חסינות בקר מגזעים דראוטמסטר וישראלי מעורב לקדחות קרצית בישראל

ורדה שקאפ חטיבה לפרזיטולוגיה, מכון וטרינרי, בית דגן

זלמן הנקין מו"פ צפון

יוסי הררי שה"מ, משרד החקלאות

פיש לאה חטיבה לפרזיטולוגיה, מכון וטרינרי, בית דגן

יורי קריגל חטיבה לפרזיטולוגיה, מכון וטרינרי, בית דגן

בני ליבוביץ חטיבה לפרזיטולוגיה, מכון וטרינרי, בית דגן

מולד תיאה חטיבה לפרזיטולוגיה, מכון וטרינרי, בית דגן

המרשלג יוסי לשכה וטרינרית, קרית-שמונה, שו"ט

לשקוביץ-מזוז חטיבה לפרזיטולוגיה, מכון וטרינרי, בית דגן

תקציר

טפילי דם חד- תאיים המועברים על ידי קרציות הנם גורמים עיקריים לתחלואה ותמותה של בקר באזורים טרופיים וסוב-טרופיים של העולם. בין גורמי מחלה אלה לטפילי *בבזיה ותיילריה* ולריקטסיות מסוג *אנפלזמה* חשיבות משקית רבה ביותר. בישראל משתמשים בחיסון מונע לצורך הדברת המחלות הנגרמות ע"י טפילי דם, אך מהו מנגנון ומשך חסינות הבקר בעקבות הזרקת תרכיב מפני בבזיוזיס ותיילריוזיס, טרם הוברר בודאות.

במהלך שנת 2003 מטרת המחקר הנוכחי הייתה להמשיך, לבדוק ולהשוות עמידותו של גזע הדראוטמסטר יחסית לבקר מקומי מגזעים מעורבים, מפני הדבקות חוזרות בקדחת קרצית בתנאי שדה. כמו כן, נבדקו אמהות והשגר ממשק נוסף מגזע דראוטמסטר מקורי שהובאו מאוסטרליה לנוכחות מחוללי קדחות קרצית בדם היקפי ולנוגדנים סגוליים, כשש שנים לאחר חיסון. מן התוצאות שהתקבלו נראה שהבקר נחשף בשנה החולפת בצורה מוגבלת לקרציות נגועות בטפילי *בבזיה*, גם מספר בע"ח נושאי טפילי *תיילריה* היה נמוך ביותר. בדיקות סרולוגיות הצביעו על רמה סבירה של נוגדנים *לבבזיות*, אך נוגדנים *לתיילריה* נמצאו בקרב אחוז נמוך של בקר ללא הבדל בגזע. למרות הממצאים, שמר העדר על עמידות מפני הדבקות בטפילים אלימים המועברים בטבע ע"י קרציות במשך כל תקופת המעקב. לאור הממצאים יש לחזור על חיסון מפני בבזיוזיס ותיילריוזיס. מעקב אחר בקר דראוטמסטר במשק אחר הראה אחוז גבוה של נושאי כייל נוגדנים לשני סוגי הבבזיות, ובדומה למשק הקודם, מספר נמוך יותר של בקר נמצא חיובי סרולוגית *לתיילריה*. גם במשק זה מומלץ לחסן את הבקר וצאצאיו בשנית (בנות שנולדו בישראל) מפני תיילריוזיס.

מבוא

טפילי דם חד- תאיים המועברים על ידי קרציות הנם גורמים עיקריים לתחלואה ותמותה של בקר באזורים הטרופיים והסוב-טרופיים של העולם. בין גורמי מחלה אלה לטפילי *בבזיה ותיילריה* ולריקטסיות מסוג *אנפלזמה* חשיבות משקית רבה ביותר. טפילי *בבזיה* הכוללים *ב.בוביס וב.ביגמינה* חודרים ומתרבים בתוך כדוריות הדם האדומות של הבקר וגורמים לאנמיה, איבוד משקל, ובהדבקה עם *ב.בוביס* לעתים מתפתחת מחלה סופנית (cerebral babesiosis) המאופיינת בהצמדות כדוריות דם הנגועות בטפילים לדפנות נימים במוח וסתימתם (Wright et al, 1988; O`Connor & Allred, 2000). בדומה *לבבזיה*, גם טפילי *אנפלזמה מרגינלה* חודרים ומתרבים בכדוריות הדם האדומות, גורמים להרס של תאי דם אלה ולאנמיה קשה שעלולה לגרום למות הבהמה. לעומת טפילי *בבזיות*

ו*אנפלזמה*, טפילי ה*תיילריה* חודרים ומתרבים בתאים הלבנים, המקרופגים, תאי B ו- T, ורק לאחר מכן מתפתחים לצורות המטפילות כדוריות דם אדומות. המחלה נגרמת על ידי טפילי תיילריה המדביקים את השורה הלבנה של תאי הדם וללא טיפול מתאים עלולה לגרום למוות.

בישראל, בדומה לאוסטרליה , דרום אפריקה ומספר מדינות בדרום אמריקה, משתמשים בחיסון מונע להדברת המחלות הנגרמות ע"י טפילי דם. תרכיבים מפני קדחת קרצית מכילים טפילים חיים ממויירים שמוזרקים לבקר רגיש בגיל שבין 6-9 חודשים. הדעה הרווחת שהתבססה על תצפיות שדה הייתה שניתן לחסן בקר פעם אחת בחיים והחסינות נשמרת ואף גוברת עם חשיפת בעלי החיים לקרציות נגועות בשדה ; Bock & DeVos, 2001), Mahoney & Ross ,1972). חיסון מפני אנפלזמוזיס באמצעות *א.צנטרלה*, בעלי אלימות נמוכה בהשוואה לגורם המחלה בשדה, *א.מרגינלה* , אכן מקנה חסינות לאחר הזרקה חד- פעמית של תרכיב למשך מספר שנים רב. התברר שהדבקה ב*אנפלזמה* גורמת לנוכחות מתמדת של מחוללי מחלה (persistent infection) על ידי יצירת וריאנטים חדשים של חלבוני מעטפת של הריקטסיה (Barbet et al, 2000 ; Brayton et al, (2003.

מהו מנגנון ומשך חסינות הבקר בעקבות הזרקת תרכיב מפני בבזיוזיס ותיילריוזיס, טרם הובר בודאות. לפי דיווחים בספרות המדעית נראה שטווחי הזמן שונים לגבי חסינות להדבקות חוזרות ב*בבזיה* ונמשכים בין חודשים ספורים בלבד ועד ל 4 שנים. לפי הפרסומים בספרות המדעית לגבי *תיילריה*, משך החסינות עד 3 שנים.

בישראל נצפתה תחלואה ואף התפרצויות בבזיוזיס בקרב בקר שחוסן בעבר. שבירת חיסון בבזיוזיס תואר גם באוסטרליה (Bock et al, 1992; Bock et al., 2000), כאשר במשך כ 10 שנים נצפו התפרצויות בעדרים שחוסנו שגרתית בתרכיבים המיועדים להקנות חסינות מפני הדבקות בשדה מקרציות נגועות. לאחרונה דווח על יישום שיטת PCR המסוגלת להבדיל בין טפילי בבזיה שמקורם בקרציות נגועות בשדה לבין טפילים שמקורם בתרכיב (Bock et al., 2000). על מנת להקטין נזקים מקדחות קרצית , פותחו באוסטרליה גזעי בקר עמידים יותר בהשוואה לגזעי *Bos Taurus*. אחד מהם הוא גזע דראוטמסטר ולאחרונה, על מנת להקטין את נזקי קדחת הקרצית דווח על גזע "אדפטור"(Adaptaur) העמיד מפני עקת חום והדבקה בקרציות הבקר. לישראל הובא באופן ניסיוני גזע דראוטמסטר העמיד מפני קרציות והדבקות בקדחות קרצית (Johnson) et al, 1978).

מטרת המחקר הנוכחי היא לבדוק ולהשוות עמידותו של גזע הדראוטמסטר אל מול בקר מקומי מגזעים מעורבים, מפני הדבקות חוזרות בקדחת קרצית בתנאי שדה.

ג. פירוט הניסויים והתוצאות לתקופת הדוח

מדי שנה מתבצעים מעקבים קליניים, מבחנים סרולוגיים ומולקולריים כדי ללמוד על עמידות הבקר השוהה בשדה לקדחות קרצית באזור אנדמי שסבל קשות מהתפרצויות בקרב בקר שחוסן בעבר. פירוט כל השיטות והחומרים הופיעו בדוח אשתקד. הביקורים נערכו ב- 10.4.02 , 10.4.03 וב- 24.9.03

ד. תוצאות עיקריות

במהלך השנה שחלפה נערכו 3 ביקורים במשק בו מתבצע המעקב אחר גזעי בקר שונים :
דראוטמסטר שהובא לישראל מאוסטרליה, בקר מקומי מגזעים מעורבים ו- 17 ראשי בקר מגזע בלדי.
במשק אחר נערך מעקב אחר אמהות מגזע דראוטמסטר טהור (יבוא מאוסטרליה) וצאצאיהן לנוכחות

טפילי דם במשטחי דם היקפי ונוכחות נוגדנים סגוליים מפני טפילי *תיילריה, בבזיה ואנפלזמה מרגינלה* בנסיוב.

כפי שמופיע בטבלה מס' 1, לפני שנה, ב 10.12.02 ,כשנתיים וחצי לאחר חיסון, כייל נוגדנים חיובי *לב.ביגמינה* (64:1 ומעלה), בשיטת IFA, נמצא ב- 79% מהבקר מגזעים מעורבים (49 ראשי בקר), 75% חיוביים בקרב בקר הבלדי (נבדקו 19 פרטים), ואילו בבקר דראוטמסטר 53% חיוביים (42 ראשי בקר), המהווים מחצית הבקר שנשא כייל נוגדנים סגוליים לטפיל זה. יש לציין, שבבדיקות שנערכו חצי שנה קודם לכן, כמעט כל הבקר היה חיובי סרולוגית *לב. ביגמינה* (95%, 94 ו 97%,בהתאמה). באותו ביקור, תוצאות בדיקות סרולוגיות *לב.בוביס* הראו ירידה במספר בע"ח חיוביים בכ - 50% בקרב הבקר הישראלי המעורב (58%) בהשוואה לאלה שנבדקו בחצי השנה קודם לכן

(חיוביים 100%), ירידה בכשליש בבקר הבלדי (37.5% לעומת 93.7%), וירידה

ל 26.5% מ 79% חיוביים שנמצאו בקרב בקר הדראוטמסטר, בביקור הקודם.

מספר בע"ח בעלי נוגדנים חיוביים *לתיילריה* ב 10.12.02 ירד בכל גזעי הבקר ל 44% בבקר מעורב ,ל 37.5% בבלדי , ואלו בבקר דראוטמסטר נמצאו רק 20.5% בעלי כייל נוגדנים *לתיילריה* , כלומר, פי-4 פחות חיוביים בהשוואה לבדיקות קודמות שנערכו שנה לפני קודם לכן.

בדיקות סרולוגיות לנוכחות נוגדנים *לאנפלזמה מרגינלה* הראו שכשני שליש (עד 76% ראשים) מהבקר היה נושא נוגדנים סגוליים. רמת הבקר החיובי בכל הגזעים נעה בין 53% (בקרב בקר הבלדי) עד 81% (בבקר ישראלי מעורב) ומעל 68% (בבקר דראוטמסטר) במשך כל השנה האחרונה. יש לציין, שנוכחות הנוגדנים *לאנפלזמה מרגינלה* מצביעה על חשיפה רבה של העדר לריקטסיה זו, שכן חיסון נגד אנאפלזמוזיס מתבצע עם תרכיב המכיל *א. צנטרלה* בלבד. כפי שתואר בדוחות קודמים, בדיקות רמת הנוגדנים *לא. צנטרלה* במבחן ELISA המבוסס על קשירת נוגדן חד- שבטי לאנטיגן סגולי, הנו בעל רגישות וסגוליות גבוהה מאוד. התוצאות שהתקבלו במהלך השנה האחרונה מעידות שברובו המכריע שומר הבקר שחוסן לפני מספר שנים על רמת נוגדנים בת 75% חיוביים (בבלדי) ועד 97% ו-95% בבקר דראוטמסטר או גזעים מעורבים, בהתאמה.

פיזור כייל נוגדנים לטפילי דם *ולא.מרגינלה* בIFA מובאות בטבלאות מס' 5- 2, והתוצאות המבטאות אחוז העיכוב במבחן ELISA תחרותי בטבלה מס' 6. לסיכום ניתן לומר שמ 93 דוגמאות של נסיובים שנבדקו בכל העדר 3 שנים לאחר חיסון, נמצא כייל נוגדנים חיובי לשני סוג *הבבזיות* בקרב 84% מכלל הדוגמאות. שליש מכל העדר נשא נוגדנים לא. *מרגינלה*, ורק 18% נמצאו בעלי כייל חיובי *לתיילריה*.

תוצאות בדיקות שהתקבלו במבחני PCR מוצגות בטבלה מס' 7. לגבי טפילי *ב.ביגמינה* נמצא ששליש מהבקר המעורב והבלדי היו חיוביים בחודשי החורף ובאביב. לעומת זאת, בבקר הדראוטמסטר באותה תקופה מספר בעלי חיים נושאי טפילי *ב.ביגמינה* היה 48.5% ו 59.5% בהתאמה. מידת הנשאות ירדה משמעותית בכל גזעי הבקר חמישה חודשים וחצי מאוחר יותר עד שהגיעה ל 35% בקרב הדראוטמסטר והישראלי מעורב, ול 6.7% בבלדי.

נוכחות טפילי *ב.בוביס* ב- PCR הייתה נמוכה ובירידה מתמדת במשך השנה האחרונה בבקר דראוטמסטר ובבלדי (טבלה מס. 7), בקבוצה של הבקר מגזעים מעורבים, מספר בעלי חיים חיוביים *לב.בוביס* בחודשי החורף היה 47% ואילו באביב נמצאו 61% חיוביים. בסתיו השנה, 3 שנים לאחר החיסון, הנשאות בכל גזעי הבקר הייתה נמוכה במיוחד : 14% בבקר מגזעים מעורבים, 5.7% בדראוטמסטר ו 6.7% בקבוצת בלדי.

כשנתיים לאחר החיסון, לפחות מחצית הבקר מעורב ובלדי ו 33% מבקר דראוטמסטר נשאו טפילי *תיילריה* (בבדיקות מ 10.12.02). בבדיקות שנערכו באביב , ארבעה חודשים לאחר מכן, התגלו 80% עד 90% מבעלי החיים נשאי טפילי *תיילריה*. נראה אפוא שכל העדר נחשף לקרציות נגועות ב *תיילריה*, דבר שלא קיבל ביטוי ברמת הנוגדנים שנרשמה באותה תקופה.

בבדיקות PCR *לתיילריה אנולטה* חמישה חודשים מאוחר יותר, מספר הנשאים לא רק שלא נשמר, אלא אף ירד בצורה משמעותית ל- 7% בבקר המעורב ובבלדי, ול- 14% בקרב הדראוטמסטר. שני המדדים (רמת הנוגדנים ומספר הנשאים לפי ה PCR) מצביעים שהרוב המכריע של הבקר בעדר רגיש להדבקות בקרציות נגועות בטפילי *תיילריה* 3 שנים לאחר החיסון. מעניין לציין שבבדיקות משטחי דם נמצאו טפילי *תיילריה* ב- 3% בקר הדראוטמסטר בלבד למרות שב PCR היו 14% חיוביים. מאידך, כמעט כל הבקר בלדי היה חיובי ב PCR, דבר שלא קיבל ביטוי בבדיקות משטחי דם.

כפי שסוכם בטבלה מס' 8, שלוש שנים לאחר חיסון נגד אנפלזמוזיס, *אנפלזמה מרגינלה* נמצאה במשטחי דם ב- 45% של הבקר בעדר כולל בקר מעורב ודראוטמסטר, ורמת הבקר החיובי במבחני PCR ו - IFA מצביעים על חשיפה לריקטסיה בעדר. בדומה, כייל נוגדנים חיובי *לא. צנטרלה* נמצא ב- 86% בקר מקומי ו-94% בקר הדראוטמסטר. מספר בעלי חיים חיוביים ב PCR היה בין 33% (בקר הבלדי), ל- 42% בבקר המעורב מקומי ו- 48.5% בקרב הדראוטמסטר. לגבי שני סוגי *אנפלזמה*, ידוע מהספרות המדעית שמספרם בדם משתנה כל 4-6 שבועות, כך שמספר הריקטסיות יורד לרמות שאינן ניתנות לגילוי, ולאחר מכן ישנה עליה ברקטסמיה (Palmer, 1989; Kiesser et al., 1990).

לגבי *תיילריה*, התוצאות שהתקבלו מראות שרמת החסינות עלולה להיות בלתי מספקת בכדי למנוע הדבקה בקרציות נגועות וכתוצאה מכך, הופעת מחלה קלינית קשה. ממצאים אלה מחזקים את הצורך בחיסון חוזר כל 3 שנים. מסקנה דומה מתבקשת לגבי חיסון חוזר מפני בבזיוזיס ובעיקר מפני *ב.בוביס*.

בטבלה מס' 9 הוצגו תוצאות מעקב לנוכחות *אנפלזמה*, טפילי *בבזיה ותיילריה* במשטחי דם ומעקב לנוכחות נוגדנים סגוליים לטפילים אלה בבקר דראוטמסטר מקורי וצאצאיו. המעקב נערך במשק אחר,ק.גזית, סה"כ 60 אמהות הובאו למשק באזור אנדמי לסוגים שונים של קדחת קרצית. כל הבקר המיובא חוסן באופן שגרתי נגד 4 סוגי קדחת הקרצית ובבדיקות הראשונות שבוצעו ל 57 פרות כשנה לאחר שהייה בשדה נמצאו טפילי *תיילריה* בבדיקות משטחי דם בקרב 40% מהפרות וב 2% נמצאו טפילי *א.מרגינלה*. בבדיקות סרולוגיות, יותר ממחצית הבקר הנבדק נשא כייל נוגדנים חיובי ל *תיילריה*, כמעט כל הפרות היו חיוביות *לב.ביגמינה*, וכשליש *לב.בוביס*. טפילי *בבזיה* לא נמצאו במשטחי דם. מכיוון שתרכיב בפני תיילריוזיס אינו גורם ליצירת מרוזואיטים (צורות המתרבות בכדוריות דם אדומות), גילוי טפילי *תיילריה* בתאי דם אדומים מצביע בברור על חשיפת הבקר לטפיל זה. בבדיקות שנערכו שבעה חודשים מאוחר יותר מס' הבקר החיובי מיקרוסקופית ירד ל- 28%, אך מספר חיוביים סרולוגית עלה ל-79% וכלל אמהות וצאצאיהן. כמו כן, מספר רב של בקר זה נושא נוגדנים לטפילי *בבזיה* (מ- 74% עד 92%) יש להניח שנוגדנים אלה הנם תוצאה של חשיפה לקרציות הנגועות בטפילי *בבזיה*. חשיפה זו מגבירה את העמידות של הבקר.

טבלה 1. תוצאות בדיקות סרולוגיות לנוכחות נוגדנים לטפילי *בבזיה, תיילריה ואנפלזמה* עד שלוש שנים לאחר החיסון

נוגדנים לטפילים	**גזע**	**אחוז הבקר החיובי בתאריכים**			
		26.6.002	**10.12.02**	**10.04.03**	**24.09.03**
Babesia bigemina	בלדי	93.75	75.00	93.33	80.00
	מעורב	95.24	79.07	92.68	93.02
	דראוטי	97.37	52.94	78.38	82.86
Babesia bovis	בלדי	93.75	37.50	73.33	93.33
	מעורב	100.00	58.14	97.56	95.35
	דראוטי	78.95	26.47	83.78	68.57
Theileria annulata	בלדי	לא בוצע	37.50	13.33	26.67
	מעורב	לא בוצע	44.19	9.76	18.60
	דראוטי	לא בוצע	20.59	11.76	14.29
Anaplasma marginale	בלדי	לא בוצע	75.00	53.33	80.00
	מעורב	לא בוצע	76.47	80.49	81.40
	דראוטי	לא בוצע	76.47	64.86	68.57
Anaplasma centrale	בלדי	75.00	לא בוצע	86.67	86.67
	מעורב	90.47	לא בוצע	95.34	86.04
	דראוטי	81.08	לא בוצע	97.14	94.28

טבלה 2. פיזור כייל נוגדנים ל*ב. ביגמינה* במבחן נוגדנים פלאורסצנטים (IFA) בבקר מגזעים שונים השוהים בשדה כשלוש שנים לאחר חיסון

גזע	**כייל נוגדנים**			
	עד 1:16	1:64	1:256	1:1024
דראוטמסטר	6	24	5	0
מקומי מעורב	3	30	10	0
בלדי	3	12	0	0
סה"כ	12	66	15	0

טבלה 3. פיזור כייל נוגדנים ל*ב. בוביס* במבחן נוגדנים פלאורסצנטים (IFA) בבקר מגזעים שונים השוהה בשדה כשלוש שנים לאחר חיסון

גזע	**כייל נוגדנים**			
	1:16	1:64	1:256	1:1024
דראוטמסטר	11	16	7	1
מקומי מעורב	2	16	24	1
בלדי	1	12	2	0
סה"כ	14	44	33	2

טבלה 4. פיזור כייל נוגדנים ל*תיילריה אנולטה* במבחן נוגדנים פלאורסצנטים (IFA) בבקר מגזעים שונים השוהה בשדה כשלוש שנים לאחר חיסון

גזע	**כייל נוגדנים**			
	1:16	1:64	1:256	1:1024
דראוטמסטר	30	4	1	0
מקומי מעורב	35	8	0	0
בלדי	11	4	0	0
סה"כ	76	16	1	0

טבלה 5. פיזור כייל נוגדנים ל*אנפלזמה מרגינלה* במבחן נוגדנים פלאורסצנטים (IFA) בבקר מגזעים שונים השוהה בשדה כשלוש שנים לאחר חיסון

גזע	**כייל נוגדנים**			
	1:16	1:64	1:256	1:1024
דראוטמסטר	11	16	8	0
מקומי מעורב	8	22	13	0
בלאדי	3	9	3	0
סה"כ	22	47	24	0

טבלה 6. סיכום ממוצעים של אחוז עיכוב קשרת *A. centrale* נוגדן– אנטיגן במבחן ELISA תחרותי

תאריך / גזע	24.9.03	10.4.03	26.6.02
בלדי	58.07%	73.80%	53.38%
מעורב	72.12%	79.16%	69.02%
דראוט'	72.26%	79.97%	68.86%

טבלה 7. תוצאות בדיקת PCR לנוכחות טפילי *בבזיה, תיילריה ואנפלזמה* כשלוש שנים לאחר החיסון

טפיל	**גזע הבקר**	**אחוז הבקר הנשא בתאריכים**		
		10.12.02	**10.04.03**	**24.09.03**
Babesia bigemina	בלדי	73.33	66.67	6.67
	מעורב	71.11	68.29	35.71
	דראוט'	48.48	59.46	34.29
Babesia bovis	בלדי	33.33	20.00	6.67
	מעורב	46.67	60.98	13.95
	דראוט'	21.21	18.92	5.71
Theileria annulata	בלדי	53.33	86.67	80.00
	מעורב	64.44	90.24	6.98
	דראוט'	33.33	86.49	14.29
Anaplasma marginale	בלדי	26.67	26.67	93.33
	מעורב	75.56	70.73	38.00
	דראוט'	24.24	37.84	65.71
Anaplasma centrale	בלדי	60.00	73.33	33.33
	מעורב	40.00	82.93	41.86
	דראוט'	66.67	64.86	48.57

טבלה 8. תוצאות בדיקות של בקר מגזעים שונים שלוש שנים לאחר חיסון נגד קדחות קרצית

סוג הטפיל	גזע הבקר	אחוז הבדיקות החיוביות		
		משטחי דם	PCR	כייל נוגדנים
ב. ביגמינה	דראוטמסטר	0	34.29%	82.86%
	מקומי מעורב	0	35.71%	93.02%
	בלדי	0	6.66%	80.00%
ב. בוביס	דראוטמסטר	0	5.71%	68.57%
	מקומי מעורב	0	13.95%	95.35%
	בלדי	0	6.66%	93.33%
תיילריה אנולטה	דראוטמסטר	2.8%	14.29%	14.29%
	מקומי מעורב	0	6.98%	18.60%
	בלדי	0	80%	26.67%
אנפלזמה מרגינלה	דראוטמסטר	28.6%	65.71%	68.57%
	מקומי מעורב	16.3%	38%	81.40%
	בלדי	0	93.33%	80.00%
אנפלזמה צנטרלה	דראוטמסטר	0	48.57%	94.28%
	מקומי מעורב	0	41.86%	86.04%
	בלדי	0	33.33%	86.67%

טבלה 9. תוצאות בדיקות סרולוגיות ומשטחי דם בבקר דראוטמסטר מקורי וצאצאיו (יבוא מאוסטרליה ב 1997)

		1998 מאי*	1998 דצמבר	2003	
		סוג הטפיל		סוג הבדיקה	
		57 אמהות	78 אמהות ובנות	24 אמהות	25 בנות
תיילריה אנולטה	במיקרוסקופ-אור	40	28	0	0
	סרולוגיה	53	78	70	48
בבזיה ביגמינה	במיקרוסקופ-אור	0	0	0	0
	סרולוגיה	92	90	91.6	88
בבזיה בוביס	במיקרוסקופ-אור	0	0	0	0
	סרולוגיה	74	90	83.3	84
אנפלזמה מרגינלה	במיקרוסקופ-אור	1.7	1.7	0	0
	סרולוגיה	לב**	לב	79	76

* בקר כשנה במרעה ששהה

** לב – לא בוצעו בדיקות