

ריכוז מחקרים במכון לחקר בעלי חיים מנהל המחקר החקלאי

במערכות המחקר בענף התבצעה פעילות מחקרית ענפה, גם במהלך השנה האחרונה. המכון לחקר בעלי חיים במנהל המחקר החקלאי בבית דגן, בניהולו של ד"ר שוקי מירון, הוציא ריכוז מחקרים שבוצעו בסיוע קרן המחקר של מועצת החלב והתקדמו בשנה האחרונה עם סיכויי יישום ברפתות שלנו בשנים הקרובות

מחקרים בהזנה ספלריה כחלופה למספוא גס לפרות

שוקי מירון - מנהל המחקר החקלאי
jmiron@volcani.agri.gov.il

כחלופה לתחמיץ חיטה על מדדי הייצור בפרות חלב. ירק הספלריה נקצר בקומביין נקצץ ועורבב כמזון גס בלעדי במנת חולבות עם רכיבי בליל להחמצה ישירה במארזי פוליאיתילן. מארזי בלילי הביקורת הכילו תחמיץ חיטה כמזון גס בלעדי. נמצא יתרון קטן לפרות שאכלו בליל מוחמץ המכיל ספלריה, בייצור חמ"מ וחלבון חלב (31.9 ק"ג ו-2.74%, בהתאמה) בהשוואה לפרות שאכלו בליל מוחמץ שהכיל תחמיץ חיטה (30.3 ק"ג ו-2.58%, בהתאמה). לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הקבוצות בצריכת הבליל ובנעכלות מרכיביו.

לצורך בחינת הערך התזונתי של שחת ספלריה, כחלופה לשחתות קטניות ודגן, נקצרה הספלריה בשלב של התחלת פריחה, והוקמלה בשדה למשך שבוע. לאחר הקמלה וגיבוב, נארזה הספלריה במכבש מקצץ בחבילות שחת.

קבוצת הביקורת ברפת קדם שמנתה 90 חולבות הואבסה בבליל משקי שהכיל 15% מהח"י שחת בקיה-תלתן ושחת חיטה למשך 30 יום, ואילו קבוצת הניסוי (90 חולבות) הואבסה בבליל דומה שבו שחת ספלריה הוכללה בשיעור של 15% מהמנה כחלופה לשחתות הביקורת.

תוצאות הניסוי הראו שלא נמצא הבדל מובהק בתנובות החלב של קבוצות הניסוי והביקורת (39.3 ו-39.7 ק"ג חלב ליום, בהתאמה), אך נמצא יתרון קטן לקבוצת הניסוי בריכוזי השומן והחלבון שהביאו לתנובות חמ"מ זהות בשתי הקבוצות (37.8 ק"ג ליום). במהלך השנה האחרונה פותחו קווי ספלריה עמידים לרביצה ובעלי יכול גבוה יותר מהקו המקורי שעליו בוצעה עבודה זו ובמהלך השנה הקרובה מתוכננת בחינת ערכם התזונתי.

בלילים לפרות חלב המבוססים על תחמיצי ספלריה או על שחת ספלריה, כחלופה לשחתות קטניות ודגן, צפוי שיהיו זולים יותר מהבלילים הקיימים כיום. השילוב של מחיר מוזל יחד עם אריזת בלילי ספלריה במארזי פוליאיתילן אטומים, תקנה להם אורך חיי מדף גבוה שיאפשר, לצד השיווק למשקים מרוחקים ממרכזי מזון בארץ, גם יצוא בתנאים תחרותיים. גידול בעל של הספלריה כמזון למעלי גרה מאפשר מחזור זרעים משופר, בשילוב עם חיטה כגידול חורפי וסורגום או תירס בהשקיה כגידולים קיציים. ■

הספלריה (שלמון יפואי) הוא צמח רחב עלים השייך למחלקת הדו פסיגיים, הגדל בישראל כמין בר על מי גשמים בלבד. הספלריה עברה סלקציה וביות כגידול מספוא חדש ע"י ד"ר אורי קושניר במכון וולקני, ובשנה שעברה דיווחנו במאמר ב"משק הבקר לחלב" על השיטות שפיתחנו להחמצה ולשימור של ספלריה, ועל בחינת בטיחותה להאבסת פרות חלב.

במהלך השנה האחרונה פותחו קווי ספלריה עמידים לרביצה ובעלי יכול גבוה יותר מהקו המקורי שעליו בוצעה עבודה זו ובמהלך השנה הקרובה מתוכננת בחינת ערכם התזונתי

במהלך השנה האחרונה גודלה ספלריה בהיקף של 100 דונם ביקנעם כגידול בעל, על מי גשמים, ונתקבל יכול פוטנציאלי של 1.6 טון ח"י לדונם. יכול הירק של כלל החלקה, כולל האזורים שהייתה בהם רביצה, היה 1.2 טון ח"י לדונם.

במהלך 2010 נבחנה ברפת הפרטנית בבית דגן, בניסוי הזנה שארך חודש, השפעת הכללת תחמיץ ספלריה כמזון גס בלעדי במנת חולבות

יצחק רביב², אמיר בלוך², שייקה פורת², בני קינז³, אדית יוסף¹, משה נקבת'¹, אברהם זינו¹, גבריאל עדין³, יורי פורטניק³, שמאי יעקובי¹, יצחק מזרחי¹ ואורי קושניר⁴.

1 - המחלקה לחקר בקר וצאן - המכון לחקר בע"ח, מנהל המחקר החקלאי. 2 - "משואות יצחק"; 3 - המחלקה לבקר שה"מ; 4 - המחלקה למשאבי טבע, המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי.

מיצוי קליפות רימונים למנת חולבות

שוקי מירון - מנהל המחקר החקלאי

רימון הפך ל"להיט בריאותי" בשנים האחרונות. כתוצאה מכך, גדלה נטיעת מטעי רימונים בארץ עד להיקף כולל של 28,000 דונם ב-2010, כשהכוונה היא לייצר לשוק המקומי ולייצא פרי רימונים, גרגרים קלופים ומיצים.

בעקבות פיתוח מיכון תעשייתי לפריטת גרגרי הרימון, תיווצר בקרוב בארץ, פסולת תעשייתית חדשה - קליפות רימונים בהיקפים גדולים. לאחרונה פותחה בחברת "גן-שמואל מזון בע"מ", שיטה לסחיטה של קליפות רימונים ע"י מיצוי מימי וריכוז שלהם, שנותנת מוצר חדש להלן מק"ר (מיצוי קליפות רימונים). בניסוי הקדמי שפורסם בשנה שעברה בכנס מדעי הבקר, הראנו כי שילוב מק"ר בשיעור של 2% בבלייל חולבות, הביא לשיפור של כ-7% בתנובת החלב של הפרות תוך העלאת הפעילות נוגדת החמצון בחלב של פרות הניסוי ב-21%, בהשוואה לחלב של פרות ביקורת, תופעה שעשויה להעיד על הצטברות נוגדי חמצון בחלב.

בעקבות פיתוח מיכון תעשייתי לפריטת גרגרי הרימון, תיווצר בקרוב בארץ, פסולת תעשייתית חדשה - קליפות רימונים בהיקפים גדולים

מטרת העבודה, בשנה האחרונה, הייתה לבחון השפעת תוספת מיצוי קליפות רימונים לבלייל חולבות על צריכת המזון הפרטנית, נעכלות החומר היבש וה-NDF של הבלייל בפרות, תנובת החלב והרכבו, יעילות הייצור, שינוי במשקל הגוף, העלאת הגרה והרביצה היומיים, תכולת האנטי-אוקסידנטים בחלב, ומדדי בריאות העטין בפרות גבוהות תנובה.

מיצוי קליפות רימונים (להלן מק"ר) הוסף ברפת הפרטנית בבית דגן בשיעורים של 0%, 1%, 2% ו-4% מהחומר היבש במנה, על גבי הבלייל של 4 קבוצות ניסוי בנות 10 פרות חולבות כל אחת, כך שכל קבוצה קיבלה ריכוז שונה של מק"ר במשך 6 שבועות. מתן מק"ר בשיעור של 1% ומעלה הביא לשיפור מובהק בייצור החלב בפרות, כאשר השיפור הגדול ביותר (+10.6%) הושג בטיפול ה-4% מק"ר. שיפור מובהק בשיעור של 3.5% ו-7.3% בתנובת החמ"מ אובחן רק בטיפולים 2% ו-4% תוספת מק"ר, בהתאמה.

א. זינוי, א. יוסף, מ. נקבתח, י. פוטניק, ש. יעקובי, י. מזרחי, ה. איתם, א. יערי, א. בודמי, ג. אגמון, ו.א. שבתאי

1 - המחלקה לחקר בקר וצאן - המכון לחקר בע"ח, מנהל המחקר החקלאי; 2 - היחידה לבקר לבשר בנווה-יער, המחלקה לחקר בקר וצאן, המכון לחקר בע"ח, מנהל המחקר החקלאי; 3 - חברת גן-שמואל מזון בע"מ.

נראה שבמנות של הפרות שקבלו 2%-4% מק"ר נבע הגידול בייצור החמ"מ משילוב של מספר גורמים כולל: הפחתת התחלואה של הפרות, שיפור בנעכלות החומר היבש וה-NDF של הבלייל, ונטייה להפניית אנרגיה מהמזון לייצור חלב, כחלופה להפנייתה לתוספת במשקל הגוף.

במהלך הניסוי אובחנה בעדר בית-דגן תחלואה רבה בדלקת עטין כתוצאה מזיהום ב-E. Coli שפגע בעיקר בפרות הביקורת (40% תחלואה), פחות בפרות שקבלו 1% ו-2% מק"ר (10% תחלואה), ולא פגע כלל בפרות שקבלו 4% מק"ר. הפרות שחלו בדלקת עטין קלינית טופלו באנטיביוטיקה והחלימו באופן חלקי, כך שיכלו לסיים את הניסוי. הסבר אפשרי לתופעה זו הוא שלמתן תוספת מק"ר ברמות של 2%-4% יש אפקט של חיזוק מערכת החיסון של הפרה ופעילות אנטיביוטיקה אלמנטרית למניעת דלקות עטין. נושא זה ייבדק בסדרת ניסויים רחבי היקף המתוכננת לשנה זו. גם בניסוי זה נמצא שתוספת מק"ר בשיעור של 1%-4% מהבלייל, הביאה לגידול מובהק ברמת האנטי-אוקסידנטים המופרשים בחלב, בהשוואה לפעילות באותן פרות לפני תחילת הניסוי. ■

מחקרים בפוריות

שלושה ממשקי הזרעה לשיפור התעברות של פרות חלב

משה קאים - מנהל המחקר החקלאי, המכון לחקר בעלי חיים

השימוש במערכות אוטומטיות לזיהוי ייחומים (מאז"י) מקיף את רוב הפרות בארץ. ממשק הזרעה ברפתות המצוידות במאז"י מבוסס על קבלת התרעות על פרות בייחום 3 פעמים ביממה, והזרעת כל הפרות המותרעות אחת ליממה, בד"כ בשעות הבוקר. העיתוי המיטבי להזרעה בייחום מוגבל בזמן. לכן, יש לשער שחלק מהפרות מוזרעות בעיתוי תת-מיטבי להתעברות. השערת העבודה הייתה שניתן לשפר את שיעור ההתעברות באמצעות הפעלת ממשקי הזרעה המאפשרים להזריע את כל הפרות בעיתוי מיטבי.

מטרות העבודה

- לכמת את שיעורי ההתעברות אחר הפעלת שלושה ממשקי הזרעה, שאחד מהם הוא המקובל בארץ;
- לבחון את ההשפעה של עיתוי הזרעה ביחס למועד ההתרעה הראשונה של מאז"י על שיעור ההתעברות.

שיטת הביצוע

מבכירות ופרות, לקראת הזרעות ראשונה עד שלישית, הוקצו לאחד משלושה ממשקי הזרעה כדלקמן:

- הזרעה בוקר (AM) - פרות הוזרעו פעם אחת בבוקר, ללא תלות במועד ההתרעה הראשונה של מאז"י, כמקובל בארץ.

אורן שניר, עוזי מועלם, ליליה ליפשיץ, יואב שעני, עודד ארקני, יואל זרון
1 - המכון לחקר בעלי חיים - מנהל המחקר החקלאי, 2 - רפת דרום-גת, 3 - שיאון

שיטת הביצוע:

מבכירות ופרות שהמליטו במשך שנה, חולקו באקראי לאחת משתי קבוצות (ממשקי רבייה). זיהוי ייחומים נעשה באמצעות מערכת "אפיקט" (צח"מ אפיקים). הפרות נשקלו ביציאה ממכון החליבה שלוש פעמים ביממה.

א. ביקורת - ממשק רבייה מקובל; פרות הוזרעו בייחום הראשון אחר תום תקופת ימי המנוחה הרצוניים (85 ו-65 ימים למבכירות ולפרות בהתאמה).

ב. טיפול - ממשק רבייה מבוסס ביצועים; מגמות ההשתנות של עקומות תנובת החלב ומשקל הגוף אחר ההמלטה, נבדקו מדי 2-3 ימים, בפרקי הזמן שבין 57-85 ימים אצל המבכירות ובין 47-65 ימים אצל הפרות. פרות שעמדו בקריטריונים הבאים: תנובת חלב הייתה בשיא או בסמוך לו, משקל הגוף במגמת עלייה וערכו בנקודת השפל לא ירד מתחת ל-88% ממשקל הגוף אחר המלטה, ואשר זוהו בייחום לפני תום תקופת ימי מנוחה רצוניים - הוזרעו. מבכירות החל מ-60 ימים ופרות החל מ-50 ימים אחר ההמלטה.

תוצאות

שיעורי המבכירות והפרות שעמדו בקריטריונים של הזרעה מוקדמת היו: 70% ו-76%, ושהוזרעו מוקדם היו, 55% ו-33% בהתאמה. מספר ימי המנוחה בפועל של המבכירות והפרות בקבוצת הטיפול שהוזרעו מוקדם היו: 70 ו-57 בהשוואה ל-103 ו-90 ימים אצל מבכירות ופרות שהוזרעו מאוחר. שיעורי ההתעברות בהזרעה ראשונה של המבכירות והפרות בקבוצת הטיפול שהוזרעו מוקדם היו 44% ו-35%, בהשוואה ל-24% ו-22% אצל מבכירות ופרות שהוזרעו מאוחר. בממשק רבייה מבוסס ביצועים, שיעורי הפרות שהתעברו אחר 90 ימים מההמלטה, היו גבוהים באופן משמעותי, מאלו שהתעברו בממשק רבייה מקובל (26% לעומת 13%). שיעורי הפרות שהתעברו אחר 120 ימים מההמלטה היו דומים בממשקי הרבייה שנבדקו.

יש לצפות, שהתרומה של ממשק רבייה מבוסס ביצועים לכלל ביצועי הרבייה בעדר תהיה גדולה יותר, ככל שמספר ימי המנוחה הרצוניים רב יותר, ושיעורי הפרות שזוהו בייחום ותוזרענה מוקדם אחר ההמלטה גבוהים יותר. ■

הקבצת פרות לפי מצב רבייתי והשפעתה על האפקטיביות של מערכת אוטומטית לזיהוי ייחומים

משה קאים - מנהל המחקר החקלאי

בקבוצה סגורה הרווחת בארץ, המצב הרבייתי של הפרות אינו אחיד. כתוצאה מכך, מספר הפרות בקבוצה שהן פעילות מינית קטן ביחס למספר הפרות הכולל, והסיכויים להופעה בייחום של מספר פרות בו זמנית פחותים. ניתן לשער, שבתנאים אלו היעילות והדיוק של זיהוי

ב. הזרעת בוקר או ערב (AM/PM) - פרות הוזרעו פעם אחת, באחד משני המועדים; בוקר או ערב. מועד ההזרעה היה הקרוב אחר מועד ההתרעה הראשונה של מאזי.

ג. שתי הזרעות (AI*2) - פרות הוזרעו פעמיים כל אחת. מועד ההזרעה הראשונה היה הקרוב אחר מועד ההתרעה הראשונה של מאזי וההזרעה השנייה כעבור 10-14 שעות. זיהוי ייחומים נעשה באמצעות מערכת "אפיקט" (צח"מ אפיקים).

תוצאות

רווח-הזמן ממועד הזיהוי בייחום ועד מועד ההזרעה השפיע על סיכוי ההתעברות של הפרות. שיעורי ההתעברות, של מבכירות ופרות משלוש הזרעות הראשונות, שהוזרעו אחר רווח-זמן קצר, בינוני, או ארוך היו: 33.7%, 39.6% ו-30.2% בהתאמה.

שיעורי ההתעברות מהזרעה ראשונה של מבכירות ופרות, היו גבוהים יותר בממשק ההזרעה (AI*2) (41.2%), מאשר בממשק ההזרעה AM (29.3%). בממשק ההזרעה AM/PM שיעור ההתעברות היה 34.8%, דומה לזה שהושג בממשק הזרעה AM. שיעורי ההתעברות משלושת הזרעות הראשונות של מבכירות ופרות, היו גבוהים יותר באופן משמעותי בממשקי ההזרעה AM/PM (40.1%) ו-AI*2 (41.3%), בהשוואה לממשק הזרעה AM (32.5%).

הזרעת פרות פעמיים במשך הייחום (AI*2) העלתה, באופן משמעותי, את שיעורי ההתעברות של פרות שזוהו לראשונה בייחום בחליבות בצהריים או בחליבת הבוקר למחרת. ■

שימוש בנתונים מקוונים של משקל גוף ותנובת חלב בקבלת החלטה להקדים את מועד ההזרעה הראשונה

משה קאים - מנהל המחקר החקלאי, המכון לבעלי חיים

הקדמת מועד הזרעה הראשונה אחר המלטה הוא כלי ממשקי העשוי, לעתים, להקנות יתרונות כלכליים. היום יש בידניו חיישנים מקוונים (מד החלב ומאזנים לשקילת הפרה) שעשויים להצביע על אותן פרות ש"נחלצות" מוקדם יותר מהעקה המטבולית ואשר ניתן להזריע מוקדם יותר אחר ההמלטה.

מטרות העבודה:

1. לכמת את ביצועי הרבייה שניתן להשיג בעקבות קבלת החלטה להקדים את מועד ההזרעה הראשונה, על בסיס ניתוח נתונים מקוונים של עקומות משקל הגוף ושל תנובת החלב, (ממשק רבייה מבוסס ביצועים);

2. להשוות את ביצועי הרבייה המושגים בממשק רבייה מבוסס ביצועים, עם אלו המושגים בממשק הרבייה המקובל בעדר.

עדי נתיב², אלון צוקרמן³, אהרון אנטלר³, אפרים מלץ³
2 - רפת גל ים - כפר גליקסון, 3 - מכון להנדסה חקלאית - מנהל המחקר החקלאי

מחקרים בגנטיקה

סלקציה גנומית בבקר לחלב לפי מערך של 54,000 סמנים גנטיים

יהודה ולר - מנהל המחקר החקלאי, המחלקה לגנטיקה

בשנת 2008 הוחלט ע"י ועדת ספר העדר והטיפוח להסב את תכנית הטיפוח הישראלי מתכנית המבוססת על בחירת פרים צעירים לפי מבחן צאצאים לתכנית המבוססת על סלקציה גנומית של פרים צעירים. הבסיס להחלטה היה פיתוח תשתית של שבב דנא של חברת "Illumina", הכולל 54,001 סמנים גנטיים המפוזרים על פני 30 הכרומוזומים של הבקר, כשני סמנים בממוצע בכל גן. בשנת 2010 שופר השבב על ידי החלפת סמנים גנטיים לא תקינים. עד סוף 2010, נקבעו גנוטיפים בעבור 1,143 פרים. 912 פרים מופו לפי שבב ישן ו-256 לפי שבב חדש. הפרים נולדו בין 1975 ו-2009. ל-995 הפרים קיים מבחן צאצאים ויש להם הישנות מעל 50% בעבור תכונות יבול חלב, רת"ס, פוריות והתמדה.

הדנא הופק במעבדה של היחידה לגנטיקה במכון וולקני לפי הנחיות חברת "Illumina". היברדיזציה של השבבים, עם דנא של הפרים, בוצעה במעבדות המוסמכות על ידי חברת "Illumina". בקובץ הנתונים היו 670 פרים ואבותיהם אשר נבדקו על גבי השבב. בעבור 24 פרים היה חוסר התאמה עם הגנוטיפ של האב הרשום. הצלחנו לקבוע את האב הנכון ל-18 מהפריים האלה.

בעבור כל תכונה נבחרו 400 הסמנים בעלי השפעה הגבוהה ביותר לפי מודל הכולל השפעת הסמן והיחסים הגנטיים בין הפרים. לפריים בני 5 עד 8 שנים נאמד הקשר בין אומדן ההורשה של הפר על פי אילן יוחסין של הפר (שיטה נוכחית) ואומדן ההורשה המשלב את המידע הגנומי (שיטה עתידית) לבין אומדן ההורשה על סמך ביצועי בנותיו (מבחן צאצאים).

נמצא

- תוספת המידע הגנומי הייתה משמעותית.
 - תוספת המידע הגנומי הקטינה את ההטייה לכדי מינימום (כ-30% יחידות אינדקס).
 - תוספת המידע הגנומי עדיין לא מספקת (מקדם קביעה של 15%), כדי לבטל את תכנית ההמתנה ומבחן צאצאים.
- על פי המדווח בעולם, באוכלוסיות שמופו מעל 5,000 פרים ניתן להגיע למקדם קביעה של 50%-70%, ועדיין המסקנה היא להמשיך בתכנית ההמתנה. כמוכן, ניתנות המלצות ליישום מדי בעבור 132 פרים עד גיל 4 שנים שיש להם גנוטיפים ועדיין אין להם מבחן צאצאים. לפריים אלו חושב אומדן הורשה על בסיס מידע גנומי וניתן להשתמש בערכים אלו לסלקציה של פרים נמוכים מאוד המיועדים להוצאה וכן לפריים גבוהים מאוד להזרעה מוגברת. ■

ייחומים באמצעות מאז"י פוחתות.

אחד האמצעים להגברת פעילות התנהגותית מינית בקבוצה, הוא הגדלת מספר הפרות הנמצאות בייחום בו זמנית. זאת, לשם יצירת "קבוצה פעילה מינית" מדי יום, שמעצימה את הפעילות ההתנהגותית מינית ואת פעילות הצעידה בעת הייחום. השערת העבודה הייתה שיצירת "קבוצה פעילה מינית" מעודדת ע"י הקבוצה של פרות בעלות אחידות במצב הרבייתי שלהן.

מטרות העבודה

- לקבוע את שיעורי היעילות והדיוק של מערכת אוטומטית לזיהוי ייחומים בפרות חלב;
- לבדוק האם הקבוצה של פרות לפי מצב רבייתי, משפרת את שיעורי היעילות והדיוק של מאז"י.

שיטת הביצוע

הניסוי נערך במשך שלושה חודשים (מרץ-מאי) וכלל 2 קבוצות של פרות ששוכנו בשתי סככות כוללות סמוכות ובעלות שטח שווה: א. קבוצה סגורה (ביקורת) - כללה פרות לקראת הזרעה ראשונה, פרות מוזרעות ופרות הרות. רק פרות הרות לקראת הייבוש הוצאו מהקבוצה והוחלפו בפרות אחר המלטה ובפרות מוזרעות. ב. קבוצה פתוחה (טיפול) - עברה "רענון" עקבי של הוצאת פרות הרות סמוך אחר בדיקת היריון, שהוחלפו בפרות אחר ההמלטה ובפרות מוזרעות.

בשתי הקבוצות נוטרה פעילות הצעידה של הפרות באמצעות מערכת "אפאקט" (צח"מ אפיקים). ניתוח פרופיל ריכוזי הפרוגסטרוגן של כל פרה, אפשר לקבוע האם ומתי התרחש אירוע של ביוץ. האפקטיביות של מאז"י בשתי הקבוצות, כומתה על סמך שיעורי היעילות והדיוק, שחושבו ע"י השוואת ההתרעות של מאז"י עם פרופיל הפרוגסטרוגן של הפרות.

תוצאות

הממוצע היומי של פרות בייחום בקבוצה הפתוחה היה גבוה באופן משמעותי מזה שבקבוצה הסגורה (2.3 לעומת 1.4 בהתאמה). שיעורי יעילות גילוי ייחומים בקבוצה הסגורה והפתוחה (88.0% לעומת 89.5%), ושיעורי התרעות חסרות (12.0% לעומת 10.5%) היו דומים. אולם, שיעור דיוק גילוי הייחומים בקבוצה הסגורה היה נמוך יותר באופן משמעותי, בהשוואה לשיעור בקבוצה הפתוחה (81.1% לעומת 94.6% בהתאמה). שיעור ההתרעות המוטעות של מאז"י בקבוצה הסגורה היה גבוה יותר באופן משמעותי (18.9%), בהשוואה לשיעור בקבוצה הפתוחה (5.5%). משך הייחום ועוצמתו היו דומים בשתי הקבוצות. שיעור יעילות זיהוי ייחומים בקבוצה סגורה היה גבוה. במצב זה, לא ניתן להשיג שיפור ניכר בשיעור היעילות בקבוצה פתוחה. מאידך, חל שיפור ניכר בשיעור דיוק זיהוי ייחומים בקבוצה פתוחה. ■

ג'ורא גליק ולר¹, אנדרי שיראקי², אפרים עזרא², יואל זרון¹, ומיכה רון¹
1 - המחלקה לבקר וגנטיקה, מנהל המחקר החקלאי, 2 - התאחדות מגדלי בקר, 3 - שיאון

חנה לרר¹, אורן שניר², אפרים מלך², עודד ארקין², ליליה ליפשיץ¹ ועוזי מועלם¹
1 - המכון לחקר בעלי חיים - מנהל המחקר החקלאי, 2 - רפת דרום-גת, 3 - מכון להנדסה חקלאית