



התאמת חלב למוצר

על סמך פוטנציאל ההתגבנות שלו באופן מקוון, בזמן אמיתי ובהיקף מסחרי

השונות הגדולה בין עשרות מוצרי החלב הקיימים על המדף נובעת מתהליכי עיבוד שונים של חומר הגלם הבסיסי, חלב המיכל. הרכב החלב ותכונותיו הכימיות והפיזיקליות משפיעים ישירות על מוצרי החלב השונים, על טעמם ועל האופטימיזציה של תהליך ייצורם •



גיל כץ, דרור בזמן, ליובה למברסקי-קוזין, עוזי מרין, גבריאלי לייטנר

תקציר

בייצור גבינה, רכיבי החלב ותכונות ההגבנה שלו: "זמן עד תחילת הקרשה אנזימתית" (Rennet clotting time - RCT) ומוצקות הגבן (Curd firmness - CF). גורמים אלו משפיעים הן על כמות המוצר והן על איכותו. הרכב החלב ותכונותיו מושפעים מגורמים רבים כמו גנטיקה, תזונה, ימים בתחלובה, מספר ההמלטה, סביבה ובריאות, בעיקר בריאות. גורמים אלו אחראים לשונות גבוהה בהרכב ותכונות החלב בין הפרות, בין הימים, בין החליבות, במהלך התחלובה ובמשך חליבת הפרה בודדת.

מחלבות גדולות מנסות לשלוט ביעילות הייצור באמצעות תשלום מדורג בהתאם לרמת המוצקים (שומן וחלבון), סת"ס וספירת חיידקים כללית.

האפילב, ספקטרומטר החלב שפיתחה חברת אפילמילק, מאפשר גישה חדשנית לבקרת איכות החלב המוזרם לשני מיכלי חלב נפרדים, A ו-B. המערכת מבוססת על אנליזת החלב, לרבות תכונות ההגבנה שלו - Afi-CF, באמצעות AfiLab עבור כל פרה, בזמן אמיתי, במהלך החליבה. החלב מופנה אל מיכלי החלב בהתאם לערך סף של Afi-CF הנקבע מראש. הגדרת סף ההפרדה נגזרת ממכסות הייצור הנדרשות למחלבה לייצור תוצרת חלב נוגדת וגבינות. על ידי כך, ניתן להתאים אופטימלית את חומר הגלם למוצרים השונים. המחקר המדווח נמשך 9 חודשים, בעדר חלב מסחרי בן



מכשיר אפילאב המורכב על קו החלב לאחר מד החלב ושני הברזים המכוונים את זרימת החלב לשני קווי חלב, למיכל A ולמיכל B





או בריכוז חלבוני החלב בעזרת ממברנות (ננו-, אולטרה- ומיקרו-פילטריה).

משקי חלב מודרניים מתאפיינים ברמה גבוהה של איסוף נתונים אוטומטי ממוחשב באמצעות סנסורים המותקנים במכון החליבה או על הפרות האינדיבידואליות. נתונים אלו מנוצלים במערכת ניהול העדר לקבלת החלטות בחקלאות מדויקת. ספקטרומטר החלב AfiLab ("אפילק", אפיקס, ישראל) מספק מידע על הרכב החלב ומדדי הקרישה שלו בזמן אמיתי תוך כדי החליבה. אפילק פיתחה גישה חדשנית לבקרת תכונות החלב המזרם לשני מיכלי חלב נפרדים, A ו-B. המערכת מבוססת על אנליזת החלב, לרבות תכונות ההגבנה של החלב - Afi-CF, באמצעות AfiLab ברמת הפרה הבודדת, בזמן אמיתי במהלך החליבה. החלב מופנה אל מיכלי החלב בהתאם להגדרת ערך סף לניתוב של Afi-CF הנקבע מראש. הגדרת ערך הסף נגזרת ממכסות הייצור הנדרשות למחלבה לייצור תוצרת חלב ניגרת וגבינות (Leitner et al., 2011, 2012, 2013).

מטרתו של דו"ח המחקר הנוכחי היא הערכת הפוטנציאל הכלכלי של התאמת חלב למוצר בזמן אמיתי, במהלך החליבה כפי שהיא מבוצעת על ידי AfiLab ברפת מסחרית.

הגישה של "ניהול לפי חריגים" לצורך אופטימיזציה של ייצור בעדרים גדולים הולכת ונעשית נפוצה בקרב יצרני מערכות ניהול עדרים. המחקר המדווח מספק הצעה אל תוך הפוטנציאל של יישום גישה זו, הגבוהה יותר בהירארכיה של אופטימיזציה ביצוע התאמת החלב למוצרים שונים. בגישה זו מיושם "הניהול לפי חריגים" על כל מנת חלב (200 מ"ל) בזמן החליבה. משמעותה של גישה זו היא מעבר לייצור שני חומרי גלם (חלב) ברפת המתאימים למוצרים שונים ובכך להגדיל את רווחיות הענף.

מהלך הניסוי

הניסוי נערך במחלבה המייצרת מגוון מוצרי חלב כמו גבינות רכות וגבינות קשות, כגון גבינה מטיפוס גאודה, במיכלי ייצור בני 2000 ליטר. הספקת החלב למחלבה מגיעה ממשק החלב של בעלי המחלבה שבו כ-100 פרות מגזע הולשטיין-ישראלי, המייצר בערך 4000 ליטרים חלב ליום. מכון החליבה צויד בשני קווי חלב ו"רליזרים" אינדיבידואליים, שהזינו שני מיכלי חלב (מיכל A ומיכל B). AfiLab. הותקן בכל עמדה חליבה, ערך Afi-CF בזמן אמיתי נמדד עבור כל מנת חלב שהופנתה באמצעות שסתום למיכל A או B. איכות החלב במיכל A כוונה לאופטימיזציה של ייצור גבינות קשות וקשות למחצה, בעוד שלמיכל B סופק חלב גולמי לגבינות רכות ולייצור תוצרת ניגרת כמו יוגורט ולבנה. המחקר השתרע על פני 9 חודשים והמוצר העיקרי שהוערך היה גבינת גאודה.

שיטות

המערכת תוכנתה לשלוח סף Afi-CF לקבלת כל יחס נתון לנפחים בין שני המכלים לפי דרישת מערך הייצור במחלבה. סף ה-Afi-CF לייצור גבינה ביום הניסוי חושב כך שיתקבל הנפח הרצוי של חלב למוצר הנדרש על בסיס ייצור בפועל של חלב העדר בשלושת הימים הקודמים. התוכנה עבור המיזם יוצרה והופעלה על ידי צוות "אפילק". במחלבה הופרד שומן מהחלב במיכל A (חלב המיועד לייצור גבינה), כך שהתקבל יחס קבוע מראש של חלבון לשומן (Protein

כ-100 פרות הולשטיין-ישראליות. במהלך המחקר, נותב החלב על ידי AfiLab במהלך החליבות במשק, מכל פרה באופן פרטני, אל שני מיכלי החלב: A - חלב מיטבי לייצור גבינה ו-B, חלב המיועד לתוצרת ניגרת, בהתאם לתכונות ההגבנה Afi-CF, ומוצרי חלב שיוצרו מחלב זה הושוו לחלב שלא הותאם. ערך מוגדר של יחס חלבון לשומן במיכל הייצור נקבע על פי המוצר במחלבה ועודף השומן הופרד. לאחר פיסטור, יוצרה גבינה בהתאם לנוהלי המחלבה הסטנדרטיים והתפוקה חושבה כק"ג גבינה שיוצרה מ-100 ליטר חלב. תפוקת הגבינה עלתה עם עליית רמת סף פוטנציאל הגיבון של Afi-CF שנקבעה מראש. מ-3.8% ליחס של כ-70:30 (A:B) עד ל-14.4% ליחס של כ-80:20 בין שני חומרי הגלם, חלב מותאם לגבינה וחלב מותאם למוצרים ניגרים. לא נמצא הבדל מובהק בסת"ס בין החלב שבמיכל A לחלב במיכל B. למידע זה נודעת חשיבות רבה כיוון שהוא מדגים בבירור את יכולת ה-AfiLab לספק למחלבה חלב בעל פוטנציאל גבוה לקבלת תפוקות גבוהות יותר בייצור גבינות שונות.

מבוא

כמות ואיכות מוצרי חלב כמו יוגורט וגבינה נמצאים במתאם עם ההרכב הכימי של החלב הגולמי. נוסחת תפוקת הגבינה של van-Slyke משמשת זה מכבר את ענף המחלבות, כמו גם את המדענים, כדי לחזות את תפוקת הגבינה מחלב נתון. הנוסחה משקללת את ריכוז מוצקי החלב שומן, חלבון וקזאין (במידה ונמדד) ולחות מתוכננת לגבינה המיוצרת. עם זאת, הנוסחה אינה מתייחסת לאיכות המוצקים ולתרומתם לתפוקה. נמצא שמאצות שונות של חלב, המכילות אותם ריכוזי מוצקים כמו: שומן, חלבון ואפילו קזאין, מתקבלות תפוקות גבינה שונות. תכונה זו באה בין השאר לידי ביטוי במדדי ההגבנה של החלב, זמן לתחילת ההקרשה האנזימתית (RCT) ומוצקות הגבן (CF).

הרכבו הכימי של החלב הנוצר בעטין מושפע על ידי גורמים כמו גזע, אקלים, עונת השנה, תזונת הפרה, גילה, שלב בתחלובה ומצב בריאותה של הפרה. במשק חלב מודרני נבדלות הפרות בעדר בכל זמן נתון מבחינת שלב בתחלובה, מצב פיזיולוגי, רמות הורמונים, מצב בריאות וכדומה. לתכונות החלב הייחודיות של כל פרה יש השלכות ישירות על הכמות הכללית של החלב במיכל. מכיוון שכך, כמות החלב הכללית מייצגת חלב בהרכב ממוצע של כל הפרות האינדיבידואליות שנחלבו למיכל בזמן נתון. הגישה הרטרוספקטיבית הקיימת להשגת איכות מיטבית של חלב במיכל על ידי תשלום בהתאם לרמת מוצקים (שומן וחלבון), סת"ס וספירת חיידקים במיכל לאחר קבלת החלב במחלבה, מוגבלת. נכון להיום, ברוב המחלבות, תכונות ההגבנה של החלב אשר להן חשיבות ראשונה במעלה בייצור גבינה, אינן זוכות כלל להתייחסות או נבחנות בסילו במחלבה. היעד הכלכלי של ייצור גבינה הנו השאת תפוקות מרביות והדירות התוצאות באמצעות שילוב מיטבי של רכיבי החלב בגבינה תוך מזעור הפסדי רכיבים למי הגבינה.

לצורך הגדלת תפוקות והפחתת הוצאות ייצור, משקיעות המחלבות מאמצים גדולים להבאת רמות השומן והחלבון במיכל החלב לייצור ליחסים אופטימאליים. השגת היחסים האופטימאליים הם ע"י הוצאת שומן או תגבור החלבון, המושג על ידי הוספת מוצקי חלב (כ-14-17% חומר יבש במוצרים מסוימים) או על ידי תוספת אבקת חלב או קזאינט



טבלה 1. הרכב החלב הגולמי שהועבר למחלבה בהתאם לערכי המטרה שהוגדרו (מיכל חלב A ומיכל חלב B)

Milk type	n	Raw milk composition (g L ⁻¹)					
		Fat	Protein	Casein	Lactose	Urea	SCC ' 10 ³
B 25% (-25%)	2	23.5±0.2	32.5±0.2	23.8	51.1±0.6	0.029±0.005	150±26
Control (100%)	12	37.1±1.6	32.7±0.6	24.1±0.3	48.1±0.3	0.026±0.003	303±71
A 70-76% (75%)	5	43.7±2.2	33.8±0.8	24.8±0.6	49.3±0.8	0.032±0.004	286±80
A 36-50% (45%)	8	48.8±1.2	34.9±0.9	25.8±0.9	49.5±0.5	0.024±0.003	298±64
A 21-28% (24%)	3	50.7±0.7	35.8±0.2	26.5±0.3	50.3±0.5	0.028±0.002	264±67

טבלה 2: סטנדרטיזציה של הרכב החלב, תפוקה בק"ג ל-100 ליטר חלב והתפוקה לפי משוואת van-Slyke, בהתאם לערכי המטרה המוגדרים של הפרדת החלב (מיכל A ומיכל B)

Milk type	Standardized milk composition (g L ⁻¹)					Cheese yield (kg/100 L)	Fat corrected cheese yield Kg/100 L	van-Slyke yield (kg 100 L ⁻¹) (42% moisture)	Protein efficiency (%)
	Fat	Protein	Casein	Lactose	SCC (' 10 ³)				
Control	33.5	32.4	23.8	48.3	265	10.47	10.47	10.53	0.0
A 70-76%	35.1	33.6	24.4	49.4	232	10.93	10.87	10.98	1.4
A 39-50%	39.7	34.6	25.4	49.3	239	11.80	11.45	11.91	4.9
A 21-24%	34.9	34.7	25.3	49.1	196	11.89	11.98	11.11	10.4

כיכרות הגבינה לשמירה על צורתם ומברישים אותם במי מלח לפי הצורך, וזאת כדי למנוע גידול עובש על פני שטח כיכר הגבינה. גבינות מסוג גאודה נמכרות לצרכנים בדרגות הבשלה שונות, החל מגיל של כ-16 שבועות (בעיקר במדינת ישראל) ועד לשנה ויותר במדינות אחרות.

מהלך הניסוי ותוצאות

חלב גולמי ממיכלי החלב A או B או חלב טנק רגיל (ביקורת) הועבר אל המחלבה בבוקר, בהתאם לתכנית הייצור. במחלבה הוחלט על הערך המוגדר של יחס PTF במיכל הייצור והחלב עבר במפרדת שומן לקבלת היחס הרצוי. לאחר פיסטור החלב יוצרה גבינה על פי הנהלים הסטנדרטיים, כפי שתואר לעיל. תפוקת הייצור חושבה כק"ג גבינה שיוצרו מ-100 ליטר חלב. התפוקה הושוותה למקובל על ידי הכנסת נתוני הרכב הגבינה למשוואת van-Slyke.

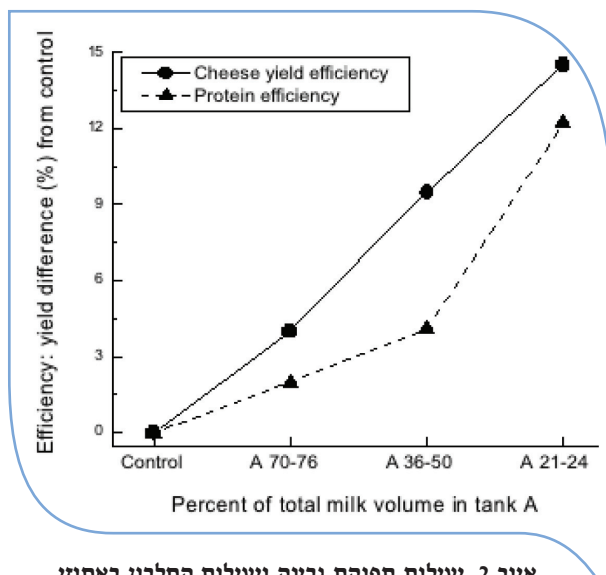
הרכב החלב הגולמי בערכי סף הפרדה שונים שהוגדרו ובחלב ביקורת מובאים בטבלה 1.

הרכב החלב השתנה עם הגדלת יחסי הנפחים בין המכלים והפרשי Afi-CF (מהביקורת עד 28-21 A) ביניהם (טבלה 1). המרכיב החשוב ביותר בייצור גבינה הוא חלבון, בעיקר קזאין, אשר עלה ב-0.7-1.0 גרם לליטר לכל ערך סף. חשוב לציין כי העלייה בקזאין (המהווה באופן כללי כ-74-78 מהחלבון) הייתה דומה לעלייה בחלבון. בנוסף לכך, השומן עלה ביחס גבוה יותר, ככל הנראה בשל המשוואה הכללית שהוגדרה לשם קבלת רמת סף מסוים של Afi-CF (איור 1). השומן שעלה מעבר ליחס PTF הרצוי, הופרד במחלבה לפני ייצור הגבינה. יש להקדיש תשומת לב מיוחדת

(PFT - to fat ratio), כפי שהוגדר על ידי טכנולוג המחלבה. דוגמאות חלב גולמי וחלב בכל שלב בתהליך ייצור הגבינה נלקחו לקביעת הרכב במעבדה המרכזית של ארגון מגדלי בקר בישראל, בקיסריה.

גבינת גאודה

גאודה היא גבינה חצי-קשה (מקסימום 39% לחות) המבשילה במשך 12-6 חודשים מפירוק אנזימטי של חלבוני החלב על ידי חיידקי המחמצת. החלב מוכנס למיכל הייצור בתוספת מחמצת ומוחזק בטמפרטורה של כ-30 מ"צ למשך כשעה. לאחר ירידה קלה בחמיצות החלב מוכנס לחלב אנזים הגבנה בריכוז הגורם לו להתגבן לאחר כ-30 דקות והחלב שווה ללא כל מגע. לאחר התגבנות החלב, חותכים את הגבן במיכל על ידי "סכינים" העשויים מחוטי נירוסטה לקבלת קוביות גבן בגודל של בערך 8 מ"מ. תוך כדי בחישה, מעלים את טמפרטורת מיכל החלב במשך כשעה ל-40 מ"צ. כאשר מחליט טכנולוג הייצור במחלבה כי הגבן מוכן, מגירים כמחצית מכמות מי הגבינה ומוסיפים מים וזאת לצורך שטיפת שאריות סוכר החלב - הלקטוז לקבלת הטעם הייחודי לגבינה זו. בשלב הבא מעבירים את קוביות הגבן למיכל איסוף שטוח, מגירים את שאריות מי הגבינה והמים במשך כ-30 דקות וממלאים את הגבן בתבניות עגולות לקבלת צורת הגליל המיוחד לגבינת גאודה. את הגבן בתבניות דוחסים במשך 24 שעות לצורך הגרת שאריות מי הגבינה על ידי הפעלת מכש על כל כיכר גבינה. הגבינה המוכנה לאחר הכבישה מוכנסת למיכל מלח בריכוז של כ-18% למשך לילה. לאחר מכן מעוברים כיכרות הגבינה למדפי עץ בחדרי הבשלה, בהם הם שוהים עד קבלת הטעם המיוחד לגבינה זו. במשך ההבשלה הופכים מדי פעם את



איור 2. יעילות תפוקת גבינה ויעילות החלבון באחוזי תפוקה עבור יחסי נפחים שונים של חלב לפי Afi-CF (% מכלל החלב במיכל A)

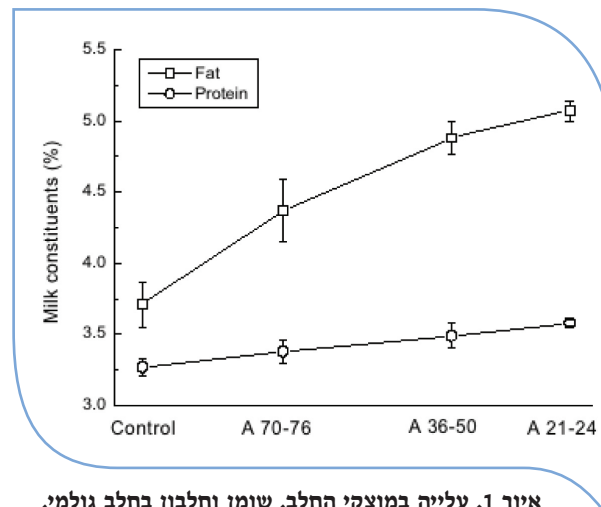
למרות שהדבר לא נבדק, ייתכן שגם איכות הגבינה השתפרה. ראוי לשים לב לכך שהשימוש בחלב מותאם לגבינה אינו משנה דבר בנהלים הסטנדרטיים של ייצור גבינה במחלבה. כלומר, עבור אותו נפח של חלב, אותה עבודה, אותו גודל מיכל ייצור וכדומה, המחלבה מרוויחה עד 14.4% תוספת תפוקה בקילוגרמים של גבינה.

יש לציין שנמצאה שונות רבה במדדי ההגבנה של חלב הפרות שנחלבו במהלך החליבה. נמצא שמידע זה רלבנטי לדירוג איכות החלב ברמת הרבע האינדיבידואלי וברמת עטין הפרה הבודדת בהתייחס לתכונות ההגבנה של החלב ולתפוקת הגבינה.

חלב שנשלח על ידי כל אחת מן הפרות הנחלבות הופנה לשני מיכלי החלב A ו-B. בהתאם ליחס שנקבע מראש, יחסים שונים של חלב מכל פרה הופנו לאחד המיכלים. ככל שהיחס שנקבע בין מיכל A למיכל B היה גבוה יותר, מספר המנות מכל פרה שעברו לאותו מיכל ירד. איור 3 מסכם ניתוח של העדר כאשר כל נקודה בגרף מייצגת פרה בודדת על פי אחוז החלב שנשלח למיכל A. ביחס של 90:10, רוב הפרות תרמו אחוז גבוה למיכל A, בעוד שביחס של 10:90, רק חלק קטן של הפרות תרמו חלב למיכל זה. חשוב לציין שבכל יחס, אחוזי ההתפלגות של כל פרה שונים ובנוסף הם משתנים בין החליבות ובזמן התחלובה (איור 3).

דיון

הממצאים המובאים לעיל מעידים בבירור כי AfiLab מאפשר התאמה מקוונת של חלב והפנייתו למגוון רחב של מוצרים. תפוקת הגבינה לנפח נתון של חלב גדלה בהתאם לערך המוגדר של Afi-CF והגיעה עד כדי עלייה של 14.4% תוספת יבול בייצור של גבינת גאודה. העלייה הודגמה גם בשלושה סוגים נוספים של גבינה: גבינה מטיפוס פרמזן, מוצרלה וקממבר (נתונים אינם מוצגים). התאמת שומן לפני ייצור הגבינה במחלבה מספקת אפשרויות לייצור מוצרים אחרים, דלים בשומן או עשירים בו, בהתאם למגוון המוצרים במחלבה. כפי שאפשר לראות בטבלה 1, ניתן להשיג ערך כלכלי נוסף בעיבוד החלב על ידי הפניית החלב במיכל B למוצרים הדורשים שומן נמוך כמו יוגורט או חלב שתייה. שינויי איכות של חלב גולמי לגבינה, לא רק בין פרות ובין



איור 1. עלייה במוצקי החלב, שומן וחלבון בחלב גולמי, בהתאם לרמת סף ההפרדה המוגדרת של Afi-CF

לערכים האחרים שנמדדו כמו לקטוז, אוריאה וסט"ס, אשר אינם משתנים בין ערכי הסף שונים של Afi-CF לבין הביקורת. לנקודה זו חשיבות רבה כיוון שהיא מוכיחה כי התאמת החלב למוצרים השונים אינה משפיעה על רכיבים אלו, דבר שעלול היה להיות בעל השפעה שלילית – כמו סט"ס וחיידיקים, כשהמערכת תוכנס לפעולה במחלבות מסחריות.

הרכב החלב שעבר סטנדרטיזציה לשם ייצור גבינה, תפוקת גבינה בק"ג ל-100 ליטר חלב והתפוקה הצפויה לפי משוואת van-Slyke מוצגים בטבלה 2. במהלך הסטנדרטיזציה פחת ריכוז השומן ללא שינויים באף אחד מערכי המדדים האחרים, לרבות הרכיבים החשובים ביותר – חלבון וקזאין. תפוקת הגבינה הייתה הגורם העיקרי שנבחן במיזם זה. התפוקה עלתה ביחס לגבינה שיוצרה מחלב הביקורת ב-3.8% בהתאמת 70% מחלב העדר לגבינה ל-14.4% בהתאמת כ-22% מחלב העדר (טבלה 2 ואיור 2).

תכונת איכות נוספת המיוחסת לחלב בעל תפוקת גבן גבוהה הינה "יעילות החלבון". תכונה זו מייצגת את יכולת הקזאינים שבחלב להתלכד. בעבודה הנוכחית יעילות החלבון בתהליך ההגבנה עלתה מ-1.4% בהתאמה לגבינה של 70% מהחלב ל-10.4% בהתאמה של 22% (טבלה 2). תכונה זו חיונית לתפיסת "התאמה מקוונת של חלב", כיוון שאינה ניתנת לשינוי במחלבה, מאחר ולא ניתן למיין חלבון "מתאים להגבנה" בחלב הנמצא במיכל החלב.

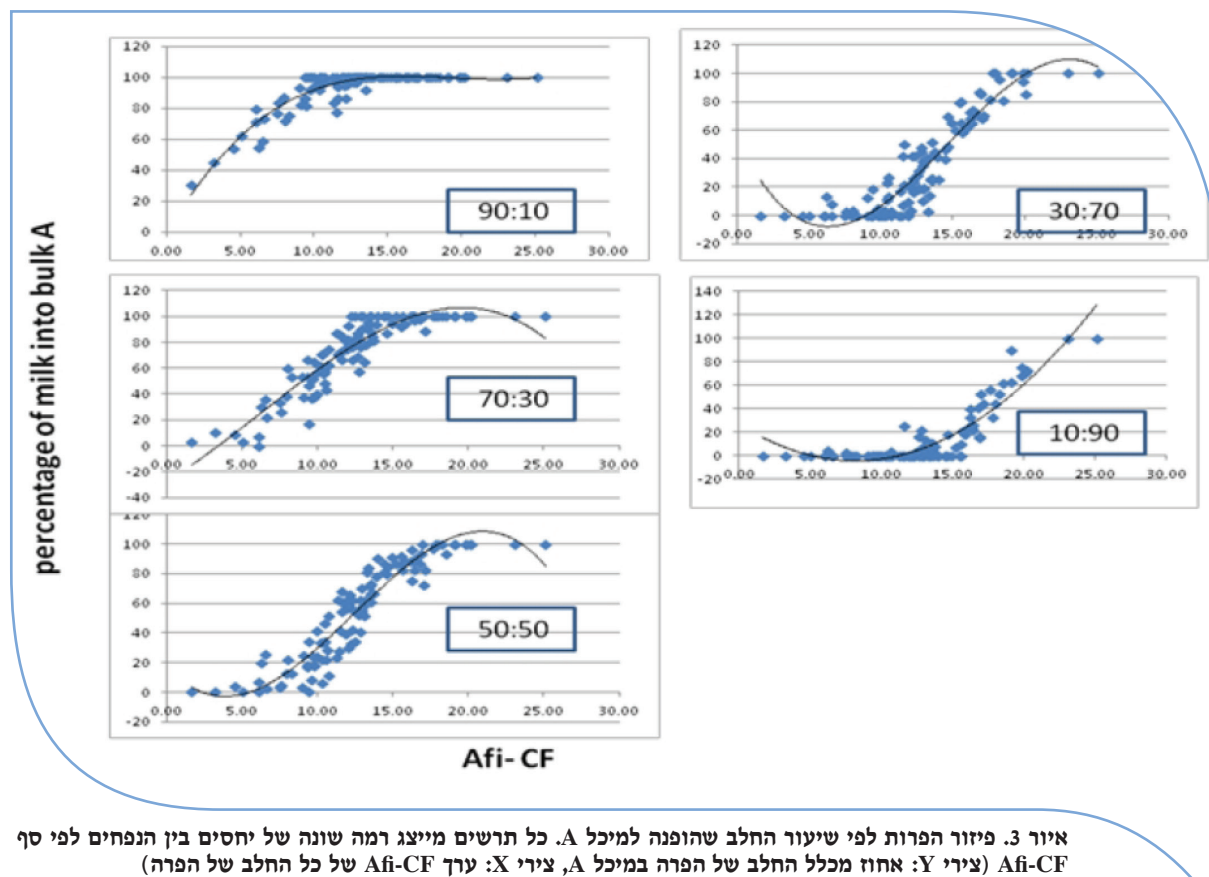
בעבודה הנוכחית גזרנו את יעילות החלבון ממשוואת van-Slyke המותאמת לחיזוי תפוקת גבינת צ'דר:

$$y = \frac{(\%fat \times 0.9 + \%protein \times 0.829 - 0.1) \times 1.09}{1 - M}$$

ובה: y = תפוקה צפויה, M = לחות הגבינה, fat % = אחוז השומן, protein % = אחוז החלבון. בגזירת יעילות החלבון ממשוואת van-Slyke, התפוקה הצפויה מוחלפת בתפוקה האמיתית (y') ויעילות החלבון תהיה ההפרש בין תרומת החלבון לפי van-Slyke לבין התרומה בפועל:

$$y' = \frac{y \times (1 - M)}{1.09} - \%fat \times 0.9 + 0.1$$

$$= \frac{\%protein}{0.829}$$



לחשב את מדד ההתאמה תוך שימוש ביותר מאשר סדרה אחת של שיקולים, כיוון שקיימת שונות בין משקים ולפיכך כל מכשירי ה-AfiLab בכל המשקים מחייבים סינכרוניזציה כמו גם יכולות אחסון החלב בשני מיכלים בכל משק. 7.

ימים בתקופת התחלובה אלא גם בין יום למשנהו ובמהלך החליבה עצמה, מראים את היכולות להשגת עדיפות כלכלית ללא תוספת עבודה ברפת ובמחלבה. מדד ההתאמה, Afi-CF, לייצור גבינה חושב כך שיושג הנפח הרצוי של חלב עבור המוצר הנדרש ע"י המחלבה. עם זאת, במערכות גדולות, יש

פינוי וכילוי פסולת מן החי

- המתקן מפנה ומכלה את כל פגרי הבקר מרפתות החלב, מפטמות, מרעה, מבתי חולים וטרינריים ומבתי המטבחים.
- החברה אחראית על פינוי וטיפול בפגרים בהתאם לתקנות השירותים הוטרינריים.
- מערכת איסוף הפגרים הארצית מאפשרת לכל היצרנים בארץ להנות מהשירות, בכך נמנע הצורך של המגדל לדאוג לפינוי הפגר.
- איסוף וכילוי הפגרים תורם הן במישור האקולוגי והן בצבירת מאגר מידע בכל הקשור למחלות בעלי החיים.

טל. 04-9069500 פקס. 04-9069510
E-mail: sharon@bioecology.co.il

א.ע. ביו אקולוגיה בע"מ
מתקן ארצי לפינוי וכילוי פסולת מן החי

