

השפעת הגיל והמשקל בשחיטה על נצילות המזון ותפוקת הבשר

של עגלים פריזיים ישראליים *

הטיפולים, השחיטה ושקילות הבשר
העגלים נשחטו בהגיעם למשקל חי שבין 350 ל-650 ק"ג. הקבוצה הראשונה נשחטה ב- משקל חי של 350 ק"ג, ולאחריה לפי סדר יתר הקבוצות, בהפרש של 25 ק"ג משקל חי בין קבוצה לקבוצה (350, 375, 400 ק"ג וכו'). כל עגל נשחט בהגיעו למשקל החי שנקבע לשחיטת הקבוצה אליה השתייך. כיון שלא ניתן היה למנוע סטיות ממשקל השחיטה המתוכנן נוצרה למעשה שורה רצופה של משקלי שחיטה בין 350 ק"ג ל-650 ק"ג. העגלים נשקלו אחת לחודש. השקילה שלפני השחיטה נעשתה בבוקר, לאחר לילה ללא מזון, אך עם גישה חפשית למי-שתייה. מיד לאחר השקילה הובילו את העגלים לבית המטבחים, במרחק של כ-20 ק"מ והם נשחטו מיד עם הגיעם.

לאחר השחיטה נשקלו:

1. האברים החיצוניים (ראש, עור, רגלים, זנב),
2. האברים הפנימיים (ריאות, כבד, טחול, לב, סרעפת),
3. שומן המאגרים (כליות, כרס).

מערכת העיכול נשקלה כשהיא מלאה ואח"כ — לאחר הרקתה. ההפרש במשקל מערכת העי- כול המלאה והריקה חושב כ"מלאי מערכת העי- כול".

הטבחה נשקלה לאחר הסרת חלב הכליות. רבעים קדמיים ואחוריים נשקלו בנפרד. ביתור הטבחה נעשה בדרך המקובלת במסחר, ביום השחיטה. נשקלו העצמות ועודף השומן והחלב שאינם משווקים עם הבשר.

מרבית בשר הבקר הטרי המסופק לשוק, מקורו בעגלים פריזיים ישראליים. מחירו הגבוה של העגל הרך, והקושי לספק את הביקוש הגובר לבשר בקר טרי מחד — מצדיקים ואף מחייבים הגדלת משקלם של העגלים בשחיטה. מאידך — הצרכן דורש בשר רוה מאד, לכן גרתעים הסוחרים מקניית בקר שמן.

מטרת מחקר זה היתה לקבוע את השפעת משך הפיטום על יעילות הייצור של הבשר האכיל של עגלים פריזיים ישראליים תמימים.

תכנית ושיטות

שישים עגלים פריזיים ישראליים נקנו ממשק קיבוצי גדול בגיל שלושה חודשים. לאחר חודש חולקו לשתיים עשרה קבוצות כמעט שוות בגיל ובמשקל. קבוצות אלה חולקו לטיפולים באקראי. שלושה עגלים, שחלו ונשחטו טרם זמנם, הוצאו מן החישובים.

את העגלים אבסו במזון-מרוכז, שחת ותחמיץ. במזון המרוכז ספקו כ-60 אחוז מן החומר היבש שבמנה. ההזנה היתה גדושה, אך ללא שאריות מזון באבוס.

העגלים שוכנו בסככה פתוחה עם חצר, בתאים של 9 ראשים כל אחד. חלוקת העגלים לתאים נעשתה לפי משקל, כך שבכל תא היו עגלים בני משקל דומה, ועגלי כל קבוצת טיפול פוזרו ב- שלושה תאים לפחות.

* מפרסומי מכון וולקני לחקר החקלאות, סדרה ה' 1971, מס' 1109.

הקטן במשקל בין הקבוצות בתחילת הניסוי (כפי שהוא מופיע בטבלה 1) נשאר בעינו, וצרפנו 100 ק"ג מהמשקל בגיל 130—140 יום לתוספת שהצטברה במרוצת הניסוי, המופיעה בטבלה 1. המחירים שנקטנו בחישוב: תערובת פיטום — 330 ל"י הטונה; סטרטינה — 375 ל"י הטונה; תחליף חלב — 1,480 ל"י הטונה; שחת משו-בחת (עד גיל 135 יום) 180 ל"י הטונה; שחת רגילה — 150 ל"י הטונה. לחשבון כל עגל נוקפו 1.8 ימי עבודה לשנה, במחיר 30 ל"י ליום. ריבית להון חוזר והוצאות כלליות — 8% מהוצאות הזנה ועבודה. ריבית לאינוונטר חי — 12% לשנה ממחיר הקנייה של העגל, שהיה 460 ל"י. על מבנים וציוד זקפנו ריבית של 7% לשנה מערך של 800 ל"י. הפחתות על מבנים — 5% לשנה. שונות — 50 ל"י לעגל לשנה.

למספרים המוחלטים אין חשיבות ראשונה במעלה, כיון שהיחס בין הקבוצות לא ישתנה אם ייעשה שימוש בערכים שונים מאלה.

תוצאות ודיון

נתונים ממוצעים על הגיל, המשקל, צריכת המזון ונצילות המזון בהתאימים למשקל חי הובאו בטבלה 1 והודגמו בעקומה מס' 1.

נתונים על הרכב הגופה והטבחה ותפוקת ה-בשר — בעקומות 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

יחסי האחוזים המופיעים בעקומות 2—5 — כולם ממשקל הגוף הריק, אך לשם הבהירות מופיע על ציר ה- x משקל השחיטה המתוכנן לכל קבוצה.

השתנות ההוצאות להזנה ועבודה וכן בהוצאות האחרות לתוספת ק"ג משקל חי מודגמות בעקומה 9. מקדמי הרגרסיה של הגיל, יחסי ניצול המזון ונתוני הרכב הטבחה על משקל הגוף הריק והקורלציות המתאימות הובאו בטבלה 2.

התוצאות המובאות בטבלה 1, 2 ובעקומה 1 מראות, שהגיל והמשקל החי עלו בקצב דומה ($a = 1.104$). לא ניכרה האטה בקצב הגדילה, האופיינית עם הבגרות ועד למשקלים הגבוהים ביותר. אפשר לייחס לגיל 92% מן הווריאציה במשקל החי.

הבשר האכיל חושב ממשקל הטבחה פחות משקל העצמות ועודף השומן והחלב.

ניתוח הנתונים

כבסיס לחישובים שימש, "משקל הגוף הריק", שנקבע ע"י החסרת משקל מלאי מערכת העיכול מהמשקל החי בשקילה שלפני השחיטה.

חושבו הקורלציות של הגיל, יעילות ניצול המזון ונתוני הרכב הטבחה עם משקל הגוף הריק. כן חושבו הרגרסיות של הנתונים הנ"ל על משקל הגוף הריק.

חושבו ממוצעי קצב הגדילה, ניצול המזון והרכב הטבחה לתשע הקבוצות שבניסוי. לגבי שאר החישובים לא היתה התחשבות בחלוקה לקבוצות.

הליניאריות של הרגרסיות נקבעה באופן גרפי. פי.

הרגרסיות הליניאריות חושבו על פי הנוסחה $y = b + ax$ והרגרסיות הבלתי ליניאריות — על פי המשוואה של טולו (18) — $y = bxa^x$. ה- y הוא חלק של הגופה, x — משקל הגוף הריק, b ו- a הם קבועים. בצורה הלוגריתמית נקל לקבוע את ה- a , כיון שהמשוואה נעשית $\text{Log } y = \text{Log } b + a \text{ Log } x$ והיא מתוארת ב-אמצעות קו ישר. הערך של a (בהשוואה ל-1) שיהיה ערך ה- a , אם הגודל הנתון ומשקל הגוף גדלים באותו קצב), נותן מושג טוב מאוד על היחס של גידול y בהשוואה לגידול x . את a אפשר לכנות מקדם גידול יחסי (Coeff. of relative growth).

חישוב הוצאות הייצור

חישבנו את הוצאות ההזנה והעבודה וכן ההוצאות האחרות לכל ק"ג תוספת משקל מגיל שבוע ועד לשחיטה.

הוצאות ההזנה מגיל שבוע ועד ל-135 יום, הגיל הממוצע בתחילת הניסוי, חושבו לפי כמויות המזון, שנרשמו במדויק בגילים אלה, בניסוי אחר בשנים מאוחרות יותר. כמויות אלה צורפו לכמויות הנקובות בטבלה 1. הנחנו, שהשוני

טבלה מס' 1 — פרטים על קבוצות העגלים וקצב גדילתם

ה ק ב ו צ ת											
יב	יא	י	ט	ח	ז	ו	ה	ד	ג	ב	א
525	600	575	550	525	500	500	450	525	400	375	350
147.0	143.5	144.5	142.2	140.2	152.5	141.6	141.4	141.4	140.0	136.6	137.2
132	135	126	123	146	143	142	143	134	126	129	130
627.0	605.5	577.0	555.2	524.0	504.7	474.0	447.2	427.8	399.2	376.8	352.0
629	612	580	564	555	513	488	471	439	396	387	368
966	969	952	937	938	952	961	932	939	960	931	903
משקל שחיטה בחורבנו (ק"ג)											
משקל החלתתי (ק"ג)											
גיל החלתתי ימים											
משקל שחיטה (ק"ג)											
גיל בשחיטה ימים											
מוספת יומית גרמים											

סיכום החזנה ויעילות נצילות המזון

2,731.4	2,635.6	2,445.0	2,346.4	2,189.2	1,865.0	1,568.3	1,521.9	1,370.2	1,177.1	1,066.8	1,013.8	סה"כ מזון מרוכז (ק"ג)
1,078.6	1,020.1	897.7	832.3	772.0	608.3	537.7	495.6	402.0	402.6	379.6	379.4	סה"כ שחת (ק"ג)
1,389.2	1,389.2	1,388.8	1,389.1	1,329.3	1,424.2	1,430.3	1,395.0	1,317.6	1,132.7	1,055.1	850.8	סה"כ חתומיץ (ק"ג)
3,121.2	3,011.6	2,791.1	2,676.2	2,500.7	2,159.1	1,865.0	1,800.4	1,641.6	1,409.2	1,287.8	1,206.0	סה"כ מזון * (יד"ב) (ק"ג)
480.0	462.0	432.4	413.0	383.8	352.2	332.4	305.8	286.4	259.2	240.2	214.8	מוספת משקל כלל (ק"ג)
6.50	6.52	6.45	6.48	6.52	6.13	5.61	5.89	5.73	5.44	5.36	5.61	יד"ב לק"ג מש. חי **

* ערכים ממוצעים של יד"ב: 1 ק"ג שחת — 0.400 יד"ב; 1 ק"ג חתומיץ — 0.166 יד"ב.
** במשך תקופת הניסוי, במשקל 130—140 ק"ג נער לשחיטה.

טבלה מס' 2 — מקדמי הרגרסיה של הגיל, יחס נצילות המזון וגתוני הרכב הטבחה של משקל הגוף הריק, והקורלאציות המתאימות

ה ג ו ר ם +	v מקדם הקורלאציה	a מקדם הגידול היחסי	שגיאת התקן של a	b קביעות של הרגרסיה	שגיאת התקן של b
1. גיל	0.959	1.0415	0.0448	45.54	26.25
2. נצילות המזון	0.481	0.0045	0.0011	2.52	0.66
3. % אברים חיצוניים	-0.658	-0.0103	0.0012	20.75	0.74
4. % אברים פנימיים	-0.052	-0.0019	0.0004	5.41	0.23
5. % התפוקה	0.606	0.0110	.0019	56.11	1.13
6. % עצם בטבחה	-0.724	-0.2768	0.0305	98.96	1.00
7. % חלב כליות ומפשעה	0.559	0.0036	0.0007	1.06	0.42
8. % עודף שומן בטבחה	0.503	0.0034	0.0007	2.23	0.44
9. % בשר אכיל	0.544	0.1074	0.0193	24.66	1.00

גורמים 1-5, 7, 8, חושבו לפי המשוויה $y = b + a X$
גורמים 6, 9, חושבו לפי המשוויה $y = b X a$

העלייה בתצרוכת המזון ליצירת יחידת משקל היתה איטית ביותר. למרות שהקורלאציה היתה מובהקת, רק 13% מן הווריאציה בנצילות המזון אפשר ליחס למשקל. הירידה בנצילות המזון במרוצת הפיטום מוסברת בעליית התצרוכת ל- קיום הגוף, ובעלייה בתכולת האנרגייה של יחידת המשקל החי (13, 14). היחס לנצילות המזון חושב לגבי תקופת הניסוי כולה, ז"א, מגיל 4½ חדשים ועד לשחיטה, לכן — השוני בין הקבוצות בולט פחות מכפי שהיה מתבלט, לו חישבנו אותו ברציפות לכל יחידת זמן קצרה בנפרד.

ממוצעי הקבוצות מראים הבדל של 15% בלבד בצריכת המזון לייצור ק"ג משקל חי בין הקבוצה הכבדה ביותר לקלה ביותר. הפרש כזה אינו יכול להיות מכריע, אם התנאים המסחריים מעדי- פים בקר כבד יותר בשחיטה.

אחוז האברים החיצוניים ממשקל הגוף הריק פוחת באופן ניכר במרוצת הפיטום. הקורלאציה בין אחוז האברים הללו ומשקל הגוף הריק היא

שלילית וגבוהה. תוצאה זו תואמת את תוצאות מחקרם של מאולטון וחבריו (15) שהראו, כי האיברים החיצוניים מקדימים להתבגר. תופעה זו מסבירה את עליית אחוז החלקים היקרים מהמשקל החי, בעוד שאחוזם ביחס לטבחה פוחת עם התקדמות הפיטום (16).

אחוז אברי הפנים ממשקל הגוף הריק פוחת באופן איטי.

העלייה באחוז התפוקה בולטת פחות בהרבה מעליית אחוז התפוקה ביחס למשקל השחיטה ומידת ההשמנה, שעליהם מצביעות תוצאותיו של קאלו (3, 4), כיון שמשקל הטבחה בחישוב זה אינו כולל את שומן הכליות.

שקילת הטבחה ללא שומן הכליות, המהווה את החלק הארי של כלל השומן בטבחה, מטש- טשת את התלות הגדולה בין המשקל ומידת ההשמנה, ובין הערך של הטבחה, שעליה מצבי- עים חוקרים רבים (5, 6, 9).

אחוז העצם בטבחה יורד באופן תלול עם

גורם, שאי-אפשר היה לקבעו כאן, הוא — ההשפעה שיש למשקל החי במכירה על מחיר יחידת המשקל. אך, אם נעיין בגרפים המתארים את השתנות הרכב הטבחה, ובייחוד בזה המתאר את אחוז הבשר האכיל, נראה, שאין כל סיבה אוביקטיבית לירידה במחיר.

המשתמע מעבודה זו, שכדאי להגדיל את המשקל בשחיטה, בתנאי, שע"י הונה מכוונת תימנע השתמנות יתר הפוגעת במחיר הק"ג החי.

בחלקה השני של טבלה 1 אפשר לראות, שה-מזון הגס היווה 35% מהחומר היבש של מנת העגלים, וייתכן שבמנה עשירה יותר במזון מרוכז ובאנרגיה, תהיה גדילה מהירה יותר וההשתמנות תופיע מוקדם יותר.

ד. לוי, צ. הולצר ור. וולקני

חנות נסיונות אזורית, נוה-יער
מכון וולקני לחקר החקלאות,

מפרות

1. לוי ד., וולקני ר. (1964) — סקר על הבעיות וכווני ההתפתחות של ענף הבקר לבשר בישראל, המכון הלאומי והאוניברסיטאי לחק' בולטין מיוחד מס' 61.
2. Butterfield, R. M. (1963) — Symposium of Carcass Composition and Appraisal of Meat Animals. CSIRO, Melbourne, Australia. Vol. 7 : 1—13.
3. Callow, E. H. (1947) — Comparative studies of meat. I. J. agric. Sci. 37 : 113—129.
4. Callow, E. H. (1948) — Comparative studies of meat. II. J. agric. Sci. 38 : 174—199.
5. Callow, E. H. (1949) — Comparative studies of meat. III. J. agric. Sci. 39 : 347—358.
6. Callow, E. H. (1950) — Comparative studies of meat. IV. Anim. Prod. 6 : 141.

עליית המשקל החי. ממוצעי הקבוצות מראים הפרש של למעלה מ-3% בין הקבוצה הקלה ביותר והכבדה ביותר.

בעקומה 6 נראה שההשתנות באחוז העצם מגיעה לשיאה במשקל חי של 500 ק"ג.

העלייה באחוז של חלב כליות ושומן מפשעה, וכן של עודף השומן, שקורצף מהטבחה, היא איטית למדי. רק 31% ו-25% מהווריאציה בגורמים אלה, בהתאמה, ניתן לייחס למשקל החי. ההפרש בין הקבוצה הכבדה ביותר לקלה ביותר הגיע בקושי ל-1%.

תוצאות אלה זהות עם ניתוחו של טאילר (16) שקבע, כי יחס השריר לעצם עולה עם פיטום בעלי חיים צעירים ברמת הונה גבוהה. הוא מציין שאחוז ניכר של שומן הכרחי להשגת יחס גבוה.

מחקרים שנערכו בשנות השישים (7, 8, 9, 17, 18) מוכיחים, שעל בסיס טבחה חסרת שומן נעשה יחס השריר לעצם כמעט קבוע בגוף צעיר, יחסית. לכן, מפתיעה הירידה התלולה באחוז העצם, שאינה מלווה בעלייה מקבילה של אחוז השומן בטבחה. אפשר להסבירה בעליית אחוז השומן בבשר האכיל, שאינו ניתן להפרדה.

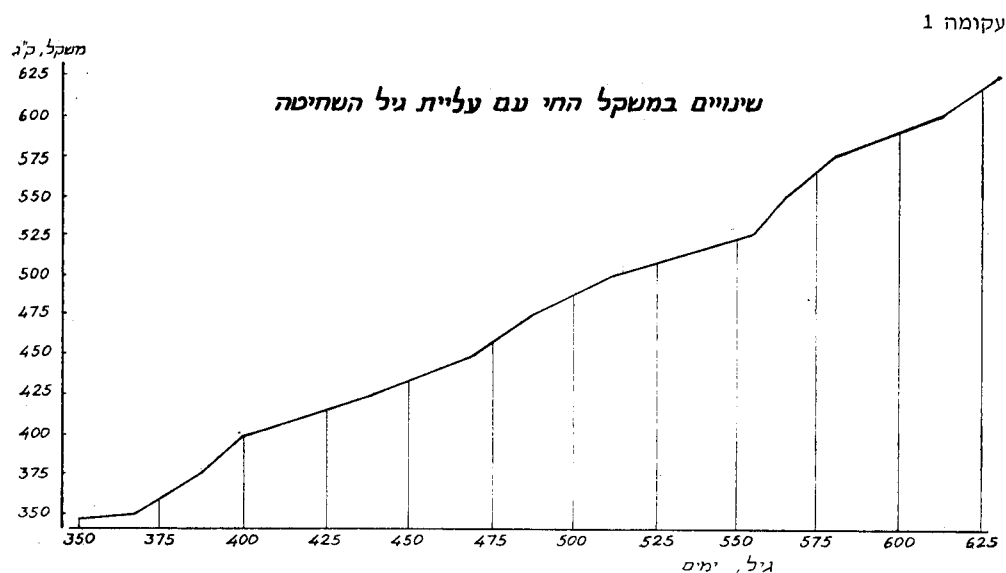
אחוז הבשר האכיל קובע את ערכה של הטבחה. העלייה באחוז הבשר האכיל ניכרת מאד ומגיעה לשיאה במשקל חי של 500 ק"ג. ההפרש בין הקבוצה הקלה ביותר לכבדה ביותר מגיע ל-3%.

תוצאות הניתוח של השתנות ההוצאות לעבור, דה, ההזנה ואחרות ברורות לגמרי.

העלייה בהוצאות ההזנה והעבודה מתונה, ואף נפסקת לגמרי במשקל מעל 525 ק"ג. גם כאן יהיה נכון לאמור את אשר נאמר לגבי נצילות המזון: אילו נעשה חישוב לכל תקופה קצרה בנפרד, היתה מסתמנת עלייה בולטת יותר.

ההוצאות האחרות נמצאות בירידה מתמדת, בהיות מחיר העגל בגיל שבוע והוצאות גידולו בגיל הצעיר נשארים קבועים. בסיכום, נוצר הפרש קטן מאד בהוצאות לייצור יחידת משקל חי בטווח משקל רב ביותר.

14. Moulton, C. R., Throwbridge, P. F. and Haigh, L. D. (1922) — Studies in Animal Nutrition. II. Bull. Mo. agric. Exp. Stn. No. 54.
15. Moulton, C. R., Throwbridge, P. F. and Haigh, L. D. (1922) — Studies in Animal Nutrition. III. Bull. Mo. agric. Exp. Stn. No. 55.
16. Tayler, J. C. (1963) — Proc. Br Soc. Anim. Prod., London. (mimeo.) Anim. Prod. 5 : 215.
17. Tayler, J. C. (1963) — Emp. J. exp. Agric. 32 : 191—204.
18. Tulloh, N. M. (1963) — Symposium on Carcass Composition and Appraisal of Meat Animals. CSIRO, Melbourne, Australia. Vol. 5 : 1—16.
8. Everitt, G. C. (1963) — Symposium on Carcass Composition and Appraisal of Meat Animals. CSIRO, Melbourne, Australia. Vol. 16 : 1—12.
9. Harrington, G. and Pomeroy, R. W. (1959) — J. agric. Sci. 53 : 64—77.
10. Levy, D., Holzer, Z. and Volcani, R. (1968) — Anim. Prod. 10 : 325—330.
11. Levy, D., Soller, M. and Shilo, A. (1967) — Anim. Prod. 9 : 115—119.
12. Luitingh, H. C. (1962) — J. agric. sci. 58 : 1—48.
13. Moulton, C. R., Throwbridge, P. F. and Haigh, L. D. (1921) — Studies in Animal Nutrition. I. Bull. Mo. agric. Exp. Stn. No. 43.



בכל העקומות — מ-1 ועד ה-9 — הערכים ממוצעים לקבוצות

