

ביקורת המין בבקר ממשמשת ובאה

משך מאות בשנים היה זה חלומם של מטפחי בעלי-החיים ליצור וולדות זכריים או נקביים בהתאם לרצונם. עתה עומד חלום זה להתגשם...

כרומוסום X אחד וכרומוסום Y אחד (YX). ביציות הנקבה מכילות, איפוא כולן כרומוסום X בלבד, בעוד שתאי הזרע מכילים כרומוסום X או כרומוסום Y. מכאן שתאי המין של הזכר הם הקובעים את מינו של הולד.

תאי זרע נושאי כרומוסום X וכאלה בעלי כרומוסום Y נוצרים כנראה במספר שווה ולכן אך מקרה הוא איזה סוג של תא זרע יפרה את הביצית. לפיכך היחס בין שני מיני הוולדות ביצורים שמינם נקבע בדרך רגילה הינו בדרך כלל 1:1.

מאז נתגלתה עובדה זו התפתח המחקר לגילוי שיטה לביקורת המין בשני כיוונים עיקריים. האחת ניסתה לגלות אמצעי להריסתם או שיתוקם של תאי הזרע מאחד הטיפוסים, יוצרי הזכרים או יוצרי הנקבות; הגישה השנייה חתרה להפריד בין שני סוגי תאי הזרע ולהשתמש בכל אחד מהם למטרות הפרייה בנפרד.

הישגי הרוסים

משנת 1932 ועד 1939 נתפרסמה סידרה של מאמרים בנידון זה על ידי אחת ממעבדות המחקר במוסקבה; התוצאות אשר תוארו במאמרים אלה היו כה מפתיעות עד כי השאיפה לחזור על ניסויים אלה באורח בלתי תלוי נראתה כחר שובה ביותר. אלו היו עבודותיו של שרודר אשר היה הראשון שהשתמש בהצלחה בשדה חשמלי לשם הפרדת שני סוגי תאי הזרע.

התופעה המתרחשת בשדה החשמלי ידועה כאלקטרופורסיס. המונח משמש לציון תופעת הנדידה החשמלית של חלקיקים בתוך נוזל.

כל תא זרע מוקף קרום העוטה אותו; קרום זה עשוי חלבונים, וככל החלבונים מצטיינים אף אלה במטעני חשמל על פני שטחם החיצוני. המטען החשמלי שעל פניהם של חלבונים שונה הוא בהתאם לטיבו של החלבון וכן לפי דרגת חומציותה של התמיסה בה נתון החלבון. כאשר

היתרונות הכלכליים שביכולת לקבוע את מין הוולדות בבקר ברורים הם. לא זו בלבד שהאיכר יוכל באמצעות שיטה כזו להרבות את מספר העגלות בעדרו, אלא שימנע אף את ביזבזן של תקופות הריון שבסופן נולדים זכרים. מאידך, ענף הבקר לבשר מעוניין במספר גדול יותר של זכרים. נוסף לזה תינתן על ידי כך תנופה בהשר בחת העדרים.

ביקורת המין פותחת את השער בפני שיטות בירור חדשות אשר אינן אפשריות בדרך אחרת. עד כה לא נשאו כל פרי מאמצי האדם לקבוע את מין הוולדות ביונקים, למרות שמספר רב ביותר של תיאוריות נבחנו באורח מעשי. אולם כיום נתגלתה דרך בעלת סיכויים רבים לקידום יכולתו של האדם להנהיג ביקורת המין.

תופעות מעניינות ביותר נתגלו כאשר נלקחה זירמת ארנבות, נמהלה בתמיסת מלח, הושמה בתא זכוכית וזרם חשמלי הועבר דרכה. באמצעות המיקרוסקופ אפשר היה לעקוב בתוך תא זכוכית זה אחר תנועת תאי הזירמה. נמצא כי חלק מתאי הזרע נע אל הקוטב החיובי (האנוד) וחלק — אל הקוטב השלילי (הקאטוד).

כאשר אספו אחר כך בנפרד את תאי הזירמה שהתרכזו ליד אחד מן הקטבים נמצא כי תאי הזרע שהתקהלו ליד האנוד יצרו, לאחר שהוזרעו לארנבות, עוברים נקביים בעיקר בעוד שאלה שהתרכזו ליד הקאטוד יצרו בעיקר זכרים.

האם בכך הושג הפתרון לבעייה שהטרידה את האדם משך מאות בשנים, בעיית ביקורת המין?

כיצד מתרחש הדבר

המנגנון התורשתי לקביעת המין בכל היונקים שנחקרו עד כה, מבוסס על הבדלים בין המינים לגבי מערכת הכרומוסומים שלהם (הכרומוסומים הנם נושאי התכונות המונחלות מהורים לצאצאיהם). ההבדל מתבטא פשוט בכך שלנקבות שני כרומוסומים X (XX) בעוד שלזכרים

חשיבות מיוחדת נודעת לעובדה כי מבין 31 ההמלטות היו 7 חד מיניות. כל אחת מבין שבע ההמלטות החד מיניות הללו היתה בעלת המין המצופה.

כעת תוכנן ואף נבנה מכשיר חדש המיועד להעלות את אחוז ההצלחה. אין ספק ששיטות העבודה טעונות עדיין שיפורים מרובים על מנת להגדיל את ההצלחה.

בינתיים נערכים מחקרים על מנת לקבוע מהן תכונות התא המביאות לידי הפרדה חשמלית כזו בין שני סוגי התאים. מחקרים אלה מבוססים בעיקר על בדיקות פסיקורכימיות של תא הזרע בכללו ושל חלקיו השונים.

הבעיות כיום

עניין רב יש כיום בקרום התא. חלק מעבודתו תינו מעיד על כך שקיים הבדל בין הרכבם החלבוני של הקרומים בשני סוגי התאים. אם אמנם יתברר כי כך הוא הדבר, תובן הנדידה לקטבים המנוגדים בשעת האלקטרופורסיס. קבענו כבר למעלה מכל ספק, כי תכנם החלבוני של התאים הניתנים להפרדה אלקטרופורטית הינו שונה, הן מבחינה כמותית והן מבחינה איכותית. תוך תקופת זמן קצרה ביותר נתחיל לחקור אף את זירמת הפרים. המטרה תהיה להשיג אף בזירמת הפרים הפרדה אלקטרופורטית דומה. משתושג ההפרדה ינוצלו שני סוגי הזירמה הנפרדים לשם הפריית פרות.

מתי?

אנשים רבים קצרה רוחם לדעת מתי נגיע לידי כך שנוכל להכניס את שיטות ביקורת המין לשימוש בקנה מידה נרחב ומעשי. קשה לענות על שאלה זו. אחת הנבואות המפוקפקות ביותר במדע היא קביעת מועד לפתרונה המושלם של בעייה מסויימת. הנקודה העיקרית לגבינו היא שהתשובות אמנם קיימות ועלינו רק לחתור אליהן ולמצאן. המחקר מתקדם לעתים בצעדי צב, ולעתים טס הוא קדימה במהירות מסחררת, אולם ההתקדמות מובטחת עם התעשרות ידיעו תינו.

פרופ' עמנואל י. גורדון

(מתוך ה„פארמרט דייג'סט“, חובת פברואר 1958)

החומציות נמוכה טעונים החלבונים מטען שלילי והם נודדים, על כן, אל הקוטב החשמלי החיובי; בהיות החומציות גבוהה הם טעונים מטען חיובי ונודדים, איפוא, אל הקוטב השלילי.

באשר לתאי הזרע של הארנבת נראה כי תאי הזרע המכילים את כרומוסום X (יוצרי הנקבות) הינם בעלי מטען חשמלי שלילי גדול יותר מאשר אלה המכילים כרומוסום Y (יוצרי הזכרים). על ידי וויסות חומציותה של התמיסה בה נתונים תאי הזרע אפשר לגרום לכך שמרבית תאי הזרע המכילים כרומוסום X ינדדו אל האנוד ומרבית תאי הזרע מן הסוג השני יימשכו אל הקאטוד. הבעייה שניצבה איפוא לפני החוקרים בכל חלקי התבל היתה לחזור בהצלחה על עבודתו של שרודר, אשר הצליח לווסת, ב־80 אחוז דיוק, את מין הוולדות בארנבות לאחר שהזריען בנפרד על ידי שני סוגי תאי הזרע שהופרדו באמצעות אלקטרופורסיס.

כיום נמצאות ברשותנו 31 המלטות של ארנ־בות אשר התקבלו על ידי 201 הזרעות, דבר המעיד על קשיי ההתעברות בדרך זו (כיום נשתפר המצב בנידון זה במצאנו כי מוטב להתיר את הזרע אל קרני הרחם ולא להזריקו אל הנרתיק בלבד).

למרות שידוע לנו בבטחה כי בכמה מקרים נעשו שגיאות ובמספר מקרים אחרים חושדים אנו בטעויות, בכל זאת עובדו כל הנתונים אשר נתקבלו למען מנוע סילוף.

התוצאות שהושגו בארנבות

31 ההמלטות כללו 167 צאצאים. מבין 167 וולדות אלה 113 היו מן המין הצפוי, ופירושו של דבר 67.7 אחוז הצלחה בביקורת מין הוול־דות. נתונים אלה ניתנים לחלוקת משנה לשם בחינת מידת ההצלחה בנקבות ובזכרים לחוד. בנקבות הושגה הצלחה של 71.3 אחוזים ובזכרים — 63.7 אחוז.

אנו רואים איפוא שאחוז ההצלחה בזכרים ובנקבות הוא כמעט שווה, והוא קרוב לאחוז ההצלחה הכללי. צירוף כזה של זכרים ונקבות יכול היה להיווצר באקראי רק פעמיים וחצי בכל מיליון מקרים.