

מזונות והזנה



השימוש בחומרי לוואי ובמוצרי פרש בהזנת עדר החלב

י. קלי וש. אמיר, מינהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

הקדמה

(כ־13,000 טון חומר יבש לשנה). ערכם של החומרים הללו הוא גבוה ומתקרב לזה של גרגירים. כמויות נוספות מהם, אם יהיו, יוכלו לשמש להאבסה.

בטבלה 1 מובאת השוואת יעילות יחסית של בעלי חיים במשק המבוססת על מרכיבי מזון במנותם היכולים לשמש למאכל אדם.

כתוצאה מהשימוש בחומרים השונים נעשה ייצור החלב יעיל ביותר ומסתכם למעשה בתוספת נקיה של חלבון למאכל אדם, מאחר ורק 0.95 ק"ג חלבון גרגירים וכוספה דרושים כדי ליצר ק"ג אחד חלבון חלב. הוכן גם אומדן עבור הפרה הישראלית ונמצא שעבור כל ק"ג חלבון גרגירים מיובאים היא מיצרת 1.5 ק"ג חלבון שווה ערך למאכל אדם.

טבלה 1. חלבון גרגירים וכוספה הדרוש לייצור חלבון מהחי

בעלי חיים	חלבון גרגירים וכוספה המואבס לייצור ק"ג חלבון מהחי, ק"ג
בקר חלב	0.95
צאן בשר	1.90
מטילות	2.20
בקר בשר	2.30
פטימים	2.50
הודיים	4.00
חזיר	5.50

• על בסיס החלבון הזמין לבני אדם

מחירים של מוצרי בעלי חיים יקר. הדבר נובע מתשומות גבוהות ונצילות המזון הנמוכה. יותר משלושה רבעים מהחומר התזונתי המוגש לבהמות כחלבון או אנרגיה מושקע בתהליך הייצור. על עובדה זו נשענת הביקורת הטוענת שבתנאי חסר יהיה זה תהליך בזבזני ליצור מזון מבעלי חיים.

הערכה זו היא נכונה כאשר חומרי המזון המוגשים לבהמה הינם אכן ברי שימוש לבני האדם. כן הוא הדבר בענפי חי חד־קיבתיים המבוססים על הזנה בתערובת מזון מרוכז שרובו גרגירים מיובאים. אולם הערכה זו אינה מחייבת את ענפי מעלי הגרה ובמיוחד את פרת החלב. אצלה, בהשוואה לחיות משק אחרות, מתקיים הצרוף של יעילות גבוהה יחסית בניצול המזון, ואילו חלקם הגדול של חומרי המזון אינם חייבים להיות גרגירים.

להזנה בעדר החלב משמשים חומרים רבים, וביניהם גידולי מספוא מקומי ובגלל שינוי יחסי המחירים עלתה לאחרונה חשיבותם. חומרי לוואי שונים מתעשית המזון כמו כוספה, סובין ופולפת סלק סוכר מפחיתים את הוצאות ייצור המזון הבסיסי לבני אדם כמו שמן, לחם וסוכר. שורת החומרים שבשימוש היא ארוכה וטרם הסתיימה. כך מאביסים קליפות תפחים (כ־42,000 טון חומר יבש לשנה) ולאחרונה נכנסו לשימוש מי הגבינה שזרמו עד עתה לביוב

קיצוניים שלא היו מקובלים עד אז בעולם הבקר.

עד שנות החמישים אילץ צימצום אמצעי הייצור – קרקע ומים – את המתכננים להקציב שטח מינימלי לכל פרה. המספוא הגס הוגש בכמות מוקצבת ובמקומו הואבסה כמות מפצה של מזון מרוכז; התנובה היתה גבוהה.

החל משנות החמישים המוקדמות התרחבו והתבססו העדר הישראלי ושיטת ההזנה שלו על כמויות רבות של גרגירים שהובאו תחילה כמענק, ועם התבססות השיטה נפדו בתשלום מלא. הערכת התיכנון החקלאי היתה שבתחרות בין הבהמה לבין גידולי ייצוא והכנסה, עדיף לנצל את גורמי הייצור – קרקע ומים – שלא לייצור המספוא ובתמורה לרכוש מספוא שהיה זול יחסית. ואכן, בהיבט על מאזן התשלומים של המגזר החקלאי הושג שיפור משנה לשנה וגידולי הייצוא איזנו את ייבוא התשומות ובמיוחד את הסעיף הכבד ביותר בהוצאות – את ייבוא הגרגירים.

"התבונה המקצועית" שהלכה בעקבות גל התלות הגובר בגרגירים, באה לביטוי קיצוני בתוכניות עבודה מקיפות על השימוש בקש כתחליף יחיד למזון הגס במנת הפרה, העגלה והעגל. תוך שנים ספורות, החל מאמצע שנות השישים ועד מחצית שנות השבעים, "הוכח" שעדר החלב, על שלוחותיו, יכול לפעול ברמת ייצור גבוהה על מנה המבוססת על מעט קש והרבה תערובת ואף הוכנו נורמות הזנה בהתאם. שנות השבעים טמנו בתוכן זעזוע לתהליך, בשל תמורה בכמה תחומים:

1. עלה מחיר הגרגירים;
2. התקדם הידע התזונתי על מנות אופטימליות בהתאם לתכלית הייצור; התבססה הערכה שמנות עתירות גרגירים הן בזבזניות בגלל פחיתה במקדמי עיכול והשמנת הבהמה וכי ניתן להשיג ייצור מרובה גם ללא צורך בכמויות קיצוניות של גרגירים, בתנאי שמזון גס משובח יהיה בהרכב המנה;
3. הצטבר ידע אודות חומרים מקומיים, ביניהם חומרי לוואי ופרש בעלי חיים המשתלבים במנה;

הרעיון הישן של האכלת חומרים גסים להזנת מעלי גרה, העתיק כימי ההיסטוריה החקלאית, מצא לאחרונה שם חדש – "חומרי מיחזור להזנה". במקביל עלתה מודעות האדם לסביבתו והוא עצמו חייב לטפל בחומרים אשר אותם נהג קודם להשליך. שני אלה חברו יחד באבוס הפרה החולבת, בהמה המעמידה את עוצמתה המיקרוביאלית המיוחדת לרשות התהליך.

מטרת הדברים המובאים כאן היא לבחון את השימוש בחומרים שכמותם אמנם רבה, אולם לכמה מהם ערך תזונתי מועט. חומר חדש, כלשהו, נכנס למערכת קיימת ובבואנו לשקול את מקומו נודעת חשיבות מכרעת לתמונה הכללית של ההזנה. נראה גם שחשוב לערוך בהזדמנויות שונות ביקורת על מגמות הזנה כפי שהתנסינו בהן בעבר ולפרש אותן בהרחבה בבחינת "המשמעות זזה עם התהליך".

התפתחות השימוש בגרגירים

המשמעות המסורתית של תכלית הבהמה במשק היא הזנת בקר בחומרים שאין אפשרות להאביסם לחיות משק חד־קיביות או ישירות לאדם. תכלית זו החלה כבר עם הביות, בתקופת המרעה, המשיכה עם גידולי השדה המעובד והגיעה לאחרונה לשימוש בחומרי מיחזור.

אולם בתקופה מסוימת שנמשכה אצלנו כשתי עשרות שנים חל כירסום במטרה המרכזית. היה זה כאשר החלו להשתמש בתוספות גרגירים שחדרו בכמויות גדולות למשק הבקר בעולם ובמיוחד לעדר החלב הישראלי.

היו לכך סיבות:

1. ייצור עודף גרגירים בארצות המפותחות ומחירים הנמוך בשוקי העולם;
 2. מגבלות באמצעי ייצור מקומיים להכנת מספוא ושימושם לגידולים ריווחיים יותר;
 3. ההשפעה החיובית שהיתה לתוספת המזון המרוכז על עליית הייצור – של חלב או בשר, ענין חיוני כשלעצמו למשק האינטנסיבי.
- סיבות אלו היו בין הגורמים שפיתו להגדיל את חלקם של הגרגירים במנה לשיעורים

בשפע? האירוניה טמונה בכך שתמורה זו החלה כאשר ההתייחסות המקצועית למזון הגס שרווחה במשק הישראלי, הציגה שאלה הפוכה – מהו המינימום של מזון גס הדרוש לתיפקוד פיזיולוגי תקין של הבהמה? היינו בשיאו של עידן המזון המרוכז.

חוסר מזון גס בלט במיוחד אצל קבוצות בהמות אשר להן רמת הזנה נמוכה יחסית, כמו פרות חולבות בחלקה השני של הלפטציה, פרות יבשות ועגלות, במיוחד בנות השנה השנייה. ואילו את מוקד הלבטים והדינונים על הרכב המנה ערכנו, ובצדק, על מנות המיועדות לתחילת התחלובה – שלב חשוב בקביעת תנובת החלב.

בתחילה נאלצנו להציע להוסיף קש, כמזון גס יחיד שהיה מצוי ואילו מזון אחר טרם היה בנמצא. המכונים חשו למלא את החסר בתערובת בעזרת חומרים דלי אנרגיה. מאוחר יותר, כאשר התנאים השתנו, התגלתה תופעה זו כמפריעה לשובו של המזון הגס.

אולם הקש יצא ובהדרגה נכנסו מזונות גסים מאיכות גבוהה יותר וכן חומרי מיחזור. הבולט במיוחד שבהם הוא פרש העופות שתכולת המינרלים והחלבון שבו מובילה אותנו לשימוש בגרגירים עצמם במקום בתערובת ובכך לצימצום חלקם במנה.

כל אלה הביאו לשינויים חלקיים והדרגתיים שבהם נטמן הבסיס לתמורה משמעותית מאוד בהזנת עדר החלב: בבחינת חזרה בתשובה למטרה הבסיסית של ניצול מעלי הגרה על ידי הגברת ייצור המספוא המקומי יחד עם ניצול חומרי מיחזור שאין להם תכלית אחרת.

בשלב זה נראית מערכת ההזנה בנויה משלושה מרכיבים:

שימוש מירבי בחמרי מיחזור, גידולי מספוא משובחים ומיעוט גרגירים הדרושים להנעה אופטימלית של המערכת. נקודת המוצא לדיון במקרה זה, הם חומרי המיחזור דלי האיכות והשפעתם על השיעור הגבוה של גרגירים במנה.

חומרי מיחזור וערכם התזונתי

בהערכת השימוש בחומרים שונים להזנת עדר

4. במשך השנים בהן היה נמוך מחירים היחסי של הגרגירים, פחת ייצור המספוא הגס וחלקו במנה, ואף נדלדלו שורות אנשי המקצוע והמגדלים המתמחים בייצורם. ברם, היותו לוקה בחסר ומחירו הגבוה הביאו יותר מאוחר לבדיקת דרכים לגידול מספוא גס משובח מבלי לפגוע בריווחיות המשק ואף להוסיף עליו. נפתחו אפשרויות לגידולים המשתלבים בשטחים שהיו ריקים, דוגמת תחמיץ חיטה חודפי לפני גידולי קיץ בהשקיה, וכן שימוש יעיל במים לגידול תירס לפני ואחרי כותנה;

5. התבססו כלים לביצוע שיטת הזנה גמישה יותר:

א. שיטת יחידת המזון עברה לשיטת האנרגיה ואומצו הנוממות האמריקניות. הדבר עזר לראיה כוללת והגשת מנה שלמה שבה החלפת חומרי מזון איננו יותר עניין של אמונה אלא תרגיל חשבוני המבוסס על ערכים. בשיטה זו קיבל המזון הגס ערך גבוה יותר;

ב. המנה מוגשת לקבוצת פרות לאכילה חופשית וניתנת אפשרות לפרות גבוהות תנובה לאכול יותר ממנה שלמה ומאוזנת;

ג. מיחשוב תזונתי הפך במשקים לשיגרה, ובדיקות מעבדה של מזונות נעשות לעתים תכופות במקום העתקת נתונים מלוחות;

ד. הוקמו מתקני ביצוע משקיים כמו מרכז מזון ועגלה שוקלת ומערבלת, המסוגלים לטפל בדיוק, ביעילות ובגמישות בחומרים שונים.

עם המעבר לשיטת הזנה זו נכנסו לתוך אחת הבעיות המרכזיות של ההזנה המעשית. עד כאן השתמשנו במנות מרוכזות וקצובות ושמרנו, במידת היכולת, על נצילות המזון. אולם טכניקת ההזנה החדשה העבירה אותנו מהזנה אינדיווידואלית להזנה קבוצתית חופשית שהתאימה לרפת הפתוחה הקיימת אצלנו. ענינה החשוב של ההזנה החופשית הוא להשיג מירב צריכה בשיטת הגשה פשוטה. יתרונה הכלכלי של צריכה מירבית הוא בהחלפת מרכיב יקר במרכיב זול, כפי שמראה טבלה 7. עלתה בכל משמעותה שאלה מרכזית וחשובה – במה למלא את החסר שבין ההקצבה לבין האכילה החופשית כאשר המזון הגס עדיין אינו מצוי

טבלה 2. חקלאות ישראל: פוטנציאל שנתי של שאריות ופסולות, חומר יבש (סיכום סקר 1977)

שאריות טון '000	מוצל %	כמות בלתי מנוצלת טון '000
גידולי שדה	60	186
ירקות	5	71
פרש בקר		
וצאן	25	236
פרש עופות	50	481
מטעים		
ויער	2	375
שונים	10	365
ס"ה		1,714
2,628		

חלב אינטנסיביווי יש צורך להביא את הידוע כיום על סוגי חומרים, כמותם, ערכם התזונתי והנסיון המשקי בהאבסתם.

כמויות חומרים מהמגזר החקלאי המובאים בטבלה 2 לקוחים מסקר שאריות ופסולות אורגניות כמקור למיחזור בחקלאות ישראל. נתונים על חומרים מהמגזר העירוני והתעשייתי לקוחים ממקורות אחרים או מדיעה אישית. ההרכב הכימי של החומרים מובא בטבלה 3.

שאריות גידולי שדה וירקות

נראה שאפשר להבחין כאן בשלושה סוגי חומרים: הראשון הוא שאריות יבשות של חומרים שהגיעו למלוא הבגרות הווגטטיבית של הצמח ותכליתם היתה בייצור גרגירים; חומרים המכונים קש והנפוצים אצלנו: קש חיטה

טבלה 3. ההרכב הכימי של כמה חומרי מיחזור

חומר	חלבון כללי	שומן	תאית	אפר	חמח"ח	אנרגיה * מטבולית מקג"ל/ק"ג ח"י
פרש בקר	15.0	3.0	22.7	18.3	41.0	1.0
קש כותנה	6.5	1.5	43.5	6.5	42.0	1.0
קש חיטה	3.3	2.2	39.0	12.2	43.2	1.5
רפד פטימים	28.7	2.4	16.0	17.0	35.9	2.0
בוצת ביוב	28.0	3.8	5.5	33.0	30.7	2.5
אשפה ביתית	14.4	10.9	7.3	12.1	55.3	2.8

* אומדן

וגבעולי כותנה. החומרים הם תאיתיים, קשי עיכול וערכם התזונתי נמוך. הסוג השני – שאריות ירקות של צמחים שנקצרו טרם בגרות מלאה, כאשר הפרי נלקח מהם בעודם ירוקים, דוגמת תירס ואפונה לתעשייה. ערכם של החומרים הוא בינוני והם משמשים להזנה עוד טרם "תקופת המיחזור". החומרים מצויים בלוחות הקונוונציונליים להזנה ואין אנו דנים בהם. סוג נוסף, הסוג השלישי של שאריות גידולי שדה אשר מגדלים בשטחים נרחבים והם ברי איסוף, הם הסולניים – תפוחי אדמה, עגבניות

וחצילים. ניסויים ראשוניים החלו עם החמצת עלוות עגבניות ושימושה לגידול עגלות. נראה שיש עוד לעשות הרבה כדי לקבל את החומר נקי מעפר, מוחמץ היטב ומוכן להאבסה. חסרונם של שאריות השדה, ובמיוחד הקש לסוגיו, הוא בערכם התזונתי הנמוך והצורך לפצות את המנה בכמויות גדולות של גרגירים. מחקר רב הושקע במשך השנים על מנת למצוא דרכים לשיפור ערכו המזין של הקש. המאמצים הם להפריד את הליגנין מהפחמימות הנעכלות ולהפכן זמינות לניצול מעלי גרה. ולעתים נראה שהדבר כמעט מושג. אולם כנראה שהענין נמצא

ואילו את פרש הבקר להוציא לשדה או לתכלית אחרת.

חומר מעניין הוא המקטע המוצק של פרש הבקר לאחר ההפרדה מהנוחלים. האחרונים יכולים לזרום חופשי לשדה ולהחזיר את המים, המינרלים והחנקן המועילים שם. מצאנו שהמוצקים שריחם שונה, נאכלים במידה רבה על ידי העגלות. חסרה עדיין הערכה תזונתית מלאה של החומר וכן תוצאות ביצועים.

אשפת ערים

בשלב זה אפשר להתייחס לשני סוגי אשפה. מצויה בארץ כמות רבה של אשפה גולמית הניתנת להפרדה במתקן מכני ולהוצאה ממנה של חומרים אנאורגניים כמו זכוכית, מתכת ופלסטיק. בבדיקת החומר הרקבובי נמצא שהוא דל מאוד בערכו התזונתי, ובשלב זה כנראה שאינו מתאים להזנה בעדר החלב. חומר מסוג זה נבדק עתה לשימוש דרך הקרקע. הוא נטמן באיזור חצי מדברי, שם הוא תורם לשיפור הקרקע ומשק המים. בשטח מנסים לגדל צמחי מספוא. דרך מיחזור זו אמורה להביא חומר מאיכות נמוכה, הנמצא מתחת לסף התועלת התזונתית בעדר החלב, ולגדל בו חומר באיכות גבוהה יותר המתאים להזנה. יש לזכור שהיוזמה בעבודה זו מקורה בלחצים למציאת פתרון לסילוק החומר כאשר פתרונות אחרים אף הם אינם זולים.

חומר אחר מאותו מקור הוא האשפה הביתית המופרדת במקור. הכמות קטנה בהרבה. זהו חומר אורגני שהופרד בבית מחומרים אחרים כמו פלסטיק, זכוכית ומתכת המועברים למיחזור נפרד. נמצא שערכו התזונתי הינו כשל מזון מרוכז, והוא יכול לשמש להזנה.

בוצת מי ביוב

הכוונה לחומר האורגני הנשאר ממי ביוב משופעלים. הוא מכיל מידה רבה של שאריות אנאורגניות וחלבון החידקים שפעלו בתסיסה. בין המינרלים מצויות כמויות רבות של מתכות כבדות וכנראה רעילות. בגלל ערכו הגבוה של החלבון מנסים עתה את החומר בהזנת עופות.

עדיין בשלב המעבדתי ולא באבוס, לפחות לא עבור פרות מרובות תנובה.

כיום מוצע הקש כמזון בתנאי משק אקסטנסיבי בארצות מתפתחות בהן הבקר הינו ברמת ייצור נמוכה. בתנאים אלה, אף שיפור מועט של הקש באמצעים כימיים יכול להיות חשוב. בארצות אשר בהן משק החלב אינטנסיבי, כמו ישראל, משמש הקש לעתים כמצע להאבסת מזון מרוכז.

פרש בעלי חיים

פרש עופות: החומר אינו קונוונציונלי בצרוף מרכיביו התזונתיים: הוא עשיר בחלבון (כמחצית חנקן לא חלבוני) ומינרלים, דומה למזון גס בינוני בתכולת אנרגיה. אין בו סיב ארוך כשל מזון גס. מחקר ונסיון שדה רב מטפלים בו כמזון, זה עשור שני. נראה שבמנות גידול עגלות הוא יכול למלא מחסור בחלבון ומינרלים לצד מזונות גסים קונוונציונליים, ואילו במנות חולבות הוא טרם נבדק באופן יסודי. האכלות הפרש טובה, והצורך בהסתגלות לאכילה אינו רב, בין אם הוא מוגש במנות שלמות וגם כמזון יחיד באבוס. תכונות אלו עושות את פרש העופות, להערכתנו כיום, חומר מיחזור מבטיח להאבסת מעלי גרה.

פרש בקר: החומר נמנה בין הנמוכים ביותר בערכו המזון. פרש טרי ובלתי מטופל אינו נאכל. יש עדויות שהחמצתו, ייבושו בשמש ועירבובו במנה שלמה או בתוספת חומרים המשנים את ריחו, מאפשרים האבסה. השפעתו על הצריכה החופשית טרם התבררה אך כנראה שאיננה חיובית. סיבה חיובית לנסיונות להכשירו להזנה בעדר החלב היא היותו חומר המצוי בעדר, וחובת הפתרון לסילוקו חלה ממילא על משק הבקר. כל טכניקה לשימוש בו שתפתח עשויה להשפיע על דרך שינועו וכן על אופן שיכון הפרה ומעריך המבנים.

האם יש מקום במנה לחומר באיכות אנרגטית כה נמוכה? יתכן והפרש יכול לתרום למנה חלבון ומינרלים, כך שיחד עם גרגירים יוכל להחליף תערובת וחלק מהמזון הגס. נראה שבמקום בו מצוי פרש העופות כדאי להאבסו,

הערכת מקומם של חומרי המיחזור דלי איכות במנות עדר החלב

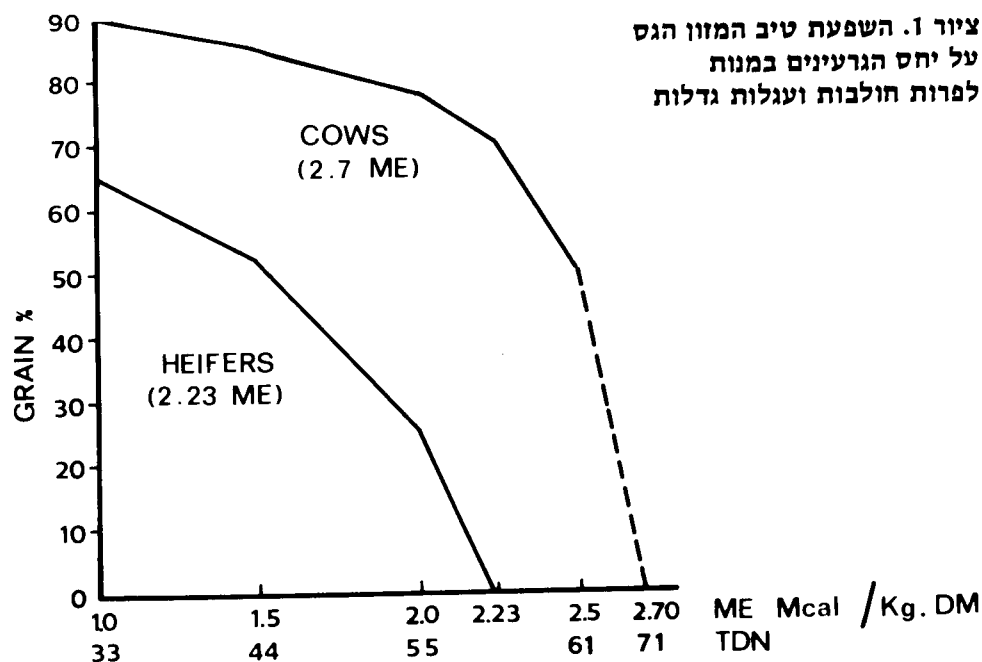
השפעת טיב המזון הגס על יחס הגרעינים מוצגת בציור 1. כמויות המזון המרוכז הדרושות לכל ק"ג מזון גם במנה מוצגות בטבלה 4.

מנת חולבות

נראה שמזונות באיכות נמוכה, היינו בקרבת 30% נעכלות, כמו זבל בקר או גבעולי כותנה, יכולים לתרום ל"איזון" המנה כאשר הם מהווים

כדי לקבל הערכה הקרובה למציאות יש לדון בנפרד במנות לפרות חלב ובמנות לגידול העגלות. מנת הפרות היבשות דומה בדרישתה התזונתית לזו של העגלות, להוציא שאלת עודפי המינרלים.

ציור 1. השפעת טיב המזון הגס על יחס הגרעינים במנות לפרות חולבות ועגלות גדלות



ROUGHAGE QUALITY

טבלה 4. הגרגירים הנדרשים בהתאם לאיכות המזון הגס במנות לפרות חולבות ולעגלות

הגרגירים הנדרשים לכל ק"ג מזון גס במנה				איכות המזון הגס	
עגלות - 2.23 מגק"ל		פרות - 2.7 מגק"ל		אנרגיה מטבולית, מגק"ל/ק"ג ח"י	כח"ג, %
ק"ג	%	ק"ג	%		
1.9	65	9.0	90	1.0	33
1.1	52	5.7	85	1.5	44
0.3	25	3.5	78	2.0	55
0.0	0	2.3	70	2.25	61
		1.0	50	2.5	66

* תכולת אנרגיה מטבולית בק"ג ח"י

ואילו השימוש במזונות גסים קונוונציונליים ובמיוחד במשובחים שבהם, מפחיתים במידה דרסטית את התלות בייבוא הגרגירים. עד כאן הדברים מתוך ההיבט האנגרטי. אולם עם הדיון על מקומו של פרש העופות במנת הבקר נוכל להרחיב בשאלת החלבון והמינרלים. כמו כן יש ענין נוסף בדיון על דרך השימוש בחומרי מזון במשק הבקר.

בטבלה 5 מובאות כמה מנות מחומרים שונים שיש להן ערך תזונתי דומה והן עומדות מבחינה פורמלית בקריטריונים המשמשים היום להכנת המנות. מבחינה מעשית הדברים אינם בדוקים במלואם ואין אלו בבחינת מנות מומלצות.

כ-10% ממנת החולבות, עם קש חיטה אפשר להתקרב ל-15% מהמנה. יש לנו נסיון שבמנות כאלו עם קש יכולות פרות גבוהות תנובה ליצר ללא הפרעה, אולם אחוז השומן בחלב יהיה נמוך. התבוננות בהמשך העקומה (ציור 1) מלמדת שעליה מועטת יחסית בערכו של מזון גס משובח מעלה במידה רבה את ההפחתה בשיעורי הגרגירים. הקו המלא מסתיים ב-50% מזון מרוכז.

נראה בטבלה 4 שעבור כל ק"ג "חומרי מיחזור" מסוג פרש הבקר או הקש, שערכם 1.0–1.5 מגק"ל לק"ג חומר יבש דרושים בהתאם 6–9 ק"ג מזון מרוכז לפרות החלב,

טבלה 5. מנות לפרות חולבות* המורכבות ממזון גס משובח, בינוני ודל, עם וכלי רפד אימון פיטום

המזון	אנרגיה מטבולית מגק"ל בק"ג ח"י	איכות המזון הגס			
		גבוה 2.5		בינוני 2.2	
		אחוז החומר היבש		נמוך 1.5	
		א	ב	א	ב
מזון גס		50	40	30	30
תערובת מזון מרוכז**	2.9	50	—	70	—
גרגירים	3.3	—	35	—	45
רפד אימון פיטום	2.2	—	25	—	25

* הדרישות התזונתיות של מנות אלו לפרות חולבות הן 2.7 מגק"ל אנרגיה מטבולית בק"ג ח"י, 15% חלבון כללי

** תערובת מזון מרוכז כוללת: גרגירים, כוספה וסובין בחלקים שווים

להלכה מנה שלמה כפי שנראה בטבלה 6, ולעורר בכך ענין.

הענין שבהבאת המנה לדיון כבר בשלב זה הוא בשאלות שהיא מעוררת: החל משאלות פשוטות על מצאי חומרים – האם מצויים במשק מזון גס ורפד משובחים בכמות כזו? שאלות על טיב המזונות – האם גרגירי הכותנה מהזנים הגדלים כאן אכן מטיב כה גבוה? או, האם חיוני הסובין לפרות גבוהות תנובה או שמוטב להכלילו במנות אחרות בעדר ולהעדיף כאן, עדיין, כמות מסויימת של גרגירים? ועד לשאלות בסיסיות בהזנה – האם החלבון

נראה בברור שמזון גס משובח מפחית את שיעור המזון המרוכז הדרוש לייצור החלב מ-85% במנות קש ל-70% במזון גס בינוני ועד ל-50% במזון גס משובח. תרומתו של פרש' העופות, בגלל ערכו האנגרטי הבינוני, באה לביטוי כאשר מנוצל במלואו הפוטנציאל התזונתי שבו: חלבון ומינרלים. הוא מאפשר להלכה להחליף את התערובת בגרגירים, ואם התנאים במשק מאפשרים זאת, להביא לחיסכון בהוצאות המזון. צרוף כמה גורמים יחד – השימוש בגרגירי כותנה שהם עתירי אנרגיה, מזון גס משובח ופרש עופות טוב, יכול להוות

טבלה 6. דוגמת מנה יומית מחומרים מקומיים ברי הישג, העונה להלכה על הצרכים התזונתיים של פרת החלב

חומרי מזון	חומר יבש		הרכב המנה היומית			
			אנרגיה מטבולית, מק"ל		חלבון	
	%	ק"ג	בס"ה	בק"ג ח"י	%	גרם
תחמיץ תירס	40	8.0	21.0	2.63	8.5	680
גרגירי כותנה	25	5.0	19.5	3.91	25.0	1,250
סובין	10	2.0	5.3	2.67	18.0	360
רפד אימון פיטום	25	5.0	11.0	2.20	22.0	1,100
ס"ה	100	20.0	56.8	2.84	16.9	3,390

טבלה 7. השפעת הצריכה על שיעור המזון המרוכז במנות עגלות המורכבות משני סוגים של מזונות גסים

רמת הצריכה							
גבוהה		תקנית	נמוכה				
2.67	2.50	2.33	% ממשקל הגוף				
8.0	7.5	7.0	ק"ג ח"י ליום				
			קיצבה אנרגטית				
			א.מ.מג ק"ל				
16.3	16.3	16.3	ליום				
			דיכוח אנרגטי				
			א.מ.מגק"ל				
2.04	2.17	2.33	ק"ג ח"י				
ק"ג	%	ק"ג	%	ק"ג	%		
						מנת קש חיטה	
5.5	69	4.4	59	3.4	48	קש	
2.5	31	3.1	41	3.6	52	מזון מרוכז	
8.0		7.5		7.0		ט"ה ק"ג ח"י	
						מנת מזון	
						ס בינוני	
7.7	96	6.2	83	4.7	67	מזון גס	
0.3	4	1.3	17	2.3	33	מזון מרוכז	
8.0		7.5		7.0		ט"ה ק"ג ח"י	

הערות: הקצבה לעגלות במשקל 350 ק"ג: 600 גרם תוספת משקל יומית (NRC-1978). רמות הצריכה נקבעו בשיעור נמוך וגבוה מהערך האמצעי הנקוב בטבלאות והדבר נעשה באורח שרירותי לצורך ההדגמה.

שתורם הרפד וכמחציתו חנקן לא חלבוני, יכול להועיל בהזנת פרות גבוהות תנובה? וכיצד נעריך את הרפד כמזון גס?

מנות לעגלות

תכולה אנרגטית של מנת עגלה ובמיוחד בשנתה השניה, היא נמוכה יחסית ונותנת תמונה שונה מזו של הפרות על אפשרות השימוש בחומרי מחזור. פרש העופות מהווה תרומה משמעותית מאוד, היות וערכו האנרגטי קרוב לערך המנה ואין הכללתו מחייבת שימוש משלים בגרגירים. הנסיון מלמד שמנות פרש גם נאכלות טוב, אולם השימוש בקש דורש יחס הקרוב ל-1:1 עם גרגירים, כלומר עבור כל ק"ג אחד של קש במנת העגלה נדרש בקרוב ק"ג אחד של גרגירים. מנות עם הרבה קש אינן מצטיינות בהיכלות רבה. חומרים באיכות נמוכה יותר כמו פרש הבקר דורשים תוספת רבה עוד יותר של גרגירים ולאחרונה הם אינם נמוכי מחיר. נסיונו מלמד שחומרי מזון שונים משפיעים על הצריכה, ואילו מידת הצריכה קובעת את השיעור הדרוש של גרגירים במנה כפי שמראה טבלה 7.

מתוך הטבלה נראה ששינוי האכילה בתחום של 1 ק"ג לעגלה ליום שהוא כ-0.25% ממשקל גופה, מפחית במידה רבה את שיעור הגרגירים הדרושים. במנת קש הפחיתה היא מ-52% ל-31% או מ-3.6 ק"ג ל-2.5 ק"ג לעגלה ליום. ואילו במנת מזון גס בינוני ההפחתה המקבילה

היא מ-33% ל-4% או מ-2.3 ק"ג ל-0.3 ק"ג מזון מרוכז לעגלה ליום. השפעה חיובית ניכרת על הצריכה יש לקליפות כותנה, ואכן אפשר להגיע למנה טובה לגידול עגלה בשיעור של 80-85% קליפות, ואילו במנת קש חיטה ל-50% בלבד, הגם שדומה ערכם התזונתי על פי הטבלאות. מקומם של חומרי מיחזור בהזנת החולבות מצומצם עדיין, אולם בגידול העגלות חלה התפתחות מעשית. בטבלה 8 מובא סיכום ההזנה ממשקים שיתופיים באיזור הגליל המערבי בשלוש השנים האחרונות.

טבלה 8. הרכבי מנות לגידול עגלות במשקים קיבוציים באיזור הגליל המערבי

שנה	1977	1978	1979	נורמות לפי NRC-1978
משקים, מספר גיל עגלות, חודשים	18 12.9	16 12.5	16 12.7	13.3
הרכב המנה	אחוזים בחומר יבש			
מזון מרוכז	38.8	26.2	23.6	
מי גבינה	7.8	7.0	7.0	
שחת	3.5	2.9	2.0	
קליפות כותנה וקש חיטה	12.5	28.0	28.0	
קליפות הדר ועגבניות	16.1	10.4	8.0	
רפד אימון פיטום	6.5	11.6	18.0	
תחמיץ וירק	14.8	13.9	12.4	
סיכום מנה יומית				
ח"י, ק"ג	6.85	6.79	6.80	7.2
אנרגיה מטבולית, מגק"ל	15.5	15.3	14.9	16.5
חלבון כללי, גרם	824	819	844	755

סוגי קש שונים משאירות השדה, פרש בקר או אשפת ערים בלתי מופרדת להאבסת עדר חלב אינטנסיבי הדורש מנות באיכות גבוהה, מאלצים שימוש מרובה במזונות מרוכזים החסרים אצלנו ומגבירים את התלות בייבוא גהגירים.

במידה ומעוניינים להפחית את השימוש בגהגירים, הרי עבור פרות חולבות נשארת הדרך המסורתית של שימוש במזונות גסים משובחים כמבטיחה ביותר. נראה שהדבר מגביר את כלל התוצר החקלאי ומבסס את הענף.

מרבית תקופת גידול העגלה ובמיוחד בשנתה השניה אפשר להאביס מזון גס בינוני, פרש עופות ושאירות שונות. מחקר בחומרים נוספים כמו מוצקי פרש בקר, שיקח בחשבון את השפעת הצריכה ויעזור לבסס מנה לא יקרה לעגלות, מנה אשר בה מזון גס משובח וגרגירים

בטבלה נראה שיש ירידה בכמות תערובת המזון המרוכז מ-38.8% ל-23.6%, ובסה"כ החומרים המרוכזים כולל מי גבינה, קליפות הדר ועגבניות - הירידה היא מ-62.7% ל-38.67% בשנה האחרונה. באותה עת עלה שיעור קליפות הכותנה והקש וכן פרש העופות. חלק מקליפות ההדר והעגבניות נמצא עם הרפד לצורכי החמצה ושימור.

סיכום

הרעיון הבסיסי של מיחזור חומרי לוואי ופסולת נשמע מפתה במיוחד משום שהפרה מסוגלת להפוך חומרים עשירי תאית שנעכלות נמוכה למוצרים בעלי ערך ביולוגי גבוה להזנת בני אדם. הרעיון מפתה עוד יותר אם לוקחים בחשבון את שפע החומרים והצורך להתגבר על יוהם הסביבה שהם גורמים.

גרגירי כותנה וכן רפד אימון פיטום טוב, יכולים להיות בסיס למנה מקומית – הרכב הראוי לבדיקה.

אתגר אמיתי בהקשר לחומרי המיחזור דלי האכילות הוא שיפור הערך התזונתי על ידי טיפולים שונים שמחירים יהיה סביר. רק אז אפשר יהיה לשלב חומרים אלה במנת בקר החלב בקנה מידה רחב.

יתכן ולמרבית החומרים הדלים יהיה שימוש תזונתי לצאן ובקר כתוספת למרעה או כמנה מלאה בעדרים לייצור בשר. כאן רמות ההזנה הן נמוכות משום שחלק ניכר מהשנה נמצאות בהמות ברמת קיום.



יהיו במיעוט. מצב דומה אפשר לראות בהזנת פרות יבשות. את המזון הגס המשובח והגרגירים אפשר יהיה לרכוש במקומם החיוני אצל החולבות.

נראה שפרש העופות הוא החומר המבטיח ביותר בין הפסולות. תכולת האנרגיה שבו מגיעה לערך מזון גס בינוני, והוא מכיל כמויות רבות של חלבון ומינרלים. כמו כן הוא מצוי בשפע. הוא יכול לשמש במנת עגלות ובדיקתו במנת החולבות נראית עתה חשובה. שילובו הנכון במנה מוביל לשימוש בגרגירים במקום בתערובת.

ריכוז מזון גס משובח שניתן ליצר במשק אצל הפרות הנחלבות, שיעור גבוה מהמקובל של

גפת בירה וסחיט סלק סוכר

בנימין לב, המחלקה לבקר, ש.ה.מ.

הרכב וערך מזון של סחיט סלק סוכר טרי וגפת בירה בהשוואה לגרגירי תירס (חומר יבש)

המזון	חלבון כללי, %	כלל חומרי ועכלים, %	אנרגיה מטבולית מג"ק"ל בק"ג
סחיט סלק סוכר	9.0–8.0	78–75	3.03–3.02
גפת בירה	28–24	69–66	2.64–2.48
גרגירי תירס	10	83	3.24

יש לבסס את התשלום על תכולת החומר היבש: על בסיס חומר יבש או על בסיס תכולת מינימום חומר יבש מובטחת. יש לערוך ביקורת מסודרת וקבועה על תכולת החומר היבש במזון בשער המפעל או במשק הרוכש, ויש למצוא את ההסדר האירגוני לביצוע בדיקות אלו.

אספקה טריה ומניעת פחת

שני החומרים מתקלקלים על נקלה, והדרך הטובה ביותר היא להשתמש בהם בהיותם

השנה נזרעו כ-17,000 דונם סלק סוכר. סחיט סלק הסוכר, שהוא חומר הלוואי העיקרי בתעשיית הסוכר מסלק הסוכר, יעמד לרשותם של המשקים להאבסת מעלי הגרה. לא כמו בשנים קודמות, לא ייוכש הסחוט אלא ישווק למשקים בעודו רטוב. חומר לוואי אחר מתעשיית המזון הוא גפת הבירה שהוא חומר הלוואי הנותר מהתססת הגרגירים בתעשיית הבירה. יתכן שתהיה אספקה נוספת של חומר זה, כי עומד להיפתח עוד בית חרושת לבירה. היות וגם חומר זה משווק למשקים בהיותו רטוב, וכפי הנראה תגדל הכמות המיוצרת במידה כזו שעוד משקים יוכלו להשתמש בו, אתיחס לשני חומרים אלה, למרות שקיים שוני מסויים בהרכב ובערך המזון של שני אלה, כי בעיות השימוש בהם דומות למדי.

תכולת החומר היבש

שני החומרים האלה משווקים רטובים עם תכולת מים רבה יחסית – ואין אלא לחזור כאן מחדש על דברים שנאמרו ונכתבו פעמים רבות. לתכולת המים אין במקרה זה כל ערך מזין, לכן