

בחינות אחדות בהזנת פרות חלב

שיעור נעילות גבוה של החומר היבש, אם כי אין להפריז בדרישה זו. למען שמירה על בריאות הבהמה ורמת תגובתה, יש צורך בכך שחלק מהחומר היבש יעבור את צינור העיכול מבלי להיעכל וישמש כעין גטל (באלאסט), המופרש באחרונה מהגוף. כן יש צורך להתחשב בהשפעת תכולת החומר היבש על טעימותה של מנת המזון.

הבוקר נזקק בלי ספק לנורמות שנקבעו לגבי חומר יבש, אם כי, לא בכל המקרים, יש באפשרותו לספקן במלואן.

חלבון

בניסויים שבוצעו זה לא כבר במכון להזנת בקר בהורן נמצאו הנורמות המקובלות תואמות את הצרכים והן, דרך אגב, נמוכות ב-10% מאלה שהוצעו על ידי לארס פראדריקסן (דנמרק). מן הראוי לציין שבתנאי משק מתוק-נים, בהם מקפידים על ביקורת ההזנה, ניתן להפחית מנורמות אלה כעשרה אחוזים מבלי לפגוע ברמת התגובה של הפרות.

מניחים שבתזונת מעלי-הגרה אין חשיבות מיוחדת לאיכות החלבון. אולם בהעדר ידיעות מלאות על התהליכים ביצירת החלבון בכרס, יש להמשיך, לשם ביטחון, בהספקת חלבון לצורך תזון השונות. ייתכן שבעתיד אפשר יהיה לצמצם את הנורמות לחלבון, אם נלמד לדעת כיצד לספק חומרים חיוניים נוספים (לא חלבונים) למיקרור-אורגניזמים שבכרס לשם המרצת פעילותם. כן קיים הצורך בלימוד נוסף של נעילות החלבונים, ובמיוחד טעון בירור תפקידו של החנקן המצוי בצורת אמידים.

ערך עמילן

לפי תוצאות הניסויים של המכון אשר הוזכר לעיל, נראות הנורמות לערך עמילן מבוססות למדי ואין כל סיבה לשנותן. אולם מנקודת-ראות מדעית חשוב לדעת באיזו מידה צריכים השומנים לשמש כמקור אנרגיה, ובאיזו מידה — הפחמימות. על ערכם של החלבונים כמקור

הבוקר, הנערך בעת צירוף מנות-המזון לפרור תזון בנורמות ההזנה, מתרשם ודאי מפשטות צורתן. הרי בדרך זו מבוטא ערכם של המזונות בחומר יבש, ערך עמילן וחלבון כללי בלבד. לפיכך אפשר היה להסיק כאילו ניתן להסתפק בשלושת ערכים אלה, תוך הנחה שלמרכיבי המזון הנותרים ערך מועט בלבד.

אבל לבעל החיים דרישות נוספות רבות מחוץ לאלה שצויינו לעיל. יש איפוא להניח שמנת מזון המוגשת בהתאם לנורמות הנ"ל אינה מבטיחה בכל המקרים הגבה אופטימאלית ושמירה על רמת בריאות נאותה של בעל החיים. אף על פי כן אפשר יהיה, ברוב המקרים, להסתפק בשלושת הערכים הנ"ל בלבד כל עוד מספקים לבקר מספוא גס ומזונות מרוכזים בעלי הרכב רגיל ובכמויות רגילות. אולם במקרים, בהם סוטים מהרגיל מבחינת כמויות המזונות, הרכבם וסדר הגשתם, יתכן שיתגלה צורך בשיקולים נוספים ובניסויים על מנת לקבוע את ערכם האמיתי של המזונות בייצור.

הנורמות הנ"ל נקבעות בהתאם לצרכים הבאים: משקל הגוף והתפתחותו, כמויות החלב והשומן המוגנים וכן המצב בהריון; הן אינן מכוונות להפקת תגובות-שיא, אם כי ניתן להבטיח באמצעותם ייעול מאקסימאלי בניצול המזון. כל זמן שנוהגים לפי נורמות אלה ברמת הזנה רגילה יש לצפות לבריאות תקינה ולתגובות חלב סבירות. מכאן שנורמות אלה הולמות את הדרישות הכלליות של הבוקר המעשי. בבואנו לבדוק נורמות אלה ביסודיות מתברר שקיימת עדיין בעיות רבות שבחלקן מצאו את פתרונן ובחלקן טעונות לימוד נוסף ומחקר מעמיק.

חומר יבש

כיסוד לקביעת כמות החומר היבש במנה היומית משמשת הדרישה להשביע את בעל החיים. ניסויים רבים הוכיחו שיש לייחס חשיבות לסוג החומר היבש וכן לתפקיד המים במזון, כגורם נוסף בתחושת השובע. בדרך כלל נדרש

כיון שחלה ירידה קלה באחוז השומן. ירידה זו במתכונת השומן נגרמה כנראה ע"י צירופו של התפריט ולא מחמת פחיתת ערכה המזוני הכללי של מנת המזון.

שומן החלב

מאז ומתמיד נודעת לשומן חשיבות גדולה במשק הבקר ההולנדי; הרי קביעת התמורה עבור החלב מבוססת על השומן שבו. בעבר הושקעו מאמצים רבים בחיפוש הדרכים להעלאת אחוז השומן בחלב. בתחילה נערכו חיפושים אלה בצורה אמפירית, אבל כיום, עם הרחבת הידע בכל הנוגע לסניתיזה של השומן בחלב, אפשר יהיה להתקדם ביעילות רבה יותר בשטח זה. אולם בשעה שבוחרים אפשרויות ההעלאה של מתכונת השומן בחלב, מן ההכרח הוא להביא בחשבון גם תנובת השומן הכוללת, כי מתברר מניסויים שונים שלהעלאת אחוז השומן ע"י מזונות מסויימים מתלווה ירידה בכמות החלב.

ידוע שמתכונת השומן בחלב היא תכונה תורשתית; שיעור תורשתיותה נע ברוב המקרים בגבולות 65%—75%. מסתבר איפוא שתנאי הסביבה וסוגי המזונות, השפעתם על תכונה זו מצומצמת ביותר.

בעבר הניחו ששיעור השומן בחלב מושפע בעיקר על ידי השומן אשר במזון. בין היתר הוכח על ידי חוקרי המכון בהורן שמזונות שונים המכילים שומן משפיעים, בתנאים מסויימים, לטובה על כמות השומן בחלב. חוקרים אחרים מצאו, בהשתמשם במזונות אחרים, השפעה הפוכה.

לתוצאות המנוגדות נמצא הסבר רק לאחר שהופנתה תשומת הלב לסוגי השומן השונים שבמזונות כגון — שומנים מוצקים או נוזליים, שהם חומצות שומן רוויות או בלתי רוויות. בדרך כלל נמצא ששומנים נוזליים גורמים כרגיל לירידה של תכולת השומן, אולם כשהמספוא הגס שהוגש אותו זמן היה מטיב משובת, הרי פחתה השפעת השומנים הנוזליים. לעומת זה, השימוש בשומנים מוצקים, ובמיוחד בצירוף עם מספוא גס בעל איכות נמוכה, גרם לעליית תכולת השומן. לפי דעתו של החוקר בקר אין הפרות בעלות

אנרגיה לא נדון כאן, כי לגביהם שרירים וקיימים הממצאים של מאלגארד.

ייתכן שחוק שוויון-הכוח (איוזדינאמיה) ביחס לשומן ופחמימות לפי רובנר, כוחו יפה עד היום, אם כי יש להתחשב במגבלות מסויימות לגבי שיעורי השימוש באבות מזון אלה כשמביאים בחשבון את מצב בריאותה של הפרה ותנובתה. על כל פנים ברור כיום שלפחות חלק מהאנרגיה יש לספק בצורת שומנים, אם כי בדבר סוגי השומן או חומצות-השומן, הדיעות עדיין חלוקות.

מינראלים וויטאמינים

לא נתעכב פה על חומרים אלה על אף תשיבותם המכרעת בייצור והשפעתם על איכות החלב. החומרים האלה לא פורטו ולא נקבעו בנומרות המקובלות היות ומניחים שהם מסופקים ממיילא. בשנים האחרונות הושמעו פה ושם דיעות שלעתים מתהווה חסר לגבי מינראלים וויטאמינים.

לשאלות גודל התנובה

אין ספק שגם בייצור החלב שולט החוק של התפוקה השולית הפוחתת. תוקפו של חוק זה יורגש ביתר שאת בפרות שכושר ייצורן נמוך, אם מחמת גורמים תורשתיים ואם מסיבת התמשכותה של תקופת החליבה.

ניסויים שנערכו בדנמרק הראו ש"הכנה" קפדנית בתקופת היובש, הגשת מנות גדושות של מזון מרוכז ב-4 ארוחות ביממה וביצוע 4 חליבות — מאפשרים השגת תנובות חלב גבוהות מאוד. אולם שיטה כגון זו בכלכלת משק החלב נתגלתה כבלתי ראנטאבילית בהחלט ונוסף לזה הצריכה עבודה מרובה; כן טרם נקבע כמה זמן תוכלנה הפרות להתמיד בתנובות רקורדיות אלה, כלומר — טרם הובררה השאלה אם הפרות שבמשטר הזנה כזה יניבו תנובות-חיים גבוהות יותר מאשר בתנאי הזנה רגילים. בניסויים אלה נוכחו שוב בצורה משכנעת בנכונות החוק הנ"ל: נצילות יחידת המזון הולכת ופוחתת ככל שתנובת החלב עולה. הממצאים הנוספים מניסויים אלה היו: הכמות הכללית של השומן אמנם הלכה ועלתה, אולם לא ביחס ישר לתנובת החלב

של סוכרים חלה ירידה גם באחוז השומן. עורפים ניכרים בעמילן וסוכר עלולים לגרום להפרעות בבריאות הפרות.

חלה התקדמות רבה בפיענוח ההגבות השונות של הפחמימות, שנובעות, כנראה, מפעילות הכרס. מסתבר שההשפעה הטובה של תחמיץ בעל איכות מעולה על אחוז השומן, בשעה שיתר מרכיבי המנה לקויים, מקורה בתסיסת הכרס. כן יש חשיבות לנוכחותן של חומצות שומן נדיפות בתחמיץ, הנוצרות בעת תהליך ההחמצה. ייתכן שגם לתאית אשר בתחמיץ השפעה מסר יימת על העלאת השומן.

אין לזלזל גם בחשיבות הבאלאסט (החומר האורגני הבלתי נעכל), כיון שנוכחו שבהעדר הנטל הזה יש לצפות להפרעות במעיים הגסים, לשילשולים, ובסופו של דבר לירידה בולטת של אחוז השומן בחלב. ייתכן שליקוי זה (חסר באלאסט), שהוא אופייני לגבי תפריט גרוש מזון מרוכז ורעיה על עשב צעיר, גורר אחריו את פחיתת השומן בחלב.

ישנם רמזים לכך שחסר מאגניום (Mg) ויסודות קורט אחרים גורם לירידה בשומן.

טרם נמצא הסבר להשפעה האופיינית של תוצרי קאקאו באיבוס, המתבטאת בעלייה תלולה של אחוז השומן ובירידה חזקה בתנובת החלב; יש לשער שתופעה זו קשורה בתיאורוּמין ובקר פאין, המצויים במוזנות אלה.

השפעת המזון על הרכב שומן החלב

ככל שהמנה עשירה יותר בפחמימות כן גם שומן החלב קשה יותר, לעומת זה — מנות עשירות בחומצות שומן בלתי רוויות הופכות את שומן החלב רך יותר. האנסון השבדי מייין כבר בשנות השלושים את המוזנות המרוכזים בהתאם להשפעתם על מוצקות שומן החלב.

בניסויים שונים נמצא שחומצות השומן הבלתי רוויות עוברות באופן ישר לחלב; לעומתן, יתר מרכיבי החלב נוצרים מחומרי גלם כגון חומצות חומץ וכו', או מחומצות שומן נמוכות שבכוספות ובתחמיץ. קיים כעין משטר מסויים לגבי העברת שומני המזון למעבדת השומן בעטי ניה של הפרה: כשהגבת השומן היא קטנה, כגון

הנטיה לאחוז שומן גבוה ניתנות להשפעה בכיוון העלאת מתכונת השומן ע"י שומנים מוצקים שבמזון. התברר עוד שרק לחומצות השומן הרוויות (עד לחומצת הקאפריל) יש השפעה כלשהי על עליית השומן בחלב, ואף זה רק במקרה שמנת המספוא הגס היא דלה במיוחד בתאית.

חשיבות רבה יותר בתהליך יצירת שומן החלב נודעת לפחמימות בכללן ולתאית במיוחד. החוקר האמריקאי Powell מצא שקיימת תלות הדדית בין צריכת התאית והרכבה לבין תכולת השומן בחלב. תופעה זו קשורה בתהליכים שבכרס. עם התקדמות המיכון בהתקנת שחת אספסת והפיכתה לאחר טחינה לכופתיות משתמרת אמנם בה התאית, אולם חל שינוי בטאקטורה שלה. כשמוגשת שחת כופתיות זו לפרות, יורדת תכולת השומן בחלב. במחקרים שנערכו בשווייץ נתקלו באותן התופעות.

תאית כשלעצמה משפיעה לטובה על אחוז השומן, אם כי אין להפריז בכמויות מחמת החשש שמנת-מזון עשירה ביותר בתאית עלולה לגרום לירידה בתנובת החלב והשומן. בוקסור וחבריה, וכן חוקרים גרמניים, סבורים שחלקה של התאית בחומר היבש של המנה צריך לנוע סביב 18—22%. אולם השפעתה הטובה של התאית תלויה גם בגורמים נוספים; כך, למשל, נוכחו שמנה גדושה בתאית צריכה להיות גם עשירה בחלבון כדי שתושג העלאה באחוז השומן. תפריט מזון תת-אופטימאלי בחלבון במשך תקופה ארוכה גורר אחריו ירידת אחוז השומן. כמבוססת למדי יש לראות את עובדת פחיתת השומן בחלב מחמת גודש המנה במזון מרוכז, שהוא, ברגיל עני בתאית.

מבין הפחמימות שבמזון עלול העמילן לגרום לירידה בולטת של אחוז השומן, אם כי ירידה זו תלויה בסוג העמילן, או באיכותו. מנות קטנות של סוכרים גורמות, לפי סברת חוקרים רוסיים וגרמניים, לעליה קלה של אחוז השומן. כשמגדיר לים חלקם של הסוכרים במנה, לא תושג עליה נוספת באחוז השומן ויש לחשוש לירידה חזקה בתנובת החלב וממילא — לירידה בתנובה הכללית של השומן. כשאובסים במנות גדושות

מזון הקיץ (בהולנד) משפיע בכיוון זה, אלא גם האור, הטמפרטורה, התנועה וכו'. בעונת החורף מתבלטות תנודות גדולות יותר באחוז החלבון וסוכרים שהסיבה לכך — שינויים בהרכב המזון. נוסף על כך נמצא שהמעבר מהזנה ברפת למרעה מלווה בעליה בולטת של תכולת החלבון, אולם רק לתקופה קצרה. עליה זו מועטת, או כמעט שאינה מופיעה כלל, כשעשב מרעה מוגש ברפת בשבועות האחרונים של החזקת העדר במבנים (לפני הוצאתו למרעה). מניחים איפוא שסיבת העליה במתכונת החלבון בחלב הפרות הרועות היא — פעילות הורמונים שבעשב והאור, ממנו נהנות הפרות.

החוקר Waite סבור שגם חומרים סוכריים מסויימים גורמים לעליה פתאומית זו. יתכן וההבדל בתגובה על אותו העשב ברפת ובמרעה נובע מדרכי הצריכה השונים בשני המקרים; במרעה אוספות הפרות תחילה את אמירי הצמר הים ובאיבוס אין לפרה אפשרות של ברירה והיא אוכלת את הצמח כולו. במרוצת עונת המרעה הולכת ונעלמת ההשפעה המיוחדת של העשב, מכאן המסקנה שזוהי תופעת מעבר בעיקר (מההזנה באיבוס להזנה במרעה). השפעה דומה נמצאה בעקבות ההזנה בשיבולת שועל; ביתר גידולי המספוא האביביים טרם נבדק הדבר.

המזון ורמת החלבון בחלב

כשדנים באחוז החלבון בחלב יש להביא בחשבון את רמת החלבון במזון המוגש. חוקרים רבים סבורים שהירידה בחלבון חלב החורף קשורה ברמה הנמוכה של החלבון במזון משך תקופה ממושכת. יחד עם זה הם מציינים שנודעת חשיבות גם ליחס שבין החלבון לערך העמילני של המנה. החוקרים אורט וקופמן מצאו שיחס צר בין חלבון לערך עמילני, כשהמנה בכללותה גדושה בחלבון, מביא להעלאת תכולת חלבון גבוהה מזו שתושג ע"י הגשת מנה בעלת אותה רמה של ערך עמילני אבל עניה יותר בחלבון. לכן מסיק אחד החוקרים שהסיבה לעליית החלבון בקיץ נובעת בין השאר מהרמה הגבוהה של החלבון בעשבי המרעה.

חוקרים בריטיים רבים מיחסים חשיבות גדולה

בסוף תקופת החליבה, יש לשומן המזון השפעה גדולה יותר על מוצקתו של שומן החלב מאשר בתקופה של שיא ההנבה. רכות השומן בתקופת הסתיו מוסברת בכך שתכולת חומצות השומן הבלתי רוויות בעשב היא אז גבוהה ורמת התנור בה בתקופה זו נמוכה יחסית (בהולנד).

החלבון בחלב

הרכבו של חלבון החלב ידוע למדי. המרכיבים העיקריים הם: קאזאין, אלבומין וגלובולין. כן מוצא אים בחלבון כמויות זעירות של חומרים חנקניים, כגון שִׁינָן (אוריאה). ידוע אך מעט על האפשרות יות להשפיע על הרכב החלבון של החלב. מניחים שאפשרויות אלה מוגבלות. ידוע שמעלי גירה מסוגלים לסנתז מרכיבות חנקניות פשוטות, כגון שינן ומלחי האמון, חלבונים מורכבים ביותר. חוקרים רוסיים טוענים שעל ידי תוספות של סלק ותוצרי זרעי כותנה אפשר להעלות את תכולת חומצות-האמינו ארגינין, ליזין וטירוסין בחלבון החלב, אולם אין להניח שתוצאות מחקרים יזכו בהצלחות מעשיות, כי טרם אושרו ממקורות אחרים.

במקרים בהם נמצאו עליות בכלל תכולת החומרים החנקניים בחלב, צויין שעליה זו חלה בעיקר במרכיבים הבלתי-חלבוניים. חוקרים אחרים טוענים שהעליה חלה בחלבונים אמיתיים. החוקר רוק, למשל, מצא שהעליה באחוז החנקן הכללי שבחלב — מקורה בהעלאת תכולת הקאזין אין בעיקר ומעליה קלה בתכולת האלבומין, בה בשעה שתכולת הגלובולין כמעט ולא נשתנתה. ושוב חוקרים אחרים מצאו שהשינויים חלו בכל שלושת החלבונים הנ"ל. יתכן שסיבת השינוי בתוצאות המחקרים נובעת מכך שבניסויים השתמשו בתפריטי מזון שונים.

תכולת החלבון בחלב

לדעת רוב החוקרים נודעת לתורשה השפעה רבה יותר על תכולת החלבון מאשר על תכולת השומן ומשום כך גם התנודות באחוז החלבון בתנובות החלב היומיומיות קטנות יותר. מהנסיון המעשי למדו שתכולת החלבון בקיץ גבוהה במקצת מזו שבחורף. מניחים שלא רק

בתצפיות שדה באזורים שונים נמצא שיש כנראה השפעה גם לסוג הקרקע בו גדל המספוא. תכולת החלבון בחלב נמוכה יותר מהמספוא שבקרקעות קלים. אותה השפעה נמצאה כשהוגש מספוא משומר (שחת, תחמיץ) שגדל בקרקעות קלים. הסיבות לתופעה זו טרם נודעו.

תחמיץ תירס שצורף למנה מאוזנת בחלבון וערך עמילני הפחית את החלבון בחלב. תוצרי זרעי-פשתה הפחיתו את החלבון בשיעור רב יותר מאשר תוצרי זרעי חמניות. כן נמצאה הפחתת החלבון בעקב האבסת סוגים שונים של כרוב מספוא. ירידה קלה בחלבון הופיעה גם מחמת צירוף שומן מן החי לתפריט.

שמירה על תכולה נאותה של חלבון בחלב מחייבת התקנת שחת ותחמיץ בעלי תכולה נמוכה של תאית. אפשר להמליץ גם על הגשת סלק לתכלית זו, וייתכן גם סחיט סלק-סוכר, אולם יש להזהר ולא להפריז בגודל המנות של סוגי מספוא אלה, כי בסופו של חשבון עלולים להפסיד מפחיתת השומן יותר משירוויחו מעליית החלבון. כשהמספוא הגס הוא מטיב גרוע יש לספק לפרות כמויות גדולות יותר של חלבון.

הסוכר בחלב

אין כמעט אפשרות להשפיע על תכולת הסוכר בחלב. ירידת-מה במרכיב זה עלולה להופיע כשהפרות שריות במצב של תת-תזונה. בהזנה רגילה מושגת בדרך כלל התכולה המאק-סימאלית של סוכר-חלב.

סיכום

מטרתנו היתה להבהיר שמחוז' לנורמות לחומר יבש, ערך עמילן וחלבון בהרכבת מנות מזון לחולבות קיימים גורמים נוספים שעשויים להשפיע על ייצור החלב והרכבו. ביניהם כאלה שמגדילים את תכולת השומן וקובעים את הרכבו ובמידה קטנה יותר ניתן להשפיע על ייצור החלבון והרכבו. אין להציע לעת עתה לבוקר לחרוג ממסגרת ההמלצות המקובלות לגבי הנור-מות מחמת החשש לפגוע בבריאות הבהמות וברווחותו של הענף. אין להתעלם גם מכך שהשפעת מזונות ואמצעים שונים אינה תואמת במידה שווה את שני מרכיבי החלב — השומן

לערך העמילני של המזון כיון שחלב-שתייה צריך, בהתאם לחוק, להכיל לא פחות מ-8.5% מח"ש (מוצקים חסרי-שומן). מבין מרכיבי המח"ש, רק החלבון נתון לתנודות כמותיות בעלות משמעות בהשפעת גורמים מסויימים. החוקר רוק מצא שמנות מזון בעלות ערך עמילני גבוה מביאות להעלאת שיעורי המח"ש בחלב, ובעיקר את כמויות החלבון. בניסויים אלה פחתה במקצת תכולת השומן בחלב, אבל מפאת העליה בתנובת החלב הושגה הגדלת תנובת השומן הכללית.

בשנים האחרונות נתברר שגם לסוג הפחמי-מות נודעה חשיבות לגבי תכולת החלבון בחלב. נמצא, למשל, שמנה עשירה מאוד בתאית מפחית את כמות החלבון בחלב. כשהוסיפו למנות כאלה כמויות גדולות של חלבון, שוב חלה עליה בחלבון בחלב. לפחמימות אחרות לא נודעה השפעה כזו. יש להעיר בהזדמנות זו שמן הראוי להימנע מהגשת חלבון בכמויות גדולות מדי מחמת החשש לפגוע בבריאות הבהמות. חוקרים גרמניים קבעו שאין להצר את היחס בין חלבון לערך עמילן מתחת ל-4.8:1 — 4.5:1.

סוכרים, כגון אלה המצויים בסלק מספוא, מעלים את החלבון, אבל יש להימנע מהגשת סלק במנות גדושות מחמת השפעתו הרעה על אחוז השומן ובריאות הפרה.

ניסויים אשר בוצעו על ידי פירס בתאומות זהות הראו שלא-יכולת השחת השפעה על יצירת חלבון; ככל שאיכות השחת היתה משובחת יותר כן עלתה גם תכולת החלבון בחלב. יתכן שהסיבה לכך — שיעורי התאית או הסוכר בשחת המשור-בחת, היות ותפריטי המזון של שתי הקבוצות שעמדו בניסויים היו שווים מבחינת תכולת חומר היבש, ערך עמילני וחלבון.

גם לצירופי המספוא הגס לסוגיו השונים במנה יש חשיבות. דייקסטרה וקניג מצאו שבהז-נת שחת בלבד (כמספוא גס יחיד) הושגה מתכונת חלבון גבוהה יותר מאשר מצירופים של שחת ותחמיץ. כמות החלבון פחתה בה במידה שחלקו של התחמיץ גדל במנה. כן נמצא ששחת עשב מייבוש מלאכותי העלתה תכולת החלבון בחלב יותר מאשר שחת שיובשה כרגיל.

שלושה חודשים בתוככי משק החלב בארה"ב

(סוף)

במה חוקרים?

הוא קטן יחסית, אבל אין לשכוח את הממדים של מדינת ענק זו, אשר בה גם "חלק קטן יחסית" הוא גדול מאוד כשלעצמו ואחדים מן הדברים שעליהם הנני מתכוונן למסור, ממומנים דווקא בהקצבה "קטנה" זו.

זיהום רדיואקטיבי בחלב

פחד הרדיואקטיביות וחדירת חומרי נפולת למזונו של האדם הפך לגורם פסיכולוגי לא מבוטל בקרב האוכלוסיה ואין תימה שנעשות הרבה מאוד עבודות מחקר בסוגי מזונות שונים, בתוכם גם בחלב. על מידת זיהומם בחומרים רדיואקטיביים. היסוד שעוסקים בגילוי במזון הוא סטרונטיום-90, אשר מבחינת מבנהו הכימי קרוב לסידן ועשוי לתפוס את מקומו ברקמת העצמות והשיניים ולגרום נזקי בריאות חמורים.

"האם התגלו כמויות מדאגות של סטרונטיום-90 בחלב", שאלתי ישירות את מנהל המחקר לבחן בתחנת הנסיונות הפדרלית בבלטסוויל, "אשר חייבו להשקיע עבודה כה רבה בפיתוח שיטה להרחקתו?" התשובה היתה שלילית בהחלט.

בבדיקת שתי פרות שניזונו מנות מזון ראדיר אקטיביות מצאו שהן ספגו רק 5% מהסטרונטיום-90 שהיה מצוי באוכל. כשנבדק חלבן של פרות אלה נתגלה שרק $\frac{1}{5}$ מהכמות של סטרונטיום שחדר לגוף נדד לתוך החלב. בתהליכים הביולוגיים בגוף הפרה מתקיימת כעין ברירה (סלקציה) בין סטרונטיום לסידן לפי היחס של 7 חלקים סידן לכל חלק של סטרונטיום, אם כי שניהם מצויים ומומנים בגוף. רובו של הסטרונטיום שיום מושקע בעצמות השלד של הפרה ולא בחלב. בכל זאת, בהיות החלב מזון חיוני ממדרגה ראשונה — ובעיקר לתינוקות — מצאו שלטונות ארה"ב לנחוץ לפתח שיטה לטיהור.

שלושה גורמים חברו יחד: משרד הבריאות, משרד החקלאות והוועדה לאנרגיה אטומית; הם קבעו את תכנית המחקר ומימנו את ביצועה. בעת ביקורי בתחנה, רק מעט למעלה משנה אחרי התחלת העבודה, היה כבר מוכן מתקן לדוגמה

כתבתי ברשימתי הראשונה שנודמנתי למוסדות מחקר אחדים וברצוני למסור על נושאי מחקר בולטים, מהם התרשמתי במיוחד. אקדיש אולי משפטים ספורים על — מי חוקר ועל חשבון מי חוקרים — ואגיד מיד כי חלקה של הממשלה הפדרלית בשטח זה קטן באופן יחסי, הן מבחינת התקציב והן מבחינת קיום מוסדות פדרליים. מרבית העבודה נעשית באוניברסיטאות ותחנות הנסיון של המדינות הבודדות ועל תקציבן. רב מאוד חלקם של גורמים משקיים, תעשייתיים ואף מסחריים בהזמנת עבודות מחקר ומימוןן ויש גם פירמות גדולות המקיימות מעבדות מחקר קבועות משלהן. כדוגמה אזכיר את המחלבות הגדולות או מפעלים לייצור גבינות כמו בורדנס, קרניישן, קראפט ודומיהם וכן התעשייה הכימית המייצרת את חומרי הניקוי ואת חומרי העזר למשק החלב.

לא אספתי נתונים על הוצאות המחקר בענף החלב בארה"ב, אבל אדם הבא מן החוץ ומזדמן במקומות כה רבים ושונים מתרשם כי נעשה מאמץ עצום ומשולב בשדה החקר, ואתה חש בעליל כי עבודה זו היא חלק בלתי נפרד מן הפעילות המשקית הכללית ותוצאותיה ברוכות מאוד.

אמנם אמרתי כי חלקה של הממשלה הפדרלית

והחלב, וברוב הניסויים נוכחו שהתגובות הן הפוכות: מזון שמשפיע לטובה על הגדלת החלב בן עלול להפחית את מתכונת השומן ולבטל לחלוטין את היתרון הצפוי מהעלאת החלבון.

לדעת הכול יש צורך להעמיק ולהרחיב את המחקר בפעולות הכרס של מעלי הגרה כדי לפענח סודות ייצור השומן והחלבון שבחלב. לתוצאות מחקרים אלה תהיה חשיבות רבה מבחינה כלכלית.

תרגום מקוצר של הרצאת

פרופ' פ. איוואמה

(הובא לדפוס ע"י עמות דברת מתוך

"דחיקאר-סטאמבוקר" — פברואר 1962)