

הגמעת מי-גבינה חמוצים לבני-בקר ופרות

הרקע

מי-גבינה הם תוצר לוואי של תעשיית הגבינה ומכילים יותר ממחצית המוצקים הנמצאים בחלב הטרי. הגבינה מכילה את מרבית החלבונים וה- שומן ואילו במי-הגבינה נשארים מרבית סוכר החלב (לקטוז), המיגרלים וכן מעט חלבון ושומן; סה"כ 5%—6% חומר יבש. לכן טבעי הדבר כי במשך השנים חיפשו דרכים לניצול מי-הגבינה ופיתחו שיטות ליבשם; אך אלו היו יקרות. לכן מוצדק ליבש לאבקה רק מי-גבינה מתוקים שהם מוצר הלוואי של יצור גבינות קשות, ואילו מי-גבינה חמוצים אין מייבשים כלל בגלל אחוז המוצקים הנמוך, יחסית, ובגלל קשיים טכנולוגיים.

כל מי-הגבינה החמוצים וגם חלק ממי-הגבינה המתוקים הוזרמו בעבר אל מערכות הביוב. כתוצאה מכך נגרם הפסד רב בחמרי מזון, הנערך בכ-10 מיליון ל"י לשנה, ובמקומם יש לייבא מוצרי מזון מרוכז. בנוסף לכך מהווים מי-הגבינה מטרה אקולוגי ונדרשים אמצעים רבים לחמ- צונם ופירוקם.

לפני כשנה הגיעו לידינו תוצאותיהן של מספר עבודות שעסקו בהגמעת מי-גבינה מתוקים לפרות ובני-בקר מבוגרים. ניצול חמרי המזון היה יעיל ולא נראו תופעות שליליות. בהסתמך על עבודות אלו החלטנו לבנות ולהגמיע בני-בקר מבוגרים ופרות במי-גבינה חמוצים. הנחתנו היתה, כי כל החלב המשמש לתעשיית הגבינות הרכות עובר תהליך פיסטור ולכן מי-הגבינה אינם משמשים כגורם להפצת מחלות. כמו כן הנחנו, כי החמיצות הגבוהה של מי הגבינה החמו- צים (pH 4.5—5.0) מהווה ערובה לכך שלא ית- פתחו בהם תרביות של חיידקים פתוגנים (מחלי- אים). על סמך הנחות אלו החילנו בניסיון הגמעה ברפת בית-דגן ומיד לאחר הרצתו שכנענו מספר משקים להגמיע במי-גבינה באופן מסחרי.

פרטים מדויקים על הניסיון בבית-דגן יפורסמו בעתיד הקרוב. ברשימה זו ברצוננו לתאר את הפעולה שנעשתה במשקים השונים.

חפץ חיים

הגמעת עגלות — חפץ חיים היה המשק הרא- שון אשר החל בהגמעת מי-גבינה חמוצים לעג- לות בהיקף רחב, יחסית. הפעולה החלה בסוף מרץ 1974 ועדיין נמשכת. בשלב ראשון אולתרה מערכת שקתות, והמשק הוביל בעצמו את מי- הגבינה ממחלבת רחובות, בעזרת טרקטור עם מכל נגרר של 5 מ"ק. בימים הראשונים להגמעה התעוררו קשיי הסתגלות והיה צורך להפסיק את הספקת מי השתיה למשך שעות היום בכדי שה- עגלות יתרגלו לשתיית מי הגבינה. לאחר מספר שבועות של הסתגלות החלו העגלות לשתות כמו- יות של 30—40 ליטר מי-גבינה ליום, כל אחת. בשלב זה אופשרה הספקה חפשית של מים והוחל בצמצום כמות התערובת המואבסת. מהמנה הופחת ק"ג אחד של תערובת לכל ק"ג חומר יבש שבמי- הגבינה או ל-18 ליטר מי-גבינה גלמיים.

בתקופת הקיץ שתו העגלות 70—80 ליטר מי- גבינה ליום, כל אחת, והוחזקו על מי-גבינה וקש בלבד. שיטה זו לא נראתה לנו מכמה סיבות:

א. חשש ממחסור בויטמינים, ברזל או מר- כיבי מזון אחרים;

ב. השתנה מוגברת ויצירת בוץ רב בגלל שתיה רבה מהרגיל;

ג. הצורך להרגיל את העגלות ההרות למנה ברפת המבוססת על מ"מ ושחת, פעולה הנמשכת מספר חדשים.

הצענו על כן למשק להפחית את מנת מי- הגבינה ולחלק את הכמות למספר גדול יותר של עגלות, ויחד עם זאת להבטיח לעגלות לפחות יחידת מזון אחת במזון קונבנציונלי כתערובת, שחת או ירק.

הגמעת פרות — בחדשים האחרונים החלו להג- מיע מי-גבינה לפרות חולבות. הפרות מרבית התנובה שותות כ-30 ליטר מי-גבינה ומפחיתים ממנתן 1.0—1.5 ק"ג תערובת.

כיום משתמש המשק בכ-10,000 ליטר ביום לפי הפירוט הבא: 130 עגלות שותות כ-60 ליטר

סיכום — קבוצת הניסוי צרכה מעט יותר אנרגיה (1100 ק"ל לעגלה ליום), אולם הוסיפה יותר במשקל: קבוצת הביקורת הוסיפה 86 ק"ג — כ-700 גר' לעגלה ליום; ואילו קבוצת הניסוי הוסיפה 104 ק"ג — כ-830 גר' לעגלה ליום. התוצאות הכלכליות מצדיקות בהחלט את השימוש במי הגבינה.

ביום כל אחת; 70 פרות שותות כ-30 ליטר ביום כל אחת.

תוצאות — לא היתה אפשרות לשקול את העגלות, אך מצבן טוב ולא הופיעו כל סימנים של-ליים. לפי דברי הבוקרים נחסכו השנה אלפי לירות על-ידי השימוש במי-גבינה.

שרה יואב

משק זה אינו מקיים רפת חלב אלא עוסק בפיתום עגלים בלבד, ומגמיע להם מי-גבינה כבר כחצי שנה. המנה לעגלים גדולים, במשקל של כ-400 ק"ג, כוללת: 5.5–6 ק"ג תחמיץ קדקדי סלק, 1 ק"ג קש, 1.5 ק"ג פולפה, 3.5 ק"ג תערובת (מתמור 74) ו-50–55 ליטר מי-גבינה. הכמות הנצרכת על-ידי המשק היא 8–9 מ"ק מי-גבינה ליום. בימים בהם אין הספקת מי-גבינה מוסיפים 2.5–3.0 ק"ג תערובת.

תוצאות — תוספת המשקל ליום הינה גבוהה ומגיעה ל-1.2–1.3 ק"ג לעגל.

קבוצת שילר

החלו בהגמעת מי-גבינה בחודש יולי 1974, וכיום מגמיעים לכל העגלות וכן לפרות היבשות — כ-70 ליטר מי-גבינה לראש ליום. הזנת העגלות מבוססת על מי-גבינה, קש וזבל עופות. לפי הצעתנו מוסיפים מעט ירק או ק"ג אחד תערובת, להספקת ויטמינים. שוקלים אף לספק ויטמינים בוריקות.

במשק זה נערך ניסוי בו השוו התפתחות עגלות שקיבלו מי-גבינה כחלק ממנת מזון לעגלות שגדלו על מזון רגיל. הניסוי נמשך כ-4 חדשים, ממחצית יולי ועד מחצית נובמבר, ותוצאותיו יפורסמו לאחר סיכומו; אולם ברצוננו לתאר בקצרה.

קבוצת ביקורת בת 9 עגלות הוחזקה על מנת מזון רגילה שכללה: 2 ק"ג שחת סוג ב', 3–4 ק"ג תערובת (בהתאם לגיל) וקש באופן חפשי. קבוצת הניסוי, אף היא בת 9 עגלות בנות אותו הגיל ובאותו משקל גוף, הואבסה 2 ק"ג שחת סוג ב', 1–2 ק"ג תערובת (בהתאם לכמות מי-גבינה), מי-גבינה וקש, שניהם באופן חפשי.

משק גת

משק זה מגמיע מי-גבינה ל-150 עגלות מזה מספר חדשים. משתמשים בכ-10 מ"ק ליום המתחלקים למנות של 60–70 ליטר לעגלה. גם במשק זה מורכבת מנת המזון ממי-גבינה וקש ועל כן הוצע להם לשנות את הרכבה כפי שנעשה בחפץ-חיים.

מן הראוי להזכיר את תרומתם הנכבדה של בוקרי גת לפתרון הבעיות הארגוניות הקשורות בריכוז מי הגבינה במחלבות ובהובלתם אל המשקים.

ניר-בנים

משקים מושביים העובדים בהיקף גדול יכולים לנצל מי-גבינה ולחסוך כמות רבה של תערובת. **במשק בר** — מגמיעים 5 מ"ק מדי יום ל-100 ראשי בקר — פרות, עגלות ועגלים; כל ראש בממוצע כ-50 ליטר ליום. העגלים שותים 35–40 ליטר ואילו הפרות והעגלות כ-60 ליטר. **גד עציון** — מגמיע 2 מ"ק ביום ל-80–100 עגלים בני גיל שונה. הם שותים כ-20–25 ליטר ליום והמשק חוסך 1.0–1.5 ק"ג תערובת לעגל ביום.

עין המפרץ

זהו משק המנצל מי-גבינה בצורה היעילה ביותר. המשק הגיע להסכם עם מחלבת „שטראוס“, על פיו יקבל את כל מי הגבינה המיוצרים על ידה במחיר קבוע ונמוך יחסית. מי-גבינה אלו הם תערובת של מי-גבינה מתוקים וחמוצים וערכם המזין רב מזה של מי הגבינה החמוצים.

היקף השימוש במי-גבינה הצדיק הקמת מערכת קבועה להובלת מי הגבינה מהמחלבה למשק ולקליטתם בו. המשק מקבל 20–50 מ"ק מי-

אולם התוצאות עדיין לא סוכמו. מוכנים לקלוט כמויות נוספות, אך קיימים קשיים במחלבה.

משקים נוספים

יטורות — מובילים בכוחות עצמם 4.5–5.0 מ'ק' אחת ליומיים, ואלו מוגמעים לקבוצה של 42 עגלות השוות כ-60 ליטר ליום כל אחת. **נתיב הל"ה** — מתארגנים לקבלת מי-גבינה ממחלבת „תנובה” בירושלים. **שפיים** — החלו להוביל ממחלבת „תנובה” בתל-אביב. הפסיקו לאחר זמן כתוצאה מקשיים בהובלה ובארגון, אך מעונינים לחדש את הפעולה. **עין צורים** — מקבלים מי-גבינה מ„תנובה” ברחובות, אך אין בידנו פרטים נוספים.

בעיות ארגוניות ומדיניות

על אף ההתקדמות בשימוש במי הגבינה מנוצלת כיום רק כמחצית מהכמות המיוצרת, ואילו המחצית השנייה עדיין מוסיפה לזרום למערכות הביוב. לפי הידיעות המצויות בדינו משלמות המחלבות מחיר יקר לאגני החמצון עבור קליטת עודפי מי הגבינה. מחלבת „תנובה” ברחובות ומחלבת „שטראוס” בנהריה הן היחידות אשר מצאו הסדרים ניאותים עם המשקים לניצול כל מי הגבינה המיוצרים על ידן. לעומת זאת — במחלבות האחרות לא נמצאה הבנה לנושא, והמשקים נתקלים בהיעדר נכונות לעזור בחיפוש דרך לניצול מי הגבינה. מספר מחלבות תובעות מהמשקים מחירים בלתי סבירים עבור מי הגבינה, ומוכנות להמשיך להזרים אל הביוב באם לא ישולמו להן המחירים הנדרשים. יצוין, כי ברוב המקרים מוכנים המשקים לבצע את כל ההשקעות על חשבונם, אולם אין היענות מצד הנהלות המחלבות.

לאור דברים אלה אנו פונים, והפעם בפומבי, אל המוסדות הבאים:

1. אל מרכז „תנובה”, אל הנהלות המחלבות בתל-אביב, חיפה ותל-יוסף וכן אל הנהלות המחלבות הפרטיות באזור המרכז — בבקשה לשתף פעולה ולסייע למשקים המעונינים בניצול מי-הגבינה.

גבינה ביום, בהתאם לייצור במחלבה. כמות זו מתחלקת לכל ראשי הבקר המבוגרים — פרות, עגלות ועגלים; סה"כ 570 ראש בקר. העגלים שותים 35–40 ליטר ליום ואילו הפרות שותות כ-70 ליטר ליום.

מנת המזון לפרות מרבית תנובה כוללת: 20 ק"ג ירק רודס — 3 יח"מ, 8.5 ק"ג תערובת — 8 יח"מ, 2.5 ק"ג גרעיני כותנה — 2.5 יח"מ, 3.0–3.5 ק"ג קליפות כותנה — 1.0 יח"מ, ו-70 ליטר מי-גבינה — 4.5 יח"מ.

תוצאות — הושגה תנובת חלב רגילה ומצב הפרות ובני-הבקר משביע רצון. בימים בהם מגמיעים בכמויות גדולות של מי-גבינה ניכרת השתנה מרובה והבוץ ברפתות רב מהרגיל.

ערכנו חישוב כלכלי והסתבר כי החיסכון הכספי רב, גם בהכללת „החזר ההון על ההשקעה”.

גבעת חיים—מאוחר

מקבלים מי-גבינה ממחלבת תנובה בתל-אביב; בסה"כ כ-24 מ'ק' ליום במשך 5 ימים בשבוע. מוכנים לקלוט כמויות גדולות יותר, אולם במחלבה אין סידורים לאגירת מי הגבינה. כמו כן אפשר לקבל אותם רק בשעות הלילה, דבר המגביל את אפשרויות הקליטה. סידורי ההגדלה במשק הם מאולתרים וקיימים קשיים בחלוקת מי הגבינה.

כיום מגמיעים לעגלים כ-40 ליטר מי-גבינה ליום, ולעגלות אף 50–60 ליטר ליום. מוכנים להשקיע בהקמת מערכת כוללת לקליטת מי-הגבינה במחלבה ולהגמעה במשק, אולם „צוואר הבקבוק” הוא במחלבה.

ניסיונות לאסוף כמות נוספת של מי-גבינה מהמחלבות הפרטיות שבאזור תל-אביב לא נשאו עד כה פרי.

מעגן מיכאל

מקבלים מי-גבינה ממחלבת תנובה בחיפה — כ-25 מ'ק' אחת ליומיים. מגמיעים ל-250 עגלות מעדר החלב ומעדר הבשר בכמויות של 50 ליטר לעגלה ליום. בימים האחרונים נתקבלו מי-גבינה מהם הורחקו מחצית החלבונים בתהליך מיוחד,

והגנת הטבע — ליזום תחיקה האוסרת על הזרמת מי-גבינה או כל פסולת אורגנית אחרת, הניתנת לניצול בצורה זו או אחרת להזנת בעלי-חיים, אל מערכות הביוב.

ר. וולקני — מינהל המחקר החקלאי
ד. שפירא — ש.ה.מ. משרד החקלאות

2. אל התאחדות מגדלי בקר ואל ועדות הבוקרים האזוריות — לגלות יתר מעורבות בכדי לקדם את השימוש במי הגבינה להגמעת פרות ובני-בקר.

3. אל הנהלת משרד החקלאות, אל הרשויות המקומיות ואל הרשויות לשמירת הסביבה

היבטים כלכליים-מתימטיים בנושאים הקשורים בגידול-בקר

ברצוני להוכיח, כי ברמת התנובה המקובלת אצלנו כדאי להשקיע יותר מזון ולייצר יותר חלב. לצורך זה ברצוני להניח מספר הנחות: א. התצרוכת לקיום הפרה היא גורם שאינו תלוי בתנובה והיא מסתכמת ב-2,100 יח"מ לשנה, כולל הכנה.

ב. הוצאות גידול העגלה הן הכרחיות לייצור החלב ואין חשיבות לעובדה אם הבוקר מגדל את העגלות בעצמו או קונה אותן. מספר העגלות לחידוש העדר חייב להיות $\frac{1}{4}$ ממספר הפרות, ובאם העגלה ממליטה בגיל שנתיים וצורכת עד גיל זה 3,300 יח"מ — הרי אנו זקוקים להזנת $\frac{1}{4}$ עגלה ל-1,100 יח"מ לשנה.

ההוצאה בשני הסעיפים הנ"ל היא קבועה ואינה תלויה ברמת התנובה, ומסתכמת ב-3,200 יח"מ לשנה.

ג. תצרוכת המזון לייצור ק"ג חלב, בנוסף לתצרוכת לקיום ולהכנה, היא: בתנובה של 6,000 ק"ג לשנה — 0.40 יח"מ, בתנובה של 7,000 ק"ג לשנה — 0.45 יח"מ ובתנובה של 8,000 ק"ג לשנה — 0.50 יח"מ.

בהתאם להנחות אלו ניתן לחשב את כמות המזון שיש להשקיע בייצור כל ק"ג חלב ברמות התנובה השונות.

יש להתברך על כך, כי בשנים האחרונות גדל, ואף ממשיך לגדול, מספר הבוקרים הלומדים במסגרות שונות ומרחיבים את השכלתם המקצועית והכלכלית. ברצוני לנצל עובדה זו בכדי להאיר שלוש בעיות רציניות במשק הבקר באור כלכלי-מתימטי.

א. הקשר בין רמת ההזנה והתנובה

בתורת הכלכלה מוכרות שתי תופעות הנוגדות בפעולתן זו את זו במידה רבה. כוונתי היא לתופעות המכונות „חוק התפוקה השולית הפוחתת“ ו„חוק היתרון לגודל“.

חוק „התפוקה השולית הפוחתת“ קובע, כי עם העלאת רמת הייצור מתעורר הצורך להשקיע יותר תשומה בכל יחידת תפוקה. במונחים של גידול בקר — ככל שהתנובה גבוהה יותר יש להשקיע יותר מזון לייצור כל ק"ג חלב נוסף. „חוק היתרון לגודל“ קובע, כי מאחר וחלק מההוצאות הן קבועות ואינן קשורות בהיקף הייצור, הרי עם הגדלת הייצור תהיה התשומה הנדרשת לייצור כל יחידת תפוקה קטנה יותר. במונחים שלנו — מאחר וההזנה לקיום היא קבועה, הרי ככל שנגדיל את הייצור נצטרך להשקיע פחות מזון לייצור כל ליטר חלב.

התנובה בק"ג	תצרוכת מזון לייצור חלב יח"מ	תצרוכת לקיום וגידול העגלה יח"מ	סה"כ תצרוכת יח"מ	תצרוכת לייצור ק"ג חלב יח"מ
6,000	2,400	3,200	5,600	0.93
7,000	3,150	3,200	6,350	0.91
8,000	4,000	3,200	7,200	0.90