

## חלבון פריק ושרידי במזונות מעלי-גירה בכלל ובקר חלב בפרט – הלכה למעשה

בסיועם של ת. גואטה<sup>2</sup>, ת. לרר<sup>1</sup> ומ. נקבחת<sup>1</sup>. י. ברוקנטל<sup>1</sup>, י. אהרוני<sup>1</sup>, ע. אריאלי<sup>2</sup>, ש. זמבל<sup>2</sup> ות. תגרי<sup>2</sup>

<sup>1</sup> המכון לבעלי חיים, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן  
<sup>2</sup> הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית, ירושלים

וזמינותם לתהליך התסיסה עשויה להיות שונה. בהתאם לכך נקבעה על ידינו לגבי כל מזון נבדק, בנוסף לפריקות החלבון גם פריקות החומר האורגני. תרומת האנרגיה הפריקה של כל מזון לייצור חלבון מק"א חושבה בשיעור של 200 ג' חלבון לכל ק"ג חומר אורגני שפורק בכרס (11), או, יחס הכמויות של חלבון פריק:חומר אורגני פריק במנה, 5:1.

4. שומן. אין לכלול את שומן המנה במקטע החומר האורגני הפריק.

5. חנקן בלתי חלבוני (חב"ח). ניתן לשלב במנה חב"ח, כשווה ערך חלבון כללי (חנקן × 6.25), במסגרת מקטע החלבון הפריק.

בטבלה המצורפת בזה רשימת מזונות וערכים רלוונטיים לנושא הנוכחי:

1. הרכב חומר יבש, חומר אורגני וחלבון כללי. במידה שעבור מזון מסויים בוצעו מספר אנליזות, ניתן לבחור את ערכי הפריקות המתאימים למזון בעל ההרכב הכימי הקרוב ביותר לזה העומד להיכלל בהרכב המנה.

2. מסיסות ופריקות מירבית של חומר אורגני וחלבון כללי. לנתונים אלה חשיבות רק כערכים השוואתיים בין מזונות שונים ודגימות שונות של אותו מזון, אולם לא לצורך המטריצה של הרכבי המזונות.

3. פריקות אפקטיביות של חומר אורגני וחלבון כללי. חשוב! נתונים אלה יש לכלול במטריצת הרכבי המזונות.

4. K מקדם קצב פינוי המעכל מהכרס (%) חומר יבש לשעה), אשר שימש לחישוב הפריקות האפקטיבית. אין לערך זה שימוש במטריצת הרכבי המזונות.

חשיבות שילוב נתוני חלבון פריק ושרידי בעת תכנון מקורות החלבון למנה המיועדת למעלי גירה, ובפרט לפרות חלב, תוארה במאמרים קודמים (6, 7, 8 ו-9). יישום גישה זו בעבודה המעשית, מחייב התייחסות לנושאים הבאים:

1. קביעת ערכי פריקות של חלבון עבור המזונות הנמצאים בשימוש. בעבודה הנמשכת כבר מספר שנים, נקבעת באופן סדיר פריקות החלבון במזונות עיקריים המשמשים להרכבת מנות ברפת החלב. הפריקות נקבעת בשיטת שקי דקרון in situ (11). הוצאת נושא זה לפועל התאפשרה על ידי שיתוף פעולה בין חוקרים ממספר מוסדות מחקר ובהכרת חשיבותו על ידי הנהלת ענף הבקר ומועצת החלב.

2. המרת ערכי פריקות החלבון כפי שמתקבלים מהמעבדה, עבור כל מזון, בערכי פריקות אפקטיביים. הפריקות האפקטיבית של החלבון נקבעת בהתאם למשך הזמן הממוצע של שהיית המנה בכרס. במספר בדיקות לאיפיון הקשר בין עקומת פריקות החלבון לפריקות האפקטיבית נמצא, כי במנות המכילות כ-75% מזונות מרוכזים (70–80) ובצריכה יומית של כ-20 ק"ג חומר יבש, ניתן להשתמש בערך של 0.065 כמייצג את קצב פינוי המעכל מהכרס.

3. המרת ערכי החלבון הפריק האפקטיבי בכלל המנה, לחלבון מיקרוביאלי במעי. ב-NRC (1989) מובאת לצורך זה המשוואה הבאה:

$$\text{חלבון מק"א (ג/יום)} = (11.45 \times NE_1 - 30.93) \times 6.25$$

כאשר  $NE_1$  מייצג את האנרגיה נטו לחלב (מק"ל) הנצרכת ליום. משוואה זו היא כוללנית ואיננה מתייחסת לעובדה, שמזונות בתכולה שווה של אנרגיה נטו לחלב, פריקותם בכרס

פריקות אפקטיביות של חלבון, חלבון שרידי ופריקות אפקטיביות של חומר אורגני.

K	פריקות אפקטיביות		פריקות מירביות		מסיסות		חלבון כללי	חומר אורגני	חומר יבש (%)	המזון
	ח"כ	ח"א	ח"כ	ח"א	ח"כ	ח"א				
			(בח"י %)				(בח"י %)			<b>מזונות מרוכזים:</b>
.08	8.9	70.1	12.1	85.0 <sup>א</sup>	2.5	12.8	12.9	97.5	87.2	ג. שעורה <sup>1</sup>
.08	8.9	67.1	12.1	81.6 <sup>ב</sup>						
.065	7.7	68.5	9.7	89.2	4.1	40.1	10.9	98.0	87.4	ג. שעורה <sup>2</sup>
.065	10.0	76.1	11.3	87.5	6.8	65.5	11.9	97.6	93.1	ג. שעורה <sup>4</sup>
.065	9.9	71.8	13.2	83.8	5.1	40.0	13.8	96.9	88.0	ג. שעורה <sup>5</sup>
.065	10.4	83.6	13.2	89.0	5.2	67.6	13.5	98.2	88.2	ג. חיטה <sup>4</sup>
.08	5.2	47.8	12.1	92.3 <sup>א</sup>	2.2	11.6	10.5	98.2	86.9	ג. תירס <sup>1</sup>
.08	5.2	46.0	12.1	91.3 <sup>ב</sup>						
.065	5.0	57.9	11.4	95.4	3.5	35.2	9.3	98.7	87.3	ג. תירס <sup>2</sup>
.08	4.0	58.0	9.6	97.7	1.7	37.3	8.5	99.3	86.0	ג. תירס <sup>3</sup>
.065	3.9	55.1	8.2	95.3	1.6	27.8	9.0	98.5	87.1	ג. תירס <sup>5</sup>
.065	6.3	68.8	10.7	97.8	4.3	51.1	9.3	98.5	89.1	גריסי תירס <sup>4</sup>
.08	4.5	83.1	6.0	90.5	4.1	72.0	4.5	93.6	88.0	טפיוקה <sup>3</sup>
.065	1.6	76.6	2.1	98.9	1.4	07.9	2.7	93.6	89.3	טפיוקה <sup>4</sup>
.065	1.9	77.8	2.4	86.5	1.6	56.7	2.9	93.3	89.0	טפיוקה <sup>5</sup>
.08	15.2	63.8	18.7	79.9	9.7	45.7	14.7	94.1	87.0	סובין <sup>3</sup>
.065	13.6	55.0	15.9	69.6	8.6	42.2	17.4	95.0	89.1	סובין <sup>4</sup>
.065	14.4	57.0	17.2	72.0	10.0	41.3	18.4	94.3	87.9	סובין <sup>5</sup>
.08	24.3	54.4	53.2	92.4 <sup>א</sup>	4.3	21.8	50.5	92.8	88.3	כ. סויה <sup>1</sup>
.08	22.5	49.4	50.2	85.0 <sup>ב</sup>						
.065	24.9	55.5	55.0	94.2	16.1	22.7	48.9	92.5	87.7	כ. סויה <sup>2</sup>
.065	21.9	54.2	51.1	90.0	10.3	28.0	51.7	93.2	87.5	כ. סויה <sup>4</sup>
.065	27.7	53.5	56.6	95.1	7.3	22.5	54.0	93.0	87.1	כ. סויה <sup>5</sup>
.065	29.6	44.2	48.3	85.2	1.3	15.0	51.1	92.0	88.5	כ. ס. מחומ. <sup>2</sup>
.065	24.3	41.4	23.0	68.0	4.6	24.3	45.6	95.4	88.5	כ. כותנה <sup>2</sup>
.065	20.4	42.3	29.7	64.9	11.6	33.1	36.6	92.9	89.7	כ. כותנה <sup>4</sup>
.065	18.2	34.5	31.4	60.9	11.1	19.5	37.4	92.6	90.4	כ. כותנה <sup>5</sup>
.065	18.1	42.2	45.3	73.6	8.6	24.3	40.4	92.6	91.1	כ. ליפתית <sup>4</sup>
.065	9.6	21.5	51.7	41.1	2.6	9.4	63.6	96.0	88.1	גלוטן תירס <sup>2</sup>
.065	10.0	27.7	23.5	50.9	4.3	12.8	65.8	97.4	88.2	גלוטן תירס <sup>4</sup>
.065	13.8	22.3	27.5	46.2	7.5	5.2	69.7	98.5	89.7	גלוטן תירס <sup>5</sup>
.08	18.5	45.2	21.0	58.6 <sup>א</sup>	5.2	19.0	24.4	94.8	92.1	ג. כותנה <sup>1</sup>
.08	18.5	41.2	21.0	49.4 <sup>ב</sup>						
.08	20.1	53.6	23.7	70.5	14.2	43.2	23.8	95.3	91.0	ג. כותנה <sup>3</sup>
.065	15.0	41.3	18.5	55.2	10.5	31.3	20.3	96.3	93.5	ג. כותנה <sup>4</sup>
.065	14.4	39.7	15.3	50.6	11.2	31.6	18.4	96.2	92.5	ג. כותנה <sup>5</sup>
.065	28.1	39.6	34.6	49.6	20.4	30.7	60.6	79.0	88.6	קמח בשר <sup>2</sup>
.065	10.1	25.6	14.7	45.2	4.6	20.0	65.9	84.1	89.6	קמח דגים <sup>2</sup>
.065	36.3	38.2	31.0	49.5	29.8	32.7	75.5	84.4	90.1	קמח דגים <sup>4</sup>
.065	23.2	38.6	24.8	46.5	17.5	33.2	72.9	95.4	93.3	קמח נוצות <sup>4</sup>

K	פריקות אפקטיביות		פריקות מירבית		מסיסות		חלבון כללי	חומר אורגני	חומר יבש	המזון
	ח"כ	ח"א	ח"כ	ח"א	ח"כ	ח"א	(% בח"י)	(%)		
	( % בח"י )									<b>מזונות גסים:</b>
.08	8.1	68.4	10.8	87.7	6.9	51.4	10.4	93.3	20.0	ק. הדר <sup>3</sup>
.065	7.9	70.4	8.0	98.8	5.5	52.1	7.9	96.2	15.6	ק. הדר <sup>5</sup>
.08	7.1	42.3	8.0	62.3 <sup>N</sup>	5.2	21.9	10.0	92.6	34.2	ת. חיטה <sup>1</sup>
.08	7.1	39.9	7.8	47.2 <sup>2</sup>						
.065	7.2	40.4	7.6	59.1	5.4	31.2	9.2	89.9	40.0	ת. חיטה <sup>2</sup>
.08	9.4	37.8	14.4	63.8	6.5	24.7	7.8	88.1	36.5	ת. חיטה <sup>3</sup>
.08	7.4	45.1	8.7	68.1 <sup>N</sup>	5.9	20.2	10.3	92.6	37.8	ת. תירס <sup>1</sup>
.08	7.4	41.8	8.5	53.9 <sup>2</sup>						
.065	5.6	56.5	6.3	69.6	4.3	52.7	7.6	95.5	35.7	ת. תירס <sup>4</sup>
.065	6.3	43.3	7.8	62.8	5.7	31.9	9.1	94.4	31.9	ת. תירס <sup>5</sup>
.08	18.3	54.1	24.6	85.7 <sup>N</sup>	10.2	28.2	24.4	87.2	20.5	ירק זון <sup>1</sup>
.08	17.4	48.7	23.2	73.8 <sup>2</sup>						
.065	7.0	36.4	14.1	70.7	6.2	24.6	15.9	87.4	81.6	שטח זון <sup>2</sup>
.08	10.6	41.9	14.9	59.5 <sup>N</sup>	5.1	14.7	16.0	90.5	88.4	שחת אספסת <sup>1</sup>
.08	9.1	35.0	14.1	55.6 <sup>2</sup>						
.08	8.4	43.4	12.7	54.4	6.8	32.2	15.2	80.4	65.0	שחמיץ בקיה <sup>3</sup>
.065	8.2	30.6	20.9	69.1	5.2	17.0	17.9	85.4	89.2	שחת בקיה <sup>4</sup>
.065	7.8	31.3	12.6	56.1	5.2	16.3	14.3	82.6	88.6	שחת בקיה <sup>5</sup>
.065	9.4	34.7	17.4	58.1	7.7	30.0	14.9	88.2	88.8	שחת אפונה <sup>4</sup>
.065	7.5	37.4	7.5	37.5	5.1	25.8	10.4	86.9	89.5	שחת דגן <sup>4</sup>
.08	0.2	18.4	2.3	61.1 <sup>N</sup>	-	2.9	3.3	87.0	90.1	קש חיטה <sup>1</sup>
.08	0.01	11.5	1.4	34.9 <sup>2</sup>						

פריקות אפקטיביות של חלבון, חלבון שרידי ופריקות אפקטיביות של חומר אורגני

**דוגמה:** הבסיס לקביעת הרכב המנה נשאר כפי שהיה; בהתאם למצאי המזונות ועלותם, צרכי הפרה באנרגיה, חלבון כללי, דופנתא וכי'. דרישות אלה יקבעו את שיעור החומר האורגני הפריק במנה (ק"ג/יום). על בסיס הנתונים שיתקבלו, ייקבע שיעור החלבון הפריק (ק"ג/יום) בכמות של חמישית (0.2) מכמות החומר האורגני הפריק. השלמת החלבון בהתאם לדרישות המנה חייבת להיות בחלבון שרידי (על ידי הוראה מתאימה למחשב). בטבלת הסיכום של התכולות יופיעו, בנוסף לשאר הערכים גם ערכי חומר אורגני פריק וחלבון פריק ושרידי. בטבלת היחסים יבוא הדבר לביטוי בהתאם למתואר בטבלאות המצורפות. שילוב חב"ח (שורה 12 בטבלה) בין מקורות החלבון כתורם לחלבון פריק בלבד, יבוצע על ידי הצבת הערך 100% בפריקות החלבון הכללי שלו.

כמות	תכולות
20.010	1 חומר יבש ק"ג
2.300	2 חלבון ק"ג
18.476	13 חומר אורגני ק"ג
10.951	14 ח"א פריק ק"ג
2.194	10 חלבון פריק ק"ג
1.106	11 חלבון שרידי ק"ג
0.146	12 חב"ח ק"ג
0.165	1 יחס 2/1
0.547	2 יחס 14/1
0.665	3 יחס 10/2
0.335	4 יחס 11/2
4.991	5 יחס 14/10

## סימוכין

1. סמולר א., ינואר 1989. ע"ג בפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית, ירושלים.
2. "ההדגרה בוצעה בפרה שניזונה בשחת אספסת בלבד.
3. "ההדגרה בוצעה בפרה שניזונה במנה שהכילה 80% מזונות מרוכזים.
4. מבג'יש ס., דצמבר 1991. ע"ג בפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית, ירושלים.
5. ניסוי הזנה בקיבוץ גבעת ברנר, 1988.
6. ניסוי הזנה בקבוצת יבנה, אוגוסט 1991.
7. שאבי צ., דצמבר 1991. ע"ג בפקולטה לחקלאות (בשלבי ביצוע).
8. בונדי א. (1988). השדה, כרך ס"ח, עמוד 1555.
9. סמולר א., ברוקנטל י. ואריאלי ע. (1989). חקר ומעש, חוברת 11, עמוד 61.
10. אריאלי ע., ברוקנטל י., תגרי ח., זמבל ש., בראון א., תבורי כ. וקס א. (1991). חקר ומעש, חוברת 13, עמוד 7.
11. תגרי ח., אריאלי ע., ברוקנטל י., מבג'יש ס., זמבל ש., בראון א., תבורי כ., לרר ח., ניקבחת מ. וה. גואטה (1991). חקר ומעש, חוברת 13, עמוד 15.
12. NRC (1989), Nutrient Requirements of Dairy Cattle, Nat. Acad. Press.
13. Arieli, A., Bruckental, I. and Smoler, E. (1989). J. Dairy Sci. 72:2532.

**ואיכות  
החלב**

**בריאות  
העטין**

### קשורים בין היתר

- למערכת פולסציה תקינה ומתקדמת
- למערכת שטיפה עמדתית ודבוקתית
- לגלאיי זרימת חלב שימנעו את חליבת היתר

**אנו מוכרים ומתקינים מכוני חליבה עם מכלולים חדשים ומשופצים  
באחריות מלאה לשנה**



**א.ס. סי. אר. בע"מ**  
ת.ד. 564 נתניה 42104  
טל: 053-619106/7

