

"המנה הכדאית ביותר" להזנת פרות חלב

אמנון כהן, ראש צורים; עופר אילן, יפעת

קשורה ביחס לא לינארי לכמות החלב שהיא מיצרת.

יחס זה מתואר בציר 1 עבור 3 רמות תנובה. בכדי לחשב מנה כדאית ביותר הוכנסו לתיכון לינארי מחיר החלב ומערכת של משוואות לינאריות המוצגת בציר על ידי העקומה של פרות בינוניות תנובה. טבלה 1 מציגה את הנתונים המספריים של העקומה שבציר 1.

נתקבלה מערכת משוואות לינאריות המורכבת משני חלקים: בחלק הראשון מופיעים ערכי המזונות והדרישות התזונתיות כפי שהן מקובלות ברפת של קיבוץ יפעת. בחלק השני מופיעה מערכת משוואות לינאריות ה"מפרקת" את היחס הלא לינארי בין האנרגיה הנצרכת

בשנים האחרונות התרחב השימוש בתיכון לינארי של מנות לפרות חלב.

תיכון המנות כפי שהוא נעשה בארץ מבוסס על מערכת של דרישות תזונתיות מחד גיסא ועל הגבלות אירגוניות ופיזיולוגיות מאידך. התוצאה המתקבלת היא המנה הזולה ביותר העונה על כל הדרישות והמגבלות כפי שהוכתבו מראש.

ביסוד התיכון הלינארי מונחת ההנחה שמרכיבי המשוואות משפיעים באופן לינארי. משמעות ההנחה היא שכל יחידות התשומה שוות, כלומר ק"ג חלבון מתירס שווה, לדוגמה, לק"ג חלבון משחת בקיה, גם כאשר מדובר בק"ג הראשון, השני או העשירי. אנו מסתפקים בתוצאות התיכון הלינארי כפי שהן למרות ידיעתנו שבמערכת ייצור החלב לא תמיד הנחה זו מתאמת במדויק.

קבוצת חוקרים ממכון וולקני והפקולטה לחקלאות ברחובות פיתחה שיטה עבור מחשב המביאה בחשבון את צרכי הפרה, את מצב הרזרות הגופניות ואת עקומת התחלובה המתקבלת כתוצאה מכך, תוך יצירת מודל הזנה עבור תנובה אופטימאלית לכל אורך התחלובה. בגלל מחירה ומורכבותה של תוכנית זו לא ניתן לישמה בתיכון הזנה שוטף.

במאמר זה מוצגת לעומת זאת שיטת עבודה שתאפשר להעריך ביתר דיוק מהי המנה הכדאית ביותר לשימוש ולא רק מהי המנה הזולה ביותר.

רקע ותיאוריה

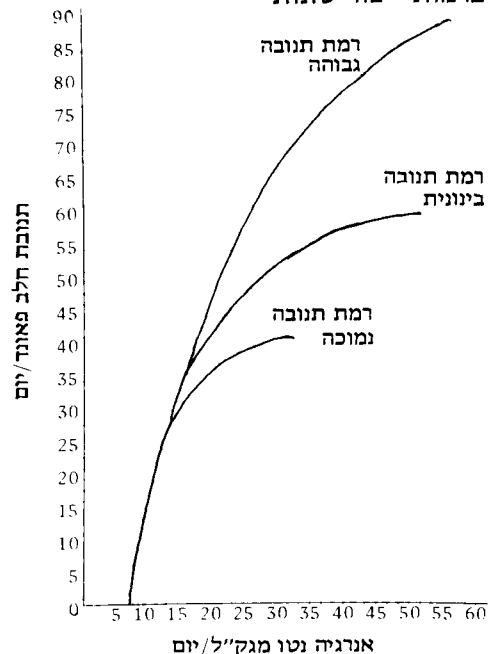
השיטה מבוססת על מאמריהם של Bath ושל Black et al. ההנחות שביסוד השיטה הן אותן ההנחות שביסוד כל תיכון לינארי. נוספות לכך שתי הנחות:

1. עיקר הריווח בפעילות הרפת נובע מההפרש בין ההכנסה משיווק החלב לבין ההוצאה על המזון;

2. כמות האנרגיה הנצרכת על ידי הפרה

ציר 1. צריכת אנרגיה נטו לייצור חלב

ברמות ייצור שונות



טבלה 1. צריכת אנרגיה נטו לחלב ביחס לעליה בכמות החלב לפרות ברמת תנובה ביונית

המנה הזולה ביותר	ביותר	הכדאית	המנה	מחיר חלב בשקלים	בינונית	
					מנק"ל אנרגיה נטו לייצור 1 ק"ג חלב	ק"ג חלב (3.5% שומן)
2.667	3.667	2.667	1.667	מחיר חלב בשקלים	0.68	22.71
				מרכיבי המנה בק"ג	1.23	23.15 – 22.71
1.7	4.1	2.9	1.2	גרעיני תירס	1.39	23.61 – 23.16
1.5	1.1	1.3	1.6	סובין חיטה	1.56	24.06 – 23.62
0.85	0.46	0.66	0.94	כוספת סויה	1.83	24.51 – 24.07
0.06	0.06	0.06	0.06	סידנית	2.20	24.97 – 24.52
3.5	3.5	3.5	3.5	גרעיני כותנה	2.75	25.42 – 24.98
5.3	5.3	5.3	5.3	גפת בירה	3.67	25.88 – 25.43
10.0	10.0	10.0	10.0	קליפות הדר	5.50	26.33 – 25.89
2.8	2.9	2.8	2.8	חציר בקיה	11.0	26.78 – 26.34
20.0	20.0	20.0	20.0	תחמיץ תירס	22.0	27.27 – 26.79
				ערכי המנה		
18.2	18.9	17.9	16.9	חומר יבש, ק"ג		
2.7	2.7	2.7	2.7	חלבון כללי, ק"ג		
2.389	2.406	2.397	2.385	תאית גסה, ק"ג		
3.5	3.5	3.5	3.5	תאית כללית, ק"ג		
105	105	105	105	סידן, גרם		
60	60	60	60	זרחן, גרם		
				אנרגיה נטו		
30.0	33.2	31.5	29.3	לחלב, מגק"ל		
24.5	25.88	25.43	24.53	חלב ליום, ק"ג		
22.88	25.48	24.12	22.29	מחיר המנה, שקל		
42.46	69.42	43.7	18.6	ריווח, שקל		

לחלב המיוצר לשורה של קטעים קצרים שכל אחד מהם הוא לינארי.

היסוד לתיכנון

השיטה הותאמה לתוכנית LP לתיכנון לינארי הנמצאת בקובץ התוכנה של המחשב בפקולטה לחקלאות – מחשב מסוג PDP 11/44.

כיסוד לתיכנון נלקחו נתוני סל המזונות ברפת של יפעת בחודש פברואר 1981. הדרישות והמגבלות הותאמו עבור המנה של קבוצת בינוניות תנובה (25–30 ק"ג חלב/יום) המתאימה לטווח הייצור המתואר בטבלה 1.

השימוש בגרעיני כותנה, גפת, קליפות הדרים ותחמיץ תירס הוגבל לפי מגבלות פיזיולוגיות ומצאי. נערכו 4 הרצות. בשלוש ההרצות הראשונות שונה מחיר החלב הבסיסי (2.667 שקל/ליטר) ב-1 שקל/ליטר. נקבעה דרישת מינימום לחלבון (2,700 גרם) והמחשב "בחר" ברמת התנובה כשהוא "קובע" את כמות האנרגיה במנה בהתאם למחירי החלב. בשלושת ההרצות האלו "קבע" המחשב את כמות החומר היבש. ההרצה הרביעית נערכה לפי השיטה המקובלת (המנה הזולה ביותר) ללא התחשבות במחיר החלב (טבלה 2).

תוצאות ומסקנות

עם עלית מחיר 1 ק"ג חלב מ-1.667 שקל ל-2.667, עלתה כמות החלב הכדאית לייצור. המנה הזולה ביותר מתאימה לייצור 24.5 ק"ג חלב ומשאירה ריווח של 42.4 שקלים. המנה הכדאית ביותר באותו מחיר חלב מתאימה לייצור 25.4 ק"ג חלב ומשאירה ריווח של 43.7 שקלים.

בשינוי של כ-37% במחיר החלב כלפי מעלה או מטה ניתן פתרון עם שינוי ברמת הייצור בין 24.5 ל-25.8 ק"ג חלב. תיכנון של "מנה כדאית ביותר" נותן פתרון ברמת הזנה המתאימה לייצור 25.4 ק"ג חלב עם ריווח גדול יותר לעומת תיכנון "מנה זולה ביותר". ההבדל

הדוגמה שהובאה מבוססת על נתונים אמריקניים שאינם בהכרח מתאימים לתנאי הארץ. יש עדיין לבדוק ולמצוא את הנתונים המתאימים לתנאי הארץ על מנת לאפשר הגברת ריווחיות הענף.

יש לציין כי נסיון לישם את השיטה בעזרת תוכנית Linear הנמצאת כיום בשימוש נרחב במרכזים אזוריים ובמשקים (מתוך קובץ התוכנה של "מידע גרנות") לא עלה יפה.

המחברים מוכנים למסור למבקשים מהם פרטים נוספים ורשימות הספרות.



בריווחיות הוא 1.3 שקל לטובת "המנה הכדאית ביותר". מהתוצאות עולה כי שינוי קיצוני במחירי החלב כמעט ואינו משפיע על רמת הייצור אך ניתן לשפר את הריווחיות בשיעור של כ-3% כאשר מחשבים בשיטת "המנה הכדאית ביותר".

★

ברצוננו לעודד את תשומת לבם של הבוקרים והחוקרים לאפשרויות הטמונות בשיטה המוצעת.

היזהר מקילקול תחמיץ!

מה קורה לתחמיץ, או למזון הכולי המכיל בתוכו תחמיץ, כאשר הוא מונח באבוס זמן רב? גד שפט, האגף למיכון וטכנולוגיה, ש.ה.מ.

מתפתחים שמרים, ברמה גבוהה בהרבה מאשר בתחמיץ קטניות (אספסת). לשמרים השפעה על קיצור משך זמן שימור תחמיץ התירס באבוס.

השמרים מתפתחים בתחמיץ כאשר הוא בא במגע עם האוויר ומנצלים את אנרגיית התחמיץ, תוך כדי יצירת חום והקטנת החמיצות. על ידי כך פוחת הערך המזוני של התחמיץ. כל עליה בטמפרטורת התחמיץ באבוס גורמת להפסד חומר לבהמה. ללא ספק טמפרטורה סביבתית גבוהה מאיצה פעילות שלילית זו. ניתן להאריך את "חיי המזון" באבוס על ידי הוספת חומצה פרופיונית או אמוניה אל-מימית בזמן מילוי מבנה התחמיץ. לדעת החוקר אמוניה הרבה יותר יעילה להריגת שמרים, ובנוסף היא גם תורמת להעלאת תכולת החלבון (חנקן לא-חלבוני). קטע זה בא להאיר על הנזק האפשרי לתחמיץ בכריתו, ולמזון הכולי כולל התחמיץ באבוס. בדרך כלל אין הנזק הזה גלוי לעין וקשה לאמדו, ועל כן אין התייחסות מספיקה לבעיה זו על מנת לפתור אותה או לפחות לתקנה ולהפחית את הנזקים הנגרמים.



שיטת האבוס המנה הכולית באמצעות העגלה המערבלת גרמה להארכת זמן שהות המזון באבוס. האם משך זמן שהיה בהרכב מנה שונה, בתנאים שונים של טמפרטורה ולחות, משנה וקובע לגבי איכות המזון עד הגיעו לפי הבהמה?

קצה של תשובה ואולי הדגשת יתר של הבעיה נותן ד"ר ג'יי ארלידי:

בממוצע יכול תחמיץ תירס להישאר באבוס במשך כיומיים ללא קילקול משמעותי או הפסד חומר משמעותי. אך מה פרוש קילקול אשר איננו משמעותי, במה ובכמה זה מתבטא?

שאירות שאינן מנוקות מהאבוס לאחר הזמן הנ"ל יקלקלו את התחמיץ החדש שיוכנס לאבוס. ולא רק זאת. פרק הזמן אשר יגרום לקילקולו של התחמיץ החדש יהיה קצר יותר מאשר היומיים המצויינים לעיל. מכאן החשיבות לניקוי שיגרת יומיומי של האבוסים. תחמיץ תירס נוטה לתסיסה מהירה, במיוחד

* O'Leary J. U. of Kentucky, Coll. of Agr., Feedstuffs, Feb. 2, 1981 p16