



ממשק ההזנה ברפת

עופר קרול, 'החקלאית'

שנותן לצמח את יכולתו לעמוד זקוף ולא לרבוץ עם רוחות החורף. תהליך דומה לזה מתקיים בצמחים רבים אחרים של עליה הדרגתית בשיעורי דופן-התא תוך צמצום הולך וגדל בשיעור החלבון שבכלל הצמח. לקראת ההפריה ותחילת ייצור ומילוי הגרעין עומד הצמח על תכולות של כ-60% דופן-תא וכ-11-12% חלבון בכלל החומר היבש. עם תחילת מילוי הגרעין לאחר ההפריה מתחילה זרימה של צלולוזה מדופן-התא אל הגרעין והשקעתה כעמילן. יציבות הצמח נשמרת עקב ההתפתחות של ליגנין אשר נותן לצמח כושר עמידה, פחות גמיש אבל יציב.

במעקב אחרי השתנות ההרכב הכימי של הצמח לאחר ההפריה אנחנו רואים תהליך של ירידה בשיעורי דופן-התא מ-60% עד לכדי כ-48% ושל החלבון לכדי כ-9-8% כאשר הגרעין מלא ועשיר בעמילן. במקביל ישנה עליה בשיעור הליגנין בכלל הצמח מכדי 4-5% ל-9-11%. הליגנין הוא חומר במבנה מולקולרי יציב וככזה הוא לא ניתן לניצול על ידי מעלי-הגרה, כאשר אין לאוכלוסיית המיקרואורגניזמים בכרס הכלים לפרק אותו והוא עובר בשלמותו לצואה. לכן, בחינה של שני צמחי חיטה אשר נקצרו בשני מועדים שונים – האחד בתחילת מילוי הגרעין והשני בגרעין מלא – מראה שוני משמעותי בהרכב החומר הצמחי. האחד עתיר דופן-תא שרובו צלולוזה וחלבון, והשני עם פחות חלבון ודופן-תא, אבל עם יותר ליגנין בדופן ולחילופין שיעורים גבוהים של עמילן שמקורו בגרעינים. בחינה של שני הצמחים האלה בקלורומטר להערכת האנרגיה האצורה בחומר מראה, כי סך כמות האנרגיה המשתחררת בבדיקה זהה ואין מנקודת מבט זאת כל הבדל בין שני החומרים. בצמח החיטה כמו בצמחים רבים אחרים,

ממשק ההזנה ברפת זהו הביטוי המסכם של כל מה שלמדנו על המזונות, הרכבם וטיבם, על בעלי החיים וצרכיהם, על תנאי הסביבה, אקלים, מבנים, אחזקה ונוחות בעלי החיים. ומעל לכל אלה, על היכולת של בעלי החיים להגיע למזון, לצרוך ממנו את הכמות הנדרשת ולהפיק ממנו את מירב החלב והבשר תוך שמירה על מצבם הגופני, בריאותם ופוריותם. כל אלה, באשר אנחנו עוסקים בחיות משק ובפרנסת בעל המשק, צריכים להיעשות ביעילות וברווחיות מרביים.

המזונות

המזונות נבדקים במעבדה לקביעת הרכבם הכימי אלא, שאין בכך די ויש לפתח שיטות מעבדה מתוחכמות שיעזרו לנו לתרגם את ההרכב הכימי לערך מזוני של אספקת אנרגיה ואבות המזון השונים למילוי צרכי בעלי החיים. להדגמה נציג את אחת הדילמות האופייניות ביותר במשק הישראלי, תחמיץ החיטה. החיטה לתחמיץ היא צמח המספוא העיקרי בתנאי האקלים של ישראל, שהיא ארץ השוכנת על גבול המדבר ואין בה כמויות הגשם והמים שיש בארצות הבקר המסורתיות באירופה, צפון אמריקה ואוקיאניה. החיטה היא צמח אשר במקורו הותאם לייצור גרעינים לתזונת האדם ולכן אין זה צמח עשבוני לאספקת הסיב הנדרש בהזנת הבקר ולתפעול נכון של מערכת העיכול המיוחדת של מעלי-הגרה. החיטה שגדלה בחורף ללא צורך בהשקיה וכשהיא נקצרת בגיל פיסולוגי מתאים לפני שהצמח ממלא את הגרעין מכילה עדיין כמות גדולה יחסית של עלים אשר יכולים למלא את המטרה של הסיב הנדרש למעלי-הגרה. צמח חיטה צעיר לאחר הנביטה מכיל שיעורים גבוהים של חלבון וככל שהצמח מתבגר עולה בו שיעור דופן-התא

כלל ביחידות של אנרגיה נטו אצל יצרני החלב ואנרגיה מטבולית אצל מרבית המפוטמים, הוא ערך מחושב וקשה למדידה.

לצורך הערכת המזון נוהגים להגדיר את כמות הקלוריות הנתרמת על ידי כמות מסויימת של מזון לקבלת כמות מסויימת של מוצר (חלב, בשר, עבודה וכד'). הנסיון להעריך נכונה את הערך היצרני של המזון מלווה את החוקרים והחקלאים שנים רבות ומביא מדי פעם גישות חדשות ומתחדשות אשר עדיין לא אמרו את המילה האחרונה.

עוד בשלהי המאה ה-19 וראשית המאה ה-20 מצאו חוקרים כי שוורים מפוטמים אשר קיבלו בנוסף למנה הבסיסית שלהם עוד 1 ק"ג עמילן נעכל, עלו במשקל בשיעור של 248 גרם. ממצא זה שהוא כנראה נכון גם היום הביא ליצירת שיטה מוסכמת להערכת המזון שבה משווים את שיעור תוספת המשקל של השוורים שאכלו מזון אחד מעמילן נעכל לאלה שאכלו את העמילן. השיטה שפותחה היא שיטה השוואתית בתנאים מוגדרים. מאז ועד היום למדנו, כי ההשוואה חייבת לקחת בחשבון גם משתנים נוספים כמו גיל הבהמה, מטרת הייצור, רמת ההזנה והשפעת חומרי המזון האחרים במנה על המזון הנבדק וכל זאת בנוסף להגדרה הפשטנית של הוספת עמילן נעכל לשוורים מפוטמים.

הדרך המקובלת לביטוי הערך האנרגטי של המזון ו/או המוצר היא דרך התרומה הקלורית שלהם. מסתבר כי כבר בהגדרה זאת קיימים אי-דיוקים רבים באשר הקלוריה היא יחידת מידה לחום ולא בהכרח לאנרגיה (קלוריה) = כמות חום שיכולה להעלות טמפרטורה של 1 גרם מים במעלת צלזיוס אחת ובתנאים מאד מוגדרים של לחץ (אטמוספרי). במרבית ממדינות מערב אירופה כיום נוהגים להמיר את הקלוריה בג'אול שזאת יחידה שמוודדת מוליכות חשמלית. (המרה בין ג'אול לקלוריה = חילוק או הכפלה ב-4.18). גם הג'אול וגם הקלוריה אינם כלי מדידה מושלמים, אבל מאחר שאלה כלים מוסכמים כמו הגרם, המעלה, המטר וכד', ניתן להשתמש בהם

ככל שעולה משך הגידול עולה כמות החומר הצמחי הנוצר בשדה. בדוגמה שלפנינו אין ספק, שמגדל החיטה יעדיף לקצור את הצמח במועד האחרון ביותר שניתן באשר נשמר הערך האנרגטי של החומר ביבול מרבי בשדה. ברפת הצרכים שונים באשר עם העליה בשיעור הליגנין יורדת נעכלות החלק הסיבי של הצמח. לצורך איזון מנת הפרות ואספקת הכמות הנדרשת של סיב בנעכלות גבוהה, תהיה העדפה לקציר המוקדם, ואפילו על חשבון הירידה בכמות היבול הכללי.

נוצר מצב שבמצאיות הישראלית עדיין לא נפתר ובעיקרו הוא מזכיר לנו את מלחמת קין והבל וכדי שכל הצדדים יקבלו את המרב לסיפוק צרכיהם התזונתיים והכלכליים, נדרשת פשרה שהיא באה לידי ביטוי בחיפוש מתמיד אחרי זני חיטה אפילים, כאלה שיתנו יבול גבוה של חומר צמחי וכן בדחיה מסוימת של מועד הקציר לשלב בו יש כבר מילוי חלקי של הגרעין, אבל עדיין אינו מלא לגמרי.

משקים וחקלאים טובים יודעים להפיק תועלת רבה מהקציר המוקדם ומשיפור נעכלות הסיב הצמחי ומצליחים להוזיל את מנת המזון על ידי בחינה מדוקדקת של חומרי המזון האחרים במנה. אחרים מעדיפים יבול גבוה בשדה וחומר זול יותר ואין פתרון אחד שניתן להצביע עליו תמיד ובכל המקרים. חשוב לזכור, כי שני חומרים, שיש להם תרומה זהה של אנרגיה כללית, לא תמיד תהיה להם אותה תרומה ברמת הכרס והפרה, בעיקר עקב ההבדלים בהרכב הסיב הצמחי ובנעכלותו.

לכן, ממשיק הזנה נכון והכנה של מנה מאוזנת אסור להסתפק בקביעת הערך האנרגטי של המנה אלא שיש חשיבות מרובה לבחינה של כל רכיבי המזון ותורומתם הייחודית לכלל המנה. לעתים נראה שאפשר להאביס את הפרות במנות "דלות" יותר מהמומלץ באנרגיה ובחלבון, כאשר יודעים לפרש נכון את ערכי הנעכלות של רכיבי המזון השונים.

הערך היצרני של המזון

הערך היצרני של המזון אשר מבוטא בדרך

ADL, אבל אין טכניקה ישירה לליגנין ואין דרך לאבחנה טובה של הנזק לנעכלות הנגרם מהאופן בו מצוי הליגנין בצמח, מפוזר או בשכבה אחת. ליגנין מפוזר יש לו יותר שטח פנים ומכאן יותר נזק לנעכלות ואנחנו לא תמיד יודעים איך להתחשב בזה.

ההרכב הכימי של המזון הוא ללא ספק מפתח חשוב בדרך לפתרון הבעיה, אבל במציאות אין שתי תוצאות זהות לאותה דוגמה באותה מעבדה ועל אחת כמה וכמה בהשוואה בין מעבדות ועוד יותר חמור מכך בטכניקה של הדיגום שלפני הבדיקה.

אחרי שעברנו את מכשול תכולת המזון והוספנו לו את אפקט רמת ההזנה אנחנו נתקלים בבעיות נוספות של היחס בין החומרים השונים במנה וזה במספר אפשרויות כמעט אין סופי: המבנה הפיסיקלי של המזונות, העמילן הפריק וזה העוקף ונספג במעי, החלבון הפריק, המסיס וזה ההופך להיות חלבון מיקרוביאלי, לעומת זה שלא מתפרק בכרס ועובר לספיגה במעי ואולי בחלקו עובר כל כך טוב עד שמגיע לצואה ללא ספיגה וניצול, ועדיין לא נגענו בסוגיה של חומצות האמינו השונות.

לאחר כל המכשולים אנחנו באים לשלב ההערכה ולצורך זה יש בראש ובראשונה לבחון את מידת הנעכלות. איזה חלק מרכיבי המזון שנאכלו אמנם נספג במעי ועמד לרשות בעל החיים. נשאלת השאלה איך לבחון את הנושא, האם ניסוי בכבשים שהוא זול וקל מייצג את כל הסיטואציות במפטמה ו/או ברפת החלב. האם יש לעשות את הניסוי באקלים מבוקר או איך נביא בחשבון את הרוח, הצל, החום והלחות באתר הניסויים ובמשק היעד. יש בינינו הסבורים, כי עדיף לבחון את הנעכלות במבחנה, כי אז אנחנו שמים דגש על המזון ללא הגורם המפריע של בעל החיים ותנאי הסביבה. חשיבה מעניינת ואולי אפילו נכונה. אבל, איך מתרגמים את פוטנציאל הנעכלות שנמצא במבחנה למציאות המשתנה בשטח?

הטכניקה להערכת הנעכלות נראית מורכבת ולא מדויקת, אבל גם כאן תחזור לפנינו דוגמת

ככלים להשוואה ולקבלת החלטות. על מנת להקל אנחנו נוהגים להשתמש במגה-קלוריה (1 מגה-קלוריה = מיליון קלוריות).

את הקלוריות מודדים בקלורימטר שהוא כלי סגור שבתוכו החומר הנבדק ומה שבעצם מודדים זה שינוי טמפרטורת המים שנגרם כתוצאה מהתפרקות החומר הנבדק. מכאן שאנחנו מודדים את כל כמות האנרגיה שהיתה אצורה בחומר הנבדק והיא כוללת רכיבים רבים שלא עומדים לרשות בעל החיים, אשר אוכל את אותו החומר. הקלורימטר מודד את סך כל כמות האנרגיה הכללית האצורה בחומר ולא את אותו החלק שניתן לנצל לייצור.

שלב הקלורימטר הוא החלק הקל, הקושי מתחיל באיתור הגורמים המפריעים לניצול כל האנרגיה הזאת לייצור.

הזכרנו את השוואת העמילן בין שוורים מפוטמים, היו שהשוו הוספה של 1 ק"ג גרעין שעורה לפרות חלב שאכלו ירק לשובע ומצאו עליה בייצור של 4 ק"ג חלב המכיל 4% שומן. תוצאה נכונה וכלי יפה להשוואה בין המזונות. אבל מהר מאד נתגלה, כי 2 ק"ג גרעינים לא מוסיפים 8 ק"ג חלב אלא פחות מכך ויש כנראה פגיעה ביעילות כאשר עולים ברמת ההזנה.

היום, כולם מסכימים, כי לדמת ההזנה השפעה מכרעת על הערך היצרני, אבל אין הסכמה בין החוקרים על מידת ההשפעה ועל הגורמים לכך, ומתחיל בלבול וים של ערכים לאותו מזון כאשר בוחנים את המקורות השונים.

הכלים שעומדים לרשותנו רבים ומגוונים והם בראש וראשונה ידיעת ההרכב הכימי של המזון וההבנה של מה שניתן לצפות מכל רכיב ורכיב. הבעיה היא, שאין לחוקרים שיטה כימית ברורה ומוגדרת. מה שיש זה כמו המטר והגרם: הסכמה על ערכים יחסיים שהיא עומדת יפה במבחן עד, וזה קורה הרבה, שיש מי שמערער על ההסכמות ובא עם טכנולוגיה אחרת והגדרה שונה. עד היום אין לנו כלי חד וברור לבדיקה של הגורם החשוב ביותר במזון שיש לו ההשפעה הגדולה ביותר על הערך היצרני וזה הליגנין. יש טכניקה מוסכמת ולא מדויקת של

הניתנים לצרכי קיום אין הבדלים גדולים בין החוקרים ומקורות המידע השונים, אבל יש בעיה עם המעבר מערך בסיסי זה לחישוב הערך היצרני של המזון בצריכה חופשית ובתנאים משתנים של סביבה ובעלי חיים.

על מנת שנוכל לפענח טוב יותר את החידה העומדת לפנינו נבחן שני מזונות גסים מקובלים כפי שמצאתי בדיווח מהמעבדה המרכזית של צפון-מערב ארצות-הברית, שנותנת היום שרות באמצעות דואר מהיר ואינטרנט לארצות רבות בעולם.

המזון	חלבון	חלבון מסיס	ADF	NDF	NSC	שומן	אפר	TDN
שחת אספסת	19.4	40.6	32.5	41.2	27.4	2.12	9.60	63.5
שחת שיבולת	9.6	38.2	36.4	58.5	21.3	2.00	8.26	63.1

הערכים ב-% מהחומר היבש.

האמיתי לעומת הבדיקה במבחנה. קבוצת חוקרים אחרת בעיקר מאוניברסיטת קורנל (Peter Van Soest) סברה, שיש צורך לדון בכל חומר בנפרד ולא יתכן לקנוס את כל המזונות באופן שווה. לא סביר שהנוק של קש חיטה לנעכלות יהיה זהה לזה הנגרם מגרעין החיטה ולכן הם נתנו טבלת תיקון ערכים לרמת ייצור, כאשר הערך לתיקון אינו 8% אלא לכל מזון בנפרד בין 0% ל-14% בהתאם להרכב החומר, בעיקר ליגנין וקצב הפריקות בכרס.

לאחרונה, ועדה אחרת (NRC 2001) ויתרה על החישוב הממוצע ל-3 כפולות קיום, אבל לא השכילה לבחון כל מזון בנפרד אלא את כל המנה כמקשה אחת פרט לשומן. נמצא כי ב-NRC החדש אין הפחתה בנעכלות לשומן ולכן ערכו ברמת קיום נמוך יותר מזה שהיה ב-NRC הקודם. אבל, אין גם התחשבות במזונות שפריקותם רבה כמו סויה ומזונות דומים אשר תורמים הרבה לנעכלות המדומה כזאת שמסתיימת בהפרשה גדולה של חנקן לא-מוצל בשתן ותורמתה לערך היצרני של המזון מוטל בספק.

הרצון לפשט את תהליך קבלת ההחלטות והקביעה של נעכלות כלל המנה = אנרגיה יצרנית גרמה לכך, שהערכים בין שתי המהדורות

המטר המוסכם ונוכל לעשות צעד נוסף קדימה. בשלב זה נמצא, כי לפחות במקרה של אחד הרכיבים החשובים במנה, השומן, אין בדיקת הנעכלות עונה על הצרכים ולכן הונהגה שיטת חישוב מוסכמת של כלל החומרים הנעכלים (TDN), אשר מוסיפה תיקון לנעכלות החומר היבש במזונות עתירי שומן בדרך של הכפלת כמות השומן שנמצא בחומר ב-2.25, שזה ההפרש היחסי המקובל בערך האנרגטי בין השומן לרכיבים האורגניים האחרים, חלבון ופחמימות.

נראה כי לפחות בהערכת ה-TDN למזונות

עיון בטבלה יכול לעודד תמיהות רבות, כיצד חומרים כל כך שונים בתכולת החלבון, רכיבי הסיב, הפחמימות הלא-מבניות (NSC) והאפר מוערכים באופן כל כך דומה באנרגיה (TDN)? מה בכלל המשמעות של הערך האנרגטי הזה אשר במזון האחד נובע מתכולה גבוהה של תוכן-התא (אספסת) ובשני מנעכלות גבוהה של דופן-התא (שיבולת). נשאלת השאלה, האם נוכל להסתפק בידיעת הערך האנרגטי (והמחיר) לקביעת הרכב המנה כשנבוא לבחון את ערכה לייצור, או שצריך כלים נוספים שלא באים לידי ביטוי על ידי הערך האנרגטי כפי שבא לביטוי בטבלה למעלה.

בהנחה שעברנו את כל הקשיים והמהמורות וקיבלנו ערך מוסכם לאנרגיה (TDN) ברמת קיום אנחנו מגיעים לקושי הגדול של הערכת האנרגיה ברמת הייצור ולחיוזי הנזק לנעכלות שנגרם בגין העליה ברמת ההזנה. מחברי ה-NRC הקודם משנת 1989 קבעו פשרה של ערך מזון משוקלל להזנה ב-3 כפולות קיום (3 פעמים רמת האנרגיה הנדרשת לקיום או במילים אחרות, קיום ועוד פעמיים אותה כמות אנרגיה לייצור) כאשר מפחיתים מערך המזון שנבדק במשטר הזנה של קיום 8% וזה היה לדעתם חישוב מוסכם ונאות המבטא את המצב

להשוואה עם גרעין השעורה בנפרד בשתי המהדורות השונות של מועצת המחקר הלאומית האמריקאית (NRC) בשנים 1989 ו-1991.

ערכי אנרגיה נטו לחלב NRC 89-01 (3X).

המזון	ערך יחסי		ערך יחסי	
	2001	2001	1989	1989
גרעין שעורה	1.00	1.86	1.00	1.94
גרעין תירס	1.08	2.01	1.01	1.96
גרעין חיטה	1.07	1.99	1.04	2.04
גרעין סורגום	0.97	1.80	0.95	1.84
סובין חיטה	0.86	1.61	0.85	1.60
שומן	2.70	5.02	3.01	5.84
מולסה (סלק)	0.99	1.84	0.89	1.72
קש חיטה	0.41	0.76	0.49	0.96
קליפות סויה	0.78	1.46	0.91	1.77
גלוטן פיד	0.88	1.64	0.98	1.91
גלוטן מיל (60%)	1.28	2.38	1.06	2.06
כוספה חמונית	0.74	1.38	0.75	1.47
כוספה לפתית	0.95	1.76	0.81	1.57
כוספה סויה	1.15	2.13	1.00	1.94
גרעין כותנה	1.04	1.94	1.15	2.23
תחמיץ תירס	0.72	1.35	0.82	1.60
תחמיץ חיטה	0.62	1.16	0.66	1.28
שחת אספסת	0.69	1.28	0.69	1.35

צרכי בעלי החיים

צרכי בעלי החיים משתנים תדיר ומושפעים מגודל בעל החיים, גילו, מטרות אחזקתו לחלב, בשר, ריצה או צמר. מצבו הפיסיולוגי שיכול להיות גדילה בעגלה, תוספת בשר בעגל לפיטום, חלב על רכיביו השונים, התעברות והריון וכד'.

ועדות רבות ושונות בארץ ובעולם הפיקו ועוד יפיקו טבלאות המבוססות על צרכי בעלי החיים השונים לפי המטרות שהוצגו למעלה ולכן לא נראה לנכון להציג כאן את כל מאגר הנתונים הרב שנמצא בשפע ובהשג יד. מאידך, אין כמעט נתונים על הממשק האופטימלי לאספקת צרכי בעלי החיים כאשר אנחנו מחזיקים אותם בקבוצות לא-הומוגניות ויש עוד פחות נתוני ממשק בזמן אמיתי בשדה, כיצד לספק את כל צרכיה של הפרה הבודדת אשר יכולה להיות ביוזמנית בתהליך של

ה-NRC והפרסומים המקבילים מארצות שונות באירופה, שונים במידה רבה ומתעוררת תהייה כיצד לנהוג.

לצורך הדגמה נביא דוגמה להערכת האנרגיה היצרנית ברמה של 3 כפולות קיום של 3 מזונות מקובלים ויודעים.

המזון	NRC 01	NRC 89	Van Soest 84
שחת אספסת	1.29	1.35	1.42
כוספה סויה	2.13	1.94	1.78
גרעין שעורה	1.86	1.94	1.92

* הערכים במגה-קלוריות אנרגיה נטו לחלב ל-1 ק"ג חומר יבש מזון ב-X3 קיום.

נעכלות האספסת נמוכה כנראה בגלל הסיב והליגנין ולכן הערך הנמוך שניתן על ידי NRC 2001, אבל תרומת חלבון האספסת לחלבון המיקרוביאלי גבוהה ולכן כנראה הערך הגבוה יותר לפי Van Soest. במקרה של הסויה הערך גבוה בפרסום ה-NRC, כנראה בגין הנעכלות הגבוהה הנובעת משיעור גבוה של חלבון פריק ואם אמנם זה כך, תמהני אם ניתן לקבל הערכה זאת שהיא שונה לחלוטין מזאת של Van Soest שידע לקנוס את הסויה בגין הנעכלות המדומה.

מעניין לציין כי אין הבדל במקורות השונים באשר להרכב המנה. כל שלושת המקורות עומדים על המלצה זהה של מינון דופן-תא במנה ומה שחשוב יותר, זהו חלקו של דופן-תא ממקורות של מזון גס אשר צריך לעמוד על שיעור של 70-75% מסך כל דופן-תא במנה. המציאות והנסיון הישראלי מראים שאפשר גם אחרת אבל אז – מהיכן נקח את הפתרון המתאים לנו.

לחיוזי הערך היצרני של המזון יש ערך רב ביותר, אבל החיים כנראה מעט יותר מורכבים ולא ניתן לקצר בפינות ולכן, הנושא נשאר מרתק ומושך כי אין תשובה אחת ואין פתרון אחד ואין תחליף ליצרניות של המשתמש הנובן.

כאן בהמשך מצורפת טבלה להמחשת ערכי אנרגיה נטו לייצור אצל פרות חלב, כפי שהוא מחושב לרמת הזנה ממוצעת של 3 כפולות קיום עם הצגת הערך היחסי בין המזונות

יכולה להתרחש גם ברמות הזנה נמוכות, שינויי מנה, החלפת מזון וכד' – הרי שצריכת יתר באם היא קיימת – היא ערך יחסי למצב נתון ולא ערך מוחלט העומד בפני עצמו. איזון המנה לוקח בחשבון את צרכי הפרה, אבל הגורמים השונים המשפיעים על הצריכה קובעים את מידת הניצול של גורמי התזונה השונים. צריכת המזון היא המדד העיקרי בממשק לכויל בין צרכי הפרה וגורמי התזונה השונים.

רשימת הגורמים המשפיעים על הצריכה ארוכה ומורכבת ואפילו קשה להערכה בנוסחה פשוטה אחת. לאור מורכבות הנושא אנחנו עדים לפיתוח טכניקות שונות אשר מנסות להציע פתרון לבעיה.

המודל המתקדם ביותר היום הוא זה של מועצת המחקר האמריקאית (NRC 2001). המודל המוצע על ידם מתמקד בפרה (משקל, תנובה והרכב החלב). להערכתם, הרכב החלב וכמותו מהווים תמונת ראי למנה ולכן ניתן לוותר על מדדי המנה בחיזוי הצריכה. מדדי המנה במודל נלקחים בחשבון דרך ההמלצה לאיזון המנה בדופ־תא ושמידה על יחס של כ-75% מסך דופ־תא ממקורות של מזון גס. לטענת מחברי המודל, נעשתה בדיקה וכויל על כ-17000 פרות והחיזוי היה מדויק ביותר.

חוקרים רבים ונסיון חיים מצטבר מצביעים על הקושי בקבלת מודל ה-NRC וויתור על בחינה מפורטת של גורמי המנה. הגורם הראשון שיש לו משקל רב הוא דופ־תא. נמצא כי עד לרמה של כ-30% דופ־תא מכלל החומר היבש של המנה אין למדד זה השפעה רבה באשר נפח המנה קטן ביחס לנפח הכרס. במנות המכילות שיעורים גבוהים של דופ־תא ניתן לצפות ירידה חדה ביותר בצריכה ולא ניתן להתעלם מכך. דיון בדופ־תא מוביל בהכרח לדיון באיכות הדופן ובמקורה. לא דומה דופ־תא של קש חיטה לזה של אספסת צעירה, וזה לא דומה לסובין שהוא שונה מזה של גרעין התירס וכך הלאה. החוקרים חברי הוועדה של ה-NRC בחנו בעיקר מנות המבוססות על תחמיצי תירס וחציר אספסת. נראה כי ירידה באיכות המזון הגס יחד עם איזון שונה של דופ־תא בין רכיבי

קליטת ההריון, שינויים במשקל הגוף ובמצב הגופני ולא תמיד יודעים בזמן אמיתי את משקלה ואת כמות המזון הנאכלת באותו היום וכד'. הפתרון שבחרנו ורכשנו בו נסיון רב ביותר הוא בניצול הידע על תפקודי הכרס, על המגמות הדומיננטיות בקבוצה מסויימת של בעלי החיים ועל הגורמים המרכזיים המשפיעים על צריכת המזון. כל זאת כדי לתכנן מערך של ממשק קבוצתי במנה מאוזנת, בו כל בעל חיים כמעט כמו בחברה הקומוניסטית, אוכל לפי צרכיו ומייצר מזה את המרב, ואילו אנחנו בוחנים כל בעל חיים בנפרד לפי יכולתו ולעתים מחליטים להוציא מהעדר את אותו פרט שלא הגיב לשביעות רצונו באשר בעלי החיים של המשק אינם חיות מחמד ועיקר אחזקתם היא לתפוקה מרבית עבור האדם.

יש חברות וחוקרים רבים אשר עדיין לא ויתרו ומחפשים באמצעות הטכנולוגיות המתקדמות העומדות היום לרשותנו מעולם האלקטרוניקה, לפתח כלים מדויקים לאביסה פרטנית. הכלים האלה עדיין לא מדויקים מספיק וזאת אולי עקב השונות הרבה שבין בעלי החיים השונים. לכן נראה, שפרט למשקים בודדים אנחנו עדיין נמשיך ונפתח את שיטות הממשק הקבוצתיות, הומוגניות ככל שניתן וזאת בעיקר בעידן של הגדלת הרפתות ויחידות הייצור. נראה כי מתקיים כאן הכלל בו אנחנו נבחן ונאזן את רכיבי המנה וסל המזונות הנכלל בה לפי מיטב הידע והנסיון, ואילו הפרה (או הכבשה) תאכל מהמנה המאוזנת ככל יכולתה ותעמוד ל"משפט" לאור מבחן הביצועים.

צריכת המזון, הצעד הראשון באפיון צרכי הפרה והרכב המנה

צריכת המזון הוא המדד ו/או הגורם העיקרי שמבטא את המעשה המשקי ואת פוטנציאל הייצור של הפרה. צרכי האנגריה, החלבון, המינרלים ויתר גורמי התזונה לא ימולאו במידה שהמזון לא יאכל. אכילת יתר, אם בכלל קיים מושג כזה, תתבטא בהפניית חומרי מזון לגוף ובהשמנה של בעל החיים. מאחר שהשמנה

עולה (שתי פרות באותו המשקל, הרוזה תאכל יותר מהשמנה).

צריכת המזון היא המדד המשקי הטוב ביותר לאפיון הקשר שבין התפוקה, המנה והממשק. מי שתיה, מרבץ וגישה לאבוס, עולים לעומת אבוס חופשי ופתוח ללא צינור שלוחץ על עורף הפרה, מדרך נוח ואבוס חלק ובגובה מתאים (להערכתו לא יותר מהפרש של 10–5 ס"מ בין השניים) – כל אלה גורמי ממשק בעלי השפעה ניכרת על התוצאה בדלי.

נראה כי בהרכב מנה וממשק סבירים הבקרה הטובה ביותר לקשר שבין הצריכה לתפוקה היא בביקורת מתמדת על נצילות המזון. בחינה של מודל ה-NRC ואחרים יחד עם נסיון מקומי מצטבר מראים, כי בממוצע עומדת הצריכה הנורמלית על כ-0.7 ק"ג חומר יבש נאכל לכל ק"ג חלב מיוצר (תחום סביר של 0.65 ל-0.75 ק"ג בהתאם למרחק מההמלטה ועונות השנה). עמידה במדד זה יכולה להוות כלי עזר כלכלי וממשקי ובהתאם דרך לבקרה וכלי עזר לניתוח התוצאות והרכב המנה.

השפעת הטיפול (כימי ופיסיקלי) על גרעיני המספוא

השימוש בגרעינים כחלק מהמנה נפוץ ומקובל ביותר במקומות בהם יש מחסור במספוא משקי ו/או קיימת מדיניות של תפוקה מרבית. המציאות המשקית כלכלית שונה בארצות שונות ובהתאם משתנה אופן השילוב וניצול רכיבי המזון השונים. יש מקומות בהם הגרעינים מהווים השלמה קטנה למנה כמו במערב אירופה ששם בסיס המנה זון ולאחרונה תחמיצי תירס, או בצפון אמריקה ששם הבסיס מעט שונה והוא אספסת ותחמיצי תירס. יש מקומות בהם אין כמעט גרעינים, התנובה נמוכה והיעילות גבוהה, כמו באוסטרליה ובניו זילנד ויש מקומות בהם הגרעינים מהווים 40–30% מהמנה כמו ביפן וישראל.

הגרעינים (שם כללי) שונים זה מזה. לסורגום ולתירס עמילן שפריקותו מעטה יחסית בכרס וחלק גדול ממנו נספג ישירות במעי בדומה לממשק בעלי חיים חד-קיבתיים. השעורה ועוד

המזון הגס והמרוכז (מנה ישראלית אופיינית מכילה רק כ-50% דופן גס מסך כל דופן-התא במנה) לא מאפשרים לוותר על מדד תזונתי חשוב זה בחיזוי צריכת המזון.

דופן-התא והיחס שבין דופן-תא ממקורות שונים עלול להשפיע באופן שונה כאשר מוסיפים את המבנה הפיסיקלי של המזון. קיצוץ ברמה נמוכה יעודד צריכה, ואילו קיצוץ רב מדי יגרום לאציטוזיס (חמצת=עליה ברמת החומציות בכרס) ויפגע בצריכה. מחברי מודל ה-NRC ניסו להתעלם מנקודה זאת וטענו שהרכב החלב מייצג בצורה טובה את הרכב המנה, אבל נראה שהם לא לקחו בחשבון מצבים קיצוניים בדומה למקובל אצלנו ולא את הכביש העוקף של השפעת בופרים ותוספי מזון על הרכב החלב.

רטיבות המנה גם היא גורם רב משקל. הוספת מים למזון יבש של קש, חציר ותערובת מונעת אבק ובמידה שהמנה מאוזנת לתחום של 60%–40% חומר יבש סביר שתהיה לכך השפעה חיובית על הצריכה. בניגוד לכך, מזונות רטובים כמו תחמיץ בשיעור חומר יבש נמוך מ-30%–28, שיעור גבוה של קליפות הדר וכד', גורמים לפגיעה בצריכת המזון. אצלנו, כאשר המנה מכילה לעתים מספר רב של מזונות לוואי רטובים, יש לגורם זה השפעה רבה שחייבת להילקח בחשבון. גם כאן לא הכל ליניארי. תחמיץ רטוב מדי מזיק לצריכה ולתנובה בעוד שקליפות במינון סביר, אפילו שיתכן ויפגעו בצריכה, יכולים לתרום לשיפור הנעכלות ולכן יתכן מצב של ירידה בצריכה ללא פגיעה בייצור.

מעבר לרטיבות והמבנה הפיסיקלי של המנה נמצא גורמים נוספים, כמו למשל שיעור השומן במנה. נמצא כי במנות עתירות שומן נפגעות הנעכלות והצריכה ויש לתת על כך את הדעת. מודל ה-NRC מתעלם משום-מה מגיל הפרה, בעוד שידוע כי פרה בוגרת וצעירה באותו משקל יש להן צריכה שונה. לזה נוסיף את השפעת המרחק מההמלטה (צריכה יורדת עם התקדמות התחלובה) ואת המצב הגופני שמתבטא בפגיעה בצריכה ככל שהמצב הגופני

בתנאי הניסוי שהוצג נראה, כי ככל שהגרעין היה "ארוך" יותר השפעתו על כלל המנה היתה חיובית יותר. עבודות אחרות שפורסמו מאוחר יותר מדרגות את הקשר שבין הטיפול הפיסי שניתן לגרעין ומידת פריקותו בכרס בסדר הבא: (מדורג מהשרידי לפריק) שלם ללא טיפול, לחוץ, טחון, כיפתות, קיטור.

מאחר שחקלאים רבים עדיין לא הפנימו את הנושא, ממשיכים להתפרסם מחקרים אשר חוזרים ומאשרים את המגמות שציינו למעלה. בעבודה שפורסמה לאחרונה (Callison S L; J of D. Sci 84:1458-1467 (2001) מדווח על ניסוי בו השוו גרעיני תירס שנטחנו למידות שונות של 4.8, 2.6 ו-1.2 מ"מ. נמצא כי ככל שהטחינה היתה דקה יותר, כן גדלה הנעכלות המשולבת בכרס וביתרת מערכת העיכול. החוקרים ממליצים תמיד ובכל מצב להגיש את גרעין התירס בטחינה דקה.

בניסוי נבדק גם תירס שטופל בקיטור לעומת טיפול יבש ונמצא, כי בתנאים של תירס כגרעין יחיד יש יתרון לטיפול בקיטור.

ההשלכות לתנאים שלנו חייבות להיבדק. נראה כי במצב של תחמיצי חיטה כמזון גס מוביל לצד סל גרעינים מגוון, בו יש חיטה ושעורה זולים ותירס יקר, יש לאמץ את הגישה של תירס טחון דק ושעורה לחוצה, שניהם ללא רטיבות וקיטור. במקרה שמחירי השעורה יאמירו ויעלה שיעור התירס במנה נראה לנכון לשקול שילוב של חלק מהתירס כתירס לחוץ (על מנת ולהגדיל במעט את הפריקות בכרס) בצד החלק האחר, העיקרי שיהיה טחון דק.

ממשק עגלות

ממשק גידול העגלות הוא השלב הראשון בדרך לפרה בריאה ועתירת תנובה. גידול העגלה לתחלופה אינו זול, אבל אין תחליף לגידול הנכון. חסכון בעלות יושג דרך התפוקה שתבוא וגידול של אותן העגלות שזקוקים להן לחידוש העדר. עדר סטטי שנוהג בתחלופה של כ-33%-30 די לו באחזקה של כ-0.8 עגלה לפרה; עודפים יש להעביר לפיטום כבר בגיל צעיר או, לתכנן ולהזריע בגזעי בשר. עדר בהתפתחות

יותר ממנה חיטה ושיפון מתפרקים בכרס בשיעורים גבוהים ביותר ורק חלק מועט (אם בכלל) עובר הלאה לספיגה במעי.

מדיניות ההזנה בארצות השונות והגרעין העיקרי בכל מקום ומקום מכתיבים את הממשק הרצוי לטיפול בגרעינים. בנסיונות שנעשו בארצות בממשק של חציר אספסת, תחמיץ תירס וגרעיני סורגום נמצא יתרון ניכר רב משמעות לגרעין סורגום שטופל בקיטור. בתנאי ארצות, הטיפול בקיטור שגרם להגדלת פריקות העמילן תרם לאנרגיה הזמינה בכרס ולעליה בנצילות המזון הגס המקומי.

בבריטניה, במציאות של זון כצמח מספוא עיקרי ושעורה כגרעין מוביל, כאשר הזון מכיל שיעור גבוה של חלבון וסיב פריקים ביותר ואילו השעורה תורמת מאד לפריקות העמילן, נמצא יתרון רב לטיפול הכימי בנתר מאכל אשר מקטין את פריקות העמילן ומאפשר מעט אספקה ישירה של עמילן במעי.

האיכר בארצות היה יכול להחליף את הטיפול בקיטור על ידי שילוב של גרעיני שעורה וחיטה ואילו זה שבבריטניה היה יכול להימנע מהטיפול הכימי על ידי שילוב של תירס וסורגום. בפועל כל אחד משתמש בחומרי הגלם המצויים אצלו ומפתח את שיטות הטיפול בהתאם.

הנושא אינו חדש והוא טופל בהרחבה עוד בשנות ה-80. בעבודה שפורסמה על ידי Orskov מסקוטלנד נבחנה השפעת הטיפול על גרעין השעורה במנת פיטום ובהשלמה לחציר (ראה טבלה).

השוואה בין גרעיני שעורה שטופלו באופן שונה על צריכת החציר וכלל המנה.

הטיפול	חציר נאכל	חומר יבש נאכל
(גר' ח"י נעכל/ק"ג W ^{0.75})	(גר' ח"י נעכל/ק"ג W ^{0.75})	(גר' ח"י נעכל/ק"ג W ^{0.75})
גרעין שלם	42.1	83.5
גרעין מטופל בסודה	43.0	80.4
גרעין לחוץ	34.9	76.8
גרעין טחון	34.4	76.7
גרעין טחון ומכופתת	30.5	70.9

● w^{0.75} : משקל גוף מטבולי.

● ההפרש בין כמות החציר הנאכלת לכלל צריכת המזון, זאת כמות השעורה שנאכלה.

החלבון המיקרוביאלי. לקטניות תרומה רבה להתפתחות נכונה ביחס משקל הגוף והגובה, יתרון בפוריות ומניעה של הופעת בעיות ברגלים, שזה אופייני למנות עתירות חלבון פריק.

* כשאפשר, וזה מומלץ ורצוי, יש להפריד את העגלות בהזרעה מיתר העגלות ובאופן זמני לתגבר במעט את ריכוזיות האנרגיה (1.33–1.34).

* עד הגמילה רצוי ומומלץ ואפילו מוכח נסיונית, כי יש יתרון רב לממשק של מלונות, פחות תחלואה וגם יותר קשר למטפל שיכול להבטיח פרה יותר "ידידותית" ורגועה בעתיד. לאחר הגמילה העברה לקבוצות קטנות של 5–6 עגלות ל-3–4 שבועות ורק לאחר מכן לממשק רגיל של קבוצות.

ממשק יבשות

ממשק היבשות הוא אחד השלבים החשובים ביותר במחזור ההזנה השנתי. בתקופה זאת אנחנו מתקנים במידת האפשר את התקלות שקרו במהלך השנה ומכניסים את הפרה לשלב הקריטי והחשוב ביותר של ההמלטה, ואפילו של ההתעברות החוזרת בתקופת התחלובה שלאחר מכן. להלן הכללים העיקריים אותם יש לשמור בתקופה חשובה וקריטית זאת:

1. אורך היובש 60–70 יום.
 - ◀ פרות "שמנות" – לא יותר מ-60 ימי יובש, "רזות" – אפשר למשוך עד 70 יום.
2. אורך תקופת ההכנה 7–28 יום לפי הסדר הבא:
 - ◀ "שמנות" (מעל מצב גופני 4) 4–7 ימים בלבד.
 - ◀ מצב גופני כ-3.5: 14–10 יום.
 - ◀ מצב גופני כ-3: 21 יום.
 - ◀ "רזות" (2.75 ומטה) עד 4 שבועות.
3. מנת היבשות תכיל כ-12% חלבון ולפחות 80% מזון גס (לא קטניות ולא תחמיץ תירס). אנרגיה כ-1.4 מגה-קלוריות.
4. מנת ההכנה תכיל כ-14.5% חלבון, כ-60% מזון גס וריכוזיות אנרגיה של 1.55.
5. המזון הגס העדיף ליבשות הוא בליל

וגדילה (תוספת צפויה של מכסה) יחזיק ויגדל את כל העגלות הנולדות.

בתהליך הגידול מספר שלבים. כל שלב מחייב הרכב מנה וממשק שונים והדבר מותנה בגיל ובסטטוס הפיסיולוגי של העגלה, ומצטיין בכמה שלבים, כפי שמוסבר להלן.

השלבים

1. עד הגמילה: חלב + תערובת סטרטר (או בליל יונקים) של 18% חלבון בחומר היבש.
2. מהגמילה ועד גיל 4 חודשים: תערובת סטרטר (או בליל יונקים) + מעט בליל חולבות בכמות שתתגמר במשך היום. (תערובת ובליל חולבות יוגשו טרי ויוחלפו על אבוס נקי מדי יום)
3. חודשים 5–6: בליל חולבות שיתגבר ו/או ידולל ב-1.5–1 ק"ג חציר קטנית מדי יום.
4. חודשים 7–11: רצוי ומומלץ בליל ייעודי המכיל כ-70% מזון גס שלפחות שליש ממנו קטנית. תכולת הבליל, 15.5% חלבון + 1.4 מגה-קל' אנרגיה נטו. כפשרה (ותמיד פשרה פחות מוצלחת מהמקור) אפשר לשלב בין בליל עגלות לבליל פרות ביחס 1:3.
5. 12 חודש ועד בדיקת הריון חיובית: בליל עגלות המכיל כ-70% מזון גס (כשליש ממנו קטנית). תכולת הבליל כ-13.6% חלבון וכ-1.31–1.3 אנרגיה נטו.
6. עגלות הרות: בליל עגלות דומה לזה של העגלות בהזרעה. במידה שניתן, יש מקום לבליל שונה במעט ובעיקר במינון נמוך יותר של אנרגיה (1.28). במידה שלא ניתן, יש לתת בליל עגלות "רגיל" אבל לא בהגשה חופשית, כדי למנוע השמנה.
7. "הכנה": בדומה לפרות בשלב המקביל ב-3 השבועות האחרונים להריון.

הערות להשלמה:

* קטניות, למרות מחירן יש חשיבות מרובה להכללתן במנת העגלות וזאת מאחר שיש בקטנית היכולת "לתפוס" אמוניה חופשית בכרס, למנוע את בריחתה לדם והפרשתה מהגוף כשתנן ולהגביר את ייצור

הורדת שיעור המזון הגס במנה ואספקת האנרגיה נפגעת עקב העומס הגדול של שיעורי החלבון הגבוהים והפגיעה ביחס האופטימלי שבין האנרגיה לחלבון המנה.

הדרך הנכונה שמאפשרת תמיכה בצרכי הפרה לאחר ההמלטה היא בראש וראשונה בהגברה ככל שניתן בצריכת המזון. שמירה על תכולה הגיונית של מזון גס שתכליתו למנוע בעיות מטבוליות ובמקביל להעלות את הצריכה, היא בהכנה של מנה ייעודית לפרק זמן קצר של שלושת השבועות הראשונים לתחלובה. המנה תתבסס על שיעורים גבוהים של מזון גס המשובח ביותר שניתן להשיג (חציר אספסת), שמירה על ריכוז האנרגיה ועליה לא-קיצונית בשיעורי החלבון עד לרמה של כ-18.5%-18 מהחומר היבש. איכות חלבון האספסת יחד עם שמירה על ריכוז האנרגיה ובעיקר ממקורות של פחמימות (גרעיני תירס ושעורה ובמקרים מסוימים הוספה של תכשירים המספקים סוכרים באופן כמעט ישיר, כמו פרופילן גליקול) וללא הפחתה בשיעור המזון הגס יבטיחו עידוד בצריכת המזון וצמצום התחלואה המטבולית. במשקים שלא יכולים להקדיש לפרות אלה חצר ומנה ייעודיים, כל שניתן הוא התמודדות מתמדת ועקשנית בממשק האבוס. העלאת הצריכה במנה מאוזנת עדיפה על תרכיזי חלבון שמפירים את האיזון העדין של המנה.

ממשק ההזנה בחיי היום-יום

העיסוק במעשה התזונתי הוא רב ונרחב. החל בבחירת סל המזונות ובקרת איכותם, המשך בדיון על הערכת המזון, צרכי הבקר ובעקבות כך בחירת המנה שאותה מגישים לבעלי החיים. העיסוק היומי בהזנה אשר כולל את סדר הכנסת החומרים השונים לעגלה המערבלת, זמן הערבול, מספר הפעמים בהם מחלקים ו/או מקרבים את המזון שחולק קודם לכן, סדר העגלות ואפילו מסלול הנסיעה של העגלה בין האבוסים – כל אלה משפיעים לעתים על התוצר הסופי יותר מאשר תכנון המנה ובחירת חומרי הגלם.

ייעודי המכיל שילוב של תחמיץ חיטה וחציר דגן. לתחמיץ השפעה על שיעורי ספיגת המינרלים ולכן חשיבות במניעת תחלואה מטבולית ובעיקר קדחת חלב. בהכנה מוסיפים תערובת ייעודית להעלאת שיעור החלבון וריכוז האנרגיה.

6. ביבשות ניתן לתת חציר דגן כמזון בלעדי בתנאי שהוא מכיל לפחות 10% חלבון ועליו להוסיף תערובת ייעודית בזמן ההכנה.

7. במידה שהחציר לא עומד בקריטריונים יש להוסיף תערובת ייעודית גם בתחילת היובש.

8. לא מומלץ להוסיף בליל חולבות להכנה. במידה שנראה שיש בכך צורך מעבר למנת היבשות ו/או החציר והתערובת הייעודית, ניתן להוסיף רק בהכנה בליל בכמות מזערית שלא תעלה על 1 ק"ג חומר יבש לראש ליום.

ממשק ההזנה לאחר ההמלטה

בהמשך לטיפול הקפדני בתקופת היובש, אורך התקופה, מיון הפרות לפי מצבן הגופני לקבוצת ההכנה, מנת היובש והתוספות להכנה. ביום ההמלטה הפרה עוברת משבר שמחייב אותנו להתייחסות מיוחדת. במרבית המקרים הקשיים, הכאבים והטראומה גורמים לפגיעה ניכרת בתאבון ומכאן פגיעה באספקת חומרי המזון החיוניים והדרך לתחלואה המטבולית פתוחה ונפתחת.

מקובל לחשוב כי יש לפרה יכולת די טובה לגייס את האנרגיה הדרושה בתקופה זאת ממאגרי הגוף ולכן אין לנו מה לדאוג, פרט אולי לתיקון של מחסור זמני בחלבון אשר אותו קשה לגייס מהרזרבה הגופנית. מקובלת וידועה ההמלצה להעלות זמנית את שיעור החלבון במנה "עד יעבור זעם" ותבוא התאוששות בצריכת המזון.

הרצון לטפל בבעיה הביא רבים לנסות ולהוסיף לפרות לאחר ההמלטה תרכיזים עתירי חלבון ולצפות שהנה מצאנו את הפתרון. התוצאה של הוספת תרכיזי החלבון הפוכה בדרך כלל מהצפוי. צריכת המזון לא עולה עקב

ניתן להגיע לחקר האמת בגינן לאחר מעשה. אין תחליף לבקרת איכות חומרי הגלם, מדיניות ותכנון נכונים. אבל כל אלה עלולים לא להספיק באם המאבקים הם המקולקלים והשאריות לא יעשה את מלאכתו נכונה.

השפעת הממשק על התפוקה המקצועית כלכלית ברפת

הסתכלות במעשה המשקי של עדרים רבים בארץ ובעולם גורמת לעתים לתהייה, מדוע למרות הזהות בחומר הגנטי, בהרכב המנה ואפילו בתנאי האקלים – יש שהפער בתפוקת הפרות בין המשקים השונים עולה על 20%. בדיקת הנתונים במרכזי המזון המשפחתיים בארץ מאפשרת לחדד את ההבנה בנושא ולנסות ולמקד את ההבדלים בין המשקים שעיקרם ממשק המבנים וההזנה.

תכנון נכון של המנה, חליבה ומרבץ טובים ויפים יחד עם מזונות איכותיים וכל התוספות יכולים לבוא לידי ביטוי בתנאי וכאשר ניתן יהיה להשפיע על צריכת המזון. הרבה נאמר על הקשר שבין משקל הפרה, התנובה, האקלים והרכב המנה על צריכת המזון. מאידך, אין די נתונים על הקשר שבין הממשק לנושא חשוב זה.

צריכת המזון של הפרות הבוגרות והמבכירות שונה לאורך תקופת התחלובה. הפרות עולות מהר בצריכה, אבל גם יורדות מהר לאחר מכך. המבכירות לעומתן עולות לאט אבל מתמידות הרבה יותר טוב ולקראת היובש אפילו אוכלות יותר מהבוגרות. החוקרים Phelps & Prow 1992 מצאו, כי עצם ההפרדה בין קבוצות הגיל השונות לחצרות נפרדות וללא הבדל בהרכב המנה תרם לעליה בצריכת המזון של המבכירות ולתוספת ייצור שנתי של 725 ק"ג חלב. כל זה רק בגלל השוני בהתנהגות כתוצאה מההפרדה. התנהגות האכילה של פרות חלב ובעקבות כך ייצור החלב מושפעים מיכולת ונוחות הגישה של הפרות אל האבוס. בממשק של אכילה חופשית ותדירות רבה של חלוקה וקרוב של המזון נמצא, כי כאשר פני האבוס עליו מונח

העגלות המערבלות שעומדות לרשותנו הן כלי חשוב ביותר לביצוע ממשק ההזנה בדרך הטובה ביותר האפשרית. יחד עם זה, במרבית העגלות נותר חומר בקרקעית לאחר הפריקה. לאור עובדה זאת קורה שחלוקת מנה ליבשות שונעית אחרי מנת החולבות ו/או העגלות גורמת לכך שהמנה המואבסת בפועל אינה זאת שתוכננה והתוצאה לא מאחרת לבוא בתופעות של בצקות, קדחת חלב ועוד תופעות שאין להם הסבר במנה המתוכננת אשר בפועל היתה שונה מזאת שהוגשה לבקר.

קורה ובעיקר בעגלות "משופשפות" מעט שהפרות המואבסות מהחלק הקדמי של העגלה מקבלות מנה עתירת גרעינים ואילו אלה שזוכות לחלק האחורי של העגלה מקבלות הרבה יותר סיבים, חציר וכד'. הקפדה על אחידות הבלייל ובמקרים שהדבר נבחן ומוצדק מצאנו ששינוי סדר הנסיעה והחלוקה של העגלה עוזר לאיזון התקלות שלא תמיד יש להן הסבר במנה המתוכננת.

סדר הכנסת החומרים לעגלה קובע את טיב הערבול ואורך הסיב לאחר הערבול. נוסף לכך הגזמה ו/או חסכון בזמן הערבול ומיד קיבלנו באבוס משהו שונה לחלוטין מזה שהתכוונו לתת.

שאריות, נושא כאוב. כשיש מהן הרבה ולא מודרזים לפנות ולנקות את האבוס יש הצטברות של חומר תוסס ומקולקל אשר גם מקלקל את המזון החדש. בעת פינוי שאריות והפיכתן למזון עבור העגלות אנחנו עדים לפגיעה בהתפתחותן באשר קשה לאזן את המנה כשיש כל יום כמות שונה של מזון שהרכבו לא ידוע. כשיש מעט שאריות ובמידה שזה קורה לפני גמר חליבת הבוקר, אנחנו פוגעים בפרות שיוצאות מהחליבה לאבוס ריק, נפגעת צריכת המזון ובעקבות כך התנובה ועולה שיעור הנגיעות בעטינים בגלל רביצה מוקדמת מדי כשתעלת הפטמה עדיין לא סגורה דיה.

סיור בוקר במרכז המזון, ניקוי חלקי מזון שהעלו עובש ואפילו כאלה "שרק התחממו" מעט יכולים למנוע תקלות רבות שלא תמיד

ואילו הפרה בטבע יש לה את התזמון שלה שהוא דוקא להמלטות בעונות נוחות יותר.

ייצור החלב בקיץ מתחיל עם מועדי ההמלטות. הטובות ביותר הן המלטות מרץ-מאי של מבכירות. אבל כולנו יודעים עד כמה זה קשה מבלי לפגוע בהתפתחות התקינה של העגלות ולבטח שקשה עוד יותר כשמדובר בפרות בוגרות. בקנה פתרון קסם: ארבע חליבות. פתרון סביר בתנאי שיש מי שיחלוב – אבל כמעט ללא כל תמורה במידה שלא מתקיימים התנאים הנלווים.

התנאים הנלווים שערכם רב גם ללא תוספת חליבות מתחילים קודם לכל באיכות המספוא. מי שהשכיל לקצור בזמן (תחמיץ וחציר), להדק ולכסות, להוסיף חומרי שימור לפי הצורך ולהקפיד על איכות כריית התחמיץ למניעת קלקולים משניים – הוא בדרך הנכונה להגברת הצריכה והשמירה על רמת הייצור.

בהמשך לאיכות המספוא, לא פחות חשובה איכות הסביבה. איכות סביבת הפרה אשר נמדדת במרבץ נקי ויבש, אוורוד וציון, 20–25 מטר רבוע גג לפרה עם שיפועים במשטח הרביצה (מה לעשות, לפרות נח לרבוץ בשיפוע) גג גבוה עם פתחי אוורוד ובנוסף מאווררים וכל המרבה הרי זה משובח, בסככות, ליד האבוס ובחצר ההמתנה.

לא כל יום בונים סככה חדשה אבל אם אפשר, תמיד צריך לחשוב על כיוון הרוח שתהיה לצד הרחב של המבנה ולמנוע ככל האפשר מקורות לקרינה ולחסימת הרוח הטבעית. ומים, הרבה מי שתיה, לפחות 1 מטר אורך שוקת לכל 5 פרות.

יותר חליבות ללא הגברת צריכת המזון – חבל על הזמן. הגברת צריכת המזון תושג כאשר תהיה הקפדה על איכות המזון והסביבה ואין האחד בא על חשבון השני.

המזון חלקים ולא מחוספסים עולה צריכת המזון בשיעורים נוספים מהמקובל.

הגדלה של מספר חלוקות המזון ביממה ו/או לפחות הגדלה בתדירות קירוב המזון ובעיקר בצורה ובאופן שלא יגרום הפרעה בנוחות הפרות, יש להם תמורה רבה בשיפור נעכלות ונצילות המזון ומכאן עליה בתפוקה ובתרומה. לנוחות הניתנת לפרה יש משקל רב על התפוקה והתרומה. נראה שכמה שפחות הליכה בין הפרות, עבודות חשמל וניקוי בזמן האכילה והרביצה השפעתם רבה על ביצועי הפרות.

בממצא נוסף מדווח על עליה של כ-17% בהפרשת רוק ומכאן יצירת תנאים טובים יותר לממשק הפעילות המיקרוביאלית בכרס כאשר הפרה אוכלת וראשה מוטה כלפי מטה. נראה שהמבנים הנהוגים אצלנו בהם המרווח שבין פני האבוס למדרג הפרות הוא של 15–25 ס"מ אינם המבנים והבניה הנכונה. נראה כי מרווח של 5–10 ס"מ בין המפלסים האלה יתן תשובה ופתרון טובים ונכונים יותר.

סדר הכנת הבלילים בממשק עגלות שלא מתרוקנות עד הסוף יכול להיות משמעותי ביותר, כאשר מכינים עגלה ליבשות ובתוכה שאריות ממנת העגלות וכד'.

נוחות הפרה בשטח מחיה, גישה לאבוס ולמים, מינימום הטרדה בזמן המנוחה וביצוע כל הפעולות בסככה כאשר הפרות בחליבה יש להם כנראה השפעה רבת משקל על התוצאה ברפת וזאת ללא קשר לאקלים, ציון, גנטיקה והרכב המנה שחשיבות כל אחד מהם לא מוטלת בספק וחיונית בפני עצמה.

ייצור חלב בקיץ

כולם רוצים להגביר את הייצור בקיץ: המחלבה כי יש לה צורך בחלב טרי, והיצרן כי התמורה לליטר מעט גבוהה יותר מאשר בחורף,

10 סיבות למה המנה הטובה והמאוזנת לא "עובדת".

המחשב ותוכנית ההזנה שהוכנה באותו המחשב אלה הם כלי עבודה חשובים וחיוניים אבל לא תמיד ברור ומובן, מדוע הפרות לא מגיבות לתכנון ולמודל כפי שהיה צפוי וראוי. לאיפיון ובחינה של הסיבות האפשריות ננסה לבחון את הנקודות הבאות:

1. העגלה שהגיעה לפרקה, היא גדולה ורזה, קטנה ושמנה, אכלה וגדלה על שאריות או בתוכנית סדורה ומוסכמת. "חסכנו" עליה בהוצאות או הקפדנו בכל שלבי הגידול ואפילו זה עלה מעט יותר. בכל מקרה מוסכם כי עגלה שהגיעה לפרקה והיא לא מוכנה, קשה יהיה להפיק ממנה את כל הפוטנציאל והדבר כמעט ולא ניתן יותר לתיקון.

2. תקופת היובש, קצרה או ארוכה, היתה השמנה או שמא ירידה במצב הגופני, עשינו מאמץ לעזור באנרגיה זמינה לפני ההמלטה או שזה נשמט בדרך. תקלות ביובש שבעקבותיהן יותר תחלואה מטבולית תפגע בכל התחלובה העוקבת וגם כאן כמו בממשק העגלות אין כמעט דרך לתיקון.

3. נוחות הפרה, מרבץ מרווח נקי ויבש רצוי בשיפוע, צל, אוורור וקירור בסככה, בחצר ההמתנה, עם מים ובלעדיהם.

4. גישה נוחה לאבוס ללא שערים וגדרות מיותרים, אבוס חלק ונקי, מספר חלוקות המזון ו/או קירוב המנה והקפדה על ניקוי האבוס לפחות פעם ביום. זמינות המזון באבוס ובעיקר לאחר החליבה.

5. מים צוננים, נקיים ובשפע במקומות שונים ומשונים בסככות ובדרכי המעבר אל מכון החליבה ובחזרה.

6. חליבה היגיינית ומינימום זמן המתנה צפופה לפני החליבה.

7. ממשק פוריות, תצפית דרישות ובעיקר תכנון נכון של מועד ההזרעה הראשונה ואורך התחלובה. כידוע, תחלובות ארוכות מדי יכולות להביא לפרות שמתייבשות במצב גופני עודף שלא ניתן לתיקון בתקופת היובש בעוד שתחלובות קצרות הנובעות דוקא מהתעברות טובה מוקדם אחרי ההמלטה יכולות למנוע מהפרות לצבור מעט רזרווה גופנית בסוף התחלובה.

8. איכות הכנת הבלייל בהקפדה על אחידות הערבול, זמן הערבול בעגלה עם ו/או בלי סכינים ואורך הסיב בהתאם לסל המזונות ויחסם במנה.

9. ביקורת שוטפת וללא לאות על איכות חומרי הגלם, רטיבות התחמיץ והחציר, התחממות באכסון, איכות הטחינה ולחיצת הגרעינים ועוד.

10. ומעל לכל – לראות, להיות, לבדוק ולהסתכל ולא רק דרך צג המחשב.



אבוס בחוות השחפים – רמת הנגב.



אחד האבוסים ברפת מירב בגלבוע, ברקע מרכז המזון המשקי.



דרך ההאבסה במשק גולן – כפר ויתקין.



מרכז מזון במשק שיתופי – קב' גבע.