

# הערך התזונתי של בוצה בהזנת מטילות

מתוך דו"ח התקדמות של המחלקה לעופות במינהל המחקר החקלאי, 1979/80

## מאת ביאנקה ליפשיין

למרות ערכה התזונתי המועט של בוצה, שכן ספיגת החלבון ממנה ירודה ביותר — הכללתה במנת המטילות עד לכדי 20% ממנה לא גרמה פחיתה בביצועיהן. הודות לשימוש במנות מזון מאוזנות אפשר היה לחסוך בגרגרי סורגום בשיעורים דומים לשיעורי הבוצה. כן איפשר השימוש בבוצה צמצום ניכר בתוספת של די-סי-פי.

### מבוא

בוצה היא מוצר-לוואי של תהליך טיהור שפכים. לבוצה יש פוטנציאל רב כחומר מזון, והשימוש בה למטרה זו עשוי לשמש פתרון לשלוש בעיות לאומיות, כלכליות ואחרות:

1. הקטנת התלות של ייצור תוצרת הלול — ביבוא מספוא;
2. הוזלה ניכרת של ייצור תוצרת הלול;
3. הפחתת זיהום הסביבה.

מפעלי טיהור השפכים הפועלים כיום בארץ יפיקו בעתיד הנראה לעין כ-35 אלף טונה בוצה אורגנית יבשה לשנה. בדו"ח שלנו על המחקר בבוצה בשנת 1978/79 (1), בפרק הדן בקביעת הערך המזין שלה בהזנת פטמים, פורטו ההרכב הכימי, תכולת האנרגיה המטאבורית ושיעור ספיגת החלבון. תוצאות עבודה זו מצביעות על ערך תזונתי מועט של מדגם הבוצה שנבדק. למרות זאת התברר, כי הכללת עד 9% בוצה במנות המזון של פטמים גרמה פחיתה קלה בלבד בתוספת המשקל, ולא דיכאה את התיאבון. הכללת בוצה במנות המזון בשיעורים גדולים יותר הורידה את דרגת ההשמנה במידה ניכרת. משקל הכבד (מבוטא כאחוז ממשקל הגוף) גדל במידה חריפה עם הגדלת שיעור הבוצה במנה.

בהמשך לניסוי הנ"ל בהזנת פטמים בבוצה — נערך ב-1979/80 ניסוי לקביעת התרומה התזונתית של הבוצה המוכללת במנות המזון של מטילות בשיא הטלתן, ונבחנה השפעתה על ביצועיהן.

### שיטות וחמרים

הבוצה ששימשה לניסוי הנדון כאן נתקבלה ממיתקן ניסיוני לטיהור שפכים בהרצליה, ועברה טיפול הקרנה בכור אטומי לשם עיקורה מגורמים פאתוגניים. פרטים על אנאליזות כימיות, על קביעת הערך האנרגטי ושיעור ספיגת חלבון, על ניסוי ההזנה והכנת התערורות הניסיוניים — מובאים בדו"חות מהשנים 1977/8 ו-1978/9 (1). (2) נבחנו שלושה טיפולים: (1) היקש; (2) בוצה בשיעור של 10% מהמנה; (3) בוצה בשיעור של 20% מהמנה.

בטבלה 1 מובאים נתונים על הרכב מנות המזון, המאוזנות מבחינה תזונתית, שתוכנן בתכנון קווי בהתאם לתצרוכת בחומצות-אמינו ובאנרגיה מטאבולית, המחושבת לגבי משקל גוף של 1.900 ק"ג, תוספת משקל יומית של 0.5 גרם, שיעור הטלה של 83.0% ומשקל ביצה ממוצע של 59 גרם.

בגלל הערך התזונתי המועט של מדגמי הבוצה ששימשו לניסוי, הרי הכללת שיעורים הולכים וגדלים של בוצה (טבלה 1) גררה הגדלת-מה בשיעור כוספת-הסויה במזון מזה, והפחתה בשיעור הסורגום, הדי-סי-פי והסידנית מזה. מנת המזון שהכילה 10% בוצה הקטינה את כמות הדי-סי-פי הנדרשת לחצי, ובמנה שהכילה 20% בוצה לא היה כלל צורך בתוספת די-סי-פי. שיעורים גדלים של בוצה החליפו, בשיעורים דומים, את גרגרי הסורגום במנת המזון.

### תוצאות ודיון

מביצועי הגדילה של המטילות נראה (טבלה 2), כי לשיעורים

טבלה 1. הרכבי מנות-המזון של מטילות שהכילו שיעורים שונים של בוצה.			
	בטיפול —		
	2	1	3
רכיבי המזון, %			
בוצה	10.0	—	20.0
כוספת סויה	17.4	15.8	19.1
סורגום	63.2	72.7	53.8
סופסטוק סויה	1.79	1.36	1.99
סידנית	6.01	7.74	4.28
די-סי-פי	0.84	1.69	—
מתיונין	0.138	0.137	0.137
רכיבים קבועים <sup>1</sup>	0.65	0.65	0.65
הרכב מחושב			
חלבון, %	13.82	13.85	13.77
אנרגיה מטאבולית, קאל/ק"ג	2850	2850	2850
חומצות-אמינו גפריתניות, %	0.532	0.535	0.529
ליזין, %	0.664	0.635	0.695
ארגינין, %	0.860	0.833	0.887
סידן, %	3.43	3.43	3.43
זרחן, %	0.58	0.58	0.58
<sup>1</sup> באחוזים מהתערובת: מלח — 0.30; תרכיז ויטאמינים — 0.25; תרכיז מינרלים — 0.10.			

הולכים וגדלים של בוצה במנת המזון, עד 20% — לא היתה כל השפעה שלילית על המטילות. לא היו הפרשים בין מנת ההיקש (בלא תוספת בוצה) לבין יתר מנות המזון — מבחינת שיעור ההטלה, המוצר הביצתי, תצרוכת המזון, נצילות המזון (גרמים לגרם ביצה) וחוזק הקליפה.

דרגת ההשמנה וגודל הכבד של התרנגולות שהוזנו בשיעורים הולכים וגדלים של בוצה במנת המזון — מפורטים בטבלה 3. התוצאות מראות, שאין שום הפרשים בדרגת ההשמנה, הן לפי הערכה חזותית והן לפי כמות השומן בחלל הבטן (המבוטאת כאחוז ממשקל הגוף). בין הטיפולים המכילים 10% ו-20% בוצה לבין טיפול ההיקש, אף לא נראו הפרשים בגודל הכבד (המבוטא כאחוז ממשקל הגוף) ובשיעור החומר היבש בכבד.

ראוי לציין, שלא כך היה הדבר בפטמים (1). הכללת בוצה במנות המזון של פטמים בשיעורים הולכים וגדלים עד 9% — הורידה את



ידוע, שהבוצה מכילה חמרים רעילים, בייחוד מתכות רעילות. כן ידוע, שהאיברים הרגישים ביותר להצטברות חמרים רעילים הם הכבד והכליה. משום כך נבדקה נוכחות מתכות רעילות בכבדים מטיפול ההיקש ומהטיפול שהכיל 20% בוצה. נמצא, כי למרות נוכחות מתכות אלה בבוצה — לא היו שום הפרשים בשיעורי המתכות הכבדות בכבדים משני הטיפולים הנ"ל. גם בבדיקה היסטולוגית של הכבדים לא היה שום ממצא יוצא-דופן.

### סיכום ומסקנות

בניסוי שתואר כאן נבדקה הכללת הבוצה במנות המזון של מטי-לות והשפעתה על ביצועי ההטלה. למרות ערכה התזונתי המועט של הבוצה, כתוצאה מספיגת החלבון הירודה — הרי הכללת בוצה במנות המזון עד לשיעור של 20% לא גרמה פחיתה בביצועי המטילות.

הודות לשימוש במנות מזון מאוזנות מבחינה תזונתית — אפשר היה לחסוך בגרגרי סורגוס, בשיעורים דומים לריכוזי הבוצה. השימוש בכבוצה הפחית במידה ניכרת את הצורך בתוספת די-סי-פי. על-סמך מדגם אחד של בוצה אי אפשר להעלות מסקנות בדבר הערך התזונתי שלה, בייחוד כאשר מדובר בחמרים בלתי-קונוונציונאליים שהם גם חמרי-לוואי של כל מיני תהליכים טכנולוגיים. משום כך נבחן מדגם אחר של בוצה, ממיתקן הטיהור של שפכי דן ברידינג, בניסוי מקדים באפרוחים. תוצאות הניסוי הזה הצביעו על ערך תזונתי רב של הבוצה, עד כדי אפשרות להחליף בה את כוספת הסויה במנות המזון של אפרוחים. לאור זאת יש לערוך בדיקה מתמדת במספר רב של מדגמי בוצה, מבחינת ההרכב הכימי, האנרגיה המטאבולית, הרכב חומצות-האמינו וספיגת החלבון, ועל סמך תוצאות אלה — לבחור מדגם טוב מבחינת הערך התזונתי ולהשתמש בו לסדרת ניסויים השוואתית באפרוחים, כפטמים ובמטילות. לסיכום ראוי לומר, כי לבוצה יש פוטנציאל רב כרכיב מזון לבעלי-חיים, ויש להוסיף ולחקור חומר זה בעתיד.

### ספרות

1. ליפשטיין ביאנקה (1979): קביעת הערך המזין של בוצה בהזנת פטמים. דו"ח התקדמות של המחלקה לעופות לשנת 1978/79. מינהל המחקר החקלאי, פירסום מיוחד מס' 149 (עמ' 108 — 115).
2. ליפשטיין ביאנקה, הורוויץ ש. (1978): קביעת הערך המזין של אצות בהזנת עופות. דו"ח התקדמות של המחלקה לעופות לשנת 1978/79. מינהל המחקר החקלאי, פירסום מיוחד מס' 116 (עמ' 105 — 135).

טבלה 2. השפעת כמויות הולכות וגדלות של בוצה במנות המזון על ביצועי ההטלה<sup>1</sup>.

שגיאת	בטיפול —			
	3	2	1	
התקן	20	10	—	% בוצה במנה
שיעור ההטלה	1.84	79.9	81.9	82.1
משקל הביצים התחילי, גרמים	0.51	59.5	59.0	59.7
משקל הביצים הממוצע, גרמים	0.54	64.1	62.3	62.7
תוספת משקל הביצים, גרמים <sup>2</sup>	0.39	6.3	5.7	5.5
מוצר ביצי, גרמים ליום	1.36	51.2	51.1	51.5
משקל הגוף התחילי, גרמים	14.05	1712	1731	1706
תוספת משקל הגוף, גרמים <sup>2</sup>	11.33	73.5	125.1	143.6
צריכת מזון, גרמים ליום	1.32	114	112	110
נצילות המזון, גרמים לביצה	2.27	143	136	134
נצילות המזון, גרמים לגרם ביצה	0.04	2.24	2.19	2.13
חוזק הקליפה, מ"ג/סמ"ר <sup>3</sup>	1.02	74.8	75.9	77.8

<sup>1</sup> ממוצעים של 4 חזרות, 12 תרגולות בכל אחת.

<sup>2</sup> ההפרש בין הנתון שלפני הניסוי לבין הנתון של חדשים לאחר תום הניסוי.

<sup>3</sup> ממוצע של 48 ביצים לטיפול.

טבלה 3. השפעת הכללת הבוצה במנות המזון — על דרגת ההשמנה ועל גודל הכבד של מטילות<sup>1</sup>.

בוצה במנה, %	הערכת ההשמנה <sup>2</sup>	שומן הבטן, %	כבד, %	חומר יבש, %
0	4.2	3.3	2.48	32.6
10	4.5	3.5	2.12	30.2
20	4.5	3.4	2.28	29.3

<sup>1</sup> ממוצעים של שלוש מטילות מכל טיפול.

<sup>2</sup> ציוני ההערכה נעו בין 3.5 לעופות רזים ל-5.0 לעופות שמנים.

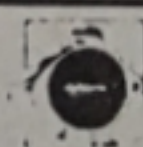
דרגת ההשמנה במידה ניכרת. גם משקל הכבד גדל במידה קיצונית עם הגדלת שיעור הבוצה במנה. ההנחה לגבי תופעה זו היתה, שהידידה בדרגת ההשמנה של פטמים היתה תוצאה של הפרעות בהפיכת אנרגיה מטאבולית לאנרגיה-נטו, הפיכה הנעשית בכבד; ולכן, כנראה, גם גדל משקל הכבד. כאמור, התוצאות במטילות הן שונות, והדבר דורש בדיקה נוספת.

לבריאות ונקיון בלול

- אגריבק
- וטול
- דטרטרו

**SICCA**

ISRAEL CHEMICAL ENTERPRISES LTD.  
FACTORY AND OFFICE:  
HOLON INDUSTRIAL AREA  
17 HAMERKAVA STREET  
TEL: 808954-808922



**סיקה**

מפעלים כימיים לישראל בע"מ  
המפעל והמשרד:  
אזור התעשייה חולון  
רחוב המרכבה 17, חולון  
טלכונים: 808954-808922