

השבתת הבקר באמצעות השתלת עוברים

דן קלי, "השרות"

קבלת עוברים

זה מספר שנים מאז הוחל המחקר בהעברת עוברים בבקר. בשלבים ראשונים של פיתוח שיטה זו בוצע הדבר באמצעות ניתוח הבהמה התורמת, וניתוח הבהמה המקבלת, פעולות שבוצעה בחדרי ניתוח מיוחדים. את הבהמות המיועדות לעבור את הניתוחים צריך היה להעביר לחדרים מיוחדים אלה למספר חודשים. במקרים רבים גרמו ניתוחים אלו נזקים לבהמה ולפעמים אף עקרות מוחלטת. את הבהמה התורמת ניתן היה לנתח בדרך כלל לא יותר מפעמים. הניתוח בוצע לאחר הזרקת הורמונים שגרמו לביוץ יתר (superovulation) במטרה לקבל עוברים רבים. בשלבים מאוחרים יותר, ומאז הקונגרס להזרעה מלאכותית ורבייה שהתקיים בקרקוב שבפולין ב־1976, מופנים רוב המאמצים לפיתוח שיטות שתאפשרנה העברת עוברים ללא ניתוח.

לאחרונה עוסקות בעולם מספר קבוצות בנושא זה כשהמטרה היא שטיפת הביצית המופרית ע"י מכשיר מיוחד הדומה לקטטר לשטיפת רחם. באמצעותו של מכשיר זה מכניסים כמיות של תמיסה פיזיולוגית לרחם הבהמה ולאחר מכן שואבים את התמיסה ובאמצעותה נשאבת הביצית המופרית של הפרה. הביצית המופרית מועברת לכלי הנמצא בטמפרטורה מתאימה לטמפרטורה השוררת ברחם. פעולה זו נעשית בימים 8–14 אחרי דרישת והזרעת הפרה.

מן הידע שהצטבר עד כה, אין שיטה זו גורמת כל סיכונים ולכן ניתן לקבל מפרות טובות שאנו מעוניינים להרבות מהן נקבות ברפת, ביצית מופרית כל 21 יום ממועד הדרישה הראשונה של הפרה ולעבר את הפרה עצמה רק לאחר כ־150 יום. יתרונה של שיטה זו הוא בכך שניתן לבצע את שאיבת הביצית בתנאי המשק ללא צורך בהעברת הפרה לתנאי אחזקה מיוחדים.

קביעת מין העובר הנשתל

לאחרונה דווח על שיטה בה נלקחים מספר תאים מהעובר שנשטף מהרחם בגיל 14 יום. תאים אלו מוכנסים לתמיסת גידול ולאחר מכן מבוצע בהם סקר כרומוזומלי שמאפשר לקבוע אם עובר זה יתפתח לזכר או לנקבה.

איחסון, שמירת ושתלת העוברים

עד כה הושתלו העוברים ל"פרות המקבלות" תוך 24 שעות או מוקדם יותר, מזמן שטיפת והוצאת הביצית המופרית. השתלת העוברים מבוצעת ע"י ניתוח ל"פרה המקבלת", החייבת להיות באותו מצב של מחזור מיני כ"פרה התורמת". העובר מוכנס באמצעות הניתוח לסוף צינור מוביל הביצית ותחילת קרן הרחם. בנסיונות להכנסת העובר בשיטה הדומה להזרעת הבקר באמצעות קפילר או קשית, התקבלו תוצאות פוריות נמוכות מאשר בהשתלה באמצעות ניתוח. קבוצות חוקרים מנסות לאחרונה לפתור בעיה זו של השתלת העובר ללא ניתוח כי פתרון בעיה זו ופיתוח שיטה להשתלת העובר ללא ניתוח הכרחית לביצוע העברת העוברים בתנאי השדה והמשק. כאמור איחסון העוברים הצטמצם עד כה למספר שעות. באנגליה ובארה"ב בוצעו נסיונות בשימור עוברים לזמן ארוך. השימור מבוצע באמצעות הקפאה עמוקה של עוברים אלו לטמפרטורה של -196°C . כיום, בנוסף לבנקים של תאי זרע נפוצות בעולם טכניקות הקפאת רקמות שונות: עור, קרנית עינים ועוד, והרקמות חוזרות לפעילות נורמלית לאחר הפשרה. גם בשטח של הקפאת עוברים דווח על הצלחות ראשונות, אך התוצאה הכללית עדיין נמוכה מאוד ובינתים אינה עומדת בתחשיב הכלכלי.

ייצור עגלים לרבייה

ע"י שטיפת מספר ביציות מפרות מצטיינות

ומבחן צאצאים של האם, בנוסף לתנובות האם, תבטיח פעולה זו התקדמות גנטית מהירה נוספת. זה יאפשר את הקטנת יחס הסלקציה בין מספר הפרים הצעירים הנכנסים ומספר הפרים הנבחרים חיובים.

היתרונות לעדרי בשר

בעדרי בשר מפרידים בין שני סוגי בהמות עדר האמהות החייב להיות מתאים לתנאי המרעה, האקלים והסביבה, לבין המוצר למפטמה – העגלים, מהם מצפים לגידול מהיר וסוג בשר מעולה. מרבית גזעי הבשר הכבדים כשרולה, סימנטל ועוד, אינם הגזעים האידיאליים בתנאי מרעה וגידול אקסטנסיביים ובעיקר בתנאי הארץ. מובן שאם יהיה ניתן להחזיק עדר נקי של בקר שרולה וגזעים כבדים אחרים ולשתול עוברים רק של זכרים (לאחר מיון כרומוזומלי) לעדרי האמהות שרובן תהיינה מגזע בקר מקומי המאוקלם למרעה ולתנאי הסביבה, בקר שדרשותיו והוצאות מחייתו קטנות (מספר דונם לראש), תתרום פעולה זו להפרדה בין עדר האמהות שתהיינה מגזע של בקר מקומי

ניתן יהיה ליצר מספר ולדות מהפרה המצטיינת מדי שנה, פעולה שתבטיח קבלת עגלים לרביה מפרות יקרות ערך אלו.

העברת ביציות מופרות בעדר

בכל עדר יש מספר פרות שהבוקר מעוניין שמהן תהיינה לו מספר ניכר של בנות בעדר. באמצעות שטיפה ושתילת עוברים ללא ניתוח ניתן יהיה לבצע פעולה זו בכל עדר, לשטוף את העוברים מפרות טובות אלו ולשתול אותם מיד ובמקום ללא צורך של איחסון.

פרות עתודות

כיום מאשרים פרה עתודה לגידול עגלים עיקר לפי תנובתה ולפי המבחנים של האב והסב של הפרה. לא ניתן לקבל תמיכה רצינית לפרה מסיבה של מיעוט בנות לפרה המועמדת. באמצעות שתילת עוברים ניתן יהיה ליצר "פרות עתודות" בעלות מבחן צאצאים כפי שנהוג הדבר לגבי פרים כשלכל פרה מספר ניכר של בנות. אין כל ספק שאם ילקח עגל לרביה על פי אינפורמציה של מבחן צאצאים של האב



ד"ר נתן אילון (משמאל) ליד שולחן יושבי הראש בקונגרס לרביה והזרעה מלאכותית בקרקוב

באמצעות ניתוח ובשלב השני אשר בו פיתח שיטה להוצאת ביציות ללא ניתוח. (ראה תמונה, ד"ר אילון כאחד מיושבי הראש בקונגרס בקרקוב בדיון בהעברת עוברים).

יש להבין ולדעת שטכניקת השתלת העוברים נמצאת עדיין בשלבים ראשוניים, ומקבילה לידע שהיה בשנות הארבעים על איחסון תאי הזרע. מספר ניכר של קבוצות מחקר פועלות בשטח זה בעולם. יש להניח שמחקר זה יניב תוצאות מעשיות כבר בעתיד הקרוב. כמו כן יש לצפות שתוך מספר שנים תהיה העברת עוברים חלק מתפקידי מכון ההזרעה ומהשרות אשר המכון יצטרך להגיש למשק, ועלינו יהיה להתארגן למצב חדש זה.



ו"הסחורה המוצאת לשיווק" שיהיו עגלי בשר נקיים מגזעים כבדים, ומכאן ברורים כל היתרונות הכלכליים הנובעים מפעולה זו.

ניתן לשתול שני עוברים לפרה בעדרי בקר לבשר, ובעדרי בקר לחלב ניתן לשתול עובר נקבי מגזע חלב לצורך תחלופה בעדר יחד עם עובר נקי זכרי מגזע בשר. באמצעות פעולות אלו ניתן להגדיל את "תפוקת הרחם" השנתית של כל פרה, הן בעדרי בקר לבשר והן בעדר בקר לחלב.

חייב אני להזכיר את תרומתו של ד"ר נ. אילון בשלב הראשון, בו פיתח שיטה לשטיפת הביצית המופרית מצינור מוביל הביצית

טיפול וייצור של הבקר הישראלי-הולשטיין-פריז

משה הימן, "און"

כגון זה של עדר מעגן מיכאל ב- 3×2 שסיכם עם 10,020 ק"ג ושל שדה אליהו ב- 2×2 עם 8,830 ק"ג, הם תוצאה של טיפוח מדעי רב-שנתי, שיפור מתמיד בשטות הזנה, ממשק וטכנולוגיה ובעיקר – השכלה ולימודים מתמידים של הבוקרים.

תוכנית טיפוח ועיבוד הנתונים

לפני 25 שנה היינו הראשונים בעולם שתכננו והגשימו, הלכה למעשה, את תוכנית "ההמתנה" ובחירת "עתודות". העתודות הן פרות בעלות ערך גנטי גבוה אשר תנובתן עולה בהרבה על הממוצע בעדריהן, ואשר להן מבנה גוף ועטין רצויים וזיווגן עם הפרים המצטיינים ביותר מבטיח קבלת עגלים בעלי סיכוי גנטי גבוה. לאחר ביצוע הזרעות מבחן מפרים צעירים אלה, הם הוחזקו בהמתנה ללא שימוש עד לקבלת תוצאות של תנובות בנותיהם בהשוואה עם העדניות. אחרי כן קיימנו ברור קפדני של 1 מתוך 6 לשימוש בהזרעה למשך שנה אחת.

ייצור החלב, כמו ייצור יתר המזונות מן החי, עומד בתחרות מתמדת על קרקע ומים, ומקורות המזון לבעלי החיים הולכים ומצטמצמים. האמצעים המודרניים שבידי הבוקר הם: ניצול מתרחב והולך של חומרי לוואי ופסולת תעשייתית וחקלאית, חישוב צריכת המזון והרכבו היעיל והכלכלי בעזרת מחשב, שימוש במיכון משוכלל ומתוחכם, כגון העגלה המערבלת. כמו כן, טיפוח הבהמה המבוררת בהזנה חופשית בקבוצות לתכונות של תאבון גדול, עיכול יעיל ותנובה מוגברת, בעלת פוטנציאל ליצר חלב. אלה, עם אירגון מקיף של מגדלי הבקר, הדבק במטרתו והיודע לנצל את כל השרותים העומדים לרשותו ביעוף, השכלה מקצועית, ממשק וייצוג, כמוסבר בציור 1, מהווים יסוד להצלחת הענף והישגיו.

תנובת החלב הממוצעת הארצית לכל הבקר הגיעה ב-1976/77 ל-5,720 ק"ג לפרה, הממוצע לפרה בביקורת החלב ל-7,750 ק"ג והממוצע לפרה בעדר הקיבוצי ($3 \times$) ל-8,040 ק"ג. שיאיכ