

פרשת הכרס

ככונת העיבוד היעילה ביותר של הטבע טוכנת עדיין בחובה סודות כימיים כמוסים. הסברים לכשלונות הנובעים מהגשת מספוא גם גרוע.

הקיבה האמיתית ובראש כל מערכת העיכול שלהם.

מפעל התססה תלת-מדורי זה הנו „מלך-מלכי-הקיבות“. תכולתו של מפעל זה בגוף הפי רה עולה על תכולתו של מיכל ביתי רגיל לחי-מום מים — כושר קיבולו מגיע ל-180—270 ליטרים, והוא מהווה כשליש ממשקל הגוף כולו. לתוך חללו של מפעל זה מטילה הפרה כמור יות ענקיות של מספוא גם, בתוספת 90—180 ליטר מים ו-70 ליטר רוק מדי יום. למעשה אין הפרה נוקפת אצבע לעיכולו של המזון בחלק זה של מערכת העיכול — אין היא מספקת כל אנזימים שהם ברוק, אין היא מפרישה כל מיצי עיכול שהם; היא פשוט מחכירה את כל תהליך העיבוד העצום הזה לביליונים של פועלי-כפייה, שהם — חיידקים ובעלי-חיים חד-תאיים (באר-ניברסיטת וויסקונסין טרחו ומצאו כי כל אונ-קיה של תוכן הכרס הכילה 1,800 ביליוני יצורים כאלה!). אחד הצדדים האכזריים שבכל פרשת החיים הנו היא העובדה: אך סיים דור פועלי-כפייה את מלאכתו בעיכול המספוא, נחרץ גורלו להיעכל על ידי הפרה עצמה. דבר זה נעשה בקיבתה האמיתית של הפרה ובמעיה.

מכאניקה תיפועולית

חשוב מאוד שנכיר מקרוב את מבנהו ודרך תיפועולו של ציוד זה (ראה תרשים מצורף של ארבעה הקיבות). הקיבה ה„אמיתית“ (אבומא-זום) של הפרה אינה אלא המדור הרביעי בשר-שרת — קטנה למדי ובעלת תיפקוד נורמאלי. הוושט מוליך מבית הבליעה ישר אל קיבה רבי-עית זו. בגופה של העגלה היונקת מובל כל המזון, שהוא חלב ומים, ישר אל הקיבה האמיתית, שבאותו גיל היא גדולה מכל שלושת המדורים האחרים. לאחר מכן, כאשר מתחילים להגיש לעגלה מספוא גם, מתחילה הכרס להתרחב ולגדול וסופה שהיא מהווה בבהמה המ-

מדוע מתעניינים אנו כל כך בכרס? כיוון שהיא הבסיס לתעשיית החלב המודרנית; כיוון שהכרס היא מכונה לעיבוד מזונות מושלמת, יעילה ומתוכננת טוב יותר מכל המכונות שתוכננו עד כה על ידי האדם — בעלת תיפעול אוטומאטי לגמרי, ללא הוצאות אחזקה, עבודת ידיים או בלאי (אמורטיזאציה). זו אף הסיבה לכך שפרת החלב הינה הייצרן היעיל ביותר מבין כל חיות המשק.

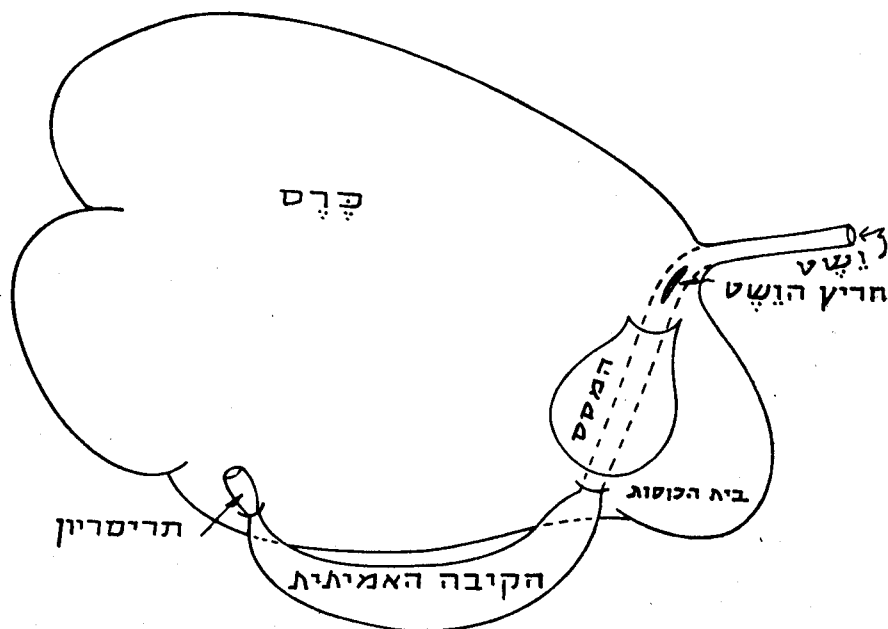
קצת פילוסופיה

ישנן שפע עדויות לכך שמאז תקופת חיבת נוח היתה התועלת שהופקה מכרס מעלי הגירה הבי-סיס העיקרי לרווחותו התזונתית הכלכלית של האדם. אלמלא הכרס לא היו הפרה, הכבשה, העז, הגמל, האייל, התאו, היאק וכר מסוגלים להפוך את עשבי-המספוא, המכסים 80% מיב-שות הארץ, למזון, כוח, צמר ועור עבור האדם. אלמלא כל זאת לא היינו מסוגלים להעניק מזון וכסות לכל יושבי תבל והציוויליזאציה של ימינו לא היתה קיימת בכלל!

מנה הגונה של פיסיוולוגיה

גם לחזיר, לתרנגולת ולכלב קיבה יעילה למדי, אך מכיוון שגופם מצוייד, כמו גוף האדם, בקיבה קטנה אחת בלבד, מוגבל תפריטם למזון נות מרוכזים כגון ירקות, פירות, גרגרי תבואות וחלבונים מוכנים מראש. מבין היצורים שאינם מעלי גירה רק הסוס, הפיל והארנב מסוגלים לנצל במידה רבה מספוא שהוא בעיקרו תאית, ואף זאת עושים הם ביעילות נמוכה למדי. למעשה מתחרים החזיר והעוף באדם על אותם מקורות המזון.

מעלי-הגירה — ממש תוכנו, כביכול, לשם הפיכת מספוא תאית למזון אדם. לצורך זה מצר-ידיים הם במפעל התססה עצום הנמצא לפני



דול (הכרס) — מקומה בחלק הקדמי העליון, כמעט מתחת לחריץ הוושט; היא מופרדת משאר הכרס רק על ידי מחיצה חלקית נמוכה, שמעליה יכולים לעבור נוזלי הכרס בחפשויות, דוגמת גלים העוברים מעל לסכר. את בית הכרס סות יש לראות כמגדל הפיקוח המכוון את תנועת המספוא לסוגיו בהתאם למידת נזוליותו. שרירים עבים שבדפנותיה מתכווצים $1\frac{1}{2}$ —3 פעמים בדקה, יום ולילה; קצב ההתכווצויות נקבע באיזון מידה הפרה אוכלת, מעלה גירה או סתם נחה.

מערכת התחבורה של המספוא

כאשר הפרה מעלה גירה עובר המספוא שבכרס מיון מתמיד והוא נשלח לאחד משלושת היעדים:

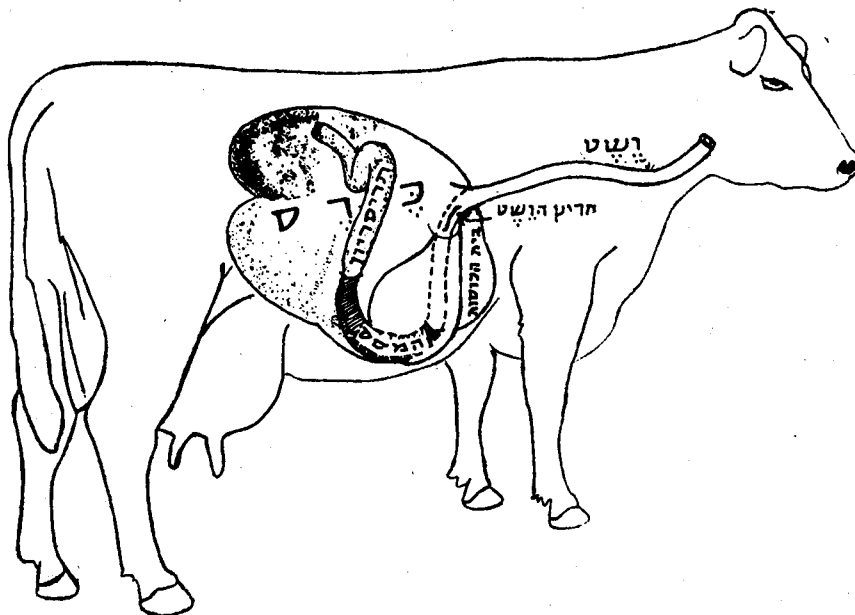
אחד — התנועה הרגילה ביותר, היא זו המתרחשת לפחות אחת לדקה, ומתפקידה לקיים את המספוא במצב של בחישה מתמדת לשם עיכולו המושלם. תנועה זו מתחילה על ידי פעולת שאיבה עצומה של בית הכוסות, המביאה נחשולי נוזלים ומספוא ומציפה את חלקי המספוא היבשים יותר שמצויים בירכתי הכרס, ועל

בוגרת כ־80 אחוז מנפחן הכללי של כל הקיבות. מרגע שהחלה הכרס לפעול, מוכנסים לתוכה כל המספוא והמים הנבלעים על ידי הבחמה.

כיצד מגיעים חומרים אלה לכרס בשעה שהוושט מוליך למעשה ישר אל הקיבה הרביעית? כל המספוא, המים וכיוצא בזה, הצריכים להיכנס לכרס, חייבים לעבור תחילה דרך סדק באורך של 17 ס"מ הנמצא בצידו של הוושט; סדק זה קרוי „חריץ הוושט”. גם היציאה היחידה חורה מן הכרס כלפי מעלה, היא דרך אותו חריץ; המיתקן הזה תוכנן כך שעל המספוא הגס לשהות בכרס כל עוד לא פורק עד דוק על ידי החיידקים ורק אז עובר הוא לרשות מערכת העיכול הרגילה של הפרה.

כל מה שנבלע — מספוא, מים ודוק — מוטל לחלקת הקדמי של הכרס. יש צורך מתמיד בכמות מספקת של נוזלים על מנת לקיים את תוכן הכרס במצב של ציפה ותנועה בלתי פוסקת. חלקי המספוא הכבדים שוקעים על קרקעית הכרס; החלקים הקלים, או היבשים יותר, צפים על פני הנוזל שבמדורי הכרס.

הקיבה השנייה (בית-הכוסות או הראטיקור לזם) מהווה למעשה חלק ממדור ההתססה הגר



בעוד שהן מניחות לעבור למספוא שנטחן עד דוק, לפירורים שהותססו וכן לגרגרים קטנים שלמים; כל זה עובר אל הושת וזורם כלפי מטה.

תערוכת זו של חומר מוצק ונוזלי מתעכבת לזמן מה בקיבה השלישית (המסס או אומאזום) שהנה למעשה מעין תפיחה או שקית בצידו של הושת. קיבה זו נקראת גם קיבת העלעלים, על שום הקפלים המרובים בדפנותיה המגדילים את שטח פני הדפנות במידה רבה; שטח עצום זה של דפנות נועד לקליטת תומרי המזון שנעכלו; כמו כן משמשים הקפלים למיעוך פירורי המסס פוא ולסחיטתם, בטרם יעברו לקיבה הרביעית, מקום שמיצי עיכול רגילים משלימים את עיי כול החיידקים ושיירי המספוא שלא נעכלו בכרס.

שלושה — מסלול המספוא השלישי הנו בשימוש רק בשעת העלאת גירה. לאחר שהפרה בלעה כמויות מספוא ענקיות והטילה אותן לתוך הכרס, כמעט מבלי ללעוס, היא נפנית לבצע בנחת את התפקיד הקשה של לעיסה מחדש של חלקי המספוא הגסים. משניתן האות למגדל

ידי כך מוספג המספוא ונמהל בלי הרף בנוזלי הכרס. משהגיע גל פריסטאליטי (של התכווצות שרירים) זה אל ירכתי הכרס, נהפך הוא, קהת כווצות השרירים שבכיוון ההפוך מזרימה את תוכן הכרס כלפי מעלה, מעבר לרכס המפריד בין הכרס ובית הכוסות אל תוך זה האחרון לשם מיון ומשלוח נוספים. תנועה זו מתקיימת יומם ולילה. משך כל הזמן הזה נצמדים מיליוני חיידקים ברעבתנות אל פירורי המספוא, תוקפים מעכלים אותם תוך כדי נסיעת ה"טרמפ" הלך ושוב בכל מדורי הכרס.

שניים — סוג התנועה השני מתחלף לסירוגין עם זה הראשון יומם ולילה, אחת לדקה בערך. תפקידה של תנועה זו להעביר מספוא מעובד סופית מן הכרס אל הקיבה הרביעית, ה"אמיתית" (דרך הקיבה השלישית). לשם עיכול סופי, שרירי בית הכוסות מתכווצים לפתע ומייזים מתוכן הקיבה כלפי מעלה, אל חריץ הושת. ממש באותו הרגע נפתח החריץ קימעה; תוך כדי כך נפשטות מתוך החריץ מעין אצב-עות, המסננות את החומר העובר בפתח; הן עוצרות את החלקים הגסים יותר של המספוא,

והאשון שכה קשה לפרקו, והרינו נמצאים באותו מצב בו היינו נתונים קודם הגשת תוספת המר לאסה — הכרס סתומה ועמוסה בסיבי מספוא הקשים לעיכול, המונעים קליטת מספוא חדש. עלינו לזכור כי באותם המקרים שהפרה אינה צורכת כמויות מספוא מספיקות לשם ייצור יעיל, עלינו להשלים את מנתה במזון מרוכז שימלא צרכיה בייצור חלב וקיום גופה

הכימיה של העיכול

תהליכים כימיים מפתיעים ומדהימים ביותר מושלמים על ידי חיידקי הכרס. כמה מסודות תהליכים אלה פוענחו על ידי הכימאים, אולם תהליכים רבים הם עדיין בבחינת מסתורין, ביחוד בעיות הנוגעות בגורמים, השפעות ווי סות. החוקרים לא חדלים מלחתור להבנתן המלאה של בעיות אלו.

לצורך זה חיים כיום מאות פרות ופרים חיים נורמאליים בתחנות ניסוי, אולם בכל הבהמות הללו בוצע ניתוח קטן המביא לידי יצירת פתח קבוע מן הכרס אל העולם החיצוני (פתח כזה קרוי פיסטולה). הדבר נעשה על ידי ניקוב הדופן הדק של עור ושרירים המפריד בין הכרס והחוץ; הנקב נעשה בצידה הקידמי של עצם הכסל השמאלית. בתוך פיסטולות אלו ישנם מכסימתכת מוברגים או מוברחים (בצורת ברי חים) אשר דרכם יכול החוקר להוציא או להכניס חומרים מן הכרס או לתוכה בכל עת שיחפוץ.

במעבדות רבות מנסים לשחזר את התהליכים הכימיים המתרחשים בכרס בתוך כרס מלאכרית. בשנה שעברה הוכנס השימוש בכרס המלאכתית לממדים נרחבים ביותר בתחנת הנסיונות של מאסאצ'וסטס. מקום שבדקו מידת נעילותם של מיני מספוא גם מכל חלקי הארץ על ידי שהדגירו אותם במבחנות למשך עשרים וארבע שעות עם מהל כרס טרי שאך זה נשאב מכריסה של פרה.

השיטה החדשה ביותר היא לבצע את הבדיקות בכרס חיה ממש אך מחוץ לגופה של הפרה. את הכרס הזו מקיימים בחיים באמצעות זרם דם גופה של הפרה המנותחת, המועבר דרך לב

הפיקוח בבית הכוסות מתכווצים שרירי הדופן ושולחים גל של גזלים ומספוא בלתי מפורק לכיוון חריץ הוושט.

אולם הפעם נפתח המרחב מבלי לפשוט את אצבעות הסינון — ועל ידי כך נגרף חומר גס אל תוך הוושט! תוך כדי כך מרחיבה הפרה את נפח החזה, ע"י כך נוצר חלל ריק (וואקום) בקטע העליון של הוושט ונגרם כוח יניקה כלפי מעלה, אל הפה. היא סוחטת מתוך הגירה את הגזלים ובלעצת אותם, לעצסת כ"40—60 פעם את חלקי המספוא הגסים, ומחזירה את החומר הלעוס דרך חריץ הוושט, ואז מוזמנת מנה שנייה של גירה. במקרה שתפריט הפרה מבוסס כולו על מספוא גס, זקוקה היא ל-7—8 שעות העלאת גירה ביממה. חומר מפורר ומפורק זה הנו בעל שטח פנים הרבה יותר גדול ולכן מאפשר הוא פעולה מושלמת יותר של חיידקי הכרס שתפקידם הוא לפרק את המספוא תוך אותן שעות מעטות שהוא מצוי במיכל ההתססה. חשוב לציין כאן כי מספוא גס מאיכות גרועה — כגון שחת מעוצה שנקצרה באיחור — הנו מצופה בשכבה עבה של ליגנין שאינו ניתן לעיכול ואין הוא מניח לחיידקים לחדור אל החלקים הנעכלים של הצמח ועל כן אין הם מסוגלים לבצע את תפקידם בשלמות. אם חומר גס ראשון כזה אינו מפורר ומפורק בתכלית לאחר העלאת גירה אחת, הריהו נשלח שוב, ושוב אל הפה לשם לעיסה נוספת. לא זו בלבד שדבר זה גורם לביזבוז אנרגיה לשם ביצוע העיסה היתרה אלא נוסף לכך מספוא גס ראשון כזה תופס מקום בכרס זמן ארוך מן הרגיל (חומר כזה עלול להישאר בכרס משך 60 שעות תחת זמן השהות הרגיל של 6 עד 8 שעות). מהלך קליטתו של מספוא חדש מתעכב מכיוון שחלל הכרס תפוס על ידי אותו מספוא קשה-עיכול. הפרה נאלצת לצמצם את צריכת המספוא היומית שלה בהתאם לקצב העיכול המואט.

ואז אומרים אנו: „מספוא זה אינו ערב לחיך הפרה, הבה וניצוק עליו מעט מולאסה ואז תאכלנו לתיאבון". ומה קורה לאמיתו של דבר? מוכן שהחיידקים להוטים אחר המולאסה הקלה לפירוק, וישמנו, ויבעטו במספוא הגס

את החנקן בפחמן דו-חמצני ועל ידי כך נוצר השינוי. זהו היסוד לרבים מן הדשנים החדשים שלנו. יתר על כן, מכיוון שחידקי הכרס יכולים לספק כשליש מתצרוכת החנקן שלהם בדרך זו, סופקו בשנה האחרונה 75,000 טונות של שינוי כמזון למעלי גירה, כתחליף לחלבון הרגיל שבמספוא. חידקי הכרס קשרו שינוי זה ביסודות מזון אחרים ויצרו על ידי כך חלבון שהוא זמין עבורנו.

שנית: הייצור מחדש של כל ויטמיני B ובתוכם B₁₂ המפורסם, הוויטאמין האנטי-אנמי. פירושו של דבר שאיננו צריכים כלל לדאוג להספקת ויטאמינים אלה לפרה כיוון שהם מסור פקים לה על ידי הכרס. ויטאמינים אלה הם חירניים ביותר לקיומם של כל בעלי החיים, והאדם בכלל זה.

זו אחת מן הסיבות הרבות מדוע צרכיהם התזונתיים של מעלי הגירה הנן הרבה יותר פשוטים (ואף זולים) מאלו של בעלי חיים אחרים. כך, למשל, כאשר מרכיבים את מנת המזון של חזירים או עופות עומדים אנו לפני התפקיד המסובך ביותר של הכללת ויטאמינים שונים, חומצות-אמינו, יסודות קורט, הורמונים, אנזימים וחומרים אנטיביוטיים על ידי הגשת סוגי מספוא מסויימים, או על ידי תוספות מזון מיוחדות בכמויות זעירות; כמו כן עלינו לדאוג לכך שחומרים אלה יוגשו ביחסים כמותיים מתאימים, מבלי להפר את שיווי המשקל הרצוי וגם למנוע הכללתם של חומרי עיכוב שונים המצויים במיני מזונות טבעיים או מעובדים.

כדוגמה קלאסית להבדל עקרוני זה נוכל להביא את הניסוי הראשון בו נמצאה עדות לייצורם של ויטאמינים וחומצות-אמינו בכרס מעלי הגירה. בניסוי זה נתנו לחולדות לאכול כאוות נפשן ולפי בחירתן מכל חומרי-המספוא שהוגשו לפרות. חולדות אלו מתו עקב חסר תזונתי. אותה עת חיו, ואף שיגשגו חולדות אחרות שניזונו מתוכן הכרס של פרה אשר קיבלה אותו מזון. כיוון שחידקי הכרס יצרו מאותם החומרים את כל מה שחסר היה לחולדות שמתו. ושלישית: ההתססה (העיכול) של התאית שבמספוא הגס. תפקיד קשה זה שאינו ניתן

וריאיות מלאכותיים. עובדות ותיאוריות חדשות מתגלות ונוצרות מדי שנה לגבי התהליכים המסובכים המתרחשים בכרס, ויחד עם זאת נהרר סות תיאוריות ודיעות נושנות יותר. לכן עליכם לזכור כי חלק מן ה"עובדות" והתיאוריות המורכבות במאמר זה, המתפרסם בשנת 1960, עלולות להיסתר תוך השנה הקרובה.

שלושת תיפקודיה העיקריים של הכרס

שלושה תהליכים עיקריים מבוצעים בכרס — ומרביתם אינה ניתנת לביצוע במערכת עיכול רגילה של כאלה שאינם מעלי גירה; כל התהליכים הללו מבוצעים בדרך ההתססה על ידי חידקים.

ראשית: הייצור של "חלבון מן החי" מאיכות מעולה ביותר, ובתוך זה יצירתן מחדש של עשר חומצות-אמינו חיוניות (שהן אבני-בניין של החלבונים), מחומר גלם שהוא חלבון צמחי דל ו"בלתי מושלם", ואף מחנקן בלתי חלבוני כגון מחנקן השינוי (אוריאה). לעובדה זו נודעת חשיבות ממדרגה ראשונה, כי פירושה הוא שאיננו חייבים לספק לפרה חלבון מאיכות מעולה. יתר על כן, אלמלא הכרס של הפרה היו האדם ושאר בעלי החיים שאינם מעלי גירה סובלים ממחסור חמור בחלבונים מושלמים המכילים את כל חומצות-האמינו החיוניות. עלינו לזכור כי החלבון הנו אב-מזון חיוני הן לבניין רקמות הגוף, הן לייצור החומר היבש שבחלב והן לתיפקודים חיוניים אחרים שמתרחשים בגוף. היסוד המיוחד המציין את החלבון הוא החנקן, מוצר נדיר ויקר ערך המוגש בצורה זמינה. החנקן הנו אף חומר הדשן היקר ביותר שלנו. שצרכיתו הולכת ועולה משנה לשנה.

עם זאת, כמויות ענקיות של חנקן עוטות את כדור הארץ; הוא מהווה כ-60% מן האטמוספירה הסובבת את כדור הארץ, ואנו מנצלים מקור זה בשתי דרכים: החידקים החיים על שרשי הקטניות קושרים את חנקן האוויר והופכים אותו לצורה שהיא זמינה לקטניות ועל ידי כך זמינה לבעלי-חיים ולאדם. הדרך האחרת היא — לקשור חנקן-אוויר זה על ידי שימוש בכמויות ענקיות של חשמל; בתהליך זה קושרים

של הטרימיטים! מעשה ה"חד גדיא" הזה דומה בכל לזה האחר שאנו מכירים: שחת, חידקי הכרס, הפרה, בשר, קיבת האדם.

הידיעות שנתווספו לגבי עיקרון יסודי זה הוליוו כבר לניצולן הנרחב של שזרות תירס, אשר בעבר נחשבו כמחוסרות כל ערך תזונתי, כמספוא רב-חשיבות בתפריטו של בקר-הבשר. בצורה דומה יכולים אנו לצפות בעתיד לניצולם של מוצרי לוואי וצורות מספוא חדשות, ממש כשם שהיינו עדים להתרחבותו המדהימה של השימוש בשינן סינתטי כמספוא.

הכרח גמור הוא, במקרה שמגישים מיני מס' פוא, "בלתי מושלמים" כאלה (כגון שזרות התירס), להוסיף תכשירים שונים אשר ישלימו את תפריטם של חידקי הכרס ויאפשרו את שיגשוגם, כך שיוכלו למלא את תפקידם — פירוק התאית — בשלמות. דוגמה לתוספות כאלו היא, "תערובת התוספות החסכוניות מאיל" בה" עבור בקר-בשר הניזון בשזרות תירס: שינן, כמקור לחנקן חלבוני עבור גופם של החיידקים, מולאסה כמקור זמין של אנרגיה למען לא יחסר לחיידקים "מרץ" לעבוד, וכן מלח רגיל (להס' פקת הנתרן הדרוש עבור פעולת ההתססה של רוק הפרות), גיר, סידן דרורחתי ויסודות קורט אחרים, ויטאמיני A ו-D (לא מצויים בשזרות התירס ואף לא מיוצרים על ידי חידקי הכרס, דוגמת ויטאמיני B). באמצעות אותה תערובת תוספות וכן מזון מרוכז מאיכות טובה הצליחו בוקרי טאכסאס לפטם שוורים בקצב של למעלה מקילו תוספת-משקל יומית משך שלושה חודשים וחצי, כאשר המספוא הגס היחיד שהוגש לבה" מות היה ענפיינבוט, שהוא צמח-בר מקומי, ואשר הוגשו בכמויות של כ-5 קילו ליום; הענ" פים נטחנו עד דק בטרם הוגשו לבהמות (על מנת לשחרר את התאית ממעט-הליגנין והשר" פים ולחשפה לפעולת חידקי הכרס).

כיצד נעשה הדבר?

הפרה צריכה לספק לחיידקים שבכרסה תנאי ייצור וחיים נוחים ביותר. היא מספקת: (1) טמ' פרטורה קבועה. (2) שפע נוזלים. (3) כמויות ענקיות של גתרן דורפחמתי ברוק לשם ניטרול

לביצוע לגמרי, או רק במידה מועטת ביותר, על ידי כל חיה אחרת. הנו התיפקוד החשוב ביותר של מעלי הגירה מנקודת ראות כלכלית. כיוון שהוא הופך את מעלי הגירה למעבדים היעילים ביותר של חומר המזון הזול והשופע ביותר שברשותנו.

מהי התאית? זהו חומר מרוכז ובעל מבנה מורכב ביותר, הנמנה על הפחמימות; מבנה החימי של התאית דומה לזה של עמילן וסוכר רגיל. היא בעלת מבנה נוקשה ואשון, ובתור שכנו היא משמשת כשלד לאיברי הצמח השר נים. אחר כך היא משמשת כמקור לאנרגיה, מקור שהוא יציב ומרוכז יותר מאשר העמילן והסוכר שבמספוא טרי. אפשר לפרק את התאית ("לעכלה") על ידי בישולה בתמיסות כימיות מרוכזות (ועל ידי כך מייצרים חומרים פלס-טיים, חומרי נפץ וכו') אולם בטבע לא נמצא עד היום מקור אחר לאנזים מפרק תאית, פרט למספר קטן של מיני חיידקים המצויים כמעט אך ורק בכרס מעלי הגירה.

הצורה הטובה ביותר של תאית טבעית היא צמר הגפן (99%) המכיל רק אחוז אחד של חומרים אחרים. מחוץ לשחת, הירק, הקש והתח" מין מהווה התאית את המרכיב העיקרי בשזרות תירס, בנסורת, בבד שקים, בקנבוס, בנייר, בפשתה, במחצצות שיניים, בעצים ובמגבות כות" נה — וכל זה ניתן לעיכול על ידי חידקי הכרס! כך למשל, רק מעלי הגירה יכולים להתקיים, דוגמת איל-הצפון, על מחטי-אורן בלבד, כפי שהם עושים זאת בעונת החורף.

רוצה אתה בדוגמה קיצונית כיצד "מעכלים" הטרימיטים ("נמלים לבנות") עץ? אין לטר' מיט כרס ואף אין הוא מפריש אנזים מפרק תאית — אולם הדבר מבוצע עבורו באורח בל-תי ישיר, כפי שזה נעשה בפרה. התיאוריה היא שאל הטרימיט צמוד עדר של יצורים חד-תאיים. החד-תאיים מקיימים קבוצת חיידקים מיוחדת המעכלת את תאית העצה, לאחר שזו נעלסה עבורם על ידי הטרימיט, כפי שהדבר נעשה על ידי הפרה. החד-תאיים, שהם גדולים מן החיידקים, "בולעים" את אלה האחרונים, ואז הופכים החד-תאיים למזון התאוה המושלם

החדשות שהם היו מעורבים ביצירתן. הם פועלים כקאטאליזטורים כימיים, ובדרך שהיא עדיין אינה ברורה לנו, הם גורמים להתרחשותם של תהליכים מסויימים. כיוון שתססים אלה צריכים לבוא במגע עם כל חלקיק מזון הטעון פירוק ולתקפו מבחוץ פנימה, מובנת מאליה החד שיבות העצומה הגודעת ללעיסה, הטחינה, השרייה וההמסה של המספוא הגס. הערה: מרכיבי צמח מסויימים, כגון העמילן שבזרעים, מכילים אף תססים משלהם, הנעשים פעילים בתנאי לחות וטמפרטורה מסויימים, ועל ידי כך מסייעים הם לתהליך ההתססה הכללי.

התססים שבכרס מביאים תרכובות מזון מסור בכוח לידי פירוק ושינוי מבנה מהירים, עד הגיעם לצורה הניתנת לספיגה על ידי הפרה (או החיידק דק) ואז הם מורכבים מחדש לחומרים מסובכים בגוף הפרה, או שהם „נשרפים” לשם יצירת אנרגיה וחום.

כך, למשל, חלבוני המזון (גם השינון) מפורקים תחילה לחנקן בסיסי יותר (אמוניה — NH_3) ואחר כך מורכבים הם מחדש לחלבונים חדשים בגוף החיידקים, ובתור שכללה נעשים הם זמינים לפרה. על היקפו וקצבו המהיר של תהליך זה אפשר ללמוד מן העובדה שמדי יום עובר כחצי קילו חיידקים ופגרי חיידקים מן הכרס אל קיבתה האמיתית של הפרה ומשמש לה כמקור העיקרי במזונה לחלבון מאיכות מעולה. גופות החיידקים הללו מכילים כ-44% חלבון ששיעור נעכלותו 80%—90%.

התאית העמילן שבמספוא מפורקים והופכים לגלוקוזה (סוכר-ענבים), שהוא סוכר פשוט. מרבית הסוכר הזה מפורקת הלאה לתרכובות עוד יותר פשוטות הקרויות חומצות שומניות נדיפות, הנספגות מיד דרך דפנות הכרס וחדרות אל תוך מחזור הדם של הפרה. למעלה מ-3 קילו של חומצות נדיפות כאלו נוצרות מדי יום על ידי תהליך התססה שבכרס והם מספקים כ-40 אחוז מאנרגיית הקיום של הפרה וכן את מרבית מרכיביו של שומן החלב.

ברור לגמרי כי חלק הארי של עיכול התאית, העמילן וכו' מתבצע בכרס. כיוון שידוע מתוך בדיקות שנערכו כי 80% מכלל חומרי המזון

(סתירה) החומצות הנוצרות תוך תהליך התססה ועל ידי כך מקיימת היא בכרס דרגת חומציות (pH) פחות או יותר קבועה. (4) מספוא לעוס. (5) עירוב ובחישה בלתי פוסקים. (6) קליטה מתמדת של מספוא מפורק המסוגל לפעפעע מבעד דפנות תאים והזרמה מתמדת של מרק-חיידקים ופירורי „פגרים” של חיידקים אל הקיבות השלישית והרביעית. (7) קיום תנאים אנארוביים (היעדר חמצן) עם מעטה לחץ קבוע של פחמן דו-חמצני והגאו מאתאן (מוצרי לוואי של התססה החיידקית) וכן השתחררות מעודפי גזים אלה על ידי גיתוק (לשם מניעת התנפחותיות). על הבוקר הטוב לספק את כל חומרי המזון הדרושים תחילה לחיידקים, אשר בסופו של דבר יתנו את הפרה עצמה.

ועתה — באשר לחיידקי הכרס (והיצורים החד-תאיים שבה). לא כולם זהים — ישנם לפחות תריסרים לא מעטים של מינים. לכל אחד מן המינים תפקיד מסוים, אשר בו התמחה במיוחד, ממש כמו איגודי פועלים שהתמחו במקצוע מיוחד, ואם אחד ממרכיבי המנה החיוניים יחסר תקופת מה, יפחת וייעלם אותו גזע של פועלים מומחים אשר התמחה בפירוקו של חומר זה. עוד נראה אחר-כך עד כמה חשובה עובדה זו.

כולנו יודעים כי החיידק אינו „מעכל” מזונותיו על ידי בליעתם והכנסתם לתוך צינור העיכול שלו, דוגמת ייצורים אחרים, מתוך הסיבה הפשוטה שכל גופו אינו אלא תא אחד ויחיד, בעל מבנה נוזלי למחצה, בעל מחיצת דופן מבחוץ וגרעין מווסת מבפנים. בשעת עיכול המספוא בכרס פועל תא זה, למרות היותו עצמאי בתפקודו, ממש כמו תאי הרקמות הבלוטיות המפרישות את מיצי העיכול באבריהם של יצורים גדולים יותר. כל זן שבחיידקי הכרס מפר ריש תסס (אנזים), או מערכת תססים מיוחדת שמתפקידה לעכל ולפרק אותו חלק של המזון המיוחד לו (תאית, עמילנים, חלבונים, שומנים וכו').

התססים (אשר נקראו בעבר פאראמאנזים) אינם בעלי „עוצמה” כימית משלהם, והם אינם מהווים חלק מהרכבם הכימי של התרכובות

הכרס. מאידך, אם חסרה המנה מספוא גס, או שזה טחון ומפורר עד דק, כמעט ולא תבוצע כל העלאת גירה. העלאת גירה נורמאלית מביאה בדרך כלל לזרימתה של כמחצית מכמות הרוק הכללית. אם הפרשת הרוק תצומצם בצורה כה חמורה יחסר הרוק הבסיסי לשם סתירת החומצה שבכרס, אף אם זו מצויה בריכוזים נורמאליים בלבד.

דוגמה קיצונית אחרת היא הגשת כמויות גדולות של שינן או קאזאין ללא כל מעבר הדרגתי. על ידי כך נוצרות במהירות כמויות גוררות לות של אמוניה, עוד בטרם התפתחו אוכלוסיות גדולות של חיידקים המסוגלים לגצל גאז זה עם היווצרו ועל ידי כך למנוע הצטברותו בעוד פים. הערה: הצורך ב"הסתגלות" זו של חיידקי הכרס לכל שינוי בתפריט, ולוא גם הקל ביותר, הוא הקובע שבכל ניסוי הזנה בבהמות מקיימים "תקופת מעבר" בת שבועיים מתחילת ההזנה בתפריט הניסוי ועד התחלת הניסוי למעשה, על מנת לתת שהות לאוכלוסיית חיידקי הכרס להסתגל לשינוי ולהיכנס למשטר פעילות נורמאלי עם המנה החדשה.

הצרכים היסודיים

"מדע" הזנת הפרות צריך להיות מבוסס כיום בעיקר על חקר צרכיהם התזונתיים של חיידקי הכרס. הן הפרה והן חיידקיה זקוקים בערך לארבעה סוגי מזון. אולם יש להגיש את אלה בצורה המתאימה להזנת החיידקים תחילה, אחרת כל מערך ההזנה יתמוטט. כך, למשל, איננו צריכים לספק לפרה את כל ויטמיני B או חלבון מושלם בהרכבו (למרות שהפרה זקוקה לכזה), אלא עלינו לדאוג להספקת מספוא המכיל עבור החיידקים את כל חומרי הגלם לייצורם של חומרי מזון אלה. דוגמה: ויטאמין B_{12} מכיל את היסוד קובאלט בכמויות זעירות. אם מנת המזון חסרה קובאלט לא יימצא ויטאמין B_{12} לפרה והיא תגרום לאנאמיה ממאירה; אם חסר זרחן אין החיידקים יכולים ליצור חלבונים מושלמים משינן ואף לא ויטאמיני B מסויימים וכך וכך.

צרכי היסוד הכלליים כוללים אף מלח ומים

הנעכלים (T.D.N.) שבמנה נספגים כליל בגוף הפרה מתוך שלושת מדורי הקיבה הראשונים. בטרם הגיע כלל המנה לקיבה האמיתית (הרביעית), כמעט כל התאית הגלמית הנעכלת, כ-96% מחומרי מיצוי חסרי-חנקן (עמילנים וסוכרים) וכ-60—80 אחוז מכלל החומר האורגני שבמנה כבר נעלמו (על ידי שנעכלו ונספגו כליל) בטרם הקיבה האמיתית והמעיים מקבלים על עצמם את סיום מלאכת העיכול.

שינויים בתפריט

שינויים פתאומיים בתפריט הפרה גורמים תמיד להפרעות (עלינו לזכור זאת תמיד בבואנו להמליץ על "מנת-מזון משופרת יותר"). הסיבה לכך ברורה לגמרי בזכרנו כי הכמויות היחסיות של תאית, עמילנים, סוכרים, שומנים, חלבונים (או שינן), מינרלים וכך (או העדרם של אלו מהם) יוצרים בכרס את הריכוזים היחסיים המתאימים של גזעי החיידקים המיוחדים לפירוקו של כל סוג מזון. שינוי פתאומי במנה יגדיל בבת אחת את הצורך בסוג מסויים של חיידקים בעוד שסוגים אחרים יהיו "מחוסרי עבודה ופרנסה". ימים רבים יעברו בטרם יתקן מאזן גזעי החיידקים ויותאם לתפריט החדש. דוגמה קיצונית למצב כזה הוא הניסוי, בו העבירו עדר כבשים בבת אחת ממנה שכולה היתה מבוססת על שחת למנה שכולה גרגרים ומזון מרוכז אחר. רבות מן הכבשים מתו בטרם הצליחו לסגל את אוכלוסיית חיידקי-הכרס שלהן למצב החדש. רוב העוסקים בפיטום בקר וכבשים מכירים יפה-יפה בעיה זו, שיכולה להיות חמורה ביותר במקרה שמנסים להעביר בבת אחת בהמות שהורגלו במספוא גס בלבד למנת פיטום שכולה מזון מרוכז.

תוך חקירת מקרים קיצוניים כאלה נתגלה כי העלאת פתאומית של אחוז העמילן במנה (כגון העמילן המצוי בגרגרים) מביא לעיכול מהיר יותר ולהתרבותם המהירה של חיידקים מסוג מיוחד היוצרים כמויות גדולות של חומצת חלב. חומצה זו מעכבת התפתחותם של סוגי חיידקים אחרים ובהימצאה בריכוזים גדולים ביותר יכולה היא אף להביא לידי שיתוק שרירי

פרות חולבות; בתקופה זו מזניחים לעתים קריר ברת את העגלות וכתוצאה מזה מעוכבת התפתחותן.

אחוז השומן בחלב עלול להיפחת

אין אנו רשאים עוד לומר: „למספוא לא נודעת כל השפעה שהיא על ריכוז השומן בחלב“. מנות מזון מסוימות נמצאו שוב ושוב כגורם מות לירידת אחוז השומן בחלב — חלק מהן מביאות לירידה כדי 50%! למרות שמרבית המנות הללו אינן מקובלות בתנאי משק למעשה, הרי מכניסות הן מהפכת שלמה במושגינו על הזנתם של מעלי גירה הן משמשות כאות אזהרה לגבי שיטות הזנה מסוימות.

המחקר בשטח זה הנו נרחב ביותר כיוון שתסיבות היסודיות לתופעות אלו עדיין אינן ברורות די צרכן. מסיבה זו קשה לסכם כיום בפירוט את הדיון בנושא זה.

העקרונות הכלליים הנם בערך כדלהלן:

ראשית — אם חלקו של המספוא הגס במנה יורד ולעומתו עולה חלקם של המזונות המריר כזים הטחונים עד דק, תתגלה נטייה לירידה באחוז השומן של החלב, וירידה זו תורגש משך תקופות ארוכות.

שנית — כאשר כל השחת המוגשת במנה טחונה עד דק (לפירורים באורך של 1—2 מילימטרים לכל היותר) יורד ריכוז השומן בחלב; ירידה זו תהיה גדולה יותר אם ביחד עם שחת זו המוגשת לרוב בצורת גלוליות (פאלאטים) יוגש מזון מרוכז, ולו אף בכמויות רגילות בלבד. שלישית — הירידה באחוז השומן הנה קיצור נית ביותר אם ביחד עם שחת קצוצה זו, מוגש מזון מרוכז שתסס עקב לחות שבו.

רביעית — הכללת כמות מינימאלית (2—3 ק"ג ועדיפים 5 קילו ליום) של שחת בלתי קצוצה או 12—18 קילו תחמיץ במנה, בצד השחת הקצוצה והלחוצה לגלוליות, תבטל את הנטייה לירידה באחוז השומן.

יש להדוות שטרם נמצא הסבר מתקבל על הדעת לתופעות אלו. באופן מיוחד אין להבין את הסיבה לכך שגרגרים עמילניים רטובים מבושלים הם כה שונים בהשפעתם לעומת אותם

(המלח מספק את הנתרן הדרוש לרוק הבסיסי). יש לדאוג להספקת מים נקיים בשפע ובכל עת. כמו כן יש לספק שפע של אנרגיה זולה, בצורת תאית משחת, תחמיץ או עשבי מרעה וכמויות צנועות של חלבון צמחי (בתוספת שינון במקרים מסוימים) כמקור לחנקן.

צורך יסודי אחר הוא — פחמימות זמינות. כגון סוכרים או עמילנים שבגרינים, לשם סיר פוק אנרגיה קלת-ניצול לחיידקים העובדים בפרך לפירוק התאית ולייצור חלבונים; יש אף לספק להם את כל המינראלים הדרושים, פרט למלח (ר' למטה), ויטאמין D, על פי רוב, ויטאמין A במקרים נדירים (כיוון שזה מסופק בדרך כלל על ידי המספוא הירוק ושחת מאיכות טובה).

הסידון מצוי בדרך כלל בשפע (ביחוד אם מנת המזון מכילה אספסת), אולם לעתים זקוקות פרות גבוהות תגובה לתוספת מיוחדת ממנו. הספקת הזרחן הנה לעתים קרובות לקויה בעיקר בדרום ארה"ב ובקנדה — ובמיוחד לקויה כמותו בחסר, מבחינה יחסית לזו של הסידון. שני מינראלים חשובים אלה (הדרושים בכמויות גדולות) מסופקים בדרך כלל במנה באמצעות תוספות מיוחדות, הנכללות בתערובות מסחריות מוכנות, או שמוסיפים אותם במשך בצורת קמח עצמות או כסידון דרורחתי. הערה: חשוב לספק תוספות אלו אף לפרה היבשה על מנת לחדש את המלאי שנידלדל בגופה לקראת תקופת החריבה הבאה. כל יסודות הקורט מצויים בתוספות המינראליות מן האיכות המשובחת, או שניתן להשיגם בתכשירי מלח, המכילים תוספות אלו. בכלל אלה צריכים להימצא קובאלט, גפרית, יוד, ברזל, אשלגן, מגנזיום, נחושת ואבץ; יתכן אף הבורון דרוש במקרים מסוימים.

מנות מזון רבות לקויות בוויטאמין D (שאינו מיוצר על ידי החיידקים), אולם שמרים מוקרינים הם מקור כה זול לוויטאמין זה עד כי כל מומחי ההזנה ממליצים על הכללתם בכל מנת מזון שהיא. במיוחד נודעת חשיבות לתוספת זו עבור עגלות בשלבי הגדילה, לשם התפתחותן התקינה של עצמותיהן, משך התקופה שהן ניזוניות בתפריט עגלות ובטרם יעברו לתפריט של

השימוש בגלוליות שחת מסוג זה באיבוס בקר־חלב נבדק במקומות שונים, בכלל זה גם במשקי־חלב מסחריים. התוצאות הנן שונות ביותר — במקרים מסוימים נמצאה ירידה באחוז השומן, במקרים אחרים — לא. לעתים קשה להסביר שוני זה בתוצאות. נראה כי הגורמים המעורבים בדבר הם: (1) מידת דקותם של קציצי השחת; בקאליפורניה מצאו למשל, שקציצים באורך של 1.5—1 ס"מ הביאו לירידה באחוז השומן בעוד שקציצים באורך של 5 ס"מ לא הביאו לירידה כזו. (2) האם, ובאיזו כמות, מגישים לפרות גם שחת בלתי מקוצצת או תחמיץ. (3) היחס שבין מנת המזונות המרוכזים וכלל המספוא הגס, ואולי אף דקות הגריסה של המזונות המרוכזים והר־כבם. דוגמה משכנעת לכך היא העובדה שבקלי־פורניה פסקו להגיש גלוליות שחת באחד ממשקי החלב כיוון שאחוז השומן הלך וירד בהתמדה, בעוד שבמשק שכן ממשיכים עד היום להגיש אותו סוג של גלוליות שחת ללא כל ירידה בת־כולת השומן, כיוון שבמשק זה הוסיפו למנת המזון גם ירק קצוץ אשר סתר, כנראה, את הנ־טייה לירידת השומן מחמת אביסת הבהמות בגלוליות.

ועצתנו המעשית היא — אין כל סיבה משכ־נעת לכך שבוקרינו יתפתו להזנה בגלוליות שחת, ובמיוחד אין להמליץ על קיצוצה של שחת מאיכות גרועה במשק עצמו לשם עירובה בת־רובת המזונות המרוכזים. "פטנטים" כאלה רק מחמירים את המצב. בעיות מעשיות נוספות מת־עוררות בקשר עם הזנת תחמיץ ובמרעה עסיסי ביותר, שני סוגי מספוא אלה, ובמיוחד מרעה צעיר ועסיסי, קרובים במבנם הפיסי לסוגי המס־פוא הגורמים לירידת אחוז השומן. זהו מספוא עדין, מתפרק על נקלה, העובר כנראה במהירות דרך הכרס, ללא גירוי העלאת גירה יתירה, וב־עקב זה מיוצרת כמות קטנה יותר של רוק; ואמ־נם ידוע לנו שמרעה רענן מוריד לעתים קרובות את תכולת השומן בחלב, למרות שהוא מביא לעליית כמות החלב.

נראה, איפוא, כי יש להמליץ על הגשת כמ־יות ניכרות של שחת, לפחות 5 ק"ג, ביחד עם מנת תחמיץ (סיבה אחרת לשיטה זו היא שצי־

הגרגרים שחוממו כשהם יבשים! אמנם רשאים אנו להניח שנגרמה כאן הפרעה מסוימת בפע־לות החיידקית, אשר לעתים מתגלה במלואה רק כעבור שבועות אחדים. למדים אנו על כך מעוב־דת פחיתת אחוז השומן מחמת שינויים בתפריט, והננו מסבירים זאת בשינוי שחל ביחס (בפר־ר פורציה) שבין חומצות שומניות נדיפות, הנוצ־רות בכרס בעקב התסיסה החיידקית.

החומצות השומניות הנדיפות, שנודעת להן חשיבות מיוחדת בתזונת פרות החלב, הן — חומצת־החומץ וחומצת החמאה, משום שאלה השתיים (וביחד חומצת החומץ) מספקות את עיקר המר־כיכים לייצור שומן החלב. לעומת זאת, מסתבר, שהחומצה הפרופיונית היא בעלת ערך מועט בתהליך ייצור שומן החלב, אולם חשיבותה מרובה בהעלאת משקל הגוף של בהמות־מרבק, בתפריטי מזון שהינם נורמאליים מבחינת חלקן של המספוא הגס שבהם, נוצרות חומצות שומ־ניות נדיפות בפרופורציה שלהלן: 65% חומצת־חומץ, 15%—20% חומצה פרופיונית וכ־10% חומצת חמאה. כשמוגש לבהמות תפריט מזון שגורם להפחתת השומן, נוצרת אמנם אותה כמות כללית של חומצות שומניות נדיפות, אלא שהפרופורציה ביניהן משתנה: חומצת החומץ מופחתת מ־65%—70% עד ל־50%, בה בשעה שהחומצה הפרופיונית (והאחרות) מתרבה ועולה. הייצור המופחת של חומצת החומץ, הוא הוא הגורר אחריו את הירידה בייצור שומן החלב; דבר זה הוכח ע"י ניסוי, בו הצליחו להעלות את מתכונת השומן הירודה לרמתה הנורמאלית, לאחר שהלעיטו את הפרות חצי קילו של חומצת־חומץ ביום בצורת אשלגן של חומצת החומץ, ששימש כתחליף למחסור חומצה זו, שנתהווה מחמת התפריט הבלתי מאוזן.

שחת קצוצה עד דק וכבושה בגלוליות (לע־תים בתוספת גרגרים) מוגשת לעתים קרובות לבקר וטלאי־מרבק, ולשיטה זו יתרונות מר־בים. הכמויות הגדולות של חומצה פרופיונית, הנוצרות בעקב תפריט כזה מקדמות את תהליך הפיטום ונצילות האנרגיה הנקייה של המזון בצורה טובה יותר מאשר במקרה שנוצרות כמ־יות גדולות של חומצת חומץ.

של חומצת חומץ, ועל ידי כך — עלייה בריכוז השומן. על מנת להיות עוד יותר מובטחים בפני ירידה באתוז השומן, מציעים אנו להגיש ביחד עם הירק הקצוץ (כשם שהצענו לגבי תחר מיץ חורפי) 2.5—5 ק"ג שחת בלתי מקוצצת מדי יום ביומו.

סיכום

א. פעולת הכרס הוא אחד היתרונות היסודיים לכוך שפרת החלב הינה הייצור היעיל ביותר של מזון לבני־אדם כשהחומר הגלמי לכוך הוא מספוא זול. מוטל עלינו לנצל נכס זה עד לגבולו המאקסימאלי כדי לקצץ את ההוצאות לאספקה ולהגדיל את ההכנסה הנקיה. בשלושה דרכים נבצע משימה זו:

1. נפתח מוקדם ככל האפשר את פעילות הכרס וכושר קיבולה בבני־הבקר הרכים.
2. נמשיך להגביר את כושר הקיבול של העגלות שגדלו ע"י שנוין אותן בשפע במרעה וב־מספוא גם.
3. ננצל את היתרונות שבפעילות הכרס של הפרות על ידי האבסתן במאקסימום של מרעה, תחמיץ ושחת. פירוש הדבר — טיפול משופר בשטחי המרעה, תחמיץ מאיכות טובה ושחת משרי בחת (שנקצרה מוקדם יותר); מספוא זה יתעכל יותר טוב, טעמו יהיה טוב וממילא יזכו הפרות בחומרי־מזון מרובים יותר מהמספוא הגס.
- ב. העיקרונות היסודיים של פעולות עיכול הכרס מורים לנו הלכות־הזנה למעשה כדלהלן:
 1. שחת גרועה, שנקצרה בשלב בשילות

רוף כזה של שני סוגי המספוא מגדיל את הצי־ריכה הכוללת של מספוא גס ועל ידי כך מצמצם הוא את הצורך בתוספת מזונות מרוכזים). לגבי בהמות הניזונות במרעה צעיר יש להמליץ על הגשת שחת באורח חפשי, ואף אם זו מאיכות גרועה, או אף להגיש קש בלבד, מתוך ההנחה שאלה יעכבו במקצת את המספוא העסיסי בכרס, יגרמו להעלאת גירה במידה מסוימת ועל ידי כך — להפרשת רוק; בעקבות זה יש לקוות שי־צור חומצת החומץ לא יצומצם ותכולת השומן שבחלב לא תרד.

הצעתנו הבאה מבוססת על ניסיונו של בעל משק חלב מסחרי בקאליפורניה; הוא נהג רעיית־פסים בחלקות מרעה שלחין רעננות. פרות החיר לפיין, מן הגזע ג'רסי, אשר נקנו על סמך תעור דות ביקורת תגובה רשמיות, הניבו במשקו חלב רזה יותר מזה שצוין בתעודות. לרשותן של פרות אלו עמד שפע של מרעה רענן וצעיר מדי יום ביומו, והן בררו לעצמן תמיד את אמירי הצמחים הרכים במרעה המעורב של דגנים וקט־ניות. מספוא זה היה דל תאית ולכן עבר במהיר רות את הכרס; עיכול תאית היה פחות בהרבה מן הרגיל ועל כן ירד במידה ניכרת ייצור חומצת החומץ. כאשר החל להגיש לפרותיו את אותו הירק עצמו לאחר שקיצצו, הכילה המנה כמויות הרבה יותר גדולות של תאית, כיוון שבירק הק־צוץ נכללו אף חלקיהם התחתונים של הגבעולים, אשר בדרך כלל לא נלחכו על ידי הפרות הרור עות. הדבר גרם להעלאת גירה במידה גדולה יותר, להתססת תאית יתרה, כמויות גדולות יותר

שמור על יציבות וגובה הוואקום במכונת החליבה

סוג המכונה	אינץ'	סנטימטר
דחילאוואל "0—9"	15	38
דחילאוואל "0—5" (קומץ עם שסתום)	15	38
דחילאוואל "0—5" (קומץ בלי שסתום)	13	33
אלפא־לאוואל	13	33
אוקטאב	13.5	34
מולראופ	14	35

יסודי ביותר של הסיבות לתופעות אלו, מן הראוי הוא שנהיה חשדנים לגבי שחת טחונה דק (גלור ליות), צמחיית מרעה עסיסית ביותר ואחוז גבוה של מזון מרוכז בתפריט היומיומי של הפרות. 7. עלינו להקפיד על הוספת שחת בלתי קצור

זה מטיב מעולה למזונות עסיסיים ורכים ביותר כדי למנוע תקלת פחיתת השומן.

ג. בעלי פרות חלב עשויים להפיק תועלת מרובה מידיעת יסודות העיכול בכרס, ובהתאם לכך יידעו טוב יותר לארגן הזנת בהמותיהם.

ד. עלינו להיות ערים להתפתחויות נוספות בחקר פעולת הכרס; יש לזכור שבעיות לא מעטות טרם הובררו מלוא הצורך, כי למעשה, ב"פרשת הכרס" עוד לא נאמרה המלה האחרונה.

ג'ורג' ס. בולקליי

המנהל הכללי במחלקת ההדרכה למשק החלב

בחברת קארניישן, לוס אנג'לס, קליפורניה.

תורגם מ"הולשטיין פרייזיאן וורלד",

מִיָּנַי 1961

ע"ד ע.

יתרה, מאיטה קצב העיכול, מפחיתת צריכת המס' פוא הגס, והיא הגורם העיקרי בהנמכת השיבותה היסודית של הכרס בתזונת פרת החלב. קיצוץ שחת כזו, או תיבולה במולאסה לשיפור טעמה, אינם כדאיים ואינם רצויים כל עיקר.

2. עודפים של מזון מרוכז (או מולאסה או מזונות פחמימיים קלי-עיכול אחרים) פוגעים ב"עילות העיכול של המספוא הגס.

3. שינויים פתאומיים בתפריטי-מזון מסוכנים הם!

4. אין להזניח בשום פנים הספקת חומרי מזון חיוניים אלה: מלח, סידן וזרחן, יסודות קורט, ויטאמין D ומים טהורים לשתייה, שהגישת אליהם חופשית.

5. יש להשלים מנות דלות, בתקופות מסויי

מות עלידי תוספות ויטאמין D לעגלות וסידן זרחתי לפרות גבוהות-תנובה בכל עת, בין בת-קופת החליבה ובין בתקופת היובש שלהן.

6. תפריטי-מזון מסויימים עלולים לגרום לפחיתת השומן בחלב, ובעוד נהיה מצפים לבירור

זוטרות

- לפי מחקר שנערך באוראגון (ארה"ב) יוצא שתכשירי יוד מונעים התרחבות בלוטות התריס ו"מיומ המוח" בעגלות.
- כשליש התאונות במשקים החקלאיים בארה"ב, המסתיימות במות, יש לזקוף לחובת המיכון.
- כמות הפלדה שחקלאי אמריקה נזקקים לה, שווה לזו של תעשיית המכוניות שם.
- אפילו מקבלת הפרה מנות מלאות של מזון מרוכז בהתאם לתנובתה — תפריטה יהיה לקוי בחסר אם אין היא מקבלת מספוא גם מאיכות טובה כדי רצונה ויכולתה לאכול ממנו, אלה דברי המדריך, משק החלב פאליסיאָה מקליפורניה.
- גיוון מנת המספוא הגס מגביר את צריכתו. ידוע, למשל, מהנסיין שפרה תאכל יותר כשמנת המספוא הגס שלה תהיה שחת ותחמיץ (או ירק) מאשר במקרה שיוגש לה רק מין אחד בלבד בתפריטה היומי. בניסוי שנערך על ידי עובדי משרד החקלאות בארה"ב מצאו שפרות אשר גיוונו בשחת אספסת בלבד הגיבו בממוצע 114 ק"ג שומן וכשהוסיפו גם תחמיץ תירס, עלתה תנובתן הממוצעת ל-136 ק"ג שומן.
- ואלה הן המחלות שגורמות למרבית מקרי-ההפלה בעדר הפרות: הפלה מדבקת (ברוצאָלוסיס), וויבריוסיס, לאַפטוספיריוסיס, טריכומוניאסיס, הרעלה בניטראטים, הרעלות בתרכובות כימיות (עופרת וכ"ל), זיהומי ווירוס, דלקת הריאות. גם מחלות אחרות עלולות לגרום, במקרים מסויימים, להפלות לכן יעוצה העצה לבדוד תיכף ומיד כל פרה שהפילה עד שתיקבע הסיבה, כי רק בדרך זו אפשר לבלום התפשטותה של מחלה מדבקת בעדר מועד ולמנוע נזקים חמורים.
- 100 דונם אדמה חקלאית בארה"ב מניבים כיום יכול, השווה לזה שהניבו 175 דונם לפני 10 שנים.
- עברי הזמנים כשהחקלאים היו עובדים מצאת החמה עד בראה — כיום הטראקטורים מצויידים בפנסים והוא יכול לעבוד גם משך כל הלילה!
- אורך ימי חייהם של בעלי-חיים שונים: הפרה — 25 שנים; סוס — 25; ברבור — 25; כבשה — 10; חתול — 15; כלב — 14; אריה — 40; עורב — 6; צב — 100; תוכי — 125; לויתן — 300; פיל — 400 שנה.
- משקלו של מטר מעוקב אחד במיני מספוא שונים: שחת בערימה — 63 ק"ג; שחת כבושה בחבילות — 190 ק"ג; שחת קצוצה — 160 ק"ג; קש בערימה — 55 ק"ג, קש, בחבילות — 105 ק"ג.