

ניצול שאריות תעשייה נזוליות להגמעת בקר

דורך שפירא

מי גבינה

לאחר בחינת הנושא התברר שבארץ היו מצויים כ-250 אלף מ"ק מי גבינה. רובם היו מי גבינה חמוצים ומיעוטים מתוקים. ההבדלים העיקריים בין שני הסוגים מובאים בטבלה 1.

נושא זה עלה לדיון מחדש בשנת 1974 עם פירסום מספר עבודות מארה"ב, בהן דווח על הצלחה בהגמעת מי גבינה מתוקים לפרות חולבות ולגידול.

טבלה 1. מי גבינה מתוקים וחמוצים

מתקבל מגבינות	תהליך ההכנה	חומציות	% חומר יבש
גבינות קשות-קוטג'	תססים - ג'יין	5.5-6.5	6
גבינות רכות	מיקרואורגניזמים (לקטובצילים)	4-5	5

ג. בחינת הערך האנרגטי והכדאיות הכלכלית של הפעולה. בשלב ראשון השתתפו 4 קבוצות עגלות, שתי קבוצות ניסוי, ושתי קבוצות ביקורת בגילים שונים. המטרה היתה להחליף חלק מהמנה הרגילה (בעיקר מ"מ) במי גבינה. לאחר תקופת הסתגלות של 30 יום, התאפשר להחליף מחצית מהמזון במי גבינה, על בסיס כמויות החומר היבש שנצרכו. תקופת ההשוואה נמשכה כ-60 יום ועם סיומה הוסקו המסקנות הבאות:

א. בתקופת ההסתגלות קיבלו העגלות מי גבינה כתוספת למנה אך לא ניצלו את התוספת לעליה במשקל הגוף, מעל קבוצת הביקורת. ב. לאחר תקופת ההסתגלות קיבלו העגלות 2-2½ ק"ג חומר יבש במי גבינה במקום מזון מרוכז. עלית המשקל היתה דומה בכל הקבוצות עם נטיה לטובת קבוצת הניסוי. ג. לא נתגלו תופעות לוואי שליליות או פגיעה בבריאות, מחוץ להשתנה מרובה וריבוי הבוץ בחצרות. דבר זה מוסבר בשתיית כמויות נזולות מעל הצריכה הנדרשת.

חלק ממי הגבינה המתוקים עברו תהליך ייבוש. התהליך הוא יקר והדרישה למוצר אינה גדולה. מחיר אבקת מי גבינה הוא פי 2-3 מערכם האנרגטי. מי גבינה חמוצים יקרים וקשים לייבוש. יתרת מי הגבינה המתוקים וכל מי הגבינה החמוצים, הוזרמו למערכות הביוב ולנחלים. מצב זה יצר מטרד אקולוגי קשה והחמיצון היה יקר ביותר. ביזמתו של פרופ' ר. וולקני, הוחלט לבחון אפשרות להגמיע בקר במי גבינה חמוצים, דבר שהיה מבחינה מסוימת חידוש.

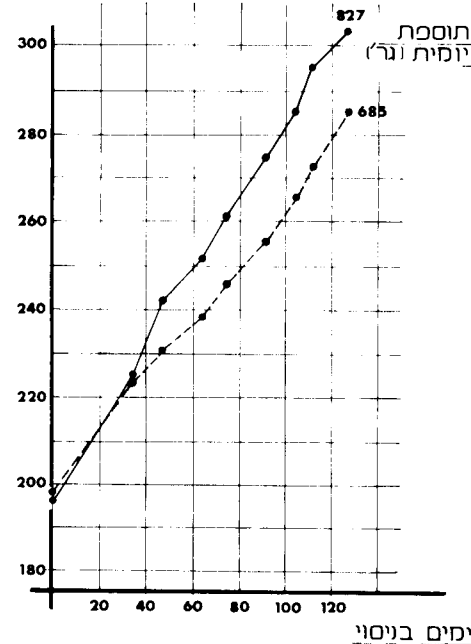
ניסוי הגמעה

נערך ניסוי בהגמעה במי גבינה אשר רובם היו חמוצים ומטרתו היתה לבחון מספר סוגיות הקשורות בהגמעה במי גבינה אלה. הניסוי נערך במשק החלב של מרכז וולקני ונתמך בחלקו על ידי "תנובה". נבחנו הבעיות הבאות: - א. אם תשתנה העגלות את מי הגבינה ובאילו כמויות? ב. אם השתיה תהיה מלווה בתוצאות לוואי שליליות?

ניסוי בתנאי משק

בקבוצת שילד נערך ניסוי בתנאי המשק. הניסוי כלל שתי קבוצות עגלות בגיל 9-12 חודש ונערך בדומה לניסוי הקודם ובמשך 100 ימים. הממצאים הינם דומים לאלה שבניסוי הראשון (ציור 1).

משקל גוף (ק"ג)



ימים בניסוי

ציור 1. עליית משקל העגלות בניסוי בקבוצת שילד

גם בניסוי זה הובלטה החשיבות של תקופת ההסתגלות ונמצא שבמשך תקופה זו מפתחים בעלי החיים מנגנונים מתאימים לניצול יעיל של חומרי המזון שבמי הגבינה.

כתוצאה משני הניסויים נקבע ערכם של מי הגבינה לגידול השווה לכ-3,200 קק"ל מטבוליות בק"ג חומר יבש. דהיינו כ-10% יותר מגרעיני שעורה.

כבר במהלך הניסויים הומלץ על הגמעת מי גבינה במשקים ואמנם תוך זמן קצר ביותר אורגנו, בשיתוף עם מחלבות תנובה ורכזי רפתות

במשקים, הכלים המקצועיים והאירגוניים לאיגום מי הגבינה במחלבות, הובלתם למשקים וחלוקתם לכל קבוצות הבקר, תוך ליווי הדרכה מקצועית צמודה.

נמצא שהשימוש במי גבינה משתלם מבחינה כלכלית ומביא לחיסכון ניכר בהוצאות ההזנה.

מספר סוגיות דורשות עדיין בחינה נוספת:

1. מניעת הפסדי תסיסה, מעת ההגבנה ועד השתיה ברפת;
2. קביעת הכמויות האופטימליות לקבוצות הגילים השונות;
3. שילוב מי הגבינה עם משתנים אחרים במנות הבקר.

במשך הזמן אורגנה מערכת מיוחדת לטיפול בחלוקת מי הגבינה, וכיום מנוצלים מרבית מי הגבינה בארץ, כ-260 אלף ממ"ק שהם כ-13 אלף טון חומר יבש שערכם כ-50 מליון ל"י לשנה. הצלחת ניצול מי הגבינה פתחה דרך לבחינת אפשרויות לניצול שאריות תעשייה נוזליות אחרות.

מי זיקוק כוהל

בארץ מצויים כ-150 ממ"ק מי זיקוק כוהל, שמקורם בתהליך יצירת הכוהל מחומרי לוואי סוכריים לרבות מולסה מסלק סוכר וקנה סוכר, מיץ קליפות הדרים ומי ענבים.

סכמת תהליך יצירת הכוהל מובאת בציור 2. הרכב מי הזיקוק ממולסה של סלק סוכר (ממוצע) כ-7% חומר יבש אשר מתוכם: כ-35% אפר וכ-25% חלבון וחקנקניים לא חלבוניים, כ-35% חמ"ח ר-5% שומנים.

הבעיות המיוחדות של הגמעה במי זיקוק

- א. אחוז גבוה מאוד של אפר אשר בתוכו כמות רבה של אשלגן;
- ב. אחוז גבוה יחסית של חלבון וחקנקן לא חלבוני.

נתונים מחו"ל - באנגליה נערכו ניסויים בחומר דומה, אך בריכוז 65-70% חומר יבש ונמצא שהחומר עשוי לשמש להזנת מעלי גרה.

ניסויים בהגמעה במי זיקוק כוהל

הפניה לעריכת הניסויים באה מטעם ביהח"ר פאקא ומפעל זה בשיתוף עם ממ"ת ומנהל



ציור 2. תהליך יצירת כוהל

התוצאות

המים אף השתתפו במימון. תאור הניסוי שנערך בעדר החלב של מרכז וולקני – השתתפו 3 קבוצות של עגלות: קבוצה אחת כביקורת, קבוצה שניה קיבלה מנה זהה בתוספת מי זיקוק וקבוצה שלישית קיבלה מי זיקוק, אך ממנתה הופחתו מזונות רגילים.

היה צורך בתוקפת הסתגלות שבה היה הכרח לצמצם את אספקת המים; השתיה היתה מוגבלת וההשתנה היתה מרובה; פרטים על תוצאות הניסוי מובאים בטבלה 2.

טבלה 2. תוצאות ניסוי הגמעת עגלות במי זיקוק כוהל

ניסוי 2 (ב)	ניסוי 1 (א)	ביקורת	הקבוצה
36.5 1040	32.5 930	31 890	תוספת משקל ב-35 יום השוואה, ק"ג תוספת משקל יומית, גרם שתייה והזנה
21	4	—	מי זיקוק כוהל, ליטר
3	4	4	שחת סוג ב', ק"ג
3	4	4	מזון מרוכז, ק"ג

(א) ללא הפחתת מזונות
(ב) בהפחתת מזונות רגילים

ניסויים ותצפיות במשקים

המכילים רמה גבוהה של אפר או חל"ח (חנקן לא חלבוני) אשר ישנם במשקים. כיום מנוצל רק חלק ממי הזיקוק וחלק לא מבוטל מוזרם עדיין אל מערכות הביוט והייבים למצוא דרך לנצל את החלבון והאנרגיה שבמי הזיקוק להזנת בעלי חיים. כמו כן נבחנת אפשרות ליבש את החומר ולכלול את המוצר במזון המרוכז.

מי שטיפת פקטין

מוצר זה מצוי בביהח"ר יכין בפתח תקוה ומתקבל בתהליך הפקת הפקטין מקליפות הדורים. ביהח"ר יכין פעל לעריכת הניסויים

נערך ניסוי בקיבוץ פלמחים בו הוחלף חלק מהמזון המרוכז ו/או ירק רודס במי זיקוק כוהל. במקביל הוחל בהגמעת עגלות ופרות במשקים. מתוך הניסויים והתצפיות הוסקו המסקנות הבאות:

א. מי הזיקוק מתאימים להגמעת עגלות ופרות יבשות וגמוכות תנובה ואינם מתאימים להגמעת פרות מרובות תנובה;

ב. הכרחי להבטיח אספקה סדירה של מים בכדי לאפשר לבקר להיפטר מעודפי המלחים;

ג. אין לשלב מי זיקוק עם מזונות אחרים

והשתתף ביחד עם משרד המסחר והתעשייה ניסוי בהגמעת מי שטיפת פקטין (מ.ש.פ.) במימון.

הרכב מי הפקטין
 4½% חומר יבש אשר מתוכו 8% חלבון, 4% בשיטה דומה לניסויים הקודמים. תוצאות אפר והשאר חמח"ח.
 הניסוי מובאות בטבלה 3.

טבלה 3. תוצאות ניסוי הגמעת עגלות במי פקטין

הקבוצה	הזנה	גדילה בתקופת הניסוי 63 יום (ק"ג)	ממוצע ליום – גרם
ניסוי הפחתת 1 ק"ג מ. מרוכז*	3-4 ק"ג מ. מרוכז 2.2 ק"ג קש 20 ליטר מ.ש. פקטין	41	651
ניסוי ללא הפחתת מ. מרוכז *	4-5 ק"ג מ. מרוכז 2.2 ק"ג קש 16 ליטר מ.ש. פקטין	48	760
ביקרת שלילית	3-4 ק"ג מ. מרוכז 2.5 ק"ג קש	31	492
ביקורת חיובית	4-5 ק"ג מ. מרוכז 2.2 ק"ג קש	40	635

* כמות המזון המרוכז חושבה בהתאם לגיל ומשקל העגלות

מסקנות

מי הפקטין עשירים באנרגיה, אך דלים יחסית בחלבון ובאפר. הם מתאימים להגמעת בקר ואינם גורמים להשתנה מרובה.

חומרים נוספים

המגבלות של מי הפקטין
 א. תסיסה מהירה של הסוכרים – המביאה לאובדן חלק מחומרי המזון. ניתן להתגבר על בעיה זו על ידי שימוש מהיר או תוספת פורמלדהיד;
 ב. מי הפקטין מצויים בתקופה שבה מצויות מי חליטה וקילוף מגזר ותפוחי אדמה. בביהח"ר לייבוש ירקות "דקר" מצויות כמויות גדולות של מי חליטה וקילוף של גזר, תפוחי אדמה וירקות אחרים. בקיבוץ ברור חיל נבחנת אפשרות הגמעה ושימוש בחומרים אלה להזנת בקר. התוצאות עד כה משביעות רצון. 

תערובות אמבר לקראת אביב וקיץ

(מתוך דף האינפורמציה מס. 67-68 של "אמבר")

עם עליית המחירים והצורך בהכנת מחירון ל-14.0%. נראה לנו שהמזונות הגסים המשקיים חדש עשינו גם כמה שינויים בהרכבי התערובות. באביב ובקיץ 1979 יתבססו יותר על תחמיצים ופחות על חציר קטניות בהשוואה לשנים קודמות. לפיכך, במזון כולי המיועד לגבוהות

רפת

בתערובות 11950 הוחלף % החלבון מ-13.5% תנובה, נחוץ יותר חלבון.