

תאומים זהותיים (מונוזיגוטיים) בבקר

בדעותיהם ביחס לשיטות הויהוי של תאומים חד-ביצתיים. במחקרים על תאומים מונוזיגוטיים בבני-אדם השתדלו קודם כל למצוא אישור לעצם העובדה של הופעת תאומים כאלה, ולבסוף נוכחו שאמנם התפתחות שני יצורים חיים מביצית מופרית אחת זוהי עובדה שרירה וקיימת, אם כי נדירה מאד. הוואוטכנאים — גם הם פקפקו בראשונה בעצם העובדה, אולם גם הם השתכנעו בקיומם של תאומים מונוזיגוטיים לאחר חקירות מסוימות, שהיו דומות לאלה שנעשו לגבי תאומים בבני-אדם.

קיים עדיין קושי בזהוי הוואדי של תאומים מונוזיגוטיים, וכדי שנבין במה נעוצים הקשיים ניגע בקצרה בפרשת התאומים בבקר.

כידוע, הפרה היא מטבעה בעל-חי חד-ולדי ושיעור לידות-תאומים בבקר הוא בדרך כלל נמוך. לפי חקירות שונות יוצא שאחוז המלטות-תאומים נע (בגזעים השונים) בין 1 ל-4.5 מכלל ההמלטות. עצם התופעה של תאומים מוסברת כרגיל על ידי הפריית שתי ביציות שהבשילו במועד התאנה האחת. תאומים כאלה, אין ביניהם דמיון רב יותר מאשר בין שני ולדות שגולדים לאותם ההורים בשתי תקופות הריון נפרדות, הם יכולים להיות בני מין אחד או ממינים שונים; תאומים מסוג זה קרויים דרוזיגוטיים. אולם, כאמור, יכולים להיוולד תאומים גם מביצית אחת, כתוצאה מהתחלקות הביצית המופרית לשני גנים; ובמקרה זה התאומים הם תמיד ממין אחד (זכרים או נקבות) והם זהים בכל תכונותיהם; אלה קרויים תאומים מונו-או חד-זיגוטיים. קיימת גם האפשרות של לידת שלישיות מונוזיגוטיות, כשאחד העוברים של הביצית שנתחלקה מתחלק אף הוא לשניים; מובן מאליה שכל השלישיה הזו היא אידינטית מבחינה תורשתית.

לכאורה צריך היה להיות קל להבדיל בין טיפוס תאומים השונים, הואיל ונאמר לעיל שהתאומים המונוזיגוטיים הינם זהים גם בהופעתם החיצונית; אולם בעבודות הזיהוי למעשה נתגלו קשיים רציניים למדי, ואין להגיד שהתגברו כבר על כל הספקות שמתעוררים מדי פעם

זה למעלה מעשרים שנה שבספרות הוואר טכנית נתקלים מדי פעם בחומר הדן בתאומים זהותיים (או חד-ביצתיים). תאומים אלה הם תמיד ממין אחד והדמיון ביניהם הוא כה רב, עד לאין הכר בין האחד לשני; ולא רק בחיצוניותם הם שווים, והותם המלאה מתבטאת גם בתכונות הפיזיולוגיות והמורפולוגיות. פירוש הדבר — תאומים כאלה, מכיוון שנוצרו מביצית מופרית אחת, הרי הם נושאים בחובם מכלול תכונות אידינטיות בכל.

ע"י ניסויים שונים עם תאומים זהותיים מק-וויים לפתור הרבה שאלות בלתי ברורות בשטח ההזנה של בעלי-החיים, האיקלום, עמידה בפני מחלות ועוד. לאחר שלומדים להכיר תכונותיהם של תאומים כאלה בתנאי הזנה, טיפול או החזקה מסוימים, הרי אפשר לבדוק, דרך משל, את ערכו של מזון מסוים בייצור החלב על ידי כך שתאומה אחת גיוונה במספוא הרגיל והמקובל והתאומה השניה תואבס מן המספוא העומד למבחן, ותוצאת ניסוי כזה יעידו לטובתו או לרעתו של המספוא החדש במנת הפרה החולבת, משום ששתי התאומות, שהנן מצוידות בכושר הנבה שווה לחלוטין (בתנאי שהן נחלבות ע"י אותו חולב, כמובין!) היו מניבות תגובות שוות אילו גיוונו באופן שווה. בחוברת 10 של „משק הבקר והחלב" פורסמה רשימה על הניסוי באוקסיטוצין שבוצע ע"י פרוס' פטרסן, והוא נסתייע בתאומות זהותיות כדי להוכיח פעולתו של הורמון זה.

הראשון שהתחיל להתעניין באופן מיוחד בתאומים זהותיים היה פרוס' קרונאכר מברלין וב-1932 פורסמו חקירותיו הראשונות. עם פרוץ מלחמת העולם השניה נפסקו המחקרים של תל-מיד קרונאכר, אולם עבודותיהם עוררו ענין רב וב-15 השנים האחרונות התפתח המחקר בשאלות אלה בשבדיה, בניו-זילנד ובאנגליה (אדינבורג). בשנים האחרונות התחילו להתעניין בבעיות אלה גם בדנמרק, בארצות הברית ובאוסטרליה.

לפני קרונאכר לא התענינו הוואוטכנאים בעצם התופעה של תאומים זהותיים בבקר ואף לא ידעו עליה. גם כיום עוד חלוקים החוקרים

בשעת בדיקת התאומים.

הקושי בגזעים מסוימים הוא בזה שכמעט וטושטש בהם לחלוטין ההבדל החיצוני (בשיער, בקרניים, בצבע וכדומה) בין בהמה אחת לשניה; זוהי תוצאה של סלקציה במשך דורות לשם האחדת והקניית חדגוניות לטיפוס הרצוי של הגזע. בגזעים כאלה קשה לעיתים לגלות סימנים חיצוניים שיבליטו את ההבדלים אף בין עגלות בנות גיל אחד שנולדו יחדות ולא כתאומים. ברור, איפוא, שאין לסמוך על הבדיקה השטחית של סימני-היכר חיצוניים ולהכריע בשאלת מוצא ומהות התאומים — אם מונוזיגוטיים או דו-זיגוטיים הם.

הוואוטכנאים ניסו להסתייע בדעותיהם של חוקרי התאומים בבני-אדם; אצל אלה היה מקובל שניתן להבדיל בין טיפוסים התאומים השונים על יסוד בדיקת השליות (יותר נכון — הכוריון, חלק מסוים של השליה, הקרוי בעברית „סיסית“ או „קרום הפטמיות“), והיה — אם התאומים הם דו-כוריוניים הרי הם נוצרו מביצית אחת ואם דו-כוריוניים — מוצאם משתי ביציות נפרדות. אולם בהמשך החקירות נתגלה שגם בסימנים אלה אין לבטוח, משום שלעתים קרובות קשה מאד להבדיל בין קרומים דו-כוריוניים לבין דו-כוריוניים מחמת תהליכי ההתמזגות שחלים בקרומים הדו-כוריוניים. ולא עוד אלא, שעצם ההנחה היתה מוטעית מעיקרה כיוון שחוקרים שונים הוכיחו שתאומים מונוזיגוטיים בבני-אדם יש להם לעיתים כוריונים נפרדים ואף שליות נפרדות. הביולוגים נאלצו, איפוא, להודות שאין

עוד לסמוך על בדיקת כוריונים לשם זיהוי טיפוסים תאומים.

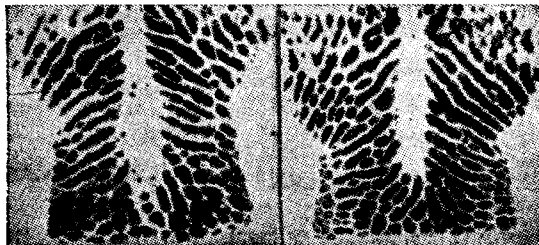
וישנה עוד תופעה שמקשה על הזיהוי והיא — יצירת קשר בין כלי-הדם, המתהווה בשלב הראשון של ההריון בתאומים, על אף היות רחם-הפרה בעל שתי קרניים. מערכת כלי-הדם זו, היוצרת כעין שיתוף מלא בין שני העוברים, היא היא הגורם לפגיעה קשה במערכת איברי המין של התאום ממין נקבה במקרה והתאום השני הוא ממין זכר; ההורמונים מהעובר הזכרי תוררים לגוף העובר שממין נקבה ומדכאים את התפתחות איברי המין הנקביים. ואמנם נוכחו למעשה שהעגלה שנולדה תאומה לזכר היא על פי רוב עקרה (ב-90% של המקרים).

לדעת החוקר סוויט (1940) מתקיים הקשר של כלי-הדם בין העוברים בלמעלה מ-90% של הריונות תאומים, והוא מניח שדבר זה משפיע במידה רבה על עיצוב ומתן צורה שווה לתאומים בני מין אחד; יתכן, אם כן, שתאומים שהתפתחו משתי ביציות נפרדות יהיו דומים זה לזה במידה הרבה יותר גדולה מכפי שזה יכול היה להיות עקב קרבתם המשפחתית בלבד (אילו לא היה נוצר הקשר ההדדי באמצעות כלי הדם).

מובן שגם תופעה זו מקשה על הזיהוי.

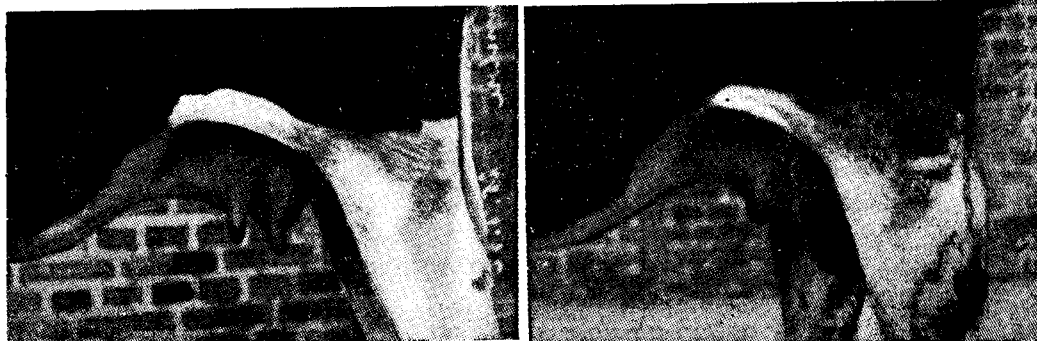
כיצד נעשתה עד היום אבחנת התאומים המר-נוזיגוטיים? קרונאכר ועוזריו ניסו לפתור את השאלה בעזרת שיטת-זיהוי המושתתת על השוואת מספר גדול ככל האפשר של סימנים מורפולוגיים ותכונות פיזיולוגיות בין בני התאומים, וכשהיתה מתגלית על יסוד „אינדקס הדמיון“

טביעת החרטומים של שתי התאומות



מפתיע הדמיון בין שני החרטומים, וניתן להניח שאלה הן תאומות זהותיות.

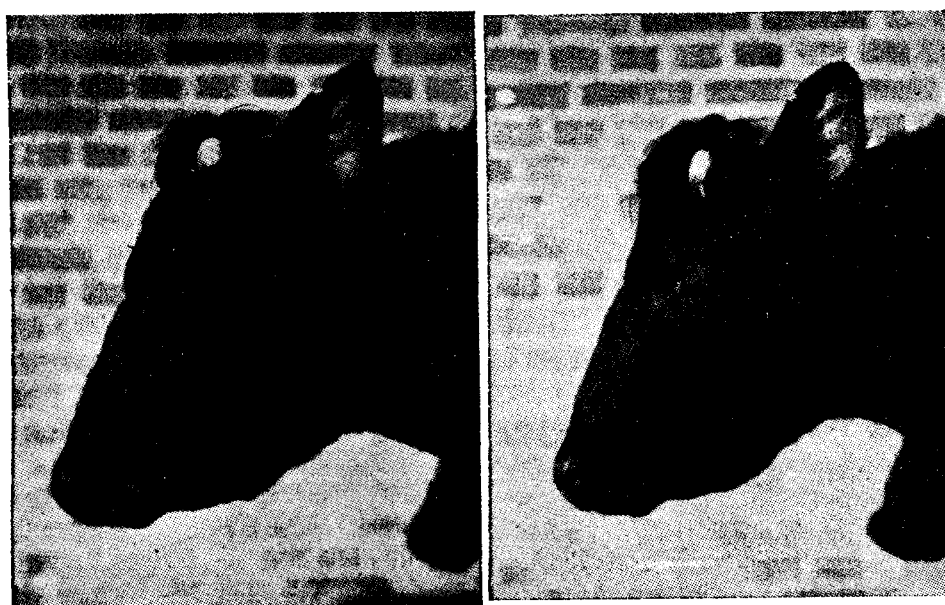
התאמה רבה בין שני התאומים, היו מסיקים את המסקנה שתאומים כאלה הם מונוזיגוטיים. ע"י חוקרים אלה נקבע שיש לבדוק כ־22 סימנים



דמיון רב בין העיניים של תאומות מונוזיגוטיים

שונים בטרם תיקבע זהותם. הם הנהיגו גם מדי־דות שונות של חלקי גוף רבים לצורך השוואה. הסתייעו בטביעות החרטומים, בסלסולי השיער במקומות שונים שעל פני הגוף, בצבע השיער

קות הדם, צבע העיניים וכדומה. כשבאים לסכם את שיטות הזיהוי השונות שמשתמשים בהן למעלה מ־20 שנה נאלצים בכל זאת להודות שטרם נמצאה השיטה שאפשר



שוויון מלא בצורת הראש והקרניים אצל תאומים מונוזיגוטיים. מעוררת רושם מיוחד צורת הקרן הבלתי רגילה. כן גם הדמיון הרב בפרופיל ובהבעת הפנים.

והרכבו. נערכו עוד ניסויים בקשר עם השפעת מנות גדושות של סידן וזרחן על פרות חולבות. השפעת המלטה ראשונה בגיל צעיר על התפתחות העטין והפרשת החלב. בנירזילנד סוכמו מספר ניסויים שנערכו בקשר עם הרגלי רעיה של הבהמות ושיטות טיפול במרעה. כן בוצעו בעוד מקומות בשנים 1950–1954 ניסויים בשריטות הזנה שונות של בני־בקר, פעולת תכשירים שונים וכדומה.

על אף הקשיים שקיימים עוד במחקרים גדלה והולכת ההתענינות של הזואוטכנאים בתאומים מונוזיגוטיים ומקורים לפענח באמצעותם הרבה תעלומות שקיימות עדיין בשטח ההזנה, הטיפול, החיסון וכו'. רצוי היה שגם המוסדות המחקריים בארץ יתחילו להתעניין בשאלה, כי עלינו מוטל לפתור גם שאלות מיוחדות התלויות בתנאינו אנו.

ד"ר ע"א י.

לציינה כאובייקטיבית בהחלט. חוקרי התאומים בבני־אדם, גם להם אין עדיין אמת־מידה אובייקטיבית, והם הגיעו למסקנה ש"אין חכם כבעל הניסיון" וסומכים על טביעת־עינו הטובה של מומחה בעל ניסיון המבדיל בין טיפוס התאומים השונים על יסוד הסתכלות ובדיקה מהירה למדי. יש להניח שגם בקרב הזואוטכנאים יצטרכו לפי שעה לסמוך על טביעת עינו של המומחה בעל הניסיון.

במשך השנים בוצעו כבר הרבה ניסויים בעלי־ערך רב באמצעות התאומים הזהותיים, אולם מספרם הקטן (לפי רשימות סטאטיסטיות שונות תדירותם נעה בגולות 0.1–0.15 אחוזים) אינו מאפשר ביצוע ניסויים בקנה מידה רחב. בשבדיה ניסו לברר באמצעות תאומים מונוזיגוטיים את שיעור ההפסד בתנובה, הנגרם ע"י אבדן רבע אחד של העטין; כן ניסו לקבוע את השפעת מספר החליבות ביממה על כמות החלב

דיווח גרוש של הקרקע גורם למחסור ביסודות-קורט בבקר

עובדי תחנות הניסיון בניו־המשייר וניו־ירוק בדקו במשך 5 שנים את ההרכב הכימי של איטן, ברומית ותלתן לאדינו שגודלו בקרקעות אשר דושנו בשפע. נתגלה שהמספוא הזה היה לעתים קרובות עני בברזל, קובלט, נחושת, מגנזיום ומנגן. סידן וזרחן היו מצויים בשיעורים נורמליים. הערך המזין של מספוא זה נבחן בדרך ההאבסה לבקר חלב, והוחל בניסויים עם עגלות. הבהמות קיבלו שחת איטן או שחת לאדינו־ברומית ותערובת מזון מרוכז ענייה במינרלים. סימני החסר שנתגלו בעגלות האלה היו: האטה בקצב הגדילה, כסות־שיער מדובללת, אַנמיה (חסר־דם), עמוד שדרה מחודד, הפרעות תנועה (אטכסיה) ברגליים האחוריות, גיוון תנוכי־האזניים ואף שיברון בעצמות. לאחר ההמלטה, רוב הבהמות שעמדו בניסויי הזנה אלה, ירדו מהר במשקלן, תנובתן היתה דלה והתיאבון שלהן הורע או שהושחת ונסתלף. בכל הבהמות בלטה גם עצבנות בדרגות שונות. בשנתיים האחרונות נולדו בעדר נסיוני זה עגלות אחדות, שחלו בזפקת לדרגותיה השונות ואי־אפשר היה לייחס תופעה זו למחסור ביד במספוא.

הידעת?

לייצור ק"ג אחד גבינה קשה דרושים 10 ק"ג חלב (בקירוב).

לייצור ק"ג אחד חמאה דרושים 25 ק"ג חלב (בקירוב).

לייצור ק"ג אחד חלב מעובה דרושים 2.5 ק"ג חלב.

לייצור ק"ג אחד אבקת חלב חסרת־שומן דרושים 11 ק"ג חלב רזה.

לייצור ק"ג אחד אבקת חלב מלא דרושים 8 ק"ג חלב מלא.