

השפעת הזרקת כמויות שונות של סלניום על שיעור עצירות שיליה בבקר חלב*

ש. אגר¹, י. כדורי², ד. דרורי³, נ. מילר⁴, ח. שינדלר⁵

מבוא

כסלניט בתוספת 680 מ"ג של ויטמין E בעבודה אחרת (4) נמצא שהזרקת 50 מ"ג סלניום כסודיום סלניט בתוספת 680 יבנל"א של ויטמין E והזרקת נוספת של 25 מ"ג סלניום בתוספת 340 יבנל"א של ויטמין E כעבור 30–45 יום, העלו את רמת הסלניום בפלסמה עד ל-0.076 ח"מ לעומת 0.036 ח"מ בקבוצת הביקורת.

רמת הסלניום בפלסמת הדם (5) של פרות אשר צרכו כ-2 מ"ג סלניום ליום היתה 0.084 ח"מ. כאשר עלתה הצריכה ל-6 מ"ג ליום, עלתה רמת הסלניום בפלסמה ל-0.12 ח"מ ונשארה ברמה זו גם כאשר הצריכה עלתה ל-12 מ"ג ליום.

אנדורוד (9) מציין בסקירתו שריכוז הסלניום בדם הוא בעל תגובה גבוהה לטווח רחב של רמות סלניום במנה.

במאמר קודם (1) תארנו תוצאות של הזרקת 5 מ"ג סודיום סלניט (2.3 מ"ג סלניום) כ-20 יום לפני ההמלטה על שיעור עצירות השיליה בפרות חולבות. בעבודה ההיא, בה הוזרק סלניום בכמות קטנה מהמקובל בעבודות אחרות (3,2), בשל החשש מגרימת נזק כתוצאה מעודף סלניום, צומצם שיעור עצירות השיליה בפרות מ-35% ל-14%. כמו כן הראינו שקיימים מצבים בהם תכולת הסלניום במנות שונות של פרות יבשות, נמוכה מהמומלץ (6).

מטרת עבודה זו היתה לבדוק השפעה של רמות הולכות וגדלות של סלניום על שיעור עצירות שיליה בבקר חלב.

חשיבותו של הסלניום בצימצום שיעור עצירות השיליה הוכחה בעבודות שונות (1,2,3,4).

כמות הסלניום שהוזרקה לשריר או הוספה למנה בעבודות שונות (2,3), נועדה להגדיל את ריכוזו בפלסמת הדם לכ-0.1 חלקי מיליון (ח"מ). מקור קביעה זו הוא בריכוז הסלניום שנמצא בפלסמת הדם של עדרים שבהם היה שיעור מועט של עצירת שיליה (2).

עבודות אחדות (2,4,5) מתיחסות לשינויים בריכוז הסלניום בפלסמת הדם בעקבות הזרקת או האבסת סלניום לבקר. בעבודה אחת (2) נמצא, שהזרקת 50 מיליגרם (מ"ג) סלניום כסודיום סלניט בתוספת 680 מ"ג של ויטמין E, כ-21 יום לפני ההמלטה, העלתה את רמת הסלניום בפלסמה מ-0.025 ח"מ כ-20 יום לפני ההמלטה ל-0.065 ח"מ כ-10 ימים לפני ההמלטה ו-0.085 ח"מ ביום ההמלטה ושיעור עצירות השיליה ירד מ-38% ל-0.

באותה עבודה (2) נמצא שהוספת סלניום למנה בשיעור של 12.5 מ"ג. סודיום סלניט במשך 5 הימים הראשונים ביובש, ולאחר מכן 12.5 מ"ג אחת לשבוע עד להמלטה, העלתה את רמת הסלניום בפלסמה מ-0.023 ח"מ ל-0.084 ח"מ בהמלטה. מסקנת החוקרים היא שצריכה יומית ממוצעת של 0.92 מ"ג סלניום כסלניט במשך 60 יום לפני ההמלטה היא שווה ערך במניעת עצירות שיליה להזרקת 50 מ"ג סלניום

* מפירסומי מינהל המחקר החקלאי, סידרה ה', 1982, מס' 1264

1. שה"מ, משרד החקלאות
2. קיבוץ אושה
3. מינהל המחקר החקלאי, המכון לבעלי חיים
4. לשכת מכוני התערובות

אופן הביצוע

העבודה נעשתה בעדר קיבוץ אושה המונה כ-350 פרות עם ייצור שנתי ממוצע של כ-7,000 ק"ג חלב לפרה. הסלניום ניתן בזריקה 20–30

תוצאות

בטבלה 1 מובאות תוצאות הזרקת מינונים שונים של סלניום בפרות ומבכירות. מנתוני טבלה 1 ניתן לראות ששיעור עצירות השיליה בפרות השתנה מתקופה לתקופה כפי שהדבר בא לביטוי בקבוצות ההיקש: 27.2, 43.6 ו-14.5% בתקופות א', ב' ו-ג', בהתאמה. בתקופות א' ו-ב' בהן שיעור עצירת השיליה בפרות בקבוצות ההיקש היה גבוה יחסית (27 ו-44%), היה שיעור העצירה בקבוצות הניסוי 9 ו-14% וקטן באופן מובהק מזה שבהיקש (p<0.001). בתקופה ג' הסתמן שיעור עצירה גבוה במקצת רק במבכירות ההיקש (22%); במבכירות הניסוי היה שיעור העצירה קטן מזה במידה ניכרת (4.5%), אך הפרש זה לא היה מובהק מבחינה סטטיסטית (p<0.20). בתקופה ב', בה הוזרקו 9.2 מ"ג סלניום ו-280 מ"ג ויטמין E, נבדקה תכולת הסלניום בפלסמת הדם של פרות קבוצת הניסוי והביקורת כשבועיים לפני ההמלטה וכ-60 יום לאחריה. תוצאות הבדיקה מובאות בטבלה 2. מטבלה 2 נראה שאין הבדל בריכוז הסלניום בפלסמה בין שתי הקבוצות כ-15 יום לפני ההמלטה וכ-60 יום לאחריה וזאת על אף שקבוצת הניסוי הוזרקה כ-10 ימים לפני כן.

יום לפני ההמלטה לכל פרה שניה באופן שהתהוו שתי קבוצות: אחת שקיבלה סלניום והשניה קבוצת היקש. הסלניום ניתן כסודיום סלניט פנטה הידרט בשיעור של 10 מ"ג למיליליטר תמיסה מוזרקת. כל מיליליטר תמיסה הכיל 4.6 מ"ג סלניום ו-140 מ"ג ויטמין E (DL אלפא טוקופרול). ב-3 תקופות עוקבות של כ-6 חודשים כל אחת: א' 31.1.81-1.8.80, ב' 1.2.81-31.8.81 ו-ג' 31.1.82, הוזרקו 10 מ"ג סודיום סלניט (4.6 מ"ג סלניום) + 140 מ"ג ויטמין E, 20 מ"ג סודיום סלניט (9.2 מ"ג סלניום) + 280 מ"ג ויטמין E, 50 מ"ג סודיום סלניט (23.0 מ"ג סלניום) + 700 מ"ג ויטמין E בהתאמה. בתקופה ב' נבדקו המזונות השונים שהאבסו בתקופת היובש, לתכולת הסלניום בהם וחושבה צריכת הסלניום בתקופת היובש. תכולת הסלניום בפלסמת הדם של 5 פרות שקיבלו 20 מ"ג סודיום סלניט ו-6 פרות מקבוצת הביקורת, נבדקה כ-10-15 יום לפני ההמלטה וכ-60 יום לאחריה. בדיקות הסלניום בוצעו בשיטת הפלואורמטרית (7). כעצירת שיליה הוגדר מצב שבו אפשר היה לראות, או לחוש על ידי פלפציה, שאריות של השיליה 12 שעות לאחר ההמלטה.

טבלה 1. השפעת סלניום וויטמין E בזריקות לתוך השריר 20 יום לפני ההמלטה על שיעור עצירת השיליה בפרות ובמבכירות ב-3 תקופות עוקבות של 6 חודשים כל אחת

תקופה'		א'		ב'		ג'	
קבוצה		ניסוי	היקש	ניסוי	היקש	ניסוי	היקש
סלניום, מ"ג		4.6	-	9.2	-	23	-
ויטמין E, מ"ג		140	-	280	-	700	-
פרות							
מספר כולל		76	92	49	55	76	90
עצרו שיליה		7	25	7	24	11	13
שיעור עצירה, % ²		9.2 ^a	27.2 ^b	14.3 ^a	43.6 ^b	14.5	14.5
מבכירות							
מספר כולל		36	36	18	17	22	32
עצרו שיליה		1	2	1	1	1	7
שיעור עצירה, %		2.8	5.6	5.2	5.9	4.5	21.9

1 תקופה א' 31.1.81-1.8.80, ב' 1.2.81-31.8.81, ג' 31.1.82-1.9.81

2 בין המספרים הנושאים אותיות שונות יש הבדל סטטיסטי מובהק p<0.001

טבלה 2. ריכוז הסלניום (ח"מ) בפלסמת דם פרות מוזרקות סלניום וויטמין E לעומת קבוצת הביקורת, כ-15 יום לפני ההמלטה וכ-60 יום לאחריה

מועד הדיגום	תאריך הדיגום	קבוצה מוזרקת 9.2 מ"ג סלניום ו-280 מ"ג ויטמין E	קבוצת ביקורת
לפני ההמלטה	7.81-6.81	0.07 * (5) (0.0068) ***	0.07 (6) (0.0080)
אחרי ההמלטה	10.81-9.81	0.06 ** (2)	0.08 (6) (0.0048)

* בסוגריים מספר הפרות

** 3 פרות מקבוצה זו יצאו לאחר ההמלטה בשל בעיות רגליים ושחיטת דחק

*** בסוגריים סטיות התקן

הכללת תחמיץ זבל עופות במנה בחודשים מאי-אוגוסט 1981. בחודשים נובמבר 1981 – ינואר 1982 חלה ירידה בכמות הסלניום במנה עם הוצאת תחמיץ זבל העופות ממנה, אך הריכוז התקרב לרמה המומלצת (6) הודות להכללתם במנה של מזון מרוכז וקוספת כותנה.

מבין 5 הפרות של קבוצת הניסוי לא נרשמו עצירות שיליה ואילו מבין 6 הפרות בקבוצת הביקורת 3 עצרו שיליה.

בתקופה ב' נבדק וחושב ריכוז הסלניום במנות היבשות. התוצאות מובאות בטבלאות 3 ו-4.

בדיקת המזונות מחזקת את המימצאים מבדיקות קודמות (1) לפיהם המזונות הגסים תחמיץ תירס, תחמיץ סורגום ושחת בקיה מכילים מעט סלניום, 0.05-0.09 ח"מ, לעומת תחמיץ זבל עופות המכיל כמויות גדולות ממנו, 0.4 ח"מ. יצויין ההבדל בתכולת הסלניום בין קליפות אשכוליות, 0.09-0.11 ח"מ, לבין קליפות תפוזים, 0.04 ח"מ.

חישוב כמות הסלניום במנות היבשות (טבלה 4) מדגימה את ההבדלים בצריכתו בחודשים שונים – מכ-0.5 מ"ג ליום עד כ-2 מ"ג ליום, עם

דיון ומסקנות

מנתוני טבלה 1 ומנתוני עבודתנו הקודמת (1) עולה שניתן להגיע למלוא יעילותו של הסלניום במניעת עצירות שיליה בבקר חלב, כשהוא ניתן בהזרקה לשריר גם במינונים של 2.3 (1) ו-4.6 מ"ג סלניום כסודיום סלניט בתוספת 140 מ"ג

טבלה 4. כמות הסלניום (מ"ג) וריכוז (ח"מ) במנות היבשות בתקופה 1.82-2.81

חודש	כמות	ריכוז
2.81	0.75	0.07
3.81	0.483	0.05
4.81	0.483	0.05
5.81	2.26	0.14
6.81	1.54	0.16
7.81	1.54	0.16
8.81	1.866	0.16
9.81	1.13	0.119
10.81	1.26	0.13
11.81	0.828	0.08
12.81	0.912	0.08
1.82	0.899	0.09

טבלה 3. ריכוז הסלניום במזונות שונים (ח"מ)

מזון	ריכוז הסלניום
מי גבינה	0.006 ; 0.003
קליפות אשכוליות	0.11 ; 0.09
קליפות תפוזים	0.04
תחמיץ תירס	0.09 ; 0.06 ; 0.05
תחמיץ סורגום	0.06
שחת בקיה	0.09
קליפות כותנה	0.13
תחמיץ זבל עופות	0.46 ; 0.41

חולדות לבין ריכוז הסלניום במנה נמצא קשר מובהק (11). אשר לפעילותו של אנזים זה בדם יש ראיות סותרות: בחולדות נמצא (12) שהשינוי בפעולות אנזים זה בפלסמה היה משמעותי יותר מהשינוי בו בכדוריות הדם האדומות עם שינוי צריכת הסלניום (12), ואילו בכבשים נמצא שינוי משמעותי בתכולתו בכדוריות הדם האדומות והבדל קטן ובלתי משמעותי בפלסמה, בהשוואה שנעשתה בין שתי אוכלוסיות שנחשפו לדיאטות שונות של סלניום (13).

בבקר לא נבדקה כנראה לפי שעה תכולת הגלוטטיון פראוקסידו ברקמות שונות והשינויים בו בהשפעת טיפולים שונים בסלניום. אפשר שימצא שאנזים זה, שבדיקתו זולה וקלה יותר (9) מבדיקת סלניום, יוכל לשמש בעתיד כמדד למחסורים שוליים בתכולת הסלניום בבקר.

לא ניתן לקבוע מנתוני עבודה זו מהי השפעת תוספת ויטמין E שניתן ביחד עם הסלניום, על מניעת עצירות שיליה. בעוד שחוקרים אחדים מצאו שאין לו כל השפעה בכיוון זה (2), מיחסים לו חוקרים אחרים חשיבות רבה (8).

יתכן שיש לבחון את הקשר בין שיעור עצירות שיליה, רמת הסלניום וויטמין E לרמת ההזנה וטיבה, בשל יחסי גומלין אפשריים ביניהם (4).

נראה, איפוא, שלצרכים מעשיים ניתן להסתפק במינון של 10 מ"ג סודיום סלניט 4.6 מ"ג סלניום ו-140 מ"ג של ויטמין E, הניתנים בזריקה לשריר 20–30 יום לפני ההמלטה, לשם השגת מירב היעילות במניעת עצירות שיליה באותם משקים בהם שיעור המקרים גבוה מכ-14% ומנת היבשות משתנה מעת לעת ועשויה להכיל פחות סלניום מהריכוז המומלץ של 0.1 ח"מ בחומר היבש (6). הזרקה במינון גבוה יותר, אף כי לא תגרום לנזק, ככל הנראה לא תביא כל תועלת.

תודת המחברים נתונה ללשכת מכוני התערוכת על מימון בדיקות המעבדה לקביעת ריכוז הסלניום במזונות ובפלסמת הדם.

של ויטמין E. אלה מיינונים הנמוכים בהרבה מהידוע בספרות (2,3,4). מיינונים גבוהים יותר של 9.2 ו-23 מ"ג סלניום כסודיום סלניט בתוספת 280 ו-700 מ"ג ויטמין E לא הפחיתו את שיעור עצירות השיליה מתחת לרמה שהושגה במיינונים הנמוכים יותר, הן במבכירות והן בפרות, דבר הרומז על כך שכ-14% עצירות שיליה בפרות ו-5% בעגלות אינן תוצאה של מחסור בסלניום. חיזוק נוסף לכך ניתן למצוא בעובדה שכאשר שיעור העצירות בקבוצת הביקורת (טבלה 1) היה 14.5%, הזרקה 23 מ"ג סלניום ו-700 מ"ג ויטמין E לא הפחיתה שיעור זה. יתכן שהפחתת שיעור עצירות השיליה בתקופה ג' בקבוצת הביקורת נבעה מכמות מספקת של סלניום בתקופת היובש בחודשים 5.81–10.81 (טבלה 4), לעומת התקופה הקודמת, בשל תוספת זבל עופות מוחמץ למנה. שינוי זה של סלניום במנה לא בא לידי ביטוי בתקופה ב' (טבלה 1), כנראה בשל זמן התגובה הממושך הדרוש, כאשר סלניום ניתן במזון (5). את העובדה שבעבודה זו ניתן היה לצמצם את שיעור עצירות השיליה בצורה משמעותית על ידי כמות קטנה של סלניום, ניתן אולי להסביר בכך שהמחסור בו בעדר זה היה שולי. חיזוק לאפשרות זו ניתן למצוא ברמת הסלניום בפלסמה, הגבוהה יחסית לרמות שנמצאו בעבודות בהן נדרשו מיינונים גבוהים של סלניום להפחתת שיעור עצירות השיליה (2,4,5,10).

נראה, איפוא, שדי במחסור זעיר בסלניום כדי לגרום לשיעור גבוה של עצירות שיליה. אשר לרמת הסלניום בפלסמה כמודד של מחסור בסלניום, העובדה שריכוז הסלניום בפלסמה של קבוצת הניסוי לפני ההמלטה לא שיקף את מתן הטיפול (9.2 מ"ג סלניום + 280 מ"ג ויטמין E) שגרם להפחתה משמעותית בשיעור עצירות שיליה, מצביעה על כך שאין לקביעת רמת הסלניום בפלסמה ערך בזהווי מחסור שולי בו.

יתכן שאת השינויים בתכולת הסלניום בדם יש לקבוע על פי תכולתו בכדוריות הדם האדומות בהן ריכוזו גבוה יותר (9), או על פי קביעת ריכוזו של האנזים גלוטטיון פראוקסידו (9), אשר בין פעילותו ברקמות שונות של

WESTFALIA SEPARATOR

מערכות ואביזרים למכוני חליבה מחב' ווסטפליה

נציגים בלעדיים בארץ

חב' אחים הרשברג מכונות בע"מ

טל. 55222-052

כתובת: רח' גלגלי הפלדה 18
אזור התעשייה, הרצליה ב'



ספרות

1. ש. אגר, י. כדורי, ע. אזור, ח. שינדלר (1981). "השדה" ס"א 986.
2. Julien, W.E., Conrad, H.R., Jones, J.E., Moxon, A.L. (1976). J. Dairy Sci. 59, 1954
3. Julien, W.E., Conrad, H.R., Moxon, A.L. (1976). J. Dairy Sci. 59, 1960
4. Segerson Jr., E.C., Murrey, R.A., Moxon, A.L., Redman, D.R., Conrad, H.R. (1977). J. Dairy Sci. 60, 1001
5. Maus, R.W., Martz, F.A., Belyea, R.L., Weiss, M.F. (1980) J. Dairy Sci. 63, 532
6. National Academy of Science, Washington D.C. (1978). Nutrient Requirement of Dairy Cattle
7. Olson, O.E. (1969). J. Ass. of Agr. Chem. 42, 627
8. Trinder, N., Woodhouse, C.D., Renton, C.P. (1969), Vet. Rec. 85, 550
9. Underwood, E.J. (1977). Trace Elements in Human and Animal Nutrition, 4th ed. New York, Academic Press pp 302-346
10. Maus, R.W. (1977). M.Sc. Thesis, Univ. of Missouri, Columbia
11. Smith, P.J., Tappel, A.L., Chow, C.K. (1974), Nature (London) 247, 393
12. Chow, C.K., Tappel, A.L. (1974). J. Nutr. 105, 96
13. Godwin, K.O., Fuss, C.N., Kuchel, R.E. (1975). Aust. J. Biol. Sci. 28, 251