

3352 6

2



המכון הלאומי והאוניברסיטאי לחקלאות
מכון וולקני לחקר החקלאות

האגף לבעלי-חיים
המחלקה לבקר-לבשר

השפעת היחס בין המזון המרוכז למזון הגס במנת פיתומם של עגלים
פריזיים-ישראליים על קצב הגדילה, יעילות ניצול-המזון והרכב הגופה -
ניסויי תשכ"ג (1962/63) ותשכ"ד (1963/64)

מאת

ד' לוי, ר' וולקני

השפעת היחס בין המזון המרוכז והמזון הגס במנת פישומם של עגלים פריזיים ישראלים

על קצב הגדילה, יעילות ניצול-המזון והרכב הגופה,

ניסויי תשכ"ג (1962/63) ותשכ"ד (1963/64)

מאת

ד' לוי, ר' וולקני

ת ק צ י ר

בשני ניסויים שנערכו בשנים תשכ"ב (1961/62) ותשכ"ג (1962/63) נבדקה השפעת היחס בין כמות המזון המרוכז למזון הגס במנת הפישום של עגלים פריזיים ישראלים על קצב הגדילה, יעילות ניצול המזון והרכב הגופה.

בשנת תשכ"ג (1962/63) נבדקו מנות אשר ניתנו במשך כל תקופת הפישום והכילו: א' - 85%, ב' - 70%, ג' - 50%, ד' - 35% מזון-מרוכז. החישוב נעשה על בסיס החומר היבש במנה.

בשנת תשכ"ד (1963/64) נבדקו מנות שבהן היה אחוז המזון המרוכז: א' - 65% יציב ב' - עולה בהדרגה מ-35% ל-85%, ג' - יורד בהדרגה מ-75% ל-35%, ד' - 80% יציב, ה' - עולה באופן פתאומי מ-35% ל-80% כשלושה חודשים לפני השחיטה.

בניסוי תשכ"ג (1962/63) היו תוצאות הטיפולים הנזכרים לעיל, בהתאמה: תוספת המשקל היומית - 1062, 1052, 1021, 920 ג' ליום; יעילות ניצול המזון - 6.50, 6.41, 5.84, 5.45 יחידות מזון ליצירת ק"ג משקל-חי; אחוז התפוקה - 56.65, 56.67, 56.08, 55.11; אחוז העצם בטבחה - 17.72, 18.53, 18.70, 18.79; ואחוז החלב מהמשקל החי היה: 2.41, 2.00, 2.22, 1.80 בהתאמה.

בניסוי תשכ"ד (1963/64) היו תוצאות הטיפולים הנזכרים לעיל, בהתאמה: תוספת המשקל היומית - 1.127, 1.088, 0.985, 0.864 ג' ליום; יעילות ניצול המזון - 5.99, 5.66, 5.77, 6.36, 5.91 יח"מ לק"ג משקל-חי; אחוז התפוקה - 55.65, 55.41, 55.65, 57.55, 56.24; אחוז העצם בטבחה - 17.68, 18.43, 18.96, 18.13, 18.42;

אחוז החלב מהמשקל החי - 2.37, 2.74, 1.78, 1.85, 1.83.

תוצאות שני הניסויים אינם מראים הבדלים בקצב הגדילה ובסיב הגופה כאשר אחוז המזון המרוכז נע בין 50% ל-85%, אך נמצאה ירידה בשני גורמים אלה כאשר השיעור היה נמוך מ-50%. עם זאת נראה, שיעילות ביצול המזון יורדת, ככל שאחוז המזון המרוכז עולה, וזרגת ההשמנה עולה.

טיפולים שבהם הועלה אחוז המזון המרוכז במנה בד בבד עם התקדמות תקופת הפיטום נראים עדיפים על אלה שבהם הוא יורד, או אפילו נשאר יציב, אם כי במקרה האחרון ההפרש הוא קטן.

נראה, שיחס התחלופה של מזון-מרוכז ומזון גס, לפי החישוב בשיטת החומר הכללי הנעכל של מוריסון - הולם יותר את המציאות מאשר לפי החישוב ביחידות מזון, כאשר במנה - לפחות 50% מזון-מרוכז.

מ ב ר א

בחלק ניכר מהמשקים, ובעיקר בקיבוצים, מקובלת הזנת-פיטום לעגלים המורכבת מ-80-90 אחוז מזון-מרוכז. כמה גורמים לזוהג זה: א) הרצון להקדים ככל האפשר בשיווק העגל; ב) ההנחה שמזון-מרוכז זול יותר (מחושב על בסיס של יח"מ); ג) הנוחיות בהאנסה ובכל הקשור בה.

במשק המושבי - בעיקר, באלו שאינם נוטים לנצל את הקרקע והמים שברשותם לגידולי-תעשייה או לירקות - מרבית להשתמש במזון-גס ובעיקר בירק הגדל במשק. שימוש מוגבל במזון-מרוכז קנוי נוח להם מבחינה כספית. המשקים הקיבוציים מקבלים תמורה שהיא גבוהה קצת יותר מזו שמקבלים המושבים עבור יחידת משקל-חי של עגליהם, אך אין כל ודאות שגם הכנסתם הנקייה גבוהה יותר. ההנחה, שהמזון המרוכז זול יותר למטרות פיטום חייבת בדיקה, ויתכן שהערכת המזון לפי יחידות המזון אינה מתאימה כאשר מדובר בהשוואת מזון-גס למזון-מרוכז למטרות פיטום. יתכן גם, שיחס התחלופה של מזון-גס ומזון מרוכז שונה ברמות שונות של מזון-מרוכז.

נושא זה נחקר רבות לגבי גזעי בשר החל מתחילת המאה. במשך עשרות שנים נחשבה מנה עשירה במזון-מרוכז כעדיפה, בעיקר בארה"ב בה קיים ביקוש לסבחות בעלות משקל קטן, יחסית, ובדרגת השמנה גבוהה (9.4).

בעבודות שנעשו בשנים האחרונות במכסאס, נברסקה, ניו-מכסיקו, אריזונה, קנזס, אידהו, אוקלאהומה, אלאבאמה, וג'ורג'יה, נבקבלו תוצאות שונות, הניבו: עלייה ביעילות ניצול המזון וירידה במתכונת השומן בבשר, חלות עם הירידה באחוז המזון המרוכז.

עגלים הניזונים במנה עשירה במזון-גס, מפצים את עצמם על דלותן באנרגיה על-ידי אכילת כמות מזון גדולה יותר.

יתכן מאוד, ששינוי הגישה לתכולת השומן בגופה, כתוצאה מן הנטייה הגוברת בעולם להימנע מאכילת שומן-מן-החי, מהווה אף הוא גורם לשינוי הדעה בדבר היחס בין המזון המרוכז למזון הגס במנת המזון של הבהמה (1, 2, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13).

מחקרים באילינוי ובקאליפורניה מראים, שגם לצורת עירוב המזון והכנתו יש השפעה על הגדלת הצריכה של המזון הגס. סחיבת המזון והפיכתו לכופתיות מגדילה את צריכת המזון הגס אך לא את צריכת המזון המרוכז; לכן מתקבלות תוצאות טובות יותר בהאבסת מנה העשירה במזון-גס, כאשר הוא סחון ומעורב במזון המרוכז ומעובד לכופתיות (3, 15, 8).

בשנים תשכ"ג (1962/63) ותשכ"ד (1963/64) נערכו שני ניסויים שמטרתם לבחון את הבעיות שנזכרו לפי תגובת עגלים פריזיים ישראלים מעור החלב.

ש י ט ו ת ו ח ו מ ר י ם

ניסוי א' (1962/63)

בניסוי השתתפו ארבע קבוצות עגלים בנות 10 עגלים כל אחת. בניסוי ניתנו

הטיפולים הבאים:

הקבוצה	מזון-מרוכז	שחת	המזון, ב-% מהחומר היבש	
			מזון גס-עסיסי	
א'	85	15	-	
ב'	70	15	15	
ג'	50	15	35	
ד'	35	15	50	

ניסוי ב' (1963/64)

בניסוי השתתפו שלוש קבוצות עגלים בנות 9 עגלים כל אחת (א'-ג'), ושתי קבוצות בנות 8 עגלים כל אחת (ד'-ה').

הטיפולים שניתנו לקבוצות הניסוי נבדלו ביניהם בשיעורי המזון המרוכז שהיטתו עם התקדמות הפיטום.

קבוצה א' - 65% מזון-מרוכז במשך כל תקופת הפיטום.
קבוצה ב' - שיעור המזון המרוכז עולה בהדרגה עם התקדמות הפיטום, מ-35% ל-85%.
קבוצה ג' - שיעור המזון המרוכז פוחת בהדרגה עם התקדמות הפיטום, מ-75% ל-35%.
קבוצה ד' - 80% מזון-מרוכז במשך כל תקופת הפיטום.
קבוצה ה' - 35% מזון-מרוכז עד שלושה חודשים לפני השחיטה. מכאן ואילך 80% מזון-מרוכז.
הקבוצות ד'-ו-ה' שותפו בניסוי מאוחר יותר, והן היו מורכבות מן העגלים הקטנים ביותר שבקבוצת העגלים שנקנתה באותו זמן, ולכן יש לראות בטיפולים ד'-ה' ניסוי נפרד.

ההזנה

ההזנה היתה קבוצתית וניתנה ללא הגבלה במסגרות היחס של מזון-מרוכז למזון-גס שנקבע בנוסחת הטיפול. מזון-מרוכז הואבס פעמיים ביום, שחת - פעם אחת, ומזון-גס עסיסי (אם ניתן) - פעם אחת.
המזון הגס והמרוכז הואבסו באבוסים נפרדים. שאריות של מזון-גס נאספו ונשקלו אחת ליום. מזון-מרוכז הואבס בצורה שמנעה שאריות.
עם כל שינוי בהאבסת אחד מטהכיבי המנה, נלקחה דוגמה לבדיקה חימית.

הבקר

הבקר לניסויים אלה נקנה בהיותו בגיל 3-4 חודשים, בעיקר מרפתות חלב במושבים. לאחר קנייתם גודלו הבהמות בתנאים אחידים - בהזנה, טיפול, והחזקה - במשך חודשיים לשם טישטוש הבדלי המוצא. במשך זמן זה סומנו העגלים בכווייה וקרניהם נגדעו.

שיכון

הבקר שוכן בתאים, שחלקם מכוסה גג, והמהווים שיכון נאות רק בקיץ. בחורף סבל הבקר מן הבוץ. במיוחד סבלו עגלי הקבוצות ד' ו-ה' שעברו בתנאים אלה את כל חורף 1963/64, אשר היה קשה במיוחד.

שחיטה

כמועד השחיטה נקבע הזמן בו הגיעה הבהמה למשקל-חי של 450 ק"ג בניסוי א', ול-420 ק"ג בניסוי ב'.

בהמה שהגיעה למשקל קרוב לנ"ל נשחטה, כך שעגלי הקבוצות נשחטו בהדרגה. לצורך החישובים נקבע המשקל החי כמשקל הבהמה בבוקר, לאחר לילה ללא מזון אך עם מי שתיה, פחות 5% ממשקלה, כנהוג במסחר.

הבהמות נשחטו ובוותרו בדרך המקובלת במסחר.
בבית המטבחים נשקלו: ארבעת הרבעים, הרגלים, העור, הראש, החלקים הפנימיים, חלב הכליות והקרביים. באטליז נשקלו העצמות בלבד.
מכל בהמה נלקחה דוגמת בשר מחתך בצלע ה-12, לשם בדיקת ההרכב הכימי.

ה ת ו צ א ר ת

ניסוי א' (1962/63)

טבלה 1

תוספת המשקל בתקופת הניסוי

ה ק ב ר צ ה	א'	ב'	ג'	ד'
הטיפול - מזון-מרוכז (%)	85	70*	50	35
מספר ראשים	10	10	10	10
משקל בתחילת הניסוי (ק"ג)	159.1	159.7	159.2	159.4
משקל בסוף הניסוי (ק"ג)	442.7	448.0	444.1	436.3
תוספת משקל לראש (ק"ג)	283.6	288.3	284.9	276.9
תאריך סיום הפיטום	22/2/63	1/3/63	6/3/63	28/3/63
אורך תקופת הפיטום (ימים)	267	274	279	301
תוספת משקל יומית (גר')	1062	1052	1021	920

* לקבוצה זו ניתן המזון המרוכז והגס באופן חופשי. היחס של 70:30 אחוזים נקבע על-ידי הבקר עצמו.

טבלה 2

ביתוח השונות של תוספת המשקל היומית

מקור השונות	סכום ריבועי הסטיות	דרגת חופש	ממוצע ריבועי הסטיות	מבחן מובהקות (F)
כללי	256460	39		
טיפולים	126657	5	42219	** 11.7
שגיאה	129803	36	3605.6	

** ההפרשים מובהקים ביותר.

ההפרש המובהק הקטן ביותר הוא: $L. S. D. = 118$
ההפרשים בין קבוצות א' ב' ג' אינם מובהקים, אך ההפרש בין שלוש קבוצות אלה לבין קבוצה ד' הוא מובהק ביותר.

טבלה 3

ההרכב החימי והערך התזונתי של המזונות השונים (מסוצעים).

סוג המזון	חלבון (%)	שומן (%)	תאית (%)	אפר (%)	חמח"חב (%)	חומר יבש (%)	חכ"ב (ק"ג)	יח"מ (ק"ג)	N.E בק"ג (Th)	עמילן (ק"ג)
מזון-מרוכז	16.00	2.87	4.17	5.60	60.06	88.70	0.68	0.96	1.67	0.72
שחת	9.10	1.45	33.20	10.25	33.55	87.55	0.43	0.34	0.60	0.24
תחמיץ-חורפי	1.63	0.34	5.57	3.18	8.50	19.20	0.10	0.08	0.14	0.06
ירק-תירס	2.31	0.50	6.58	2.10	13.61	25.10	0.15	0.19	0.33	0.14

טבלה 4

צריכת המזון היומית לראש (ק"ג) בחודשי הניסוי השונים

החודש והשנה	ה ק ב ו צ ה								
	א			ב			ג		
	מ"מ	שחת	עסיסי *	מ"מ	שחת	עסיסי *	מ"מ	שחת	עסיסי *
6/62	3.0		4.3	3.0		4.1	2.0		5.4
7	3.8	2.8		3.8	3.1		3.0	3.3	
8	6.4	1.8		5.9	2.1		4.2	3.4	
9	7.4	1.5		6.3	2.7		5.0	4.1	
10	7.9	1.5		6.8	1.4	6.0	5.3	2.3	10.6
11	8.0	1.5		7.0	1.2	7.1	5.5	1.6	13.7
12	7.7	1.5		7.0	1.4	7.6	5.5	1.7	14.0
1/63	7.7	1.5		7.0	1.3	8.0	5.8	1.7	15.3
2	8.0	1.5		6.9	1.6	7.8	5.5	1.6	13.9
3	6.5	2.0		8.5	1.6	9.7	5.9	1.9	15.6
4							5.0	6.0	

* בחודשים אוגוסט וספטמבר 1962 ניתן ירק-תירס. מ-3/63 עד 10/63 ניתן תחמיץ-חורפי (70% קטניות, 30% דגן).

טבלה 5

סה"כ תצורות הסיון לראש בתקופת הסיון (ק"ג, יח"מ, ק"ג חומר-יגש, ו"י).

	T		A		I				R			הצגות
655.1	634.9	966.0	2329.5	614.4	1303.6	1247.4	454.9	1646.5	129.5	408.4	1750.7	א"ק
363.5	215.9	927.4	204.2	208.9	1251.5	113.4	154.7	1580.6	24.6	138.8	1680.3	ב"ק
804.1	555.5	856.8	512.5	537.6	1156.3	274.4	398.0	1460.4	51.8	357.3	1552.6	הצגות ש"ב
91.38	63.49	231.84	58.24	61.44	312.86	31.18	45.49	395.16	3.24	40.84	420.07	א"ב

ל"י

חומר-יגש

יח"מ

סה"כ כולל

464.15

1961.7

1843.7

קבוצה א'

471.83

2132.8

1848.7

קבוצה ב'

432.54

2206.4

1664.6

קבוצה ג'

386.71

2216.4

1506.8

קבוצה ד'

טבלה 6

נצילות הסיון ליצירת משקל-חי בתקופת הסיון

הוצאות לסיון ליצור ק"ג משקל-חי (ל"י)	הוצאות לסיון ליצור ק"ג משקל-חי (יח"מ)	הוצאות לסיון ליצור ק"ג משקל-חי (יח"מ)	הוצאות לסיון ליצור ק"ג משקל-חי (יח"מ)	הוצאות לסיון ליצור ק"ג משקל-חי (יח"מ)	הוצאות לסיון ליצור ק"ג משקל-חי (יח"מ)	הוצאות לסיון ליצור ק"ג משקל-חי (יח"מ)	הוצאות לסיון ליצור ק"ג משקל-חי (יח"מ)	הוצאות לסיון ליצור ק"ג משקל-חי (יח"מ)	הוצאות לסיון ליצור ק"ג משקל-חי (יח"מ)	הוצאות לסיון ליצור ק"ג משקל-חי (יח"מ)
1.63	6.50	6.91	283.6	1843.7	267	א'				
1.64	6.41	6.75	288.3	1848.7	274	ב'				
1.51	5.84	5.97	284.9	1664.6	279	ג'				
1.39	5.45	5.01	276.9	1506.8	301	ד'				

טבלה 7

הרכב הגרופה של עגלי קבוצות הניסוי, 1962/63

L.S.D. = 5%	ד'	ג'	ב'	א'	הקבוצה
	35 10 28/3/63 436.3 414.5	50 10 6/3/63 444.1 421.9	70 10 1/3/63 448.0 425.6	85 10 22/2/63 442.7 420.6	הטיפול - מרוכז (%) מספר הראשים בקבוצה תאריך השחיטה משקל ברוטו (ק"ג) משקל נטו (ק"ג)
1.56	128.6 99.8 228.4 55.11	130.8 105.8 236.6 56.08	134.0 107.2 241.2 56.67	131.7 106.6 238.3 56.65	משקל רבעים קדמיים (ק"ג) משקל רבעים אחוריים (ק"ג) משקל הסבחה (ק"ג) % התפוקה
	23.85 28.25 9.40 1.93 2.39 64.82	22.08 28.40 9.60 1.78 2.15 64.73	23.56 29.95 9.40 1.98 1.84 66.73	23.63 29.40 10.10 1.84 2.08 67.05	משקל הראש (ק"ג) משקל העור (ק"ג) משקל הרגלים (ק"ג) משקל הזנב (ק"ג) משקל אברי המין (ק"ג) משקל כל האברים החיצוניים (ק"ג)
1.26	52.10 17.20 12.04 9.20 48.06 11.04	49.50 17.90 12.45 10.93 44.02 9.92	47.70 19.31 12.61 11.06 40.34 9.00	41.85 20.39 12.79 11.05 38.40 8.67	משקל כרס מלאה (ק"ג) משקל מעיים מלאים (ק"ג) משקל כרס ריקה (ק"ג) משקל מעיים ריקים (ק"ג) משקל כל מלאי מערכת העיכול (ק"ג) מלאי מערכת העיכול, ב-% ממשקל-חי ברוטו
1.74 0.55	18.35 3.84 3.65 7.79 1.80 6.29 2.74	18.90 4.61 4.79 9.40 2.22 7.34 3.10	19.27 4.21 4.29 8.50 2.00 6.84 2.84	19.08 5.60 4.54 10.14 2.41 8.13 3.39	משקל האברים הפנימיים (ק"ג) משקל. חלב-הכרס (ק"ג) משקל חלב-הכליות (ק"ג) משקל חלב הכליות והכרס (ק"ג) החלב הג'ל ב-% ממשקל-חי עודף שומן וחלב בסבחה * עודף השומן, ב-% מכלל הסבחה
0.83	24.05 18.84 42.89 18.79	25.30 18.95 44.25 18.70	25.90 18.81 44.71 18.53	23.65 18.60 42.25 17.72	משקל העצמות ברבעים הקדמיים (ק"ג) משקל העצמות ברבעים האחוריים (ק"ג) סה"כ משקל העצמות (ק"ג) % העצם בסבחה
	179.22 3.24	185.01 43.85	189.65 44.56	187.92 44.68	** בשר אכיל (ק"ג) בשר אכיל, ב-% ממשקל נטו

* מחושב לפי משוואת הרגרסיה $Y = 1.55X + 2.17$, כאשר: X = חלב כליות + כרס;

Y = כלל השומן בגוף (מעבודת ד' לוי, מ' סולר, א' שילה - שטרם פורסמה).

** בשר אכיל - משקל הסבחה פחות משקל העצמות ועודף השומן שבסבחה.

טבלה 8

ניתוח השונויות של תכונות הגופה העיקריות

התכונה	מקור השונויות	סכום ריבועי סטיות	דרגות חופש	ממוצע ריבועי סטיות	מבחן מובהקות (F)
% התפוקה	כללי	120.25	39		1.79
	טיפולים	15.62	3	5.21	
	שגיאת תקן	104.63	36	2.91	
מלאי מערכת העיכול, ב-% ממשקל-חי ברוטו	כללי	103.18	39		**5.53
	טיפולים	32.55	3	10.85	
	שגיאה	70.63	36	1.96	
חלב כליות וכרס, ב-% ממשקל-חי נטו	כללי	15.39	39		1.89
	טיפולים	2.09	3	0.70	
	שגיאה	13.30	36	0.37	
שומן וחלב בסבחה, ב-% ממשקל הסבחה	כללי	15.88	39		2.27
	טיפולים	2.53	3	0.84	
	שגיאה	13.33	36	0.37	
% עצם בסבחה	כללי	38.12	39		*2.91
	טיפולים	7.45	3	2.48	
	שגיאה	30.67	36	0.85	

* מובהק

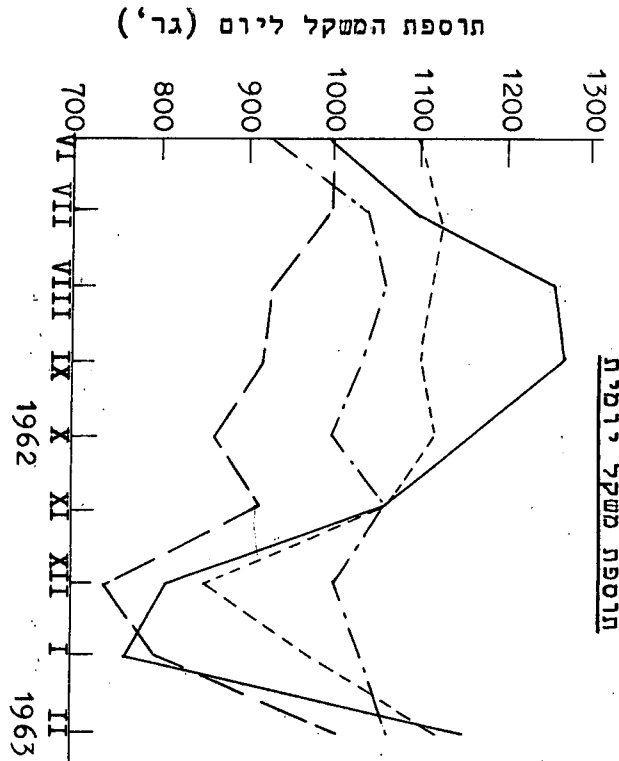
** מובהק ביותר

לכל חודש נעשה חישוב של: תוספת משקל היומית; התיצרות היומית של חומר-יבש ל-100 ק"ג משקל-חי; התיצרות היומית של יח"מ ל-100 ק"ג משקל-חי; התיצרות היומית של חכ"נ ל-100 ק"ג משקל-חי; תיצרות חכ"נ ליצירת ק"ג משקל-חי; תצרות יח"מ ליצירת ק"ג משקל-חי.

תוצאות חישובים אלה מובאות בציורים 1-6.

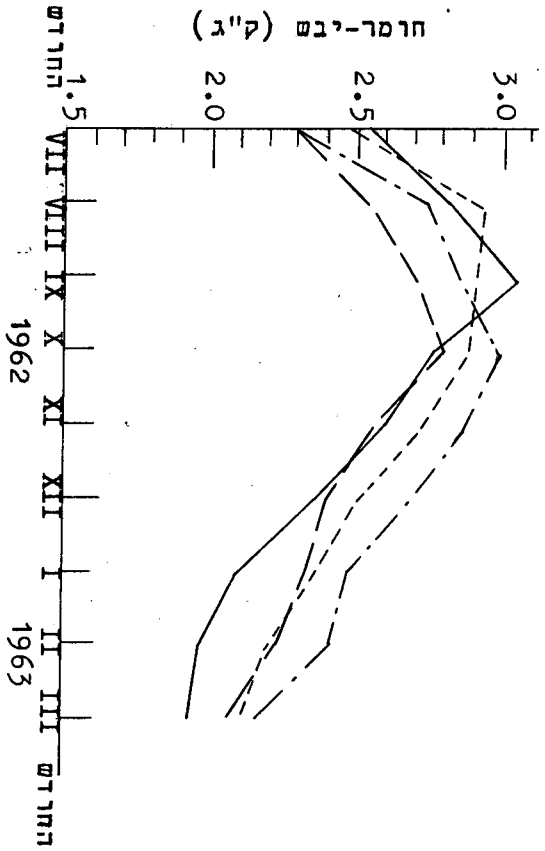
ציר 2

תוספת משקל יומית

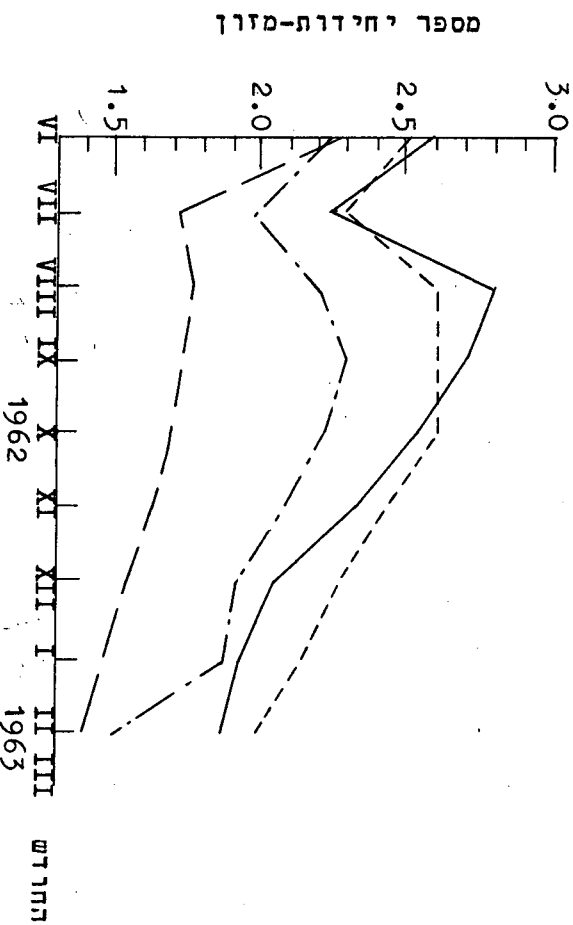


ציר 1

תצורכת יומית של חומר-יבש ל-100 ק"ג משקל-חי



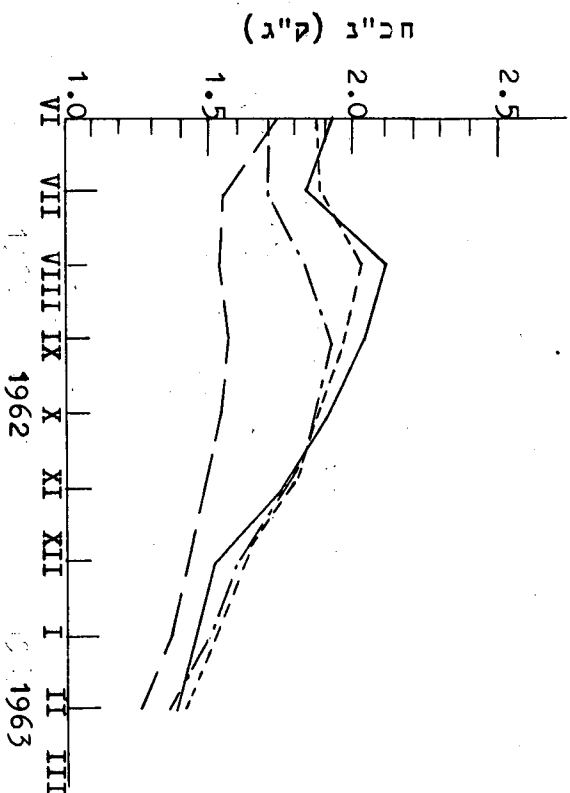
תצורכת יומית של יח"ט ל-100 ק"ג משקל-חי



קב' א- 85% מזון מרוכז
 קב' ב- 70% מזון מרוכז
 קב' ג- 50% מזון מרוכז
 קב' ד- 35% מזון מרוכז

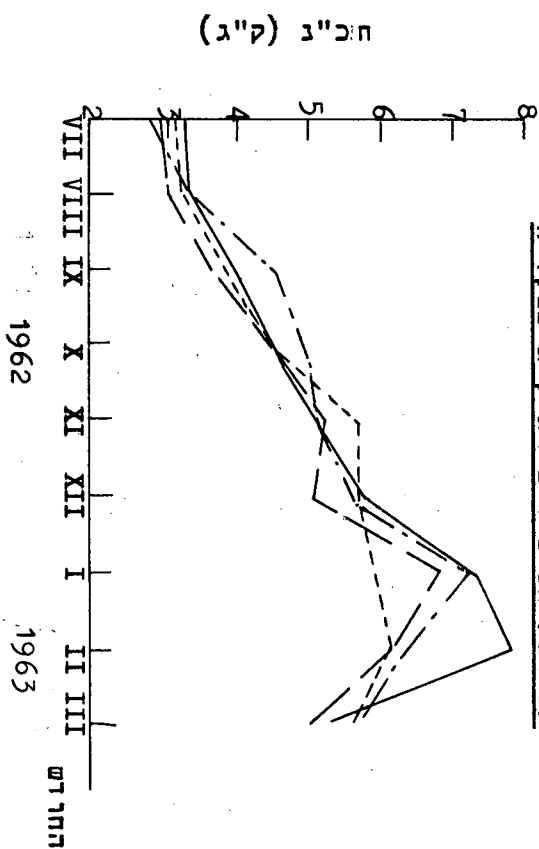
ציר 5

תצורכת יומית של חכ"ג ל-100 ק"ג משקל-חי



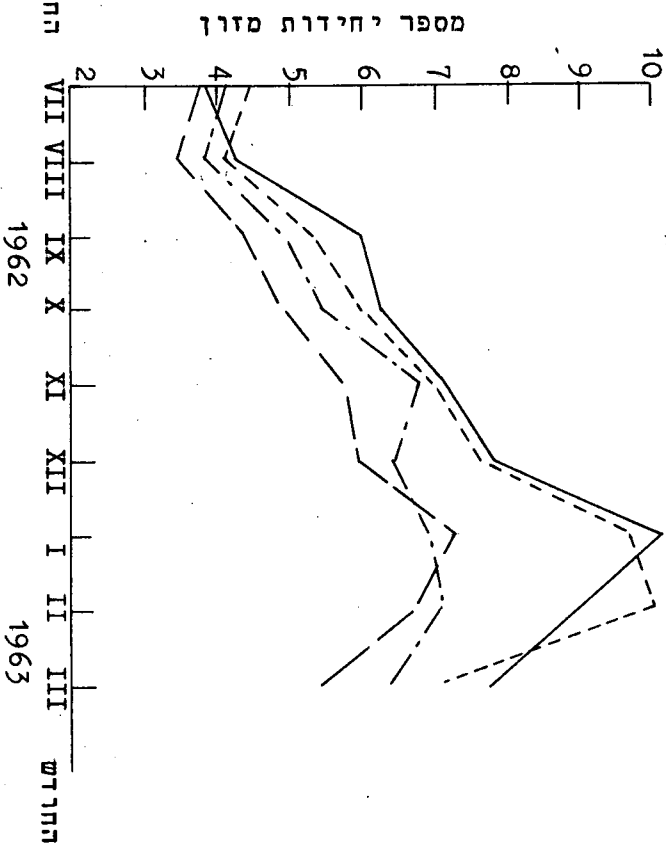
ציר 6

תצורכת חכ"ג ליצירת ק"ג משקל-חי



ציר 4

תצורכת יח"ם ליצירת ק"ג משקל-חי



- קב' א - 85% מזון-מרוכז
- קב' ב - 70% מזון-מרוכז
- קב' ג - 50% מזון-מרוכז
- קב' ד - 35% מזון-מרוכז

ניסוי ב' (1963/64)

טבלה 9

תוספת המשקל של העגלים בתקופת הניסוי 1963/64

ה'	ד'	ג'	ב'	א'	הקבוצה
75 ← 35	75	35 ← 75	85 ← 35	65%	הטיפול - מזון-מרוכז (%)
8	9	9	9	9	מספר ראשים בקבוצה
12/62	12/62	10/62	10/62	10/62	תאריך הלידה ממוצע
157.5	158.3	179.0	176.3	177.8	משקל לראש בתחילת הניסוי (ק"ג)
419.4	426.3	409.1	422.7	420.0	משקל לראש בסוף הניסוי (ק"ג)
261.9	268.0	230.1	246.4	242.2	תוספת משקל לראש (ק"ג)
7/5/63	7/5/63	16/4/63	16/4/63	16/4/63	תאריך התחלת הפיטום
6/3/64	3/2/64	7/12/63	17/11/63	19/11/63	תאריך סיום הפיטום
303	272	233	213	215	אורך תקופת הפיטום (ימים)
0.864	0.985	0.988	1.157	1.127	תוספת המשקל היומית (גר') *

← עלייה הדרגתית ב-% המ"מ.

↪ עלייה חדה ב-% המ"מ.

* הפרש מובהק.

טבלה 10

ניתוח השונות של תוספת המשקל היומית (קב' א' - ג').

מקור השונות	סיכום ריבועי סטיות	דרגות חופש	ממוצע ריבועי סטיות	מבחן מובהקות (F)
כללי	0.340	26		
טיפולים	0.120	2	0.060	** 6.7
שגיאה	0.220	24	0.009	

** הפרשים מובהקים ביותר.

ההפרש המובהק הקטן ביותר הוא: L.S.D. = 0.091

טבלה 11

צריכת מזון היומית לראש (ק"ג) בחודשי הניסוי השונים

הקבוצה	א'			ב'			ג'			ד'			ה'			החודש והשנה
	מ"מ	שחת	תחמיץ	מ"מ	שחת	תחמיץ	מ"מ	שחת	תחמיץ	מ"מ	שחת	תחמיץ	מ"מ	שחת	תחמיץ	
4/63	3.52	3.00	-	3.21	3.05	-	3.24	2.66	-	4.00	1.00	6.50	3.00	1.00	8.00	
5	4.47	1.43	7.81	3.00	1.63	9.00	4.23	1.44	8.16	4.44	1.00	8.48	3.33	1.00	9.33	
6	5.16	1.00	8.30	3.36	1.33	10.74	4.44	1.00	9.60	4.82	2.14	2.29	3.33	3.12	2.57	
7	5.55	2.63	2.53	5.05	2.76	3.19	4.44	3.40	2.89	5.00	2.23	-	3.33	3.85	-	
8	6.09	3.31	-	6.09	3.31	-	4.44	5.24	-	6.18	1.20	5.00	3.87	1.16	11.41	
9	6.75	1.20	8.80	7.72	1.20	5.37	4.44	1.80	13.7	6.52	1.11	4.94	4.23	1.21	14.73	
10	7.22	1.11	10.00	8.33	1.11	5.53	4.44	1.66	15.6	6.66	1.11	5.00	4.00	1.14	15.57	
11	7.23	1.15	9.55	8.32	2.09	3.84	4.66	1.69	15.50	6.60	1.11	5.00	5.89	1.14	10.98	
12/63							5.00	1.67	16.66	5.43	1.08	3.60	6.97	1.63	4.76	
1/64										7.77	1.55	4.10	7.77	1.56	4.11	
2/64										7.50	1.50	5.00	7.50	1.50	5.00	

טבלה 12

סה"כ תצרוכת המזון לראש בתקופת הניסוי (ק"ג, יח"מ, ק"ג חומר-יבש ול"י)

הקבוצה	א'			ב'			ג'			ד'			ה'		
	מ"מ	שחת	תחמיץ	מ"מ	שחת	תחמיץ	מ"מ	שחת	תחמיץ	מ"מ	שחת	תחמיץ	מ"מ	שחת	תחמיץ
ק"ג	1256	411	1308	1204	446	1092	1015	560	2054	1545	370	1227	1260	481	2186
חומר-יבש	1114	360	251	1068	390	291	900	490	394	1370	324	236	1113	421	420
ביחידות מזון	1206	140	105	1156	152	87.0	974	190	164	1483	126	98	1210	164	175
ל"י *	314.0	41.1	39.2	301.0	44.6	32.8	253.7	56.0	61.6	386.3	37.0	36.8	315.0	48.1	65.6

* מ"מ - 250 לי הסון. שחת - 100 לי הסון. תחמיץ - 30 לי הסון.

טבלה 13

בצילות המזון לראש ליצירת משקל-חי בתקופת הניסוי

הקבוצה	אורך תקופת הניסוי (ימים)	תצרוכת המזון לראש (יח"מ)	תצרוכת מזון לראש (ק"ג חומר-יבש)	מחיר המזון לראש (ל"י *)	תוספת משקל ממוצעת לראש (ק"ג)	תצרוכת המזון היומית לראש (יח"מ)	תצרוכת ליצירת מזון משקל-חי	ההוצאות למזון ליצור ק"ג משקל-חי (ל)
א	215	1451	1725	394.3	242.2	6.74	5.99	1.62
ב	213	1395	1749	378.4	246.4	6.54	5.66	1.53
ג	233	1328	1784	371.3	230.1	5.70	5.77	1.61
ד	272	1707	1930	460.1	268.0	6.27	6.36	1.72
ה	303	1549	1959	428.7	261.9	5.11	5.91	1.64

* ראה הערה בטבלה 12.

טבלה 14

הרכב הגופה של עגלי קבוצות הניסוי 1963/64.

L.S.D.	ג	ב	א	ה ק ב ר צ ה
	35 ← 75 9 3/12/63 408.1 387.1	85 ← 35 9 17/11/63 422.7 401.7	65 9 19/11/63 419.9 399.0	הטיפול - מזון מרוכז (%) מספר הראשים בקבוצה תאריך השחיטה משקל ברוטו (ק"ג) משקל נטו (ק"ג)
1.84	118.8 97.0 215.8 55.65	124.3 98.3 222.6 55.41	125.3 98.0 223.3 55.96	משקל הרבעים הקדמיים (ק"ג) משקל הרבעים האחוריים (ק"ג) משקל הסבחה (ק"ג) % התפוקה
	21.72 26.17 9.11 1.77 2.07 60.84	22.61 27.89 9.43 1.95 2.16 64.04	22.27 27.26 9.24 1.83 1.89 62.49	משקל הראש (ק"ג) משקל העור (ק"ג) משקל הרגלים (ק"ג) משקל הזנב (ק"ג) משקל אבר המין (ק"ג) משקל כל האברים החיצוניים (ק"ג)
1.27	46.33 12.39 17.00 10.00 40.94 10.03	44.45 12.50 18.33 10.00 40.28 9.52	42.11 11.51 18.00 10.00 38.60 9.19	משקל כרס מלאה (ק"ג) משקל כרס ריקה (ק"ג) משקל מעיים מלאים (ק"ג) משקל מעיים ריקים (ק"ג) משקל כל מלאי מערכת העיכול (ק"ג) משקל מלאי מערכת העיכול ב-% ממשקל-חי ברוטו (ק"ג)
	18.28	19.22	20.11	משקל האברים הפנימיים (ק"ג)
0.60 0.58	3.42 3.46 6.88 1.78 5.96 2.76	5.30 5.70 11.00 2.74 8.22 3.69	4.66 4.79 9.46 2.37 7.37 3.30	משקל חלב - הכרס (ק"ג) משקל חלב-הכליות (ק"ג) משקל חלב הכליות והכרס (ק"ג) החלב הנ"ל, ב-% ממשקל-חי נטו עודף * שומן וחלב בסבחה (ק"ג) עודף השומן בסבחה, ב-% מכלל הסבחה
0.78	23.61 17.31 40.92 18.96	23.00 18.03 41.03 18.43	22.78 16.71 39.49 17.68	משקל העצמות ברבעים הקדמיים משקל העצמות ברבעים האחוריים (ק"ג) סה"כ משקל עצמות (ק"ג) % העצם בסבחה
	168.92 43.63	173.35 43.15	176.44 44.22	** בשר אכיל ק"ג בשר אכיל, ב-% ממשקל נטו

← ראה הערה בטבלה 9.

* מחושב לפי משוואת הרגרסיה - $\bar{y} = 1.55x + 2.17$, ראה טבלה 6.

** בשר אכיל - משקל הסבחה פחות משקל העצמות ועודף השומן שבה.

טבלה 15

ביתרן השוונות של תכונות הגרפה העיקריות

מבחן מובהקות (F)	ממוצע ריבועי הסטיות	דרגות חופש	סכום ריבועי הסטיות	מקור השוונות	התכונה
0.20	0.71 3.62	26 2 24	88.37 1.43 86.94	כללי טפולים שגיאה	% התפוקה
0.82	1.44 1.76	26 2 24	45.04 2.89 42.15	כללי טפולים שגיאה	מלאי מערכת העיכול, ב-% ממשקל-חי ברוטו
* 5.12	2.00 0.39	26 2 24	13.34 4.01 9.33	כללי טפולים שגיאה	חלב כליות וכרס, ב-% ממשקל-חי נטו
* 4.57	1.69 0.37	26 2 24	12.18 3.37 8.81	כללי טפולים שגיאה	שומן וחלב בטבחה, ב-% ממשקל הטבחה
* 5.54	3.71 0.67	26 2 24	23.54 7.42 16.12	כללי טפולים שגיאה	% עצם בטבחה

* מובהק.

** מובהק ביותר.

טבלה 16

הרכב הגופה של עגלי קבוצות הניסוי ד' וה' (1963/64)

ה'	ד'	ה ק ב ר צ ה
80 ← 35 7 3/3/64 414.4 393.7	80 8 3/2/64 426.2 405.0	הטיפול - מזון מרוכז (%) מספר הראשים בקבוצה תאריך השחיטה משקל ברוטו (ק"ג) משקל נטו (ק"ג)
125.8 95.6 221.4 56.24	126.5 106.6 233.1 57.55	משקל הרבעיים הקדמיים (ק"ג) משקל הרבעיים האחוריים (ק"ג) משקל הטבחה (ק"ג) % התפוקה
22.71 26.86 9.51 2.01 2.21 63.30	22.20 28.81 9.12 2.22 3.00 65.35	משקל הראש (ק"ג) משקל העור (ק"ג) משקל הרגליים (ק"ג) משקל הזנב (ק"ג) משקל אבר המין (ק"ג) משקל כל האברים החיצוניים (ק"ג)
46.01 12.71 17.50 10.00 40.80 9.85	43.62 12.94 18.10 10.00 38.78 9.10	משקל כרס מלאה (ק"ג) משקל כרס ריקה (ק"ג) משקל מעיים מלאים (ק"ג) משקל מעיים רקים (ק"ג) משקל כל מלאי מערכת העיכול (ק"ג) משקל מלאי מערכת העיכול, ב- % ממשקל-חי ברוטו
19.06	20.12	משקל האברים הפנימיים
3.90 3.30 7.20 1.83 6.13 2.76	3.83 3.67 7.50 1.85 6.27 2.69	משקל חלב-הכרס (ק"ג) משקל חלב-הכליות (ק"ג) משקל חלב הכליות והכרס בחלב הנ"ל, ב- % ממשקל-חי נטו עודף שומן וחלב בטבחה (ק"ג) * עודף השומן בטבחה, ב- % מכלל הטבחה
23.36 17.43 40.79 18.42	24.59 17.66 42.25 18.13	משקל העצמות ברבעים קדמיים (ק"ג) משקל העצמות ברבעים אחוריים (ק"ג) סה"כ משקל העצמות (ק"ג) % העצם בטבחה
174.48 44.32	184.58 45.58	** בשר אכיל (ק"ג) בשר אכיל, ב- % ממשקל נטו

עלייה חדה.

* מחושב לפי משוואת הרגרסיה - $y = 1.55x + 2.17$. ראה טבלה 6.

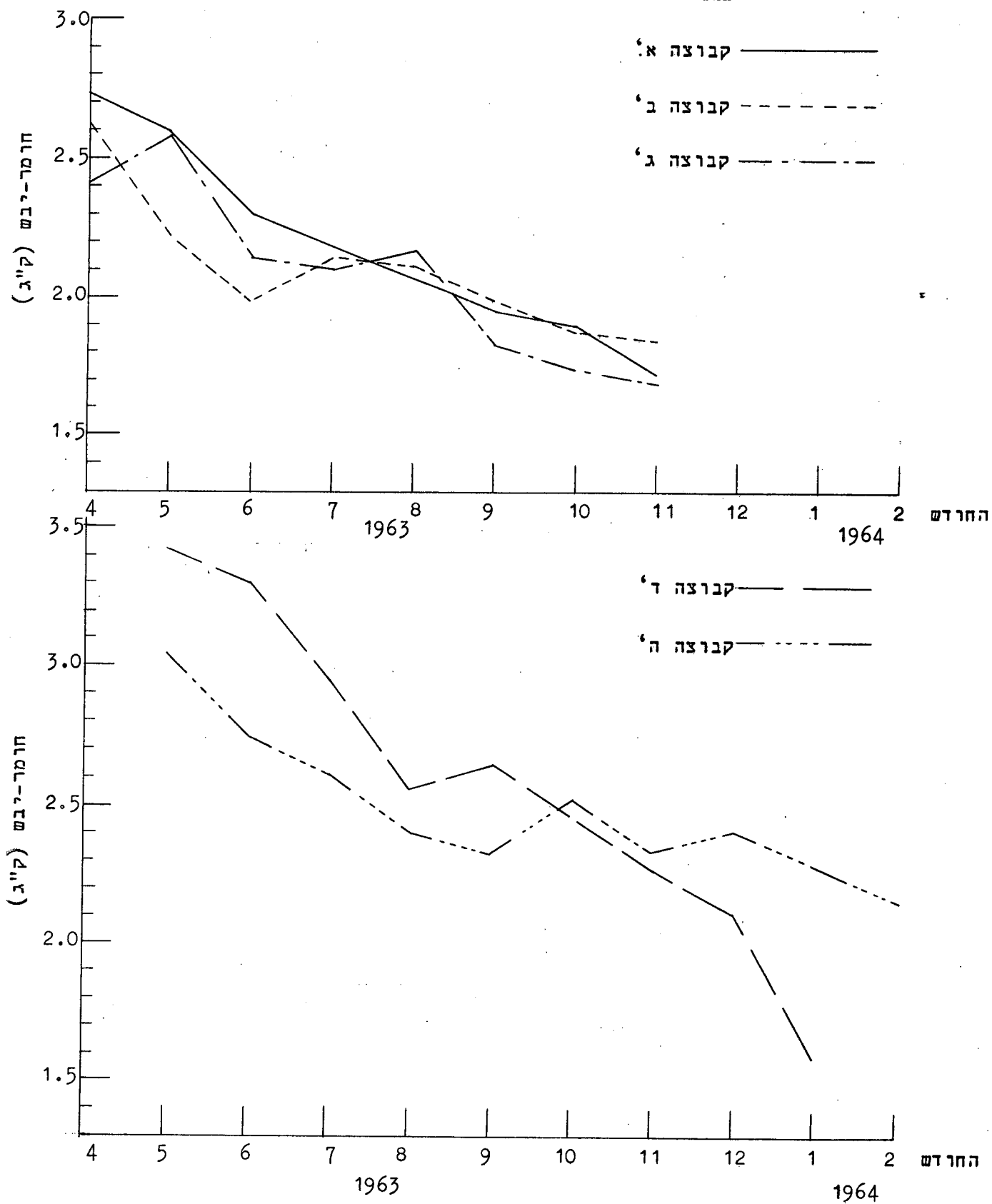
** בשר אכיל - משקל הטבחה פחות משקל העצמות ועודף השומן שבה.

כבניסוי משנת 1962/63 גם בניסוי זה נעשה לכל חודש חישוב של: תוספת משקל יומית; תצורות יומית של חומר-יבש ל-100 ק"ג משקל-חי, תצורות יומית של יחידות מזון ל-100 ק"ג משקל-חי; תצורות יומית של חכ"נ ל-100 ק"ג משקל-חי; תצורות חכ"נ, ליצירת ק"ג משקל-חי.

תוצאות חישובים אלה מובאות בצירורים 7 עד 12.

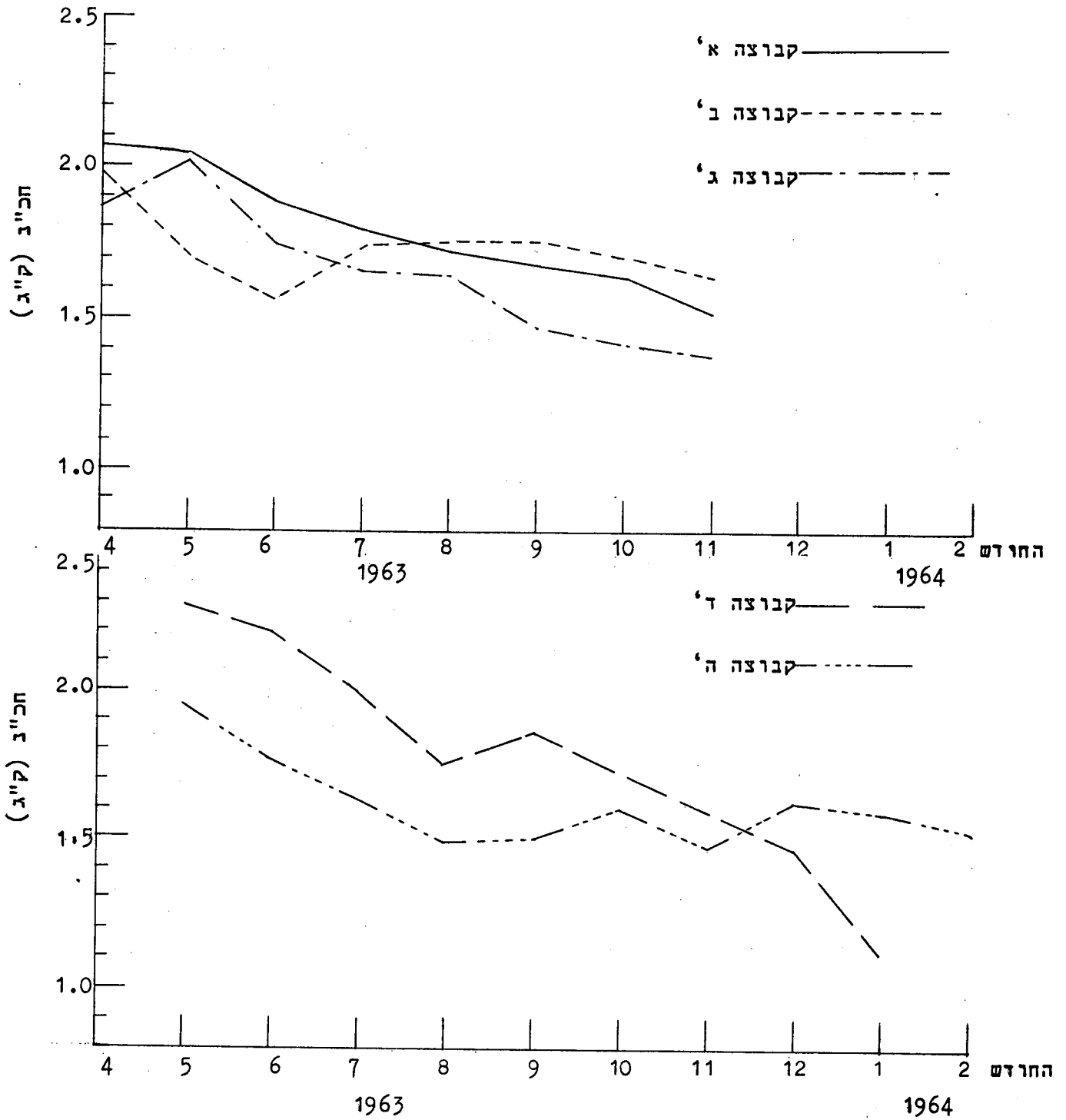
ציור 7

תצרוכת יומית של חומר-יבש ל-100 ק"ג משקל-חי



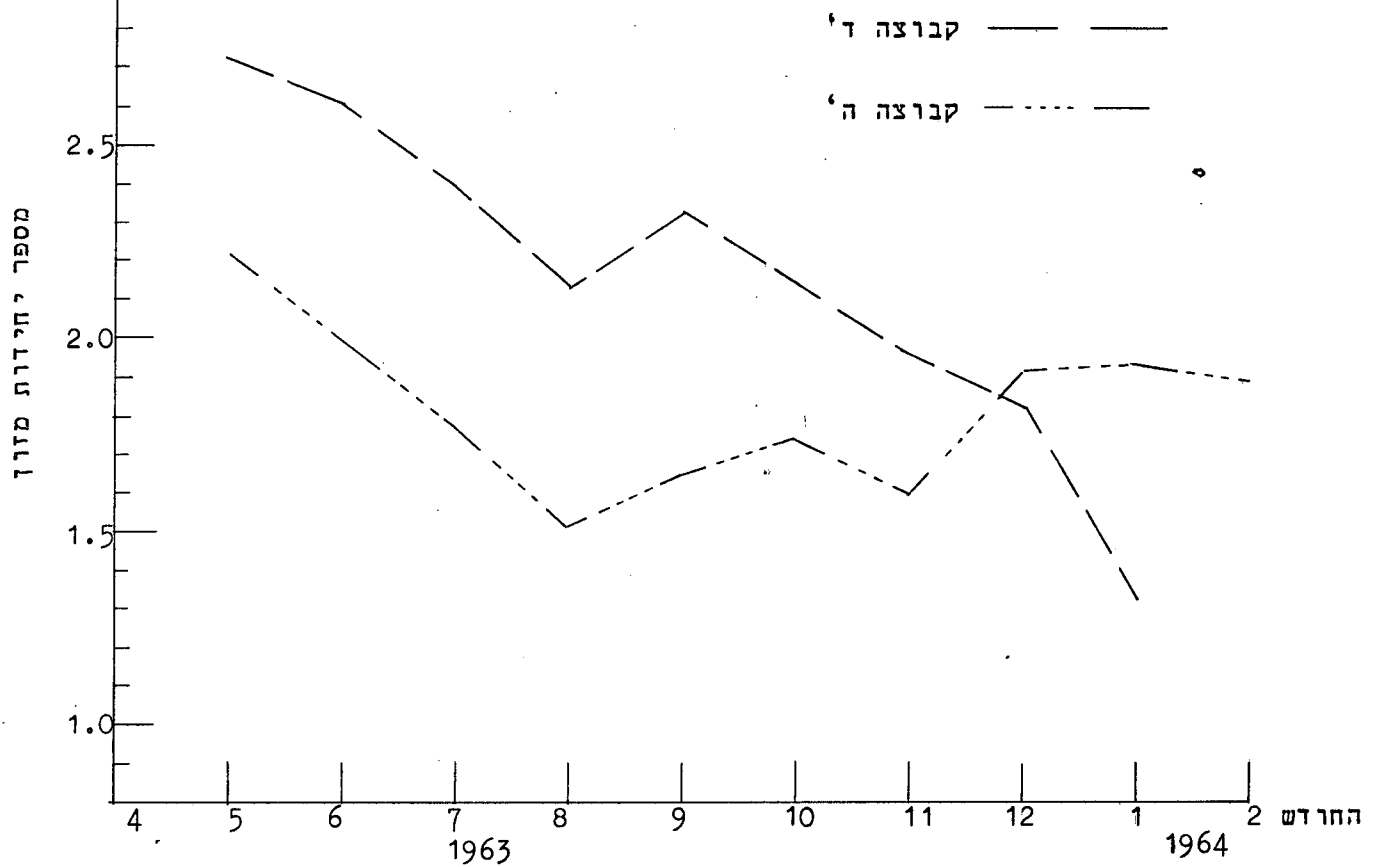
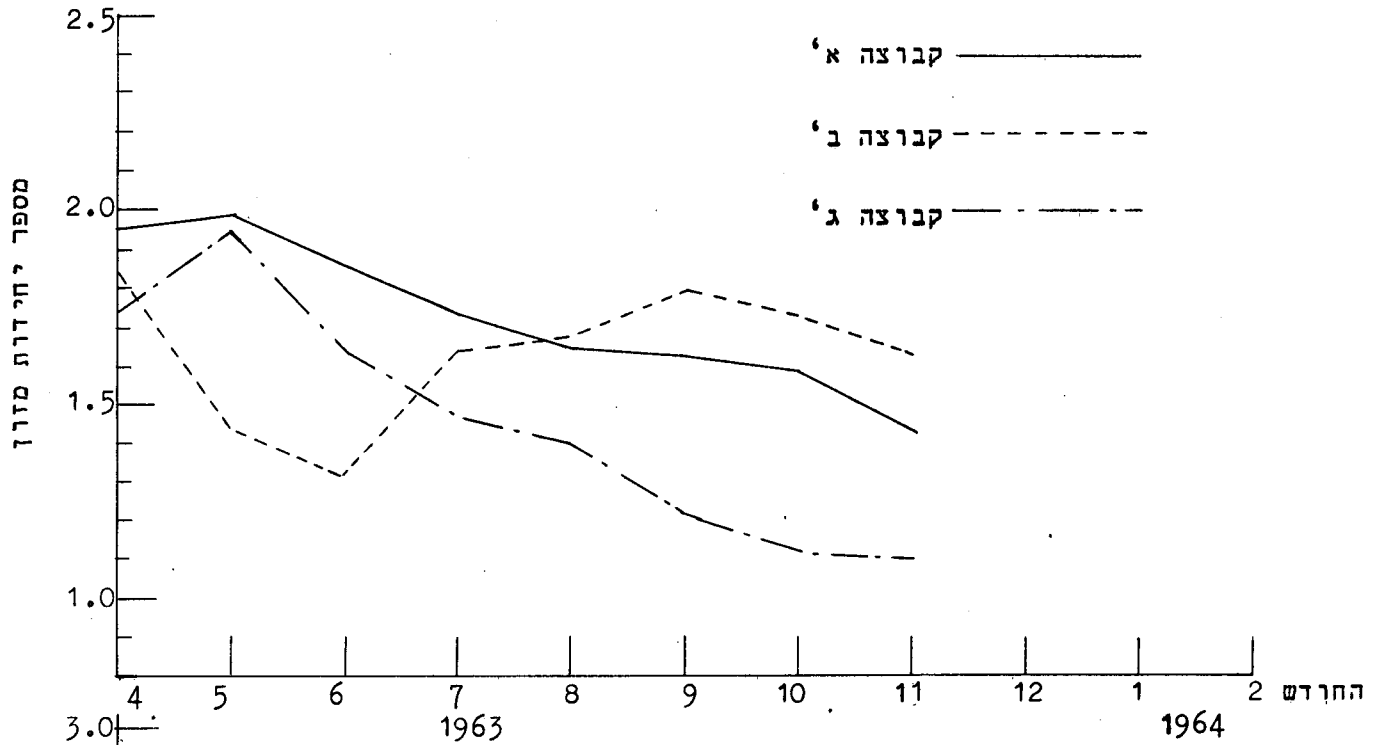
ציור 8

תצרוכת יומית של חכ"ב ל-100 ק"ג ממסקל-חי



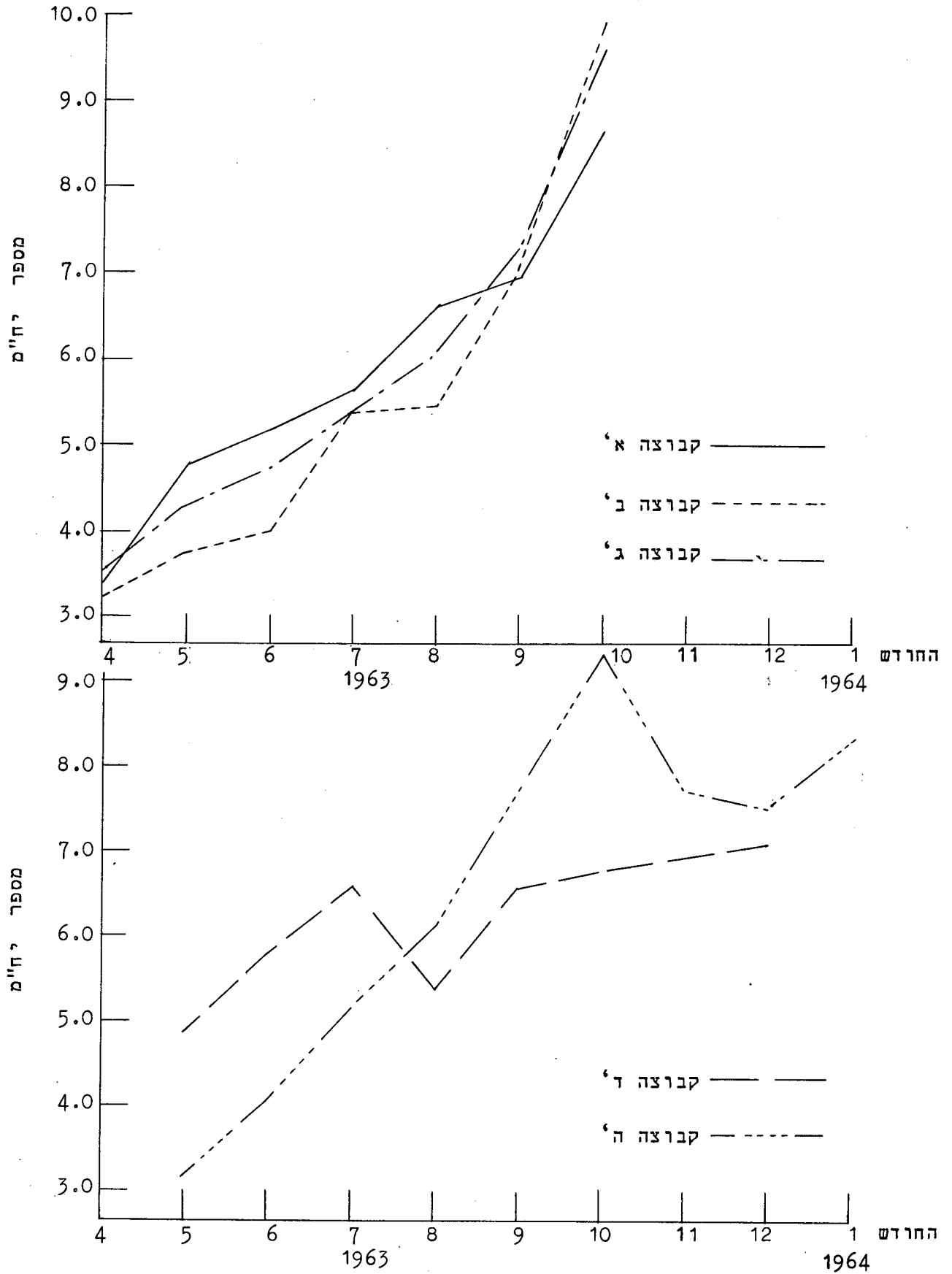
ציור 9

תצרכת יומית של יח"מ ל-100 ק"ג משקל-חי



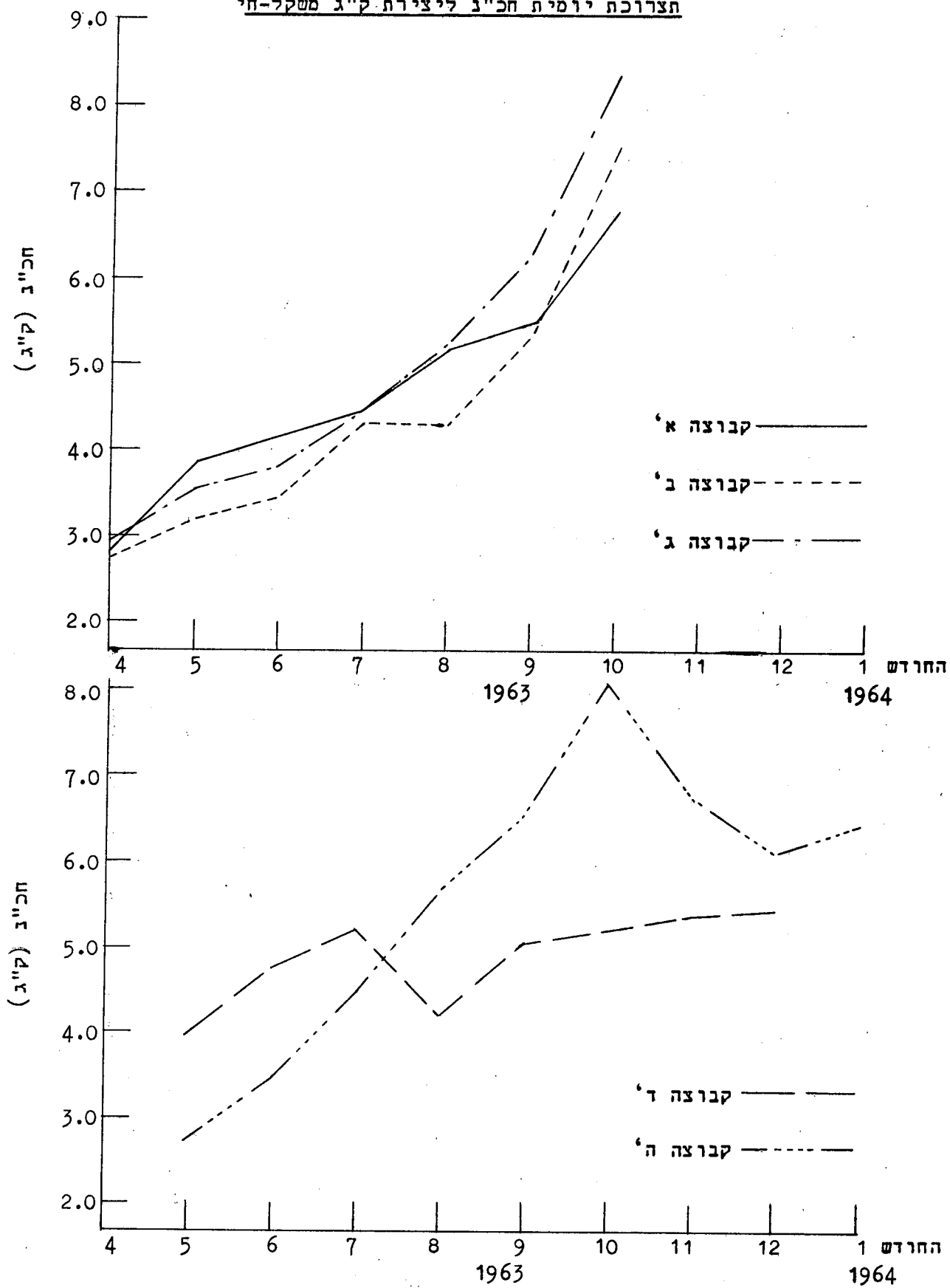
ציור 10

תצרוכת יומית של יח"מ ליצירת ק"ג משקל-חי



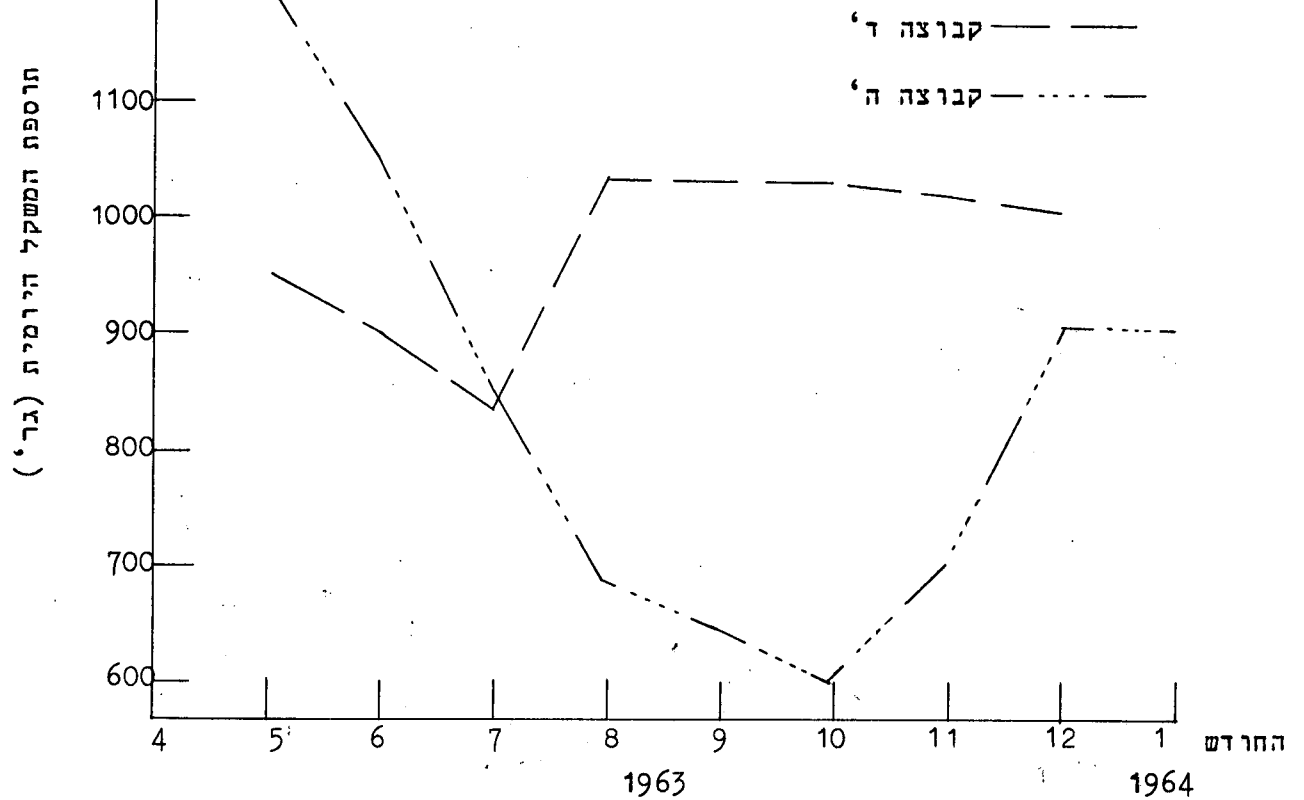
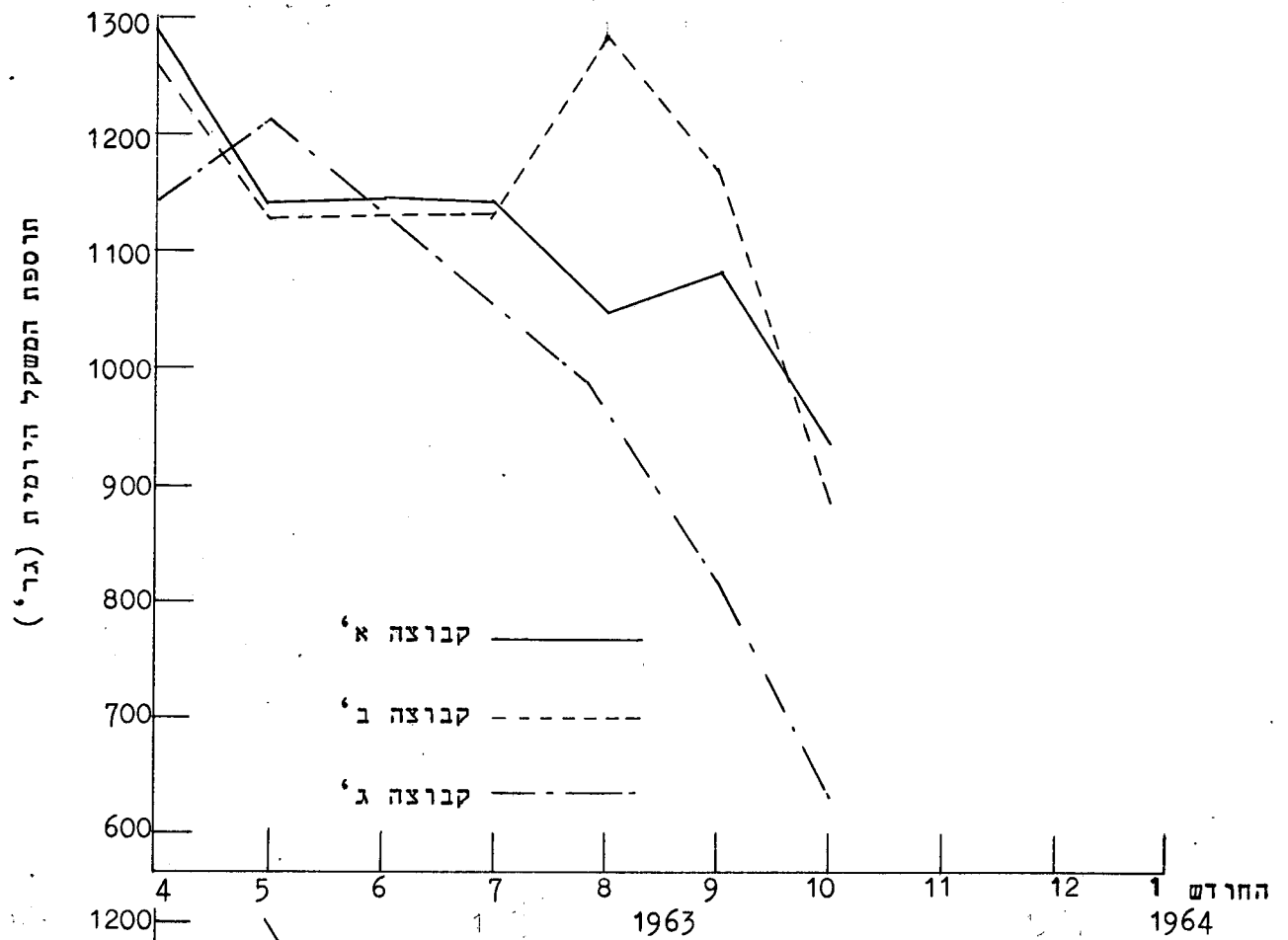
ציור 11

תצרוכת יומית חכ"ב ליצירת ק"ג משקל-חי



ציור 12

תוספת משקל יומית (גר' ליום)



דיון: מסקנות

ביטוי א'

תוצאות ביטוי א' - בו קויים היחס מזון-מרוכז מזון-גס ללא שינוי במשך כל תקופת הפיטום - אינן מראות הבדלים מובהקים בתוספת המשקל בין הקבוצות א', ב', ו-ג', (50%-85% מזון-מרוכז), אך הן מראות הפרש מובהק בין שלוש הקבוצות הראשונות לבין הרביעית, שתוספת המשקל שלה היתה נמוכה יותר.

מכאן ההבדל באורך תקופת הפיטום אשר לה משקל כלכלי רב. על-ידי תיקון תאריכי השיווק לפי משקל אחיד של 440 ק"ג ברוטו, יתקבל סדר התאריכים הבא בהתאם לטיפולים א'-ד': 19/2, 20/2, 2/3, 1/4. ההפרשי התאריכים בין קבוצות א' ב' ג' הם בגבולות של שני שבועות, ואלו קבוצה ד' הגיעה לשיווק באיחור של חודש וחצי, דבר המהווה הכבדה כלכלית על המשק.

יעילותו של ניצול המזון יורדת עם העלייה באחוז המזון המרוכז, וההפרש בין הטיפולים הקיצוניים מגיע ליותר מיחידת-מזון שלמה לכל ק"ג משקל-חי; עיקר ההפרש חל בין הטיפול של 70% מזון-מרוכז במנה לזה של 50% מ"מ.

מחיר המזון הנדרש ליצירת ק"ג משקל-חי עומד ביחס הפוך ליעילות ניצולו. ההבדלים ב-% התפוקה עומדים על גבול המובהקות, ואף הם קיימים רק בין שלוש הקבוצות הראשונות לבין הרביעית. התפוקה יורדת עם הירידה בשיעור המזון המרוכז במנה.

ההפרשים באחוז התפוקה נגרמים, בעיקר, על-ידי משקל מערכת העיכול, העומד ביחס הפוך לאחוז התפוקה; ההפרשים בין הטיפולים היום מובהקים ביותר - ככל שהמזון הגס מרובה כן קטן אחוז התפוקה.

קיימים הפרשים מובהקים בין הקבוצות באחוז העצם בטבחה. אחוז העצם יורד עם העלייה באחוז המזון המרוכז במנה.

ההפרשים באחוז החלב והשומן נמצאים על גבול המובהקות, והם קיימים רק בין שני שני הטיפולים הקיצוניים. למרות שקב' ג' היתה שמנה מקב' ב', נראה שמידת ההשמנה עומדת ביחס ישר לאחוז המזון המרוכז במנה.

אחוז הבשר האכיל (טבחה פחות עצמות) יורד בחצי אחוז, בערך, מטיפול לטיפול עם ירידת אחוז המזון המרוכז במנה, אך אם יופחת משקל השומן והחלב שבטבחה ממשקל הבשר האכיל, תיקטן הירידה כדי מחציתה. לפי יחס התחלופה של מזון-מרוכז ומזון-גס (לאחר שניתנת מנת מזון-מרוכז בת 35%, לפחות הנחשבת בהפרחית), נראה ששיטת החישוב לפי חכ"נ או שיטה הנגזרת ממנה, עדיפה על שיטת החישוב לפי יחידות המזון למטרת פיסוס בקר.

הירידה בצריכת חומר-יבש ביחס למשקל החי מתחילה בשלב מאוחר יותר בקבוצות שמזונן עשיר במזון-גס, והיא תלולה פחות, עם נטייה להתאזנות, בסוף תקופת הפיסוס. תוספת המשקל ויעילות ניצול המזון נפגעות פחות בחודשי הגשם והקור בקבוצות שמזונן עשיר במזון-גס. ההבדלים בולטים יותר כאשר החישוב נעשה ביח"מ, כיוון שפירוק המזון הגס מסייע לשמור על חום הגוף, ואין הבקר צריך להשתמש לשם כך באנרגיה הנעכלת.

נראה שלפי מחירי המזונות, כפי שהובאו כאן, אין טעם להעלות את שיעור המזון המרוכז מעל 50%. לא נמצאו הפרשים מובהקים בתוצאות הגידול, ונמנעה ירידה ביעילות ניצול המזון.

נראה, שיחס התחלופה של המזון המרוכז-שמעבר ל-50% - במזון-גס, הוא 1:1, או קרוב לזה, כלומר: ק"ג אחד חומר-יבש ממזון-גס מחליף כמות הקרובה מאוד לק"ג אחד חומר-יבש ממזון-מרוכז, שהוא יקר בהרבה.

ניסוי ב'

ניסוי ב' שבו הישתנה היחס בין המזון הגס למזון המרוכז במשך תקופת הפיסוס מאשר את התוצאות של הניסוי הקודם. חיסכון במזון-מרוכז בצורה זו או אחרת, כרוך בהאטת קצב העלייה במשקל, בעליית היעילות של ניצול המזון, בירידה באחוז התפוקה, בירידה במידת ההשמנה, ובעלייה באחוז העצם בטבחה. הוא הדבר ביחס לצריכת החומר-היבש ביחס למשקל החי.

ההפרשים היו מובהקים רק בין ק"ג א' ב' מחד, וקב' ג' (מ"מ יורד), מאידך. הורדת אחוז המזון המרוכז בד בבד עם התקדמות הפיסוס היוותה טיפול גרוע, הן מבחינת תוספת המשקל והן מבחינת היעילות של ניצול המזון.

קב' ב' (העלאת אחוז המ"מ עם התקדמות הפיטום) נראית כטיפול עדיף מכל הבחינות.
לא היו הפרשים מובהקים באחוז התפוקה ובאחוז המלאי של מערכת העיכול.

ההפרשים בהרכב הגופה היו קלים והצטמצמו למידת ההשמנה (וגם כאן - רק בין קבוצות א' ב' לבין קב' ג'), ולאחוז העצם (בו היו הפרשים מובהקים רק בין קב' א' וג').

בקב' ה' הושגה יעילות ניצול-מזון גבוהה יותר מאשר בקב' ד' (כחצי יח"ם לק"ג), עם הפרשים קלים בלבד, בהרכב הגופה. (למעשה, הפרש של כ-1 1/4% בתפוקה מהווה את ההבדל המובהק היחיד), אם כי במחיר האטה מובהקת וניכרת של קצב הגדילה, שהאריכה את תקופת השיטום בארבעים יום לערך.

ה ב ע ת ת ו ד ה

תודתנו בתרונה בזה למנהל חוות נווה-יער, מר י' ברקוביץ, שלא חסך כל מאמץ על מנת לאפשר את ביצוע הניסוי; למועצה לייצור ושיווק בשר שסייעה במימון הניסויים; למר זאב וייכר מ"הצרכן" חיפה, שעזר רבות בביצוע מבחני הגופות; ולרכז הענף ולכל עובדי ענף הבקר-לבשר בנווה-יער.

1 1 7 9 0

1. Anthony, W.B., Harris, R.R. and Starling, J.G. (1961) High roughage vs. high energy steer fattening rations. Lecture presented at Annual Meeting of the American Society of Animal Production, Chicago, Ill.
2. Beardsley, D.W., McCormick, W.C. and Southwell, B.L. (1959) Steer performance on and rumen effects of different concentrate: roughage ratios in pelleted and unpelleted mixed fattening rations. J. Anim. Sci. 18: 1507-1508.
3. Cameric, G.F., Webb, R.J. and Cate, H.A. (1957) Comparison of feeding three forages as baled hay, chopped hay and silage to steer calves. J. Anim. Sci. 16: 1057-1058.
4. Dickenson, R.E., Riggs, J.K. and Jones, J.M. (1942) Silage and cottonseed meal for fattening yearling steers. Bull. Tex. agric. Exp. Sta. No. 622.
5. Dowe, T.W., Arthaud, V.H. and Matsushima, J. (1955) Ratio of Concentrates to Alfalfa Hay in Fattening Rations for Beef Cattle. Bull. Neb. agric. Exp. Sta. No. 431.
6. Dowe, T.W., Matsushima, J. and Arthaud, V.H. (1957) Full Feeding vs. Limited Feeding for Beef Production in Dry Lot and on Pasture. Bull. Neb. agric. Exp. Sta. No. 440.
7. Henrickson, R.L., Pope, L.S. and Odell, G. (1959) Effect of moderate vs. rapid rates of gain on efficiency of feed conversion and carcass composition of steer calves. J. Anim. Sci. 18: 148.
8. Ittner, N.R., Meyer J.H. and Lofgreen, G.P (1958) Pelleted alfalfa hay. Calif. Agric. 12 (4): 8.
9. Jones, J.H., Dickenson, R.E., Riggs, J.K. and Jones, J.M. (1942) Milo grain for fattening yearling steers Bull. Tex. agric. Exp. Sta. No. 622.

10. Keith, T.B., Johnson, R.F. and Lehrer, W.P. (1952) The Optimum Ratio of Concentrates to Alfalfa Hay for Fattening Steers. Bull. Idaho agric. Exp. Sta. No. 290.
11. McCroskey, J., Pope, L.S., Walters, L. and Urban, K. (1958) Fattening Steers and Heifers on Rations Containing Different Levels of Concentrates. Misc. Publ. Okla. agric. Exp. Sta. No. MP 51, 116.
12. Panish, D.F., Stanley, E.B. and Shillenburg, C.G. (1952) Effects of Roughage Levels on Fattening Cattle in Arizona. Bull. Univ. Ariz. agric. Exp. Sta. No. 272.
13. Pope, L.S., Henrickson, R.L., Legendre, J.R. and Odell, G. (1958) Effect of Rapid vs. Moderate Rates of Gain on Feed Efficiency and Carcass Composition of Steer Calves. Misc. Publ. Okla. agric. Exp. Sta. No. MP 51, 82.
14. Richardson, P., Smith, E.F. and Cox, R.F. (1956) Ratio of Roughage to Concentrates for Fattening Beef Cattle. Circ. Kansas agric. Exp. Sta. No. 335.
15. Thomas, O.O., Jooppa, L., Hartman, G. and Van Horn, J.L. (1960) Effect of various roughage concentrate ratios in pelleted and non-pelleted rations on weight gains of lambs. J. Anim. Sci. 19: 968-969.
16. Webb, R.J., Cameric, G.F. and Cate, H.A. (1957) The response of fattening yearling steers self-fed complete pelleted rations of varying ratios of concentrates to roughage. J. Anim. Sci. 16: 1085.

- II -

The results obtained, in corresponding order, were as follows:

Rate of gain per day (in grams): 1.127, 1.157, 0.988, 0.985 and 0.864.

Feed units per kg. of liveweight: 5.99, 5.66, 5.77, 6.36 and 5.91.

Dressing percentage: 55.65, 55.41, 55.65, 57.55 and 56.24.

Percent bone in carcass: 17.68, 18.43, 18.96, 18.13 and 18.42.

Kidney and visceral fat (as % of liveweight): 2.37, 2.74, 1.78, 1.85 and 1.83.

Results of both experiments indicate no significant differences in rate of gain or body composition when the percent of concentrates in the rations ranges between 50 and 85 but there is a considerable decrease in both when the percent of concentrates drops below 50%.

The percent concentrates in the rations was inversely related to feed conversion efficiency, and directly related to the degree of fatness.

Treatments in which concentrate percent was increased were superior to those in which the percent was decreased or unchanged, although in the last case the difference was small.

The substitution rate of concentrates by roughage proves to be more accurate when calculated by Morrison's T.D.N. method than by Hanson's feed units method, when the ration consists of 50% or more concentrates.

THE EFFECT OF DIFFERENT PROPORTIONS OF ROUGHAGE AND CONCENTRATES
IN THE FATTENING RATION ON THE RATE OF GAIN, FEED CONVERSION AND
BODY COMPOSITION OF ISRAEL-FRIESIAN BULL CALVES

By

D. Levy and R. Volcani

S U M M A R Y

Two experiments with Israel-Friesian bull calves were carried out in 1962/63 and 1963/64 to study the effect of different ratios of roughage to concentrates on the rate of gain and feed conversion, and the body and carcass composition.

In the 1962/63 trials, the rations consisted of 85, 70, 50 and 35% concentrates on a dry matter basis. The results obtained, in corresponding order, were as follows:

Rate of gain per day (in grams): 1062, 1052, 1021, and 920.

Feed units per kg. of live weight: 6.50, 6.41, 5.84 and 5.45.

Dressing percentage: 56.65, 56.67, 56.08 and 55.11.

Percent bone in carcass: 17.72, 18.53, 18.70 and 18.79.

Kidney and visceral fat (as % of liveweight): 2.41, 2.00 2.22 and 1.80.

In the 1963/64 trials, the following rations were tested:

65% concentrates throughout the feeding period;

35% increasing gradually to 85% conc.;

75% decreasing gradually to 35% conc.;

80% conc. throughout; and

35% increasing abruptly to 80% conc. about 100 days prior to slaughtering.

The National and University Institute of Agriculture
THE VOLCANI INSTITUTE OF AGRICULTURAL RESEARCH

DEPARTMENT OF ANIMAL SCIENCE

Division of Beef Cattle

THE EFFECT OF DIFFERENT PROPORTIONS OF ROUGHAGE AND CONCENTRATES
IN THE FATTENING RATION ON THE RATE OF GAIN, FEED CONVERSION AND
BODY COMPOSITION OF ISRAEL-FRIESIAN BULL CALVES

by

D. Levy and R. Volcani