

השפעת ההזנה על תכולת החלב תרבות שמרים והרכב החלב – סקירת ספרות

אשר בראון – תזונאי, ש.ח. מהנדסים

מאידך. על מנת לייעל את הייצור צריך לספק לשתי מערכות אלה את המזון הדרוש להן, בכמות ובאיזון המתאים. הבעיה היא, שהדרישות התזונתיות של שתי מערכות אלה שונות.

דרישות החנקן (חלבון): חידקי הכרס יכולים להשתמש באמוניה, בחומצות אמינו ובפפטידים כמקורות חנקן. יחד עם זאת, אוכלוסיות חידקים שונות דורשות מקורות חנקן שונים. החידקים המתסיסים פחמימות מבוניות (צלולזה והמיצלולזה) גדלים לאט ומשתמשים באמוניה כמקור חנקן עיקרי. החידקים המתסיסים פחמימות לא-מבוניות (סוכר, עמילן ופקטין) יכולים להשתמש באמוניה כמקור חנקן, אולם גדילתם מואצת אם ישנם פפטידים וחומצות אמינו זמינות בכרס. בארה"ב קיים שימוש נרחב במדד החלבון המסיס בתכנון המנות, על מנת להבטיח הספקת כמות מספקת של חנקן לאוכלוסיות חידקי הכרס.

ברקמות הבהמה, חומצות אמינו הינן מקור החנקן היחיד המשמש לסיתוז חלבוני גוף (לגדילה) וחלבון החלב. חומצות האמינו מסופקות בעיקרן על ידי חידקי כרס הנעכלים על ידי הפרה (60% עד 75% מתצרוכת הפרה), ובחלקן ממזון שלא פורק בכרס (חלבון "בלתי פריק").

אם כן, הספקת החלבון לבהמה תלויה ברובה בהספקת חומצות אמינו שמקורם מחידקי הכרס. חלבון חידקי הכרס הוא גם המתאים ביותר לייצור חלב מבחינת הרכב חומצות האמינו שלו. לכן, כאשר אנו מתכננים מנה לפרת החלב, חשוב לזכור שעלינו לדאוג קודם כל לרווחתם של חידקי הכרס על מנת להפיק את המירב מבעל-החיים.

הרכב החלב של הפרה מושפע ממספר רב של גורמים. ביניהם ניתן למנות את מספר התחלובה, המרחק מהמלטה, עונת השנה, התורשתיות, הממשק וההזנה.

בתחום ההזנה, מחקרים רבים הראו כי ניתן להשפיע בקלות יחסית על תכולת השומן בחלב. לעומת זאת, חלוקות הדעות בדבר יכולתו להשפיע על תכולת החלבון בחלב. כאשר המשקל הניתן למרכיבים בתמחיר החלב הולך וגדל, כל רפתן וכל מדריך מנסה למצוא את הדרך שתבטיח רמה גבוהה של מוצקים בחלב. כך אנו עדים להופעת מספר רב של מגבלות ויחסים שונים ומשונים במנות, שלרוב הינם תולדה של התרשמויות יותר מאשר של ניסויים בדוקים ומבוססים.

מעליגיה נבדלים מחד-קיבתיים בכך, שמוזנם מפורק בכרס על ידי חידקים ומיקרואורגניזמים שונים. כתוצאה מעיכול המזונות בכרס מתרחשים שני תהליכים עיקריים.

○ **שיחורר מטבוליטי הנספגים בדם דרך דפנות הכרס:** החידקים מפרישים חומצות שומן נדיפות הנספגות לדם ומנוצלות על ידי הבהמה בעיקר לצרכי הפקת אנרגיה לקיום ולייצור.

○ **גדילה והתרבות של מיקרואורגניזמים:** המזון הנאכל על ידי הבהמה הינו מצע גידול לחידקי הכרס. בתנאים המתאימים (הספקת אנרגיה וחנקן [חלבון] מתאימה, חומציות מתאימה), חידקים אלה גדלים ומתרבים. חלק מהמיקרואורגניזמים עוברים להמשך מערכת העיכול עם שארית המזון שלא פורק בכרס, ושם נעכל על ידי הבהמה. המיקרואורגניזמים שגדלו בכרס ועוברים להמשך מערכת העיכול, מורכבים בעיקרם מחלבון, בתוספת כמות קטנה של שומנים ופחמימות.

בפועל יש למעליגיה שתי מערכות מטבוליות: חידקי הכרס מחד, ורקמות הבהמה

ראה גם מאמרים קודמים בנושא זה ב"משק הבקר" 230 עמ' 33; 231 עמ' 24; 234 עמ' 40; 239 עמ' 25.

P	שמרים	ביקורת
>0.05	255.0×10^8	196.2×10^8
<0.05	39.9×10^8	25.0×10^8
>0.05	15.4	12.9

הגדלת מספר החידקים בכרס אינה מטרחה לשמה. מתן תנאים אופטימליים לחידקי הכרס הינו רק אמצעי להגברת יעילות הפרה, שיפור נצילות המזון, והעלאת הרכיבים בחלב.

בניסוי שנערך ב-1990 על ידי Harris et al. (3) במשק גדול בצפון פלורידה נמצא, כי הוספת תרבית שמרים מסוג Diamond XP למנה של פרות חולבות העלתה את תנובת החלב ואת תכולת החלב גם יחד. בטבלה הבאה מובאות תוצאות הניסוי (ראה גם רשימה בנדון בחוב' 230 של "משק הבקר").

שמרים	ביקורת	מספר פרות
134	135	צריכת ח"י (ק"ג)
25.91	26.82	תנובת חלב (ק"ג)
31.73	30.95	אחוז שומן
3.41 ^a	3.27 ^b	אחוז חלבון
3.15 ^a	3.10 ^b	

ממצא חשוב של עבודה זו הינו השיפור הניכר בנצילות המזון. הפרות שהואבסו במנה שהכילה תרבית שמרים צרכו פחות חומר יבש, ובו בזמן הניבו יותר שומן ויותר חלבון מהפרות שהואבסו במנת הביקורת.

ניסוי אחר בוצע על ידי Harris and Lobo (4) במהלך חודשי הקיץ החמים בפלורידה. הפרות שהואבסו במנה שהכילה תרבית שמרים במשך 90 יום הניבו כ-370 גרם יותר חלב וכ-1 ק"ג יותר חמ"ש 4% מפרות קבוצת הביקורת. הכללת השמרים במנה גרמה לעליה קטנה באחוז השומן ולא השפיעה על אחוז החלבון בחלב. תוצאות הניסוי מובאות בטבלה הבאה.

מחקרים רבים מראים, כי מתן תנאים אופטימליים לחידקי הכרס גורם לעליית מספרם במיץ הכרס. ריבוי החידקים משפר את נצילות המזון ומגדיל את כמות החלבון המיקרוביאלי המסונטז בכרס. תרביות שמרים הינן אמצעי מוכר לשיפור הפעילות המיקרוביאלית. תעשיות המבוססות על ייצור חידקים (תעשיות בין-טכנולוגיות, למשל) עושות שימוש נרחב בתרביות שמרים. תרביות השמרים משפיעות גם על חידקי הכרס ומחקרים רבים הוכיחו את תרומתם לגידול במספר החידקים בכרס.

בניסוי שנערך ב-1988 על ידי Harrison et al. (1) נמצא, כי הוספת תרבית שמרים מסוג Diamond XP הגדילה באופן מובהק את כמות החידקים מפרקי התאית, והעלתה גם את מספר החידקים האנארוביים במיץ הכרס. בטבלה הבאה מובאות תוצאות הניסוי.

P	שמרים	ביקורת
0.22	12.3×10^9	7.76×10^9
0.03	12.0×10^7	6.61×10^7

ממצא חשוב נוסף של אותה עבודה, הינו ההשפעה המייצבת של תרבית השמרים על הסביבה בכרס. הוספת Diamond XP למנה הקטינה את השונות של ריכוז החידקים הכלליים ומפרקי התאית במיץ הכרס, ואת השונות של ריכוז האמוניה, ייצור הגזים וייצור החש"ן בכרס. הקטנת השונות בפרמטרים אלה מרמזת על תסיסה יציבה יותר ויעילה יותר בכרס.

בניסוי שנערך ב-1987 על ידי Wiedmeier et al. (2) נמצא, כי הוספת תרבית שמרים מסוג Diamond XP הגדילה באופן מובהק את מספר החידקים מפרקי תאית, והעלתה גם את כלל מספר החידקים במיץ הכרס. בטבלה הבאה מובאות תוצאות הניסוי.

איטית מזו של פרות הביקורת. השיפור בלט אף יותר, כאשר המנה (הן של הביקורת והן של הניסוי) הכילה סודה לשתיה כבופר (חומר התרסה). במקרה זה נמצא הבדל של 29% בקצב הירידה בתנובת החלב של שתי הקבוצות.

בניסוי שנערך בארץ, בקיבוץ דורות, נמצא כי הוספת שמרים למנה העלתה את תנובת החלב באופן מובהק ונטתה לשפר את תכולת החלב. בטבלה הבאה ובאיור 1 מובאות תוצאות הניסוי (ראה גם מאמר בנדון בחוב' 230 של "משק הבקר").

שמים	ביקורת
31.43 ^a	34.42 ^b
3.19	3.17
2.82	2.80
29.66 ^a	28.6 ^b

תנובת חלב (ק"ג)

אחוז שומן

אחוז חלבון

תנובת חמ"ש (ק"ג)

שמים	ביקורת
30.73	30.36
3.33	3.20
3.13	3.17

תנובת חלב (ק"ג)

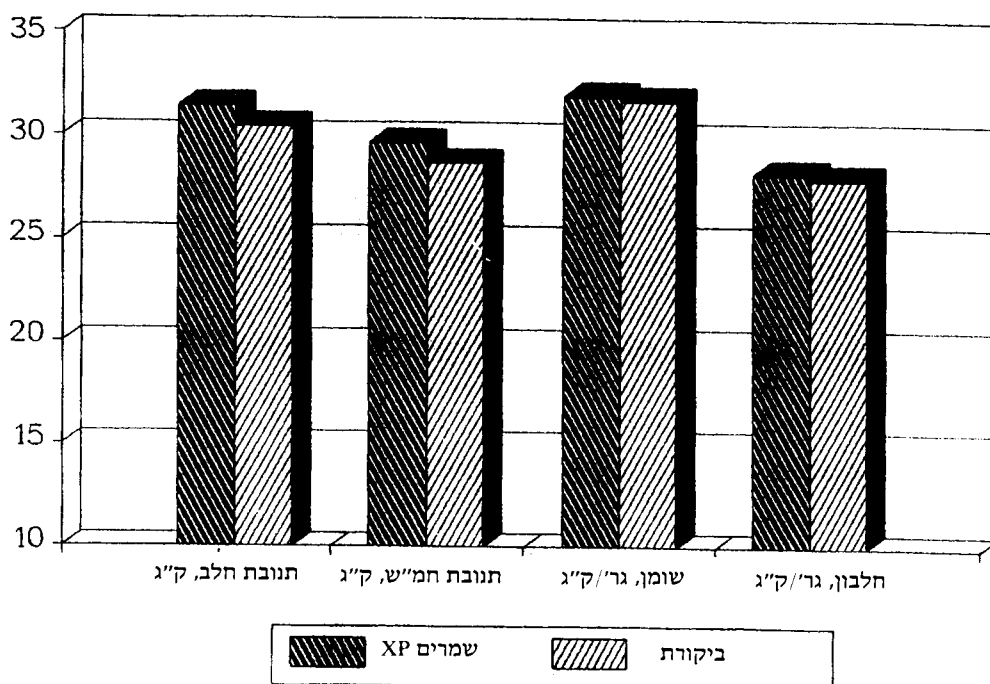
אחוז שומן

אחוז חלבון

בניסוי זה, עלתה צריכת המזון של פרות קבוצת הניסוי, והן אכלו כ-450 גרם יותר חומר יבש ביום מפרות קבוצת הביקורת. זהו ממצא חשוב, כאשר אנו מנסים להילחם בירידה בצריכת החומר היבש בחודשי הקיץ החמים.

סידרת תצפיות שנעשו במדינת New York בחנה את השפעת הוספת תרבית שמרים XP של Diamond למנת פרות חלב, על התמדת תנובת החלב במהלך התחלובה. בתצפיות אלה השתתפו 10 עדרים ונמצא, כי קצב הירידה בתנובת החלב של הפרות שהואבסו במנה שהכילה תרבית שמרים היתה ב-12% יותר

איור 1. השפעת תרבית שמרים על ביצועי פרות בעדר קב' דורות.



איור 2. השפעת תרבית שמרים על ביצועי פרות בעדר קב' נתיב הל"ה.



גם בניסוי זה נמצא שיפור בנצילות המזון, כאשר הפרות שמנתן הכילה שמרים מסוג Diamond XP אכלו כ-1 ק"ג פחות חומר יבש ליום מפרות קבוצת הביקורת. בניסוי נוסף שבוצע בארץ, בקיבוץ נתיב הל"ה, הוספת שמרים למנה העלתה את תנובת החלב, ושיפרה באופן מובהק את תכולת השומן בחלב. גם תנובת החלבון נטתה לעלות כתוצאה מהוספת תרבית השמרים למנה. בטבלה הבאה ובאיור 2 מובאות תוצאות הניסוי.

נצילות מזון (ק"ג חמ"ש/ק"ג ח"י)		תנובת חמ"ש (ק"ג/יום)		פל"מ במנה (%)	
ביקורת	XP	ביקורת	XP		
1.30	1.42	29.18	31.95	35.0	Bernard (JDS, 92)
1.67	1.64	35.91	35.50	25.0	Arambel (JDS, 91)
1.11	1.21	29.86	31.41	30.5	Harris (JDS, 89)
1.17	1.22	26.77	27.14	41.0	Midwest F.M. (89)
1.23	1.29	23.64	25.05	42.7	Erdman (JDS, 89)
1.30	1.36	29.07	30.21		ממוצע

פל"מ: פחמימות לא מבניות.



**מכונת
חליבה
מחשוב
ואוטומציה**

**WESTFALIA
SEPARATOR**

**כ-30 מערכות
ממוחשבות בעבודה**

- תוכנה מושלמת בעברית
- חיבור לכל תוכנה קיימת
- זיהוי דרישות
- זיהוי דלקות
- זיהוי פרות בחצר
- זיהוי בעמדת חליבה
- זיהוי בכניסה למכון
- משקל פרות אוטומטי
- הפרדת פרות אוטומטית
- האבסת פרות אוטומטית

IB

אחים הרשברג ושות' מכונות בע"מ
 ת.ד. 400, הרצליה 46103
 טל: 09-521666 09-543654 פקס:

בנצילות המזון, כאשר תרבית שמרים של Diamond הוספה למנה.

ניסויים ותצפיות נוספים, שנערכו הן בארץ והן בעולם, הראו כי הוספת שמרים למנות של פרות חולבות שיפרה את ביצועיהן, הן בייצור חלב והן בייצור חלבון ושומן.

לאחרונה הולכת ומתחזקת הדיעה, כי הדרך לניצול מירבי של פוטנציאל הפרה עוברת דרך חידקי הכרס. שימוש אופטימלי ביכולת חידקי הכרס לפרק מזונות ולסנן חלבון הינה, לדעת חוקרים רבים, הדרך היעילה יותר לייצור חלבון ושומן חלב. איוון המנה בה אנו מאביסים את פרת החלב צריך להביא בחשבון הן את צרכי חידקי הכרס והן את צרכי הפרה. הכללת תרבית שמרים במנה הינה דרך שנבדקה והוכחה כיעילה להעלאת מספר החידקים בכרס, ייצוב הסביבה בכרס ויעול התסיסה בכרס ובכך היא תורמת לשיפור נצילות המזון ולהעלאת תגובת החלבון והשומן.

ספרות:

1. Harrison G.A., Hemken R.W., Dawson K.A., Harmon R.J. and Barker K.B. - 1988 - Influence of addition of Yeast Culture Supplement to Diets of Lactating Cows on Ruminant Fermentation and Microbial Populations - J. Dairy Sc. 71:2967.
2. Wiedmeier R.D., Arambel M.J. and Walters J.L. - 1987 - Effect of Yeast Culture and Aspergillus Oryzae Fermentation Extract on Ruminant Characteristics and Nutrient Digestibility - J. Dairy Sc. 70:2063.
3. Harris B. Jr. and Webb D.W. - 1990 - The Effect of Feeding a Concentrated Yeast Culture Product to Lactating Dairy Cows - J. Dairy. Sc. 73(suppl.1):266.
4. Harris B. Jr. and Lobo R. - 1988 - Feeding yeast culture to lactating dairy cows - J. Dairy Sc. 71 (suppl. 1): 276 (Abst.)

