

השימוש בפרוסטגלנדין לסינוכרון ייחומים אצל פרות חלב

י. פולמן, מ. קאים ומרים רוזנברג
המכון לחקר בעלי חיים, מינהל המחקר החקלאי

מבוא

במחזור הייחום התקין מפריש הרחם של פרות ועגלות פרוסטגלנדין $F_{2\alpha}$ בימים 16–19 למחזור. הפרוסטגלנדין מגיע מן היריד הרחם לעורק השחלה, שם הוא גורם לניווון הגופיף הצהוב (לוטאוליוזה) ולהפסקת הפרשת פרוגסטרוון. הירידה ברמת הפרוגסטרוון בדם מפסיקה את ההיוון החוזר השלילי על הורמוני יותרת המוח, דבר המגביר את הרמה ואת הפולסטייליות של הורמון ה-LH. כתוצאה מכך מתפתחים אחד או שניים מהזיקים לגודל של 15–20 מ"מ, עולה הפרשת האסטרוגן מהזיקים ומופיעים ייחום ולאחר מכן ביוץ.

ניתן לחקות את הפעולה הטבעית של הפרוסטגלנדין על ידי זריקה אחת של החומר עצמו, או אנלוג שלו, בימים 6–17 למחזור הייחום. בימים 0–5 למחזור הייחום אין הגופיף הצהוב הצעיר רגיש לזריקה יחידה של פרוסטגלנדין וביום 18–21 כבר ממילא מתרחש ניוון הגופיף הצהוב באופן טבעי. כאשר ניתנות שתי זריקות פרוסטגלנדין בהפרש של 11–14 ימים ביניהן, הפרות שנענו לזריקה הראשונה או שהתיחמו באופן טבעי יהיו בימים 7–14 למחזור בעת נתינת הזריקה השנייה. הפרות שלא נענו לזריקה הראשונה יהיו בימים 11–19 בעת נתינת הזריקה השנייה. לכן, באופן תיאורטי אמורות כל הפרות והעגלות להגיב לזריקה השנייה ולהופיע בייחום. למעשה, שיעור ההופעה בייחום נמוך יותר כפי שנראה להלן. מאמר זה דן בשימוש בפרוסטגלנדין אצל הפרות; השימוש בעגלות יתואר ברשימה נפרדת.

ההופעה בייחום

לאחר השימוש בפרוסטגלנדין

א. שיעור ההופעה בייחום. כאשר אנו דנים בשיעור ההופעה בייחום יש להבחין בין שיעור ההופעה הביולוגי אותו אנו מגלים כאשר הפרות

נצפות ללא הפסק על ידי אדם או טלוויזיה במעגל סגור, לבין שיעור הגילוי המעשי המותנה במספר התצפיות אותן אנו מבצעים במשך יממה.

בניסויים שונים שביצענו בישראל טופלו מבכירות בפרוסטגלנדין 55–75 ימים אחרי ההמלטה, ופרות 45–65 ימים אחרי ההמלטה. הטיפול נעשה לכלל הפרות במשק כולל פרות שאובחנו כלא תקינות וטופלו על ידי הרופא. בניסויים אלה (4,1) נערכו תצפיות לגילוי פרות מתיחמות 4 פעמים ביממה. נמצא כי לאחר זריקה יחידה של פרוסטגלנדין, אשר ניתנה לפרות ללא ידיעה על השלב במחזור הייחום בו הן נמצאות, הופיעו בייחום במשך 7 ימים לאחר הזריקה 58% של הפרות (טבלה 1). לאחר שתי זריקות של פרוסטגלנדין שניתנו בהפרש של 11 או 14 ימים ביניהן היה שיעור ההופעה בייחום 75%–79% (טבלה 1). שיעור ההופעה בייחום של מבכירות אינו תלוי ברמת הפרוגסטרוון בדם לפני נתינת הזריקה השנייה. מאידך, אצל פרות מהמלטה שניה ואילך נמצא, כי כאשר רמת הפרוגסטרוון בפלסמה, ביום זריקת הפרוסטגלנדין השנייה, היתה נמוכה מ- 3ng/ml , רק 56% מן הפרות הופיעו בייחום (טבלה 2), לעומת 84% אצל פרות עם רמת פרוגסטרוון גבוהה יותר ($P < 0.02$). כאשר הפרות קיבלו בנוסף לשתי זריקות פרוסטגלנדין גם פריד המוחדר לנרתיק, עלה שיעור ההופעה בייחום של פרות נמוכות פרוגסטרוון ל-85% ($P < 0.02$).

ב. מועד ההופעה בייחום. בטבלה 1 ניתן לראות את התפלגות מועד ההופעה בייחום לאחר זריקת הפרוסטגלנדין. מן הטבלה מסתבר, כי ביום השלישי והרביעי לאחר הזריקה (48–90 שעות) מתגלות בייחום רוב הפרות. אולם, השיעור המדויק שונה מקבוצה לקבוצה. ב-8% התצפיות שנערכו בתחום של 54–96 שעות לאחר זריקת הפרוסטגלנדין, והמכסות את 48

לאחר זריקת הפרוסטגלנדין הן מחוץ לתחום האופטימלי להתעברות לגבי כ-28% מן הפרות. מובן, שכאשר מתבצעת רק הזרעה עיוורת אחת שיעור ההתעברות יהיה נמוך יותר מאשר אם מתבצעות שתי הזרעות עיוורות.

באופן מעשי ניתן, לאחר השימוש בפרוסטגלנדין, לבצע שתי הזרעות עיוורות 72 ו-96 שעות לאחר הזריקה השניה, אבל עדיף לבצע תצפית מדוייקת החל מ-36 שעות לאחר הזריקה השניה למשך 5-6 ימים. אם התצפית אינה מדוייקת, אפשר לשלב ולבצע שתי הזרעות עיוורות ולפרות שתיראינה בייחום לאחר ההזרעה השניה לתת הזרעה נוספת. חשוב שהפרות המטופלות תוחזקנה בסככה בה יש פרות מחזוריות לא הרות ורצוי לתת פרוסטגלנדין למספר פרות ביחד, דבר שיגדיל את הסיכוי לגלות את הפרות בייחום. עוצמת ההתנהגות המינית בעת הייחום תלויה במספר

שעות השיא של ההופעה בייחום, נתגלו 62% עד 82% מן הפרות שהתייחמו. כלומר, 18%-38% מן הפרות נתגלו בייחום מחוץ ל-48 שעות אלה. שונות גדולה במועד ההופעה בייחום לאחר טיפול בפרוסטגלנדין נמצאה גם בעבודות שנערכו בחו"ל (2). למועד ההופעה בייחום משמעות רבה בקשר לאפשרות להזריע את הפרות המטופלות באופן "עיוור" ללא עריכת תצפית, מאחר ששיעור ההתעברות של פרות המוזרעות לפני ההופעה בייחום, או יותר מ-24 אחרי ההופעה בייחום, נמוך באופן מובהק מזה של פרות המוזרעות תוך 24 שעות מראשית הייחום (7,12). אמנם, לאחר השימוש בפרוסטגלנדין ישנה פתיחה של צואר הרחם וטונוס של הרחם וריר במשך מספר ימים, אך המועד המיטבי להזרעה אינו עולה על 24 שעות. מן התוצאות בטבלה 1 נובע, כי שתי הזרעות עיוורות המתבצעות 72 ו-96 שעות

טבלה 1. שיעור ההופעה בייחום (%) ומועד ההופעה בייחום לאחר טיפול פרות בפרוסטגלנדין¹.

פרות	מבכירות				מרווח בין 2 הזריקות
	ניסוי 2	ניסוי 1	ניסוי 1	ניסוי 2	
ניסוי 3	ניסוי 2	ניסוי 1	ניסוי 1	ניסוי 2	
זריקה אחת	14 יום	14 יום	14 יום	11 יום	
57	81	43	43	44	פרות, מספר
58	77	79	79	75	שיעור הופעה בייחום, %
					התפלגות מועד ההופעה בייחום, % ²
					שעות מן הזריקה השניה
3	2	3	0	3	≤42
36	36	29	27	55	48 - 66
36	44	53	44	21	72 - 90
15	8	9	18	3	96 - 114
3	2	3	6	12	120 - 138
6	7	3	3	0	144 - 162
0	3	0	3	6	168 - 174
70	74	82	62	64	54 - 96

¹ תצפיות לגילוי מתייחמות התקיימו 4 פעמים ביממה החל מ-36 שעות ועד 174 שעות אחרי הזריקה.

² כאחוז מן הפרות שנתגלו בייחום.

במשקים מסחריים אלפי פרות לאחר שתי זריקות פרוסטגלנדין, שניתנו בהפרש של 11 ימים ביניהן. הפרות הוזרעו פעמיים באופן עיוור 72 ו-96 שעות, או פעם אחת בין 72 ל-80 שעות, לאחר הזריקה השנייה. פרות הביקורת הוזרעו לאחר שנתגלו ביחום. שיעור ההתעברות של הפרות המטופלות היה 40.0%, בהשוואה ל-51.4% אצל פרות הביקורת. מאידך, פורסמה סקירת ספרות הכוללת 17 עבודות שנערכו ברחבי העולם, בהן הוזרעו פרות שטופלו בפרוסטגלנדין לאחר שנתגלו ביחום (9). שיעור ההתעברות של 2422 פרות מטופלות היה 58%, בהשוואה ל-51% אצל 2940 פרות ביקורת ($P < 0.0001$). שיעורי ההתעברות של

הפרות הנמצאות ביחום בעת ובעונה אחת. מי שמקיים תצפית מדוייקת יכול לתת זריקת פרוסטגלנדין אחת, להזריע את הפרות שהופיעו ביחום ולתת זריקה שניה כעבור 14 יום **רק לפרות שלא הופיעו ביחום**. שיטה זו תיצור משטר קבוע של הזרקת פרוסטגלנדין אחת ל-14 יום. רצוי לתת זריקות פרוסטגלנדין בימי ו' כדי לא להחמיץ את גילוי היחום או מועד ההזרעה אם יחולו בשבת.

ההתעברות לאחר שימוש בפרוסטגלנדין

אחת העבודות הגדולות בשימוש בפרוסטגלנדין נערכה באנגליה על ידי מועצת החלב הבריטית (13). בעבודה זו הוזרעו

טבלה 2. שיעור ההופעה ביחום (%) בהתאם לריכוז הפרוגסטרוגן בפלסמה ביום הזריקה השנייה של הפרוסטגלנדין.

ריכוז פרוגסטרוגן גבוה מ-3ng/ml		ריכוז פרוגסטרוגן נמוך מ-3ng/ml		
פרות, מס'	מתיחמות, %	פרות, מס'	מתיחמות, %	
43	95	86	7	מבכירות
38	84*	56	16	פרות

* נבדל באופן מובהק מהפרות עם רמת פרוגסטרוגן נמוכה ($P < 0.02$).

טבלה 3. שיעור ההתעברות (%) של פרות שטופלו בפרוסטגלנדין והוזרעו לאחר שנתגלו ביחום.

המדווה בין שתי הזריקות	פרות מספר	שיעור התעברות של מתיחמות (%)	שיעור התעברות מהזרעות עיוורות (%)
ניסוי 1			
מבכירות	11 יום	60.6	
פרות	14 יום	61.8	
ניסוי 2			
מבכירות	14 יום	55.9	39.5 ¹
פרות	14 יום	41.9	25.9 ¹
ניסוי 3			
פרות	זריקה אחת	39.4	33

¹ הפרות בניסוי קיבלו הזרעות עיוורות 72 ו-96 שעות לאחר זריקת הפרוסטגלנדין השנייה והזרעה שלישית באם התיחמו לאחר ההזרעה העיוורת. שיעורי ההתעברות מן ההזרעות העיוורות מבוססים על ההנחה, כי ההתעברות של פרות שהתיחמו **לאחר** ההזרעה העיוורת השנייה נובעת מההזרעה השלישית. המספרים מבוססים על כל הפרות שהוזרעו; שיעור ההתעברות מן ההזרעות העיוורות של הפרות שנתגלו ביחום בלבד היו 50% למבכירות ו-33.9% לפרות.

תוצאות קודמות, אשר הושגו אצל פרות שלא קיבלו טיפול הורמונלי (11,10,8,5,3). מקדם מתאם גבוה בין שני גורמים ביולוגיים אינו אומר בהכרח, כי קיים קשר סיבתי בין השניים. אך מאחר והוספת פרוגסטרון לפרות נמוכות פרוגסטרון מעלה באופן מובהק את שיעור ההתעברות ניתן להסיק, כי ריכוז הפרוגסטרון בפלסמה קובע במידה ניכרת את שיעורי ההתעברות. מאחר ולפרות מבוגרות רמות פרוגסטרון נמוכות יותר מאשר לפרות צעירות ומאחר שנמצא מתאם חיובי מובהק בין רמות פרוגסטרון בפלסמה למרווח הזמן בין זריקת הפרוסטגלנדין השניה והופעת הייחום, ניתן לשער כי גם מספר ההמלטה והמרווח להופעה בייחום משפיעים על ההתעברות, לפחות במידה מסויימת, באמצעות רמות פרוגסטרון.

איך ניתן לשפר את ההתעברות של פרות

חלב? איננו יודעים אילו גורמים משפיעים על רמת הפרוגסטרון במחזור הייחום אצל פרות, אם כי קיימות השערות שונות בנודן. לכן, לא ניתן לנקוט, עדיין, באמצעים אשר יעלו את ריכוז הפרוגסטרון בדם אצל פרות. מאידך, ניתן להחדיר לגוף פרוגסטרון חיצוני. בטבלה 5 ניתן לראות את השפעת השימוש בסליל ספוג פרוגסטרון המוחדר לנרתיק הפרה והקרוי "פריד". השימוש בפריד העלה במידה ניכרת את שיעור ההתעברות אצל פרות. מאידך, הפריד לא העלה את שיעור ההתעברות אצל מבכירות. הדבר נובע מן העובדה כי למבכירות, בדרך כלל, רמות פרוגסטרון גבוהות מאשר לפרות. אצל פרות ומבכירות עם רמות פרוגסטרון של פחות מ- 3ng/ml , ארבעה ימים לפני זריקת הפרוסטגלנדין השניה, שיעור ההתעברות בלי פריד היה 33% ועם פריד 71% ($P < 0.02$). לעומת זאת, הפריד לא מעלה את שיעור ההתעברות של פרות גבוהות פרוגסטרון. מכיון שלרוב המבכירות רמות פרוגסטרון גבוהות, אין הפריד משפר אצלן את הפוריות. לעומת זאת, לפרות רבות מאד רמות פרוגסטרון נמוכות ולכן שיעור ההתעברות שלהן עולה בעקבות השימוש בפריד. יחד עם זאת, יש להדגיש כי השימוש היעיל והחסכוני ביותר בפריד ייעשה, כאשר

פרות שטופלו על ידינו בפרוסטגלנדין והזרעו לאחר שנתגלו בייחום מובאים בטבלה 3. התופעה הבולטת ביותר בטבלה היא, כי למבכירות בניסויים 1 ו-2 שיעורי ההתעברות גבוהים בעוד לפרות בניסויים 2 ו-3 שיעורי ההתעברות נמוכים. שיעורי ההתעברות מן ההזרעות העיוורות, היו נמוכים ב-16 נקודות אחוז משיעורי ההתעברות של ההזרעות שבוצעו בעקבות הופעה בייחום.

שיעור ההתעברות המשוקלל מן ההזרעות העיוורות של מבכירות ופרות ביחד מגיע ל-39.6%, כאשר לוקחים בחשבון רק את הפרות שנתגלו בייחום ו-30.6%, כאשר לוקחים בחשבון את כל הפרות שהזרעו. שיעורי ההתעברות אלה מתאימים לרוב הדיווחים מחו"ל לגבי שיעורי ההתעברות אחרי הזרעות עיוורות (6).

גורמים המשפיעים על שיעור ההתעברות

א. מספר המלטה. בטבלה 3 ניתן לראות, כי שיעורי ההתעברות לאחר טיפול בפרוסטגלנדין של מבכירות שהתייחמו היה גבוה מ-55%. שיעור ההתעברות של כל הפרות היה כ-40%. אך כאשר מבדילים בין צעירות לזקנות מסתבר, כי שיעור ההתעברות אצל פרות מהמלטה שניה ושלישית היה 46%, בעוד שאצל פרות מהמלטה רביעית ומעלה הוא הגיע ל-29%.

ב. מועד ההופעה בייחום. שיעור ההתעברות של מבכירות ופרות אשר התייחמו תוך 66 שעות מזריקת הפרוסטגלנדין השניה היה 40.3%, של הפרות אשר התייחמו בין 72-78 שעות לאחר הזריקה 53.8%, ואלה שהתייחמו 84 שעות או יותר לאחר הזריקה 64.5 ($P < 0.05$).

ג. ריכוז הפרוגסטרון בדם לפני ההזרעה. בטבלה 4 ניתן לראות, כי שיעור ההתעברות של פרות עם רמות פרוגסטרון העולות על 5ng/ml היה כפול בערך מזה של פרות עם רמות פרוגסטרון נמוכות מ- 3ng/ml . מקדמי המתאם בין ריכוז הפרוגסטרון בפלסמה ארבעה ימים ויומיים לפני זריקת הפרוסטגלנדין השניה ושיעור ההתעברות הם $r=0.86$ ו- $r=0.81$, בהתאמה ($P < 0.005$). תוצאות אלה תואמות

טבלה 4. שיעור ההתעברות (%) של פרות עם רמות שונות של פרוגסטרון בפלסמה לפני הזרעה הראשונה¹.

ימים לפני זריקת פרוסטגלנדין שניה	פרות מספר	ריכוז פרוגסטרון בפלסמה (ng/ml) ²	
		פחות מ-3.1	3.1-5.0 מעל 5.0
שיעור התעברות (%)			
יומיים לפני הזריקה	43	40.0	60.0
	71	38.9	34.4
	114	39.3	40.5
ארבעה ימים לפני הזריקה	44	52.6	55.5
	74	33.3	51.9
	118	40.0	52.8

¹ בטבלה נכללות מבכירות ופרות, אשר קיבלו שתי זריקות פרוסטגלנדין במרווח של 11 או 14 ימים ביניהן.
² ניתוח SAS CATMOD מצביע, כי השפעת רמת הפרוגסטרון על ההתעברות מובהקת בשיעור של $p < 0.0001$.

טבלה 5. השפעת השימוש בסליל פרוגסטרון על שיעור ההתעברות מהזרעה ראשונה לאחר ההמלטה אצל פרות מהמלטה שניה ואילך.

טיפול	זריקה אחת או שתי זריקות פרוסטגלנדין ¹	שתי זריקות פרוסטגלנדין בתוספת פריד
ניסוי 2		
מספר פרות	62	65
שיעור התעברות	41.9%	66.2%*
ניסוי 3		
מספר פרות	33	41
שיעור התעברות	39.4%	65.9%*
סה"כ		
מספר פרות	95	106
שיעור התעברות	41.1%	66.0%**

¹ שתי זריקות בהפרש של 14 יום בניסוי 2 וזריקה אחת בניסוי 3.

* $P < 0.05$

** $P < 0.01$

*** $P < 0.001$

להופעה בייחום במועד המיטבי מבחינת תנובת החלב וולדות. רק כ-70% מן המתחמות מופיעות בייחום תוך שתי יממות ולכן, חיפוש מתיחמות במשך כ-5 ימים והזרעה בעקבות גילוי בייחום משפרים במידה ניכרת את שיעור ההתעברות. שיעור ההתעברות של מבכירות שטופלו בפרוסטגלנדין ונתגלו בייחום הוא כ-55% ושל פרות רק כ-40%. שיעור ההופעה בייחום ושיעור ההתעברות תלויים ברמת

תפוחת שיטה אשר תתבסס על בדיקה יחידה של פרוגסטרון, רצוי בחלב, ועל פיה ייקבע האם לפרה סיכוי טוב להיכנס להריון בעקבות שתי זריקות פרוסטגלנדין או שהיא זקוקה לתוספת של פרוגסטרון.

סיכום

על ידי שימוש בשתי זריקות פרוסטגלנדין אפשר להביא כ-80% מן הפרות המטופלות

- Wilk, J.S. and Rakes, A.H. 1983. J. Dairy Sci. **66**:1128
6. Gyawu, P. and Pope, G.S. 1983. J. Steroid Biochem. **19**:857
7. Hafs, H.D., Manns, J.G. and Drew, B. 1975. Amin. Prod. **21**:13
8. Holness, D.H., Sprowson, G.W., Sheward, C. and Geel, A. 1981. J. Agric. Sci. (Camb.) **97**:649
9. McIntosh, D.A.D., Lewis, J.A. and Hammond, D. 1984. Vet. Rec. **115**:129
10. Meisterling, E.M. and Dailey, P.A. 1987. J. Dairy Sci. **70**:2154
11. Rosenberg, M., Herz, Z., Davidson, M. and Folman, Y. 1977. J. Reprod. Fertil. **51**:363
12. Smith, R.D., Pomerantz, A.J., Beal, W.E., McCann, J.P., Pilbeam, I.E. and Hansel, W. 1984. J. Amin. Sci. **58**:792
13. Waters, R.J. and Ball, R. 1978. Vet. Rec. **103**:585

הפרוגסטרון לפני זריקת הפרוסטגלנדין השנייה; לפרות עם רמות פרוגסטרון נמוכות שיעורי הופעה בייחום ושיעורי התעברות נמוכים. אצל פרות נמוכות פרוגסטרון אפשר לשפר את ההופעה בדרישה ואת ההתעברות על ידי מתן פרוגסטרון בצורת סליל ספוג פרוגסטרון (פריד) המוחדר לנרתיק.

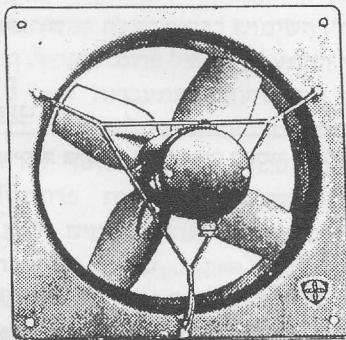


ספרות

1. פולמן, י., קאים, מ. ורוזנברג מרים. 1983. משק הבקר והחלב, חקר ומעש מס' 5 עמ' 7.
2. Britt, J.H., Hafs, M.D. and Stevenson, J.S. 1978. J. Dairy Sci. **61**:513
3. Folman, Y., Rosenberg, M., Herz, Z. and Davidson, M. 1973. J. Reprod. Fertil. **34**:267
4. Folman, Y., Kaim, M., Herz, Z. and Rosenberg, M. 1984 J. Fairy Sci. **67**:153
5. Fonseca, F.A., Britt, J.H., Daniel, B.T.,

איוורור

רפת • לול • חממות



מסחררים לחממות
מבחר גדלים והספקים
48" - 30" - 24" - 18"

יעוץ ללא כל התחייבות

כא"כלן בע"מ

רמת-גן, רח' ז'בוטינסקי 108 טל: 736841



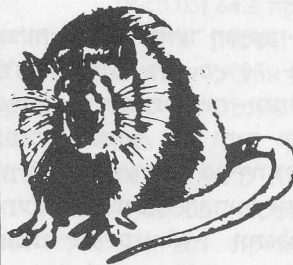
ברודימת פתיון
כופתיות להדברת מכרסמים

גרגימת פתיון גרגירי להדברת
מכרסמים

מכילים 0.005% ברודיפקום BRODIFACOUM
תוצרת ICI

הדברה במנה מזערית בהאכלה
חד-פעמית

הדברה במנות האכלה בנות 20-30 ג'
(אריות מוכנות)



- * יעילות בהדברה
- * חסכון בפתיון
- * חסכון בעבודה
- * חסכון כספי
- * נוחות בהדברה
- * בטיחות
- לבעלי-חיים אחרים.



המשווקים בישראל: טבעון-כיים בע"מ
חיפה, דרך העצמאות 59, ת.ד. 33428
טל. 04-521866, בערב 04-931075.