

השפעת הגבלת צריכת המזון על הייצור ואיכות הטבחה של עגלי פיטום

דו"ח לתוכנית מספר 870-1506-08 מוגש ע"י רוזן מאורי ומלכה הלל

מבוא

ראיות מצביעות שאכילה מכסימאלית של מזון במפטמה אינה מסייעת להשגת יעילות פיטום מכסימאלית. במשך השנים הוצעו מספר שיטות להקטנת כמות המזון המוצע בהאבסה חופשית לעגלי פיטום. הכוונה הייתה להשיא את תוצאות הייצור ויעילות הפיטום. ניסויים שנעשו בחו"ל תומכים בהשערה כי הגבלת מזון מלאה או חלקית יכולה לשפר את יעילות הפיטום בכ 10% ובוא בזמן להקטין את ההשמנה. לתזונה מוגבלת או דלה בשלב הגדילה הראשון, יש פיצוי המתבטא בעליה בצריכת המזון בשלב השני במפטמה. עגלים שאכלו פחות לפני הכניסה לשלב הפיטום האינטנסיבי פיצו עצמם בגדילה מהירה בשלב הפיטום. אולם, ברוב המקרים לא יעלו במשקלם הסופי על עגלים זהים גנטית, שגדלו טוב יותר בתחילת הדרך. אלה שצרכו כמות מזון פחותה בכניסה למפטמה יתנו בסופו של דבר טבחה עדיפה, לא מבחינת המסה הכוללת אלא מבחינת היחס בין כמות השריר וכמות השומן העודף והתוך שרירי. ככל ששלב ההאכלה ממושך יותר, השפעת המנה המוגבלת על אחוזי השומן בטבחה משמעותית יותר (Robinson et al, 2001). קיימים ממצאים רבים המלמדים על קשר בלתי ליניארי בין צריכת האנרגיה והשקעת האנרגיה בגוף וכי ניצולת המזון המכסימלית אינה מתרחשת בצריכת מזון מכסימלית -

Ferrell and Jenkins (1998). הגבלת מזון היא צורת ממשק בה קיימת שליטה על צריכת המזון בכדי להגיע לשיא ניצולת המזון -

(Hicks et al., 1990; Loerch, 1990; Murphy and Loerch, 1994; Galyean, 1999)

בעבודות שבהן הגבילו מזון ירד קצב זרימת המעכל במערכת העיכול ולכן עלה זמן השהיה של המזון במערכת, עלתה הנעכלות ועימה ניצולת המזון.

היות וניסויים בחו"ל נעשו על עגלים מסורסים בלבד והיות ומשך התהליך לא הוגדר בהם בבהירות מספקת - הוצע לערוך ניסוי הגבלת מזון עם מעקב אחר תוצאות הייצור, היעילות ואיכות הטבחה בעגלים תמימים. בבדיקות ראשוניות במפטמות מסחריות נימצא כי הגבלת צריכה גרמה להקטנת צריכת המזון ולשינוי בתבנית הגדילה של העגלים במפטמה.

חומרים ושיטות

בעלי חיים

270 עגלים אוסטרלים שהגיעו למפטמת קיבוץ עין השופט חולקו לשלושה גזעים (פנוטיפית): אנגוס שחור, מורי גריי ופסטורל-בייף (מכלא שורטהורן וברהמה). העגלים הושמו ב 9 חצרות כאשר כל גזע מאכלס 3 חצרות במפטמה. כל 3 חצרות (כ-30 עגלים בכל חצר) יצגו אחד משלושה טיפולים או אחד משלושה גזעים.

קבוצת הטיפול הראשונה - H85 פוטמה בשיטת הפיטום האינטנסיבי - מנה גבוהת אנרגיה 2.75 מגקלק"ג חומר יבש (טבלאות 3-4) תוך הגבלת המזון ל - 85% מיכולת הצריכה בארבעת החודשים הראשונים וצריכת מזון בלתי מוגבלת בחודש האחרון לניסוי.

קבוצת הטיפול השנייה - H75 קיבלה מנה זהה למנת H85 שהוגבלה ל-75% מיכולת הצריכה בשלושת חודשיים הראשונים ו ל-100% מיכולת הצריכה בחודשיים האחרונים לניסוי.

קבוצת הטיפול השלישית - L100 פוטמה בשיטת הפיטום הדו שלבי המשתנה: מנה דלת אנרגיה 2.65 מגקלק"ג חומר יבש (טבלאות 4-5) עד למשקל של כ-500 ק"ג לתוספת משקל נמוכה ומנה עתירת אנרגיה ממשקל זה (כחודש לפני הסיום) ועד לסיום הניסוי. הכול בצריכת מזון חופשית.

העגלים נשקלו עם תחילת הניסוי וחולקו לחצרות 30 עגלים מכל גזע לחצר.

טבלה 1 מבנה הניסוי - חלוקה לחצרות, ריכוזיות האנרגיה, הגבלת המזון, השלבים ומשך הזמן של כל שלב

L100	H75	H85	הטיפול	
7-9	4-6	1-3	החצרות	
2.65	2.75	2.75	ריכוז אנרגיה מגקלק"ג	שלב א
100	75	85	הגבלת מזון %	
4	3	4	אורך התקופה חודשים	
2.75	2.75	2.75	ריכוז אנרגיה מגקלק"ג	שלב ב
100	100	100	הגבלת מזון %	
1	2	1	אורך התקופה חודשים	

לפני תחילת הניסוי העגלים אקלמו לסביבתם ולמנת הפיטום במהלך 20 יום. המנות הואבסו פעמים ביום ב 8:00 בבוקר וב 16:00 אחה"צ. דוגמת בליל נדגמה באופן אקראי מהאבוס אחת לשבוע מיד לאחר חלוקת המזון. העגלים נשקלו כל 30 יום במהלך הניסוי. בשקילת האמצע נימדד גם גובה הבקר לשם לימוד הקשר בין הגובה למשקל. עם סיום הניסוי נשלחו העגלים לשחיטה בבית מטבחיים של בקר תנובה (אדום אדום) בבית שאן. בבית המטבחיים נמדדו: התפוקה והכשרות. רישומי הכשרות לא הועברו באמצעות הקבצים מבית המטבחיים ולכן לא נותחו בעבודה זו.

טבלה 2 חלוקת הבקר לחצרות על פי גזע (פנוטיפ)

חצר	1	2	3	4	5	6	7	8	9
גזע	אנגוס	בייף	מורי-גריי	אנגוס	בייף	מורי-גריי	אנגוס	בייף	מורי-גריי

המזון

טבלאות 3-6 מציגות את ההרכב והתכולה של המנות שהשתתפו בניסוי. טבלאות 3 ו 4 מציגות את הרכב ותכולת המנה גבוהת האנרגיה (2.75 מגקל'ק"ג חומר יבש). טבלאות 5-6 מציגות את הרכב ותכולת המנה עניית האנרגיה (2.65 מגקל, לק"ג חומר יבש).

טבלה 3 - הרכב מנת הפיטום גבוהת האנרגיה על בסיס חומר יבש

שם	יחידת מידה	כמות בפתרון	אחוז מהמנה
קש חיטה	ק"ג	0.7	7.0
שעורה לחוצה	ק"ג	2	20.0
תח. קליפות הדר	ק"ג	0.3	3.0
גלוטן פיד	ק"ג	2.6	26.0
מלח/סידנית	ק"ג	0.24	2.4
פידמין רומ 10	ק"ג	0.029	0.3
תירס גרוס	ק"ג	2.1	21.0
קלימול	ק"ג	1.5	15.0
קליפות בוטנים	ק"ג	0.53	5.3

טבלה 4 - תכולת המנה גבוהת האנרגיה על בסיס חומר יבש (ע"ב בדיקות מעבדה במהלך הניסוי)

שם	אחוז ריכוזיות
חומר יבש %	65
חלבון כללי %	13.5
סידן %	1.07
זרחן %	0.54
מלח %	0.36
ויטמין A יחב"לוק"ג ח"י	7500
אנרגיה מטבולית מגקל'ק"ג ח"י	2.75

טבלה 5 - הרכב מנת הפיטום נמוכת האנרגיה על בסיס חומר יבש

שם	יחידת מידה	כמות בפתרון	אחוז מהמנה
קש חיטה	ק"ג	0.25	2.4
שעורה לחוצה	ק"ג	2	19.5
תח. קליפות הדר	ק"ג	0.3	2.9
גלוטן פיד	ק"ג	2.5	24.4
מלח/סידנית	ק"ג	0.24	2.3
פידמין רומ 10	ק"ג	0.29	2.8
תירס גרוס	ק"ג	2.3	22.4
קלימול	ק"ג	1.5	14.6
קליפות בוטנים	ק"ג	0.87	8.5

טבלה 6- תכולת המנה נמוכת האנרגיה על בסיס חומר יבש (ע"ב בדיקות מעבדה במהלך הניסוי)

שם	אחוזריכויות
חומר יבש %	63.0
חלבון כללי %	13.50
סידן %	1.04
זרחן %	0.43
מלח %	0.35
ויטמין A יחב"לוק"יג ח"י	7.500
אנרגיה מטבולית מגקל"ק"יג ח"י	2.65

ניתוח הנתונים

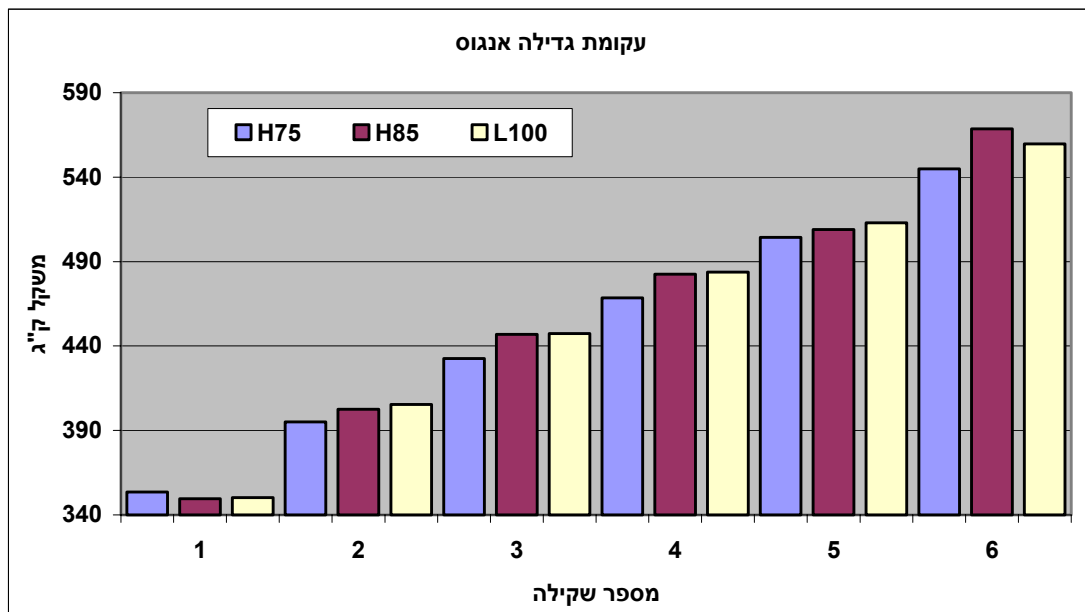
הנתונים שנאספו נותחו באמצעות המודל הליניארי בתוכנת JMP .

תוצאות

עקומת הגדילה

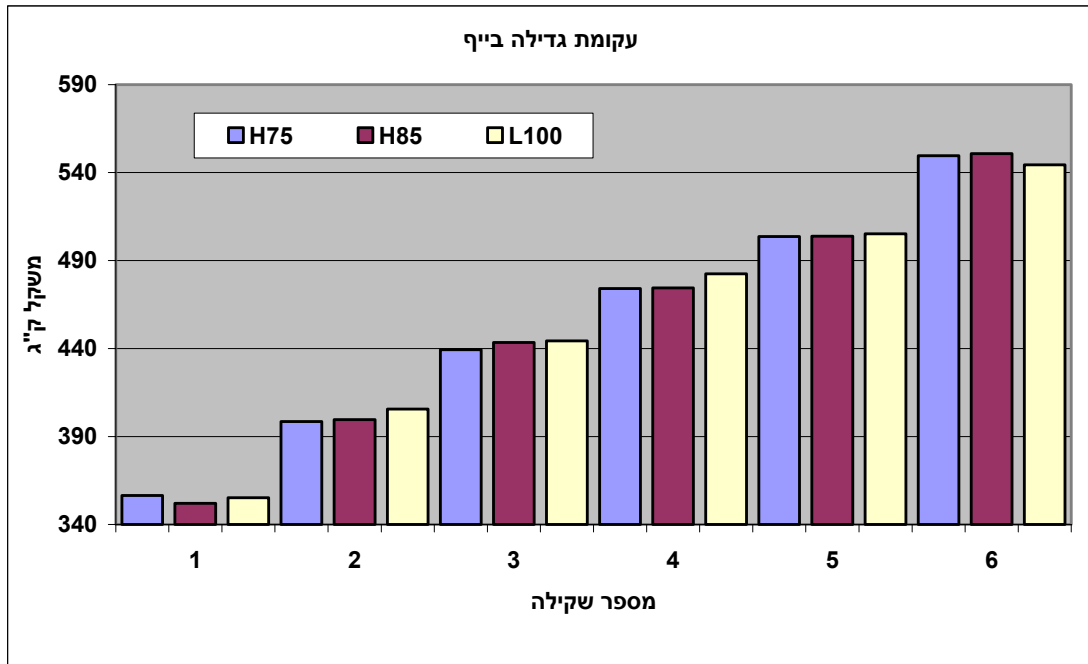
העגלים נשקלו ומוינו עם תחילת הניסוי. הגרפים (1-3) מציגים את עקומות הגדילה של 3 הפנוטיפים בכל שלבי הניסוי .

גרף 1 עקומת הגדילה של עגלי מכלא אנגוס לאורך הניסוי



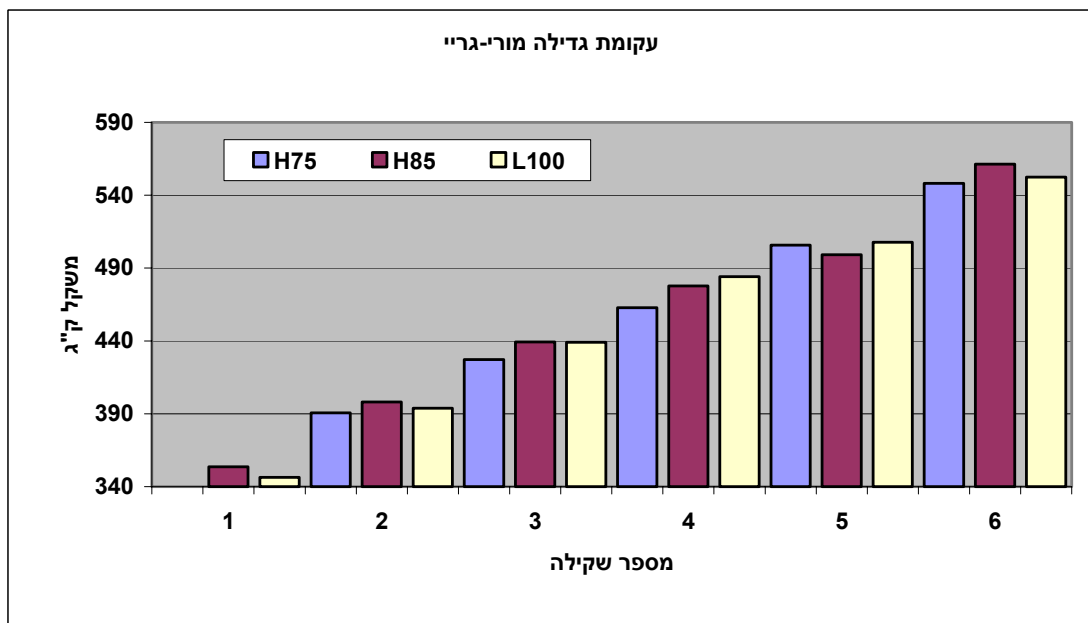
עגלי האנגוס הציגו עקומות גדילה דומות במנות H85 ו L100. עקומת הגדילה של העגלים שהואבסו במנה H75 למרות השינויים שחלו בה בשלב ב' הציגה ביצועים מופחתים.

גרף 2 עקומת הגדילה של עגלי מכלא בייף לאורך הניסוי



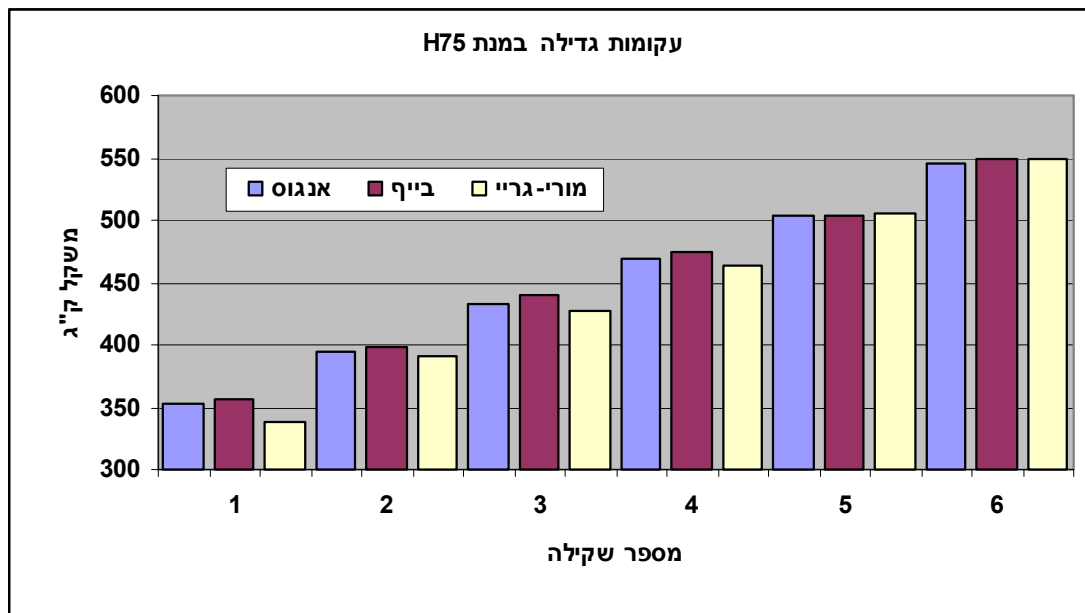
עגלי הבייף הציגו עקומות גדילה דומות בכל המנות **H75**, **H85** ו **L100**. למנות האנרגיה הגבוהה היה יתרון קל בשלב הסיום למרות שלכל הטיפולים ניתנה מנה בעלת תכולת אנרגיה גבוהה.

גרף 3 עקומת הגדילה של עגלי מכלא מורי-גריי לאורך הניסוי



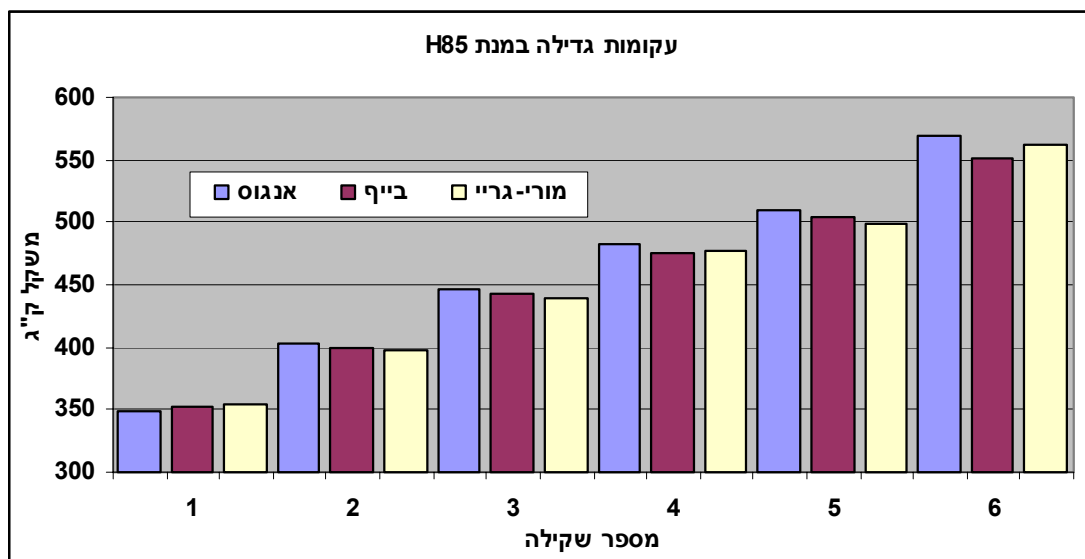
עגלי המורי-גריי הציגו עקומות גדילה דומות בכל המנות **H75**, **H85** ו **L100**. הטיפול **L100** ששיפר את הגדילה בשקילות 4 ו 5 לא הביא למימוש את תנאי הגדילה המשופרים בשלב האחרון (שקילה 6).

גרף 4 עקומת הגדילה של עגלי מכלא משלושת הגזעים בטיפול H75 לאורך הניסוי



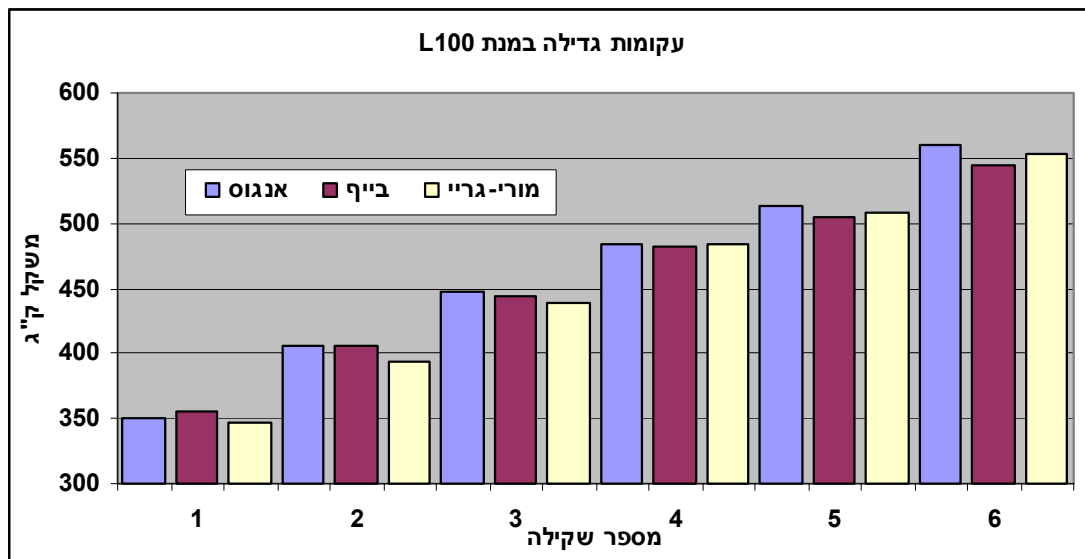
עקומת הגדילה של עגלים מהגזעים השונים בטיפול **H75** (גרף 4) הייתה די דומה. גזע המורי-גריי התקשה בתחילת תהליך הפיטום להתמודד עם מנה כה מוגבלת. עם שינויים שנעשו בשלב הסופי עגלי גזע זה פיצו את עצמם וסיימו את הניסוי במשקל זהה לשני הגזעים האחרים. גזעי האנגוס והבייף הציגו גדילה דומה לאורך כל שלבי הניסוי.

גרף 5 עקומת הגדילה של עגלי מכלא משלושת הגזעים בטיפול H85 לאורך הניסוי



עקומת הגדילה של עגלים בטיפול **H85** (גרף 5) הייתה די דומה בשני הגזעים – מורי-גריי ובייף. גזע האנגוס ניצל טוב יותר את המנה שהוגשה בטיפול זה ולכן הציג עקומת גדילה מועדפת על פני שני הגזעים האחרים.

גרף 6 עקומת הגדילה של עגלי מכלא משלושת הגזעים בטיפול L100 לאורך הניסוי

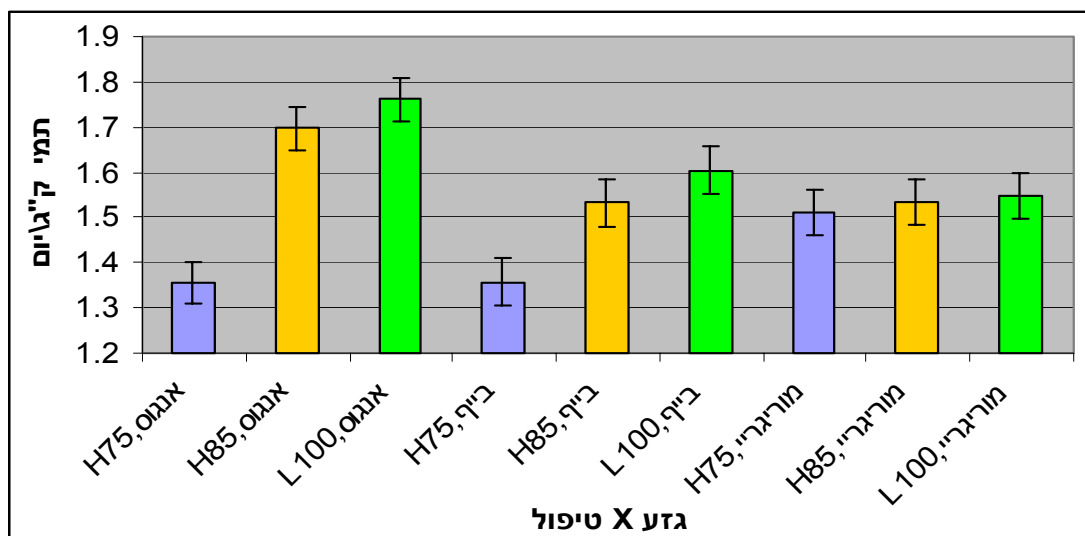


עקומת הגדילה של עגלים בטיפול **L100** (גרף 5) הייתה די דומה בשלושת הגזעים בשלב הראשון. בדומה למה שקרה במנה המוגבלת ב-75% גם כאן גזע המורי-גריי התקשה בתחילת תהליך הפיטום להתמודד עם מנה כה ענייה באנרגיה. עם שינויים שנעשו בשלב הסופי עגלי גזע זה פיצו את עצמם וסיימו את הניסוי במשקל דומה לשני הגזעים האחרים. גזעי האנגוס והבייף הציגו גדילה דומה לאורך שלבי הניסוי הראשונים. גזע האנגוס שיפר ביצועיו בשלב השני ועלה על שני הגזעים האחרים. מכלא הבייף לא הצליח לפצות עצמו בשלב האחרון וסיים במשקל הנמוך ביותר.

קצב הגדילה

קצב הגדילה בחודש הראשון של שלושת הגזעים בטיפולים השונים מוצג בגרף 7. קצב הגדילה של גזע האנגוס בחודש הראשון היה גבוה יותר בשני הטיפולים שאפשרו לעגלים לצרוך יותר אנרגיה **H85** ו **L100**. הטיפול המגביל ביותר אנרגטית **H75** פגע בגדילת עגלי האנגוס בצורה מובהקת $p > 0.001$.

גרף 7 קצב הגדילה של עגלי מכלא משלושת הגזעים בחודש הראשון בכל שלושת הטיפולים

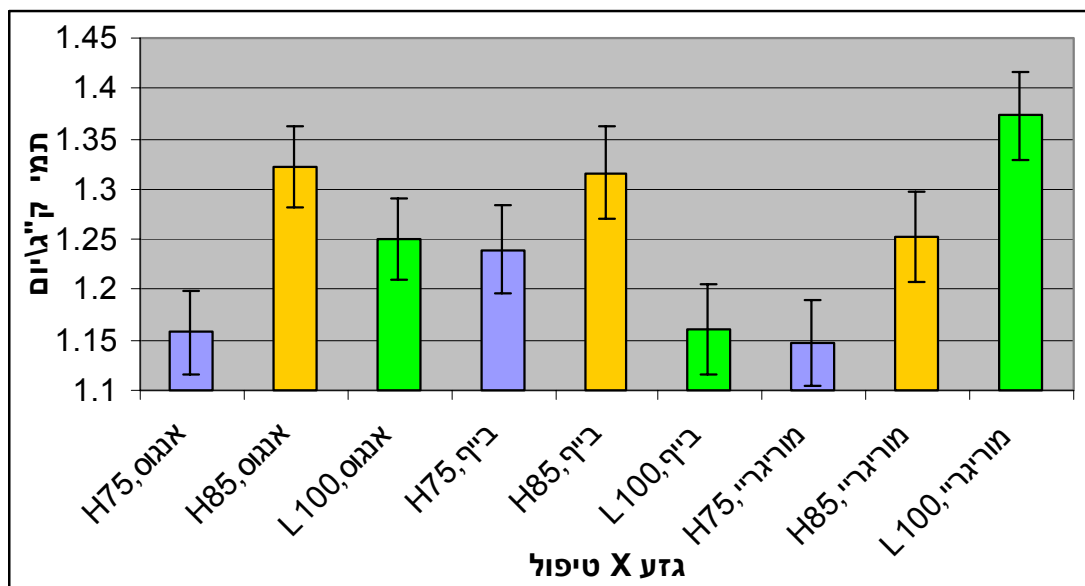


גם בעגלי הבייף נימצא הבדל מובהק $p < 0.05$ בקצב הגדילה בין 2 הטיפולים הפחות מחמירים **L85** ו **L100** והטיפול המחמיר ביותר **H75**. עגלי הבייף נפלו בתוספת היומית מעגלי האנגוס בהשפעת הטיפולים הפחות מחמירים אך דמו להם בטיפול המחמיר **H75**. בגזע המורי-גריי לא נמצאו הבדלים בקצב הגדילה היומי בין הטיפולים השונים. עגלי המורי-גריי עלו טוב יותר בצורה מובהקת מהגזעים האחרים בטיפול המחמיר **H75** ($P < 0.05$). בשני הטיפולים הפחות מחמירים קצב הגדילה של עגלי המורי-גריי לא ניבדלו בצורה מובהקת מעגלי הבייף. רק עגלי האנגוס עלו טוב יותר בצורה מובהקת $p < 0.01$ בחודש הראשון בטיפולים הפחות מחמירים.

קצב הגדילה בחודש השני של שלושת הגזעים בטיפולים השונים מוצגות בגרף 8.

בחודש השני עגלים מכל שלושת הגזעים הציגו קצב גדילה דומה $p > 0.05$ כתגובה לטיפול הכי פחות מחמיר **H85**. גזע הבייף השתפר בקצב הגדילה בטיפול המחמיר **H75** אך ניפגע בקצב הגדילה של טיפול הפחות מחמיר **L100** בעל ריכוזיות האנרגיה הנמוכה שניבדל בצורה מובהקת משני הגזעים האחרים. לעומתו גזע המורי-גריי לא השתפר בקבוצת הטיפול המחמיר אך השתפר מאד בטיפול הפחות מחמיר **L100** שהיה גבוה באופן מובהק $P < 0.01$ משאר הגזעים בתקופה ובטיפול זה.

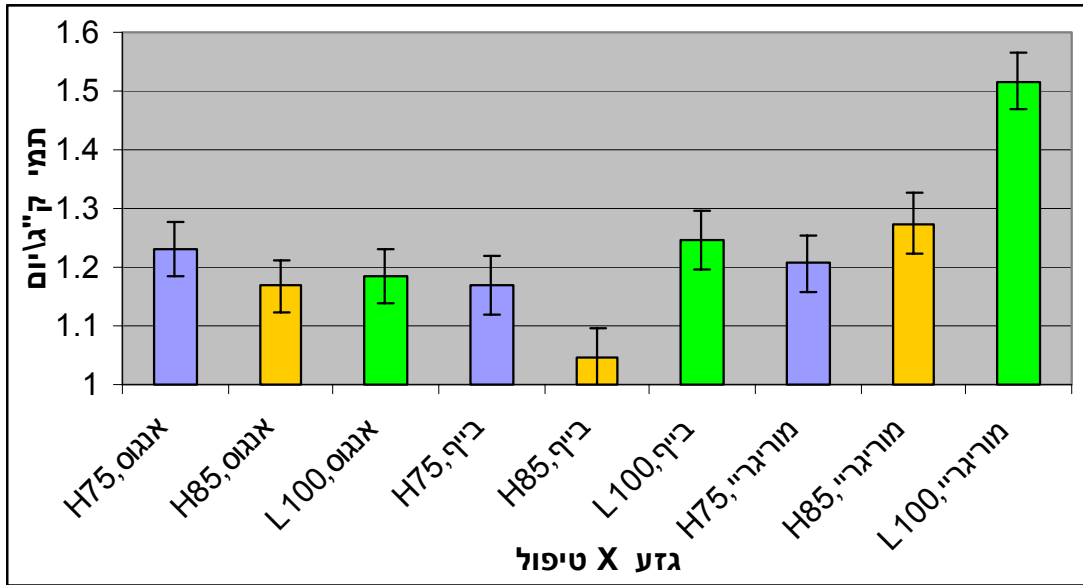
גרף 8 קצב הגדילה של עגלי מכלא משלושת הגזעים בחודש השני בכל שלושת הטיפולים



קצב הגדילה בחודש השלישי של שלושת הגזעים בטיפולים השונים מוצג בגרף 9.

כל שלושת הגזעים הגיבו בעלייה בקצב הגדילה. ללא הבדל מובהק בניהם. בחודש זה לא נמצאו כל הבדלים מובהקים בין הטיפולים, הגזעים והשילוב שבניהם מלבד גזע המורי-גריי שהעלה טוב יותר באופן מובהק בטיפול **L100**. קצב הגדילה של גזע הבייף בטיפול **H85** בחודש זה היה נמוך בצורה מובהקת מכל שאר הגזעים $p < 0.05$. הסיבה לכך אינה ברורה ואינה נובעת ממבנה הניסוי.

גרף 9 קצב הגדילה של עגלי מכלא משלושת הגזעים בחודש השלישי בכל שלושת הטיפולים



קצב הגדילה בחודש הרביעי של שלושת הגזעים בטיפולים השונים מוצג בגרף 10 .

בחודש הרביעי טיפול **H75** ניכנס לשלב השני שבו צריכת המזון הייתה 100%.

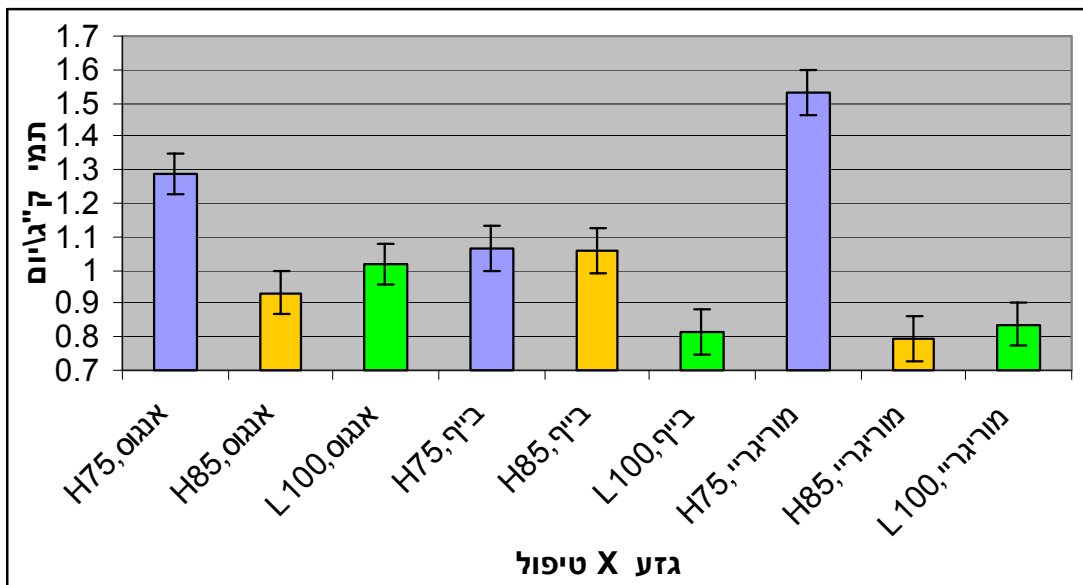
כל שלושת הגזעים הגיבו בעלייה בקצב הגדילה של טיפול **H75** ללא הבדל מובהק בניהם. בחודש

זה לא נמצאו כל הבדלים מובהקים בין הטיפולים, הגזעים והשילוב שבניהם מלבד גזע המורי-

גריי שהעלה טוב יותר באופן מובהק בטיפול **L100**. קצב הגדילה של גזע הביץ בטיפול **H85**

המשיך גם בחודש להיות נמוך בצורה מובהקת מכל שאר הגזעים $p < 0.05$.

גרף 10 קצב הגדילה של עגלי מכלא משלושת הגזעים בחודש הרביעי בכל שלושת הטיפולים



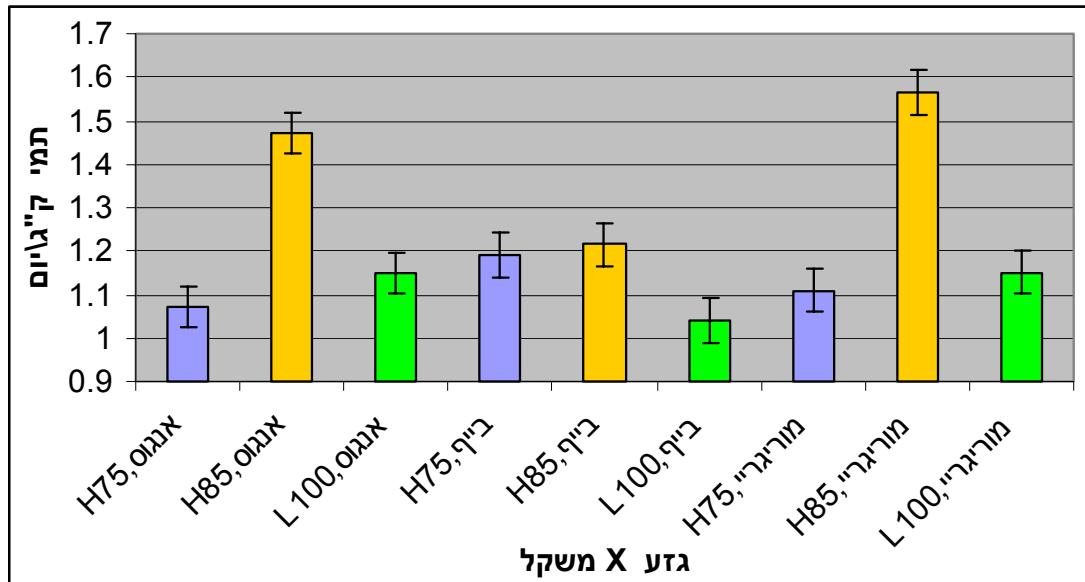
קצב הגדילה בחודש החמישי של שלושת הגזעים בטיפולים השונים מוצג בגרף 11 .

בחודש החמישי כל הטיפולים נכנסו לשלב האחרון שלהם שבו צריכת המזון הייתה חופשית

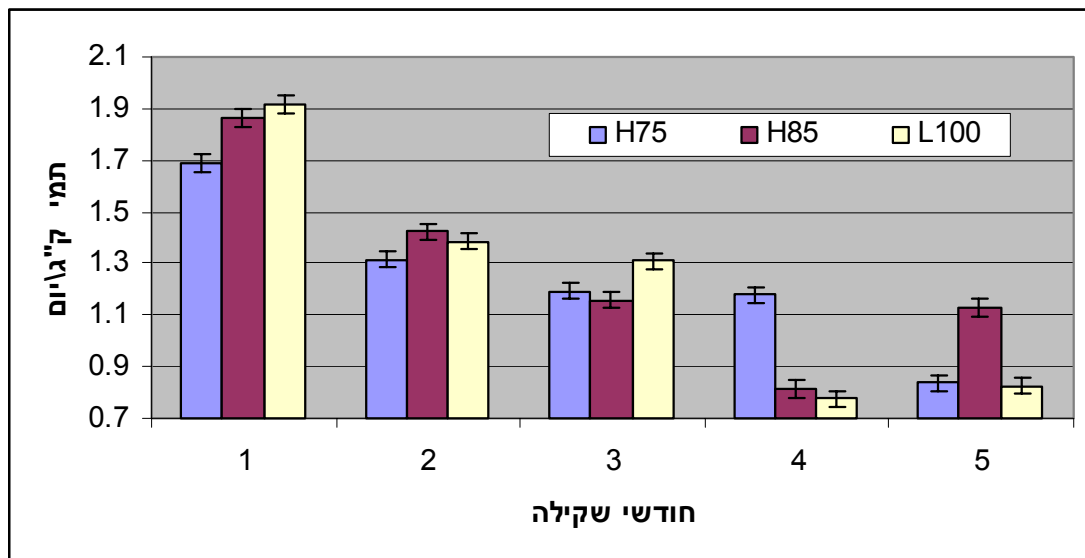
(100%) ורמת האנרגיה גבוהה (2.75 מגקלק"ג).

כל שלושת הגזעים הגיבו בעלייה בקצב הגדילה. ללא הבדל מובהק בניהם. בחודש זה לא נמצאו כל הבדלים מובהקים בין הטיפולים, הגזעים והשילוב שבניהם מלבד הגזעים אנגוס ומורי-גריי בטיפול **H85**. ניראה כי הגזעים הבריטים (אנגוס ומורי-גריי) מתאימים יותר ממכלוא הבייף לפיטום דו שלבי – הגבלת מזון (85%) למשך מרבית משך הפיטום והסרת ההגבלה בחודש האחרון לפיטום.

גרף 11 קצב הגדילה של עגלי מכלא משלושת הגזעים בחודש הרביעי בכל שלושת הטיפולים



גרף 12 קצב הגדילה הממוצע של עגלי של שלושת הגזעים ע"פ שלושת הטיפולים

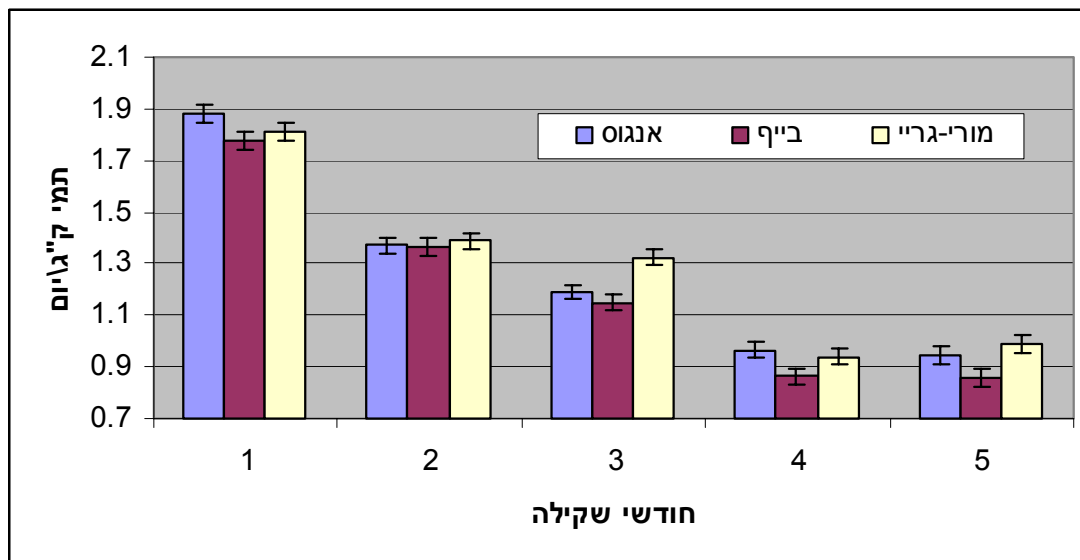


קצב הגדילה לאורך הניסוי של שלושת הטיפולים מוצג בגרף 12.

טיפול **H75** גרם לפיגור מובהק $p < 0.05$ בגדילת העגלים בחודשיים הראשונים לניסוי. לא נמצאו הבדלי גדילה בין 2 הטיפולים האחרים – **H85** ו **L100**. בחודש השלישי קבוצת עגלי ה **H75** עברה מהגבלה של 75% להגבלה של 100% למשך חודשיים. כתוצאה מכך קצב הגדילה של קבוצת טיפול זאת נישאר קבוע והשתווה לזה של קבוצת ה **H85**. קבוצת עגלי הטיפול **L100**

המשיכה לעלות בחודש השלישי בקצב הדומה לזה של החודש השני, מה שהקנה לה את קצב גדילה הגבוה באופן מובהק משאר קבוצות הטיפול $p < 0.05$. בחודש הרביעי עגלי **H75** שהמשיכו לצרוך 90% ממנה חופשית המשיכו בתוספת יומית העולה על התוספת של 2 הטיפולים האחרים באופן מובהק $p < 0.01$ כאשר 2 הטיפולים האחרים ממשיכים את הטיפול ברמתו ההתחלתית בחודש האחרון טיפול ה **H85** ו ה **H75** ניפתחו לצריכה חופשית בעוד שבטיפול **L100** רמת האנרגיה הועלתה מ 2.65 ל 2.75 מגקלוק"ג ח"י .

גרף 13 קצב הגדילה הממוצע של עגלי שלוש הטיפולים ע"פ שלושת הגזעים



קצב הגדילה לאורך הניסוי של שלושת הטיפולים מוצגים בגרף 13.
לא נמצאו הבדלים מובהקים בין 2 הגזעים הבריטים (אנגוס ומורי-גריי) לאורך כל שלבי הניסוי (להוציא חודש 3 בו בלט גזע המורי-גריי באופן מובהק). גזע הבייף נפל משני הגזעים האחרים כמעט לכל אורך הניסוי.

טבלה 7 – ממוצע קצב הגדילה היומי (ק"ג/גיום) ושגיאת תקן של 3 טיפוס הבקר ו3 הטיפולים

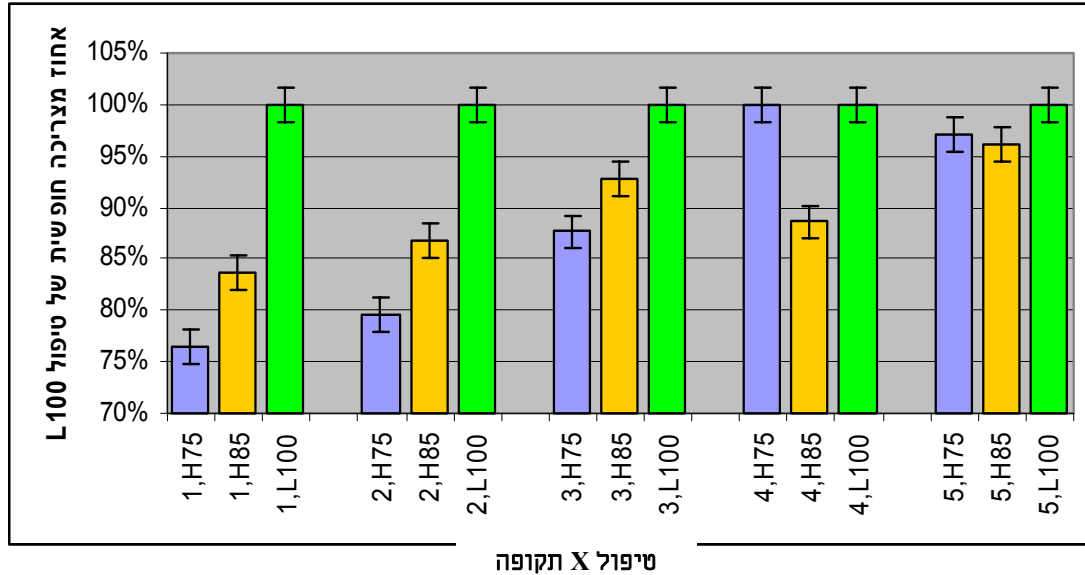
מקור	שלב א	ש"ת	מובהקות*
גזע			
אנגוס	1.281	0.0168	א
בייף	1.202	0.0185	ב
מורי-גריי	1.282	0.0180	א
טיפול			
H75	1.219	0.0176	א
H85	1.289	0.0180	ב
L100	1.256	0.0177	אב

* אותיות שונות מציינות הבדלים מובהקים ברמה של 5% .

צריכה וניצולת מזון

טבלה 1 בסעיף חומרים ושיטות מציגה את ההגבלה על צריכת המזון בשלבים השונים על פי תכנון הניסוי גרף 14 מציג את ההגבלה על צריכת המזון כפי שהתקבלה בפועל.

גרף 14 - ההגבלה (באחוזים מטיפול L100 המייצג צריכת מזון חופשית) על צריכת המזון כפי שהתקבלה בפועל בניסוי.



טבלאות 8-9 מציגות את צריכת המזון לראש לאורך שלב א הן במונחים של צריכה לעגל ליום, צריכה לעגל כאחוז ממשקל הגוף והן כניצולת המזון – כמות נצרכת ליצור ק"ג תוספת משקל.

טבלה 8 – צריכה וניצולת מזון בשלב א' של התצפית

מורי-גרי			בייף			אנגוס			גזע
L100	H85	H75	L100	H85	H75	L100	H85	H75	טיפול
31	33	32	30	30	29	36	36	36	ראשים
9.5	8.6	7.8	10	8.4	8.0	9.6	8.4	7.6	צריכת מזון ליום ק"ג
6.5	6.5	6.3	7.5	6.6	6.6	6.9	6.2	6.3	ניצולת מזון ק"ג מזון/ק"ג תמי
2.3	2.1	1.9	2.4	2.0	2.0	2.3	2.0	1.8	צריכת מזון כ% ממשקל הגוף

אותיות שונות מציינות הבדלים מובהקים ברמה של 5%.

היות ולכל טיפול בקר היו 3 חזרות, נערך ניתוח סטטיסטי של כל המרכיבים המבטאים את צריכת המזון והניצולת. טבלה 8 מציגה את התוצאות שהתקבלו בשלב הראשון. ההבדלים המובהקים בצריכת המזון מקורם בתכנון הניסוי. ניצולת המזון של שני הטיפולים H85 ו H75 נמצאו כטובים יותר בשלב א בגזעים אנגוס ובייף אך ללא הבדל סטטיסטי בגזע המורי-גרי. צריכת מזון כאחוז ממשקל הגוף הייתה דומה לזו של צריכת המזון המוחלטת ע"פ המתוכנן בניסוי.

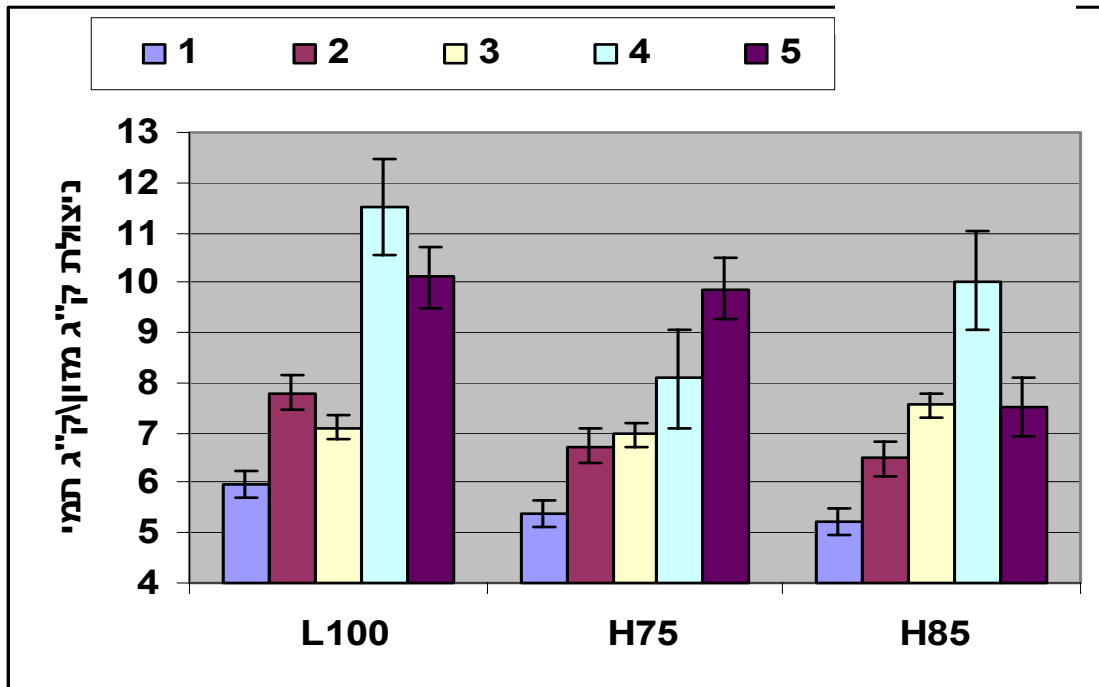
טבלה 9 – צריכה וניצולת מזון בשלב ב' של התצפית

מורי-גרי			בייף			אנגוס			גזע
L100	H85	H75	L100	H85	H75	L100	H85	H75	טיפול
31	33	32	30	30	29	36	36	36	ראשים
ג10.6	ב10.3	א11.1	ג10.8	ב9.5	א10.0	א10.7	ב9.9	א10.6	צריכת מזון ליום ק"ג
ג10.8	ב9.6	א8.7	ג12.0	א8.4	ב9.0	ג9.7	א8.3	ב9.2	ניצולת מזון ק"ג מזון/ק"ג תמי
2.0	2.0	2.2	2.1	1.8	1.9	2.0	1.9	2.0	צריכת מזון כ-% ממשקל הגוף

אותיות שונות מציינות הבדלים מובהקים ברמה של 5%.

טבלה 9 מציגה את מרכיבי צריכת המזון בשלב השני ואחרון של הניסוי. בשלב זה כל החצרות קיבלו את אותה המנה ובצורה חופשית. קבוצות **L100** ו **H75** שהוגבלו הן בכמות המזון הנצרך **H75** והן ברמת האנרגיה **L100** פיצו את עצמן ע"י הגברת הצריכה בכל הגזעים. הטיפול **H85** שהוגבל בצורה קלה יותר פוצה ברמה נמוכה יותר באופן מובהק משתי הטיפולים האחרים. כתוצאה מכך ניצולת המזון של טיפול ה **H85** הייתה טובה יותר בשני טיפוסי הבקר –אנגוס ובייף. בגזע המורי-גרי ניצולת המזון של טיפול ה **H75** הייתה טובה יותר. לנוכח הבדלים במשקל הסופי לא נמצאו הבדלים מובהקים בצריכת המזון כאחוז ממשקל הגוף. גרף 15 ניצולת מזון ממוצעת של עגלי שלושת הגזעים ע"פ שלושת הטיפולים

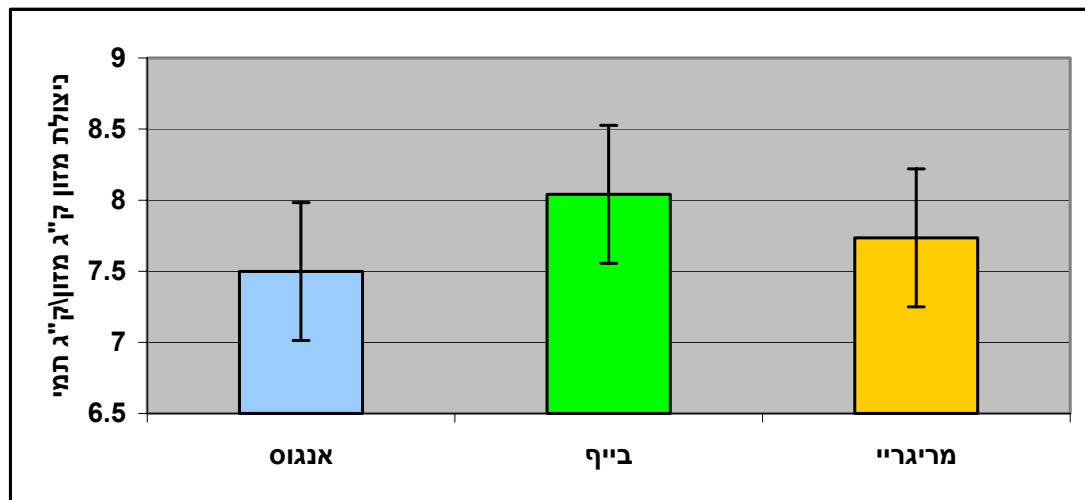
תקופה בין שקילות



גרף 15 מציג את השפעת הטיפול על ניצולת המזון. ניצולת המזון הגרועה ביותר הייתה של טיפול המנה עניית האנרגיה שנצרכה באופן חופשי. כאשר אנרגית המנה הועלתה בתקופת הניסוי האחרונה ניצולת המזון השתפרה. בתקופה הראשונה ניצולת המזון של שלושת הטיפולים הייתה טובה כ-5.5 ק"ג מזון/ק"ג תמי ללא הבדלים מובהקים בין הטיפולים. בשתי התקופות הבאות

חלה הרעה בניצולת המזון כ 7 ק"ג מזון/ק"ג תמי. בשני הטיפולים **L100** ו **H75**. לא נמצאו הבדלים מובהקים בניצולת המזון בין התקופה השנייה והשלישית. בטיפול **H85** חלה הרעה הדרגתית מובהקת ($p<0.05$) בניצולת המזון כאשר הניצולת הממוצעת של שתי התקופות הללו דומה לזו של שני הטיפולים האחרים **L100** ו **H75**. בתקופה הרביעית בוטלה הגבלת המזון בטיפול **H75** ולכן לא נרשמה הרעה מובהקת בניצולת המזון בניגוד למה שקרה בשתי קבוצות הטיפול האחרות. בתקופה האחרונה (5) כל הקבוצות קיבלו את המנה בריכוזיות אנרגטית גבוהה וללא הגבלת צריכה. קבוצת **H75** שכבר בתקופה 4 קיבלה שחרור ממגבלת הצריכה מימשה את פוטנציאל הגדלת הצריכה ולמרות היעדר מגבלה עלתה בצריכה ללא שיפור בביצועים לכן חלה הרעה לא מובהקת בניצולת המזון. בשני הטיפולים האחרים **L100** ו **H85** השיפור האנרגטי מצד אחד ב **L100** והסרת מגבלת הצריכה ב **H85** הביאו להטבה בניצולת המזון. בטיפול **H85** ההטבה בניצולת המזון הייתה מובהקת $p<0.05$. גרף 15 מציג את ניצולת המזון הממוצעת של שלושת הגזעים שהשתתפו בניסוי. למרות שלא נמצאו הבדלים מובהקים בין הגזעים גזע האנגוס הציג את הניצולת הטובה ביותר 7.50 ק"ג מזון/ק"ג תמי. גזע הבייף את הניצולת הגרועה ביותר 8.04 ק"ג מזון/ק"ג וגזע מורי-גריי סיים בניצולת ממוצעת של 7.74 ק"ג מזון/ק"ג.

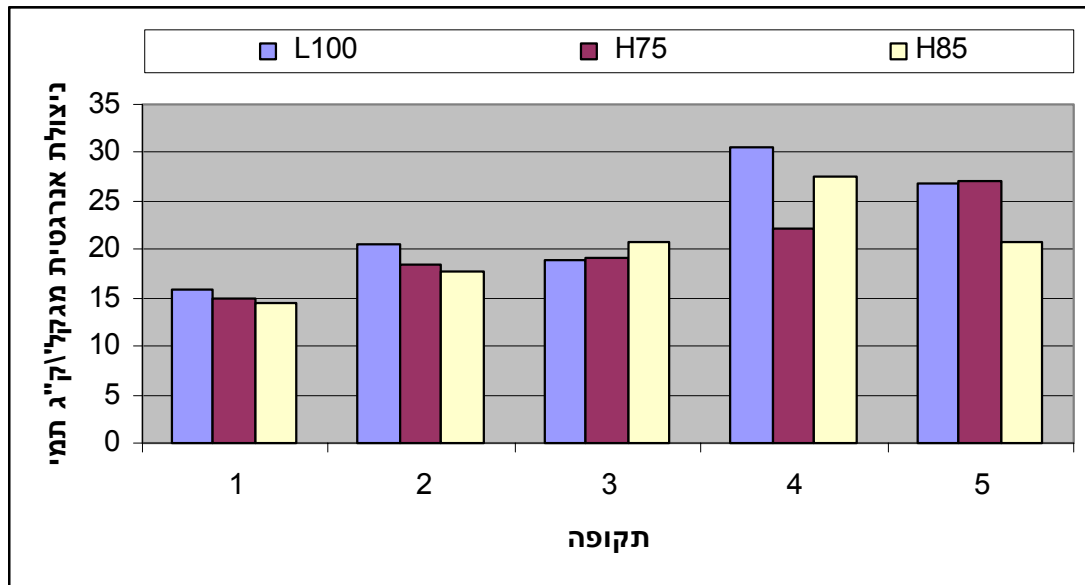
גרף 16 ניצולת מזון ממוצעת של עגלי של שלושת הגזעים



ניצולת אנרגטית

גרף 17 מציג את הניצולת האנרגטית של העגלים המייצגים את שלושת הטיפולים. חישוב הניצולת האנרגטית מתקבל ממכפלת תצרוכת המזון בריכוזיות האנרגיה המחושבת ע"פ בדיקות מזון במעבדה וחלוקתה בתוספת המשקל היומית. טיפול **L100** שבו צריכת המזון אינה מוגבלת אולם ריכוזיות המנה נמוכה יותר מציג לכל אורך הניסוי ניצולת אנרגטית גרועה יותר. בשני הטיפולים האחרים בהם ריכוזיות האנרגיה זהה קיים יתרון קל לקבוצת הטיפול שהגבלת המזון חריפה פחות **H85**. בשלושת התקופות הראשונות בלט ההבדל בריכוזיות האנרגיה כאשר יצור ק"ג משקל צרך יותר קלוריות בעת שריכוזיות המנה נמוכה יותר. לא נצפו הבדלים בניצולת האנרגיה בין שני הטיפולים שווי הריכוזיות. בתקופה הרביעית שבה קבוצת ה **H75** לא הוגבלה

גרף 17 – השינוי בניצולת האנרגטית של העגלים ע"פ שלושת הטיפולים

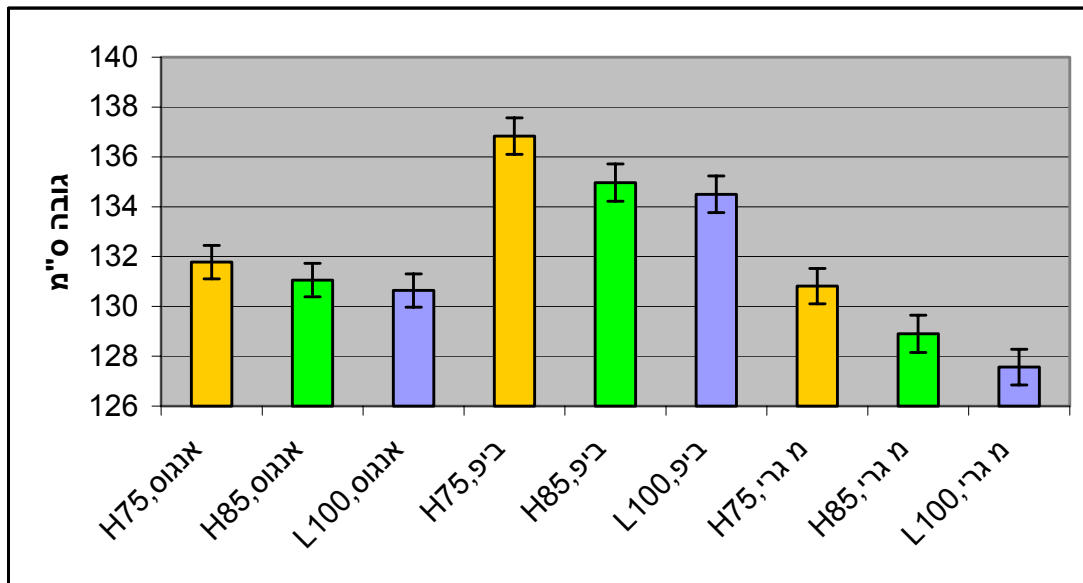


חל שיפור בניצולת המזון בהשוואה לטיפול **H85**. בתקופה 5 קבוצת **L100** קיבלה את המנה היותר אנרגטית כשל שתי קבוצות הטיפול האחרות מה שגרם לשיפור בניצולת האנרגטית שלה. גם קבוצת ההגבלה **H85** שמגבלות הצריכה הוסרו ממנה בתקופה זו שיפרה את הניצולת האנרגטית. קבוצת ה **H75** שכבר בתקופה 4 שופרה צריכת המזון שלה לא הגיבה לשחרור מלא של מגבלות הצריכה והניצולת האנרגטית שלה לא רק שלא השתפרה אלה אף הורעה מעט.

גודל שלד

גרף 18 מציג את ממוצע הגובה של שלושת הגזעים ע"פ הטיפולים. עגלים מטיפוס בייף היו הגבוהים ביותר ועלו בגובהם על שאר הגזעים בצורה מובהקת $p < 0.001$. עגלי האנגוס היו גבוהים מעגלי המורי-גריי. באשר לקבוצת הטיפול, העגלים בטיפול **H75** היו גבוהים יותר משאר הטיפולים בצורה מובהקת $p < 0.05$. היות וקיים מתאם גבוה בין משקל וגובה והיות ועגלי טיפול **H75** לא היו כבדים יותר בתחילת הניסוי מעגלי שאר הטיפולים יש להניח שגם גובהם היה דומה לזה של שאר הטיפולים. לכן, נשאלת השאלה האם מנה מאד מוגבלת אנרגטית וכמותית משפיעה על התפתחות השלד יותר ממנה פחות מוגבלת. ע"פ התוצאות המובאות כאן ניראה שמנה גבוהת אנרגיה המוגבלת ב75% מהצריכה החופשית הניתנת לעגלי פיטום גורמת להתפתחות נמרצת של השלד בהשוואה למנות אנרגטיות המוגבלות פחות כגון הגבלה ל85% או מנות נמוכות אנרגיה שאינן מוגבלות צריכה.

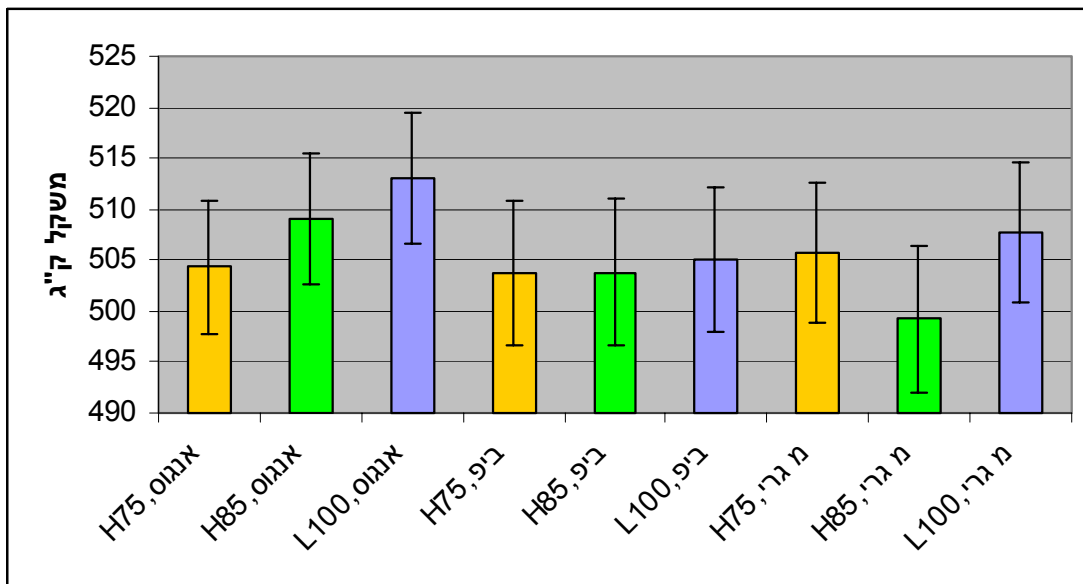
גרף 18 גובה ממוצע של עגלי של שלושת הגזעים ע"פ הטיפולים כפי שנמדדו בסיום שלב א



גרף 19 מציג את ממוצע המשקל של שלושת הגזעים ע"פ הטיפולים בעת מדידת הגובה. עגלים מטיפוס אנגוס היו הכבדים ביותר ועלו במשקלם על שאר הגזעים ללא מובהקות סטטיסטית

$p > 0.05$

גרף 19 משקל ממוצע של עגלי של שלושת הגזעים ע"פ הטיפולים כפי שנמדדו בסיום שלב א



מדדי איכות טבחה

טבלה 10 וגרפים 18-19 מציגים את רמת התפוקה שהושגה בשחיטת העגלים בסיום הניסוי.

עגלי הבייף נתנו את התפוקה הגבוהה ביותר 57.8% ועגלי האנגוס את הנמוכה ביותר 57.3% ההבדל בתפוקה בין שני הגזעים הללו היו מובהקים $p < 0.05$. עגלי מורי-גריי נתנו תפוקה ממוצעת שלא נבדלה בצורה מובהקת מתפוקת שני הגזעים האחרים.

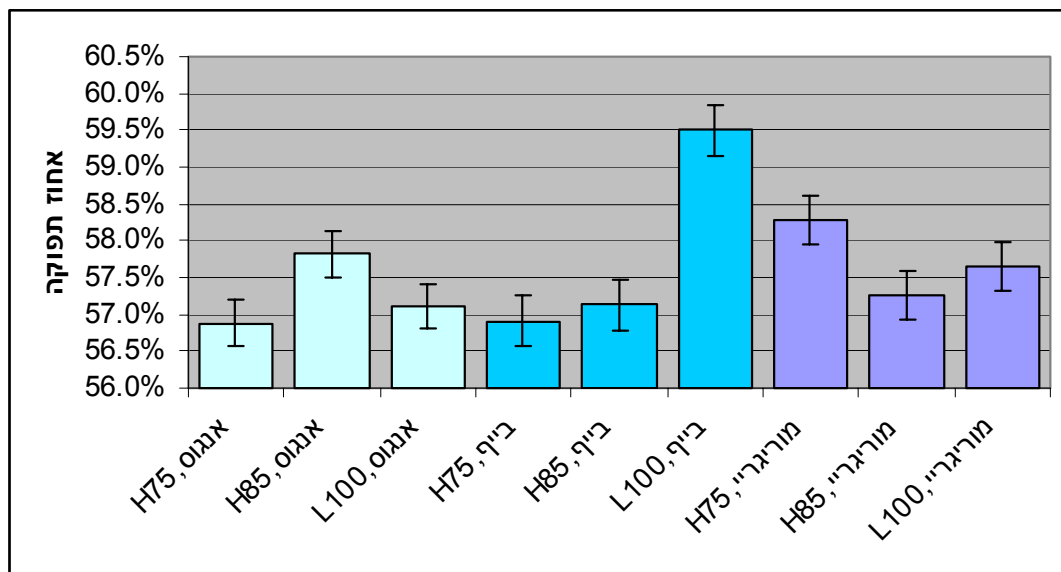
טבלה 10 – אחוז התפוקה של עגלי של שלושת הגזעים ע"פ הטיפולים

הגזע	תפוקה	ש"ת
אנגוס	57.3%א	0.180%
בייף	57.8%ב	0.198%
מוריגריי	57.7%אב	0.192%
הטיפול	תפוקה	ש"ת
H75	57.4%א	0.188%
H85	57.4%א	0.191%
L100	58.1%ב	0.192%

אותיות שונות מציינות הבדלים מובהקים ברמה של 5% .

גרף 20 מציג ניתוח מבדיל של השפעת הטיפול על כל אחד מהגזעים. גזע האנגוס הגיב בתפוקה גבוהה יותר לטיפול **H85** . שני הטיפולים האחרים נתנו תפוקות נמוכות יותר שלא נבדלו אחת מהשנייה אך נבדלו בצורה מובהקת מטיפול ה **H85** .

גרף 20 אחוז תפוקה ממוצע של עגלי של שלושת הגזעים ע"פ הגזעים

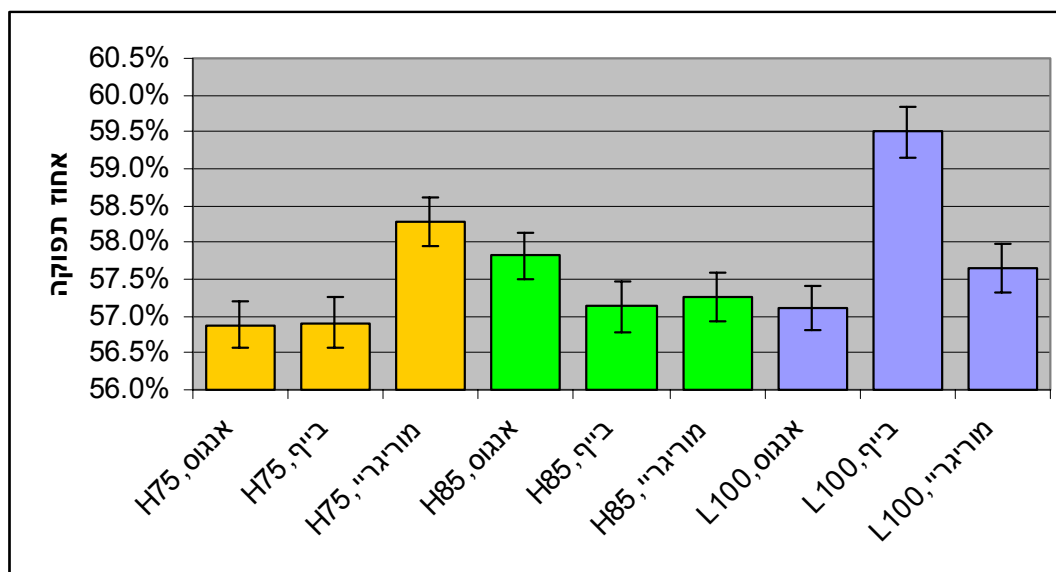


גזע הבייף נתן תפוקה גבוהה יותר בטיפול **L100** בהשוואה לטיפולים האחרים. שני הטיפולים האחרים לא נבדלו ביניהם אך נבדלו באופן מובהק מהטיפול **L100** $p < 0.01$.

גזע המורי-גריי נתן תפוקה גבוהה יותר בטיפול **H75** בהשוואה לטיפולים האחרים. הטיפול

H85 נתן את התפוקה הנמוכה יותר שנבדלה באופן מובהק רק מקבוצת ה **H75** .

גרף 21 אחוז תפוקה ממוצע של עגלי של שלושת הגזעים ע"פ הטיפולים



גרף 21 מציג ניתוח מבדיל של השפעת הגזע על כל אחד מהטיפולים. הטיפול **H75** הגיב בתפוקה גבוהה יותר באופן מובהק $p < 0.05$ בגזע המורי-גריי. שני הטיפולים האחרים נתנו תפוקות נמוכות יותר שלא נבדלו אחת מהשנייה $p > 0.05$.

הטיפול **H85** נתן תפוקה גבוהה יותר בגזע האנונס בהשוואה לטיפולים האחרים. ההבדלים בין הגזעים לטיפול זה לא היו מובהקים $p > 0.05$. הטיפול **L100** נתן תפוקה גבוהה יותר בגזע בייף בהשוואה לגזעים האחרים. שני הטיפולים האחרים נתנו תפוקות נמוכות יותר שלא נבדלו אחת מהשנייה $p > 0.05$.

סיכום ומסקנות

1. **קצב גדילה** - המנה גבוהת האנרגיה (2.75 מגקל/ק"ג ח"י) שניתנה בהגבלה של 85% (**H85**) מהצריכה החופשית נתנה את קצב הגדילה הגבוה ביותר – 1.290 ק"ג/יום. מנה דלת אנרגיה (2.65 מגקל/ק"ג ח"י) בצריכה חופשית (**L100**) נפלה בקצב הגדילה הממוצע אך לא באופן מובהק – 1.254 ק"ג/יום. מנה גבוהת אנרגיה המוגבלת ב-75% (**H75**) נפלה ממנת **H85** בצורה מובהקת אך לא מהמנה דלת האנרגיה **L100**. הגזעים הבריטים אנונס ומורי-גריי הגיבו בקצב גדילה גבוה יותר באופן מובהק בהשוואה לגזע הבייף. תוספת יומית של 1.280 ק"ג בגזעים הבריטים ו 1.201 בגזע הבייף. בתקופת השקילה הראשונה קצב הגדילה היה גבוה באופן מובהק בהשוואה לתקופת הבאות 1.5 ק"ג. בשתי תקופות השקילה הבאות (2 ו 3) קצב הגדילה היומי צנח לרמה של 1.230 ק"ג ובתקופה הרביעית לרמה אף נמוכה יותר. בתקופה האחרונה כתוצאה מיישור קו בצריכת מזון ובריכוזיות אנרגטית בין כל הטיפולים, קצב הגדילה היומי הממוצע עלה שוב לרמה של 1.215 ק"ג.

2. **צריכת מזון** - במנה נמוכת אנרגיה ובצריכה חופשית **L100** גזע הבייף צרך כמות גדולה יותר של חומר יבש בהשוואה לשני הגזעים האחרים 2.16, 2.25 ו 2.18 אחוז ממשקל הגוף

בגזעים – אנגוס, בייף ומורי-גריי בהתאמה. צריכת מזון במנה גבוהת אנרגיה ובצריכה של 85% מהצריכה החופשית **H85** גזע המורי-גריי צרך כמות גדולה יותר של חומר יבש בהשוואה לשני הגזעים האחרים 1.94, 1.93 ו 2.02 אחוז ממשקל הגוף בגזעים – אנגוס, בייף ומורי-גריי בהתאמה. צריכת מזון במנה גבוהת אנרגיה ובצריכה של 75% מהצריכה החופשית הייתה גבוהה יותר בגזע המורי-גריי בהשוואה לשני הגזעים האחרים 1.92, 1.94 ו 2.02 אחוז ממשקל הגוף בגזעים – אנגוס, בייף ומורי-גריי בהתאמה. עם העלייה במשקל חל שינוי בצריכת המזון כאחוז ממשקל הגוף כאשר במשקל התחלתי של כ 400 ק"ג צריכת המזון היא 2.23% ממשקל הגוף בממוצע. במשקל סיום הניסוי של 555 ק"ג צריכת המזון היא כ 1.97% ממשקל הגוף בממוצע ירידה של כ 13% בצריכת מזון כאחוז ממשקל הגוף.

3. **ניצולת מזון** - קבוצת עגלי הטיפול **H85** הציגה את ניצולת המזון הטובה ביותר 7.35 ק"ג/ק"ג תמי. ניצולת המזון של קבוצת הטיפול **H75** הייתה הטובה השנייה 7.53 ק"ג/ק"ג תמי. קבוצת הטיפול **L100** הציגה את ניצולת המזון הגרועה ביותר 8.5 ק"ג/ק"ג תמי. לא נמצאו הבדלים מובהקים בניצולת המזון בין הגזעים למרות שגזע האנגוס הציג את הניצולת הטובה ביותר 7.5 ק"ג/ק"ג תמי, המורי-גריי 7.73 ק"ג/ק"ג תמי וגזע הבייף הציג את הניצולת הגרועה ביותר 8.04 ק"ג/ק"ג תמי. עם התקדמות הניסוי חלה הרעה בניצולת המזון מ 5.5 ק"ג/ק"ג תמי בתחילת הניסוי ועד 9.2 ק"ג/ק"ג תמי בסיום הניסוי.

4. **גודל שלד** - מדידת גובה העגלים שנערכה במחצית הניסוי מצביעה כי גזע הבייף הוא הגבוה ביותר, גזע האנגוס הוא השני בגובהו וגזע המורי-גריי הוא הנמוך ביותר 135.5, 131.0 ו 129.1 ס"מ בהתאמה. כל ההבדלים נמצאו מובהקים $p < 0.001$. גם ביחס משקל לגובה נמצאו הבדלים מובהקים גזע הבייף הציג את הערך הנמוך ביותר המעיד על גודל שלד גדול, האנגוס הציג את הערך השני בגודלו והמורי-גריי את הערך הגבוה ביותר 3.73, 3.86 ו 3.91 בהתאמה. באשר לקבוצת הטיפול, העגלים בטיפול **H75** היו גבוהים יותר משאר הטיפולים בצורה מובהקת $p < 0.05$. היות וקיים מתאם גבוה בין משקל וגובה והיות ועגלי טיפול **H75** לא היו כבדים יותר בתחילת הניסוי מעגלי שאר הטיפולים, יש להניח שגם גובהם היה דומה לזה של שאר הטיפולים. לכן, נשאלת השאלה האם מנה מאד מוגבלת כמותית משפיעה על התפתחות מועדפת של השלד יותר ממנה שאינה מוגבלת. ע"פ התוצאות המובאות בעבודה זאת נראה שמנה גבוהת אנרגיה המוגבלת ב75% מהצריכה החופשית הניתנת לעגלי פיטום גורמת להתפתחות נמרצת של השלד בהשוואה למנות אנרגטיות המוגבלות פחות ל85% או מנות נמוכות אנרגיה שאינן מוגבלות צריכה.

5. **איכות הטבחה** - לטיפולים השונים הייתה השפעה על התפוקה. טיפול ה **L100** הציג את התפוקה הגבוהה ביותר 58.0% שנבדלה באופן מובהק מהטיפולים האחרים 57.3% ו 57.4% בטיפולים **H75** ו **H85** בהתאמה. לא נמצאו הבדלים מובהקים בתפוקה בין הגזעים 57.2%, 57.8% ו 57.7% בגזעים אנגוס, בייף ומורי-גריי בהתאמה.

1. **Robinson, D.L., Oddy, V.H., Dicker, R.W. & McPhee, M.J. 2001** Post-weaning growth of cattle in northern New South Wales. 3. Carry-over effects on finishing, carcass characteristics and intramuscular fat. *Aust J. Exp. Agric.* 41, 1041- 1049.
2. **Ferrell, C.L., and T.G.Jenkins.1998.** Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a high-concentrate diet during the finishing period. II. Angus, Boran, Brahman, Here-ford, and Tuli sires.*J.Anim.Sci.*76:647–657.
3. **Galyean, M.L.1999.** Review: restricted and programmed feeding of beef cattle—definitions, application, and research results. *Prof. Anim.Sci.*15:1–6.
4. **Hicks, R. B., F .N. Owens, D. R. Gill, J. J. Martin, and C. A. Strasia.1990.** Effects of controlled feed intake on performance and carcass characteristics of feedlot steers and heifers .*J. Anim. Sci.* 68:233–244.
5. **Loerch, S.C.1990.** Effects of feeding growing cattle high-concentrate diets at a restricted intake on feedlot performance. *J. Anim. Sci.* 68:3086–3095.
6. **Murphy, T. A., and S.C.Loerch.1994.** Effects of restricted feeding of growing steers on performance, carcass characteristics, and composition.*J.Anim.Sci.*72:2497–2507.

EFFECTS OF FEED INTAKE RESTRICTION ON PERFORMANCE AND CARCASS CHARACTERISTICS OF FINISHING BEEF BULLS

Abstract

A study was conducted to determine the effects of restricting DMI on growth performance and carcass merit of finishing bulls. Crossbred bulls from 3 breed types: Angus, Pastoral beef (zebu X Shorthorn) and Murry gray were blocked by breed type and BW, randomly assigned to one of three treatments (9 pens, 3 pens per treatment). Treatments were:

- 1) ad libitum access to feed with low energy concentration (2.65 Mcal/kg.) for 122 d and 30 days of ad libitum access with higher energy (2.75 Mcal/kg.) (**L100**);
- 2) Higher concentrated ration (2.75 Mcal/kg.) 75% of ad libitum DMI for 92 d and ad libitum access to feed for 60 d (**H85**) and
- 3) High energy diet (2.75 Mcal/kg.) 85% of ad libitum DMI for 122 d, and ad libitum access to feed for 30 d (**H85**). The results were as following: The H85 diet presented the highest ADG – 1.290 kg/d. L100 diet presented lower non significant ADG – 1.254. H75 diet presented significant lower ADG from the H85 but not from L100. The British breeds presented higher ADG in comparison to the Pastoral-beef. In L100 diet the Pastoral beef consumed higher amount of DM in comparison to the 2 other breeds. In H85 and H75 the Murry gray breed consumed the highest amount of DM . H85 presented the best feed conversion, L100 presented the worst. L100 presented significant higher dressing percentage 58% in comparison to 57.3% in H75 and 57.4% in H85. No significant differences in dressing percentage were found among the breeds.