

מזונות והזנה



NRC 2001 בקריאה ראשונה

עופר קרול, 'החקלאית'

ברמה של כל מזון בנפרד. הפעם בוחנים את כלל רכיבי המנה, רמת ההזנה הצפויה ותפוקת החלב ומחשבים את הפסדי הנעכלות של כלל המנה. בחילוף שבדיעבד ניתן במנה אחת למצוא ערך אחד למזון ובמנה אחרת ערך שונה לאותו מזון. המחברים קושרים קשר ישיר בין רכיבי ונעכלות כלל המנה לערכה היצרני בפועל, אבל עושים זאת במגבלות של ערך קבוע למנות המכילות פחות מ-60% TDN, ולאחר מכן פוחת הערך ככל שעולים ברמת ההזנה. לכן, עיקר התיקון לנעכלות נעשה בגין רמת ההזנה ויחסי מזון גס ומרוכז. לפי שהצלחתה להבין אין, פרט למספר תיקוני דרך, אבחנה בין צמח צעיר לבוגר וכד' לאחר שהוא כלול כחלק מהמנה הכללית.

מערכת של נוסחאות והערכות משמשת לתיקון הנעכלות ברמת הקיום קודם לערך האנרגיה המטבולית לייצור (MEp) ולאחר מכן לאנרגיה נטו לייצור (NEIp). במרבית המזונות כאשר הם נמדדים בנפרד הוחת חישוב הערך היצרני באנרגיה נטו וב-3 כפולות קיום וזאת בשיעורים של 10%–5 מהערכים המקבילים שהיו במהדורה הקודמת. במספר מזונות יש הערכה גבוהה יותר ואלה ובאופן בולט שני ספקי החלבון העיקריים, כוספה סויה וגלוטן מיל 60% חלבון. יתר ספקי החלבון הוערכו מעט יותר גבוה ואילו עיקר הפחתה נעשתה במזונות הגסים ובגרעינים. כאן מצורפת טבלה ובה נתוני הערך היצרני המחושב ל-3 כפולות קיום.

בימים אלה קיבלנו את החוברת החדשה מעשה ידי הוועדה לבקר לחלב של מועצת המחקר הלאומית האמריקאית, מהדורת 2001. המהדורה הזאת היא המהדורה השביעית לבקר לחלב והיא באה 12 שנה לאחר המהדורה השישית שיצאה לאור בשנת 89–1988. החיים דינמיים והכלים העומדים לרשותנו כמו גם ההבנה התזונתית רבים יותר מבעבר. התקוה היא, יותר ידע ויותר הבנה. החשש הוא בבחינת 'תפסת מרובה לא תפסת'. והצורך ללמידה רב ואתו ההתאמה של מה שנכון וניתן לתנאים הסביבתיים בארץ הקודש.

בקריאה ראשונה ראינו מספר שינויים בהערכת המזונות, במינון לבעלי-החיים ובהתייחסות למנות ומזונות שונים במערכת. המחברים ברוב זהירותם כותבים, כי מאחר שגורמים רבים ושונים מעורבים בתהליך קבלת ההחלטות, יש לקבל את המודל החדש המוצע כאן באופן כללי בלבד ואין הם נוטלים על עצמם כל אחריות למידת התאמתו בתנאים השונים.

אחד השינויים הגדולים במהדורה החדשה הם **אופן הערכת האנרגיה היצרנית** של המזונות השונים ושילובם במנה. בעוד שבמהדורת 89 העריכו את כלל החומרים הנעכלים (TDN) בכל מזון בנפרד ולאחר מכן הוסיפו הערכה של צריכת מזון ממוצעת ברמה של 3 כפולות קיום, אשר בגינה הפחיתו ערך של 8% מהנעכלות ברמת הקיום (4% לכל כפולת קיום שמעל הקיום), הרי שבמהדורת 2001 אין יותר דיון

טבלה 1. השוואה בין ערכי אנרגיה נטו לחלב בין מהדורת 1989 ל-2001, ב-3 כפולות קיום.

המזון	NEL89	ערך יחסי 89	NEL2001	ערך יחסי 2001
גרעיני שעורה	1.94	1.00	1.86	1.00
גרעיני תירס	1.96	1.01	2.01	1.08
גרעיני חיטה	2.04	1.04	1.99	1.07
גרעיני סורגום	1.84	0.95	1.80	0.97
סובי חיטה	1.60	0.85	1.61	0.86
שומן	5.84	3.01	5.02	2.70
מולסה (סלק)	1.72	0.89	1.84	0.99
קש חיטה	0.96	0.49	0.76	0.41
קליפות סויה	1.77	0.91	1.46	0.78
גלוטן פיד	1.91	0.98	1.64	0.88
גלוטן מיל 60%	2.06	1.06	2.38	1.28
כוספת חמניות	1.47	0.75	1.38	0.74
כוספת לפתית	1.57	0.81	1.76	0.95
כוספת סויה	1.94	1.00	2.13	1.15
גרעיני כותנה	2.23	1.15	1.94	1.04
תחמיץ תירס	1.60	0.82	1.35	0.72
תחמיץ חיטה	1.28	0.66	1.16	0.62
שחת אספסת	1.35	0.69	1.28	0.69

טבלה 2. פקטור התאמת הטיפול (PAF) היחסי בין חומרי הגלם השונים

המזון	PAF
פסולת מאפה	1.04
שעורה לחוצה	1.04
גרעין תירס שבור	0.95
גרעין תירס טחון	1.00
גרעין תירס לחוץ בקיטור	1.04
תחמיץ תירס "רגיל"	0.94
תחמיץ תירס "מבוגר"	0.87
מולסה	1.04
גרעין שיבולת שועל	1.04
גרעין סורגום לחוץ יבש	0.92
גרעין סורגום לחוץ בקיטור	1.04
גרעין חיטה לחוץ	1.04
לחם ועוגיות	1.04
כל יתר המזונות	1.00

הדירוג נעשה בין המזונות בהשוואה לגרעיני שעורה ובחישוב נפרד לשתי המהדורות. עיון בטבלה מראה את השינוי הגדול שנעשה בסויה (עליה מיחס זהה לשעורה ליחס של פי 1.15, ובגלוטן מ-1.06 ל-1.28). מזונות אחרים נקנסו יחסית הרבה, שומן ירד מ-3.01 ל-2.70 ביחס לשעורה, תחמיץ תירס וחיטה הופחתו בכ- 10% יחסיים ואילו קש הופחת הרבה יותר בעוד שהועלה הערך היחסי של המולסה.

התייחסות מיוחדת ניתנת הפעם לאופן הטיפול הפיסיקלי במספר מזונות, כפי שמובא בטבלה 2, ומבוטאת בערך PAF שזה הקיצור של "פקטור התאמת הטיפול" (Processing Adjustment Factor - PAF).

בהתחשב בסל המזונות המקומי של שעורה וחיטה, איני יודע. המגמה בכל אופן מעניינת ומראה על הנסיון שעשו חברי ועדת ה-NRC להביא בחשבון גורמים נוספים להרכב הכימי בזמן הערכת הערך היצרני של המזון והמנה. נסיון לתרגם מנה ישראלית מקובלת ומחושבת לערך אנרגיה נטו משוקלל של

עיון בטבלה 2 מעורר תהיות על איך וכיצד להתאים את מודל 2001 לתנאים שלנו. במודל יש הגיון רב לבנוס שמקבלים מזונות מטופלים בקיטור וזאת מאחר שהטיפול הזה מגדיל את קצב פריקות החומר בכרס. בתנאי ארה"ב שבהם עיקר הגרעינים תירס וסורגום הדבר נראה נכון. איך נוכל לאמץ את זה אצלנו

למעלה, ללא ערכים מוסכמים. כללית מציעים מחברי המודל מינון עולה של NDF ככל שעולה שיעור הפחמימות המסיסות הפריקות במנה (גרעין שעורה וחיטה) ואילו בנוכחות של פחמימות מסיסות אבל בפריקות נמוכה בכרס (תירס וסורגום) ניתן להסתפק בפחות NDF.

בפרק החלבון יש דגש על מידת פריקות החלבון בכרס ובעיקר ייצור החלבון המיקרוביאלי (MCP) וממנו השלכה לחלבון מטבולי (MP), שזה החלבון הנספג במעי ועומד לרשות בעל החיים. מודל 2001 מכיל נוסחאות חיזוי רבות לייצור כמות החלבון המיקרוביאלי לפי הרכב המנה המוגשת, חלבון מטבולי ובעיקר מכאן דגש על אספקת חומצות אמינו חיוניות והכרחיות לבעל החיים. חלבון המזון מתחלק בעיקר לפי מידת פריקותו בכרס כאשר מקטע A הוא החלבון המסיס, B הוא החלבון הפריק ו-C זה החלבון הקשור ו/או השרידי שאינו יעיל. להמחשה מספר דוגמאות.

1.77–1.76 מגה-קלוריות מראה ערך של כ-1.61 לאותה מנה. אם כן, מדובר בשפה אחרת מזאת שהכרנו, אבל כפי שנראה בטבלה 1, גם בשינוי הדירוג היחסי שבין המזונות השונים.

הדרישות לדופנתא (NDF) דומות למהדורה הקודמת, אבל עם דגש על הצורך והיכולת להמיר דופנתא ממקור מזון גס בדופנתא של כלל המנה של 2% דופנתא על כל 1% דופנתא ממזון גס. לדוגמה: במנה של 25% דופנתא חייבים לשמור על מינימום של 19% דופנתא גס ואילו במנה של 29% דופנתא ניתן להסתפק בדופנתא ממקור של מזון גס ברמה של 17%; דומה מאד לערכים הנהוגים אצלנו כבר היום מאינטואיציה ומנסיון מקומי.

הנסיון שעשו חוקרים לאפיין מושג חדש של "דופנתא אפקטיבי" (eNDF), וזה אומר כי לדופנתא שבחומר גלם מ"מ 1.18 אין תרומה למעשה העלאת הגירה, נסיון זה מקובל על ידי הוועדה אבל לא כלול בחוברת ובמודל מאחר שלטענתם אין בנושא זה די נתונים. הנושא הזה מוגש כהמלצה למשתמשים כמדד אותו יש לקחת בחשבון אבל עדיין, כאמור

טבלה 3. תכולת החלבון וחלוקתו למקטעים השונים במספר מזונות וכן הערכה לחלק החלבון הקשור לדופנתא (NDICP) או ל-ADF (ADICP) (הערכים בחומר היבש).

המזון	CP %	NDIP %	ADIP %	A	B	C
	בי"מ מכלל חלבון המזון					
שעורה	12.4	1.8	0.5	30.2	61.2	8.6
קליפות הדר	6.9	0.4	0.3	41.7	53.3	5.0
גלוטן פיד	23.8	3.6	1.4	48.0	43.2	8.8
גלוטן מיל	65.0	3.6	3.0	3.9	90.9	5.2
תירס גרוס	9.4	0.7	0.3	23.9	72.5	3.6
תחמיץ תירס	8.8	1.3	0.8	51.3	30.2	18.5
גרעין כותנה	23.5	2.4	1.9	45.4	46.7	7.9
קמח נוצות	92.0	—	—	23.4	23.7	52.9
קמח דגים	71.2	—	—	22.8	72.0	5.2
שחת קטניית	20.2	2.4	1.6	41.9	49.2	8.9
מולסה	8.5	—	—	74.1	25.9	0.0
סורגום	11.6	2.8	1.0	18.9	79.4	1.7
סויה	49.9	0.7	0.4	22.5	76.8	0.7
כוספת המניות	28.4	5.5	1.4	42.0	52.8	5.2
סובין	17.3	2.8	1.4	33.7	62.5	3.8
גרעין חיטה	14.2	1.7	0.2	27.1	65.1	7.8
תחמיץ חיטה (פריזוה)	12.0	1.5	1.0	69.5	8.7	21.8

לא לכלול מדד זה במודל ולהשאיר זאת לשיקול מקומי של הרפתן והתזונאי. להערכתנו, במנות אמריקאיות של תחמיץ תירס ושחת אספסת יתכן וההערכה שלהם נכונה. אני ספק, אם זה יהיה נכון ומוצדק בתחמיצי החיטה ושחת הדגן שלנו.

על מנת להמחיש את משמעות ההמלצות וההערכות של מהדורת 2001, נציג מתוך החוברת דוגמת מנה המיועדת לפרה שמשקלה הוא 680 ק"ג והמניבה 45 ק"ג חלב 90 יום לאחר ההמלטה, עם 3.5% שומן, 3.0% חלבון אמיתי (שהם כ-3.23% חלבון כללי) והיא בתחלובה שלישיית ובגיל של 65 חודש.

עיון בטבלה 3 מאפשר למקד את מקורות החלבון השונים ביחס לתרומתם במנה. בולט ולא לטובה קמח הנוצות, שחלק ניכר מהחלבון שבו הוא חלבון קשור ולמעשה חסר ערך, כמו שבולט לטובה חלבון ממקור גלוטן מיל שמידת מסיסותו בכרס נמוכה וברזומנית רובו ניתן לפירוק ואינו קשור.

תנובת החלב, המרחק מההמלטה ומשקל הפרה אלה הם הגורמים העיקריים בנוסחאות לחיזוי צריכת המזון. השפעת דופן-התא על צריכת המזון אינה רבה לדעת הוועדה וזאת בעיקר במנות עתירות אנרגיה לפרות חלב ולכן, כפי שכבר הוזכר למעלה, ועדת 2001 החליטה

מזונות		תכולות	
5.61 ק"ג	תחמיץ תירס	45 ק"ג 26.9 ק"ג 0.1 ק"ג 41.8 מגה"קל 1.55 מגה"קל 16.0 % 25–33 %	חלב יומי חומר יבש נאכל שינוי משקל יומי NEL ס"ה ליום NEL בק"ג ח"י חלבון כללי NDF
1.41 ק"ג	סויה 48% חלבון		
7.08 ק"ג	תירס גרוס		
0.09 ק"ג	סידנית		
0.04 ק"ג	מונוסודיום פוספט		
6.16 ק"ג	חציר קטנית		
0.12 ק"ג	מלח		
1.49 ק"ג	חציר דגן		
0.51 ק"ג	ויטמינים		
2.53 ק"ג	גרעיני כותנה		
0.23 ק"ג	קמח "דם"		
2.26 ק"ג	תחמיץ סורגום		

רק באופן מדומה, ולא רק שהוא לא תרם אנרגיה אלא אפילו צורך אנרגיה לשינוע הפסולת (אוראה) דרך השתן החוצה.

הנושא השני הוא התיקון לפקטור הטיפול (PAF) אשר נותן תוספת ערך לטיפול בקיטור, אבל לא יודע להתייחס למשל לתחמיצים ו/או שחתות באורכי סיב שונים.

הגורם השלישי שהוא בעל משמעות מרובה לחישוב צרכי הפרה זאת הדרך שנקטו תברי הוועדה לחיזוי צריכת המזון תוך התעלמות מהקשר שבין דופן-התא הכללי והשפעת אורך הסיב של המזון הגס.

עיון בחוברת יכול להרחיב אופקים ולו בפרקים העוסקים בוויטמינים ובמינרלים, דיון מורחב ויסודי בפרק החלבון והעמקה בגישה להערכת האנרגיה. בחוברת גם תוספות ממשקיות, דיון בהזנת עגלות ויבשות וכן על

נדמה לי שעיון בדוגמה אמנם ממחיש את הקושי שמוטל עלינו במידה שנרצה לאמץ את המודל כפשוטו.

להערכתנו יש לפחות שלוש בעיות הדורשות הבנה ופתרון. האחת, הערכת האנרגיה אשר קושרת קשר ישיר בין ערך ה-TDN של כלל המנה לאנרגיה היצרנית, וזאת כאשר אנחנו יודעים שניתן להגיע ל-TDN זהה ברמת קיום במנות עם 20% קש ו/או 50% מזונות גסים משובחים. ההגיון שלפיו עבדנו עד כה הוא, שבכל אחת מהמנות השונות יש להעריך מידת נוק שונה בגין העליה ברמת ההזנה. השיטה החדשה להערכת האנרגיה יחסית לסל המזונות הכללי "קידמה" מאד את ספקי החלבון הצמחי (טבלה 1) והדבר מעורר קושי בהסכמה באשר ידוע, כי חלבון אשר מתפרק בכרס לאמוניה ומופרש בשתן כשתנן, אמנם זה חומר נעכל אבל

שכל חלקיה שזורים זה בזה. החומר עשיר ובעל עניין אבל מחייב עיון ולמידה ולפני שנוסה להפעילו במקומותינו כלשונו.

המציא

הקשר שבין הזנה, ממשק ותחלואה מטבולית. ועדת ה-NRC עשתה הפעם נסיון נועז לחבר את כל הקצוות של הפרה, האקלים, גורמי המזון וצריכת המזון כולם למערכת אחת סגורה

כנף
מחכת [1996]
תכנון וביצוע מבני תעשייה

מבנים ומתקני מחכת
לחקלאות ותעשייה



תכנון וביצוע
מבני תעשייה,
סכפות ורפתות

■ ישראלי. הדרכה ואיווי מקצועי משלב גיבוש גוכניות ועד סיום הפרוייקט.
 ■ בנייה מרוכזת, מהירה, אחינה ועגירת ניסיון האל מעבדות עפר ועד בטון ומסגרות.
 כרכום 157, מיקוד 12370 טל. 04-6733129 פקס. 04-6732004