

השפעת מועד הזרקה ויטמין A וכמותו על בני-בקר גומעים בתנאי ממשק אינטנסיבי

מאת אליעזר סמולר, קיבוץ חצור*

האינטנסיביים — נאליים לעתים להזריק ויטמין A, או להוסיף אותו למזון.

הזרקה מיליון יב"ל ויטמין A לפרות ביובש — מקטינה את הסיכויים בהריון ואת אירועי עצירות שיליה, מגדילה את מאגרי הוויטמין בכבד ומעשירה את הקולוסטרום, ובכך נמנעת תמותת עגלים (1).

בישראל נהגים במשקים מסוימים להזריק לבני-בקר סמוך להר-לדתם ויטמין A, ובכך להעניק הגנה נוספת. הגנה זו חשובה בייחוד בימים הראשונים שאחר ההולדת, זמן שבו בני-הבקר חשוף למחוללי מחלות. מהספרות בנידון ידוע, שקשה לחזות את המצאי והמלאי של ויטמין זה בפרה היבשה ובוולד. הספקתו מעבר למצוי במזון עשויה להבטיח ואף לשפר עמידות עגלים יונקים למחלות ולעקות שונות ולהשפיע על קצב גדילתם.

בעבודה זו נבדקה, בתנאי ממשק אינטנסיביים, השפעת שלושה טיפולים שונים של מתן ויטמין A בהזרקה — לעומת קבוצת היקש שלא הוזק לה ויטמין.

בעלי-חיים ושיטות (א) בעלי-חיים

הניסוי החל ב-9.3.84 בקיבוץ חצור. בעגלים קנויים, 32 עגלי הולשטיין-ישראלי מגיל יומיים ועד שבועיים ורכזו מ-1.3.84 ועד 14.3.84, העגלים חולקו על סמך משקל גופם וגילם ל-4 קבוצות טיפול. בחלוקה לקבוצות הובאה בחשבון הזרקה ויטמין A לאמהות וליונקים במשק המוצא. עגל שקיבל טיפול בוויטמין A במשק המוצא נחשב כמטופל בניסוי וצורף לקבוצת ניסוי מתאימה.

עגלי הניסוי שוכנו בחדרים, בכלובי מתכת מוגבהים כ-50 ס"מ מעל להצפת ביטון עם פצימי עץ, ולאחר שבועיים עד חודש הועברו לחצר מקורה ומרופדת בקש.

(ב) הזרקה ויטמין A

הזרקה תוך שרירית של 500,000 יב"ל ויטמין A ניתנה כמפורט בטבלה 1.

בעבודה זו נבחנו השפעת מועדי הזרקה ויטמין A על 32 עגלי מרבק גומעים, מהגזע ההולשטיין-ישראלי. נבחנו — הזרקה יחידה סמוך להולדת, הזרקה סמוך להולדת והזרקות מאוחרות יותר, והזרקות מאוחרות בלבד. אמנם נמצא, שההפרש שים בקצב הגדילה, בכמויות המזון שנאכלו וברמת ויטמין A בפלסמה אינם מובהקים בינקות; אולם התברר שהזרקה ויטמין A בכמות של חצי מיליון יב"ל בהולדת או מאוחר יותר בינקות משפרת את צריכת המזון ואת קצב הגדילה לעומת אלה שבעגלי היקש שקיבלו ויטמין זה רק במזון. ההפרש בימי שלשול מתוך כלל ימי הניסוי בין הקבוצות המטופלות לקבוצת ההיקש היה מובהק, עם גמר הניסוי צורפו העגלים לשאר עגלי המשק ונשקלו בשיווק. ההפרש בתוספת המשקל היומית עד לשיווק היה מובהק.

מבוא

ויטמין A חשוב בין כלל הוויטמינים הנצרכים במזון מעלי-גירה. בטבע הוא מצוי רק בבעלי-חיים ובמוצריהם, ואילו בצמחים מצויות מספר תרכובות שמהן מייצרים בעלי-החיים ויטמין זה. "פרר ויטמינים" אלו — צבעם צהוב-כתום, והם נמנים עם הקרוטנואידים. הפעיל שביניהם הוא ביטא-קרופן.

את הוויטמין אפשר לספק כפרו-ויטמין, או כוויטמין סינתטי — במזון, או בהזרקה לשריר. חסר בוויטמין זה מאופיין בבקר בהתקרנות רקמות החיפוי הריריות ברכי הנשימה, בפה, בכלוטות הרוק, בעיני ניים, בכלוטות הדמעות, במערכת העיכול, בשתן ובמערכת המין. איברים פגועים רגישים מאוד להידבקות במחלות. כתוצאה, נגרמים דלקות ריאות, שלשול, העדר תיאבון, רוזן וליקויים בפריון.

בני-הבקר נולדים עם מאגר מועט של ויטמין A בכבד, רמות אנרגיה וחלבון גבוהות מגדילות את צריכת הוויטמין.

כאשר המזון עשיר במספוא גם ירוק או תחמין ושחת משובחים — מעטים המקרים שבהם מתגלה חסר ויטמין A. אולם נוכח תופעות החסר השונות בעקבות פגיעת מחוללי מחלות שונות בתנאי המשק

* העבודה נעשתה כתרגיל מחקר במסגרת לימודי בוגר בפקולטה לחקלאות בחובכות, בהדרכת פרופ' עמנואל אסקרלי.



טבלה 1. מועדי הורקת ויטמין A¹.

טיפול	ימי ניסוי		
	48	32	15
א			
ב			
ג	+	+	+
ד	+	+	+

¹ בתמיסה שומנית של ויטמין A 500,000 יב"ל ויטמין A. הורקת מ"ל אחד



ג) ממשק היונקים

העגלים הובאו בעגלה נגררת סגורה. מיד עם הגיעם הוכנסו לכלי-ביום ובמשך היום הראשון קיבלו מי ברו בלבד. מהיום השני ניתן תחליף חלב (ת"ח) כריכוז של 200 ג' אבקת תחליף חלב (את"ח) לליטר מים בכמות של 1.5 ליטר לעגל ליום בהגמעה אחת ביום במשך שבוע ימים. תערובת-התחל ניתנה חפשיה במשך כל הניסוי. שחת אספסת ניתנה חפשיה בחצרות. מגיל שבועיים קיבלו העגלים 3 ליטר ת"ח ליום באותו ריכוז. לאחר 8 שבועות מההגעה למשק החלה הגמילה. היא נמשכה שבוע על-ידי הקטנת מנת הת"ח לליטר אחד. העגלים נגמלו חדישים לאחר הגעתם למשק. גמילת העגלים המפגרים נדחתה בשבוע. בנוסף קיבל כל עגל כ-5 ג' אורופק (תכשיר של כלורוטריציקלין) בת"ח במשך תקופת ההגמעה. בעגלים משלשלים הופחתה כמות הת"ח המוגמעת לכדי מחצית או שליש מהרגיל וניתנה להם תמיסת אלקטרוליטים ומיצי מימי של גרעיני פשתן.

ד) מזונות

הרכב המזונות היה קבוע במשך כל מהלך הניסוי. וכמפורט בטבלה 2.

טבלה 2. תכולת רכיבי מזונות הניסוי.

המזון	חומר יבש, %	חלבון כללי, %	תאית כללית, %	סידן, %	זרחן, %	אפר, %	אנרגיה מטבולית, מגק"ל/ק"ג	ויטמין A, יב"ל
תחליף חלב	96.0	23.0	—	0.85	0.70	8.00	4.725	45,000
תערובת התחל שחת אספסת	88.0	16.0	6.0	1.00	0.50	—	2.527	12,000
לתערובת התחל הוספו 20 מ"ג רומנסין ו-500 מ"ג אורופק לק"ג. ¹	87.2	16.0	24.7	1.48	0.36	10.03	1.92	10,000

ה) טיפולים ובריאות

שקילה. העגלים נשקלו בהגיעם למשק ובימים ה-21, ה-40 וה-63 לניסוי.

מחלות. נערכה תצפית יומית לגבי: שלשול, הפרעות נשימה ומוות צריכת המזון. נקבעה צריכת תערובת התחל במשך השבועיים הראשונים על-ידי שקילתה בעת הגשתה והחסרת השאריות למחרת לפני הגשת מנה חדשה. לאחר שבועיים ועד לסוף הניסוי נקבעה הכמות השבועית של תערובת התחל שנצרכה. צריכת את"ח חושבה

לכל קבוצה על סמך הכמות הבסיסית של 32.9 ק"ג את"ח לעגל לכל תקופת הניסוי. מכמות זו הופחתה הכמות המתאימה בימי השלשול, טמפרטורות, טמפרטורות מכסימום ומינימום בחדרים ובחצרות נמדדו במהלך הניסוי.

דגימות דם נעשו ב-19 עגלים לפני ההורקה הראשונה של ויטמין A, ב-30 עגלים לפני ההורקה השלישית וב-30 עגלים לפני ההורקה

(המשך בעמוד הבא)

השפעת מועד הזרקה ויטמין A וכמותו על בני-בקר גומעים בתנאי ממשק אינטנסיבי

(המשך מעמוד קודם)

להולדת. ההפרשים בקצב הגדילה, בכמויות המזון (טבלה 3) וברמת הוויטמין בפלסמה (טבלה 4) בין קבוצות הטיפול השונות – אינם מובהקים בינקות. חרף זאת נמצא, שהזרקה ויטמין A בכמות של חצי מיליון יב"ל בהולדת או כגיל מבוגר יותר בינקות משפרת את צריכת המזון (דיאגרמה 1) ואת קצב הגדילה של עגלים שקיבלו הזרקה הוויטמין – לעומת עגלי ההיקש שקיבלו ויטמין רק במזון. בהש"וואה, עגלים מהזרקה הם ויטמין A פעם יחידה סמוך ללידתם – גדלו מהר מעגלים שקיבלו זריקה בהולדתם והזרקות מאוחרות (דיאגרמה 2). כנראה יש השפעה גם למועד ההזרקה מעת ההמלטה: דבר זה לא נבדק בניסוי. למועדי הטיפול השונים עשויה להיות השפעה על התוצאות במשקים. עגלים שלא קיבלו זריקה סמוך להור-לידתם וקיבלו הזרקות מאוחרות – עלו בכיצועיהם על עגלים שקיבלו זריקה בהולדתם וזריקות נוספות מאוחר יותר. ההפרש במספר ימי השלשול מתוך כלל ימי הניסוי היה מובהק ($P < 0.05$) (טבלה 3).

הרביעית, מקבוצות ג' וד' בטיפולים מאוחרים של ויטמין A, כאשר בכל פעם נדגמו 4 עגלים מאותה קבוצה.

קביעת ויטמין A בפלסמה בוצעה בשיטה קולורимטרית לפי Carr-Price.

עיבוד סטטיסטי של נתוני הניסוי. תחלואה, גיל, משקל גוף, קצב גדילה, צריכת מזון ורמת ויטמין A בפלסמה – נותחו במבחן F בניתוח שונות דריכיווני באקראיות גמורה (3). נתוני רמת ויטמין A בפלסמה במבחן F בניתוח שונות דריכיווני. ימי שלשול לעומת ימי ניסוי נותחו במבחן χ^2 .

תוצאות ומסקנות

בעקבות הנתונים המצויים בספרות המקצועית נבחנה בעבודה זו השפעת מועדי הזרקה ויטמין A על 32 עגלי מרבק מגזע הולשטיין ישראלי גומעים: הזרקה יחידה סמוך להולדת, הזרקה סמוך להולדה, וגם הזרקות מאוחרות יותר, והזרקות מאוחרות ללא הזרקה סמוך

טבלה 3. משקל גוף, תוספת משקל יומית, מזון נאכל ונצילות מזון, ממוצע לעגל.

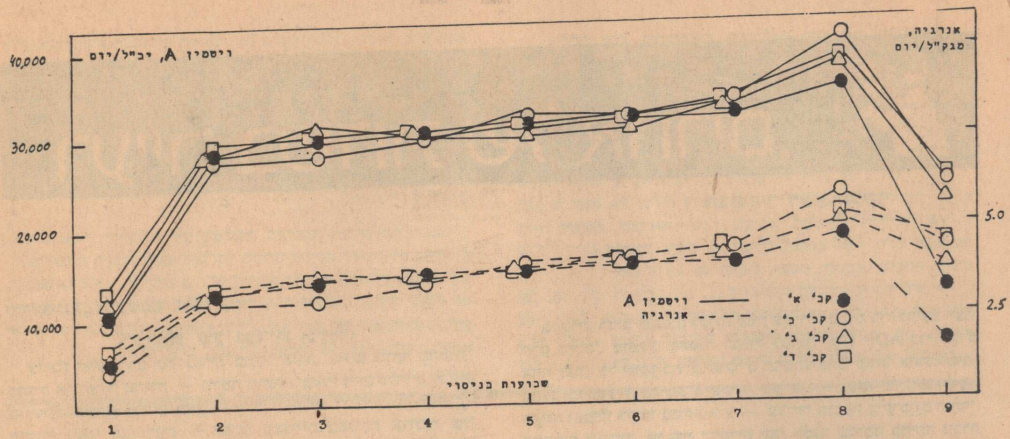
קבוצה ד' $\bar{X} \pm SE$	קבוצה ג' $\bar{X} \pm SE$	קבוצה ב' $\bar{X} \pm SE$	קבוצה א' (היקש) $\bar{X} \pm SE$	
39.3 ± 1.05	39.1 ± 1.9	38.8 ± 1.46	38.4 ± 0.93	משקל התחלתי, ק"ג
81.3 ± 3.51	78.6 ± 3.45	84.8 ± 4.42	73.5 ± 3.01	משקל סופי, ק"ג
0.667	0.627	0.730	0.557	ק"ג תוספת משקל יומית, ניסוי (63 ימים)
32.00	28.01	31.00	22.11	מזון נאכל, סה"כ לעגל
32.35	32.35	32.37	31.90	תערוכת התחל, ק"ג
59.22	55.70	58.36	50.47	אבקת תהליך חלב, ק"ג
12.560	11.922	12.405	10.875	חומר יבש, ק"ג
1.410	1.410	1.269	1.438	חלבון, ק"ג
				נצילות מזון, ק"ג חומר יבש לק"ג תוספת משקל
17.5	17.5	12.7	31.7	תחלואה
				ימי שלשול כ-% מימי הניסוי
444.7 ± 11	433.6 ± 17	437.2 ± 16	391.5 ± 16	תוספת משקל עד לשיווק, ק"ג
419 ± 2	412.3 ± 6	413.4 ± 7	407.4 ± 5	ימי גדילה עד לשיווק
1.061 ± 0.024	1.051 ± 0.033	1.059 ± 0.045	0.961 ± 0.034	תוספת משקל יומית, ק"ג
7	7	5	8	מספר העגלים בשיווק

1 תוספת משקל פחות משקל הולדת, מחולק במספר הימים עד לשיווק.

טבלה 4. רמות ויטמין A בפלסמה (יב"ל/100 מ"ל ± שגיאת התקן) בקבוצות הטיפול השונות לפני הזרקה ויטמין A 500,000 יב"ל ולאחריה בימים שונים בניסוי.

קבוצה	טיפול ויטמין A	בהגעה למשק	מעבור 31 יום	מעבור 47 יום ¹
א' (היקש)		350 ± 2.2	355 ± 5.4	364 ± 2.7
ב'	+	357 ± 7.1	358 ± 8.7	376 ± 14.4
ג'	+ +	354 ± 5.9	356 ± 6.6	362 ± 5.7
ד'	+ + +	356 ± 8.0	355 ± 6.0	370 ± 3.5

אותיות שונות בשורה מראות על הפרש מובהק ($P < 0.05$) בין רמות הוויטמין בקבוצה.
1 בנייקות 47 יום נפסלו 2 מדגמים ל-2 עגלים מקבוצה ב' בגלל חריגה גדולה מהממוצע.



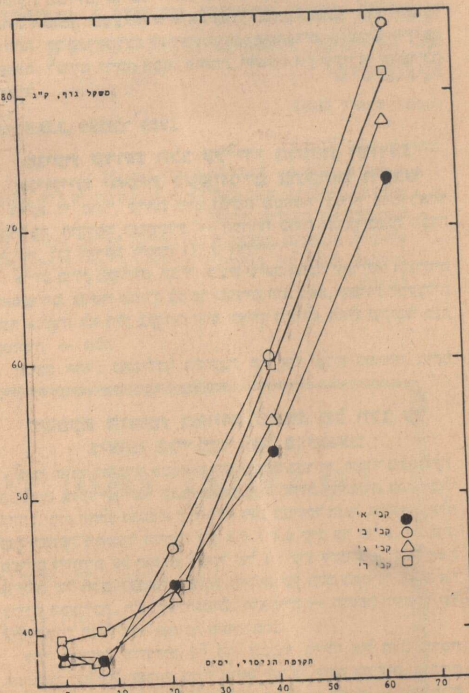
דיאגרמה 1. צריכת ויטמין A ואנרגיה במזון (בתי"ח ובתערובת התחל), ממוצע לעגל ליום.

רמת ויטמין A בדם העגלים עלתה עם הגיל (טבלה 4). בכל קב' הניסוי חלה עלייה מובהקת של רמת הוויטמין בפלסמה בסוף הניסוי לעומת תחילתו. מגמת העלייה בין הקבוצות דומה. לפי בונדי (2), רמת הוויטמין בכבד היא הפרמטר המהימן למצב בעל-החיים.

עם גמר הניסוי צורפו העגלים לשאר עגלי המשק ונשקלו בשיווק. הפרש בתוספת המשקל היומית בין הקבוצות המטופלות בוויטמין A לבין קבוצת ההיקש הוא 96 גרם ($P < 0.05$). שהם כ-10% תוספת גדילה בקבוצות המטופלות בוויטמין A.

נראה שבתנאי הממשק האינטנסיביים הנהוגים בגידול בני-הבקר יש מקום לבחינה מחודשת של התצורות בוויטמין A. נראה שהנהוג במשקים מסוימים, של הורקת ויטמין A בתמיסה שומנית לבני-בקר סמוך להולדתם — מונע מחסור צפוי בוויטמין זה. נראה שאפשר לתת את הוויטמין בוריקה גם מאוחר יותר, אם לא ניתנה עם ההולדת. הגם שמשקים מצליחים, בטיפול מסור, לשמור על כריאות העגלים בלי להוריק ויטמין A — הרי שבתנאי ממשק אינטנסיביים האפייניים לניסוי זה סובלים העגלים הבלתי מטופלים משלשול ומפגרים בביצור עיהם. לעומת עגלים שקיבלו ויטמין A בהוריקה נוסף להספקתו במזון. הורקת ויטמין A לתוך השירי כשיטה להספקתו ידועה בעולם ובארץ. יתרון השיטה — בטיפול החד-פעמי, המבטיח הספיה לזמן ממושך וצמצום הגורמים הפוגעים בניצול הוויטמין (1).

אין עבודה זו באה לסתור את הידוע על חשיבות ויטמין A בהזנת מעל-גירה — היא מאמתת מוסכמות מסוימות, אך גם מרמזת על הצורך בהמשך המחקר ככיוון של מציאת הדרך היעילה ביותר להספקת הוויטמין מזו הנהוגה כיום.



דיאגרמה 2. משקל גוף מצטבר במהלך הניסוי, ק"ג.

רעייה בשדות של אחרים

(המשך מעמוד קודם)

אותו סדר. אחוז החלבון בחלב נטה לפחות בהשפעת גרעיני החמניות — 3.01, 2.97 ו-2.90. אחוז מח"ש — 11.99, 11.65 ו-11.87. פחיתה בהשפעת החמניות. כדירוג טעימות החלב נמצאה נטייה להרעה בחלבן של פרות שקיבלו גיר במנה: 8.4, 8.5 ו-7.9 לפי אותו סדר. שומן חלב הפרות שקיבלו גרעיני חמניות הכיל פחות חומצת שומן — 14:0, 16:0 ו-16:1, אולם יותר 18:0. צריכת מזון — 21.0, 18.4 ו-20.0 ק"ג/יום, לפי אותו סדר. כדמ מקבלות החמניות גדל שיעור הכולסטרול.

הערת המלכה"ד: בחוברת הקודמת של "השדה" הובא מאמר, המדגיש את הצורך בגישה חדשה להרכבת מנות הבקר. הניסוי בגר עיני כותנה שלמים ובגרעיני חמניות מבלוט צורך זה, בגלל ההשפעות על רכיבי החלב ואיכותו ולאודווקא על התנובה. במקרה שלפנינו בולטת ההשפעה של הגיר על גרעיני החמניות, גורם ששייכותו לא מדיד הובנה ולכן לא הובאה בחשבון בדרך-כלל.

גרעיני חמניות שלמים בתוספת גיר וללא תוספת גיר במנת פרות חולבות

אותנו מעניינים שני הדברים: מהי השפעת גרעיני חמניות גרוסים, ומה הקשר לגיר. לפני שנים אחדות נודן נושא הגיר בחו"ל, והדים לכך היו בעיקר ב"משק הבקר החלב" וגם ב"השדה". והנה מה שביררו בנידון זה פין וחבריו מדרום דקוטה.

נערך ניסוי ב-30 פרות הולשטיין, מהיום ה-21 עד ה-120 לתח-לובה. המנה הפרטנית הכילה 47% תחמין תירס, 9% שחת אספסת ו-44% תערובת. תערובת ההיקש היתה מורכבת מגרעיני תירס ומכוספת סויה, ושל קבוצת הניסוי — תירס, כוספת סויה ו-22% גרעיני חמניות. קבוצה נוספת קיבלה גם 3.5% גיר.

לא היה הפרש בתנובת החלב: 32.2, 32.0 ו-32.8 ק"ג/יום, לפי אותו סדר. היה הפרש ניכר בתנובת חלב מתוקן 4% שומן: 30.2, 28.1 ו-30.2. וזה, מכיון שבחלב הקבוצה שקיבלה גרעיני חמניות ללא תוספת גיר חלה פחיתה ניכרת באחוז השומן: 3.57, 3.19 ו-3.51, לפי

השפעת מועד הזרקה ויטמין A וכמות על בני-בקר גומעים בתנאי ממשק אינטנסיבי

(המשך מעמוד 2487)

הבעת תודה

תודה נתונה לפרופ' עמנואל אסקרלי על הדרכתו המסורה. תודה מיוחדת לצבי אדלמן משה"מ, שליווה את הניסוי במשך כל מהלכו. כמו כן נתונה תודה לאהרון בן-ראש מש"מ, על התעניינותו הרבה; לסיני, ארוס ושאוול זמבל מהמחלקה לבעלי-חיים בפקולטה לחקל-אות, על עזרתם בדגימת הדם; לצוות הרפתנים בקיבוץ חצור, על טיפולם בעגלים; ולפרופ' רענן וולקני, על העזרה בהכנת החומר לדפוס.

ספרות

1. אדלמן צ. (תשמ"ט). "השדה" ס': 538 — 541.
2. בונדי א. (תשמ"ב): הזנת בעלי-חיים. הוצאת ספרים ע"ש מאגנס, האוניברסיטה העברית, ירושלים.
3. מראני א. (תשמ"ב): שיטות תיכנון ועריכת ניסויים. אקדמון, בית ההוצאה לאור של הסתדרות הסטודנטים של האוניברסיטה העברית.

גם לחברך מגיע ליהנות וללמוד מ"השדה"!

הראה לו את החוברת,
הצע לו להצטרף לקהל המנויים!
טופס הזמנה — בעמוד 2505