

## השפעת פרוגסטינים חיצוניים על התעברות פרות מתקשות בהתעברות בעדר הבקר לחלב הישראלי

סטיבן רוזן, שה"מ וחיים שטורמן, "און"

דם ביום ה-22 כדי לבדוק, אם הפרה היתה בהריון ביום זה, ה-22. אחוז ההתעברות בקבוצת הניסוי (n=33) היה 51.5% ובקבוצת הביקורת (n=55) היה 30.4% ( $P < 0.05$ ). שיעור ההתעברות בהזרעה הראשונה והעוקבת במסגרת הניסוי היה 50.0% ו-57.1% לקבוצת הניסוי לעומת 33.3% ו-25.0% לקבוצת הביקורת, בהתאמה. לאחר שתי הזרעות כ-78.5% מפרות הניסוי היו הרות.

נראה שהשיפור נגרם עקב העלאת רמת הפרוגסטרון בדם הפרות קשות ההתעברות בתקופה הקריטית (4-16), כאשר רמתו הנמוכה בקבוצת הביקורת יתכן וגרמה לתמותת עוברים בהן. השערה זו מתחזקת עקב העובדה, שבמבכירות האפקט היה מודגש יותר; מעבודות קודמות ידוע, שבמבכירות שיעור תמותת העוברים גבוה יותר.

בבחינה כלכלית שנעשתה נראה, שבתנאים מסויימים השימוש בחומר יכול להיות ריווחי.

### מבוא

בעית הפרה "החוזרת להזרעה" (Repeat Breeder) ידועה היטב לכל רפתן ווטרינר. פרה "חוזרת להזרעה" היא פרה, שאינה מתעברת מ-3 הזרעות וחוזרת להזרעה רביעית ומעלה במחזורים סדירים וללא ממצאים קליניים במערכת המין.

בכל עדר נמצאות 10%-30% מן הפרות שהן "חוזרות להזרעה". אי-ההתעברות או התעברות מאוחרת היא אחת הסיבות הישירות והבלתי ישירות ליציאת פרות חלב מן העדר.

### הפסדים כלכליים

תופעת "הפרות החוזרות" גורמת להפסד כלכלי חמור בעדר הבקר לחלב. לפי חישובים שנעשו בארה"ב, תופעה זו עולה עד ל-12,000

### מטרת העבודה

מטרת העבודה היתה לבדוק דרך לשיפור שיעור ההתעברות של פרות "חוזרות להזרעה" (Repeat Breeders) על ידי העלאת רמת הפרוגסטרון בדם בתקופה הקריטית של תמותת עוברים בהריון מוקדם (ימים 4-16 אחר ההפריה) על ידי שיטה פשוטה וכלכלית.

### המציה

באביב ובקיץ 1986 נערך ניסוי בהשתלת שתלי SMB בפרות חלב בכפר חרוב. מטרת הניסוי היתה לבדוק השפעת רמת הפרוגסטרון בשבוע השני אחר ההזרעה על שיעור ההתעברות של פרות קשות התעברות. ההנחה היתה, שרמת הפרוגסטרון אצל פרות אלה היתה נמוכה ותוספת פרוגסטרון בתקופה זו יכולה למנוע תמותת העובר בשלב הראשון של ההריון. בעבודות קודמות בנושא זה, היתה הצלחה מסויימת בהזרקת פרוגסטרון לתוך השריר לאחר ההזרעה של פרה מתקשה. התוצאות המנוגדות נבעו אולי מהעובדה, שהפרוגסטרון מתפרק מהר בגוף.

בשיטה שהופעלה בניסוי זה נמנעה בעית התפרקותו המהירה של הפרוגסטרון וזאת על ידי הכנסת התקן המפריש פרוגסטרון למשך כל התקופה הקריטית של רב העוברים (ימים 4-16). השתל SMB מעלה את ריכוז הפרוגסטינים בדם בכ-1 ng/ml 2.

פרות מתקשות (הזרעה שלישית ויותר) חולקו ל-2 קבוצות. פרות עם מספר (כוויה) זוגי היוו קבוצת ניסוי ופרות עם מספר לא-זוגי שימשו קבוצת ביקורת. לתוך אוזן של פרות הניסוי הוכנס שתל Synchromate B, תוצרת Intervet ביום ה-4 של המחזור (4 ימים לאחר הזרעה) למשך 12 יום.

פרה שהוזרעה וחזרה לדרוש הוכנסה שוב לניסוי. מפרות שלא חזרו לדרוש נלקחה דוגמת

מחיר החלפת פרה במבכירה נע בין 400-700 דולר וכל ההחלפות מוסיפות 4-9 סנט לליטר חלב בסך ההוצאות (14). המחיר הנ"ל תלוי בגורמים אלה:

- א. מחיר המבכירה סמוך להמלטה,
- ב. שיעור התחלופה,
- ג. תנובת החלב לפרה.

מחיר כל יום ריק נוסף נע בין 1-3 דולר והפסד החלב בין 3-8 ליטר. זאת כשמדובר בפרה קשת התעברות שמצליחה להתעבר מאוחר ונשארת עם תחלובה יותר ארוכה.

אי לכך, רצוי להפחית את מספר הפרות היוצאות מתוך הכרח, בגלל מחלות, תאונות ועקרות. את היוצאות האחרות אז יהיה ניתן לתכנן, אם על ידי מכירת עגלות או על ידי בידור חריף יותר בין הפרות, לפי חלב, מבנה עטין או/ו גורמים נוספים.

דולר בעדר של 300 פרות (20). הנוק הכלכלי נגרם על ידי כמה גורמים.

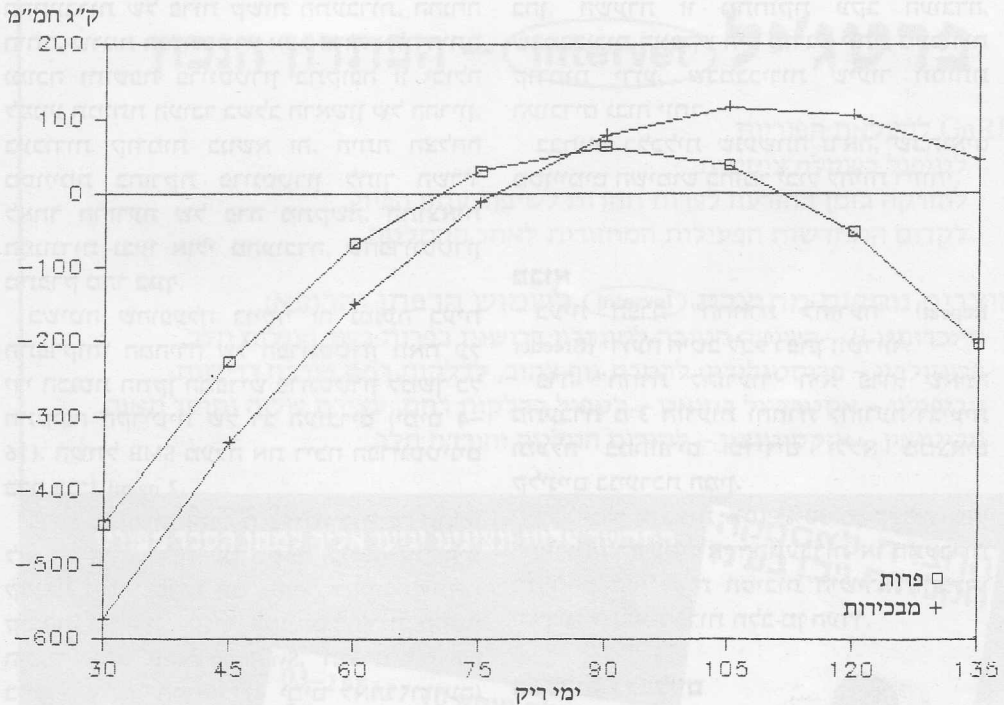
גורמים ישירים:

1. הפסד בחלב,
2. הפסד בוולדות,
3. אחוז יציאה גבוה מן העדר,
4. צמצום אפשרות לתחלופה של העדר,
5. צמצום אפשרות להשבחה גנטית.

גורמים בלתי ישירים:

1. מזון,
2. מבנים,
3. כוח אדם.

בציור 1 ניתן לראות את הקשר בין אורך התחלובה לתנובת החלב השנתית הממוצעת לפרה בעדר הישראלי.



השפעת ימי ריק על התנובה המצטברת בתחלובה הנוכחית והעוקבת במבכירות ופרות.\*

ולר ובריעון, חקר ומעש 6, עמ' 7.

בהזרעה ראשונה אחוז ההפריה הגיע כמעט ל-100% ואחוז ההפריה בפרות בהזרעה ראשונה מגיע ל-80%-90%. גם במחקרים שנעשו על פרות קשות התעברות נמצא, שהבעיה היא בעיקר בתמותת העובר (2).

נמצאו הבדלים מובהקים בשיעור הפרות ההרות ביום 4-5 להריון ולאחר מכן. תמותת העובר באה ברוב המקרים בשלב מוקדם של ההריון. לפי איילון (1973) התקופה הקריטית לתמותת העובר היא ביום 6-7 להריון. בשלב זה העובר נכנס לרחם ועובר ממצב של morulla ל-blastocyst. בטבלה 1 ניתן לראות את ההבדלים בהתעברות במרווחים שונים מההזרעה בין פרות רגילות וקשות בהתעברות.

ההפסד בפרות היוצאות מתוך הכרח אינו מצטמצם במחיר התחלופה בלבד, אלא מתבטא גם בכך, שאת העדר עוזבות פרות בעלות פוטנציאל גנטי גבוה יותר מהפרות שנשארות, או המחליפות אותן.

כדי לצמצם את הבעיה של Repeat Breeders, יש צורך להבין היכן נעוצה הבעיה ומה הן הסיבות שהפרה לא מצליחה להתעבר.

### תמותת עוברים כסיבת אי-התעברות

לפי עבודות שונות נמצא, שסיבת אי-ההתעברות ב-55%-75% מהמקרים היתה נעוצה בתמותת העובר בשלב הראשון של ההריון (2,7). במחקרים שונים נמצא, שבעגלות

טבלה 1. מציאת עוברים לפי המרחק מההזרעה.

פרות נורמליות		Repeat Breeders		ימים מהזרעה (זמן שחיטה)
%	מספר	%	מספר	
83	10/12	71	12/17	2-3
89	16/18	50	9/18	11-13
80	16/20	50	10/20	14-16
57	12/21	43	9/21	17-19
69	9/13	35	8/24	35-42

לפי איילון 1978.

דופן הרחם מסוגלים לנוח זמן ממושך ללא התכווצויות.

הגוף הצהוב הוא המקור של רוב הפרוגסטרוגן בפרה עד לחודש החמישי להריון. לאחר מכן, ייצור הפרוגסטרוגן מתרחש בעיקרו בשליה.

נעשו עבודות רבות על ריכוז הפרוגסטרוגן בחלב ובדם. נמצא, שריכוז הפרוגסטרוגן בחלב מתחיל לעלות כ-3 ימים לאחר הייחום, ומגיע בימים 5-17 לרמה של כ-8 ng/ml. בזמן סמוך לייחום רמת הפרוגסטרוגן יורדת לרמה שמתחת ל-1 ng/ml (9, 13, 15, 16, 19).

אחת הסיבות לתמותת העובר נעוצה ברמת פרוגסטרוגן נמוכה מדי (3,7,8,9,11,19). הפרוגסטרוגן אחראי ליצירת סביבה ידידותית בקרנות הרחם, להשתלת העובר ולשמירתו במשך כל ההריון (13). עבודות נסיוניות רבות

לפי עבודות אחרות, התקופה הקריטית היא עד היום ה-16 (7,8). נראה שאחת הסיבות העיקריות לתמותת העובר נעוצה בסביבת הרחם והתמקמות העובר בתוכו (2,3,13,15,18,19).

פרוגסטרוגן הוא אחד ההורמונים החשובים ביותר להסדרת תהליך מורכב זה ונוכחותו בכמויות נכונות הכרחית (3,8,12,15,17,18,19).

### הפרוגסטרוגן

הפרוגסטרוגן הכרחי לשמירת ההריון. תפקידו בהורדת ריגוש תאי השריר של דופן הרחם (myometrium) על ידי הורדת המוליכות החשמלית של ממברנת תאי השריר. הורדת המוליכות נעשית על ידי שינוי חדירות הממברנה ליונים. כתוצאה מכך, תאי השריר של

חיובי עם שיעור ההתעברות (5,6,10). הם גם הראו, שבתנאים מסויימים ירידה מוקדמת בפרוגסטרוגן בשלב הלוטאלי, לפני ההזרעה הראשונה, קשורה לאחוז התעברות נמוך. תוצאות טובות לטיפול עם פרוגסטרוגן נמצאו בעבודות רבות (11,13,17,19,18). בכמה עבודות הושגו תוצאות נמוכות יותר, כאשר הזריקו פרוגסטרוגן לגוף (4).

### הניסוי ההקדמי

פרות שהגיעו להזרעה שלישית או יותר, חולקו באופן אקראי ל-2 קבוצות, קבוצת ניסוי וקבוצת ביקורת. קבוצת הניסוי קיבלה 200 מ"ג פרוגסטרוגן בשמן בהזרקה תוך-שרירית. במחצית הראשונה של הניסוי הוזרק הפרוגסטרוגן ביום 8-9 לאחר ההזרעה ובמחצית השניה הוזרק הפרוגסטרוגן ביום 5-6 לאחר ההזרעה; כל יתר הטיפול והממשק היו זהים ל-2 הקבוצות.

הוכיחו, שחוסר בפרוגסטרוגן גורם לפרות קשות התעברות לאבד את עובריהן. נמצא, שעם תמותת העובר חלה גם ירידה תלולה ברמת הפרוגסטרוגן בדם. השימוש בפרוגסטרוגן כנגד הפלה בנשים מוכר כבר מ-1935 ומומלץ כטיפול לנשים לשמירת הריון (Mazer and Israel). בשימוש וטרינרי היו ניסויים בחו"ל ובארץ, בהזרקת פרוגסטרוגן לפרות מתקשות, אך גם לפרות בהזרעה ראשונה לשמירת ההריון, עם דיווחים על תוצאות טובות, אם גם ברמת מהימנות נמוכה (3,13,19,18).

בניסיון להחדרת ספוגים המשחררים לאט פרוגסטרוגן לתקופה ממושכת מצא איילון יתרון בולט לקבוצת הניסוי מול קבוצת הביקורת - 58% לעומת 35%, בהתאמה (P<0.05) (1). בעבודות שונות הראו, שרמת הפרוגסטרוגן בדם במחזור לפני ההזרעה נמצאת במתאם

### טבלה 2. שיעור ההתעברות בהזרעות ראשונות בניסוי ההקדמי.

הזרעות	הרות	התעברות, %	שגיאות תקן
ניסוי	19	35.2	±6.5
ביקורת	16	25.4	±5.5

### הניסוי העיקרי

#### שיטות וחומרים

הניסוי נערך בכפר חרוב, בדרום רמת הגולן מינואר עד אוגוסט 1986. בניסוי השתתפו 62 פרות ומבכירות מהזרעה שלישית ומעלה. לניסוי נלקחו גם פרות בהזרעה שלישית, כדי לקבל יותר פרות בזמן מוגבל. פרה בעלת מספר כוויה זוגי היתה "פרת ניסוי" ולא-זוגי היתה "פרת ביקורת". כל פרה בהזרעה שלישית ומעלה, שהגיעה לייחום עמידה, הוזרעה. לפרות הניסוי הושטל שתל Synchromate B באוזן ביום הרביעי לאחר ההזרעה. השתל הוסר לאחר 12 יום. פרה שהוזרעה וחזרה לדרוש, הוזרעה שנית במסגרת הניסוי. פרה הוצאה מהניסוי אחרי שתי הזרעות לא מוצלחות.

שיעורי ההתעברות היו: 35% ו-25% לקבוצת הניסוי והביקורת, בהתאמה. ההבדלים אינם מובהקים, אך נראית מגמה לפיה התעברות קבוצת הניסוי טובה יותר. מעניין לציין, שבכל חתך של פרות, (כלומר מבכירות מול בוגרות, הזרעה שלישית מול הזרעה יותר מאוחרת וכו') היה שיפור מסויים לקבוצת הניסוי. נראה שהבעיה המרכזית בטיפול בפרוגסטרוגן בזריקה, הוא חציון החיים הקצר של הפרוגסטרוגן. חומר זה מתפרק במהירות רבה ולכן קשה לתת את הטיפול בעיתוי הנכון. בפני הרפתן והוטרינר קיימת בעיה בלתי פתורה, כיצד להגן על הפרה לאורך הזמן הקריטי שבו הסיכון לאבדן העובר הוא רב.

טבלה 3. הזרעות לפי מספר המלטה.

סה"כ	המלטה מס'							
	7	6	5	4	3	2	1	
33	-	-	1	1	14	6	11	ניסוי
56	4	3	6	6	10	14	13	ביקורת

טבלה 4. הזרעות לפי מספר הזרעה.

סה"כ	הזרעה מס'						
	8	7	6	5	4	3	
33	2	0	3	3	10	15	ניסוי
56	-	1	3	4	22	26	ביקורת

לדרישה 3 פעמים ביום - בוקר, צהרים וערב. כל הפרות בקבוצות הביקורת והניסוי היו תחת ממשק הזנה זהים, פרט לשתלים של קבוצת הניסוי.

השתל, גודלו  $2.5 \times 0.35$  ס"מ, עשוי מסיליקון ומכיל 3 מ"ג Norgestomet.

( $17\alpha$  - acetoxy -  $11\beta$  - methyl - 19 - norpregna - 4 - en - 3.20 dione

השתל הושתל באוזן בצורה תת-עורית על ידי מזרק מיוחד לשימוש זה והוצא לאחר 12 יום על ידי חתך קטן. הפרות נבדקו להריון לאחר 50 יום על ידי רופא וטרינר, במידה שלא חזרו לדרוש. הפרות הזרעו על ידי טכנאי הזרעה ללא שום התיחסות לניסוי.

תוצאות הניסוי נבדקו סטטיסטית. הבדלי אחוז התעברות בין קבוצות הניסוי והביקורת נבדקו על ידי מבחני חי בריבוע ( $X^2$ ) לתלות בין טיפול והתעברות. ההבדלים בין רמות הפרוגסטרום נבדקו למובהקות לפי מבחן לקבוצות קטנות שסטית התקן של האוכלוסיה לא ידועה, אבל שווה.

בטבלה 4 ניתן לראות את ההזרעות לפי מספר הזרעה. במדגם של 30 פרות, שכלל 17 פרות מקבוצת הביקורת ו-13 פרות מקבוצת הניסוי, נלקח דם לבדיקת פרוגסטרום בסירום; הבדיקות נלקחו ביום ה-6 אחר ההזרעה ושוב ביום ה-10. פרה שלא חזרה לדרוש, נלקחה ממנה בדיקת דם ביום ה-22. דגימה זאת נעשתה כדי לבדוק, אם פרה שנמצאה לא הרה בבדיקת הריון ביום ה-50 היתה כבר לא הרה ביום ה-22. מכיוון שכל הפרות במדגם שלא חזרו לדרישה במחזור רגיל נמצאו הרות בבדיקת הרופא, מצאנו לנכון לשלוח לבדיקה רק כ-6 בדיקות דם של פרות הרות ביום 22, וזה כדי לראות את עקומת רמת הפרוגסטרום בפרות הרות מקבוצות הניסוי והביקורת.

הסירום נשלח לבדיקת רמת הפרוגסטרום על ידי Radio Imuno-Assay (RIA). שיטה זו אינה מגלה Norgestomet ולכן העליה ברמתו לא באה לידי ביטוי בתוצאות הבדיקה. כל הפרות בניסוי היו תקינות ובריאות מבחינה רפואית, עם מחזורי מין תקינים וסדירים. נערכה תצפית

טבלה 5. שיעורי התעברות (%) של המבכירות בניסוי.

שגיאת תקן	התעברות	הרות	הזרעות	ניסוי
(13.5)	72.7	8	11	ניסוי
(13.5)	38.5	5	13	ביקורת

( $P < 0.1$ )

טבלה 6. שיעורי התעברות (%) של הבוגרות בניסוי (המלטה 2 ויותר).

הזרעות	הרות	התעברות	שגיאת תקן
ניסוי	9	40.9	(10.5)
ביקורת	12	27.9	(6.8)

(ל.מ.)

טבלה 7. שיעורי התעברות (%) של כלל הזרעות בניסוי.

הזרעות	הרות	התעברות	שגיאת תקן
ניסוי	17	51.5	(8.7)
ביקורת	17	30.4	(6.1)

( $P < 0.05$ )

טבלה 8. השפעת שתל נורגסטומט על שיעור ההתעברות (%) של פרות בהזרעה ראשונה ועוקבת בניסוי וביקורת.

הזרעות	הרות	התעברות	שגיאת תקן
ראשונה	26	50	(9.8)
עוקבת	7	57.1	(18.7)
ראשונה	36	33.3	(7.8)
עוקבת	20	25.0	(9.6)

## דיון

כפי שניתן לראות, הפרות שקיבלו את השתל התעברו באופן מובהק ( $P < 0.05$ ) (1) טוב יותר מקבוצת הביקורת, וזאת למרות שמספר הפרות איננו גדול במיוחד, עקב מספר מועט יחסית של פרות מתקשות בעדר אחד בתקופה מסויימת. דבר זה נכון לגבי כל חתך, אם גם במובהקות נמוכה יותר. אחוזי ההתעברות של קבוצת הביקורת הם כפי שהיו כל השנים לפרות "חוזרות להזרעה", בין 27-30%; שיעור התעברות של 51.5% בקבוצת הניסוי מהווה בהחלט שיפור גדול. התוצאות תואמות ניסויים קודמים המראים, שעלית רמת הפרוגסטרוגן עשויה לעזור לפרות מתקשות לא לאבד את עובריהן בשלב המוקדם של ההריון (3,7,8,9,11,19). בניסוי זה נעשה שימוש בשיטה שונה עקרונית מהניסויים הקודמים. במקום להזריק פרוגסטרוגן כפי שנעשה בניסוי המקדים,

הוכנס שתל רווי פרוגסטרוגן לאוזן הפרה. בשיטת השתל רמת פרוגסטרוגן נשארת גבוהה בתקופה הקריטית, כלומר 4-16 ימים להריון. השתל מעלה את רמת כלל הפרוגסטינים בדם בכ"נג/2ml. לא נמצא שום מקור ספרותי (גם לא אצל יצרני השתל) שעוסק בשתלים בניסוי כפי שבוצע בעבודה זו, אך עבודת איילון (1) עסקה בשיטה דומה עקרונית ועם תוצאות דומות. עד עתה, העבודות עם שתל היו בדרך כלל כדי לגרום לדרישה (סינכרון ייחום) ולא כדי למנוע תמותת עוברים. בטבלה 8 אפשר לראות, שאחוז ההתעברות לא יורד עם כל הזרעה נוספת, כפי שבד"כ קורה ובמקרה זה, עם כל הזרעה אחוז ההתעברות אפילו עולה במעט. תוצאה זו תואמת את עבודותיהם של מספר חוקרים שהראו, שיש קשר חיובי בין רמת פרוגסטרוגן במחזור קודם ושיעור ההתעברות,

הפרוגסטרון בתקופה זו יתכן וגישר על הפער הזמני בייצור הפרוגסטרון בגוף.

**כדאיות כלכלית**

התקן של פרוגסטרון דורש מעט מיומנות ומאמץ מצד הרפתן. עלות השיטה, המסוגלת להביא חלק מהפרות המתקשות להתעברות במקום לשחיטה, צריכה להיבדק מול התועלת ששיטה זו עשויה לתרום.

לדוגמא, בעדר עם 40% התעברות בפרות בהזרעה ראשונה ושניה יישארו להזרעה השלישית 36% מהפרות.

בהנחה שכתוצאה מהטיפול נקבל 50% התעברות, יישארו להזרעה הרביעית עוד 18% מהפרות.

בעדר של 100 פרות יוכנסו סה"כ 54 שתלים. הרווח יהיה בקיצור ימי הריק הממוצעים לפרה ובהקטנת מספר הפרות היוצאות.

כלומר, גם אם השתל לא עזר לפרה להתעבר באותו המחזור, רמת הפרוגסטרון הגבוהה והשתלה נוספת למניעת תמותת העובר עזרה לפרה להתעבר בהזרעה הבאה (5,6,10).

תוצאות הניסוי מחזקות כמה השערות שהונחו בראשיתו:

□ תמותת העוברים מתרחשת ברובה עד יום 16 של ימי ההריון. אף פרה מבין הלא-הרות לא חזרה לדרוש במחזור ארוך מן הנורמלי, שכביכול היה מרמז על מוות עוברי מאוחר יותר.

□ מתן פרוגסטרון חיצוני תומך את ההריון בבקר, כמו גם במינים אחרים, ומעלה את שיעור ההתעברות.

□ ניתן להניח, שבמספר רב של פרות סיבת אי-ההתעברות היתה רמה נמוכה של פרוגסטרון בדם כתוצאה מאיסיפיקה של הגוף הצהוב שבועיים הראשונים של ההריון. מתן

טבלה 9. השוואת תוצאות הזרעות עם וללא שתלים.

יצאו לא הרות	ימי ריק נוספים לפרות שהתעברו מהו' 3 ו' 4		הרות נוספות מהזרעה			פרות להזרעה		התעברות, % בהו' 3 ו' 4	טיפול
	לפרה	סה"כ	סה"כ	4	3	4	3		
9	189	7	27	9	18	18	36	50	עם שתל
17.6	159	8.6	18.4	7.6	10.8	25.2	36	30	ללא שתל

טבלה 10. השוואת עלויות לעדר של 100 פרות עם וללא שתלים (\$).

ללא שתלים		עם שתלים		ימי ריק נוספים לפרות שהתעברו בהזרעה 3 ו' 4
עלות	כמות	עלות	כמות	
318	159	378	189	
8800	17.6	4500	9	פרות להחלפה, מס'
--	--	378	54	שתלים
9118		4500		סה"כ עלות

הפרש העלויות בין שתי השיטות יהיה:

לעדר - \$ 4618,

לפרה שלא התעברה משתי הזרעות - \$128.2,

לפרה בעדר - \$ 46; וזאת בלי לקחת בחשבון

הפסדים אחרים, כגון הפסדי טיפוח וכד'.

**העלויות בתנאים אלה:**

שתל

\$ 7

יום ריק

\$ 2

מחיר תחלופת פרה

\$500

6. Fonseca F.A. et al. (1983): J. Dairy Sci. 1128-1147.
7. Hawk H.W. et al. (1963): Embryo survival in first-service and repeat breeder cattle after ovariectomy and hormone therapy. Journal of Dairy Science 46, 1397-1404.
8. Hafez (1980): Reproduction in farm animals 42-44, 456-457.
9. Henricks D.M. et al. (1972): Plasma estrogen and progesterone levels after mating and during late pregnancy and postpartum in cows. Endocrinology 90, 1336-1342.
10. Holness D.A. et al. (1981): J. Agric. Sci. Comb. 97, 649-654.
11. Johnson K.R. et al. (1958): Effect of progesterone administration on reproductive fertility. Journal of Animal Science 17, 386-390.
12. Kittok R.J. & Lowry S.R. (1983): Enhanced progesterone and pregnancy rate after gonadotropin administration in lactating ewes. Journal of Animal Science 56, 652-655.
13. Morrow D.O. (1968): The role of progesterone in prevention of early bovine abortions. Veterinary Medicine 63, 790-793.
14. רמר יצחק (1984): השפעת הגורמים השונים על רווחיות ייצור החלב. משק הבקר והחלב 192, 41-48.
15. Sturman H. & Foote R.H. (1980): Reproductive failure of cows: causes and corrective management.
16. שטורמן חיים וחוב' (1980): שיעור האירוע ומדידת הנוק הנגרם לפרות חלב על ידי הזרעת פרות לא דורשות. חקר ומעש 2, 3-22.
17. ספקטור אורי (1978): טיפול בפרוגסטרון לפרות חוזרות בדרישה. משק הבקר והחלב 157.
18. Seidel George & Elsdon R.P. (1985): Some infertile cows can be helped. Hoard's Dairyman Oct. 10, 1985.
19. Wiltbank J.N. et al. (1956): Effect of progesterone therapy on embryo survival in cows of lowered fertility. Journal of Dairy Science 39, 456-461.
20. Hoards Dairyman, A report on sterility.

## מסקנות

מתוצאות הניסוי ניתן לראות, שהשתל של פרוגסטרון עוזר לפרות מתקשות להתעבר טוב יותר באופן מובהק מקבוצת הביקורת. התוצאות תואמות עבודות קודמות המראות, שעליה ברמת הפרוגסטרון עשויה לעזור בשמירת חיי העובר. בניסוי זה ננקטה גישה שונה על ידי החדרת רמה גבוהה יותר של פרוגסטרון לכל אורך התקופה הקריטית של חיי העובר (ימים 4-16).

יתכן, שבעדד של כפר חרוב חלק גדול של הבעיה נעוץ ברמת הפרוגסטרון ובעדד אחר התוצאות יהיו שונות. אפשר להניח, שהשתלת שתל לא תוכל בשום אופן לעזור בהתעברות של עדר עם ממשק לקוי או לפרה לא בריאה עם מחזורים בלתי סדירים. נראה, שהשתלת שתל יכולה לעזור לפרה בריאה שמסוגלת להתעבר אך מתקשה "להחזיק" את העובר הצעיר.

השתל יכול להיות כלי חשוב המצדיק עצמו מבחינה כלכלית. יש לחזור על ניסוי זה לפני שאפשר יהיה להמליץ על השימוש בו בצורה נרחבת ושגרתית ויש להתיחס באופן זהיר לתוצאות, כולל לניתוחים הסטטיסטיים.

## ספרות

1. Ayalon N., Feingold B. & Almeida A. (1982): Refua Vet. 39:62 Abstract.
2. Ayalon N. (1978): A review of embryonic mortality in cattle. Journal of Reproductive Fertility. 54, 483-493.
3. Dawson F.L.M. (1954): Progesterone in fertility of cattle. The Veterinary Record 66, 324-326.
4. Erb R.E. & Holz. E.W. (1958). Factors associated with estimated fertilization and service efficiency of cows. J. Dairy Sci. 41:1541.
5. Folman Y., Rosenberg M., Herz Z. & Davidson M. (1973): J. Reprod. Fert. 34, 267-278.