

לקראת תנובה של שנים-עשר אלף

הרצאה בכנס התאחדות מגדלי בקר, ספטמבר 1968

ובהטלאתו, בתקווה שהכלכלנים יאשרו את טיב התוצר מנקודת ראות שלהם.

נראה לי, שהגיעה העת לתכנן את הספקת החלב בארץ, על-יסוד בדיקה מעמיקה בשאלות אלה: האם יש יתרון בבהמות המניבות יותר, ומכאן שיהיה צורך להחזיק פחות נקבות ולקפח את ענף הבשר? האם הפרה המרבה להניב אמנם מייצרת בהוצאות פחותות, מכיון שמגמת הקיום והוצאות העבודה והשיר כון פחותות יותר לכל ליטר חלב? והאם ניצול המזון בכלל, ויחסית למחירו ולאילויות בפרט, אמנם יהיה יעיל יותר גם בתנאים הצפויים?

טוב אפוא שנציג לעצמנו דגם של פרה בעדר, שתנובתה היא בגבולות של שנים-עשר אלף ליטר בשנה. נראה לי, שכבחיית דגם כזה אנו חורגים די הצורך מתחום הפרות הטובות ביותר בעדרים — ובכל זאת עדיין צמודים לתנובה שהיא מציאותית, אף כי היא כפולה מזו של רוב העדרים המשובחים בארץ.

לא אתעכב בשלב זה על החישוב הכלכלי, מכיון שאני בידינו כל הנתונים הנדרשים לעריכתו, אלא אם נשתמש במדדים הקיימים של יחס תחלופה, עבודה ועוד; שאז, כך נראה לי, המגמה להגברת הייצור בוודאי תוצדק. מאידך גיסא, אנסה להעלות שיקולים ביולוגיים העשויים להגביל את יצירתה של הפרה הנזכרת או לפחות לעמוד למכשול בדרך לכך. אולם, לפני שנפליג על כנפי הדמיון — הייתי רוצה לבסס, לפחות כנקודת-מוצא, את האפשרות של בניית פרה, "ממוצעת", המוצגת היום כאתגר. אם עוד לא ראינו פרות רבות המיבות שנים-עשר אלף ליטר חלב לשנה ברציפות — לפחות קראנו ושמענו עליהן, ואף על טובות מהן, גם כשהן מוחזקות ומטופלות כחברותיהן בעדר. הנתנו, כי, "הצלחתן" היא תוצאה של מרקם הצופן הגנאטי, העושה אותן פרודוקטיביות יותר מחברותיהן בתנאים מסוימים. בהסתייגויות מסוימות מומלץ להשתמש בהן ובפרי בטנן — בעיקר זכרים — להשבתה התנובה והרכב החלב של יתר בנות העדר. המסקנה המשתמעת היא, שמה שיש בפרה אחת או בפרות בודדות — יכולים המטפחים להשיג, בקצב זה או אחר, גם ביתר הפרות בעדר. השיטה של שימוש יעיל ביוצאות-הדופן, מהממוצע של התנובה, כמקור להשבתה — הוכיחה את עצמה, וודאי שתנוצל בעתיד במידה רבה יותר.

בהזדמנויות חגיגיות, כגון מלאת עשרים שנה למדינה, חמישים — להתיישבות החדשה, שבעים וחמש לעליית ביל"ו — נהוג לסכם הישגים, לשבח ולהלל את עושיהם, לטפוח על השכם ולשבת מדושני עונג ורוויי נחת. בקהל זה, בו מצויים עמנו דור ראשון של בוקרים-תולמים ושני דורות נוספים של בוקרים הרואים עצמם, "מעשיים-תכליתיים" — אין די בעריכת מאזן ההישגים ובהקשבה למחמאות הדדיות. נדמה לי, שראיית העתיד וההתכוננות לקראתו מחייבות התעוררות והרגשת אתגר. ואכן, חזקה על בוקרי ישראל וממשיכיהם, שתוך עשייה פעילה לקידומו המקצועי של ענף החלב לסעיפיו השונים — יסגלו לעצמם מבט לעתיד הרחוק יותר, יבחנו את ההתפתחויות הצפויות בצריכת החלב ותו-צרו, את תכונותיה וכשרה של הבהמה מייצרת החלב, ואת תנאי הסביבה והמזון — כשלעצמם וכן במסגרת ההתפתחות הכלכלית של הארץ בכללה ושל משקם הם. לפחות במחשבתם, ינסו לכוון נתונים אלה כפי הכנתם ויכולתם — באופן שבעתיד לא רחוק ישתלבו, כך אני מאמין, השגות הנראות כיום "מהפכניות" — בעבודה היום-יומית.

בכל פעם, שהושגו תוצאות טובות יותר בתנובת החלב — כמו עוררים על כך, ובפניהם הטענה הכמעט נצחית, שדבר זה נוגד את חוקי הטבע, כי הישג זה הוא מקרי, ברחלוקה, ובסופו יכריע את הפרה וצאצאיה. וכשחששות אלו לא עמדו במבחן המציאות — אחזו בחישוב הכלכלי, בטענת הוצאות ייצור מרובות יותר; שהרי בסופו של דבר, עניינו הוא בהצלחתו הכלכלית של הענף.

כל ענף חקלאי, ככל ענף תעשייתי, חייב לתכנן ולהתכונן לקראת העתיד. כדי להיות מסוגל לכך, חייבת להיעשות בחינה מתמדת של משקל התוצרת בעיני המשתמשים בה. אשר לחלב, הכרחי לדאוג שכוסר ההתחרות שלו, בהשוואה למזונות אחרים, ישתמר ואפילו יגדל. אנשי הכלכלה, שבידיהם נוסחאות של תשומה ותפוקה, של רווח ברוטו ונטו ושל רווח שולי — כוחם אתם במערכת תנאים וכשרים קיימים; ואילו בידי אנשי הביולוגיה הופקדו האמצעים לשנות גורמים קיימים, לאזן מערכות מוגבלות, עד שהתוצאה תהיה דגם שונה, יעיל יותר מבחינה כלכלית ובעל כושר התחרות רב יותר. הביולוגים חייבים אפוא בבדיקת המערכות

גנסה לדון בנושא באופן מופשט יותר. סה"כ של הפעילויות החלות בפרה הן — שריפת אנרגיה, הבאה עם המזון, והפיכתה לחום, וכן העברת כמות מסוימת שלה ממבנה כימי נתון למבנה אחר — לבשר, עצם, חלב, צמר ועוד. ככל שקטן היחס בין האנרגיה המנוצלת, „המתבזבזת” לשמירת חום הגוף, וגדלה האנרגיה הגלומה ברכיבים המשתנים מהמזון לתוצר של בעלי-החיים — נחשבת הבהמה ליעילה יותר. במלים אחרות, ככל שהבהמה מניבה יותר — התוצר זול יותר; שכן מנת הקיום פחות-אין-יותר יציבה, וחלקה בהשקעה של יחידת-חום — קטן יותר. מאידך גיסא, מקובל שתנובות גדולות אפשר להשיג מפרות כבדות יותר; הווה אומר, מפרות הצורכות יותר מזון, פרות שמנת הקיום שלהן גדולה יותר, אף כי לא ביחס ישיר לתוספת משקל הגוף, שכן מנת הקיום יחסית לשטח פני הגוף ולא למשקלו. אילו בנינו לנו מודל כזה, יכולנו לשער את גודל הפרה שיתהווה, כשהתנובה תהיה 12 אלף ליטר בשנה.

הגם שחלק ניכר מהמזון הנספג עובר לתוצרת ללא שינוי ניכר, הרי עצם הפעולה מלווה בבזבוז אנרגיה, המגדיל את כמות החום המצטברת בגוף. הווה אומר, שככל שתנובת הפרה תגדל — יהיה עליה לסלק יותר חום מגופה. תיאורטית אפשר להניח, שעשוי להוצר מצב שבו התהוות החום, בתהליך הייצור, תהיה הגורם המגביל את תהליכי המטבוליזם הנורמליים, וכי כמות חום עודפת זו היא הבעיה העיקרית בקידום התנובה. כדי לסבך במקצת את המצב בו עלולה הפרה שלנו להימצא, נוסיף שככל שהפרה גדולה יותר — אמצעי הקירור שלה יעילים פחות: שטח גוף פולט-חום — קטן ביחס לתנובת החלב המכסימלית. ככל שטמפרטורת-הסביבה גבוהה יותר — יעילות הקירור קטנה יותר; ככל שכמות המזון הנדרשת לקיום לייצור גדולה יותר, בייחוד בתנאי אקלים חם — מופרעים המנגנונים המכונים את חילוף החמרים, עד כדי שיתוקם הגמור. זוהי, לכאורה, „התנוונות הבהמה”, שמדברים עליה החוששים מחריגה מתכונות הפרה הטבעית.

אין הכרח, שהעדר האיוון יגרום תקלות בכל מערכות גוף הבהמה. ייתכן שברמות שונות של אי-תיאום תיפגע התנובה, או ייפגע הרכב החלב, או הפריון, או תיפגע בריאות העטין, ועוד; וייתכן שתיפגענה אף מערכות אחדות יחדיו. לפי מצב היידע כיום, קיימות שתי אפשרויות שתבאנה לידי ניצול יעיל יותר של הבהמה. האחת — באמצעות הטיפוח והתורשה, והאחרת — בהתאמת תנאי הסביבה, הטיפול וההזנה. אין הן מנוגדות. נהפוך הוא: הן תלויות זו בזו; אלא שבדרך-כלל השניה מרשימה יותר בהישגיה וקל יותר לחוש אותה. אשר לקידום

תופעה אחרת, המוכרת מסדרת היונקים, מעודדת עוד יותר. נבחרו בעיקר מעלי-הגירה להיות ספקי החלב לאדם — נזכר רק לשער. ההנחה המקורית בלת היא, שהם „סובלים” את האדם ומוכנים להתרפס לפניו ולחיות אתו בצוותא; ובייחוד — שהם אינם מתחרים, או נכון יותר — לא התחרו, עם האדם, על אותם מקורות מזון. הבהמה אוכלת עשב, ואילו האדם תמיד אהב יותר לאכול מזון משובח, אם מהציד או מהשדה. תיאוריות אלו עדיין נכונות בחלקי עולם רבים, אבל הן התערערו בארצות רבות כתוצאה מתנאים מיוחדים — תנאים העשויים להשתנות. מכל מקום, טוב שנוכר כי של מעלי הגירה אינם יצרני החלב הטובים והיעילים ביותר שבין היונקים, וזה על אף אלפי שנות טיפוח מכוון. טובים מהם — המכרסמים והטורפים בעלי הקיבה האחת, המסוגלים לייצר ולהפריש ביממה כמות חלב השווה לשליש ממשקל גופם ואפילו ליותר מזה, וכל זאת ללא התערבותו של האדם בטיפוחם, ובמקרים רבים אף ללא הכוונת מנת המזון. מדוע אפוא לא תיועל הפרה לאותם ממדי הנבזה, המצויים אצל נקבות מסדרות אחרות? גם אם נשיג את הפרה בעלת עשרים אלף הליטרים חלב לשנה — תהיה תנובת השיא היומי שלה, במשך 3–5 חדשים — כ־100 ליטר, והרי גם אז תהווה כמות זו כ־1/7 או 1/8 ממשקל גופה, וגם אז תהיה כמות החומר היבש המופרשת בגבולות של 10–14 ק"ג. כך או אחרת, הדגם של סדרות אחרות מורה על אפשרויות ניכרות לפיתוח התנובה של הפרה, בלי שהדבר יחייב, בהכרח, לפגוע בבריאותה ובפריונה. עובדה: מי עוד כמכרסמים וטורפים עשוי לשאת ולדות כה רבים בכרס אחת? השאלה היא אפוא: איך עושים את המלאכה? אילו הן הדרכים ומה הן ההנחיות, אילו מההנחות הן נכונות ונבנות תוקף, ואילו מהן עשויות להשתנות — עם השינויים הכוללים או הפרטיים שיחולו בבהמה?

עלינו להסכים, שלמערכות הגוף כושר הסתגלות לתנאי-הסביבה, ושהמודלים הקיימים אינם בהכרח בלתי ניתנים לשינוי. האבולוציה, לצורותיה השונות, מאשרת הנחות אלו. השאלה היא — איך אפשר לכוון את האבולוציה לרצוננו, ובזמן קצר, יחסית; כי לנו אין זמן, כי אנו עצמנו תוצר של האבולוציה, המחזיק בתוכו, במרקם הצופן התורשתי שלו, דחף ליצירה, לאי-יחולת הולכת וגוברת בסביבה ובחוקי הטבע, הפועלים עלינו. חוסר הסבלנות, ולא חשוב אם הוא בשל תכתיבים כלכליים או אחרים — מתייב פיתוח החשיבה שכולל אמצעי העשייה של האדם. אני מניח, שאם האדם ירכז חלק מהמאמץ השכלי והמדעי למטרת שהזכרנו — יעלה הדבר בידי.

הפרה להניב, בתנאי שמערכת העיכול תספק את חמרי הגלם בכמות ובהרכב הרצויים לרקמה המפרישה חלב.

לפרה המניבה 60 ליטר חלב ביממה דרושות כ־30 יח"מ. כשהן ניתנות כולן כמוזן מרוכז בהרכב המקובל — צריכה הפרה לאכול ולעכל כ־33 ק"ג חומר יבש. כשחשמל מחיידות המזון ניתנות כמוזן גם — מגיעה כמות החומר היבש לכדי 38–40 ק"ג ביממה. ככל שתגדל התנובה, וכמוזן ככל שיגדל משקל הגוף, וככל שתגדל יחסית מנת המזון הגם — תרבה כמות החומר היבש שהפרה צריכה לאכול כדי לספק את צריכתה. אם הצרכים לא יסופקו — לא תושג התנובה, אך תיפגע בריאות הפרה, וביתר פירוט ישתנו לרעה משקל גופה, פריונה וכדאיותה הכלכלית. עשרים וארבע שעות היממה מתחלקות אצל הפרה באופן שלרשותה נותרות כ־20 לאכילה, כלומר — עליה לאכול כ־1½ ק"ג חומר יבש לשעה, וזאת בהנחה שהעיבוד הבלתי רצוני של המזון וספיגתו נמשכים כל שעות היממה. אכילת כמות כזאת של חומר יבש עשויה להביא לידי ניצול פחות יעיל של המזון, מחמת ההפחתה בהתעכלותו משום דחיקתו על-ידי מזון אחר, ומחמת מהירות המעבר במערכת העיכול. כדי להפיק מהפרה אותם 60 ליטרים — תהיה דרושה אפוא כמות גדולה יותר של אנרגיה וחלבון מזו שתידרש בתנובות קטנות יותר, וזאת גם אם מנת הקיום, במקרה שלפנינו, תהיה קטנה באופן יחסי. מכאן, שעשויים להגיע לשלב שבו הגדלת ייצור החלב יחסית לכורשר מערכת העיכול — לא תהיה כדאית מבחינה כלכלית. זוהי תפיסה מקובלת לגבי פרט-החלב המצויה, תפיסה שלדעתי מבוססת על היידע הקיים, אבל אינה נכונה בהכרח, והיא עשויה להתבדות אם תנוצלנה ותופעלנה שיטות אחרות, בלתי שגרתיות, „בלתי טבעיות“, בקנה-מידה גדול יותר.

הפקת מכסימום התועלת מכלל המזון — מותנית בהספקה רצופה ומדויקת של כלל רכיבי החלב; שאם לא כן — נפסדים רכיבים „יקרים“, שלא נוצלו ליעודם המלא אלא הפכו לרכיבים זולים, או שנשרפו בגוף — לתועלתו או אף לרעתו. אם בחלב מצוי אחוז מסוים של חלבון, ולו הרכב קבוע ועומד של חומצות-אמינו חיוניות ובלתי-חיוניות — חובה היא לספק חומצות-אמינו אלה ממערכת העיכול, באמצעות יתר המערכות והאיברים ובעזרתם, לרקמת העטין — בזמן ובהרכב הנכונים, ממש כפי שזה מצוי בתרבות ריקמה או בקרקעות מזון לחדת-איים. כתוצאה מכך לא ישתמש הגוף במזון קרן — למטרות שאפשר להשיגן באמצעות רכיבי מזון זולים יותר, מה עוד שעצם הפיכת הרכיבים היקרים לרכיבים אחרים, או שריפתם בגוף — קשורה ב„העסקת“ מער-

ההישגים על-ידי טיפוח, אם על-ידי ריכוז התכונות הרצויות בצורה מאוזנת בצופן התורשתי או על-ידי החדרת גגנים של תכונות המצויות בחיות ממשפחות קרובות, או אולי בשימוש בשיטות פיסיו-כימיקליות, שתשפענה על מבנה השרשרות המרכיבות את הבסיס הפיסיקלי של התורשה — חלוקות הדעות, ומועצות ההישגים הממשיים השימושיים. אין אפוא אלא לצפות, שהמחקר בשטחים אלו יתן בידי המטפחים כלים ואמצעים טובים יותר. עד אז אין לצפות להתקדמות ניכרת ומרשימה לקראת המטרה שהצבנו לנו. הנתונים ממקורות שונים מראים, כי שיעור ההתקדמות מדור לדור הוא בתחום 60 עד 100 ליטר חלב לפרה בשנה. שיטות הטיפוח ושיטת בחירת הפרים והפרות, המיועדים לרבייה, הנהוגות כיום — אינן מאפשרות וגם אינן מבטיחות התקדמות מהירה יותר. מדעי התורשה הצרופה והתורשה השימושית עדיין לא הציעו דרכים ובדיקות לקביעת מציאותן של התכונות, רצויות או אחרות, בצופן התורשתי של הבחמה, ולכן לא יכלו אף לקבוע דרכים איך לשנותן בכיוון הרצוי. מכיון שיש לנו „עסק“ עם מספר רב של תכונות, שמידת הדומיננטיות שלהן אינה ברורה ומשמעות צירופים שונים שלהן אינה ידועה — ספק אם תיפתח דרך יעילה להפעילן בזמן הקרוב. כדי לא להישמע פסימי יותר מדי, מן הראוי להזכיר שבבדה המדע אין להתנבא, וכי לא אחת הופק, מגילוי בלתי צפוי — לקחים פותחי שערים ומרחיקי לכת מבחינת התפיסה הבסיסית והשימושית כאחת.

נראה לי אפוא, שהפרות המצויות בעדר הישראלי מסוגלות להניב כמויות גדולות יותר של חלב, להיות בעלות משקל גוף גדול יותר ולא לפגר בפריון — אם נלמד ונדע איך „לשכנעו“ לכך.

הפרשת החלב תלויה בפעילותן התקינה של מספר רקמות ומערכות בגוף החיה: תאי האפיתל המפריש שבעטין; תאי האפיתל המאפשרים עיכול המזון וספיגתו במערכת העיכול; תאי האפיתל שבריאות ומספר כדוריות הדם האדומות ממספקות את החמצן הדרוש למטבוליזם ומסלקות את דו-חמצנת הפחמן הרעילה; ועוד רקמות ואיברים, לרבות הכליות ובלו-טות ההפרשה הפנימית, שפעילותן מכרעת ביותר בהפעלתן של הרקמות הנזכרות. לא אכנס כאן לדיון תיליאלוגי — איוז מהמערכות חשובה יותר לבעלי החיים ואיוז מערכת נוצרה כדי לסעד את חברתה, ומה חשוב יותר — המוח, החושים, השלד או הכסות. לענייננו חשובות, מבחינה כמותית, אותן מערכות האמפשרות הגדלת ההפרשה, היינו העטין; הגדלת היכולת לעבד מזון ולספוג את רכיביו, המערכת המספקת חמצן להבערת „אש-החיים“ ולשמירתה. מכאן, שכלל שיגדל שטח הנאדיות — יגדלו סיכויי

הוה אומר, שאפשר להגדיל את כושר ייצור החלב של פרה בעלת מרקם וצופני תורשה קיימים — משתימצא הנוסחה שתבטיח הספקה רצופה ומושלמת של רכיבי המזון הדרושים לייצור חלב בעל הרכב כימי מסוים ובהתאם לצרכיה האחרים של הפרה — לקיום, הריון ותנאי סביב. זהו קצהו האחד, אולי אף הפחות מסובך, של החוט. קצהו האחר הוא — בהספקת המזון. כדי שהפרה תוכל לייצר 7, 8 או יותר ק"ג חומר יבש בחלב, ולספק את צרכי הקיום — היא חייבת לאכול ולעבד 30% יחידות-מזון ביממה. בשיטות ההזנה הקיימות מתבזבז חלק ניכר מהמזון כתוצאה ממערכת העיכול המסורבלת ובגלל סוגי המזון המוגשים. אם תימצא דרך לצמצם את ההפסדים הנגרמים בשלוש הקיבות הראשונות, ובכך לשוות למעלי הגירה פעולת עיכול דומה ככל האפשר לשל בעלי קיבה אחת — תוכל עליהם הספקת רכיבי המזון לדם ויוקטן גם המאמץ הגופני שלהם, הנובע מעיבוד המזונות. יוכל בהרכה גם החום הנוצר מתהליכי פירוק ועיבודו של המזון, ובהתאמה תשוחרר מנטל מאמץ-היתר שהיא עושה כדי לשמור על טמפרטורת גוף נורמלית. הטיפולים הגיתנים כיום למזונות, כגון קיצוץ, טיפול בקיטור, עשיית כופתיות, עיכול מוקדם בעזרת אנזימים, השימוש במלחים מיוחדים, עיבוד נוסחאות למזון נוזלי, הכללת חלבון מהחי ועוד רבים — הם תחילתה של דרך, שכונתה לא רק להויל את מחיר יחידת המזון כפי שהיא נמדדת ומחושבת בעת הגשת המזון באיבוס; כוחה הוא בשינוי מרחיק לכת בתפקודי מערכת העיכול כפי שאנו מכירים אותם כיום.

כבר נוכחנו בישראל, וכיום גם בארצות חמות אחרות, כי פרת החלב עשויה להגיב תגובות גדולות גם בתנאי אקלים חם. כל עוד אין בדעתנו, מטעמים כלכליים, להעניק לפרות דירות ממוזגות אוויר — חייבים אנו למצוא את האפשרי בתנאים הקיימים. ככל שנדע איך להקטין את ייצור החום הנובע מהמטבוליזם ואת החום המוקרן במישרין או בעקיפין מהסביבה; ככל שנגביר את כושר פליטת החום מהגוף על-ידי תכנון מבנים, מקלחות, הרחקת הפר — וזה — תפעלנה מערכות הייצור ביתר יעילות וישופרו הסיכויים להגדלת התנובה. ההיגיון מחייב, שלטיפול לים אלו יהיה ערך גדול יותר ככל שתנובת החלב תגדל.

בלב כולנו מנקרת השאלה, האם בדגם המוצע עשויות להתגלות תקלות שתחלנה בבריאות הבהמה ובפרייה או בסגולות אחרות שלה. אין ספק, שהדבר אפשרי, וודאי שגם יקרה, במידה זו או אחרת, בתהליך בניית הדגם. הונה מושלמת אינה מסתכמת בכמות החלבון וטיבו, ובכמות הפחמימות וסוגיהן במזון ובדם, אלא גם בצורך ובאפשרות של הכללה

כות הגוף ומנגנוני המטבוליזם ובהטרדתם בפעולות סרק המפתחות במישרים את כושר הייצור. נראה, שעל-ידי למידת ההרכב היחסי האופטימלי של חומצות-האמינו החיוניות הדרושות להפעלה מושלמת של רקמת ההפרשה — אפשר יהיה להפחית את כמות החלבון במנה או להשלים את הרכב חומצות-האמינו על-ידי צירופי מזון מתאימים או על-ידי תוספת של תרכובות סינתטיות זולות. עוד בשנות השלושים הציעו חוקרים מבריטניה צמצום מנת החלבון, בתנאי שהצירופים של מקורות החלבון יובאו בחשבון. אלא שבינתיים דבר זה לא היה מעשי, מכיון שמעלי הגירה מסוגלים לייצר לעצמם חלבון מושלם, בעזרת אוכלוסיות המיקרואורגניזמים שבכרס.

אצל בעלי קיבה אחת חלה התקדמות ניכרת בשני הכיוונים — הגדלת הייצור והפחתת כמות המזון, ואילו אצל מעלי-גירה הבעיה מורכבת ומ-סובכת יותר (משום כך, גם האתגר למציאת הפתרון גדול יותר). אצל בעלי קיבה אחת נעשים העיכול והספיגה בקטע קטן של מערכת העיכול, ואינה חלה אצלם סינתזה רבת ממדים. לכן, הרכב המזון משקף במידה רבה את יחסי הרכיבים בדם. מה עוד, שאפשר לווסת את היחסים האלה על-ידי הזנה רצופה במזון שהרכבו שווה לחלוטין. אצל מעלי הגירה הנוהג הוא שונה. בכרס חל פירוק התאית והפחמימות לרכיבים פשוטים, יח-סית, מבחינת המבנה הכימי, אולם באותו זמן חלה סינתזה של חלבונים בקנה-מידה גדול, באופן שהחלבון המוגש לבהמה אינו דומה בהכרח לזה היוצא מכרסה; ובעוד שרוב התרכובות המספקות אנרגיה לשימוש מידי או לייצור הפחמימות והשומן בחלב נספגות דרך דופן הכרס, בית-הכסות וקיבת העלעלים — נספגות חומצות-האמינו במעי. עם השתנות הרכב המנה בפרט זה או אחר — משתנה תהליך הפירוק וההרכבה בכרס, וודאי שכך הדבר גם בדם. אם כל ארוחה מורכבת ממזון אחר, גם או מרוכז, הרי שזרימת התרכובות לדם משתנה במשך היממה, ולכן הספקתן הרצופה ברמה הרצויה לרקמת העטין — גם היא משתנה. ואם לעטין דרוש רכיב שהוא חסר ברגע מסוים — ייתכן שיתר הרכיבים, המצויים, מתבזבזים ללא תקנה. כי חוץ משומן אין הגוף מסוגל לאגור רכיבי מזון ברקמותיו ולנצלם בזמן שהם חסרים במזון; לפחות אין הוא מסוגל להזרים תרכובות אלו מרקמותיו — בעקבות "הודעה" קצרה. כל עוד תאי האפיתל המפרשי היו שרויים בדם, שבו מצויים כל הרכיבים בשפע, הגם שלא ביחס המתאים — הרי הדבר לא יכול היה לקבוע יתר על המידה את יעילות ניצול המזון. ככל שיכולת ההגבה גדלה — כל פעולת סרק מכבידה ומקשה על הפרה לבטא את מלאו כושר הצופן, שבו היא חוננה.

מלווה בהספקת חמצן בלתי פוסקת, ואין זה מן הנמנע שהמערכות להספקתו אינן מותאמות לדרישות הבהמות בעלות התגובות הגדולות, אף כי הן מספיקות לבעלות תגובה מקובלת. מה עוד, שבתנאי אקלים חם — הספקת החמצן מוגבלת עוד יותר. האם להנחה זו יש רגליים, והאם המוצא הוא בטיפוח גוף רחב-חזה ונחיריים? או שמא יימצאו אמצעים אחרים? — זאת נדע בעתיד.

למחלות העטין חלק נכבד בהקטנת התגובה. המאמץ צים הנעשים להתגבר על התקלות — ראויים להערך; אולם אין בהם כדי פתרון יסודי, והתקלות עלולות אף להתרבות ככל שהתגובה תגדל. טוב שנוכח, כי מעלי-הגירה הם הרגשים ביותר למחלות עטין. חרף המחקרים המרובים, הנערכים בכל חלקי העולם, עדיין לא נמצאה הסיבה הישירה למחלות אלו. אמנם אפשר להניח, שהתקלה נובעת מפגיעות מיכניות בזמן החליבה, ויש לברך על כל שיפור במבנה של מכונת החליבה ובדרך הפעלתה המיכנית וההיגיינית. אבל ייתכן שהפגיעה הראשונית היא ברקמת העטין, פגיעה הנגרמת בשל חסר תזונתי ספציפי, שבצטיו ניזוקים דפנות תאי ההפרשה ואובדת להם הפעילות הנורמלית המפקדת על טיב ההפרשה ומקנה תגודת ומחסום לחדירת חיידקים פאתוגניים.

תרשו לי לסיים בספק מוסר-השכל ספק בדיחה. מדען ישראלי טען בסימפוזיונים שנערכו בחו"ל, כי בידינו היכולת לספק ידע לגידול חיטה באזורים שונים. בעקבות הרצאותי פנו למשרד החקלאות בבקשת מידע. המשרד הפנה את השאלה לכתובת המתאימה. בבירור שנערך בין השואל לנשאל, שבידו צריך היה להיות הפתרון, הוחלפו בערך הדברים הבאים: האם הודעת שיש בידינו זני חיטה עמידים ליובש? — כן. האם יש לנו זרעים והאם נוכל לספקם? — לא. על סמך מה הצעת? — הדבר פשוט, יש לנו זני חיטה טובים ויש לנו צמחים מאותה משפחה הגדלים בנגב בתנאים של יובש; נעשה הכלאות ונקבל זני חיטה עמידים. האם כבר בדקת זאת? — לא. זאת אני משאיר לך, הרי אתה האגרונום...

אנו בטוח שקיימות השגות שונות, לגבי העניין בכללו או לגבי חלק מהשיקולים שהועלו כאן. אני יודע, שאנו מוכנים להתמודד עם הבעיות המתעוררות. העיקר הוא, שלא ניכנס לשגרה בגידול בעלי-חיים, ונדע לנצל כל ידע והסבר, המופיעים בספרות המקצועית.

רענן וולקני

שומנים ובהרכבם הספציפי ובכמות השומן האגורה בגוף, במסת הוויטמינים והמינרלים וקליטותם. היידע הקיים אינו מתאים בהכרח לפרה המיוחלת. אם עד כה אפשר היה לסמוך על הוצרות הוויטמינים המומסים במים בתהליך התסיסה בכרס — ספק אם בתנאי ההזנה הצפויים יהיה די במקור זה שלהם. כך הוא הדבר לגבי הוויטמינים המומסים בשומן ולגבי קליטות המינרלים השונים. המשמעות האפשרית לגבי הפרשת החלב והרכבו ולגבי הרבייה, בגלל העדר איזון ברכיבי המזון השונים — הן רבות וידועות, ואין צורך לפרטן כאן. שינוי אפיה והרכבה של המנה כבר הביא פחיתת ניכרת באחוז השומן. מבלי להיכנס לדיון בנושא זה ובהנחה, אולי שמרנית, שיש לשמור על אחוז השומן הקיים אצלנו כיום — יהיה צורך לחפש תחליף לגורם הישיר או העקיף, שהעדרו או מציאותו מביאים לפחתת אחוז השומן בחלב.

שמירה על אחוז גדול של שומן בחלב, כפי שנהוג בשיטות ההזנה המקובלות — תמנע הגדלת תגובת החלב, היינו הגדלת ייצור החלבון השנתי. במלים אחרות, ההכרח להאכיל כמויות גדולות ממכסה מסר-ימת של תאית נעכלה — יקטין את יעילות עבודתה של מערכת העיכול ויצמצם את כמות המזונות הנספגים. אם אמנם חומצת החומץ היא התנאי להגדלת אחוז השומן בחלב — ודאי שהיה צורך למצוא דרך יותר יעילה להספקתה, מאשר כתוצאה מעיכול תת-אית על-ידי המיקרופלורה שבכרס. ההפרעות הקשות רות במטבוליזם בלתי מושלם של השומנים, הקצ-טוים — עשויות להתרבות גם הן, לפחות בשלבים הראשונים של דחיפת הפרה לייצור מוגבר. הדרך להתגבר על תקלות אלו עדיין אינה ברורה, ומצב הצבירה של שומן הגוף לאחר ההמלטה, כתוצאה מהכנת הפרה, והרכיבים המתפרקים ממנו לאחר ההמלטה — עשוי לתרום להבנת הנושא. גם לא ברור, אם הבהמה יכולה לסגל את מערכות גופה ולהתגבר על כך — על-ידי פיתוח מנגנונים מיוחדים, והאם אפשר יהיה לספק תכונת עמידות נגד קטטונים כפי שמטפחים לייצור חלב בעל אחוז גדול של שומן. ייתכן שעיקר הבעיה נובע מהמגבלה בהספקת חמצן לרקמות הגוף של פרה, שכבר נדרש ממנה מאמץ כה גדול. ייתכן כי אפשר יהיה למצוא דרך כדי להעשיר את דמה בחמצן — אם על-ידי הקטנת העומס, או על-ידי צמצום כמות דו-תחמוצת הפחמן שעל הדם לשאת, או על-ידי הגדלת שטח הקליטה של החמצן בריאות או נפח הכדוריות האדומות בדם. אותה „אש-החיים" הבערת מההולדת ועד המוות