

הזנה לקבלת עקום גדילה קעור בפרגיות קלות וכבדות — חוסכת מזון

מתוך דו"ח המחלקה לעופות במינהל המחקר החקלאי לשנת 1983/4
מאת ש. הרוץ

היה: הגבלה קיצונית ביותר בגיל צעיר, ושיחרור מוקדם יותר מן ההגבלה.

שיטות

הגזעים ששימשו בניסוי זה היו קו 10 (קלות) ורוק לבן (כבדות). אפרוחות התקבלו בגיל יום ושוכנו בסוללות אימון. בגיל שבוע חולקו האפרוחות בהתאם לטיפולים: כל טיפול כלל שלוש חזרות בנות 27 אפרוחות בקלות וארבע חזרות בנות 17 אפרוחות בכבדות. בגיל זה החל טיפול ההגבלה. בגיל של 6 שבועות הועברו האפרוחות באותה מסגרת קבוצתית למצודות פיטום, שם שוכנו עד גיל של 13 שבועות. בגיל זה הן נלקחו באקראי וחולקו ל-5 קבוצות בנות 12 קלות או 10 כבדות, והן שוכנו בסוללות הטלה עד לגמר הניסוי. נשקלו העופות (אינדיוידואלית) והמזון (על בסיס חזרות) — מדי שבוע עד לגיל 10 שבועות, מדי שבועיים עד לגיל 20 שבועות, ואחרי-כן מדי חודש.

ההטלה נרשמה יומית, באופן אינדיוידואלי. משקל הביצה נקבע מדי חודש בשקילה אינדיוידואלית של ביצים שהוטלו במשך 4 ימים רצופים.

מאסת הביצים חושבה כמכפלה של שיעור ההטלה במשקל הביצה החדשי הממוצע משתי תקופות שקילה — בראשית החודש ובראשית החודש שאחריה.

נוסף לכך נרשמו אינדיוידואלית גיל התחלת ההטלה, משקל העוף בזמן זה ומשקל הביצה הראשונה.

במשך הניסוי אוכסו העופות במנות משק סטנדרטיות, שהרכבן ומשך האכילה בהן מובאים בטבלה 1.

הגבלה מוקדמת וקיצונית של המזון בגידול פרגיות קלות וכבדות גורמת עקום גדילה קעור; דהינו, גדילה אטית מאוד בשבועות הראשונים וגדילה מואצת לקראת ההתבגרות. נמצא כי משטר הזנה כזה, הגורם עקום גדילה קעור, מביא לידי חיסכון ניכר במזון בגידול הפרגיות הקלות והכבדות תוך פגיעה מזערית בביצועיהן.

מבוא

מטרת הניסויים הנוכחיים היתה — להגיע לחיסכון במזון בתקופת הגידול, ללא פגיעה בביצועי ההטלה. עוד בשנים קודמות טענו, שבעופות גדלים מבוזבז רוב האנרגיה הנאכלת — לצרכי הקיום, ולפיכך אפשר להפחית בזבוז זה אם יוחזקו העופות זמן ארוך ככל האפשר במשקל מועט. הלכה-למעשה תתבטא השיטה בעקום גדילה קעור.

גישה זו נוסתה בשנים קודמות בעופות קלים, והשיחרור מן ההגבלה חל בגיל של 18 שבועות. אמנם נחסכה כמות ניכרת של מזון, אך גם נתאחרה ההטלה — וכך לא היה שום רווח כספי מן הגישה. כמו כן למדנו בשנים קודמות, שמטילות קלות (קו 10) חייבות להגיע למשקל מזערי של כ-1.5 ק"ג כדי להיכנס להטלה. יתר על כן: במשך הגבלת קצב הגדילה עד כ-50% — התצרוכת לקיום היתה כ-1.5 קלוריות לגרם בחזקת 2/3, והתצרוכת לגדילה כדי קלוריה אחת לגרם גדילה. ערכים אלה נמוכים מהתצרוכת לקיום ולגדילה נורמאליים באכילה חפשית.

לאור כל אלה נערכו, החל באביב 1983, ניסויי הגבלה מקבילים בפרגיות קלות וכבדות, כאשר השוני בגישה לעומת השנים הקודמות



טבלה 1. הרכב המנות ששימשו בניסויים, ק"ג בטונה.

גיל, שבועות	5-0	8-5	20-8 (24) ¹	קלות 40-20	קלות לאחר 40	כבדות לאחר 24
סורגום	618	664	694	455	467	653
חירס	—	—	—	200	200	100
נוספת סויה	290	230	170	230	220	145
קמח דגים	20	—	—	—	—	—
סוכן	25	58	87	—	—	27
ריסיפי	16	19	18	17	15	17
סדינת	13	13	14	80	81	70
מתיון	0.5	—	0.7	1.85	1.2	2
תרכיז ויטמינים	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
תרכיז מינרלים	4	4	4	4	4	4
סופסטוק סויה	10	10	10	10	10	10
הרכב מחושב	2850	2850	2850	2760	2780	2850
אנרגיה מטבולית, קק"ל/ק"ג	20.0	17.0	15.1	16.1	15.6	12.8
חלבון, %	0.65	0.50	0.52	0.68	0.60	0.58
חומצות-אמינו גפריתיות, %	1.02	1.00	1.00	3.55	3.55	3.14
סידן, %						

¹ עד גיל 20 שבועות בקלות, עד גיל 24 שבועות בכבדות.

טבלה 2. לוח הזנת העופות הקלים, קק"ל ליום¹. טיפול 1 — הזנה חפשית כל הזמן.

הגיל, שבועות	הטיפול	2	3	4	5
1	חפשי	חפשי	חפשי	חפשי	חפשי
2	32	32	32	21	21
3	42	42	42	21	21
4	50	50	50	21	21
5	57	57	57	35	חפשי
6	65	65	65	44	
7	12	12	12	53	
8	79	79	79	60	
9	86	86	86	68	
10	חפשי	חפשי	90	חפשי	
11	95				
12	96				
13	102				
14	106				
15	חפשי				

¹ מגיל 16 שבועות ועד סוף הניסוי ניזונו כל הקבוצות באופן חפשי.

(המשך בעמוד הבא)

הקצבת האנרגיה לטיפול ההגבלה השונים חושבה במחשב במנות שבועיות, כדי לקיים עקום גדילה נתון. נוסחת החישוב היתה: (תוספת משקל יומית) $\times 1 + \frac{2}{3} (\text{משקל}) \times 1.5 = \text{סה"כ אנרגיה (קלוריות ליום)}$.

ניסוי 1: מכלוא קל

הניסוי כלל 5 טיפולים:

- 1 — הזנה חפשית;
- 2 — הגבלה קיצונית (10% גדילה) מגיל 1 עד 3 שבועות; הגבלה חלקית (50% גדילה) עד לגיל 10 שבועות;
- 3 — כמו 2, אבל עם המשך הגבלה של 50% עד לגיל 15 שבועות;
- 4 — הגבלה קיצונית (0% גדילה) בגיל 1-5 שבועות; הגבלה חלקית (50% גדילה) עד לגיל 10 שבועות;
- 5 — הגבלה קיצונית (0% גדילה) מגיל 1 עד 5 שבועות. לאחר טיפולי ההגבלה ניזונו העופות באופן חפשי.

הזנה לקבלת עקום גדילה קצור בפרגיות קלות וכבדות – חוסכת מזון (המשך מעמוד קודם)

ניסוי 2: גזע כבד

הניסוי כלל 4 טיפולים:

1 – אכילה חפשית;

2 – הגבלת מזון קוננציונאלית;

3 – הגבלה לעקום גדילה קצור;

4 – הגבלה לעקום גדילה קצור ומשקל פחות בהתבגרות המינית.

לוח ההזנה המפורט מובא בטבלה 3.

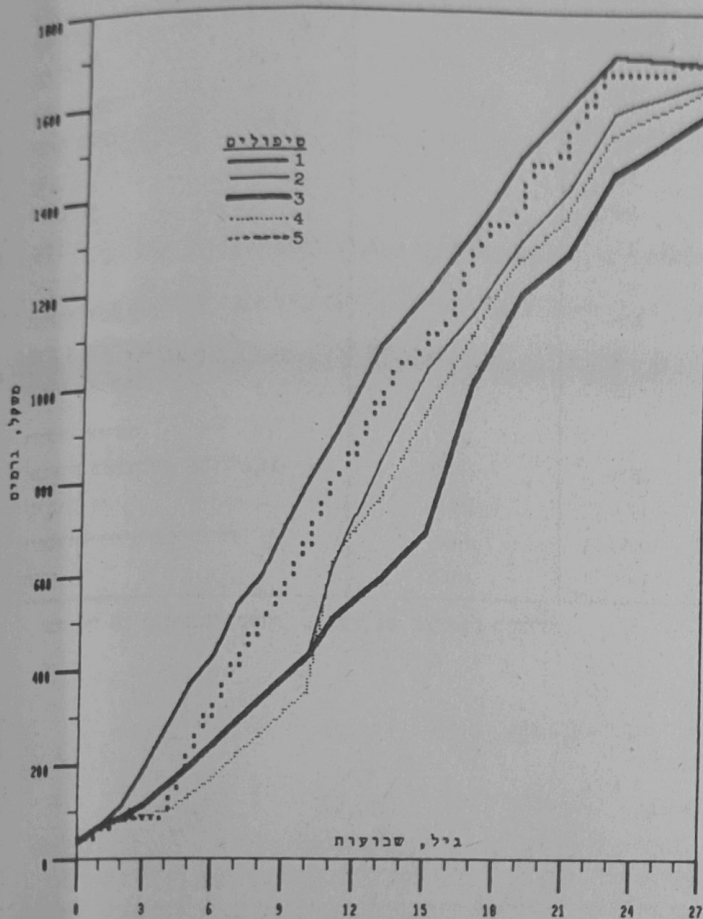
טבלה 3. לוח הזנת הפרגיות מגזע כבד. קק"ל ליום. טיפול 1 – הזנה חפשית כל הזמן.

הטיפול	הגיל שבועות				
		4	3	2	1
1	32	32	79		
2	32	32	114		
3	32	32	114		
4	45	48	114		
5	51	55	118		
6	68	75	132		
7	79	88	140		
8	90	109	149		
9	102	124	158		
10	112	134	166		
11	121	151	173		
12	133	166	183		
13	143	179	192		
14	152	191	200		
15	162	203	208		
16	175	215	220		
17	186	226	230		
18	196	237	239		
19	206	248	248		
20	216	258	257		
21	225	268	265		
22	255	294	294		
23	271	309	309		
24	400	400	400		
25	400	400	400		
26	400	400	400		
27	400	400	400		
28	440	440	440		

תוצאות

ניסוי 1: פרגיות קלות (קו 10)

(א) עקום הגדילה



דיאגרמה 1. עקום הגדילה של המכלוא הקל (קו 10). לוח הקצבת המזון מובא בטבלה 2.

עקומי הגדילה של הפרגיות מהמכלוא הקל מובאים בדיאגרמה 1. בקבוצת ההיקש התקבל עקום גדילה סיגמואיד נורמאלי, והתחלת ההטלה (24 – 27 שבועות) מאופיינת בפחיתה קלה במשקל. בקבוצות 2, 3 עוכבה הגדילה ביותר במשך שבועיים. השיחרור מן ההגבלה בגיל 10 שבועות בקבוצה 2 ובגיל 15 שבועות בקבוצה 3 לווה בגדילה מהירה בהרבה מזו שבקבוצת ההיקש. מאידך גיסא, בגיל 27 שבועות עדיין פיגר משקל שתי הקבוצות הנ"ל אחר זה של ההיקש – וזוהי מגמה חיובית מבחינה כלכלית, כפי שעוד יידון. בקבוצות 4 ו-5 עוכבה הגדילה במידה קיצונית במשך 4 שבועות, מגיל 1 עד 5 שבועות. תוספת המשקל של קבוצה 5 לאחר השיחרור מההגבלה בגיל 5 שבועות היתה מהירה ביותר, ובסביבות גיל 20 שבועות כבר הגיע משקלה של קבוצה זו כמעט אל זה של ההיקש. קבוצה 4, ששחררה



בבקבוצה 5 היה כמעט שווה לזה של ההיקש, ואילו בקבוצה 3 היו העופות הקטנים ביותר עם הטלת הביצה הראשונה (טבלה 4). משקל הביצה הראשונה היה דומה בקבוצות 1, 2, 5, אך היה רב יותר בקבוצות 3, 4 שהיו מוגבלות באורח הקיצוני ביותר ואיחרו בהתחלת ההטלה. אפשר ללמוד מכך, שהגדלת משקל הביצה על-ידי איחור התחלת ההטלה, כפי שמקובל בספרות ואף צוין בעבודותיו של פרופ' בורנשטיין — אינה נובעת מתגובה דומה של משקל הגוף, כפי שסברנו. במקרה זה, את הביצה הראשונה הגדולה ביותר הטילו העופות בעלי משקל הגוף הקטן ביותר.

ג) תקופת ההטלה

מכיון שכל הקבוצות נכנסו להטלה מלאה עד גיל 28 שבועות — סוכמו ביצועי ההטלה בנפרד בתקופה שאחרי גיל זה, למשך 7 חודשים. תקציר הביצועים מובא בטבלה 5. הטבלה מראה, שבקבוצות 2 ו-5, שהיו מוגבלות במידה קלה יחסית, הגיע משקל הגוף לזה של ההיקש, עם סיום הניסוי בגיל של 13 חודש. מאידך גיסא, בקבוצה 3 נשאר המשקל פחות מההיקש במשך כל התקופה. צריכת המזון היתה דומה בכל הטיפולים, חוץ מקבוצה 5 שבה היתה צריכת המזון מרובה במקצת מאשר ביתר הקבוצות.

במשך הניסוי היה קצב ההטלה בקבוצות המוגבלות (חוץ מקבוצה 2) מהיר מזה של ההיקש, וההפרש בין קבוצה 3 להיקש (קבוצה 1) הגיע למובהקות.

נראתה מגמה (לא מובהקת) של הקטנה במשקל הביצה בקבוצות מוגבלות מזון; אפשר שהיא נבעה מן האיחור בהתחלת ההטלה. מאידך גיסא, מאסת הביצים שהטילו קבוצות ההגבלה 3, 4, 5 נטתה להיות מרובה מבהיקש. נצילות המזון היתה טובה בקבוצות 3, 4 מאשר בהיקש או בטיפול ההגבלה 2.

סיכום הניסוי כולו מובא בטבלה 5. טיפולי ההגבלה חסכו 0.5 — 2.0 ק"ג מזון בתהליך גידול הפרגיות, חוץ מקבוצה 5, שבה הגיעה צריכת מזון לזו של ההיקש. ההפרש בצריכת המזון נשמר עד לסוף התקופה.

מההגבלה בגיל 10 שבועות — החלה בגדילת-פיצוי מזרזת, ועקום גדילתה דמה ביותר לזה של קבוצה 2, שעברה טיפול פחות קיצוני בשבועות הראשונים. בכל המקרים היה עקום הגדילה בזמן ההגבלה דומה למתוכנן, ובולטת לעין דרגת הקעירות של עקום הגדילה בקבוצות ההזנה המוגבלת.

ב) ההתבגרות המינית

כל טיפולי ההגבלה גרמו איחור במועד התחלת ההטלה, ואולם בטיפול 5, שבו נסתיימה ההגבלה בגיל 5 שבועות — לא היה האיחור בהתחלת ההטלה מובהק לעומת התחלתה בהיקש ($P > 0.05$). בקבוצה 3, שבה נסתיימה ההגבלה רק בגיל 16 שבועות, היה האיחור בהטלה הריב ביותר; אך ההפרש בינה לבין קבוצה 4 לא היה מובהק. המשקל בהתחלת ההטלה (מועד פיסולוגי מדויק — יום הטלת הביצה הראשונה) היה מועט ככל שההגבלה היתה קיצונית. המשקל

טבלה 4. איפיון התחלת ההטלה בפרגיות קלות שהוגבלו בתקופת הגידול: נתונים בעת הטלת הביצה הראשונה.

טיפול	הגיל, ימים	משקל ביצה, גרמים	משקל הגוף, גרמים
1 (היקש)	158	44.4	1746
2	167	44.2	1680
3	174	47.0	1609
4	172	46.0	1686
5	162	44.1	1722
שגיאת התקן	2.0	0.8	21

ממוצעי טיפולים שאינם מצוינים באות משותפת נבדלים ביניהם במידה מובהקת ($P < 0.05$).

טבלה 5. נתוני ייצור עופות קלים במשך 7 חודשי ההטלה האחרונים בניסוי.

טיפול	1	2	3	4	5
משקל הגוף ב-12.83, גרמים	1696	1653	1584	1639	1694
משקל הגוף ב-16.84, גרמים	1862	1863	1757	1816	1880
צריכת מזון יומית, גרמים	103.4	101.8	103.1	104.1	106.9
קצב ההטלה, %	79.2	76.5	83.6	83.5	82.4
משקל ביצה ממוצע, גרמים	63.6	62.0	62.1	62.0	64.1
מאסת ביצים, גרמים ליום	50.2	49.2	51.8	51.7	52.6
נצילות מזון, גרמים לביצה	130.5	133.2	123.4	125.0	129.7
נצילות מזון, ג' מזון/ג' ביצה	2.06	2.07	1.98	2.02	2.03
סיכום הביצועים:					
מזון עד 21 שבועות, גרמים	7648	6459	5689	6102	7012
ס"ה מזון, גרמים	33667	32261	31381	32208	33886
ס"ה ביצים	204	189	198	199	206

(המשך בעמוד הבא)

הזנה לקבלת עקום גדילה קצור בפרגיות קלות וכבדות – חוסכת מזון (המשך מעמוד קודם)

קבוצה 3, שעקום הגדילה שלה היה קצור, הגיעה בגיל ההתבגרות למשקל כמעט שווה לזה של קבוצה 2, כמתוכנן, למרות ההגבלה הקיצונית עד לגיל 10 שבועות. קבוצה 4 הגיעה באותו זמן, כמתוכנן, למשקל פחות בכ-0.5 ק"ג מזה של קבוצה 2.

הכניסה להטלה מאופיינת בטבלה 6. כל טיפולי ההגבלה גרמו איחור של 2–3 שבועות בכניסה להטלה, וכן גרמו הפחתה ניכרת ביותר במשקל הביצה הראשונה. לא היה הפרש מובהק במועד התחלת ההטלה בין טיפול 2 לטיפול 3, שכזכור נבדלו ביניהם בכך, שלטיפול 2 עקום גדילה ישר ולטיפול 3 עקום קצור. המשקל בכניסה להטלה בקבוצות ההגבלה היה פחות מאשר בהיקש, ובקבוצה 4 פחות במידה מובהקת מאשר בקבוצות ההגבלה האחרות.

מכיון שקבוצת ההיקש הראתה, שמבחינת גיל כרונולוגי יכלו העופות להיכנס להטלה כשבועיים קודם – אפשר להתייחס למשקל הגוף של 3500–3600 גרם כמשקל מזערי לכניסה להטלה.

טבלה 6. אפיון ההתבגרות המינית במטילות הכבדות: נתונים בעת הטלת הביצה הראשונה.

הטיפול	הגיל, ימים	משקל ביצה, גרמים	משקל הגוף, גרמים
1	188	56.0	4930
2	203	51.7	3593
3	208	51.4	3631
4	214	52.9	3482
שגיאת התקן	2.7	1.3	7.3

ממוצעי טיפולים שאינם מצוינים באות משותפת נבדלים ביניהם במידה מובהקת ($P < 0.05$).

סיכום הביצועים מגיל 32 שבועות ובמשך 5 חדשי הטלה מובא בטבלה 7. במשך תקופת ההטלה חלה פחיתה במשקל העופות שניזונו באופן חפשי (קבוצה 1) לעומת הגדלה ניכרת במשקלן של קבוצות ההגבלה. באלה היה קצב תוספת משקל הגוף כ-4.5 ג' ליום, קצת יותר מן המינימום הנדרש. עובדה זו מעידה, שהקצבת המזון לעופות אלה היתה עודפת במידה מסוימת, וראוי היה לתת להם בממוצע לא יותר מ-150 גרם ליום, מזון מהסוג שקיבלו. בתקופה זו עדיין היו העופות מקבוצה 4 קטנים מאלה של הקבוצות 2 ו-3.

מעניין, שבמשך תקופת ההטלה פחתה צריכת המזון של עופות ההיקש – לערך קרוב מאוד לזה של הקבוצות שבהגבלת מזון, ואף פחות ממנו.

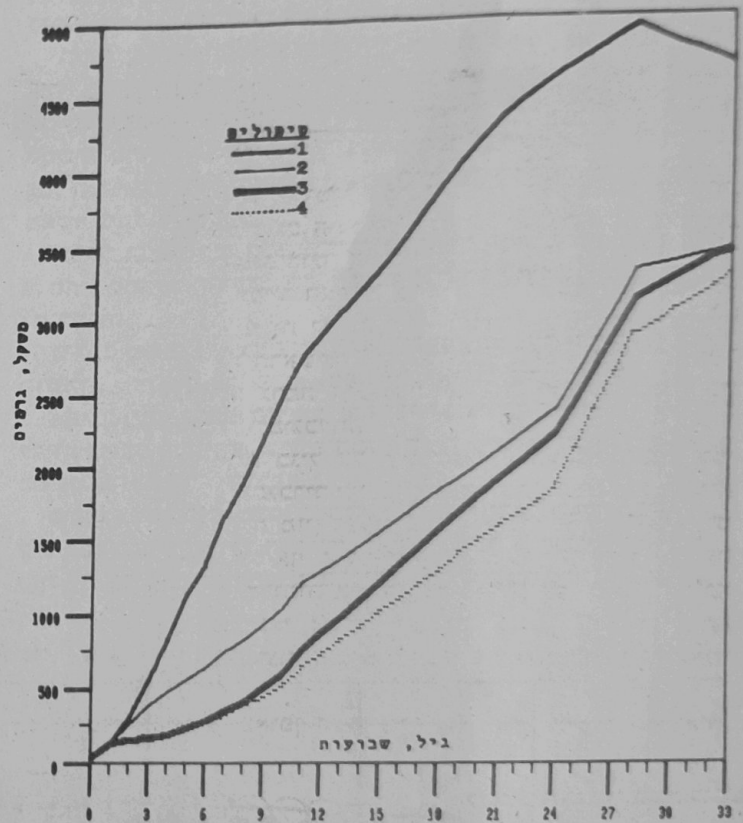
קצב ההטלה היה ירוד ביותר בקבוצת האכילה החפשית (קבוצה 1), ואילו ההפרשים בין קבוצות ההגבלה, מבחינה זו, לא היו מובהקים.

משקל הביצה הממוצע בקבוצת ההיקש היה גדול בהרבה מזה שבקבוצות ההגבלה, ללא הפרש מובהק בין אלה, כך שמאסת הביצים ונצילות המזון בקבוצת ההיקש פחותות מאשר בקריצות ההגבלה, שביניהן אין הפרש מבחינות אלה.

קבוצת הטיפולים 3, 4 הטילו מספר קטן יותר של ביצים מן ההיקש (אמנם ההפרש אינו מובהק), משום האיחור בהטלה בכדי שבועיים. מאידך גיסא, שיא ההטלה הגבוה יותר והיציבות בהטלה, כפי שמראה טבלה 4, הביאו לידי כך, שההפרש של שבועיים הטלה כמעט כוסה לגמרי בתוך תקופת הניסוי (8 חדשי הטלה). התוצאות המפורטות אינן מובאות; אך קצב הפחיתה בהטלה היה מהיר יותר בקבוצת ההיקש, ויש להניח שההפרש בקצב ההטלה בין קבוצות ההגבלה (להוציא קבוצה 2) וקבוצת ההיקש היה נשמר, כך שבתקופת הטלה שנייה היה ההפרש נעלם.

ניסוי 2: מטילות רוק לבן

העקום הסיגמואלי של הגדילה בקבוצת ההיקש (דיאגרמה 2) –



דיאגרמה 2. עקומי הגדילה של העופות הכבדים (רוק לבן). לוח הקצבת המזון מובא בטבלה 3.

היה תלול בהרבה מבכל קבוצות הטיפול. עופות אלה הגיעו למשקל של קרוב ל-5 ק"ג בהתחלת ההטלה (27 שבועות). שוב, כמו בגזע הקל, היתה פחיתה במשקלם במשך חודש ההטלה הראשון. עקום הגדילה של קבוצה 2 (הגבלה קונוונציונאלית) היה כמעט ישר עד לגיל 23 שבועות. מגיל זה, בעקבות ההגדלה הרבה של מנת המזון (טבלה 3) שמטרתה היתה להמריץ את הכניסה להטלה – גבר מאוד קצב הגדילה בכל קבוצות ההגבלה. עם הכניסה להטלה – התמתן קצב הגדלת המשקל.



טבלה 7. ביצועי הכבדות כמשך תקופת ההטלה.

טיפול	1	2	3	4
משקל גוף ב-2.1.84, גרמים	4674	3439	3407	3271
משקל גוף ב-28.5.84, גרמים	4613	4141	4177	4028
צריכת מזון יומית, גרמים	148	155	155	155
קצב הטלה, %	44.0	73.1	71.6	75.0
משקל ביצה ממוצע, גרמים	69.5	65.5	64.8	64.8
מאסת ביצים, גרמים ליום	30.5	47.9	46.4	48.5
נצילות מזון, גרמים לביצה	342	213	216	206
יעילות מזון, ג' מזון/ג' ביצה	4.91	3.25	3.34	3.19
סיכום הביצועים:				
מזון עד 24 שבועות, גרמים	22603	10098	8763	7350
ס"ה מזון, גרמים	51194	42476	41079	36693
ס"ה ביצים	84.1	130.7	122.2	123.7

(2) בניסויים של שנים קודמות בקלות הוחל בהגבלה מאוחר יותר, ובמקרים מסוימים גם הופסקה ההגבלה מאוחר מ-16 שבועות. בניסויים אלה אמנם הושג חיסכון במזון בגידול הפרגיות — אך שכר זה יצא בהפסד האיחור בהטלה, שהיה גדול עד כדי כך שהקבוצות המוגבלות לא הצליחו להדביק בהטלתן את הפסדי הביצים בתקופה הראשונה. יתר על כן: צריכת מזון רבה יותר בתקופת ההטלה גרמה היעלמות ההפרש במשקל המזון בין הניזונות חפשית למוגבלות.

ההגבלה הקיצונית בגיל צעיר והשיחרור המוקדם ממנה, כפי שניסינו כאן — מתגברים על החסרונות האלה. כיום אפשר אפוא להצביע על הגבלת מזון ועקום גדילה קעור — כאמצעי רציני לחיסכון במזון. על אף ההגבלה החמורה בגיל 1 עד 5 שבועות — לא איבדו האפרוחות מחיותן, והישרדות הקלות היתה טובה במקצת מזו שבתנאי אכילה חפשית. כמוכן, בכבדות היתה תמותה ניכרת בקבוצת האכילה החפשית באביב הראשון (והאחר — רון) לחייהן.

(3) אפשר להתחיל, באופן זהיר, בתצפיות-שדה ליישום התוצאות.

כולט ההפרש העצום בצריכת מזון בין קבוצת היקש לקבוצות ההגבלה. ההפרש של 1.3 ק"ג מזון (13%) בין קבוצה 2 (שלגביה נוקטה ההגבלה המקובלת, שתוצאתה עקום גדילה ישר) לבין קבוצה 3 (שעקום גדילתה קעור אך הגיעה כמעט לאותו משקל) מראה, שעקום הגדילה הקעור יעיל בהרבה מהעקום הישר או הקמור.

כמשך תקופת ההטלה היתה צריכת המזון בקבוצת ההיקש דומה לזו שבקבוצות ההגבלה, ואילו בין אלה היתה זהות. מכאן, שההפרש בצריכת המזון שנוצר בזמן הגידול — נשמר כמשך כל התקופה. כל קבוצות ההגבלה הטילו יותר ביצים מן ההיקש, ואילו ביניהן לא היו הפרשים מובהקים. הנטייה למספר ביצים קטן יותר בקבוצות 3 ו-4 לעומת 2 — נובע מן האיחור הקטן בהתחלת ההטלה.

מסקנות

(1) הניסויים, הן בפרגיות קלות והן בכבדות, מצביעים על אפשרויות חיסכון ניכרות במזון בגידול הפרגיות, עם פגיעה מזערית בביצועים.

אתה עדיין חייב דמי מנוי תשמ"ה? שלח מיד את התשלום

לפי הכתובת: "השדה" ת"ד 40044, תל-אביב 61400

דמי מנוי כולל אשראי
עד 28 בפברואר
1985

23,725 שקל

כולל 15% מע"מ

1.2.85