

מזונות והזנה



האבסת טפיוקה לפרות חלב גבוהות תנובה

נ. גור – לשכת מכוני התערובת
י. ברוקנטל, א. הלוי – מכון וולקני
פ. גור, ב. ינין – קב' גשר

מבוא

הטפיוקה הינו צמח טרופי הנפוץ באזורים שונים בעולם ומהווה מקור רב חשיבות לאספקת עמילן או מזונות לבע"ח. לצמח פקעות דמויות בטטה במשקל של מספר ק"ג, שמהן מופק לאחר תהליכי עיבוד שונים קמח אשר הינו עמילן בעיקרו. החומר המעובד משווק בצורת קמח או כופתיות בדרגות קשיות שונות. הטפיוקה שימשה מספר רב של שנים מקור אנרגיה במזונות לבע"ח בארצות השוק האירופי המשותף, וזאת עקב מדיניות מכסים מסויימת אשר עודדה את ייבוא הטפיוקה. לאחרונה חלו שינויים במדיניות זו וכתוצאה מכך נוצרו עודפי טפיוקה בארצות דרום-מזרח אסיה המייצרות חומר זה. הדבר הביא לירידת מחיר הטפיוקה ולהגדלת כדאיות השימוש בחומר זה גם בישראל. ביחמת מכוני התערובת המרכזיים בארץ במסגרת החיפושים אחר מקורות חדשים וזולים של מזונות מרוכזים, הוחל בייבוא החומר והחדרתו לשימוש בענף הבקר. מאחר ועיקר השימוש בחומר באירופה הוא לפיטום חזירים ובקר-בשר ומיעוטו להזנת בקר-חלב ברמות תנובה גבוהות, היה קושי בהשגת מידע על השפעתה האפשרית של הטפיוקה במנות ישראליות טיפוסיות (עתירות מזון מרוכז וגרעיני כותנה).

בדיווחים מן השטח נמסר על התרשמות, שהכללת טפיוקה במנה בשיעור גבוע מ-2.5 ק"ג לראש ליום גרמה לתופעות של צואה רכה וירידה באחוז השומן בחלב. מתוך רצון להימנע מטעויות בשימוש ולהכניס החומר בצורה אחראית ושקולה לסל המזונות ברפת, החליטה לשכת מכוני התערובת

טבלה 1. ממוצעי מרחק מהמלטה (ימים) ותנובות חלב (ק"ג/יום) של קבוצות הביקורת והניסוי לאחר חלוקת הפרות לקבוצות השונות.

משתנה	ביקורת ש.ת. ממוצע	ניסיון ש.ת. ממוצע
מרחק מהמלטה, ימים	53.19 ± 2.61	53.37 ± 2.57
תנובת חלב, ק"ג/יום	37.56 ± 0.52	37.54 ± 0.54
שומן, %	3.23 ± 0.02	3.21 ± 0.02
חמ"ש 3.5%, ק"ג/יום	35.88 ± 0.43	35.71 ± 0.42

הקבוצה האחת שימשה כביקורת וקיבלה מנת מזון העומדת בקריטריונים המשקיים. בהרכב מנת המזון של קבוצת הניסוי הוכנסה טפיוקה בשיעור של 16% (על בסיס חומר יבש). שילוב הטפיוקה נעשה בעיקר על חשבון גרעיני תירס ושעורה לחוצה. השוואת ריכוזי החלבון בשתי המנות נעשתה בעזרת כוספה סויה. בהתאם לכך סיפקה מנה של 22 ק"ג ח"י לפרה ליום, 4 ק"ג טפיוקה (כחומר טרי). מרכיבי המנות אשר שימשו בניסוי והרכבן הכימי מתוארים בטבלה 2.

ההרכב הכימי (%) של הטפיוקה אשר שימשה בניסוי מתואר להלן: חומר יבש 88.8; חלבון

המרכזיים לבצע נסיון הזנה בטפיוקה לפרות חלב בשיא התחלובה ולהכליל טפיוקה במנות היומית בשיעור של 4 ק"ג לראש.

בעלי חיים, חומרים ושיטות.

הניסוי נערך בקיבוץ גשר החל מדצמבר 1984 ועד פברואר 1985.

בניסוי השתתפו 160 פרות גבוהות תנובה, מהמלטה שניה ומעלה, אשר חולקו לשתי קבוצות.

החלוקה לקבוצות נעשתה לאחר הצבת זוגות של פרות הדומות בתנובת החלב ובמרחק מהמלטה (טבלה 1).

טבלה 2. מרכיבי המנות אשר שימשו בניסוי בתקופה הראשונה והשנייה והרכבן הכימי, באחוזים על בסיס חומר יבש.

מרכיבי המנות	תקופה ראשונה		תקופה שנייה	
	ניסוי	ביקורת	ניסוי	ביקורת
שעורה לחוצה	26.1	10.3	24.3	4.1
תירס גרוס	6.3	—	—	—
טפיוקה*	—	16.2	—	16.6
כוספת סויה	12.0	14.4	11.0	15.2
סובין	3.9	3.9	6.0	6.0
גרעיני כותנה	12.3	15.5	12.6	12.6
שחת בקיה	5.9	5.9	5.9	5.9
תחמיץ תירס	18.0	18.4	20.1	19.9
קליפות כותנה	5.6	5.3	8.3	8.3
קליפות הדר	7.6	7.6	9.8	9.8
תרכיז ויטמינים	0.1	0.1	0.1	0.1
די.סי.פי.	—	0.2	0.2	0.5
מלח סידנית	2.5	2.2	1.7	1.5
הרכב כימי				
ח"י	48.0	48.0	44.4	44.8
חלבון	16.7	16.8	16.2	16.3
תאית	13.6	13.6	16.7	16.9
סידן	1.2	1.2	1.1	1.1
זרחן	0.43	0.44	0.44	0.43
ח"י גס	30.0	30.0	35.0	34.7
אנ. נטו	1.72	1.72	1.70	1.70

* מנה המיועדת לספק 22 ק"ג ח"י לפרה ליום, מכילה 4 ק"ג טפיוקה (חומר טרי).

כללי 2.9; מיצוי אתרי 0.5; תאית כללית 3.2; אפר 4.7; חמ"ח 77.5; סידן 0.24; זרחן 0.08.

תגובת החלב ואחוז השומן בחלב נבדקו בשתי דרכים:

א. ביקורת חלב אינדיקטוראלית של כל פרה, נערכה אחת לשבועיים לסרוגין על ידי מבקר התאחדות מגדלי בקר (ה.מ.ב.) או על ידי הרפתנים. בכל ביקורת נבדק אחוז השומן בחלב על ידי מבקר ה.מ.ב. במחלבת תנובה תל-יוסף במכשיר MILK-O-SCAN.

ב. ביקורת חלב יומית, בעזרת מדי החלב האלקטרוניים וסיכום התגובות של הפרות בכל קבוצה לממוצע תגובת חלב יומית לטיפול. דגימת חלב יחסית מכל קבוצה שימשה לקביעת ריכוז השומן אשר בוצעה במחלבת תל-יוסף. ביקורות אלה בוצעו 5 ימים בכל שבוע במהלך כל הניסוי.

המזון המוגש לכל קבוצה הוכן כבליל בעגלה ונשקל כל יום. אחת למספר ימים נאספו השאריות ונשקלו. צריכת המזון היומית לקבוצה נקבעה כהפרש בין המזון המוגש והשארית.

מהלך הניסוי: בטרם החל הניסוי ניוונו כל הפרות במנה שהכילה 2.5 ק"ג טפיוקה ב-22 ק"ג חומר יבש המחושבים כמנה יומית של פרה. ב-20 יום הראשונים לניסוי נעשתה העברה הדרגתית של הפרות למנות שיועדו להן – מנת הביקורת ללא טפיוקה ומנת הניסוי שהכילה 4 ק"ג/יום פרה (טבלה 2, תקופה ראשונה).

בגלל שיקולים משקיים הוכנסו כחודש וחצי לאחר תחילת הניסוי מספר שינויים במנות המזון של הביקורת והניסוי, כמתואר בטבלה 2 – תקופה שנייה. עשרת הימים הראשונים לאחר החלפת המנה שימשו כתקופת הסתגלות למנה החדשה.

איסוף נתונים: הפרות נשקלו בתחילת הניסוי (לאחר תקופת ההסתגלות) ובסופו, כל פעם בשני ימים עוקבים.

טבלה 3. ממוצעי תגובת חלב (ק"ג/יום), ריכוז שומן בחלב (%) ותגובת חמ"ש 3.5% (ק"ג/יום) בהתאם לנתוני הבדיקות היומיות (דרך ב' – ראה מהלך העבודה) בשתי תקופות הניסוי ובסיכום כללי.

שגיאת התקן	ניסוי	ביקורת	ביקורת מספר	
0.15	36.8	37.2	24	תקופה ראשונה:
0.02	א 3.40	ב 3.33	22	תגובת חלב (ק"ג/יום)
0.22	36.1	36.1	22	ריכוז שומן (%)
				תגובת חמ"ש 3.5% (ק"ג/יום)
0.09	ב 32.2	א 32.7	11	תקופה שנייה:
0.03	3.68	3.62	9	תגובת חלב (ק"ג/יום)
0.13	33.1	33.3	9	תגובת חלב (ק"ג/יום)
				ריכוז שומן (%)
0.11	ב 35.4	א 35.8	35	סיכום כללי:
0.02	א 3.48	ב 3.41	31	תגובת חלב (ק"ג/יום)
0.16	35.2	35.3	31	ריכוז שומן (%)
				תגובת חמ"ש 3.5% (ק"ג/יום)

ממוצעים של אותו מדד המצויינים באותיות שונות, נבדלים אחד מהשני במידה מובהקת ($p < 0.05$)

בחלב פרות הניסוי. כתוצאה מכך היה ייצור החמ"ש 3.5% דומה בשני הטיפולים (טבלה 3). השוואת תנובות החלב בהתאם לתוצאות הביקורות הדו־שבועיות (טבלה 4) מראה על יתרון אם כי לא מובהק של טיפול הביקורת. גם בתוצאות שנתקבלו בדרך זו נטה אחוז השומן בחלב להיות גבוה יותר בקבוצת הניסוי. בהתאם לכך נראה כי למעשה לא התקבל הבדל בייצור חלב בין שני הטיפולים. השינויים במשקל הגוף הממוצע של הפרות, בין תחילת הניסוי לסופו היו קטנים, ולא ניתן להצביע על השפעה אופיינית של אחד הטיפולים (טבלה 4).

ההאבסה בטפיוקה לא השפיעה על ה-pH במיץ הכרס ובצואה (טבלה 5), אולם ריכוז העמילן בצואה היה נמוך יותר וכן ריכוזי האמוניה במיץ הכרס והשתן בדם. נראה כי עמילן הטפיוקה זמין יותר לתהליכי התסיסה בכרס והעיכול במעי בהשוואה לעמילן שמקורו בגרעיני דגנים. כתוצאה מכך מתקבלת תסיסה מהירה יותר בכרס הפרות שניזונו בטפיוקה וחלה עליה בסינתזה של חלבון על ידי

בתום הניסוי נלקחו דגימות דם, מיץ כרס וצואה מ־10 פרות בכל קבוצה. הדגימות נלקחו לפני ארוחת הבוקר ושעתיים לאחריה. בדגימת הצואה נבדקו ריכוזי החומר היבש, העמילן וה-pH, בדגימת מיץ הכרס נבדקו ריכוזי האמוניה, חומצות שומניות נדיפות (חש"נ) ו-pH. בדגימת הדם נבדק ריכוז השתן. עיבוד הנתונים והניתוח הסטטיסטי בוצעו בתכנית SAS על מחשב אוניברסיטת בראילן.

תוצאות ודיון

צריכת החומר היבש של הפרות בשני הטיפולים היתה דומה, בתקופה הראשונה 23.8 ק"ג ח"י/יום בביקורת ו־23.9 בניסוי.

בתקופה השניה נטתה צריכת המזון להיות גבוהה יותר בקבוצת הניסוי, 23.4 ק"ג ח"י/יום בהשוואה ל־22.8 ק"ג ח"י/יום בקבוצת הביקורת.

תנובת החלב היומית של פרות הביקורת נטתה להיות גבוהה יותר בהשוואה לפרות הניסוי, אולם ריכוז השומן בחלב היה גבוה יותר

טבלה 4. ממוצעים אינדיוידואליים של תנובות חלב (ק"ג/יום) ושומן (%) אשר נבדקו אחת לשבועיים (דרך א' – ראה מהלך העבודה) ומשקל גוף (ק"ג) התחלתי וסופי.

שגיאת התקן	ניסוי (N)	ביקורת (N)	
			תנובת חלב (ק"ג/יום)
0.38	37.4 (79)	38.6 (78)	שקילה 1 (תקופה א')
0.48	38.3 (79)	38.2 (76)	שקילה 2 (תקופה א')
0.49	35.3 (76)	36.6 (79)	שקילה 3 (תקופה א')
0.39	32.9 (72)	34.2 (72)	שקילה 4 (תקופה ב')
	6.30 566.5	6.69 556.8	משקל גוף התחלתי (ק"ג)
	6.79 565.9	7.09 555.6	משקל גוף סופי (ק"ג)
			שומן (%)
0.08	3.70 (71)	3.39 (78)	שקילה 1 (תקופה א')
0.03	3.06 (79)	3.14 (75)	שקילה 2 (תקופה א')
0.08	3.55 (77)	3.32 (76)	שקילה 3 (תקופה א')
0.01	3.38 (70)	3.35 (73)	שקילה 4 (תקופה ב')

בשקילות 3, 1 נקבע השומן בשיטת MILK-O-SCAN, ובשקילות 4, 2 נקבע השומן בשיטת גרבר; ניתן להשוות רק את שני הטיפולים באותו מועד.

טבלה 5. pH במיץ כרס ובצואה וריכוזי אמוניה במיץ כרס, שתנן בדם ועמילן בצואה, לפני הארוחה ושעתיים לאחריה (שגיאת תקן $\pm$ ממוצע).

	ניסוי	ביקורת	שעות מהארוחה	
ל.מ.	6.92 ± 0.001	6.93 ± 0.008	2	pH במיץ כרס
P<0.01	11.6 ± 0.62	15.3 ± 0.60	0	אמוניה במיץ כרס
ל.מ.	15.5 ± 1.11	16.3 ± 0.84	2	(מ"ג/100 מ"ל)
P<0.01	14.9 ± 0.64	18.4 ± 0.25	0	שתנן בדם
P<0.05	18.4 ± 0.81	20.7 ± 0.34	2	(מ"ג/100 מ"ל)
ל.מ.	17.3 ± 0.46	18.4 ± 0.51		חומר יבש בצואה (%)
P<0.01	3.2 ± 0.36	4.9 ± 0.20		ריכוז עמילן בצואה (% בח"י)
ל.מ.	6.83 ± 0.004	6.84 ± 0.005		pH בצואה

טבלה 6. כלל חומצות שומניות נדיפות (חש"ן, מילי מול/ליטר) והריכוז היחסי (%) של החומצות הבודדות במיץ כרס של פרות הביקורת והניסוי, לפני הארוחה ושעתיים לאחר מכן (שגיאת התקן $\pm$ ממוצע).

	ניסוי	ביקורת	שעות מהארוחה	
P<0.01	56.6 ± 2.15	48.4 ± 1.70	0	כלל חש"ן
ל.מ.	55.3 ± 3.37	53.5 ± 3.20	2	(מילימול/ליטר)
				ריכוז ח' שומניות בודדות
				(% מכלל החומצות)
ל.מ.	61.2 ± 0.86	59.8 ± 0.91	0	ח' אצטית
ל.מ.	59.1 ± 0.72	59.8 ± 0.69	2	
ל.מ.	23.0 ± 1.19	24.8 ± 1.03	0	ח. פרופיונית
ל.מ.	22.4 ± 0.73	22.4 ± 0.44	2	
ל.מ.	12.4 ± 0.63	11.4 ± 0.28	0	ח' בוטירית
ל.מ.	15.4 ± 0.53	14.1 ± 0.30	2	
ל.מ.	1.55 ± 0.18	1.99 ± 0.15	0	ח' איזוולרית
P<0.05	1.19 ± 0.14	1.74 ± 0.17	2	
ל.מ.	1.83 ± 0.08	1.89 ± 0.05	0	ח' ולרית
ל.מ.	1.93 ± 0.09	1.94 ± 0.05	2	
ל.מ.	2.72 ± 0.16	2.46 ± 0.14	0	ח' אצטית
ל.מ.	2.68 ± 0.11	2.68 ± 0.08	2	ח' פרופיונית
ל.מ.	3.28 ± 0.21	2.93 ± 0.17	0	ח' אצטית + ח' בוטירית
ל.מ.	3.37 ± 0.14	3.31 ± 0.08	2	ח' פרופיונית

המיקרואורגניזמים. דבר זה יכול להסביר את הריכוזים הנמוכים יותר של אמוניה במיץ הכרס ושתנן בדם. חומצת החומץ והחומצה הבוטירית חיוניות לסינתזה של שומן החלב. החומצה הפרופיונית משמשת חומר מוצא לייצור גלוקוז ושומן גוף.

מסתבר שהחומר רגיש מאוד ללחות ונוטה לספוח מים בקלות. כתוצאה מכך היו מקרים רבים של עיפוש טפיוקה והתפתחות עובש במצבורי טפיוקה.

בחלק מן המקרים גרמה ההתעפשות לירידה בתנובת החלב ושלשולים אצל פרות שניזונו מחומר זה. לעומתם מצוי מספר ניכר של המשקים הממשיכים להאבס טפיוקה לחולבות בשיעור עד 20% מן החומר היבש ללא כל פגיעה בתנובת החלב או רמות השומן.

מידע זה מחזק את המסקנה שנקודת המפתח בהזנת הטפיוקה היא הבטחת טיבה ושימוש רק בחומר מאיכות מעולה אשר לא עבר עיפוש והתחממות.

כמו כן בולט היתרון של אותם גופים אשר יכולים לשמור על האיכות על ידי איורור וקירור מצבורי הטפיוקה בעת אכסונם.

הבעת תודה

מבצעי הנסיון מודים לנמרוד נמרי וכתריאל תבורי מוועדת הנסיונות – עמק הירדן, לח' יואל דוד – ממחלבת תנובה תל יוסף ולצוות עובדי הרפת של קיבוץ גשר על עזרתם הרבה בביצוע נסיון זה.

השוואת היחס בין ריכוזי החומצות האצטית והבוטירית לריכוזי החומצה הפרופיונית במיץ הכרס (טבלה 6) בשני הטיפולים מראה, כי נוכחות הטפיוקה במזון מעודדת תסיסה העשויה לשפר את ייצור שומן החלב.

כמות הטפיוקה אשר הוגשה לפרות בניסוי זה הייתה גבוהה יחסית לכמויות אשר היה מקובל להאבסין לפרות חלב בארץ עד כה. בעבר דווח מדי פעם כי האבסת הטפיוקה מלווה בשלשולים, ירידה בצריכת מזון וכתוצאה מכך ירידה בתנובה. בניסוי זה לא נתגלו כל תופעות שליליות בהתנהגות הפרות ובבריאותן בקבוצת הניסוי בהשוואה לקבוצת הביקורת. יתכן והדבר נובע מכך שהטפיוקה אשר שימשה לניסוי נבחרה בקפדנות והייתה מאיכות מעולה. בהתאם לכך ניתן לסכם, כי כאשר התנאים הכלכליים מצדיקים זאת ניתן להחליף את גרעיני הדגן בתערובת בכמות שוות עמילן מטפיוקה ללא חשש מירידה בביצועי הפרות. בכל מקרה, לפני השימוש בטפיוקה יש לערוך בדיקה כימית של ההרכב ובדיקה לנוכחות גורמים פתוגניים.

הערות לסיכום

מאז ביצוע הנסיון ועד ימים אלה הצטבר מידע נוסף בקשר לשימוש בטפיוקה להזנת חולבות.

יבולי שדה דרום בע"מ

אספקת זבל עופות ובקר – קש וחציר

פינוי זבל עופות מכל סוגי הלולים

קניית זבל עופות ובקר

מכירת זבל להאבסת בקר, צאן ודגים לזיבול שדות

קניה ומכירה של חציר וקש

כיבוש במכש הסטון 4800 חבילות גדולות



רח' בילו 5 גדרה 70700 טל. משרד, 055-92757 מיכאל, 08-454847 אלכס, 055-91020