

הקונגרס הראשון לגנטיקה שימושית לייצור בעלי-חיים ומסקנות לעבודתנו

אל מבנה התא וביקורת הפעולות בו ואל הבהרת השונות הגנטיות.

(ב) בעל החיים — המחקר לגבי בעל החיים הבודד (האורגניזם) מתרכז בבעיות אחדות. אחת החשובות שבהן היא מספר הכרומוזומים והמבנה שלהם בתאי המינים והגזעים העשויים להיות פור-טנציאל לשימוש בהכלאות. במישור זה יש גם לזכור את המחקר הציטוגנטי. מאז שנמצא, כי הכרומוזומים הם נושאי הגנים, מחפשים אחר ת-הליכי התורשה וקביעת המין, ותולים במקום הגנים ובאנומליות של הכרומוזומים את הסיבות לתמותה מוקדמת של עוברים. המחקר באימו-נוגנטיקה גילה שורה של שינויים בצורתם של מרכיבי הדם הקשורים במידה זו או אחרת בתכו-נות יצור ורבייה. התקדמות באימונולוגיה, שתוביל להפחתת תמותתן של ביציות מופרות ולהצלחת יתר בהעברתן, תשפיע בעתיד על הטכניקה של דרכי ההשבחה.

הגנטיקה הביוכימית עוסקת במחקר השוני בצורות חלבוני הדם והחלב ומחפשת דרכים לשי-מוש בהם כסמנים גנטיים בבירור תכונות יצור. נמצאו כבר מספר ממצאים המצביעים על קיומו של קשר בין גנים יחידים לתכונות. לקשרים כא-לה תהיה חשיבות מעשית בטיפוח, באם שונות גנטית בגנים תשמש כבסיס לבירור. נמסר גם על מציאותם בדם של אנטיגנים הקשורים בפוריות ובאורך חיים, וכן על מציאותם בשרם הדם של אנזימים, הקשורים כנראה לתכונת יצור החלב. נמצאו אצל כבשים קבוצות דם מסוימות הקשו-רות לפוריות ולתמותה עוברים. בהקשר לכך צריך להזכיר את השיטה הננקטת לבירור עגלים לגי-דול פרים בנורבגיה, המסתמכת על הבדלים ברמת התירוקסין בדמם. שיטה זו מבוססת על ההנחה שרמת התירוקסין בדם היא תכונה תורשתית ולא קשר חיובי עם רמת יצור החלב של הבהמה.

(ג) האוכלוסיה — במישור זה מתנהל המחקר בשלושה כיוונים:

זה כבר שנים רבות שקיימת, במסגרת הארגון האירופי לייצור בעלי-חיים, ועדה לגנטיקה שימו-שית. אנחנו, כחברים בארגון, משתתפים, פחות או יותר בקביעות, בעבודתו ובכנסים המאורגנים על ידו. עתה, זאת בפעם הראשונה, אורגן קונגרס עולמי, שהקיף את כל שטחי הגנטיקה השימושית הקשורים לייצור בעלי-חיים, ואשר ריכוז את מיטב הכוחות במחקר ובמעשה מכל ארצות העולם. הקונגרס התקיים במדריד, ספרד, באוקטובר 1974. היתה לי הזכות להשתתף בו בצד המשר-תתפים האחרים מישראל: פרופ' רם מואב ופרופ' משה סולר מהאוניברסיטה העברית בירושלים וד"ר ראובן בר-ענן ממשרד החקלאות. ברצוני למסור בקצרה על המחקר בשטחי הגנטיקה השו-נים בהם דנו, ולהביא מסקנות לגבי בעיות הנר-אות לי חשיבות לעבודתנו בעתיד. אצטמצם בהעלאת נקודות מסוימות מכל נושא (הדו"ח המלא משתרע על 3 כרכים עבי-כרס).

השינוי היסודי במדע הגנטיקה התחולל עם העלאת הנחותיהם של פיישר וורייט, כי קיימת ביי-קורת גנטית על-ידי גורמים רבים בצד השפעות אקראיות של גורמי סביב. מסקנתם היתה, שיש להעביר את עבודת ההשבחה בטיפוח מהבהמה הבודדת אל כלל האוכלוסיה, כלומר, לעבור מג-נטיקת מנדל לגנטיקת האוכלוסין (גנטיקה כמו-תית). כתוצאה מכך פותחו תכניות טיפוח, אשר קידמו מאד את יעילות ההשבחה. שיטות הבירור התפתחו יחד עם מחקר הטיפוח בשארות ובהכ-לאה, והתבטאו בירידה במספר התכונות הקשורות בקרבת דם מוגברת ובעליה בניצול אוני-כלאיים בהכלאות.

המחקר הגנטי של המכניזם התורשתי מתחלק לשלושה מישורים: (א) התא הבודד; (ב) בעל החיים; (ג) הקבוצות או האוכלוסיות.

(א) התא — הגילויים המרעישים על הפעולה הכימית של הגנים ועל אופיו של הקוד הגנטי כיוונו את המחקר בגנטיקה הכימית והמולקולרית

1. בשיחות אישיות עם מומחים מארה"ב, קנדה ואנגליה – ביררתי את שאלת גודל הקבוצות של בנות פרים הנמצאים במבחן. אנו העמדנו אותן עד כה על 100 לעומת 30–40 בארה"ב. באופן תיאורטי תהיה ההתקדמות יותר גדולה באם בוחנים יותר פרים עם פחות בנות. חיישוב זה מבוסס על אוכלוסיה בלתי מוגבלת בגודל לה וכולל אפשרות לעשיית שגיאות בשימוש גרוב בפרים, שנבחנו במבחן מצומצם בעל משמעות (repeatability) גבוהה. באוכלוסיה קטנה מאוד כשלנו – אי אפשר להרשות את הלוקוסוס של שגיאות נרחבות, כי הן בעלות משקל יחסי גדול וישפיעו במידה ניכרת על הרמה הגנטית הכללית של הבקר. לכן בתנאים כאלה נכון ללכת בדרך בה הלכנו עד כה, ולבחון כל פר לגבי מספר בנות יותר גדול.
 2. יש לבדוק את האפשרות (הקיימת בעופות) של יצירת קווים נפרדים על-ידי טיפוח בקרבת דם, ושימוש בהם אחרי כן "להכלאה" עם קווים אחרים. שיטה זו תביא להגדלת השונות וליצירת הטרוזיס, ותהיה לה השפעה חיובית על הפוריות.
 3. יש לבחון את השפעת הבירור הגנטי, הגן קוט בידינו, על הפוריות, ובהקשר לכך לבדוק את מידת קרבת הזים הקיימת בבקרנו. בחינה זו תאפשר לשקול הכנסת זנים רחוקים לשם העלאת רמת הפוריות.
 4. כדאי לחקור את האפשרות של עריכת מבחנים לגבי תכונות יסוד, כגון נצילות מזון, תיאובון ועמידות, ולגבי המתאם ביניהן לבין הגדילה וייצור החלב.
 5. דרושה אינטגרציה, הכוללת חישובים כלכליים, לבדיקת הקשר בין גדילה, קיום, יצור ופוריות, ושל מחירו של כל אחד מפרמטרים אלה.
 6. יש להתחיל במחקר בגנטיקה ביוכימית, שיכלול גורמים שונים, כגון רמת התירוקסין ואנזימים מסוימים, והקשר שלהם לכושר הייצור של הבהמה. הקמת מחלקה למחקר גנטי שימושי, אשר תלווה ותכוון את עבודתנו הטיפוחית, היא היוזמה ביותר ואף בוערת לעתיד הענף ולקידומו.
- משה היימן
"און"
1. חיפוש תשובות על בעיות דומיננטיות, קשרים בין גנים, גודל האוכלוסיות, טיפוח בשארות וקורלציות בין קרובים בעזרת ניתוח תיאורטי ומתימטי, תוך שימוש במודלים גנטיים ובחישובי שיטות רבייה.
 2. מחקר אופרטיבי, בעזרת מחשבים, המכוון להערכת פאראמטרים גנטיים, כגון מידת התורשתיות של תכונות, ולשימוש בצירופים שונים שלהם בתכניות טיפוח. מחקר זה נעשה על מנת להשיג התקדמות גנטית אופטימלית. לאחרונה שילבו בו חישובים כלכליים וכספיים לשם הערכת יעילות תכניות טיפוח ופעולות גומלין בין הגנוטיפ והשפעות הסביבה.
 3. ניסיונות בחיות מעבדה, התורמים רבות להבנת ההגבה על מידות בירור שונות ולהבנת תכונות גנטיות הקשורות בפוריות, בגדילה וברכיב הגופה. ביצוען של תכניות טיפוח, המבוססות על בירור לפי תכונות כמותיות, דורש תשומת לב מיוחדת לבעיית הרבייה והפוריות. גם עבורנו מהווה בעיה זו אתגר, בייחוד למחקר על השפעת קווים מסוימים של בקרנו ושל מידת קרבת הדם המצויה בו, וכן של ענפים שונים של הגזע הפריזי, על מצב הפוריות. יתכן שצריך להשתמש יותר בזרמה ממקורות זרים ורחוקים במקום לבנות על שיטות הבירור בלבד.
 - מטרות הטיפוח וההערכה של התכונות המטופחות משתנות מזמן לזמן. חישובים כספיים של יעילות הטיפוח למספר דורות, יחד עם חישובי ריבית ואלטרנטיבות לפי תנאי שוק משתנים, מפנים יתר תשומת לב לתכונות-יסוד תורשתיות, להן יש מתאם גבוה עם כל תכונות הייצור, כגון נצילות המזון, תיאובון ועמידות.
 - בעיה מרכזית בדיון שהתנהל בקונגרס היתה כיצד להכליל את ההתקדמות הגנטית במבחני הצאצאים. שיטתו המקורית של ד"ר בר-ענן זכרה לדיון נרחב ומעמיק והוכרה כדרך נכונה ומעשית לחישוב השינוי הגנטי, להערכה מתאימה של עידניות, להשוואה בין פרים שפעלו בתקופות שונות, לדירוג הפרים ולהערכת ההתקדמות הגנטית המושגת וזו הצפויה בעתיד.
 - לסיכום, ברצוני להעלות מספר מסקנות לעבודתנו בעתיד: