

משהו חדש על פעולתה ותפקידה של הכרס

חשיבותו של המספוא הגס

פרת-החלב הוכשרה מן הטבע לטפל במספוא סיבי, כגון מרעה, שחת ותחמיץ, שכרגיל אין האדם יכול להשתמש בהם בדרך בלתי אמצעית לטובתו הוא. הצרכים העיקריים של הפרה במזון, חומר נעכל כללי, ניתנים לסיפוק בהוצאות קטנות יותר על ידי המספוא הגס מאשר על ידי המזון המרוכז. בזאת אפשר להיווכח מטבלה 1.

טבלה 1. היבול והמחיר של חומר נעכל כללי בגידולים שונים (באמריקה)

הגידול	חומר נעכל כללי לדונם בק"ג	המחיר נעכל כללי (בדולרים)	היבול תבואה היבול לדונם
שבולת-שועל	105	4.10	145
שעורה	140	3.75	175
תחמיץ תירס	260	3.40	1560
גרגרי תירס	194	3.05	230
שחת איטן	142	2.65	375
„ דגנים וקטניות	153	2.50	375
„ סויה	195	2.35	440
„ תלתן	184	2.15	375
„ אספסת	285	1.85	625
מרעה	—	1.40	—

המחירים שהובאו בטבלה 1 אינם קבועים ועומדים ועלולים להשתנות מדי פעם, אולם היבוי לים והמחירים היחסיים של יחידת המזון בסוגי המספוא השונים — ערכם הוא בר-קיימא. צמצום הפער בין המחיר שמקבל היצרן עבור תוצרתו לבין הוצאות הייצור מחייב את בוקר החלב להתמסר להעלאת היבולים והתנובה ולניצול יעיל יותר של המספוא הגס.

ההתעכלות של המספוא הגס

המספוא הגס, כידוע, הינו עשיר בחומרים סיביים (כדי 50—60 אחוז) הנמנים על התאית ופלג-התאית (המיצלולוזה). החומרים האלה אינם

יכולים להיעכל על ידי התססים (אנזימים) המצויים במיצי-העיכול של הפרה, ומן ההכרח שיות-קפו ויעובדו קודם לכן ע"י החיידקים שבבריכת התסיסה (הכרס, בית-הכוסות וההמסס). ולכן, כדי להבין את הנעשה בפנים יש צורך ל"שוטט" במקצת בתוך הכרס. מרביתה של בריכת התסיסה היא בכרס, וממילא יוצא שהיא מרווחת למדי. בריכה זו מתאימה עד מאד לתפקידה בגלל ממדיה העצומים ומקום תנוחתה, שהוא בראש מערכת איברי-העיכול. משקל הכרס הוא כחמי-שית ממשקלה הכולל של פרה מבוגרת, והיא מלאה וגדושה חיידקים (בקטריות וחד-תאיים). בכפית אחת של חומר הכרס נוכל למצוא כ-300 מיליארדים של חיידקים, מספר העולה על החוב הלאומי בדולרים של מדינת ארצות הברית.

הודות לתנוחתה של בריכת-התסיסה בראש צינור העיכול, ניתן לחיידקים להיות ראשונים בפריכת חומרי המזון שנאכלו על ידי הפרה ומר שום כך היעילות היתה בשיש עיכולה. ועוד דבר: החומרים המזינים שנעכלים ונוצרים בדרך זו גם בספגים יותר טוב, מה שבלתי אפשרי היה אילו בריכת התסיסה היתה נחה בקצהו האחורני של צינור העיכול. לתוך בריכת התסיסה הזו זורמת יומיום הכמות של 55 ליטר בערך של רוק, ובו גם חומרים מזינים שמקורם בגוף הבהמה. כיוון שהרוק הוא בתשעים ותשעה אחוזים מים, הרי הוא מסייע בקיום מכסה גבוהה של מים בכרס, המעיררת את התסיסה ומאפשרת את מחזור דמים. גם העלאת הגירה של החלקים הגסים שבמספוא מתאפשרת הודות לתנוחתה המתאימה של הכרס. לעיסת וטחינת הגירה מרככות את המספוא הגס והודות לכך תוקל עבודת העיכול של החיידקים.

עם הגיעו של המספוא לבריכת התסיסה, קופצות עליו הבקטריות הרעבות וחודרות לתוך הבקיעים והניקרות, שם הן מפרישות את תססהן, העושים את מלאכת העיכול. החומר הנעכל נספג על ידי הבקטריות ומשמש חומר בנין לרקמות הגוף שלהן. העיכול והסינתיזה (של רקמות) יוצאים לפועל בעת ובעונה אחת.

את כל תשומת-לבו להשבחת ולהעלאת הערך המזין של שטחי המרעה, השחת וגידולי התחמיק.

הכרס בתפקיד בית-חרושת

דחידקים שבכרס מוכשרים להפוך בתוך גופם תרכובות חנקניות פשוטות, כגון שינן (אוריאה), לחלבונים בעלי טיב מעולה. אפשר לציין כעובד דה, שהלבון הדחידקים אינו נופל בטיבו מהחלבונים המשובחים ביותר, כגון אלה של חלב וביצים. זה מסביר לנו על שום מה הפרות מנצלות בצורה כה יעילה את החלבון שבמנת המזון שלהן. גידולי מספוא גם, שחציים קטנית, הנקצרים במועד הנכון בהתאם להצעת האוניברסיטה של קורנלל, יכולים לספק את כל תצרוכת החלבון לפרת החלב הבינונית. פרות-שיא זקוקות בכל זאת לתוספת מיוחדת של מזון חלבוני.

הערך הכספי של מיני מספוא גם שונים בהשוואה לשחת אספסת

(באחוזים)

100	.	.	.	.	.	שחת אספסת
90	.	.	.	.	.	" תלתן
80	.	.	.	.	.	" סויה
75	.	.	.	.	.	" ש"ש
75	.	.	.	.	.	שלף תירס
75	.	.	.	.	.	" סורגוס
35	.	.	.	.	.	קש תירס
35	.	.	.	.	.	תחמיק תירס
25	.	.	.	.	.	קש ש"ש
20	.	.	.	.	.	קש חיטה

(לפי מקורות מארצות הברית)

כיצד מנצלת הפרה את החלבון הנאגר בגוף החיידק? החד-תאיים שבכרס, "בולעים" כמות מסוימת של בקטריות עמוסות-מזון ומחדשים בגופם את החלבון שהיה מצוי בגוף הבקטריות. כיוון שהחד-תאיים נמנים על בעלי-החיים והבקטריות משתייכות לעולם הצמחים, הרי יוצא למעשה שהפרות טועמות יומיום כעין תחליף לאומצת-בשר. ומכאן הראייה והיסוד לדעה

חשובה עד מאד כמות החומר היבש שהבהמה אוספת לעצמה מהמספוא הגס; ככל שהכמות הזו תהיה מרובה יותר כן תפחת כמות האנרגיה והחלבון שתידרש בצורת מזון מרוכז. שונות הן הפרות בצריכתן את השחת: יש המרבות ויש הממעיטות. ישנן פרות המצטיינות בצריכת המספוא הגס, ולעומתן — אלה שמגיעות לשיא תנובותיהן אך ורק בעזרת המזון המרוכז. שונה הוא גם יחסן של הפרות לסוגי השחת השונים. כרגיל הן מחבבות יותר את השחת שהוכנה מהצמח הצעיר ולא את זו שנאספה מצמחים שהבשילו ואף הזריעו. ואם מאביסים שחת גסה יותר הרי זה גורר מאליו תוספת מזונות מרוכזים למנת הפרה החולבת. נורמות ההזנה, כפי שמקובל בלוח בארצות הברית, מדגימות יפה את האמור לעיל. כך, למשל, פרה המניבה 18 ק"ג ליום מקבלת תוספת של 3.5 ק"ג מזון מרוכז, כשהשחת הניתנת לה עד להשבעה היא ממין טוב, ולעומת זה היא תהיה זקוקה ל-6¼ ק"ג מזון מרוכז כשהשחת בשלה מדי וגסה.

התיאבון למספוא גס תלוי, כנראה, במידה רבה בשיעור העיכול של התאית על ידי החיידקים. כמות החומר היבש השמורה כרגיל בקיבה עד לארוחה הינה יציבה עד להפליא. פירוש הדבר, שבה במידה ששיעור העיכול יואט (העברת המזון מהכרס הלאה), יופחת גם התיאבון.

כמויות החומר הנעכל הכללי במספוא הגס נעות בין 45% בקש החיטה לבין 80% בעשב צעיר. הסיבה לתנודה הרחבה הזאת נעוצה בהתהוות תרכובות גסות ויציבות בצמחים בשיעורים שונים, הכולאות את החומרים המזינים, ואין חיידקי-הכרס יכולים לתקוף אותם. מיני השחת השונים, רובם מכילים 55% של חומר נעכל כללי. כשקוצרים ומייבשים את הקטניות בראשית הפריחה ואת העשבים בשלב הניצה מקבלים שחת בת 60% של חומר נעכל כללי.

אמנם נכון הדבר שאפשר להשבית את המנה של המספוא הגס ביותר, כגון זו של קש החיטה או שזרות התירס, ע"י תוספת מולסה או שחת משובחת, אולם כשמדובר בתכנית הזנה תקינה לזמן ארוך, הרי מיטל על בוקר-החלב להקדיש

החלב. קראנו ל"משהו" הזה — הגורם הבלתי מוגדר. על השפעת הגורם הבלתי מוגדר אפשר לעמוד מהניסוי עם פרה אחת. פרה זו חלבה לעמוד מהניסוי עם פרה אחת. פרה זו חלבה 31—33 פאונד חלב בימים 100—105 שלאחר ההמלטה; מנת המזון שלה באותם הימים היתה כ־22.5 ק"ג שחת אספסת בלבד. אחרי זה התחילו להוסיף לה בהדרגה קמח תירס וביום ה־138 שלאחר ההמלטה כבר קיבלה 5.5 ק"ג תירס ו־12 ק"ג שחת אספסת; תנובתה במשך תקופה זו של הניסוי עלתה עד ל־40 פאונד. אח"כ התחילו להוסיף גם תירסין (כוסבת תירס) וביום ה־159 לחליבתה התחילו להגיש לה נוסף לתירס והתירסין גם כוסבת־פשתן. המנה שלה ביום ה־171 לחליבתה עמדה על 8 ק"ג שחת אספסת, 3.6 ק"ג תירס, 1.8 ק"ג תירסין ו־1.8 ק"ג כוסבת־פשתן; היא חלבה אז 40 פאונד חלב. במשך כל תקופת הניסוי, שנמשך 72 ימים הכילה המנה כמות שווה בערך של חומר נעכל כללי; בראשית הניסוי, כשהמנה היתה שחת בלבד, כמות החומר הנעכל היתה 11 ק"ג ובסוף הניסוי כ־10 ק"ג.

התפקיד העיקרי של מנת המזון המרוכז הוא לספק את הגורם הבלתי ידוע שמסייע לניצול היעיל של השחת. מצאנו שהגורם הזה ישנו גם בתחמיץ התירס, ולכן הננו מיעצים לבוקרים המאביסים תחמיץ תירס, להפחית 1 ק"ג ממנת המזון המרוכז תמורת כל עשרת הק"ג של תחמיץ.

חומצות־שומן בכרס

כמוצר־לווי של התסיסה בכרס נוצרות בסוף התהליך גם חומצות שומן מסוימות. אחת מהן היא חומצת־החומץ, והיא מיוצרת בכמויות גדולות; חומצה זו דרושה בשביל הסינתזה של השומן בחלב; תופעה זו היא מיוחדת למעלי־גירה. כמות מסוימת של חומר מקרצף, בצורת שחת או קש, במנת המספוא היא הכרחית כנראה, כדי להבטיח את הייצור הנורמלי של חומצת החומץ והשומן בחלב. טבלה אחת הניתנת להלן תדגים יפה את ערכה של השחת בייצור השומן בחלב.

ש, הפרות הם בעלי־חיים אוכלי־בשר". החד־תאיים וכן הבקטריות, שנותרו ולא נבלעו ע"י החד־תאיים, עוברים לקיבה האמיתית (הרביעית) ושם משתחררים חומרי־המזון שלהם. מכאן ואילך מתחיל עיקר תפקידם של התססים המופרשים ע"י הפרה.

הוויטאמינים

הוויטאמינים הדרושים לפרה, מחוץ לוויטא־מינים א', ד' ו־ק, נוצרים ע"י החיידקים שבכרס בכמויות די ניכרות, והם מספיקים כדי תצרוכת הבהמה עצמה ואף מעשירים את החלב, היכול לשמש מקור עשיר לוויטאמינים אלה. הוויטאמינים הנוצרים בכרס הם: הריבופלאבין, התיאמין, הניאצין, החומצה הפנטותנית, הפולאצין, הביוטין וויטאמין ב'.

המינרלים

הוכח שהבקר זקוק למינרלים אלה: סידן, זרחן, מגנזיום, אשלגן, גפרית, יוד, נחושת, קובלט, אבץ, נתרן וכלור. פרות־חלב מנצלות ביעילות את הסידן שבמספוא ורק לעתים רחוקות הן זקוקות לתוספת מיוחדת של סידן. מתכונת הזרחן במספוא הגס נעה בגבולות רחבים וזה תלוי בקר, קע, במזג אוויר ובמין הצמח. כשהשחת מכילה 0.18% של זרחן, אין לחשוש למחסור בו, אף אם המזון המרוכז הוא כולו תירס, שהינו, כידוע, העני ביותר בזרחן בין שאר הגרגרים. באיזורים מסוימים בארצות הברית נתגלה שהקובלט מצוי בצמצום; יסוד זה אפשר לכוונתו יסוד־הכרס, כיוון שהוא דרוש שם לחיידקים המייצרים את הוויטאמין ב'. תוספת יוד דרושה באותם האזורים, שם מופיעה מחלת הזפקת. הבקר עלול להיפגע גם מהמחסור בנחושת, אולם עד עתה טרם נתגלו מחלות־חסר ממין זה בארצות־הברית. שאר המינרלים מצויים כרגיל בכמויות מספיקות במספוא ואין צורך להוסיפם באופן מיוחד.

גורמים בלתי מוגדרים

ידוע הדבר שהמזון המרוכז (הגרגרים) מכיל "משהו" שמאזן את מנת־השחת לצורך ייצור

טבלה 2. ערכה של השחת בייצור החלב והשומן

מספר הימים מתאריך התמלסות:	בק"ג התנובה היומית	% השומן	בק"ג המיוקנת החלב F.C.M.	מזון מרוכז בק"ג	שחת אספת בק"ג	בק"ג המזון נעיל
157	12.7	1.3	7.7	10	—	7.8
160	12.6	1.3	7.3	10	—	7.8
163	12.5	1.3	7.2	10	—	7.8
166	11.3	1.8	7.3	10	—	7.8
169	11.8	1.3	7.—	10	—	7.8
172	11.6	1.3	7.—	10.9	—	8.7
175	11.7	1.5	7.1	10.9	—	8.7
178	11.5	1.9	7.8	10.9	—	8.7
181	11.4	1.4	7.—	10.9	—	8.7
184	11.3	1.2	6.5	10.9	—	8.7
187 ¹	10.4	1.3	6.—	4.—	10.8	8.7
190	9.6	2.5	7.3	4.—	10.8	8.7
193	10.5	2.8	8.6	4.—	9	7.7
202	10.—	3.7	9.7	4.—	9	7.7
205	11.3	3.9	10.8	4.—	9	7.7
214 ²	12.3	3.8	12.—	4.—	8.6	7.6
217	11.3	3.4	10.—	4.—	8.4	7.5
220	11.9	3.8	11.7	4.—	8.2	7.4
223	11.7	3.9	11.6	4.—	8.1	7.3

פרה זו שהגבתה על שינוי המנה הודגמה
בטבלה 2, הואבסה זמן־מה מזון מרוכז בלבד;

ומהטבלה הנ"ל אנו למדים באיו מידה הופחת
השומן בחלב. כשהוחלף חלק מסוים של המזון
המרוכז בשחת, עלה מיד אחוז השומן בחלב
ועמד על הרמה הנורמלית של פרה מגזע הול־
שטיין.

התהוות גאזים והתנפחות

על מעלי־הגירה מוטל מעין קנס עקב התסיסה
שבכרס, וזה מתבטא בהתהוות הגאזים מיתאן
(גאז הביצות), דו־תחמוצת הפחמן וגאזים אחרים
בכמויות מצומצמות יותר; ייצור זה של הגאזים
עולה לה לבהמה בהפסד של 10—12 אחוז מהא־
נרגיה של המזון שנעכל. כרגיל מורחקים גאזים
אלה על ידי גיהוק, אולם יקרה לפעמים שמנגנון
הגיהוק מופרע והתוצאה היא — התנפחות. החשש
להתנפחות גורם לכך שהרבה בוקרים מעדיפים
את המספוא הדל של דגניים ואינם דואגים לגיי־
דולי קטניות. אין זה רצוי בשום פנים לקיים
שדות מרעה דלים בקטניות אך ורק מחמת
החשש להתנפחות. ידועים שני סוגים של התנפ־
חות: האחד — כשהגאז הוא קצפי והאחר —
כשהגאז שרוי באופן חפשי בכרס. ניתן למנוע
את התהוות הגאז הקצפי כשמערבבים מזון מרוכז
או מלח הבישול במיתל־הצורן, אולם תכשירים
אלה הם יקרים מאד.

בדרך כלל יש עוד הרבה מהסתום בתופעת
ההתנפחות וישנן הסברות שונות לכך, אבל אף
לא אחת מהן מתקבלת על דעת כולם.

ד"ר הופמן

תמצית ההרצאה שהושמעה במכון
מגדלי הבקר ההולשטיני בניו־יורק
ופורסמה ב„הולשטיין־פריזיאן וורלד“

¹ מהיום הזה התחילו בהאבסת שחת.

² מהיום הזה התחילו להוסיף קובלט.

הופעת התאנה בפרות הרות

הופעת התאנה (התיחמות) בפרות שהרו ידועה לכל בוקר מנוסה. עובדי האוניברסיטה באוהאיו
(ארצות־הברית) חקרו בחמישה עדרים גדולים מגזע הולשטיין את מהות התופעה הזו ושכיחותה. נבדקו כל
הוולדות של פרות שגילו התיחמות בזמן ההריון וכולם נמצאו נורמליים בכל. מבין 1454 פרות שנבדקו
בחמשת העדרים, מספר המתיחמות פעם או פעמים אחדות בזמן ההריון היה כ־6%; רוב הפרות מסוג זה
התיחמו רק פעמים אחדות (ולא במשך כל תקופת ההריון); ההתיחמות הופיעה ברוב המקרים כ־78 יום
לאחר ההתעברות.