

ממשק הרבייה היום – והביוטכניקה של מחר

מתוך "אוסנבריקר שוורצבוטטה"

לפני כשבעה חודשים התקיים בעיר אוסנבריק שבגרמניה הכנס ה-11 של אגודת ספר העדר האיזורית של הבקר מגזע שחור לבן. בין היתר, הופיעו בכנס שני מרצים אורחים מחו"ל: פרופסור ינוש דוהי מהונגריה שדיבר על מצב בקר החלב בארצו, על המאמצים להעלאת רמת הייצור של בקר החלב באמצעות הכלאה גזע ההולשטיין הצפון אמריקאי ועל משקי החלב הגדולים שבבעלות הממשלה ההונגרית; המרצה השני היה פרופסור רוברט פוט (PROF. ROBERT H. FOOTE) ממכללת קורנל בעיר איטקה שבארה"ב, שהרחיב את הדיבור על ממשק הרבייה בעדרי החלב היום ועל שיטות ביוטכניות עתידיות – נרצה ונכנה זאת הנדסה גנטית.

מפאת העניין לכל הבוקרים המתקדמים באשר הם, מצאנו לנכון להביא כאן בהמשך תירגום כמעט מלא של דברי פרופסור פוט, כפי שהם הובאו בבטאון של אגודת ספר העדר של אוסנבריק.

העורך

כלי עזר אלקטרוניים ומבחני פרוגסטרון

ההזרעה, אלו מן הפרות אינן הרות. לעומת זאת, הנדאות ביחס להריון בתאריך האמור הינה רק כ-80%, כי עד הזמן הזה אין אפשרות לחזות תמותתו או ספיגתו של העובר, כפי שהיא עתידה לקרות.

הקהל שבכנס עקב בעניין מיוחד אחר דברי פרופסור פוט משום היותו מומחה בעל שם עולמי בשטח חקר הרבייה והפוריות והשתלת העוברים, בצד היותו מורה ומטפח של דור שלם של מדענים העוסקים באותם נושאים ברחבי תבל.

התקדמות נוספת בטיפוח על ידי ביוטכניקות חדשות.

המרצה טיפל ביתר פירוט בהתפתחות השיטות הביוטכניות החדשות והשפעתן בכיוון האצת ההתקדמות בטיפוח. בלוקחו כבסיס את ההתקדמות המושגת באמצעות ההזרעה המלאכותית והשימוש הרחב בפרים נבחנים, הציג הפרופסור פוט טבלה המצביעה על ההתקדמות השנתית החזויה כתוצאה מן השימוש בביוטכניקות נוספות.

לדבריו של המרצה, הרעיון הבסיסי בממשק רבייה תקין מתמקד בשאיפה להשגת תקופה אופטימלית של 12-13 חודשים בין ההמלטות, כדי לקבל תנובות שנתיות גבוהות ובכדי שיתקבלו וולדות לצורך תחלופה ובירור גם יחד. בהתייחסו לשיטות המקובלות האפשריות לשיפור הפוריות של הפרות הדגיש הפרופסור פוט במיוחד את עֲנֵי הצפיה והממשק. העֲנֵי האמורים נמצאים בשימוש גדל והולך בעקבות ירידת מחיריהם של הכלים המיקרו-אלקטרוניים והתוכנות המתמחות בבקר חלב. מובן, שהאמור מתאים במיוחד לעדרים הגדולים של קליפורניה והונגריה (ושל המשק השיתופי בישראל – הערת המתרגם).

את ההתקדמות הכי גדולה משיגים בהזרעה מלאכותית, בגלל הבירור האינטנסיבי בין הפרים בעוד ההוצאות צנועות למדי. אולם, אם וכאשר בעתיד יגיעו לידי כלל פיתוח של שיטות לייצור קלונים* (CLONES) אמיתיים, אז שיטה זו, ביחד עם השתלת העוברים תביא לשינויים מרחיקי לכת בכל האמור לגבי אסטרטגיה גנטית ותוכניות טיפוח.

את מבחן הפרוגסטרון יש לראות כאמצעי עזר יעיל ביותר לצורך אבחנת הייחוס והכרת המחזור המיני של הפרה. על פי המחקרים של מכללת קורנל ניתן לקבוע בודאות של כמעט 100% כבר בין הימים ה-21 עד ה-24 אחרי

חיזוי ההתקדמות הגנטית השנתית של ייצור החלב

שיטות ביוטכניות	התקדמות שנתית חלב, ק"ג/פרה
1. הזרעה מלאכותית ושימוש בפרים נבחרים	100
2. הזרעה מלאכותית וזרמה קבועת מין	115
3. הזרעה מלאכותית והשתלת עוברים	135
4. הזרעה מלאכותית, השתלת עוברים ושימוש בפרים נבחרים מצטיינים בודדים	159
5. הזרעה מלאכותית, השתלת עוברים, שימוש בפרים נבחרים מצטיינים בודדים וזרמה קבועת מין	167

ונולדו וולדות שאת מינם ניתן היה לחזות מראש.

הפרדת הזרמה לפי המין – עדיין בגדר משאלה

עוד יותר פשוט היה, לו יכולנו להפריד את הזרמה לפי המין. במקרה זה ניתן היה לייצר עוברים רק מאותו המין המבוקש, ושום עובר לא היה הולך לאיבוד בגלל "מין לא נכון". אך גם ללא קשר בהשתלת עוברים, להפרדת הזרמה לפי המין נודעת חשיבות עצומה גם בקשר לשימושה הישיר והנרחב בהזרעה מלאכותית. בשיטה זו ניתן היה להשיג עגלות מהפרות הטובות ביותר ומן הפרים הטובים ביותר, בעוד כל הפרות הפחות מוצלחות היו מוזרעות מזרמת פרים מגזעי בשר וממליטות רק עגלים.

לצערנו, עד כה הנסיונות של הפרדת זרמה לא התברכו בהצלחה. לאחרונה הצליחו להפריד זרמה לפי המין בעזרת מכשיר לייזר. הצרה היא בשלב זה, שבשיטה זו מתה הזרמה אחרי ההפרדה; עדיין מחפשים פתרון לבעיה זו.

ההפריה במבחנה (in vitro) זכתה להדים רבים לאחר שהשתמשו בה ברפואה של בני אדם במידה רבה של הצלחה. רק טבעי הוא שהפרופסור פוט התייחס לנושא זה גם בהקשר לבקר.

המרצה התייחס ביתר פירוט למיקרו-כירורגיה ולמניפולציה של העוברים. **פיצול העובר** (SPLITTING) לשניים או אף לארבעה נהיה אפשרי והתוצאה: ייצור תאומים או רביעייה של

לעת עתה ומעבר להזרעה המלאכותית מהווים סינכרון הייחומים והשתלת העוברים את הביוטכניקות היותר חשובות שבשימוש מעשי. בינתיים, התוצאות של הקפאת עוברים עדיין אינן מספקות, אם להשוותן לאלו של העברת עוברים טריים. עצם האיחסון בחנקן נוזלי בטמפרטורה של -196°C אינו מהווה כל בעיה, בעוד שתהליך הקפאת העוברים והפשרתם נתקל עדיין בקשיים רבים.

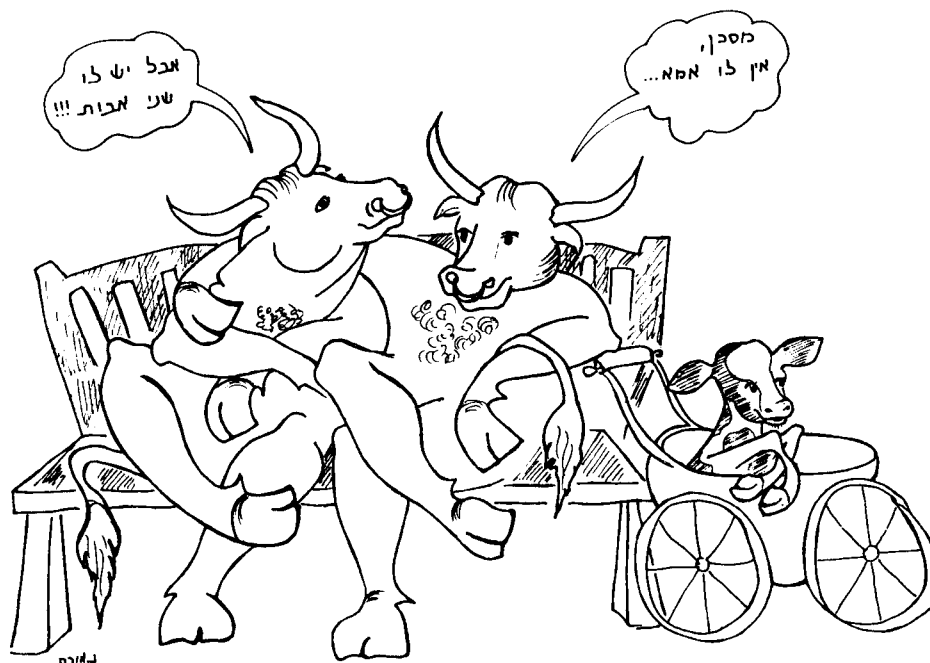
הפרופסור סיפר גם על טכניקת הרי"ויסטה (RIO-VISTA) אשר בה מקפיאים את העוברים בתוך קשיות, שאחר כך משמשות למעין "הזרעת" הפרות המקבלות את העוברים. זוהי שיטה שקל מאד להשתמש בה, אך עם אחוזי הצלחה של 35% טרם הוכחה ככדאית ומעשית. כידוע, בכל העולם עובדים על שיפור תהליכי ההקפאה השונים.

היבט מעניין נוסף הוא, שכפי הנראה מחלות כמו כחול הלשון, IBR, BVD ולאוקוויס אינן מועברות כאשר משתמשים בהעברת עוברים. מכל מקום, עד כה ובכל המחקרים והתצפיות טרם נמצא מקרה, בו עוברים שמקורם בפרות נגועות במחלות האמורות הצליחו לגרום להידבקות הפרות הממושגות.

מעבר לשיפורים המיוחלים בשיטות ההקפאה וההפשרה של העוברים, כל ענין ההשתלה היה זוכה לעניין והערכה גדלים לאין שיעור, לו הצליחו לקבוע גם את מין העובר. כי אז אפשר היה להזמין עוברים זכריים או נקביים לפי רצון המגדל. בתנאי ניסוי מעבדתי כבר הצליחו בדבר

לאחר קבלת מבחן בנותיו וכאשר מתברר שאמנם מבחנו חיובי מכל הבחינות המעניינות אותנו – יוציאו את עוברו של אחיו התאום הזהה מן ההקפאה ומייצרים את כפילו של אותו הפר הנבחן, זהה לחלוטין מבחינה גנטית. באופן זה לא רק שחוסכים את ההוצאות של תקופת ההמתנה, אלא בסופו של דבר מקבלים פר נבחן צעיר, פעיל ובעל זרמה מעולה ופוריה!

זהים מבחינה גנטית. אף אם שיטה זו כבר לא כל כך סנסציונית כמו בתחילה – כי כאמור, בכמה מקומות משתמשים בה באופן מעשי – הלוא יש לחשוב גם על האפשרויות הנוספות הגנוזות בה. אולי החזקת פרי המתנה תהיה מיותרת? אפשר יהיה לתת להיוולד לפר אחד בעוד אחיו התאום הזהה יישמר כעובר בהקפאה. הפר הנולד ישמש לצורך מבחן הורשת תכונותיו ואפילו כמות מסויימת של זרמתו תופק ותישמר בטרם יישחט.



שני אבות – אבל אין אמא!

אבל לא די באמור עד כה, כי לפרופסור פוט עוד ועוד חזיונות לעתיד. למשל, לפי דבריו אין להוציא מכלל אפשרות מעשית וכבר עוסקים במניפולציות בגרעין התא, בייצור קלונים

לקראת סיום הרצאתו עמד האורח על אמצעים נוספים ולא דוקא ביוטכניים, כדי להביא לידי הגדלת הייצור באופן ישיר. בנסיונות של מכללת קורנל הביאה זריקה של הורמון הגידול ל-130 פרות להעלאת התנובה

לפי פרופסור פוט, על ידי מניפולציות מתאימות (CLONING) ובייצור **פִּימְרוֹת*** (CHIMERA). לפי פרופסור פוט, על ידי מניפולציות מתאימות

* הסברים למונחים לועזיים ראה במדור "פינת הלשון"

בביוטכניקה של היום, על מה שנראה כאפשרי ומעשי ועל מה שנעשה בהקשר זה בתוך תוכי המעבדות. רבים מן השומעים התלהבו מן העבודות וההצלחות המדעיות ומן האפשרויות והסיכויים הנפתחים בפני המטפחים בעקבות הגילויים הללו. אולם, היו גם לא מעט בקהל השומעים, שיצאו מהוורדים מן ההרצאה לנוכח השפע של האמצעים הביוטכניים והתערבות האדם בתהליכי הרבייה וההורשה הטבעיים. 

ב־25%–10 תוך 24 שעות וללא הגדלת או שיפור אספקת המזון.

**

מסתבר, שאנו עומדים בראשית התפתחויות מהפכניות בשטח הביוטכניקה, התפתחויות העשויות להיות בעלות משמעות לא רק לגבי הטיפול של בעלי חיים, כי אם גם ביחס לחיי האדם. קהל השומעים בכנס באוסנבריק קיבל סקירה מקיפה על כל מה שהפך כבר שגרה

חורף מוצלח לפוריות

עוזי לוי, ה.מ.ב.

וגם הירידה במספר ימי הסרק (ימים מהחזרה הראשונה עד החזרה האפקטיבית) מעידה על השיפור בפוריות.

בטבלה 1 שבהמשך, מושווים מדדי הפוריות בעונת החורף לדו"ח המקצועי השנתי לשנת 82/83. יש לזכור, שהדו"ח המקצועי השנתי מקיף את התקופה 30.9.83–1.10.82. באזור "און" נעשית ההשוואה לאזור על ידי האגודה. זוהי הפעם הראשונה שהדו"ח מסוכם ברמה הארצית האינטגרציה פועלת... ואין נתוני השוואה לחורף של שנת 82/83.

דו"ח הפוריות העונתי למשק מגיע בימים אלה לידי הרפתן, באמצעות האגודות להזרעה. בכוונתנו לפרסם את הסיכום הארצי לדו"ח זה פעם ב־4 חודשים מעל גבי "משק הבקר והחלב", במטרה לאפשר למשק הבודד השוואת נתוני הפוריות שלו עם המדדים הארציים. בתקופת נובמבר 83 – פברואר 84 נמדדה עליה ברוב מדדי הפוריות, כפי שעולה מהסיכום הארצי של דו"ח פוריות עונתי לתקופה 83–2.84, שמתפרסם בעמודים הבאים. העליה הבולטת היא בשיעור ההתעברות מהזרעות ראשונות ושיעור ההתעברות הכללי;

טבלה 1. נתוני השוואה, חורף 83/84 לעומת שנת 82/83

עגלות	עונתי שנתי	מבכירות		סה"כ פרות		סה"כ כללי	
		עונתי שנתי	עונתי שנתי	עונתי שנתי	עונתי שנתי	עונתי שנתי	עונתי שנתי
גיל (עגלות), ימי מנוחה (פרות)	444	451	86	84	82	81	–
שיעור התעברות מהזרעות ראשונות	66.7	63.1	52.7	46.3	47.4	42.4	53.6
% החזרות לאחר 30 יום	13.4	13.9	19.2	20.8	19.9	22.3	18.2
שיעור ההתעברות מסה"כ ההזרעות	62.2	58.0	47.7	40.7	44.4	38.4	49.2
ימי סרק	19	24	37	51	41	55	34
ימי ריק	–	–	125	119	120	113	–