דו"ח דיווח מדעי
==========

הופק בתאריך: 13.02.12

קוד זיהוי : 362-0215-11

נושא המחקר: בחינת חלופות למצבי מחסור במיספוא גס איכותי או בגרעינים עמילניים להזנת פרות החלב תוך שמירה על רמת הייצור והבריאות.

סוג דו"ח : דו"ח מדעי שנתי

חוקר ראשי : מירון יהושע	מינהל המחקר החקלאי
חוקרים משניים: עדין גבריאל	משרד החקלאות ופיתוח הכפר
סולומון רן	משרד החקלאות ופיתוח הכפר
יוסף אידית	מינהל המחקר החקלאי
זנו אברהם	מינהל המחקר החקלאי
ניקבחת משה	מינהל המחקר החקלאי
יעקובי שמאי	מינהל המחקר החקלאי
פורטניק יורי	מינהל המחקר החקלאי

מקורות מימון עבורם מיועד הדו"ח:

המועצה לענף החלב	75,000

תקציר הדו"ח:

השאלות שנבחנו במהלך השנה הראשונה והשנייה של הפרויקט היו:1 . האם במקרה של מחסור במזון גס איכותי, ניתן יהיה למתוח את גבולות ההזנה ולרדת עד לרמה של 12%NDF במנה משקית לפרות חלב גבוהות תנובה ע"י שימוש בחומרי לוואי עתירי דופן ראשונית המיוצרים בארץ, כתחליף לחלק מהתחמיץ האיכותי המוכלל בבליל החולבות?
2. במידה וחחיר הגרעינים ימשיך לעלות, ויתכן שיהיה אף מחסור בגרעינים, האם ניתן יהיה להפחית בשני שליש את רמות הגרעינים העמילניים המוכללים היום ברמה של כ 30-40% במנת חולבות, ע"י החלפתם בחומרי לוואי עתירי דופן ראשונית המיוצרים בארץ.
נערכו שני ניסויי הזנה ברפתות משקיות. בגלל מגבלות מלאים ורצון של המשקים לשנות את המנות ולהוזיל עלויות, נאלצנו להגביל כל ניסוי ל 5 שבועות. בניסוי ברפת הנגב-גבולות שנערך במהלך השנה הראשונה של הפרויקט נבחנה בשתי קבוצות בנות 92 פרות כל אחת דומות בתנובה ההתחלתית, ההשוואה בין 17% לעומת 12% NDF גס במנה; בניסוי ברפת דרום גת שנערך במהלך השנה השנייה של הפרוייקט נבחנה בשתי קבוצות דומות בנות 78 פרות כל אחת, ההשוואה בין הכלכת 30% לעומת 10% גרעינים במנה. ממצאי תנובת החמ"מ השווה בין הטיפולים הנבחנים בכל אחד משני הניסויים, תואמים ממצאי עבודות קודמות שעשינו ברפת בית דגן, ומוכיחים כי ניתן בעת מחסור במזונות גסים להחליף בהצלחה כשליש מהתחמיצים שבמנת חולבות גבוהות תנובה, בחומרי לוואי מסחריים עתירי דופן ראשונית פריקה. ובמקביל בעת מחסור בגרעינים או כשמחירם גבוה ביותר, ניתן להשתמש בחומרי לוואי אלו כחלופה מוצלחת לשני שליש מהגרעינים המיובאים שבמנת חולבות. וכל זאת ניתן להשגה תוך שימוש בחומרי לוואי רטובים זולים מייצור מקומי ותוך הוזלת המנות.
השאלה שנבחנה במהלך השנה השלישית של הפרויקט הייתה: האם קש תירס מטופל בבסיס הנתרן יכול לשמש כחלופה יעילה וזולה למחצית מהמזון הגס המוכלל במנה של פרת החלב הישראלית?
לבחינת שאלה זו חולקו 42 פרות חלב ברפת הפרטנית בבית דגן לשתי קבוצות הזנה בנות 21 פרות כל אחת, דומות בתנובת החלב ובמרחק מהמלטה בתחילת הניסוי, והואכלו במשך 5 שבועות בשתי מנות: בליל ביקורת רגיל לחולבות שהכיל 15% שחת דגן מהמ"י, ובליל ניסוי שבו הוחלפה שחת הדגן ב 15% קש תירס מטופל ב NaOH 5%. נמצא שפרות קבוצת הניסוי צרכו פחות מזון מפרות הביקורת (27.8 לעומת 29.0 ק"ג מ"י/פרה/יום, בהתאמה), ייצור החלב של שתי הקבוצות היה דומה (43.9 לעומת 44.4 ק"ג\יום בהתאמה), ותכולות השומן, החלבון וכתוצאה מכך גם ייצור החמ"מ של פרות הניסוי היה גבוה במקצת מזה של פרות הביקורת (41.75 לעומת 41.25 ק"ג לפרה ליום בהתאמה). בהתאם לכך, נמצא שיפור מובהק ביעילות הייצור

מקורות מימון עבורם מיועד הדו"ח:

תקציר הדו"ח:

של פרות הניסוי כעומת פרות הביקורת (1.50 לעומת 1.42 ק"ג חמ"ם \ ק"ג ח"י נצרך). השיפור הזה מקורו בשיפור בנעכלות של החומר האורגני ומרכיבי ה NDF הצלולוז וההמיצלולוז בפרות שאכלו את מנת הקש המטופל בהשוואה לפרות הביקורת. ממצאי ניסוי זה מראים שניתן להוזיל כמעט ב (6.4% ¤ 1.9) את עלות המנה של פרות חלב ע"י החלפת שחת שמהווה 15% מהמנה בקש תירס קצוץ מטופל ב 5% בסיס הנתרן תוך שיפור בביצועי הפרות.

חתימות ואישורים:

חוקר ראשי	מנהל המחלקה	מנהל המכון	אחראי יחידה למכניות עבודה ומקציב	תאריך
				14.2.12

דו"ח מדעי תלת שנתי מסכם פרויקט 362-0215-09

בחינת חלופות למצבי מחסור במספוא גס איכותי או בגרעינים עמילניים להזנת פרת החלב תוך שמירה על רמת הייצור

Examination of agricultural by-products as high quality roughage and\or grain replacers in diets of dairy cows, while maintaining high performance level.

מוגש למועצה לענף החלב

ע"י

ד"ר מירון יהושע- המחלקה לחקר בקר וצאן, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן.

ד"ר גבריאל עדין - המחלקה לבקר שה"מ.

ד"ר רן סולומון - תחום מעלי גירה, מרכז מזון "אמבר".

Miron Joshua– Dept of Ruminants Sciences, ARO, P.O.B. 6, Bet-Dagan, 50250, E. mail: jmiron@volcani.agri.gov.il

Adin Gabriel – Dairy Department, SHAHAM Extension Service, Ministry of Agriculture, Israel. E. mail: gaby.adin1@gmail.com

Solomon Ran – Head of Ruminants Division, AMBAR industries, Gan-Shmuel, Israel. E. mail: rans@ambar.co.il

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים.

הניסויים מהווים המלצות לחקלאים: לאור התוצאות המוצלחות של הניסויים בשנה הראשונה והשלישית אפשר להמליץ בעיתות מחסור במזונות סיביים מקובלים, על שימוש קצר מועד בחומרי לוואי עתירי דופן ראשונית או בקש מטופל בבסיס הנתרן כחלופה לתחמיצים או שחתות במנה. בעת מחסור בגרעינים (או כשמחירם יקר במיוחד) אפשר להשתמש לתקופה קצרה בחומרי לוואי עתירי דופן ראשונית כחלופה ל 2/3 מהגרעינים במנה. ראוי שהשימוש בחלופות אלו יתבצע בזהירות רבה ותוך התייעצות עם גורמי ההדרכה המתאימים ביחס להרכבי המנות.

חתימת החוקר הראשי: מירון יהושע

תקציר:

השאלות שנבחנו במהלך השנה הראשונה והשנייה של הפרויקט היו: 1. האם במקרה של מחסור במזון גס איכותי, ניתן יהיה למתוח את גבולות ההזנה ולרדת עד לרמה של NDF12% במנה משקית לפרות חלב גבוהות תנובה ע"י שימוש בחומרי לוואי עתירי דופן ראשונית המיוצרים בארץ, כתחליף לחלק מהתחמיץ האיכותי המוכלל בבליל החולבות?

2. במידה ומחיר הגרעינים ימשיך לעלות, ויתכן שיהיה אף מחסור בגרעינים, האם ניתן יהיה להפחית בשני שליש את רמות הגרעינים העמילניים המוכללים היום ברמה של כ 30-40% במנת חולבות, ע"י החלפתם בחומרי לוואי עתירי דופן ראשונית המיוצרים בארץ.

נערכו שני ניסויי הזנה ברפתות משקיות. בגלל מגבלות מלאים ורצון של המשקים לשנות את המנות ולהוזיל עלויות, נאלצנו להגביל כל ניסוי ל 5 שבועות. בניסוי ברפת הנגב- גבולות שנערך במהלך השנה הראשונה של הפרויקט נבחנה בשתי קבוצות בנות 92 פרות כל אחת דומות בתנובה ההתחלתית, ההשוואה בין 17% לעומת NDF 12% גס במנה; בניסוי ברפת דרום – גת שנערך במהלך השנה השנייה של הפרוייקט נבחנה בשתי קבוצות דומות בנות 78 פרות כל אחת, ההשוואה בין הכללת 30% לעומת 10% גרעינים במנה.

ממצאי תנובת החמ"מ השווה בין הטיפולים הנבחנים בכל אחד משני הניסויים, תואמים ממצאי עבודות קודמות שעשינו ברפת בית דגן, ומוכיחים כי ניתן בעת מחסור במזונות גסים להחליף בהצלחה כשליש מהתחמיצים שבמנת חולבות גבוהות תנובה, בחומרי לוואי מסחריים עתירי דופן ראשונית פריקה. ובמקביל בעת מחסור בגרעינים או כשמחירם גבוה ביותר, ניתן להשתמש בחומרי לוואי אלו כחלופה מוצלחת לשני שליש מהגרעינים המיובאים שבמנת חולבות. וכל זאת ניתן להשגה תוך שימוש בחומרי לוואי רטובים זולים מייצור מקומי ותוך הוזלת המנות.

השאלה שנבחנה במהלך השנה השלישית של הפרויקט הייתה: האם קש תירס מטופל בבסיס הנתרן יכול לשמש כחלופה יעילה וזולה למחצית מהמזון הגס המוכלל במנה של פרת החלב הישראלית?

לבחינת שאלה זו חולקו 42 פרות חלב ברפת הפרטנית בבית דגן לשתי קבוצות הזנה בנות 21 פרות כל אחת, דומות בתנובת החלב ובמרחק מהמלטה בתחילת הניסוי, והואבסו במשך 5 שבועות בשתי מנות: בליל ביקורת רגיל לחולבות שהכיל 15% שחת דגן מהח"י, ובליל ניסוי שבו הוחלפה שחת הדגן ב 15% קש תירס מטופל ב 5% NaOH. נמצא שפרות קבוצת הניסוי צרכו פחות מזון מפרות הביקורת (27.8 לעומת 29.0 ק"ג ח"י/פרה/יום, בהתאמה), ייצור החלב של שתי הקבוצות היה דומה (43.9 לעומת 44.4 ק"ג\יום בהתאמה), ותכולות השומן, החלבון וכתוצאה מכך גם יצור החמ"מ של פרות הניסוי היה גבוה במקצת מזה של פרות הביקורת (41.75 לעומת 41.25 ק"ג לפרה ליום בהתאמה). בהתאם לכך, נמצא שיפור מובהק ביעילות היצור של פרות הניסוי לעומת פרות הביקורת (1.50 לעומת 1.42 ק"ג חמ"מ \ ק"ג ח"י נצרך). השיפור הזה מקורו בשיפור בנעכלות של החומר האורגני ומרכיבי ה NDF הצלולוז וההמיצלולוז בפרות שאכלו את מנת הקש המטופל בהשוואה לפרות הביקורת. ממצאי ניסוי זה מראים שניתן להוזיל כמעט ב 1.9 ₪ (6.4%) את עלות המנה של פרות חלב ע"י החלפת שחת שמהווה 15% מהמנה בקש תירס קצוץ מטופל ב 5% בסיס הנתרן תוך שיפור בביצועי הפרות.

Abstract

The issues examined in the first and second years of this study were: 1. Can we reduce the level of roughage NDF in TMR of lactating cows from 17% to 12% by using primary cell walls of cheap local by-products as substitute for expansive roughage. 2. In case of high prices of imported grains can we replace 2/3 of dietary grains by locally produced by products? In order to examine these issues we have conducted two different field experiments in commercial dairy barns.

In "Vegev Barn" we used two groups of 92 cows each with similar milk yield and days in milking at the onset of the experiment, fed two different TMR: The control group was fed a commercial TMR containing 17% roughage NDF from silage origin, while in the experimental group 1/3 of the silage was replaced by locally by products, and TMR contained only 12% roughage NDF. The cows of the two groups exhibited similar milk and economically calculated milk (ECM) yields, demonstrating that when roughage is absence (drought conditions) or expansive, it can be replaced by locally produced byproducts without affecting cow performance.

In "Darom Barn" we used two groups of 78 cows each, with similar milk yield and days in milking at the onset of the experiment, fed two different TMR: The control group was fed a commercial TMR containg 30% imported grains, whereas in the Experimental group 2/3 of dietary grains were replaced by locally by-products. The cows of the two groups exhibited similar milk and ECM yields, demonstrating that when imported grain are absence or expansive, they can be replaced by locally produced byproducts, while reducing TMR price without affecting cow performance.

The question examined in the third year of the experiment was: Can we replace up to 50% of dietary hay by chemically treated corn straw, when hay is absent or its price is very high. This issue was examined in the Individual Dairy Barn in Bet-Dagan. Two groups of 21 lactating cows each, similar in initial performance, were fed either a Control TMR containing 15% wheat hay or Experimental TMR containing 15% corn straw chemically pre-treated by 5% NaOH as hay replacer. The voluntary DM intake of the experimental cows was lower than that of the Control cows, but milk yields of the two groups were similar, and ECM yield even higher in the Experimental cows. This was reflected by higher efficiency of ECM production per KG DM intake in the experimental cows. This study demonstrate that when roughage is absence (drought conditions) or expansive, it can be partially replaced by locally produced chemically treated corn straw while lowering TMR cost by 6.4% without negatively affecting ECM production and feed efficiency.

דו"ח מדעי שנה ראשונה ושנייה פרויקט 362-0215-09

בחינת חלופות למצבי מחסור במספוא גס איכותי או בגרעינים עמילניים להזנת פרת החלב תוך שמירה על רמת הייצור

מוגש למועצה לענף החלב

ע"י: י. מירון*[1] א. בלוך[2], י. רביב[2], ש. פורת[2], ג. ענבר[3], ע. ארקין[4], ר. סולומון[5] וג. עדין[5].

[1] מינהל המחקר החקלאי – המחלקה לחקר בקר וצאן; [2] מרכז מזון משואות יצחק; [3] רפת הנגב – קבוץ גבולות; [4] רפת 'דרום'; [5] שה"מ – המחלקה לבקר.

<u>מבוא ותאור הבעיה</u>

משיקולים כלכליים העדיפו עד כה החקלאים בארץ לייבא גרעינים מחו"ל להזנת בע"ח במקום ליצרם בארץ. בשנה האחרונה מסתמנת עלייה מחודשת במחירי הגרעינים המיובאים. עיקר עליית המחירים נובעות מהמגמה בארה"ב להפנות עד 30% משטחי התירס ליצור אלכוהול כדלק למכוניות במקום ליצוא וכתוצאה מבצורות באוסטרליה, ארה"ב, ומזרח אירופה. במקביל חלה עלייה גדולה בביקוש לגרעינים במזרח ודרום אסיה, ועלייה גדולה במחירי ההובלה הימית. מגמות גלובאליות אלו, מעלות את הכדאיות לגידול העצמי של תירס לגרעינים בארץ. אנו מעריכים שבקיץ הקרוב יגדלו תירס לגרעינים בקיץ בהשקיה על מי קולחין בהיקף ארצי של כ 20,000 דונם, בנוסף לגידול של תירס וסורגום לתחמיץ. עלייה בגידול של תירס לגרעינים תביא למחסור בקרקע ובמים לגידול של מספוא קיצי לתחמיץ (תירס או סורגום) ועלול להיווצר מחסור במזון גס איכותי לרפת. גידול צפוי זה בגידול העצמי של גרעינים גורר בעקבותיו מספר בעיות, ומטרת תוכנית המחקר הנוכחית הייתה להציף בעיות אלו ולהצביע על דרכים לפתרונן.

<u>השאלות שנבחנו במהלך השנה הראשונה והשניה של הפרויקט היו:</u> 1. האם במקרה של מחסור במזון גס איכותי, ניתן יהיה למתוח את גבולות ההזנה ולרדת עד לרמה של NDF12% במנה משקית לפרות חלב גבוהות תנובה ע"י שימוש בחומרי לוואי עתירי דופן ראשונית המצויים בארץ, כתחליף לחלק מהתחמיץ האיכותי המוכלל בבליל החולבות?

2. במידה ומחיר הגרעינים ימשיך לעלות, ויתכן שיהיה אף מחסור בגרעינים, האם ניתן יהיה לרדת לרמה של NDF15% ממזון גס במנה, ולהפחית בשני שליש את רמות הגרעינים העמילניים המוכללים היום ברמה של כ 30-40% במנת חולבות, ע"י החלפתם בחומרי לוואי עתירי דופן ראשונית לחים ויבשים המצויים בשימוש מסחרי בארץ.

<u>שיטות המחקר:</u>

נערכו שני ניסויי הזנה ברפתות משקיות. בגלל מגבלות מלאים ורצון של המשקים לשנות את המנות ולהוזיל עלויות, נאלצנו להגביל כל ניסוי ל 5 שבועות.

בניסוי ברפת הנגב- גבולות שנערך במהלך השנה הראשונה של הפרוייקט נבחנה בשתי קבוצות בנות 92 פרות כל אחת דומות בתנובה ההתחלתית, ההשוואה בין 17% לעומת 12% NDF גס במנה;

בניסוי ברפת דרום – גת שנערך במהלך השנה השנייה של הפרוייקט נבחנה בשתי קבוצות דומות בנות 78 פרות כל אחת, ההשוואה בין הכללת 30% לעומת 10% גרעינים במנה. הרכב המנות בשני הניסויים מובא בטבלה 1. נתוני האכילה וביצועי הפרות מובאים בטבלה 2.

טבלה 1. הרכב המנות של שני הניסויים.

המרכיב במנה (% מח"י)	ניסוי א' (רפת הנגב- גבולות)		ניסוי ב' (רפת דרום – גת)	
	NDF 12% גס	NDF 17.1% גס	10% גרעינים	30% גרעינים
קלימול	8.85	0	17.7	0
גפת תירס לחה	3.64	0	5.32	5.30
סיבי סויה	4.58	3.79	7.30	3.0
חומרי לוואי אחרים	26.3	26.3	29.4	22.1
שחתות וקש	8.7	8.7	12.8	12.8
תחמיצי חיטה ותירס	12.7	23.8	14.3	18.9
גרעינים עמילניים	24.4	24.2	**10.0**	**30.0**
כוספאות ותרכיזים	10.83	13.21	3.20	7.90
מספוא סיבי (מזון גס)	**21.4**	**32.5**	27.1	31.6
הרכב כימי				
NDF גס (% מח"י)	**12.0**	**17.1**	15.0	17.0
תכולת ח"י (%)	51.9	50.3	51.3	54.1
תכולת חלבון (% מח"י)	16.5	16.5	16.4	16.4
NE_L, מגק"ל\ק"ג ח"י	1.77	1.77	1.77	1.77
מחיר מנה בש"ח	19.36	20.05	19.68	21.22

טבלה 2. צריכת המזון וביצועי הפרות בשני הניסויים.

פרמטר נבחן	ניסוי א' (רפת הנגב)			ניסוי ב' (רפת דרום – גת)		
	ניסוי	ביקורת	SEM	ניסוי	ביקורת	SEM
מספר פרות	92	92		78	78	
צריכת ח"י (ק"ג\פרה\יום)	26.6	26.2		26.3	26.5	
תנובת חלב (ק"ג\פרה\יום)	42.3	42.6	0.11	42.4	42.8	0.15
שומן בחלב (%)	3.28	3.42	0.04	3.65^a	3.56^b	0.01
חלבון בחלב (%)	3.18^a	3.10^b	0.02	3.11	3.12	0.01
תנובת חמ"מ (ק"ג\פרה\יום)	40.2	40.2	0.09	40.8	41.0	0.13
עלות ההזנה לק"ג חמ"מ (₪)	0.64	0.65		0.63	0.69	

ab ערכים באותה שורה ובאותו ניסוי המסומנים באותיות שונות נבדלים במובהקות $P<0.05$.

ממצאי תנובת החמ"מ השווה בין שני הטיפולים הנבחנים בכל אחד משני הניסויים, תואמים ממצאי עבודות קודמות שנעשו ברפת בית דגן. הממצאים מוכיחים כי ניתן בעת מחסור במזונות גסים להחליף בהצלחה כשליש מהתחמיצים שבמנת חולבות גבוהות תנובה, בחומרי לוואי מסחריים עתירי דופן ראשונית פריקה. ובמקביל בעת מחסור בגרעינים או כשמחירם גבוה ביותר, ניתן להשתמש בחומרי לוואי אלו כחלופה מוצלחת לשני שליש מהגרעינים המיובאים שבמנת חולבות. וכל זאת תוך הוזלת המנות.

בשנה השלישית של הפרויקט מתוכנן ניסוי ברפת הפרטנית בבית דגן, שבו ייבחן הערך התזונתי של קש תירס מטופל ב 5% בסיס הנתרן, ויכולתו לשמש כחלופה לשחת דגן או קטנית במנה של פרות חלב. הקש המטופל ייכלל במנה בשיעור של כ 15% מהחומר היבש. הפרמטרים שייבחנו: צריכת המזון הפרטנית, תנובת החלב ורכיביו, והנעכלות בפרות של החומר היבש וה NDF של המנות.

דו"ח מדעי שנה שלישית פרויקט 362-0215-09

בחינת חלופות למצבי מחסור במספוא גס איכותי או בגרעינים עמילניים להזנת פרת החלב תוך שמירה על רמת הייצור

מוגש למועצה לענף החלב

ע"י: י. מירון*[1] א. יוסף[1], א. זינו[1], מ. נקבחת[1], י. פורטניק[1], ש. יעקובי[1], ר. סולומון[2] וג. עדין[3].

[1] מינהל המחקר החקלאי – המחלקה לחקר בקר וצאן; [2] "אמבר"; [3]שה"מ – המחלקה לבקר.

<u>מבוא ותאור הבעיה</u>

משיקולים כלכליים העדיפו עד כה החקלאים בארץ לייבא גרעינים מחו"ל להזנת בע"ח במקום ליצרם בארץ. בשנה האחרונה מסתמנת עלייה מחודשת במחירי הגרעינים המיובאים. עיקר עליית המחירים נובעות מהמגמה בארה"ב להפנות עד 30% משטחי התירס ליצור אלכוהול כדלק למכוניות במקום ליצוא וכתוצאה מבצורות באוסטרליה, ארה"ב, ומזרח אירופה. במקביל חלה עלייה גדולה בביקוש לגרעינים במזרח ודרום אסיה, ועלייה גדולה במחירי ההובלה הימית. מגמות גלובאליות אלו, מעלות את הכדאיות לגידול העצמי של תירס לגרעינים בארץ. אנו מעריכים שבקיץ הקרוב יגדלו תירס לגרעינים בקיץ בהשקיה על מי קולחין בהיקף ארצי של כ 20,000 דונם, בנוסף לגידול של תירס וסורגום לתחמיץ. עלייה בגידול של תירס לגרעינים תביא למחסור בקרקע ובמים לגידול של מספוא קיצי לתחמיץ (תירס או סורגום) ועלול להיווצר מחסור במזון גס איכותי לרפת. יתר על כן, גידול של תירס לגרעינים מביא ליצור כמויות גדולות של קש תירס שערכו התזונתי נמוך, ולכן לא ניתן להאביסו בכמויות גדולות לפרות חלב גבוהות תנובה.

מטרת השנה השלישית של המחקר הייתה לבחון האם קש תירס מטופל ב 5% בסיס הנתרן, יכול להחליף כמחצית מהמזון הגס המוכלל במנת פרת החלב הישראלית.

<u>מהלך הניסוי:</u>

לבחינת מטרה זו חולקו 42 פרות חלב ברפת הפרטנית בבית דגן לשתי קבוצות הזנה בנות 21 פרות כל אחת, דומות בתנובת החלב ובמרחק מהמלטה בתחילת הניסוי, שהואבסו במשך 5 שבועות בשתי מנות: בליל ביקורת רגיל לחולבות שהכיל 15% שחת דגן מהח"י, ובליל ניסוי שבו הוחלפה שחת הדגן ב 15% מהמנה קש תירס מטופל ב 5% NaOH. הטיפול בקש נעשה במרכז מזון "יציב" בבאר טוביה ע"י ערבוב של 680 ק"ג קש תירס קצוץ (גודל חלקיקים 2-4 ס"מ) בעגלה מערבלת יחד עם 260 ק"ג מים ו 60 ק"ג תמיסת 50% NaOH למשך 10 דקות. הקש המטופל הושאר בערימה בסככה מוצלת למשך 24 שעות. למחרת הועבר הקש המטופל למרכז מזון "יבנה" והוכלל במנת הניסוי שנשלחה לרפת בית דגן. הרכב מנות הניסוי והביקורת וההרכב הכימי של שתי המנות מובא בטבלה 3.

במהלך 5 שבועות הניסוי נבדקו ונרשמו על בסיס יומי: צריכת החומר היבש היומית האינדיבידואלית של כל פרה, ייצור החלב היומי, תכולות השומן, החלבון והלקטוז בחלב היומי של כל פרה (מכשיר אפילאב מכויל), תנובת החמ"מ (חלב מושווה מחיר) היומית, משקל הגוף, משך הרומינציה היומי, ומשך הרביצה היומי.

במהלך השבוע החמישי של הניסוי במשך 4 ימים נלקחו 12 דגימות צואה משש פרות בכל אחת מהקבוצות, לצורך בחינת ריכוזי In-digestible NDF (NDF לא נעכל ששימש כמרקר פנימי לא נעכל במנה) במזון ובצואה של כל פרה, לחישוב הנעכלות של החומר היבש, ה NDF , החלבון, הצלולוז וההמיצלולוז בפרות.

טבלה 3. הרכבי המנות שהואבסו לשתי קבוצות ההזנה ברפת הפרטנית בבית דגן.

המרכיב במנה (% מח"י)	**ביקורת** (שחת)	**ניסוי** (קש תירס מטופל בבסיס)
שחת חיטה	15.0	0
קש תירס מטופל ב 5% בסיס הנתרן	0	15.0
סודיום בי קרבונאט	0.7	0
כוספאות	6.7	8.2
תחמיץ חיטה	14.8	14.8
תירס גרוס	12.0	11.2
שעורה לחוצה	9.6	9.6
חיטה גרוסה	4.4	4.4
סובין	5.8	5.8
גלוטן פיד	14.3	14.3
די.די.ג'י	7.6	7.6
שומן מוגן	1.7	1.7
מולאסה + מי לקטוז	6.1	6.1
תרכיזי מינרלים וויטמינים	2.0	2.0
הרכב כימי		
תכולת חומר יבש (ח"י %)	65.3	65.4
תכולת חומר אורגני	91.9	88.6
תכולת חלבון (% מח"י)	16.5	16.5
NDF כללי (% מח"י)	38.1	40.6
המיצלולוז (% מח"י)	19.9	21.1
צלולוז (% מח"י)	13.6	13.9
ליגנין (% מח"י)	4.47	4.29
NDF גס (% מח"י)	15.8	17.0
נעכלות ח"י in vitro (%)	74.4	72.1
NE_L מוערכת, מגק"ל \ק"ג ח"י	1.78	1.78
מחיר מנה בש"ח	29.8	27.9

תוצאות:

תוצאות הצריכה והנעכלות של רכיבי המנות מובאים בטבלה 4.

תוצאות ייצור החלב ורכיביו והחמ"מ, וביצועי הפרות מובאים בטבלה 5.

טבלה 4. צריכת המזון, החומציות בכרס. והנעכלות של החומר היבש החלבון, דופן התא ומרכיביו בפרות שהואבסו בשני הבלילים הנבחנים.

פרמטר	מנת ביקורת (שחת)	מנת ניסוי (קש תירס מטופל)	SEM	*P*
pH בכרס	6.32	6.48	0.08	0.32
צריכת חומר יבש (ק"ג\פרה\יום)	29.0[a]	27.8[b]	0.10	0.001
נעכלות חומר יבש בפרות (%)	67.1	65. 9	0.38	0.097
נעכלות חומר אורגני בפרות (%)	69.0	70.0	0.38	0.20
נעכלות חלבון בפרות (%)	70.4[a]	65.9[b]	1.15	0.044
נעכלות NDF בפרות (%)	47.1	49.6	0.74	0.09
נעכלות צלולוז בפרות (%)	47.0	50.9	1.13	0.078
נעכלות ההמיצלולוז (%)	51.3[b]	57.6[a]	1.18	0.001

[ab] ערכים באותה שורה המסומנים באותיות שונות נבדלים סטטיסטית במובהקות $p<0.05$

טבלה 5. תנובת החלב וחלב מושווה מחיר (חמ"מ) ונתוני רווחת הפרה (רומינציה ורביצה) של הפרות שהואבסו בשני הבלילים הנבחנים.

פרמטר	מנת ביקורת (שחת)	מנת ניסוי (קש תירס מטופל)	SEM	*P*
תנובת חלב (ק"ג\פרה\יום)	44.44[a]	43.94[b]	0.16	0.019
שומן (%)	3.06[b]	3.21[a]	0.015	0.001
חלבון (%)	3.03[b]	3.07[a]	0.007	0.003
תנובת חמ"מ (ק"ג\פרה\יום)	41.3[b]	42.0[a]	0.13	0.05
יעילות ייצור חמ"מ (חמ"מ\צריכת ח"י)	1.42[b]	1.50[a]	0.01	0.001
שינוי משקל גוף (ק"ג לפרה\יום)	0.26	0.14	0.05	0.25
רומינציה (דקות ליום)	439[a]	419[b]	2.37	0.001
רביצה (דקות ליום)	542[b]	586[a]	3.22	0.001

[ab] ערכים באותה שורה המסומנים באותיות שונות נבדלים סטטיסטית במובהקות $p<0.05$

ממצאי הניסוי מראים צריכה גבוהה יותר של חומר יבש במנת הביקורת בהשוואה למנת הניסוי (טבלה 4). גם נעכלות החומר היבש נטתה להיות גבוהה יותר בפרות שהואבסו במנת הביקורת (טבלה 4) ונתון זה תואם את הבדלי פוטנציאל הנעכלות של החומר היבש in vitro בין שתי המנות (טבלה 3). הנעכלות הגבוהה יותר של החומר היבש במנת הביקורת יכולה להסביר את הבדלי הצריכה בין המנות, שכן ככל שהנעכלות עולה גדלה בהתאמה הצריכה החופשית. מאידך, ערכי ה pH בכרס היו גבוהים יותר במנת הניסוי, על אף שבמנה זו לא הוכנס מלכתחילה בופר (סודיום בי-קרבונט, טבלה 3), וממצא זה תואם את הנטייה לגידול בנעכלות ה NDF, הצלולוז וההמיצלולוז במנת הקש המטופל בהשוואה למנת השחת.

הנעכלות הטובה יותר של ה NDF ורכיביו והנטייה לנעכלות חומר אורגני גבוהה יותר בפרות שהואבסו במנת הקש המטופל, הביאו לגידול בתכולת השומן והחלבון בחלב של הפרות, וכתוצאה מכך לגידול מובהק ביצור חמ"מ במנה זו בהשוואה למנת הביקורת. היתרון בייצור חמ"מ מחד וצריכת המזון הנמוכה יותר מאידך במנת הניסוי הביאו לעלייה ביעילות ייצור החמ"מ מחומר יבש נאכל בפרות שהואבסו במנה זו. גם רווחת הפרות כפי שמתבטאת בנתוני הרביצה, הייתה טובה יותר במנת הניסוי מאשר במנת הביקורת. מאידך, נתוני הרומינציה היומית היו גבוהים יותר במנת הביקורת וזה קשור ככל הנראה לגודל החלקיקים הגדול יותר של השחת בהשוואה לקש התירס שקוצץ לפני הטיפול.

לסיכום, מנת הניסוי שהכילה 15% קש תירס מטופל כחלופה לשחת חיטה, והייתה זולה ב 1.9 ₪ (6.4%) ממנת הביקורת, הביאה לייצור חמ"מ גבוה יותר וליעילות ניצול מזון ליצור חמ"מ טובה יותר ממנת הביקורת. ממצאי הניסוי מצביעים על כך שניתן להכליל קש תירס מטופל בבסיס במנת פרות נחלבות, בעת מחסור במזונות גסים איכותיים (לדוגמא בשנת בצורת), או בעת שמחיר המזונות הגסים יקר בהשוואה למחיר הקש.