

# חוזק קליפת ביצה

שיטות למדידה והגורמים המשפיעים

חוזק קליפת הביצה הפך בשנים האחרונות, בארץ ובעולם, לאחד הגורמים העיקריים המשפיעים על רווחיות ענף המטילות. עובדה זו, יחד עם החשיבות המדעית הכללית של מחזור הסידן במטילה, נתנו דחיפה לחקירה ענפה בבעיה זו בארצות שונות.

## שיטות למדידת חוזק הקליפה

כדי לחקור את הגורמים המשפיעים על חוזק הקליפה — יש למצוא תחילה שיטה למדידת החוזק. קיימות מספר שיטות, מהן ישירות ומהן בלתי ישירות:

(א) מדידת חוזק ישירה. במכשיר מיוחד מופעל לחץ על הביצה, והוא נמדד לפי משקל, בקילוגרמים. הלחץ גדל באופן הדרגתי עד שהביצה נשברת. הלחץ שגרם לשבירת הביצה — נקבע כחוזק הקליפה. (ב) מדידת התנגדות הביצה למכה. כאן מפילים גוף מתכתי על הביצה מגבהים שונים. כמובן, ככל שהגוף ייפול מגובה רב יותר — המכה חזקה יותר. מפילים מגובה רב יותר ויותר, עד שהביצה נשברת, וחוזק הביצה מיוחס למשקל הגוף המתכתי  $\times$  גובה הנפילה.

(ג) מדידת עבי הקליפה. מודדים את עבי הקליפה במספר מקומות שונים. בדרך-כלל קיים יחס ישר בין עבי הקליפה לבין החוזק שלה. אבל קיימים מספר מקרים, שבהם המצב אינו כך, ואז אין להשתמש בעבי הקליפה כקנה-מידה לחוזק שלה. (ד) יחס משקל הקליפה למשקל הביצה (אחוז קליפה). קנה-מידה זה נמצא כבלתי מתאים למדידת החוזק, מכיון שאף כי חוזק הקליפה אמנם עשוי להישאר קבוע, במקרים מסוימים — הרי משקל הביצה עשוי להשתנות ועמו היחס בין משקל הקליפה למשקל הביצה.

(ה) משקל יחידת-שטח של הקליפה. כאן נמדד משקל סמ"ר אחד של קליפה. מידה זו היא טובה ומדויקת, ועומדת ביחס טוב מאוד לחוזק הקליפה. (ו) המשקל הסגולי של הביצה. הקליפה היא ההלק הכבד ביותר בביצה, וככל שכמות הקליפה גדולה יותר — כן תהיה הביצה כבדה ביחס לנפחה, כלומר משקלה הסגולי יהיה גדול יותר. שיטה זו היתה מקובלת מאוד, קלה, ולא הצריכה את שבירת הביצה. מאידך גיסא, תלוי המשקל הסגולי בגודל הביצה בדומה ל"אחוז הקליפה", ולכן אין שיטה זו מתאימה לקביעת חוזק הקליפה, אם משווים ביצים במשקל שונה.

## הגורמים המשפיעים על איכות קליפת הביצה

גורמים שונים משפיעים על קליפת הביצה; מהם תזונתיים, וכן גורמים אקלימיים, מחלות ועוד. מבין הגורמים התזונתיים, אין שווה לסידן

מבחינת חשיבותו בהזנת המטילה. עלינו לזכור, כי קליפת ביצה אחת מכילה כ-2 גרמים סידן, כמות המהווה 10% מכלל הסידן שבגוף התרנגולת. מחסור בסידן יגרור אחריו פחיתה בעבי הקליפה ובחזקה, והפסקה מוחלטת של ההטלה. במחקר שערכתי נמצא, כי לשיעור הסידן במנה השפעה בולטת על ההטלה — יותר מאשר על חוזק הקליפה!

אם אין עודפי סידן במזון, תנצל התרנגולת רק כמחצית הסידן שהיא אוכלת; כלומר, יש לספק לה כפליים מכמות הסידן הדרושה לה לייצור הביצים. תרנגולות ב-80% הטלה זקוקות ליותר מ-3 גרמים סידן ביום. זאת אפשר לתת ע"י הכללתו בשיעור 3% בתערובת הנאכלת בכמות של 100 גרם ליום, אי לקבוע את האחוז בהתאם לכמות התערובת הנאכלת למעשה.

גורם תזונתי אחר, המשפיע על חוזק הקליפה, הוא הזרחן. חוקרים בארה"ב ובקאנאדה מצאו, וכן נוכחתי אף אני, ששיעור הזרחן שהוכלל עד-כזה בתערובת, 0.7%—1%, היה מופרז, וכי אפשר להפחיתו עד 0.4%—0.5%, ולפי אחרים עד 0.3% זרחן כללי. לשם הבהרת הבעיה בתנאי הארץ דרושים עוד ניסויים אחדים, שאותם אני עומד לערוך בתחנה לחקר החקלאות.

קיימים עוד מספר גורמים תזונתיים, כגון מאנגאן ומחצבים אחרים, ויטאמין D ועוד, שחשיבותם המעשית פחותה ולא אעמוד עליהם כאן.

קבוצה אחרת של גורמים — גורמי טמפרטורה, עונה וגיל. ידוע שטמפרטורה גבוהה גורמת לחולשת הקליפה, ומכאן האיכות הירודה של הקליפה בחדשי הקיץ. מצאתי שהסיבה לתופעה זו — לא רק טמפרטורה גבוהה, אלא גם מחזוריות מסוימת בעוף; כלומר, אף אם נחזיק את העופות בתנאי טמפרטורה ואור קבועים מתחילת ההטלה — נקבל בקיץ ביצים בעלות קליפה חלשה יותר, תופעה מעניינת שאף היא דורשת עיון נוסף.

לגבי גיל העופות, מן המקובלות היה שאיכות (חוזק) הקליפה פוחתת עם הגיל. בשנים האחרונות הראו מספר חוקרים שלא כך הדבר, ובמקרים רבים אף גובר חוזק הקליפה עם הגיל. הסיבה לדעה השוררת נעוצה בשימוש בשיטות של "אחוז הקליפה" והמשקל הסגולי, שכפי שהוזכר אינן מתאימות; ה"פחיתה בחוזק עם הגיל", המתקבלת משימוש בשיטות אלה — אינה אלא ההשפעה של הגדלת משקל הביצה.





גורמים תורשתיים. קליפה חזקה או חלשה — היא במידה רבה תכונה אינדיוידואלית של העוף. עוף המטיל ביצים חלשות — יעשה כן כל חייו; ולהיפך: עוף המטיל ביצים חזקות — יוסיף לעשות כזאת בכל עת הטלתו. תכונה זו היא במידה רבה תכונה תורשתית. לכן עלינו לשאוף לטפח עופות לא רק לפי שיעור ההטלה וגודל הביצה, אלא גם לפי חוזק הקליפה. מובן שדבר זה אינו קל, ומלבד סגל עובדים מתאים וציוד נוסף — הוא מצריך גם מספר גדול יותר של עופות, שיאפשרו ברירה טובה.

מחוללי מחלות. תרופות. כאן אזכיר רק את החלשת קליפת הביצה בעת מחלת ניו-קסל ומחלת הנשימה הכרונית, וכן החלשה ניכרת מאוד בשל טיפול בסולפא, מאיזו סיבה שהיא.

במאמר זה סיכמתי בקצרה את השיטות לבדיקת חוזק קליפת הביצה, ואת הגורמים המשפיעים עליו המחקר נעשה בשטח זה החל עוד לפני כארבעים שנה ועדיין נמשך בקצב נמרץ, אך נראה לי שעדיין הדרך ארוכה למציאת הפתרון לבעית הקליפה החלשה.

ד"ר שמואל הורוויץ

המכון הלאומי והאוניברסיטאי לחקלאות.