

השפעתה של רמת התזונה משך תקופת ההריון

המזון המרוכז, השחת והתחמיץ נשקלו מדי יום עבור כל אחת מהן. מחצית המנה הוגשה לאחר כל אחת מן החליבות. שאריות מספוא נשקלו ונרשמו. הבהמות נשקלו לפחות פעמיים בשבוע. עם תום החורף הוחזקו המבכירות במרעה משך שארית תקופת החליבה.

הטיפולים שקודם ההמלטה התבססו על הבדלים בכמות המספוא הגס שהוגשה וכן בגדלן של מנות המזון המרוכז. ההבדלים שבין הטיפולים לאחר ההמלטה התבטאו בשוני במנות המזון המרוכז בעוד שכל הבהמות קיבלו כמות שווה של מספוא גס.

על מנת לפשט את הצגת הנתונים ביטאנו את מנות המזון שלאחר ההמלטה כאחוזים של תקני וודמן. תקני וודמן מבוססים על מנה בת 3000 יחידות ערכי-עמילן עם 0.3 ק"ג חלבון כללי נעכל לקיום ו-2500 יחידות ערכי-עמילן עם 0.6 ק"ג חלבון כללי לכל 10 ק"ג חלב בן 3.5% שומן. המספוא הכיל שחת ו/או תחמיץ שסיפקו 2 ק"ג חומר יבש לכל 100 ק"ג משקל גוף לצרכי קיום ותוספת של מזון מרוכז לייצור החלב. במאמר זה נדון בבחינותיו המ"י יחדות של כל ניסוי וניסוי, ונוסיף מספר הערות קצרות על מנת לשמור על התמונה הכללית של הבעייה.

ניסוי מספר 1

ניסוי זה מסוכם בטבלה מס' 1. ניסוי זה בחן השפעתה של הזנה מצומצמת ביותר בתקופת ההריון על תנובת החלב בתקופה שלאחריה. משך ששת השבועות האחרונים של תקופת ההריון קיבלה קבוצה של 23 מבכירות פריזיות מרעה בשפע וכן 3.63 ק"ג מזון מרוכז ליום. קבוצה אחרת הוחזקה ברעייה מוגבלת ביותר בחלקה דלת-צמחיה, ללא תוספת כלשהי של מזון מרוכז. לאחר ההמלטה נקבעה לכל הבהמות מנת מזון לפי חלב מתוקן ל-4% שומן ובשיעור של 100% לפי תקני וודמן משך כל תקופת החורף.

דעה מקובלת היא שכדאי לשפיע את מנת המזון של הפרה לקראת סוף הריונה על מנת להעלות את תנובתה בתקופה הממשמשת ובאה; עם זאת חסרים נתונים מוסמכים בנדון ולא אחת תוכל לשמוע דעות מנוגדות, לכאורה. כך למשל נמצא בניו-זילנד כי הגדלתה של מנת המזון בשלהי תקופת הריונה של פרות שהיו מוחזקות על תפריט מצומצם למדי הביאה לידי עלייה ניכרת בתנובתן; מאידך, בניסויים שנערכו בארה"ב ובאירופה בפרות, שמ"נת מזון היסודית הינה גרושה למדי, נמצא כי התמורה בתוספת תנובה עבור הגדלת המנה לא היתה כדאית. במאמר זה נביא תוצאותיהם של מספר ניסויים שנועדו להבהיר עוד את התמונה לגבי בעייה זו. בניסויים אלה לא זו בלבד שנקטנו ברמות הזנה שונות קודם להמלטה אלא אף קבענו רמות שונות לאחר ההמלטה, כך שיכולנו לבחון ביתר דיוק את היחס ההדדי שבין ההזנה שלפני ההמלטה ולאחריה והשפעתן על רמת התנובה.

פרטי הביצוע של הניסויים

כ-220 מבכירות נטלו חלק בכל 5 הניסויים. רובן היו הולשטיניות, אך ניסויים 2 ו-3 כללו אף מבנות גזע השורטהורן. הן המליטו בסתיו ובתחילת החורף בהיותן בנות שנתיים וחצי ושלש ומשקל גופן הגיע ל-500 ק"ג. באביב ובקיץ שקודם לכן הוחזקו על מרעה ומשקל גופן גדל בקצב של 0.6—0.8 ק"ג ליום, וכאשר הוכנסו לניסוי היו במצב גופני טוב. בתקופה שלפני ההמלטה הוחזקו במרעה, מחוץ למקרה אחד שיצויין להלן, והן נקשרו רק לשם חלוקת המזון המרוכז אשר נשקל אינדיבידואלית לכל מבכירה.

לאחר ההמלטה הועברו המבכירות לסככה ונחלבו במכונה פעמיים ביום. תנובתה של כל אחת מהן נמדדה ונרשמה מדי חליבה, ומדי שבוע או שבועיים נלקחה דגימה לשם קביעת תכולת מוצקים כללית ואחוז השומן. מנות

של אלו שניזונו היטב בתקופת ההריון. משך תקופת החליבה כולה הגדילה הקבוצה הראשונה את משקל גופה במידה ניכרת בעוד שזו השנייה הוסיפה על משקלה רק במידה זעירה. מכאן שההפסד במשקל הגוף קודם ההמלטה אצל אלו שקיבלו הזנה מצומצמת נתאן על ידי העלייה במשקל הגוף לאחר ההמלטה, אולם הדבר הושג במחיר ירידה בתנובה. כל ההבדלים הללו היו מובהקים מבחינה סטטיסטית. הניסוי מוכיח כי הזנה מצומצמת קודם ההמלטה מביאה לירידה בתנור בה בתקופה שלאחר מכן גם אם ההזנה משך תקופת החליבה הנה נאותה; כמו כן מביא מצב זה להעדפת העלייה במשקל הגוף על חשבון תנובת החלב.

ניסויים 2 ו-3

בניסוי מס' 2 השתתפו 29 מבכירות; בניסוי מס' 3 — 88 מבכירות. משך שלושת השבועות האחרונים של ההריון קיבלה כל אחת מן המבכירות תוספת מזון מרוכז בשיעור של 5.45 או 1.82 ק"ג ליום לראש. כמו כן רעו כל הבהמות במרעה אשר נחשב כמספיק לצרכי קיומן. מכאן, שהן ההזנה הטובה יותר והן זו הדלה יותר היו פחות קיצוניות מאשר בניסוי מס' 1. בניסוי מס' 2 קיבלו כל הבהמות לאחר ההמלטה הזנה השווה ל-100% לפי נורמות וודמן מבלי לתקן לפי אחוז השומן. התוצאות לא הצביעו על כל יתרון שהוא לאחד הטייפולים שקודם המלטה. בניסוי 3 נבחרו מבכירות באקראי בכל אחת מן הקבוצות על מנת להזיגן ב-75% או 125% של נורמות וודמן בששת השבועות הראשונים שלאחר ההמלטה. לאחר מכן קיבלו כולן 100% לפי תקני וודמן עד לסוף החורף. התוצאות הראו כי ההזנה המשופרת קודם ההמלטה לא הביאה כל תועלת אם המבכירות קיבלו הזנה בשיעור של 125% לפי נורמות וודמן לאחר ההמלטה. מאידך, היא היתה בעלת תועלת מרובה בתחילת התקופה אם קיבלו המבכירות לאחר ההמלטה רק לפי 75% של נורמות וודמן (תנובת החלב היומית

טבלה מס. 1 — סיכום ניסוי מס. 1			
הזנה	רמת ההזנה לפני ההמלטה		ההמלטה
	עשירה	דלה	
הזנה קודם ההמלטה מרעה	חופשי	מוגבל	
מזון מרוכז (ק"ג ליום)	3.63	—	
הזנה לאחר ההמלטה ¹			
% לפי תקני וודמן	100	100	
התוצאות בשבועות 2—8 של תקופת החליבה: תנובת חלב ממוצעת (ק"ג / יום)	16.71	14.48	
% שומן בחלב	3.72	3.38	
מוצקים חסרי שומן % (מח"ש)	8.71	8.47	
השינוי במשקל הגוף (ק"ג)	-4.54	+18.16	
התוצאות בשבועות 2—30 של תקופת החליבה: תנובת חלב ממוצעת (ק"ג / יום)	14.21	11.85	
% שומן בחלב	3.75	3.59	
% מוצקים חסרי שומן	8.63	8.51	
השינוי במשקל הגוף הכללי (ק"ג)	+1.82	+49.94	

(1) מבוססת על שחת, תחמיץ ומזון מרוכז משך החורף, ולאחרי כן מרעה משך הקיץ.

קודם ההמלטה עלה משקל גופן של אלו שניזונו טוב יותר ב"הכנה" בשיעור של 1.04 ק"ג ליום; אלו שקיבלו את ההזנה הדלה יותר הפסידו ממשקלן מדי יום 0.32 ק"ג. הקבוצה שניזונה טוב יותר הניבה במידה מובהקת יותר חלב בתחילתה של תקופת החליבה (2.23 ק"ג חלב יותר ליום לראש, תוספת השווה ל-16% של הממוצע) והחלב הכיל 0.3% יותר שומן ו-0.2% יותר מוצקים חסרי שומן. יתרונה של קבוצה זו נמשך משך כל תקופת התצפית (210 ימים), אך ההפרש בהרכב החלב לטובתה של קבוצה זו הלך והצטמצם. טבלה מס. 1 מראה כי בעוד שקבוצת ההזנה המוגבלת עלתה במשקל גופה בתחילתה של תקופת החליבה, לעומת זה חלה ירידה במשקל הגוף

עשירה קודם ההמלטה ו־44 ק"ג בבנות הקבור צה שקיבלה הנה מוגבלת יותר. ההשוואה נערכה איפוא בין הזנת שפע להזנה מוגבלת קודם ההמלטה, וזאת בניגוד, למשל, לניסוי מס' 1. בקבוצה בעלת רמת ההזנה הגבוהה יותר לאחר ההמלטה כמעט ולא ניכר היה יתרון ההזנה הגדושה קודם המלטה בתנובת החלב (תוספת של 0.4 ק"ג ליום, שהוא 2% מכלל הייצור הממוצע). ברמת התזונה הנמוכה (שלאחר ההמלטה) הגיע היתרון שבהזנה עשירה יותר קודם ההמלטה ל־0.91 ק"ג ליום, שהם כ־5% מן התנובה היומית הממוצעת. השפעה זו היתה מובהקת מבחינה סטטיסטית. השפעות הטיי פולים השונים על תנובת החלב ניכרו לא רק בתחילת התקופה אלא גם בשלביה המאוחרים יותר. רמת ההזנה הגבוהה יותר משך ההריון העלתה אף את תכולת השומן והמוצקים הסריי־שומן בחלב. הבהמות שבקבוצת טיפול זו הפסידו יותר ממשקל גופן בתחילתה של תקופת החליבה. נטייתה של ההשפעה על כמות החלב והרכבו ניכרה משך כל תקופת החליבה, אולם בשום שלב שהוא לא הגיעה לדרגת מובהקת של 5%.

קבוצה נוספת של 8 מבכירות, הדומה בכל לקבוצות הניסוי, קיבלה קודם ההמלטה, בנוסף למרעה 2.72 ק"ג מזון מרוכז ליום לראש (במ־שך 4 שבועות עד להמלטה). לאחר ההמלטה נקבעה מנתן לפי תקני וודמן ותנובתן הגיעה ל־18.61 ק"ג חלב, 3.61% שומן ו־8.61% מוצקים הסריי־שומן. ערכים אלה לא נבדלו באורח מידי הקמאלה שנתקבלו קודם לכן. מכאן, שאין כנראה כל יתרון בהגשת מזון מרוכז נוסף לבהמות קודם המלטה.

גם ניסוי זה הראה את שילוב הפעולה שבין רמות ההזנה קודם ההמלטה ולאחריה בקביעת רמתה של התנובה. רמת ההזנה שקודם ההמלטה היתה מהישרת כל השפעה על רמת התנובה.

ניסוי 5

ניסוי זה נערך ב־42 בהמות. הטיפולים ניתנו בששת השבועות האחרונים של ההריון.

עלתה ב־1.28 ק"ג, שהם 9% מן הממוצע בת־חילת התקופה). הזנה עשירה קודם ההמלטה לא ביטלה את השפעת ההבדל ברמות ההזנה לאחר ההמלטה על תכולת השומן בחלב. כמו בניסוי מס' 1, גם כאן הורגש היתרון שבהזנה הטובה יותר משך כל תקופת החליבה. השפעות אלו היו מובהקות מבחינה סטטיסטית. אם נבחן את שני הניסויים האלה ביחד נמצא כי הזנה לפי 75% של נורמות וודמן היתה בלתי מספיקה, 100% היו מספיקים בעוד שהזנה לפי 125% של הנורמות היה בה די והותר לשם תיקון פגמים בהזנה מלפני ההמלטה.

ניסויים 2 ו־3 הראו איפוא כי את נזקי ההזנה הלקויה שלפני ההמלטה ניתן לתקן על ידי רמת הזנה נאותה לאחר ההמלטה. ירידה ברמת ההזנה קודם ההמלטה יכולה להתבטא בירידה בתנובה אם גם לאחר ההמלטה לטה ההא רמת ההזנה לקויה. ולהיפך — מנת מזון עשירה קודם ההמלטה אינה מעלה את התנובה בתקופה שלאחר מכן, אף אם ההזנה שלאחר ההמלטה הינה עשירה במיוחד.

ניסוי 4

ניסוי זה נערך ב־45 בהמות. לקבוצה של 21 מבכירות ניתן מרעה ללא הגבלה; לגבי קבוצה אחרת בת 24 מבכירות הוגבלה הרעיה במרעה דומה בטיבו. תקופת הניסוי נתמשכה על 170 ימי ההריון האחרונים בממוצע. לא ניתן כל מזון מרוכז שהוא קודם ההמלטה. בניסוי זה נלקחו דגימות מן המרעה פעמיים בשבוע. כך שניתן היה להעריך את צריכת המזון במרעה. לאחר ההמלטה חולקו המבכירות שבשתי הקבוצות באקראי לשתי קבוצות חדשות בשתי רמות הזנה למשך 8 השבועות הראשונים של תקופת החליבה — האחת ני־זונה לפי 75% מתקני וודמן והשנייה ב־100% של תקני וודמן (בהתאם לאומדן תנובתן של המבכירות משך התקופה); לאחר מכן הועברו כל המבכירות לרמה של 100% לפי תקני וודמן.

התוספת במשקל גוף משך 170 יום הסתכמה ב־70 ק"ג בקבוצה שקיבלה את ההזנה היותר

יחידות של ערכי-עמילן נוכל להעריך מה היתה צריכה להיות רמת ההזנה משך תקופת החליבה על מנת למנוע ירידה זו בתנובה. היה צורך בהוספת 2,230 יחידות ערך עמילן במנת המזון שלאחר ההמלטה עבור קבוצת הבהמות שקיבלה הזנה לקויה ביותר קודם ההמלטה. בכך תגיע רמת התזונה לאחר ההמלטה ל-150% של תקני וודמן. קרוב לוודאי שרמה כזו הנה מעל ומעבר לשיעור כושר האכילה החופשי של פרה בתקופה הראשונה שלאחר ההמלטה. למעשה, כושר הקליטה החופשי של מין על ידי הפרה בתקופה זו יהווה את הגורם המגביל לגבי הגבול העליון והתחתון של רמות ההזנה לאחר ההמלטה ולפניה. מסקנה זו נובעת מן העובדה (ניסוי מס' 1) שקליטת מזון לאחר ההמלטה בכמות שתפצה על הזנה לקויה ביותר לפני ההמלטה תהא מעבר לכושרה של הבהמה. ומאידך, רמת הזנה גבוהות מאוד לפני ההמלטה, על מנת להפחית למינימום את הצרכים התזונתיים לאחר ההמלטה, גם הן עשויות להיות מעבר לכושר קליטתה של הבהמה, ביחוד כשהמדובר בפרות גבוהות תנובה. הן ההזנה שלפני ההמלטה והן זו שלאחריה תירמות במשולב לרמת-תנובה מאקסימאלית בתקופה הראשונה שלאחר ההמלטה. אין הן פועלות באורח בלתי תלוי זו מזו.

וכך יש בידינו לסכם את תוצאות הניסויים ולפתח הנחה תיאורטית לגבי דרכי השפעתה של ההזנה קודם ההמלטה על תנובת החלב. למדנו מהניסויים האלה שהתנובה המאכסימאלית שלאחר ההמלטה בהזנה עשירה לאחר ההמלטה הולכת ופוחתת, ככל שההזנה לפני ההמלטה הינה עשירה יותר. השיטה הנוחה ביותר היא לבטא את רמת ההזנה שקודם ההמלטה בקצב תוספת המשקל ליום, בעוד שאת רמת ההזנה לאחר ההמלטה אפשר לבטא לפי תקני וודמן. נראה כי תוספת משקל יומית ממוצעת של 0.5 ק"ג משך תקופת ההריון אינה מעלה את התנובה ואף אינה מצמצמת עוד את הצרכים התזונתיים לאחר ההמלטה. תוספת המשקל היומית לגבי בהמות שהיון

משך תקופת הניסוי הן הוחזקו במיבנה וקיבלו מנת-ייסוד של שחת. נוסף לכך קיבלה כל מבכירה, אחת מתוך 4 מנות שונות של מזון מרוכז. במנות אלו שונו רמות האנרגיה והחלב בן. לאחר ההמלטה קיבלו כל הבהמות מנת מזון אחידה. הרמה נקבעה ל-97% לפי תקני וודמן בהתאם לאומדן התנובה הממוצע של הקבוצה. מנה זו הוגשה משך 8 שבועות, ואחרי זה קיבלה כל בהמה 100% לפי תקני וודמן בהתאם לתזונתה עד לתום החורף.

הבהמות היו במצב גופני טוב עם תחילת הניסוי. תוספת המשקל היומית הממוצעת בשל-הי ההריון נעה בין 0.32 ו-1.07 ק"ג ליום. הן רמת החלבון והן זו של האנרגיה השפיעו במידה ניכרת על הגדילה. עם זאת לא ניכר הבדל מובהק ברמת התנובה בשלבי התקופה הראשונים. הפסדים במשקל הגוף לאחר ההמלטה הראו נטיה הפוכה לזו שהתגלתה בין הקבוצות השונות ביחס לעלייה במשקל הגוף קודם ההמלטה. לא לרמת החלבון ואף לא לרמת האנרגיה במנה קודם המלטה נודע ערך לגבי רמת התנובה בתקופה שלאחר מכן.

דיון

ניסויים אלה מראים כי קיים שילוב פעולה בין השפעתה של רמת התזונה קודם ההמלטה והשפעתה של זו שלאחריה על תנובת החלב. השפעתן של רמות התזונה הפחות קיצוניות נבדקה בניסויים מספר 2, 3 ו-4. במקרים אלה, ליקויים קלים בהזנה לפני ההמלטה או לאחריה אפשר היה לפצות על ידי שיפור ההזנה בהמשך התחלובה. עם זאת, להזנה גדור שה לפני ההמלטה ואחריה לא נודע כל יתרון על פני הזנה כזו רק באחד המקרים (לפני או אחרי ההמלטה). מסקנה זו מקבלת חיזוק גם מתוצאותיו של ניסוי מס' 5. מאידך, הזנה לקויה ביותר לפני ההמלטה הביאה לידי ירידה בתנובה (ניסוי מס' 1), גם אם לאחר ההמלטה היתה ההזנה עשירה. אם נשתמש ביחס המ-קובל של 1 ק"ג חלב לכל תוספת של 1000

ס י כ ו ם

בסידרה של 5 ניסויים עם 25–90 מבכירות נתבררו ההשפעות של ההזנה בתקופת ה"הכנה" על הלאקטאציה שבאה אחריה. רמות ההזנה שלפני ההמלטה ואחריה תורמות במשותף להתגלות הפוטאנציאל המורשתי של כושר ההנבה. חסרונות (גרעונות) קלים ברמת ההזנה בתקופת ההכנה אפשר לפצות על ידי הזנה נדיבה יותר אחרי ההמלטה; רמת הזנה עשירה ב"הכנה" מרשה צימצום וחסכנות בהזנה של אחרי ההמלטה. ישנם סייגים ליחסי גומלין אלה: צימצום חמור מדי בתזונת ההכנה, עלול להגדיל את צרכי המזון של הבהמה בתקופה שאחר ההמלטה מעל ליכולת הקליטה שלה והתנובה תיפגע ותקטן. רמת הזנה עשירה ביותר ב"הכנה" הינה בבחינת ביזבזו מפני שזה לא יביא להעלאת התנובה וכן אין זה יכול להקטין את התצרוכת שאחר ההמלטה מתחת לרמה מסוימת.

וו. ה. ברוסטר, א. ס. פוט, צ. לין

כבר במצב גופני טוב אינה צריכה לעלות על 0.35 ק"ג / יום. קצב זה אינו עולה במידה רבה על תוספת המשקל היומית של העובר שהינה 0.25 ק"ג, כאשר מחלקים את משקל הלידה על משך תקופת ההריון.

ניסויים נוספים נדרשים לשם בירור המצב לגבי בהמות מבוגרות, אשר עברו כבר תקופת חליבה אחת או שתיים ואשר השלימו את התפתחות גופן וגדילתן. עם זאת, נתונים מסוג זה המצויים כיום בדיניו מארה"ב ונירזילנד מאשרים את תוצאות הניסויים המובאות כאן. מגמת ההשפעה לגבי תחילתה של תקופת החליבה נמצא נכון אף לגבי סך כל התנובה משך התקופה, דבר המעיד על השפעתה המתמשכת של רמת ההזנה קודם ההמלטה. הדבר מרמז על כך שכושרה של הבהמה להפוך מס' פוא לחלב משך כל תקופת החליבה מושפע מרמת התזונה שלפני ההמלטה, ולא שמצבורי חומרימזון בגוף מתקופת ה"הכנה" הופכים לחלב בתחילתה של תקופת החליבה.

הקש לא לריפוד אלא כמספוא

ד"ר דוד לוי דיווח לאחרונה על ניסויי הזנה שערך משך 4 שנים בבקר לבשר. מטרת הניסויים הייתה לבדוק ערכם החילופי של סוגי מספוא גס שונים בהשוואה למזון מרוכז. הניסוי נעשה על ידי החלפת 2-3 ק"ג מזון מרוכז בשחת, קש או תחמיץ, בעלי כמות שווה של חומר יבש. נמצא כי 1.3 ק"ג שחת החליפו 1 ק"ג מזון מרוכז; קש-1.65:1 ותחמיץ 1.25:1. ערכים אלה שונים במידה ניכרת מאלה שהיו מתקבלים לפי חישוב יחידות-מזון. חשוב לזכור כי רק חלק קטן ממנת המזון המרוכז הוחלף כאן במספוא גס.

כמו כן נמצא שהטחינה והכיפתות מגדילים את יעילותו של המספוא הגס בכך שהם מגבירים מהירות האכילה. נראה כי לכיפתות הקש והשחת נודע יתרון על הטחינה.

כאשר בדקו השפעת מספוא לח בהשוואה למספוא יבש נתקבלו תוצאות מפליאות: קש גלמי יבש בתוספת 2 ק"ג מזון מרוכז הביא לעליית משקל יומית של 523 גרם בעוד שאותו הקש בהיותו מוגש לח הביא לעליית משקל יומית בשיעור של 1090 גרם. מסתבר שלחותו של המספוא הנאכל מקצרת שהייתו בכרס ועל ידי כך מפחיתה ההפסדים עקב איבוד הסוכרים.

בניסוי אחר נמצא כי לאמהות יבשות בחודשים הראשונים להריון אפשר להוסיף שתן במי-השתייה, כמקור מזון חנקני. בשלבים מאוחרים יותר יש לספק מזון חלבוני נאות יותר.

(מתוך "חקלאות בישראל", יולי 1970)