

פרוייקט 870-0826-97 - דוח שנתי

מי גבינה להזנת חולבות: סקר ארצי לבחינת הרכב כימי של מי גבינה

שמקורן ממחלבות שונות

מגיש סולומון רן¹

שה"מ, המחלקה לבקר.

תקציר

בעבודה נבדק ההרכב הכימי של מי גבינה אשר נדגמו אחת לחודש ב-8 משקים שונים; מי הגבינה סופקו למשקים על ידי 6 מחלבות שונות. מי הגבינה נדגמו, הוקפאו עד לתום הסקר. בהמשך הופשרו ונבדקו ל-pH וכן לחומר יבש, חלבון כללי, אפר, סידן וזרחן. ריכוז השומן נבדק על דגימה מאוחדת של כל הדוגמאות מכל מחלבה בנפרד. להלן הממוצעים: דרגת חומציות - 4.59; חומר היבש - 4.6%; חלבון כללי - 13.06%; אפר - 11.17%; סידן - 1.48%; זרחן - 0.92%; שומן כללי - 1.30%. התוצאות נותחו על פי מקור מי הגבינה (המחלבות השונות) ומספקות לרפתנים המשתמשים בחומר אינפורמציה אשר לא הייתה זמינה עד כה.

מבוא

מי גבינה הנם מוצר לוואי נזלי של תעשיית הגבינות (6-7% חומר יבש על פי נתונים מחו"ל, כ-5% - על פי המקובל בארץ). כ-9-10 ליטר מי גבינה נוצרים מכל ק"ג גבינה, ובמקביל לעלייה המתמדת ביצור וצריכת גבינות, עולה כמות מי הגבינה הנוצרים כמוצר לוואי. היות והפוטנציאל הזיהומי שלהם גבוה ($BOD=30-40 \text{ g O}_2/L$), חל איסור מוחלט על שפיכתם למערכת הביוב. היות ויבוש מי גבינה אינו כלכלי בתנאי הארץ, רפת החלב הינה המקור העיקרי לקליטת מי גבינה מהמחלבות לצורכי הזנת שלוחת החולבות, העגלות והעגלים לפיטום. הרכב מי הגבינה משתנה בהתאם לעיבוד התעשייתי, משך האחסון והרכב החלב הגולמי: מי גבינה "מתוקים" מקורם ביצור גבינות קשות (צהובות, צ'דר, מוצרלה), ה-pH שלהם גבוה יותר (~6), טעימותם רבה ומכאן צריכתם על ידי בקר גבוהה ביותר. על פי נתונים מחו"ל, הרכב החומר היבש במי גבינה מתוקים הוא כ-75% לקטוז, 13-14% חלבון כללי וכ-7%

¹ הכתובת להתקשרות: רן סולומון, שה"מ, המחלקה לבקר, ת.ד. 7054, הקריה, ת"א, 61070.

מינרלים (בעיקר סידן וזרחן). מי גבינה חמוצים מקורם בתעשיית הגבינות הרכות והקוטג', שעור החלבון דומה אך ריכוז הלקטוז נמוך יותר עקב תסיסתו לחומצות אורגאניות. בנוסף, ה-pH שלהם נמוך יותר (~4.5) טעימותם וצריכתם על ידי בקר מועטים יותר ומשך ההרגלה אליהם ארוך יותר (פינחסוב, 1979). מי הגבינה החמוצים והמתוקים מגיעים ל-pH 3.5 לאחר תקופת אכסון של 2-3 ימים עקב תסיסת הלקטוז על ידי מיקרואורגניזמים אנאירובים מחמיצי חלב (פינחסוב, 1979; Schingoethe, 1987; Schingoethe, 1987a; Economides and Antoniou, 1990). למי גבינה ערך תזונתי גבוה. על פי ה-NRC (1988), תכולת האנרגיה נטו בחומר היבש של מי גבינה דומה לזו של גרעין תירס (כ-80% TDN) ותכולת החלבון דומה לזו של גרעיני שעורה, חיטה או שיבולת שועל (כ-13-14%). עם זאת, מקור האנרגיה במזונות המוזכרים לעיל שונה מהותית: בעוד שבמי גבינה, הלקטוז (או חומצות אורגניות) מהווה מקור האנרגיה העיקרי, בגרעיני הדגן - עמילן הוא המקור העיקרי. בתצפית ראשונית שנערכה בקיץ 1994 ברפת צרעה נבחנו שתי רמות של מי גבינה, 20 ו-40 ליטר לראש שהחליפו בבליים כ-1 ו-2 ק"ג גרעיני שעורה, בהתאמה. ההרכב הממוצע של מי הגבינה (% ח"י וחלבון כללי) שהתקבל בדגימות שנלקחו במהלך העבודה היה שונה מזה המקובל בארץ (סולומון וחובריו, 1996); היות ומקורות אספקת מי הגבינה אינם קבועים, השונות בהרכב הכימי כנראה גבוהה בין המחלבות ובשגרה לא מתבצעת ברפתות בדיקה של החומר, יש חשיבות מיוחדת יש לאפיון ההרכב הכימי של מי גבינה ממקורות שונים לאורך השנה.

מטרת העבודה:

1. אפיון ההרכב הכימי ודרגת החומציות (ה-pH), של מי גבינה (חמוצים ומתוקים) המתקבלים במשקים ממחלבות שונות.

מהלך העבודה:

דוח זה מתייחס לשנה הראשונה בה נערך סקר שבחן את ההרכב הכימי של מי גבינה ואת דרגת החומציות שלהם ברפתות שונות ומחלבות שונות. נבחרו משקים המקבלים מי גבינה שמקורן מתהליכי עיבוד שונים (חמוצים ומתוקים) מבין מחלבות תנובה - רחובות, ת"א, ירושלים, תל יוסף, טנא נגה, וכן מחלבת שטראוס נהרייה. הדגימות של מי הגבינה נלקחו ב-8 משקים (נען, קבוצת

יבנה, יד מרדכי, מעלה ה-5, יפעת לביא, עין המפרץ וקבוצת שילר), במרביתם אחת לחודש, בימים שונים במשך שנה. נדגמו על ידי הרפתנים כ-1.5 ליטר מי הגבינה, ישירות ממיכל האכסון ברפת דרך צינור הניקוז (לאחר הזרמת מי גבינה מהצינור למשך 2 דקות), והוקפאו עד לבדיקות (20- מ"צ). נערך רישום של תאריך הדגימה, מקור מי הגבינה ומועד כניסתם למיכל. בחלק מהמשקים נלקחו דגימות שמקורן ביותר ממחלבה אחת. 2-3 פעמים לאורך תקופת האיסוף רוכזו הדוגמאות במקפיא במכון וולקני. עם סיום הסקר, הופשרו הדוגמאות בהפשרה מהירה, נלקחה דגימה של 100 מ"ל על ידי פיפטור רחב-פיתח, תוך כדי ערבול מתמיד וה-pH נמדד מידית על ידי pH מטר. הדגימות הרטובות נשלחו למעבדה ונבדקו לריכוז חומר יבש, אפר, חלבון כללי, סידן וזרחן, ופול של כל הדוגמאות מכל מחלבה נבדק לריכוז שומן כללי (AOAC, 1984).

תוצאות ודיון

[טבלה 1](#) מציגה (הקישו על המילים מימין על מנת להעלות קובץ באקסל) את מספריהם של המשקים והמחלבות אשר השתתפו בסקר. קודים אלו משמשים בטבלאות בהמשך לצורך זיהוי. היות ומספר קטן של דוגמאות חסרו פריטי זיהוי, נכללו הללו בקטגוריה של בלתי מזהות וסימנן מחלבה 0.

[טבלה 2](#) (הקישו על המילים מימין על מנת להעלות קובץ באקסל) מציגה את תוצאות ההרכב הכימי (כל תוצאה הינה ממוצע של 2 חזרות בכל בדיקה כימית) על סך 60 דוגמאות של מי גבינה שנדגמו במשקים. בדיקת השומן הכללי נעשתה על פול של כל הדוגמאות מכל מחלבה אשר התקבלו מאותו משק או ממשקים שונים; תוצאות הבדיקה מובאות בטבלה בתחילת כל מחלבה.

סיכום הממוצעים של הבדיקות נעשה בשני משורים: האחד לפי מחלבות (טבלה 3) והשני לפי משקים (טבלה 4). צורת הצגה זו מאפשרת מחד גיסא בחינת הרכב מי הגבינה הממוצע אשר מגיע לרפת X לאורך השנה גם אם מקורן במחלבות שונות, ומאידך, אפשרות לבחון את ההבדלים בהרכב מי הגבינה שמקורן ממחלבות שונות בעיקר לנוכח החומציות השונה לה מיחסים השפעה על צריכת מי הגבינה על ידי החולבות.

תכולת החומר היבש במי הגבינה שנדגמו בעבודה נעה בין 3.89% לכ-5.29%, פער של כ-35%. ל-5.29% החומר היבש במי גבינה יש משמעות רבה הן בהבט הכלכלי וכמובן בהיבט התזונתי. היות וכדאיות השימוש במי הגבינה נבחנת בדרך כלל כנגד הגרעין הזול ביותר (כיום שעורה) לפער בחומר היבש יש משמעות עד כדי דחיקת מי הגבינה מהמנה. בנוסף, פרמטר זה משתנה כנראה עוד ברמת המחלבה משום שלפי דיווחי המחלבות (מידע אישי) שעור החומר היבש במי הגבינה במחלבה עם הפקתם המהלך יצור הגבינות, עשוי להגיע ל-7-6%; מדוע במשקים ריכוז החומר היבש נע בין 4 ל-5%, לאל ולמחלבה פתרונים. על פי נתוני טבלאות 3 ו-4, שעור החומר היבש הממוצע מכל הדגימות הינו כ-4.6%, שעור נמוך מ"הריכוז המקובל" של 5%. בהקשר זה בולט במיוחד הריכוז הגבוה של החומר היבש במחלבת שטראוס (מי גבינה מתוקים, תעשיית הגלידה), 5.29% וכן ה-pH הגבוה ביותר - 5.05.

ההרכב הכימי הממוצע של כל דגימות מי הגבינה, לגבי הפרמטרים חלבון כללי, אפר, סידן וזרחן ושומן נמצא בתחום המקובל בארץ ממעט הבדיקות שנעשו עד היום. היות ודוח זה יופץ בין המשקים שהשתתפו בסקר, וכמובן יפורסם בהמשך, הקורא מתבקש להתייחס באופן ספציפי למחלבה הרלוונטית לגביו. בכל מיקרה ראוי לבצע בדיקה תקופתית במי הגבינה המסופקים למשק, במעבדה אשר יודעת כיצד לבצע פרוצדורת בדיקה כימית בחומר מיוחד זה. הנתונים בדוח אינם תחליף לבדיקות תקופתיות מסודרות!!

היות וסקר מי הגבינה החל מאוחר מהמתוכנן ונימשך כשנה שלמה, דוח זה מוגש על מנת לא לפגר בלוח הזמנים מעבר להכרחי. כתוצאה, הדוח הינו "כימעט סופי" וחלק קטן מהדוגמאות (4-5) דורשים בדיקה חוזרת.

רשימת ספרות

1. D.J. Schingoethe, 1987. Feeding liquid whey products to cattle (INTERNET). http://www.inform.umd.edu:8080/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/feeding/FEEDING_LIQUID_WHEY_PRODUCTS_TO_CATTLE.html
2. D.J. Schingoethe, 1987a. Feeding whey and molasses. (INTERNET). http://www.inform.umd.edu:8080/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/feeding/FEEDING_WHEY_AND_MOLASSES.html

3. S. Economides and Y. Antoniou, 1990. The effect of feeding cheese whey on the milk yield of cows and the growth rate of heifers. Miscellaneous reports 42, Agricultural Research Institute, Nicosia, Cyprus.

4. NRC, 1988.

5. AOAC, 1984.

6. סולומון, ר. עדין, ג. ורכטמן, ע., 1996. השפעת שיעור מי הגבינה במנה על בצועי פרות חלב גבוהות תנובה בתקופת קייץ. משק הבקר והחלב (חקר ומעש).

7. פינחסוב, י., 1979. מי גבינה חמוצים כמזון לחולבות, עבודת גמר.