הקפאון או הנקודה הקריאוסקופית של החלב היא קבועה למדי ולא מושפעת משינויים בהרכב החלב והיא °0.53 מעלות צלסיוס מתחת לאפס. שינוי בנקודת הקפאון של החלב משמש כאינדיקטור להוספת מים לחלב. העלאת נקודת הקפאון ב־0.01 מעלה גורמת על ידי הוספה של 2% מים.

בהמשך נסקור את הגורמים העיקריים המשפיעים על הרכב החלב, כדי לנסות להסביר מה הם הגורמים להרכב החלב המיוצר בארץ וכדי ללמוד על דרכים אפשריות לשיפור המצב.

כמות החלב ותכולת השומן בלבד כפי שנהוג אצלנו. יש להניח שגם בישראל יעברו במוקדם או במאוחר לשיטת תשלום דומה. מכאן שיש חשיבות כלכלית רבה ליצרני החלב לייצר חלב בתכולת חלבון רצויה. אם נרצה להמשיך לייצא, נצטרף לפרסם נתונים לגבי תכולת החלבון או מוצקים חסרי שומן (מח"ש) בחלב המיוצר בארץ ואת ביצועי הפרים בנושא זה. גם לתעשית החלב חיוני חלב בתכולת חלבון גבוהה, מכאן שיש לפעול בהקדם האפשרי לשיפור איכות החלב מבחינת הרכבו.

הרכב החלב בעיקרו מותנה בפוטנציאל הגנטי של הפרה הניתן להשפעה על ידי טיפוח, והוא מושפע על ידי ההזנה, המצב הפיסיולוגי של הפרה מבחינת המצב בתחלובה, מועד החליבה, גיל, מצב בריאותי וכדומה, על ידי אקלים וגורמים נוספים. ההשפעות לטווח קצר אשר בידי המטפל הם במידה מסויימת ההזנה, הממשק, ומניעת מחלות ולטווח ארוך על-ידי הטיפוח.

בהמשך נסקור את הגורמים העיקריים המשפיעים על הרכב החלב תוך דגש על אלה הניתנים לשינוי בידי המגדל, ונתבסס על מקורות שונים וביניהם האנציקלופדיה לחקלאות (1), סקירה של הקולג' לחקלאות של סקוטלנד המערבית (8) של בליץ' (9), סמית (10), של קירכגסנר וחוב' (11), של סיכומי המועצה לחלב של הממלכה המאוחדת (12) ואחרים.

### הרכב החלב

המרכיבים העיקריים של החלב הם המים, השומן, החלבון, סוכר החלב (לקטוז) והמינרלים. תכולת סוכר החלב והמינרלים קבועה למדי ברוב גזעי הבקר – סוכר חלב 4.7%–4.8%, ו־0.7% מינרלים. תכולת השומן והחלבון שונה בגזעים שונים ומושפעת על ידי הפוטנציאל הגנטי של בעל החיים וגורמים רבים אחרים – הזנה, אקלים, גיל, מצב בתחלובה ועוד. מבחינה גנטית יש קשר בין תכולת השומן ותכולת החלבון, כאשר תכולת השומן גבוהה – תכולת החלבון גבוהה אף היא. כמו כן, יש קשר

טבלה 2. תנובה והרכב החלב של פרות מגזעי הבקר לחלב\*\* (1)

| הגזע             | תנובת חלב<br>ק"ג לפרה | חומר יבש<br>% | מח"ש<br>% | שומן<br>% | חלבון<br>% |
|------------------|-----------------------|---------------|-----------|-----------|------------|
| ישראלי הולשטיין* | 6654                  | 11.5          | 8.25      | 3.2       | 2.9        |
| הולשטיין פריזי   | 6530                  | 11.2          | 8.6       | 3.6       | 3.2        |
| איירשיר          | 5240                  | 12.8          | 8.8       | 4.0       | 3.4        |
| שורטהודן לחלב    | 4670                  | 12.8          | 8.8       | 4.0       | 3.4        |
| שוויצ'י חום      | 5670                  | 13.4          | 9.4       | 4.0       | 3.8        |
| גרנלי            | 4560                  | 14.5          | 9.5       | 5.0       | 3.8        |
| ג'רלי            | 4170                  | 14.6          | 9.4       | 5.2       | 3.9        |

\* הנתונים מ-1971, התנובה הממוצעת הארצית לפרה לשנה מגיעה ב-1984/5 ל-8,000 ק"ג חלב ובספר העדר ל-8,900 ק"ג ותכולת השומן 3.28%.

\*\* לגבי הגזעים האחרים אפשר להביא נתונים חדישים יותר, עקרונית אין הבדל בנתונים; זה המקור היחיד בו מופיע במקביל גם הגזע שלנו.

טבלה 4. קורלציות גנטיות בייצור חלב ומרכיביו (15)

| אחוז | תנובת חלבון | תנובת שומן | תנובת חלב |             |
|------|-------------|------------|-----------|-------------|
|      |             |            | 0.81      | תנובת שומן  |
|      |             | 0.85       | 0.85      | תנובת חלבון |
|      | 0.08        | 0.21       | -0.31     | אחוז שומן   |
| 0.58 | 0.23        | 0.14       | -0.28     | אחוז חלבון  |

על גובה התנובה אומנם גורמת גם לייצור כמות רבה יותר של שומן וחלבון אבל פוגעת בתכולת השומן והחלבון בחלב. בהמשך נתונים שפורסמו על ידי מועצת החלב הבריטית (13) ויולנס (15), מהן אפשר ללמוד על כך.

## טיפוח

בשנים האחרונות הושם הדגש בטיפוח במידה הולכת וגדלה על תנובת החלב והזנחה התכולה (5) כאשר לגבי תכולת החלבון לא היו קיימים נתונים והטיפוח לחלבון נעשה בצורה עקיפה באמצעות תכולת השומן. ההתבססות בטיפוח

טבלה 3. תורשתיות של ייצור חלב ומרכיביו (15)

| שגיאת תקן + | תורשתיות |             |
|-------------|----------|-------------|
| 0.001       | 0.25     | תנובת חלב   |
| 0.001       | 0.23     | תנובת שומן  |
| 0.002       | 0.47     | אחוז שומן   |
| 0.011       | 0.28     | תנובת חלבון |
| 0.010       | 0.44     | אחוז חלבון  |

טבלה 5. התגובה של פריטים של תנובת חלב ומרכיביו בהנחה של בירור למרכיב אחד בלבד (13)

| התגובה החזויה |       |            |       |      | מטרה לבירור פרים  |
|---------------|-------|------------|-------|------|-------------------|
| התכולה %      |       | התנובה ק"ג |       |      |                   |
| חלבון         | שומן  | חלבון      | שומן  | חלב  |                   |
| -0.06         | -0.07 | +11.0      | +11.7 | +410 | תנובת חלב         |
| -0.02         | +0.05 | +10.4      | +14.5 | +329 | תנובת שומן        |
| -0.02         | -0.03 | +12.4      | -12.1 | +363 | תנובת חלבון       |
| -0.02         | +0.01 | +11.8      | +13.9 | +360 | תנובת שומן וחלבון |
| +0.07         | +0.19 | - 1.8      | + 3.5 | -151 | אחוז שומן         |
| +0.12         | +0.11 | - 1.6      | - 2.6 | -207 | אחוז חלבון        |

המרוכז והקטנת תכולת התאית (מזון גס ארוך) במנה תגרום לירידה בתכולת השומן בחלב ועליה נוספת בתכולת החלבון. אפשר להביא הרבה ניסויים המצביעים על מצב זה. לדוגמא נביא תוצאות ניסוי של לירד בו הוסיפו תערובת מזון מרוכז למנה של תחמיץ שהוגש באופן חופשי (16).

טבלה 6. השפעת הגדלת אספקת האנרגיה על הרכב החלב (16)

| האבסת מ"מ, ק"ג/ליטר חלב |       |       |                  |
|-------------------------|-------|-------|------------------|
| 0.450                   | 0.375 | 0.030 |                  |
| 20.8                    | 19.5  | 18.0  | תנובת החלב       |
| 3.61                    | 3.86  | 3.80  | הרכב החלב % שומן |
| 8.81                    | 8.72  | 8.58  | מח"ש             |
| 3.21                    | 3.12  | 3.03  | חלבון            |
| 4.85                    | 4.85  | 4.80  | סוכר חלב         |

פרופ' ר. וולקני מביא תוצאות דומות בקשר לתכולת החלבון והשומן במאמרו ב"השדה" מפברואר 1985 (10). עקרונית, המצב הוא כך, מזון גס רב=תנובת חלב נמוכה יחסית ותכולת שומן גבוהה; מזון מרוכז רב במנה=תנובת חלב גבוהה יחסית ותכולת שומן נמוכה. תכולת השומן הנמוכה נגרמת על ידי חמיצות רבה בכרס. נמצא שאפשר לגרום לשיפור תכולת השומן בחלב על ידי הוספת בופרים (חומרי התךסה) למנה, כגון נתריום ביקרבונאט (סודה שתייה)  $\text{NaHCO}_3$  ומגנזיום אוקסיד (תחמוצת מגנזיום)  $\text{MgO}$  (8).

הגשת המזון בצורה מעורבת (מנות כוליות) פעמים רבות ביממה משפיעה לטובה על תהליכי התסיסה בכרס ומשפרת את תכולת השומן בחלב. תכולת השומן הנמוכה בחלב המיוצר בארץ מוסברת על ידי התנובה הגבוהה והמנה המואבסת המכילה יחסית מעט מזון גס והרבה מזון מרוכז. לאחרונה שונה ממשק ההזנה ומואבסות מנות שלמות במשך כל היממה. כמו כן, יש הגדלה מסויימת בשימוש בתחמיצים. יש גם משקים המוסיפים בופרים למנה כדי לשפר את תכולת השומן בחלב. גורמים אלה היו

בקשר להשגים טיפוחיים צפויים אפשר ללמוד מהטבלאות, שטיפוח לתנובת חלב פוגע בתכולת השומן והחלבון. קיימת קורלציה בין טיפוח לתכולת שומן לתכולת חלבון; על ידי טיפוח לתכולת שומן גבוהה יותר מועלית גם תכולת החלבון, וטיפוח לתכולת חלבון מעלה גם תכולת השומן.

כדי לשפר את תכולת החלבון בחלב יש לטפח להעלאת תכולת השומן ו/או תכולת החלבון, למרות שזה יפגע בטיפוח לכמות החלב. טיפוח לתכולת חלבון באמצעות תכולת השומן פחות יעיל מטיפוח ישיר לתכולת חלבון, כי הקורלציה חלקית בלבד. יתכן מאוד שפר שמעלה את אחוז השומן לא ישפר את תכולת החלבון או אף יוריד אותה. לכן לשיפור תכולת החלבון עדיף טיפוח ישיר לחלבון. התורשתיות של אחוז החלבון בחלב גבוהה פי שתיים מזו של תנובת החלב, החלבון והשומן, לכן הסיכויים לשיפור מהיר על ידי טיפוח נכון הם רבים. יש להתחשב בתכונה זאת במבחני הפרים ובחירת הפרים בהם מוריעים את העתודות.

בתנאי ייצור ושיווק החלב הקיימים בארץ יש חוסר איוון בין ייצור שומן חלב וחלבון חלב (2). ובעוד מכסות הייצור נקבעות לפי כמות השומן המיוצרת, מיובאת ארצה אבקת חלב רזה כדי לספק את החלבון החסר. טיפוח לתכולת שומן רבה יותר יחריף מצב זה. חשוב לספק בהקדם האפשרי נתונים על תכולת החלבון של בנות הפרים למטפחים העוסקים בעריכת מבחני הפרים ולמגדלים ויש לייבא ארצה זרמה של פרים המשפרים את תכולת החלבון בחלב.

הזנה

ההשפעה על הרכב החלב באמצעות המזון המוגש שונה לגבי תכולת השומן והחלבון והיא במידה רבה תוצאה של רמת האנרגיה והשפעת חומרי הפירוק הנוצרים בתהליך התסיסה בכרס, כתוצאה מהרכב המנה על תהליכי חילוף החומרים בגוף מעלי הגירה (1), (7). רמת הזנה נמוכה גורמת לכך שתכולת כל מרכיבי החלב נמוכים, הגדלת רמת ההזנה משפרת את המצב ואת התנובה. הגדלה נוספת של כמויות המזון

צריכים להשפיע באופן חיובי על תכולת השומן החלב. בארץ מואבסות כמויות גדולות יחסית של גרגירי כותנה שלמים. נמצא שגרגירי כותנה משפיעים שלילית על תכולת החלבון בחלב. הכללת שומנים במנה משפיעה על הרכב שומן החלב ועל תכולת השומן בחלב. שומנים לא רוויים גורמים לירידה בתכולת השומן בחלב, בעוד ששומנים רוויים גורמים לעלייתו. לדוגמה, ניסוי שנערך על ידי בורט ודוטון (13).

טבלה 7. השפעת שמן דגים\* שעבר הידרוגניציה חלקית ושומן קוקוס\*\* על הרכב החלב

| תוספת השומן למזון המרכז | תנובת חלב, ק"ג לשבוע | % שומן | % מח"ש |
|-------------------------|----------------------|--------|--------|
| שומן קוקוס 2%           | 122.0                | 3.42   | 8.54   |
| שמן דגים 3%             | 120.9                | 3.18   | 8.53   |
| שומן קוקוס 5.3%         | 119.1                | 3.50   | 8.48   |
| שמן דגים 5.3%           | 116.1                | 3.09   | 8.57   |

\* שמן דגים הוא שומן לא רווי.  
\*\* שמן קוקוס הוא שומן רווי.

A וצבע החלב בכבשים לבן. כ-20% מהקרוטן ו/או ויטמין A במזון מופרשים בחלב וככל שרמתם במזון גבוהה יותר, תכולתו בחלב רבה יותר(10).

רמת הויטמין A במנות פרות החלב בארץ גבוהה, לכן יש להניח שרמתו בחלב גבוהה יחסית ובדומה לכך גם ויטמין D.

### אקלים (ציור 1)

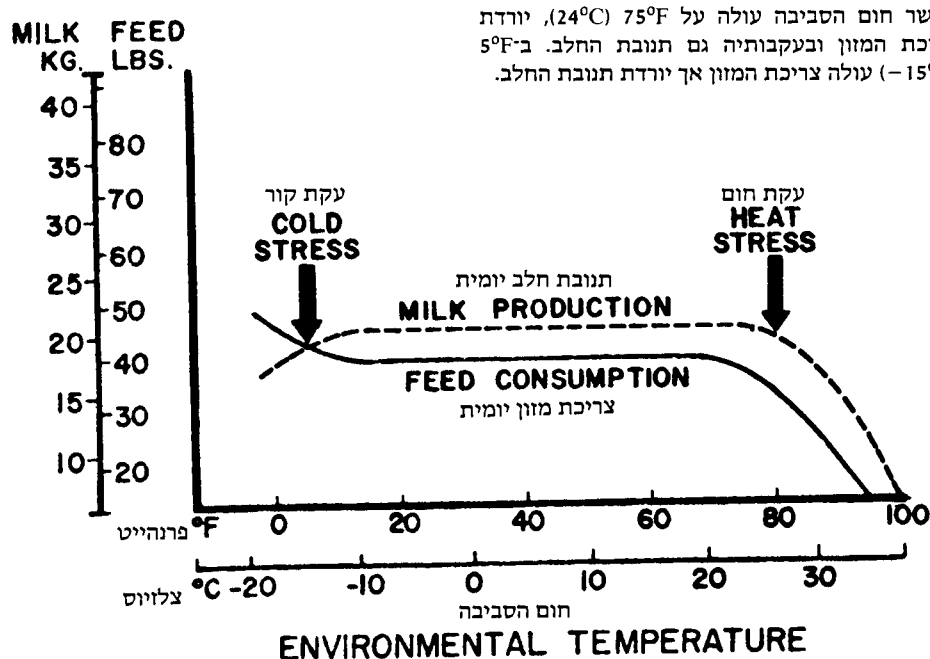
הטמפרטורה האופטימלית לפרות חולבות נעה בין 10 לכ-25 מעלות צלסיוס. טמפרטורות גבוהות יותר או נמוכות יותר פוגעות בתאבון – דהיינו, כמות המזון הנאכלת קטנה, וכתוצאה מכך יש פגיעה בתנובת החלב המלווה גם בתכולת שומן וחלבון נמוכות יותר. השפעות אקלים או עומס חום הם כמובן שילוב של חום, לחות ואיורור. באזורים חמים ולחים ההשפעה רבה יותר מאשר באזורים חמים ויבשים. בארץ תכולת השומן בחודשי הקיץ והסתיו נמוכה יותר מאשר בחודשי החורף והאביב(2, 4). נמצא שאפשר לשפר את המצב במידה מסוימת על ידי קילוח הפרות ואיורור מאולץ. במשקים רבים הופעלו אמצעים אלה.

בניגוד למצב מבחינת השפעת ההזנה על תכולת השומן בחלב המיוצר בארץ, אין הסבר לתכולת החלבון הנמוכה מבחינה תזונתית, כי מבחינה תזונתית מנה עתירת מזון מרוכז היתה צריכה להשפיע באופן חיובי על תכולת החלבון בחלב. אמנם, קיימת בעיה של כמויות גרגירי הכותנה המואבסים – אולם, בשנה האחרונה הכמות המואבסת לפרות קטנה באופן משמעותי בגלל מחירם הגבוה.

רמת ויטמין A וקרוטן בחלב מושפעת מההזנה ומהפוטנציאל הגנטי. יש גזעים ההופכים את רוב הקרוטן לויטמין A, דוגמת הגזע הולשטיין הישראלי. באחרים כגון בגזע ג'רזי, חלק גדול מופרש כקרוטן בשומן החלב. לגזעים אלה יש חלב בצבע צהבהב וככל שהפרות אוכלות יותר ירק הצבע הצהוב בחלב מודגש יותר. בכבשים כל הקרוטן הופך לויטמין

טבלה 8. השפעת הקרוטן במזון על תכולתו בחלב

| מ"ג קרוטן במנה היומית | יחידות בינלאומיות של ויטמין א' בגרם שומן חלב |
|-----------------------|----------------------------------------------|
| 130                   | 19                                           |
| 200                   | 34-32                                        |
| 300                   | 37-36                                        |



ציור 1. השפעת האקלים על צריכת המזון וייצור החלב.

### גיל

סוכר החלב מתנהגת במקביל לתנובה; נמוכה בתחילת התחלובה, לאחר מכן עולה לשיא וכאשר תנובת החלב מתחילה לרדת, יורדת גם היא – דבר זה גורם לאיזון תכולת המח"ש בחלב לאורך כל התחלובה. בעדרים בהם יש עונת המלטה מרוכזת, דבר זה יכול להשפיע על הרכב החלב המשווק בעונות השונות.

עם הגיל ניכרת ירידה קטנה בתכולת השומן והמח"ש. אין לכך הסבר. העדר בארץ צעיר יחסית, פחות מ-5 שנים, בממוצע – לכן אין גורם זה משמעותי בתנאים הקיימים בארץ.

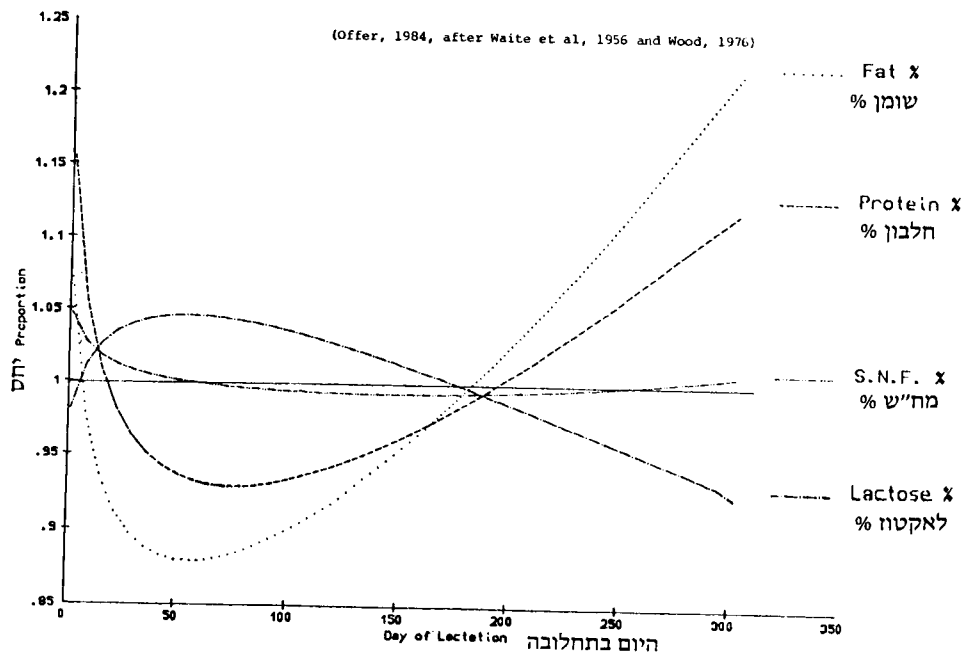
### שינויים בהרכב ותנובת החלב במהלך התחלובה (ציור 2)

בעוד שמיד לאחר ההמלטה תנובת החלב נמוכה, היא מגיעה לשיא לאחר כחודש וחצי; לאחר מכן תנובת החלב יציבה תקופת־מה ומתחילה לרדת בהשפעת ההריון והמרחק מההמלטה, תחילה פחות ואחר כך יותר ככל שההריון מתקדם. באשר למרכיבים, תכולת השומן והחלבון מתנהגת באופן הפוך לתנובה ומתחילה גבוהה, מגיעה לשפל בשיא התנובה ועולה שוב לאחר מכן. תכולת המח"ש יציבה למדי; בתחילת התחלובה מעט רבה, יורדת ולאחר מכן עולה מעט. לעומת זאת, תכולת

### הרכב החלב בחליבה והשפעות ההפסקות בין החליבות

החלב הנחלב בתחילת החליבה מכיל פחות שומן מזה הנחלב בסוף החליבה. כאשר ההפסקות בין החליבות אינן שוות מקבלים לאחר ההפסקה הארוכה תנובת חלב רבה יותר עם תכולת שומן נמוכה יותר, ובהפסקה הקצרה תנובת חלב פחותה עם תכולת שומן גבוהה יותר. יתר המרכיבים אינם מושפעים. לאורך ההפסקות בין החליבות אין השפעה על יתר מרכיבי החלב וגם לא על התכולה הממוצעת של

ציור 2. השפעת מצב התחלובה על הרכב החלב (נקיה מהשפעת "העונה")



נ.ב. העקומות משורטטות לפי הערכים היחסיים לערך הממוצע של התחלובה = 1.

פוגעות בתנובת החלב ובהרכב החלב גם יחד. תכולת המח"ש וסוכר החלב קטנה לעתים עד כדי 1%. לעומת זאת, יש עליה בתכולת המינרלים וירידה בחמיצות. גם עלול להיות שינוי בהרכב החלבונים בחלב, פחות קזאיינים ויותר חלבונים אחרים, וכתוצאה מכך השפעה שלילית על קרישת החלב ותפוקה פחותה בתעשית הגבינות.

תרופות, ובמיוחד סוגי האנטיביוטיקה, המוזרקות לפרות לגוף או לעטין או מוגשות במזון מופרשות בחלקן בחלב. חומרי ריסוס למניעת מזיקים בבקר, בצומח ולמניעת מחלות בצומח עלולים להיות מופרשים בחלב ויש למנוע זאת או להימנע משיווק חלב המכיל חומרים כאלה. קיים פיקוח בנושא זה. פטריות עובש במזון מעופש מייצרות רעלים העלולים להיות מופרשים בחלב.

השומן בכלל החלב. לשתי חליבות ביממה בהשוואה לשלוש חליבות ביממה אין השפעה על הרכב החלב, בתנאי שהתנובה וההזנה זהות. ההפרש בין שתי חליבות לשלוש חליבות הוא בין 10% ל-15% תנובת חלב לטובת שלוש חליבות.

כפי שצויין, בתנובת חלב רבה יותר תכולת השומן נמוכה יותר. המשק הקיבוצי חולב שלוש פעמים ביממה. תנובת החלב בעדרים הקיבוציים – לפי תוצאות ביקורת החלב לשנת 1983/4 – היא 9.056 ק"ג חלב בממוצע לפרה לשנה עם תכולת שומן 3.28 בעוד במשק המשפחתי שחולבים פעמיים – התנובה היא 7.274 ק"ג חלב ממוצע לפרה לשנה, ותכולת השומן 3.37% (4).

### תחלואה

תחלואה פוגעת בתנובת החלב. מחלות עטין

## סיכום

- הרכב החלב מושפע מגורמים שונים שלא ניתנים לשליטה על ידי המגדל. למגדל יש השפעה מסוימת על הרכב החלב באמצעות מניעת תחלואה, הזנה נכונה, הגנה בפני תנאי אקלים קיצוניים ובעיקר על ידי טיפוח. בנושאי ההזנה, ההגנה בפני אקלים ומניעת תחלואה נעשה הרבה העשוי לעזור בשיפור איכות החלב המיוצר בארץ מבחינת הרכבו. לא כן בטיפוח. יש הרושם, שבשנים האחרונות לא הוקדשה מספיק תשומת לב לטיפוח לשיפור הרכב החלב, אלא לשיפור התנובה בלבד.
- לכל הגורמים העוסקים בנושא, חשוב שייעשה כל מאמץ לשיפור הרכב החלב, עם דגש על העלאת תכולת החלבון שבו. זה חשוב לקידום הייצוא, זה חשוב לייעול תעשיית החלב, למניעת ייבוא אבקת חלב, ולייעול ייצור החלב בארץ בכלל.
- ספרות**
1. ס. גורדין – החלב, האנציקלופדיה לחקלאות, כרך ד' בעלי חיים, חלק שני.
  2. שנתון 1983/84, המועצה לענף החלב בישראל, ייצור ושיווק.
  3. דוחות חודשיים של המועצה לענף החלב.
  4. יאיר זליגר, סיכומי ביקורת החלב תשמ"ד, משק הבקר והחלב 193.
  5. משה הימן, בעיות הטיפוח ורעיונות לעתיד, משק הבקר והחלב 194.
  6. ר. וולקני, הרכב החלב וגורמים המשפיעים עליו, "השדה", פברואר 1985.
  7. א. בונדי, הזנת בעלי חיים, הוצאת מגנס, תשמ"ב.
  8. Ferns H.R., Roberts D.J., Milk composition, The West Scotland Agricultural College, May 1984.
  9. C.C. Balch, Milk composition, Handbuch der Tierernährung, part 2, Paul Parey, 1972.
  10. Smith V.R., Secretion of Milk, Iowa Press, 1960.
  11. Kirchgessener, Friesecke & Koch, Nutrition & the Composition of Milk, Crosby & Lockwood, 1967.
  12. United Kingdom Dairy Facts & Figures 1983, The Federation of United Kingdom Milk Marketing Boards.
  13. Milk Producer, July 1983, United Milk Marketing Board U.K.
  14. Bath, Dickinson, Tucker & Appleman, Dairy Cattle: principles, practices, problems, profits, Lea & Ferbiger 1978.
  15. Jollans J.J., Milk production in the European Community, World Animal Review, No 30, 1979.
  16. Laird, R. Leaver J.A & Moisby F.K., The effects of concentrate supplements on performance of dairy cows offered grass silage ad libitum, Anim. Prod. 33. 199–209, 191.

## וגם זה רעיון.....

## הצבע הירוק מעיד על טריותו של החלב

מתוך Dairy Herd Mg't September 1983

מדענים באוניברסיטת קורנל שבארה"ב פיתחו "גשש צבע לזמן וחום" לחלב (time temperature color monitor). הרעיון הוא פשוט ומשכנע: הקרטון המשמש לאריזת החלב בנוי שתי שכבות, האחת מכילה תסס (enzyme) והשניה תשתית כימית (chemical substrate). כאשר התוצרת – חלב, שמנת וכדומה – נארזת, האטימה המפרידה בין שתי השכבות נפתחת והתסס מופעל. על פי רמת ה-pH משתנה הצבע בעקבות שינויים בטמפרטורה והזדקנות התוצרת. אם כן, ירוק מעיד על טרי, צהוב משמש כאזהרה ואדום מצביע על קלקול.