

השפעת אופי המזון הגס על הנצילות של גרעיני תירס שלמים

דוד לוי, צ. הולצר, ו. סמואל, ומ. סוננברג – תחנת הנסיונות נוה יער, מינהל המחקר החקלאי.

ד. אילן, שה"מ, משרד החקלאות, הקריה תל אביב

תקציר

הימנעות מגריסת גרעיני תירס עשויה להוזיל במידה משמעותית את מנת הפיטום. מחקרים רבים מראים שאין יתרון בגריסת גרעיני תירס במנות עתירות גרעינים.

מטרת ניסוי זה היתה לבדוק נצילות גרעיני תירס שלמים, בהשוואה לגרעינים גרוסים, במנות עתירות מזון גס, כאשר הוא תחמיץ חיטה או שחת נקיה. סה"כ 4 טיפולים.

בוצעו ניסוי עיכול בעגלים וניסוי הזנה ממושך. תוצאות ניסוי העיכול הראו שאין יתרון בגריסת גרעיני התירס, ואילו תוצאות ניסוי ההזנה הראו יתרון ברור לגריסת גרעיני התירס רק כאשר המזון הגס היה תחמיץ חיטה.

מבוא

השפעת עיבודים שונים של גרעינים המואבסים במנות פיטום נחקרה רבות בשני העשורים האחרונים. פרופ. ד. ארמסטרונג (1972) שסקר את הנושא הראה שאין יתרון בגריסת גרעיני תירס. תוצאות אלה אושרו על ידי מחקרים רבים נוספים*, מתחילת שנות השמונים, שבדקו זאת במנות עתירות גרעינים. אנסמינגר (1978) מראה שבמנות עתירות מזון גם יש יתרון לגריסת התירס.

ואילו אוונס וראסט (1982) שהאבסו מנות שכללו 50% מזון גס הראו שלאופי המזון הגס השפעה על העכלות העמילן. מטרת ניסוי זה היתה לאמוד את ההשפעה של גריסת גרעיני תירס כאשר הם מואבסים במנות עתירות תחמיץ חיטה או שחת בקיה.

הניסוי

ההשפעה של גרעיני תירס המואבסים בשיעור של 47%-40% במנות איזוקלוריות המכילות 45% תחמיץ חיטה או שחת בקיה (על בסיס חומר יבש), כאשר אלה מואבסים שלמים או גרוסים גריסה גסה, על העכלות המנות ועל הביצועים של עגלים תמימים נבדקה בניסוי עיכול בעגלים ובניסוי הזנה וגדילה ממושך. מרכיבי המנות והתכולה המחושבת של חלבון כללי ואנרגיה מטבולית שלהן מתוארים בטבלה 1.

טבלה 1. הרכב המנות בניסוי (ב% מן החומר היבש) והתכולה המחושבת של חלבון כללי (%) ואנרגיה מטבולית (מ"קל) שבהן.

מנת שחת בקיה	מנת תחמיץ חיטה	הרכב המנה
–	45.0	תחמיץ חיטה
45.0	6.0	שחת בקיה
47.3	40.0	גרעיני תירס
1.0	6.0	הוספת סויה
6.0	–	סובי חיטה
–	2.0	פרמיקס 9*
0.4	0.7	סידנית
0.1	0.1	מלח + מונוסין
0.2	0.2	מינרלים וויטמינים
100.0	100.0	סה"כ
13.3	13.1	חלבון כללי
2.72	2.70	אנרגיה מטבולית

* פרמיקס 9 מכיל חלבון ש-70% ממנו חלבון כללי (חנקן $\times 0.25$).

ניסוי העיכול בעגלים

מקדמי העיכול של המנות המתוארות בטבלה 1 כאשר גרעיני התירס הואבסו שלמים או גרוסים

מפירסומי מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה', 1985, מס' 1689.

ונשקלו אחת לשבוע. כמות המזון הוגדלה לאחר מספר ימים ללא שאריות.

דוגמות של מיץ כרס לבדיקת חומצות שומן נדיפות ודם מוריד הצנאר לבדיקת שתנן נלקחו כ-4 חודשים לאחר תחילת הניסוי. העגלים נשחטו כשהגיעו למצב מתאים לשחיטה כפי שנשפט על ידי הקונה. העגלים לא הואבסו בלילה שלפני השחיטה. בבית המטבחים נשקלו: הטבחה, חלב הכליות ושומן המפשעה. מחצית מכל טבחה פורקה באטליו ומרכיביה נשקלו, ערכים אלה הוכפלו. תוספת הטבחה היומית חושבה על ידי ההפרש בין משקל הטבחה ומשקל טבחה התחלי מחושב בהתאם למשוואה שפותחה על ידי לוי וחובריו (1968). נערך מבחן שונות של הנתונים העיקריים.

בדיקות מעבדתיות

בדיקה כימית של המזונות ושל הצואה נעשתה בהתאם לאגודה של הכימאים האנליטיים (AOAC 1965). חומצות שומן נדיפות נבדקו לפי השיטה של קוטין ובוקה (1968).

גריסה גסה נבדקו בעגלים בחמש חזרות. העגלים היו בני מבכירות בנות שנתיים שנגמלו במשקל נמוך. בתחילת הניסוי הן שקלו כ-180 ק"ג. כיוון שתצורות החומר היבש שלהן היתה 6.0 ק"ג בקירוב, הגיעה צריכת האנרגיה שלהן ל-2.7 פעמים תצורות הקיום שלהן.

כמות הצואה נקבעה על ידי איסוף מלא במשך 8 ימים לאחר תקופת הכנה בת 12 יום.

ניסוי ההזנה

אותן המנות המתוארות בטבלה 1 הואבסו לארבע קבוצות עגלים בנות 14 עגל כל אחת. העגלים היו מעורבים תמימים מעדר הבקר לבשר כשהגזע השליט בדמם היה סימונטל. הם נגמלו ביוני, ועד לתחילת הניסוי מאוחר יותר הואבסו שחת בקיה וכמות קטנה של מזון מרוכז.

המרכיבים המרוכזים של המנה הואבסו בנפרד בבקר בשעה שראשי העגלים היו סגורים בעולים אינדיבידואליים. התחמיץ והשחת הושמו על מה שנותר לאחר שעתיים. העגלים שוחררו אז והזנת המזון הגס היתה קבוצתית. השאריות נאספו

טבלה 2. מקדמי ההעכלות של המנות המתוארות בטבלה 1

ש.ת.	שחת בקיה		תחמיץ חיטה		המזון הגס
	גרסים	שלמים	גרסים	שלמים	מצב גרעיני התיסר
1.19°	52.1 א	57.5 ב	50.3 א	55.5 אב	משקל גוף מטבולי (ק"ג)
0.28°	6.02 ב	5.58 אב	5.08 אב	5.94 אב	צריכת חומר יבש ליום (ק"ג)
5.9	116	97	101	107	צריכת חומר יבש לק"ג מטבולי (ג')
					מקדמי ההעכלות (%)
2.11°	62.6 ב	64.0 ב	67.6 אב	07.9 א	חומר יבש
1.95°	54.8 ב	53.7 ב	65.7 א	68.5 א	חלבון
3.44°	74.3 ב	42.2 ב	68.7 א	65.6 ב	שומן
3.50	46.5	48.9	46.5	55.0	דופן התא
2.91	48.6	49.5	46.6	50.7	תאית אחרי מיצוי חומצי
3.91	52.6	48.2	52.3	58.1	המיצלולוזה
1.73°	63.2 אב	67.2 א	57.8 ב	63.7 אב	צלולוזה
2.83°	81.3 ב	84.1 אב	90.4 א	92.5 א	עמילן

° מובהק לפי 5%.

°° מובהק לפי 1%.

א.ב. ערכים שאינם מסומנים באותה אות שונים ביניהם באופן מובהק.

טבלה 3. ביצועי העגלים על המנות המתוארות בטבלה 1.

ש.ת. ומובהקות	שחת בקיה		תחמיץ חיטה		המזון הגס
	גרוסים	שלמים	גרוסים	שלמים	מצב גרעיני התירס
	14	14	14	14 14	מספר העגלים
					נתוני גדילה
8.69	227.9	228.3	228.8	228.3	משקל התחלי (ק"ג)
**8.89	467.5	468.3	450.6	420.2	משקל סופי (ק"ג)
8.63	222.6	224.1	221.1	227.7	מספר ימים בניסוי
**37.6	1076	1071	1003	843	תוספת יומית ממוצעת (ג')
					צריכת מזון יומית
	5.83	5.90	4.41	4.46	מזון מרוכז (ק"ג)
	—	—	10.74	10.81	תחמיץ חיטה (ק"ג)
	4.89	4.83	0.54	0.54	שחת בקיה (ק"ג)
	9.48	9.49	8.11	8.18	חומר יבש (ק"ג)
	2.74	2.72	2.38	2.52	חומר יבש ב-% ממשקל חי
	25.6	25.7	21.6	22.0	אנרגיה מטבולית (מ"קל')
					נצילות האנרגיה המטבולית
	23.8	24.0	21.5	26.1	א.מ. לק"ג חי (מ"קל')
	44.3	43.7	39.7	47.5	א.מ. לק"ג משקל טבחה (מק"ל')
					נתוני שחיטה
**8.35	430.6	433.5	418.0	387.9	משקל נטו (ק"ג)
0.57	57.2	57.6	57.2	57.8	אחוז התפוקה (%)
**19.6	578	588	545	463	תוספת טבחה יומית (ג')
0.23	3.78	3.35	3.11	3.11	שומני מאגרים, % מן הטבחה
**0.17	3.61	2.78	2.67	2.56	עודף שומן בטבחה ★ (%)
**0.15	18.3	18.3	18.2	18.9	אחוז עצם בטבחה ★ (%)
**0.17	78.2	79.0	79.1	78.8	אחוז בשר אכיל בטבחה ★ (%)

★ בוצע על 7 עגלים מכל טיפול.

° מובהק לפי 5%.

** מובהק לפי 1%.

א.ב. ערכים שאינם מסומנים באותה אות שונים ביניהם באופן מובהק.

תוצאות ודיון

הבדלים מובהקים בין סוגי המזון הגס בצריכת החומר היבש לק"ג משקל גוף מטבולי (W.^{0.75}). לעומת זאת, צריכת החומר היבש של העגלים שבמנות היתה שחת בקיה היתה גבוהה ב-15% מזו של העגלים שבמנות היתה תחמיץ חיטה. ההערכות של החומר היבש, החלבון והעמילן

מקדמי ההערכות של המנות בהן המזון הגס היה תחמיץ חיטה או שחת בקיה, וגרעיני התירס שניתנו שלמים או גרוסים, מובאים בטבלה 2. ביצועי העגלים בניסוי ההזנה על אותן המנות מובאים בטבלה 3. נתוני הכרס והדם של אותם העגלים מובאים בטבלה 4. בניסוי העיכול לא היו

טבלה 4: המטבוליטים במיץ הכרס והאוריאה בדם העגלים בניסוי ההזנה.

ש.ת.	שחת בקיה		תחמיץ חיטה		המזון הגס
	גרוסים	שלמים	גרוסים	שלמים	מצב הגרעינים
ומבהקות					
	14	14	14	14	מספר העגלים
$^{\circ}0.066$	± 6.96	± 6.84	± 6.79	± 6.63	pH של מיץ הכרס
3.30	63.0	72.4	65.0	72.7	כלל חומצות שומן נדיפות (ממול/ל')
					יחסים מולריים (%)
0.063	68.7	68.8	68.7	67.3	חומצה אצטית
0.47	18.2	17.3	18.7	17.9	חומצה פרופיונית
$^{\circ}0.43$	± 10.3	± 11.1	± 8.9	± 11.0	חומצה בוטירית
$^{\circ}0.116$	± 1.74	± 1.71	± 2.43	± 2.41	חומצה איזוולרית
0.067	± 0.93	± 0.79	± 1.08	± 1.26	חומצה ולרית
0.015	0.13	0.10	0.15	0.11	חומצה קפרואית
0.016	3.76	3.93	3.67	3.76	יחס אצטית/פרופיונית
$^{\circ}0.584$	± 12.1	± 12.9	± 14.2	± 13.3	אמון (ממול/ל)
$^{\circ}1.38$	± 19.7	± 17.8	± 23.4	± 25.7	שתנן בדם (מג/100 מיליליטר)

מתאימה בניסוי הזנה. ואנס וחובריו (1972) הראו שכאשר שיעור התחמיץ במנה נמוך יש יתרון לתירס שלם, ואילו כאשר המנה היומית של תחמיץ (תירס) עולה על 4.5 ק"ג יש יתרון לגריסה. ממצאי בדיקת המטבוליטים מראים הפרשים מובהקים בין סוגי המזון הגס רק בחומצה האיזוולרית במיץ הכרס ובשתנן בדם. בשני המקרים הרמה גבוהה יותר על מנות עם תחמיץ חיטה. שני הממצאים מעידים על נצילות טובה יותר של חלבון של מנות הכוללות שחת בקיה. למצב הגרעינים לא היתה השפעה.

סיכום

בנסיבות מסויימות ניתן לחסוך את גריסת גרעיני התירס במנות פיתוס. ממצאי ניסוי זה, כמו ממצאי מחקרים שצוטטו, מעידים על הזיקה ההדוקה שבין ההשפעה שיש לגריסת גרעיני תירס לבין אופי המזון הגס ושיעורו במנה. הלקח שניתן להפיק הוא, שאי אפשר להסיק מממצאי מחקרים שבוצעו במנות מסויימות לגבי מנות אחרות, אלא יש לבדוק את התגובה במנות הנהוגות.

של המנות שכללו תחמיץ חיטה היתה גבוהה יותר מזו של המנות שכללו שחת בקיה. לגבי החומר היבש ההפרשים היו מובהקים.

תוצאות אלה עמדו בסתירה עם קצב הגדילה בניסוי ההזנה. קצב הגדילה של העגלים שניזונו במנותם בשחת בקיה היה באופן מובהק גבוה יותר. הפרש זה בקצב הגדילה מוסבר בהפרש בצריכת החומר היבש וכתוצאה מכך בהפרש של קרוב ל-4 מ"קל' בצריכת האנרגיה המטבולית.

השפעת מצב הגרעינים על ההעכלות לא היתה מובהקת, הגם שנראה יתרון קטן בהעכלות החומר היבש והצלולוזה כאשר הגרעינים היו שלמים. העגלים שניזונו בשחת בקיה וגרעיני תירס גרוסים היו שמנים יותר מהאחרים באופן מובהק ביותר, ואילו בטבחיתם של אלה שניזונו בתחמיץ תירס וגרעינים שלמים היה אחוז העצם גבוה באופן מובהק משל האחרים. ניגוד דומה בין תוצאות ניסוי עיכול לתוצאות ניסוי הזנה באותן מנות נמצא גם במחקרים של לופגרין וחובריו (1980) שהראו שיפור בהעכלות כתוצאה מטיפול בגרעיני תירס ללא תגובה

Lofgreen, G.P., Kiesling, H. and Elliot J.K. 1981. Steam flaked, dry rolled and whole shelled corn in a conventional milled diet for finishing steers. J. Anim. Sci. Suppl. Abs. No. 651 p. 378.

Owens, F.N. and Rust S.R. 1982

Feedstuffs 6th Sept 1982: p-14.

Vance, R.D., Preston, R.L., Klosterman E.W. and Cahill, V.R. 1972. Utilization of whole shelled and crimped corn grain with varying proportions of corn silage by growing finishing steers. J. Anim. Sci. 35: 598-605.

ספרות:

Association of Official Analytical Chemists. 1970. Official methods of analysis, 11 or ed. Washington D.C.

Armstrong D.G. 1972 Developments in Cereal processing - Ruminants. U.S. Feed Grains Council Seminar.

Ensminger, M.E. 1978. 5th ed. Stockman's Handbook, Banville I 11. Interstate Printers and Publishers.

Cottyn B.C. and Bouque C.V. 1968. Rapid method for gas-chromatographic determination of volatile fatty acids in rumen fluid. J. Agric. Fd. Chem. 16:105-107.

WESTFALIA SEPARATOR

מערכות ואביזרים
למכוני חליבה
מחב' ווסטפליה

נציגים בלעדיים בארץ

חב' אחים הרשברג
מכוונות בע"מ,

טל. 052-555222

כתובת: רח' גלגלי הפלדה 18

אזור התעשייה, הרצליה ב'



משור
מתבדות
שבח בע"מ
תל-חונד, אזור התעשייה
טלפון 062-61566
GESHURI

מוצרים לבעלי חיים

★ דו סידן זרחני לעופות ובקר
★ תערובת יבשה של דו סידן
זרחני עם מלח בישול עם או
בלי מינרלים, בכל היחסים
בהתאם להזמנה.

אספקה ישירה ללקוח
שרות ויעוץ מקצועי.

טל להזמנות: 052-61566-7
בערב 063-65261