

## איפיון הפחמימות במזונות מעלי הגירה

עופר קרול, "החקלאית"

מבניות, אלה המתפרקות בקלות בסביבה מימית והוגדרו בעבר כחמח"ח. ההגדרה שנבחרה היא: פל"מ (פחמימות לא-מבניות) אשר חושבה כך:

$$100 - (CP + (NDF + NDF \text{ protein}) + fat + ash) = NSC$$

כאשר: CP = חלבון כללי; NDF = דופן-תא; NDFprotein = חלבון כללי קשור לדופן-תא; fat = שומן; ash = אפר; NSC = פל"מ.

הגדרת הפל"מ בדרך המוצגת כאן לא מאפשרת להבחין בין עמילן, סוכרים מסיסים שונים כמו גם רבי-סוכר אחרים כמו פקטין, פרוקטן, גלקטן וכד'. אם כן, הגדרת הפל"מ לא פותרת את הבעיות שהיו מנת חלקנו כאשר היינו עוד בתקופת התאית הגסה והחמח"ח.

היום ידוע כי טיפולים שונים במזון כמו טחינה, לחיצה, חימום וכדומה משפיעים על מידת הפריקות והזמינות בכרס. לא דומה עמילן מזון אחד לעמילן של מזון אחר, ועוד. בעיה נוספת העומדת בפנינו היא שאין עדיין שיטות כימיות טובות ומוסכמות לעמילן מצד אחד ולליגנין מהצד השני. הצורך למיין ולאבחן טוב יותר מבעבר את פחמימות המזון, יחד עם הקושי במציאת שיטה מוסכמת לבדיקת עמילן ולאחר מכן איפיונו לפי אופן פריקותו וזמינותו

התאית הגסה (Crude Fiber) היתה במשך שנים רבות כלי המדידה המקובל והנפוץ לאיפיון מקור הפחמימות במזון מעלי הגירה. חלק הפחמימות המסיסות אשר לא נכללו בתאית הגסה חושבו על ידי הפחתת סך כל בדיקות המזון (מים, אפר, שומן, חלבון כללי ותאית גסה) מ-100% של החומר והוגדרו כחמח"ח (חומרי מיצוי חסרי חנקן). בעשור האחרון הגיעו החוקרים למסקנה, כי איפיון המזון כתאית גסה גורם לאי-דיוקים רבים באשר לא רק כל הליגנין, כי אם גם חלק מהצלולוזה וההמיצלולוזה שבמזון נכללו ברכיב התאית הגסה ואובחנו בטעות כחמח"ח (פחמימות מסיסות).

הונהגה שיטת בדיקה חדשה אשר מנסה להבחין בין רכיבי דופן-תא (NDF) לרכיבי תוכן-תא. דופן-תא כולל את סיבי התאית היציבים (צלולוזה, המיצלולוזה וליגנין) ואילו תוכן-תא כולל את הרכיבים המסיסים (עמילן, סוכרים שונים, שומן, חלבון ומינרלים). איפיון המזון ופיתוח שיטות שונות למינן המזון יצר את הצורך למיין את הפחמימות לשתי קבוצות פונקציונליות. פחמימות בעלות מבנה יציב (פחמימות מבניות – דופן-תא) ופחמימות לא

המזון	TDF** % בחומר יבש	NDF % בחומר יבש	סיב מסיס % בחומר יבש
אספסת	48.85	37.57	11.28
גרעין שעורה	30.67	20.50	10.17
קליפות הדר	51.90	21.07	30.82
תחמיץ תירס	54.38	48.04	6.34
גרעין כותנה	51.00	45.09	5.91
גלוטן פיד	35.34	31.67	3.67
גלוטן מיל	5.49	2.71	2.78
קש (שיבולת)	81.08	72.62	8.46
סובין	41.68	38.38	3.30
גרעין חיטה	12.64	9.48	3.16

\* חוקרים אחרים מציגים מספרים שונים במקצת והדבר מצביע על הקשיים ועל הדינמיקה שהמחקר עומד בפניו.

\*\* TDF = Total Dietary Fiber) כלל סיבי המזון.

להעריך נכון את המזונות השונים ולשלב אותם במנה בדרך היעילה ביותר. הדרך המוצעת כאן פותחת צוהר לאבחנה בין סיבים לא מסיסים, אלה החיוניים להעלאת הגירה, נפח המזון, צריכת המזון וכדו', סיבים מסיסים אשר מספקים אנרגיה זמינה ופריקה של פחמימות בכרס וכן פחמימות מסיסות אחרות, כמו עמילן וסוכרים שונים. עדיין לא הגענו לסוף הדרך של איפיון מדויק של קצב הפריקות, מה בכרס ומה עובר למעי ומתוכם מה נספג לגוף ומה מופרש בפרש, אבל ככל ונדע ונבין יותר ובמקביל נפתח שיטות אבחון ומינון טובים ומדויקים יותר, נצליח טוב יותר במלאכה.

הביא את החוקרים למצוא שיטה אשר תמיד את הפל"מ בבדיקה כימית ו/או אנזימטית, שיטה שתאפשר למיין את כל תאית (סיבי) המזון לסך כולל ואז להפריד בשיטות כימיות בין NDF לסיב המסיס וזאת בנפרד לעמילן ולסוכרים השונים. חוקרים שונים מציעים טכניקת מעבדה שונה ואין עדיין שיטה מוסכמת. אבל נראה שלמרות הקשיים השיטות הכימיות/אנזימטיות הנבחנות מאפיינות טוב יותר את המזונות השונים מאשר חישוב הפל"מ. ראה הדוגמה לעיל למספר מזונות (לפי \*Jeraci et al 1989).

איפיון הפחמימות חיוני ביותר על מנת שנדע

## חלבונות

### חלבונות הינו קו מוצרים חדשני המעשיר את רמת החלבון בחלב

הקו החדשני מכיל ביסודו חלבונים, חומצות אמינו ואנזימים ומחולל שיפור באחוזי רמת החלבון בחלב.

**חלבונות** (סימן רשום) הינו קו מוצרים חדש להזנת פרות חלב ומעלי-גירה הנמצא מזה שנתים בפיתוח בחממה טכנולוגית כינרות, צמת, עמק הירדן

**חלבונות** מכיל חלבונים, פחמימות חומצות אמינו ואנזימים יחודיים המשתחררים בתהליך מבוקר בכרס ובמעיים.

תכונות אלו המקנות שיחרור מבוקר ברמת הכרס והגנה על רכיבים חיוניים מאפשרות שיפור בתכולת החלבון בחלב ושיפור הביצועים.

**חלבונות** נבדק בניסויי שדה שנערכו במכון וולקני, באר-טוביה ובצמח והוכיח יכולת עמידות ושחרור מבוקר ברמת הכרס, נעילות במעיים ושיפור מובהק בתכולת החלבון בחלב והביצועים.

השימוש **בחלבונות** יסייע רבות בידי החקלאים לייצר חלב איכותי העשיר בתכולת חלבון ומוצקים כאשר היעד הוא העלאת רמת הרווחיות במשקי החלב.

לבחינת **החלבונות** ברמה של ניסוי שדה במשך שנת 2000 דרושים משקי חלב.

המעוניינים יכולים לפנות לד"ר אליעזר סמולר 050-628125