

הצעה להגדרת איכות הסיב במספוא

ע. אריאלי, הפקולטה לחקלאות ברחובות

מהר יותר. גם תנובות החלבון היומיות התנהגו באופן דומה (1.14 מול 0.97 ק"ג; Miller et al, 1990). מכאן, שבנוסף לידעת תכולת הסיב יש ענין גם בהערכת תכולת הסיב הנועכל במנה.

בהשוואה לשיטות הערכת-המזון הקודמות שהיו סטטיות באופיין (חלבון כללי, תאית גסה וכו'), מאופיינות ההערכות העכשוויות בגישה הדינמית שלהן. כך למשל, פריקות החלבון המזוני, מושג שחודר בהדרגה לתיכנון המנה ברפת, מותנה למעשה בקצב זרימת החלקיקים מהכרס. ניתן להקיש, שבעתיד תאומץ הגישה הדינמית גם למרכיבי המנה האחרים.

המעבר מהגישה הסטטית לגישה הדינמית נעשה בין היתר הודות לפיתוחה של שיטת שקי הדקרון. תנופה רבה לנושא זה הביאה עבודתם של (Orskov and McDonald, 1979). שיטה זאת מבוססת על הדגרת שקיות עם דוגמאות מזון בכרס לפרקי זמן שונים ובדיקת תוכן השקיות לאחר ההדגרה. קל יחסית לבדוק תכולת החלבון הכללי והחומר האורגני בשקיות ושימוש השיטה להערכת זרימת החלבון למעי תוארה על ידי סמולר וחוב' (1989). קביעת תכולת דופן-התא בשקיות קשה ויקרה הרבה יותר. להלן תוצג גישה חלופית לקביעת תכולת דופן-התא במספוא, המבוססת על מדידת העלמות החלבון הכללי והחומר האורגני משקי הדקרון המודגרים בכרס.

יתרונה של גישה דינמית זאת בכך, שהיא מאפשרת גם הערכה של תכולת הסיב הנועכל במזון מעלי הגירה.

הערכת תכולת הסיב

החומר האורגני במספוא מכיל חומר חלבוני וחומר בלתי-חלבוני. חומר אורגני בלתי-חלבוני זה מורכב מחומר מהיר-תסיסה וחומר המתפרק לאט יותר. ידוע שתחילת הפירוק של הסיב על ידי חידקי הכרס נעשה רק לאחר 6 עד 8 שעות הדגרה בכרס. לכן, ניתן להגדיר כ"סיב" את

עצירת הגשמים השנה מחייבת שיקול מחדש של הקצאת המספוא הגס למעלי גירה. צמצום ההצע מביא עמו בהכרח העלאת מחיר ובהתאם עולה השאלה, האם ניתן לצמצם את תכולת המזון הגס במנה, ואם כן, לפי אילו אמות מידה. הגישה המקובלת גורסת, שיש להאביס כמות מסויימת של סיב, כדי לספק צרכים הכרחיים לתיפקוד נורמלי של פרות חלב. הסיב ממלא שני תפקידים חיוניים: הוא מהווה חומר מילוי המשרת את תיפקוד מערכת העיכול (העלאת גירה, הפרשת רוק וכו'). כמו כן משמש הסיב כחומר מזון, הנתקף על ידי חידקי הכרס והופך באמצעותם לחומצות שומניות נדיפות, ואלה משמשות כדלק אנרגטי למעלי הגירה. המדד הנפוץ כיום לכמות הסיב במזון הוא תכולת דופן-התא. זאת נקבעת במעבדה כסיב שאינו נמס בדטרגנט נאוטרלי (NDF). טבלאות NRC (1989) ממליצות על הכללת 25-28 דופן-תא במנה, אך בהסבר התאורטי מוזהר הקורא כי "המידה האופטימלית של הכללת הסיב במנה תלויה בתנובת החלב ובסוג המספוא". לפי ההערכה המקובלת, תיפקוד כרס תקין, ותנובות חלב בהתאם, מושגים כאשר צריכת דופן-התא היומית מהווה 1.1% ממשקל הגוף (1987, Mertens). בפרה במשקל 650 ק"ג הצורכת 20 ק"ג חומר יבש, תכולת דופן-התא המתאימה היא כ-36%.

הערכה זאת מבוססת על ההנחה, שהגורם הקובע את תיפקוד הכרס הוא כמות הסיב, ואילו לאיכות הסיב חשיבות משנית בלבד. מאידך ידוע, שההרכב הכימי של הסיב משפיע על קצב העכלותו (Ben-Ghedalia and Rubinstein, 1984). השאלה באיזה מידה קיימת השפעה של איכות הסיב על תנובת החלב נבדקה במספר מחקרים. מחקר עדכני הראה, שכאשר האביסו פרות חלב במנות שהכילו 34% דופן-תא נמצא, שתנובת החלב היומית היתה גבוהה באופן מובהק (35 מול 32 ק"ג) במנה שהסיב בה נעכל

טבלה 1. השוואה בין תכולת הסיב כפי שנקבעה על ידי בדיקת NDF לבין הערכתו מפריקות חלבון וחומר אורגני בכרס (סיב). (הערכים ב-% מחומר יבש).

המזון	חלבון	חומר אורגני	NDF	סיב	NDF/סיב
קש חיטה	3.3	87.0	77.3	71.4	0.92
שחת זון	15.9	87.4	54.3	51.3	0.95
תחמיץ חיטה	10.0	92.6	51.3	51.8	1.01
שחת אספסת	16.0	90.5	47.5	46.0	0.97
שחת בקיה	14.8	89.0	47.0	54.5	1.16
גר' כותנה	24.4	94.8	47.0	45.1	0.96
סובין	14.7	94.1	44.7	33.8	0.76
תחמיץ תירס	10.3	92.6	43.4	50.1	1.15
שחמיץ בקיה	15.2	80.4	40.0	35.2	0.88
ירק זון	24.4	87.2	37.7	32.7	0.87

טבלה 2. הפרדת הסיב לרכיב נעכל ובלתי נעכל (הערכים ב-% מהחומר היבש).

המזון	סיב נעכל	סיב בלתי נעכל	סה"כ סיב
קש חיטה	20.6	50.8	71.4
שחת זון	13.2	38.1	51.3
תחמיץ חיטה	17.7	34.1	51.8
שחת אספסת	15.2	30.8	46.0
שחת בקיה	17.8	36.7	54.5
גרעיני כותנה	11.7	33.4	45.1
סובי חיטה	12.2	21.6	33.8
תחמיץ תירס	20.5	29.6	50.1
שחמיץ בקיה	11.2	24.0	35.2
ירק זון	20.8	11.9	32.7

לפער בין השיטות יש להביא בחשבון, ששיאית המדידה בבדיקת ה-NDF הינה כ-2% (1984, Moir and Matin).

הערכת פריקות הסיב

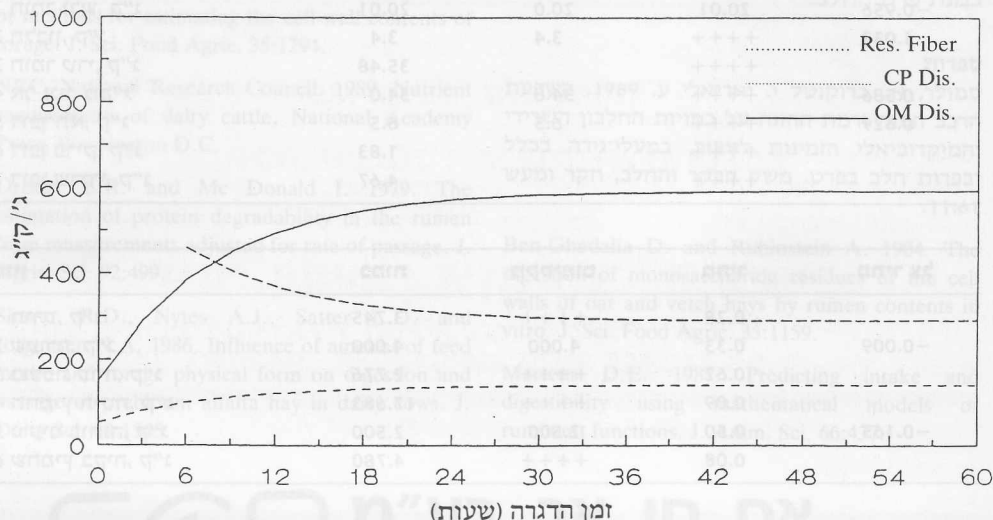
מתוך ציור 1 ניתן להעריך גם את פריקות ה"סיב". כך למשל, לאחר 24 שעות נותר בכרס 31% מה"סיב", דהיינו כ-33% נעכל. בפרת החלב שלנו קצב זרימת החלקיקים מהכרס הינו כ-5% עד 8% לשעה. מכאן, שגם אם הסיב מכיל חומרים שיתפרקו לאחר 24 שעות, אין לפרוטנציאל זה משמעות תזונתית. טבלה 2 מציגה את תכולת הסיב הפריק (24 שעות) והבלתי-פריק במזונות שהוצגו לעיל.

הפרדת הסיב לשני מרכיביו יכולה לאפשר

החומר האורגני הבלתי-חלבוני ששרד בכרס לאחר 6 שעות הדגרה. הערכת הסיב בדוגמה של שחת אספסת מתוארת בציור 1. נתוני ציור זה מבוססים על ערכי פריקות החומר האורגני והחלבון הכללי של מזונות שהודגרו למשך 3 עד 48 שעות בכרס פרות חלב, כפי שתואר על ידי סמולר וחוב' (1989). ה"סיב" חושב מתוך משוואות הפריקות הנ"ל. בדוגמה זאת ערכו של ה"סיב" 46%. בטבלה 1 מוצגים ערכי דופן-התא (NDF), שנמדדו במעבדה מול ערכי "סיב" מחושבים במספר מזונות גסים.

מנתוני טבלה 1 עולה, שבתוך המדגם הנוכחי מהווה ה"סיב" בממוצע כ-96% מה-NDF שנמדד למעשה (מקדם השונות 12%). בעת התיחסות

ציור 1. פריקות שחת-אספסת בשקי דקרון המודגרים למשכי זמן שונים בכרס. חומר אורגני נעכל (OM Dis.), חלבון כללי נעכל (CP Dis.) וסיב בלתי נעכל (Res. Fiber). תכולת הסיב ב-6 שעות נחשבת כסה"כ סיב. כסיב פריק נחשב סיב שנעלם תוך 24 שעות הדגרה.



דיוק רב יותר במבנה המנה. אפשר לספק סיב עכיל מקבוצת מזונות אחת וסיב בלתי-עכיל מקבוצת מזונות אחרת. מטבלה 2 עולה, שבמדגם הנוכחי מהווה הסיב העכיל בממוצע כ-35% מסך הסיב (מקדם שונות 29%). הישוב זה דומה לנתונים שהתקבלו למעשה. כך למשל, בפרות חלב המניבות 29 ליטר שהואבסו במנות שהכילו כ-30% NDF נמצא, שהעכלות הסיב היתה 36% בפרות שצרכו 24 ק"ג, ו-40% בפרות שצרכו 20 ק"ג חומר יבש ביום (Shaver et al., 1986).

אין בידינו ידיעות, מהן הדרישות הספציפיות לסיב עכיל ובלתי-עכיל. לו ידענו זאת, יכולנו לשנות את הרכב המנה בהתאם. עד שיצטברו הוכחות ניסיוניות, נראה שכדאי להיצמד להערכה שיש להאביס את פרת החלב במנה הכוללת כ-10% סיב נעכל וכ-20% סיב בלתי נעכל. את תכולת הסיב הכללי ניתן לקבל מבדיקות ה-NDF המסורתיות. את הפרדת הסיב למרכיב נעכל ובלתי נעכל ניתן להשיג מנתוני פריקות החלבון הכללי והחומר האורגני משקי דקרון

המודגרים בכרס. כיון שנתוני הפריקות הינם תוצאה של הרכבו הכימי של המספוא, אפשר להניח שבעתיד תוכל תמונה זו להתקבל באמצעות בדיקת ה-NIRA המהירה, אך הדבר דורש כיול מתאים קודם לכן.

בטבלה 3 מוצגת כדוגמה לגישה חדשה זאת השפעת הכללת סיב פריק ובלתי-פריק על הרכב המנה, כפי שנקבע באמצעות תיכנון קווי. לשם פשטות הונח כאן, שמצאי המזון הגס הינו סל המזונות שהוצג בטבלה 2. כן הוספו למצאי זה גרעיני שעורה, גרעיני תירס וכוספת סויה. לשם השוואה נבחרו כאן שתי מנות. בשתיהן נתבקשה מנה של 20 ק"ג חומר יבש, עם 3.4 ק"ג חלבון (17%), 34 מגה-קלוריות אנרגיה נטו (1.7 בק"ג) ו-6.5 ק"ג NDF (32.5%). שעורה הוגבלה ל-4 ק"ג, גרעיני כותנה ל-2.5 ק"ג וקש חיטה ל-0.5 ק"ג. במנה א' נבחר פתרון שבו ה-NDF הפריק היווה 1.83 ק"ג (28% מהסיב), ואילו במנה ב' הוכתב NDF פריק של 2.15 ק"ג (33% מהסיב). מנה א' עולה 7.31 שקל ומחיר מנה ב' דומה, 7.36 שקל.

טבלה 3. השפעת תכולת הסיב הפריק על הרכב המנה.

מנה א'				
מחיר צל	מקסימום	מינימום	כמות	תכולה
-0.956	20.01	20.0	20.01	1 חומר יבש, ק"ג
1.033	++++	3.4	3.4	2 חלבון, ק"ג
	++++		35.48	3 חומר טרי, ק"ג
0.586	++++	34.0	34.0	4 א'ני נטו, מק"ל
0.629	++++	6.5	6.5	5 דופר-תא, ק"ג
	++++		1.83	6 דופן פריק, ק"ג
	++++		4.67	7 דופן שרידי, ק"ג
מחיר צל	מחיר	מקסימום	כמות	מזון
	0.28	++++	3.745	1 תירס, ק"ג
-0.009	0.33	4.000	4.000	2 שעורה, ק"ג
	0.62	++++	2.776	3 כוספת סויה, ק"ג
	0.09	++++	17.683	4 תחמיץ חיטה, ק"ג
-0.165	0.50	2.500	2.500	5 גרעיני כותנה, ק"ג
	0.08	++++	4.780	6 שחמיץ בקיה, ק"ג

מנה ב'				
מחיר צל	מקסימום	מינימום	כמות	תכולה
-0.836	20.01	20.0	20.01	1 חומר יבש, ק"ג
0.985	++++	3.4	3.4	2 חלבון, ק"ג
	++++		37.29	3 חומר טרי, ק"ג
0.531	++++	34.0	34.0	4 א'ני נטו, מק"ל
0.195	++++	6.5	6.5	5 דופר-תא, ק"ג
0.777	++++	2.15	2.15	6 דופן פריק, ק"ג
	++++	4.35	4.35	7 דופן שרידי, ק"ג
מחיר צל	מחיר	מקסימום	כמות	מזון
	0.28	++++	6.187	1 תירס, ק"ג
	0.62	++++	2.529	2 כוספת סויה, ק"ג
	0.12	++++	18.203	3 תחמיץ תירס, ק"ג
-0.101	0.50	2.500	2.500	4 גרעיני כותנה, ק"ג
	0.08	++++	7.354	5 שחמיץ בקיה, ק"ג
	0.08	++++	0.517	6 ירק זון, ק"ג

שעורה, ואילו במנה ב' 100% תירס. כאמור, אין בידינו כל בטחון שביצועי מנה ב' עולים על מנה א'. בדוגמה זאת לא הוכללו תוספות חלבוניות או מזונות לוואי נפוצים אחרים. מטרת הדגמה

ניתוח המנות מראה, שלדרישת פריקות-הסיב השפעה ניכרת על הרכב המנה. מנה א' כוללת תחמיץ חיטה ומנה ב' תחמיץ תירס. מבין גרעיני הדגן כוללת מנה א' 43% תירס ו-57%

Miller T.K., Hoover W.H., Poland Jr. W.W., Wood R.W. and Thayne M.V. 1990. Effect of low and high fill diets on intake and milk production in dairy cows. J. Dairy Sci. 73:2453.

Moir K.W. and Martin P.R. 1984. A comparison of methods for estimating the cell-wall contents of forage. J. Sci. Food Agric. 35:1294.

NRC, National Research Council. 1989. Nutrient requirements of dairy cattle, National Academy Press, Washington D.C.

Orskov E.R. and Mc Donald I. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from measurements adjusted for rate of passage. J. Agric. Sci. 92:499.

Shaver R.D., Nytes A.J., Satter L.D. and Jorgensen N.A. 1986. Influence of amount of feed intake and forage physical form on digestion and passage of prebloom alfalfa hay in dairy cows. J. Dairy Sci. 69:1545.

זאת להמחיש את חשיבותה של הכללת נתוני הסיב הפריק בעת תיכנון המנה. יש צורך לקבוע באופן ניסויי, מהם הצרכים האופטימליים של הרכיב הסיבי העכיל או של הרכיב הבלתי-עכיל במנת פרת החלב.

ספרות

סמולר, א., ברוקנטל י. ואריאלי ע. 1989. השפעת הרכב המנה ורמת ההזנה על כמויות החלבון השרידי והמיקרוביאלי הזמינות לייצור, במעלי-גירה בכלל ובפרות חלב בפרט. משק הבקר והחלב, חקר ומעש 11:61.

Ben-Ghedalia D. and Rubinstein A. 1984. The digestion of monosaccharide residues of the cell walls of oat and vetch hays by rumen contents in vitro. J. Sci. Food Agric. 35:1159.

Mertens D.E. 1987. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminant functions. J. Anim. Sci. 66:437.

אס. סי. אר. בע"מ



תעשיות אלקטרוניקה

מאחלת

שנה טובה ופוריה לכל רפתני ישראל בריאות העטין ואיכות החלב

קשורות בין היתר

- למערכת פולסציה תקינה ומתקדמת
 - למערכת שטיפת קומץ הגביעים בין פרה לפרה
 - לגלאי זרימת חלב שימנעו את חליבת היתר
- מוצרים אלה ואחרים תוכל למצוא אצלנו**

לידיעת הרפתנים: לאחרונה רכשנו בודק ואקום ופולסציה הטוב מסוגו בעולם ומעתה תוכלו לזמן אותנו לבדיקת המערכת במכון החליבה שלכם.

לא רק במכירות, גם בשרות תוכל לסמוך עלינו

ת.ד. 564 נתניה 42104, טל. 7 / 053'6 19 106