

קבוצת תדמיר
ניהול והפעלה (2006) בע"מ

שנה טובה

חדשות הקבוצה

גליון מס' 38 | ראש השנה תשפ"ו | ספטמבר 2025



פטים ירושלים | **תדמיר-שלוחת ההטלה** | **קבוצת תדמיר נדל"ן**
ייצור ושיווק פטמים | ייצור ביצי מאכל | יזמויות ופעילויות בתחום הנדל"ן

עוף טרי ובריא | **תדמיר עד הבית** | **תדמיר בקר ישראלי**
משחת עוף צפת | קמעונאות ואתר הזמנות אונליין | גידול בקר ושיווק מוצרי בשר

תדמיר ייבוא ושיווק מספוא | **קבוצת תדמיר שיאון אנרגיה**
ייבוא ושיווק גרעיני מספוא | יזמויות ופעילויות בתחום האנרגיה המתחדשת

ערב ראש השנה תשפ"ו
ספטמבר 2025



משפחת תדמיר, לקוחות, עובדים, שותפים, ספקים וחברים יקרים,

ענף הפטם



הענף מצוי בתקופה של עודפי עופות לצד תחלואות לא אופייניות לקיץ, כגון: שתנת, שפעת וניו קאסל. ביולי אוכלסו בלולים 25.7 מיליון אפרוחים בעוד הצורך עומד על 20-21 מיליון בלבד.

כתוצאה מכך, מגדלים הפועלים בשוק החי, מקבלים מחירים נמוכים עד כדי הפסד.

במקביל, המחירים לצרכן הסופי ברשתות השווק לא יורדים בהתאמה, כך שהרווחיות נותרה בעיקר בידי המשחטות ורשתות השיווק.

ברקע -איום משמעותי: כוונה לייבא מוצרי עוף כשרים מברזיל, אחת מיצרניות העוף הגדולות בעולם.

הצלחת המהלך עלולה להביא לפגיעה אנושה בענף המקומי, המפרנס מגדלים, משחטות, מדגרות, מכוני תערובת ועוד. ענף הפטימים בארץ הוא הגדול בענפי העופות ותורם תרומה משמעותית לחקלאות. הענף הגיע להישגים מקצועיים מוכחים, כשהתוצר הסופי, מוצרי העוף, נמכר במחירים נמוכים ביותר ביחס למוצרי הבשר האחרים.

על כן יש לעשות כל מאמץ למנוע את כוונת היבוא ולהבטיח, שמוצרי יסוד כמו עוף וביצים ימשיכו להיות מיוצרים בארץ.

בפעילויות שלנו, במסגרת "פטם ירושלים", אנו מקימים בימים אלו את חוות כרמיה בהיקף של 19 דונם, לגידול כ-270 אלף עופות.

בקרב ימלאו שנתיים לאסון שחווינו ב-7 באוקטובר 2023. שנתיים אלו שינו את פני מדינתנו לחלוטין וכן את המצב האזורי במזרח התיכון.

במהלך תקופה זו עברנו מלחמה ב-7 חזיתות שונות, הכרעת חיזבאללה ושינוי המצב הפנימי בלבנון לטובה, פגיעה חמורה במערך הגרעין האיראני והמלחמה בעזה, שעדיין נמשכת תוך חילוקי דעות פנימיים, בעוד 48 חטופים חיים ומתים עדיין נמקים במנהרות עזה.

על אף כל זאת, ישראל הוכיחה, כי היא מדינה חזקה, מעצמה אזורית אשר שינתה את פני המזרח התיכון.

החברה הישראלית התגלתה במלוא גדולתה והפגינה עמידות ועצמה.

כולנו תקווה ותפילה לסיום מהיר של המלחמה בעזה ולהחזרת 50 חטופינו בהקדם.

מהנעשה אצלנו:

תחום התערובת



מחירי התערובת נמצאים במגמת ירידה איטית ורציפה. בשנה האחרונה מאז ראש השנה הקודם נרשמה ירידה ממוצעת של 4%. מתחילת שנת 2023 ועד סוף אוגוסט 25 מדובר בירידה ממוצעת של כ-9%, כתוצאה ממחירי חומרי גלם נוחים, עקב יבולים טובים באזורי הגידול במזרח אירופה ובארה"ב ושער דולר נמוך יחסית.

שנה טובה ומבורכת לכל עם ישראל



כך למשל, היבוא מאוסטרליה הופסק בשל בעיות לוגיסטיות הקשורות לחות'ים בתימן.

והיבוא מפורטוגל נאסר עקב בעיות וטרינריות.

במקומם, החל יבוא עגלים מאורוגוואי שבדרום אמריקה.

במקביל, מחירי העגלים בעולם התייקרו משמעותית והשפעתם ניכרת בהתיקרות מוצרי הבקר לצרכן.

ברצוני לאחל לכולנו שנה טובה וחג שמח-שנה של סיום המלחמה בעזה והחזרת כל חטופינו במהרה.

חג שמח לכולם

רון ארצי - יו"ר

a_ron@tadmir.co.il



ענף ההטלה

הייצור המקומי של ביצי מאכל עדיין לא מכסה את מלוא הביקוש, ולכן נמשך יבוא כמעט רציף לאורך כל השנה ובעיקר לפני חג הפסח וחגי תשרי.

התוספת האחרונה למגדלים בשעור 3% אינה מספיקה כדי לסגור את הפערים.

הייצור בצפון הארץ חוזר בהדרגה לשגרת הגידול לאחר האטה ופגיעה בלולים במהלך המלחמה.

במסגרת "תדמיר שלוחת ההטלה" סיימנו לבנות לול שלישי בחוות רמת רזיאל, ואנו בעיצומה של הקמת חוות בית מאיר, בהיקף של כ-86 אלף מטילות- עם ציוד אווירי- מעוף בהתאם לרגולציה בארץ.



ענף הבקר

הענף חווה האטה בהגעת עגלים חיים לארץ, עקב צמצום מקורות היבוא מסיבות שונות.



**לקוחות, עובדים
ועמיתים יקרים,**

אולם, בעיות האספקה והסיכון הביטחוני מייקרות את פרמית הסיכון, כך שלמרות שהציפיה לירידת מחירי התירס בפועל אנו בישראל חווים זאת באופן חלקי. גם כוספאת הסויה במומנטום לירידת מחירים. עיבוד פולי הסויה בארה"ב בשיא מה שגורם לכמויות גדולות של כוספה שמשוחררות לשוק. מאידך, יש ביקוש גדול שהולך וגובר למוצרי הסויה, כולל מסין. בחיטה המצב יציב. החיטה כיום מגיעה מרוסיה לאחר שמאוקראינה כמויות החיטה ירדו בחדות עקב המלחמה המתמשכת.

בחדשים יולי ואוגוסט חוונו מחסור גדול מאוד של סחורות וחומרי גלם המהווים בסיס לתערובת. תקופה ממושכת של כחודש וחצי שבה כמעט ולא הגיעו אנויות עם סחורות לישראל מסיבות שונות, גרמו למחסור חמור מאד שהביא את מכוני התערובת ותעשיית המספוא אל קצה היכולת שלה וסכנה ממשית לספק מזון למערך גידול החי. מצב זה איתגר אותנו וגרם לנו למצוא פתרונות הולמים במגבלות שהיו תוך שמירה על האיכות של התערובת. משבר זה הזכיר לכולנו את המציאות המורכבת של החקלאות והביטחון התזונתי בישראל. אנו צופים שהמשבר הזה ילווה אותנו עד אחרי חגי תשרי.

אנו נמשיך לשרת אתכם במקצועיות ובאדיבות על מנת שתפיקו מהגידול שלכם את המקסימום ותגיעו לתוצאות מקצועיות אופטימליות.

ברצוני לאחל לכולכם שנה טובה ומתוקה וגמר חתימה טובה, שיהיה שלום וביטחון בארץ, אחדות וערבות הדדית ביננו, שנשמע בשורות טובות ומשמחות ונזכה לראות את כל חטופינו בבית שלמים ובריאים.

בברכת חג שמח ושנה טובה

שלכם,
איציק מיכאלי
מנכ"ל



בתשרי התשפ"ו עם ישראל מציין שנתיים למתקפה האכזרית שחוו ישובי עוטף עזה. הארוע הטראגי שבו נחטפו מאות אזרחים וחיילים מטובי בנינו ובנותינו עדיין לא הסתיים וקיים כפצע פתוח בלב העם כולו. אופן הפתרון של המצב עומד בליבו של הויכוח הפוליטי אשר חוצה את העם ומאיים על שלמותה וחוסנה של החברה הישראלית. נישא תפילה לפיתרון המשבר והשבת כל החטופים במהרה.

אצלנו במכון התערובת, שנת התשפ"ה התאפיינה בביקושים גבוהים לתערובת שלנו. המכון עובד כמעט במלוא כושר הייצור שלו ולעתים נתקל בביקושים למעלה מכך אשר מאתגרים את מערך השיווק והייצור. הלקוחות מייחסים ערך מוסף גבוה למוצרים שלנו ומביעים אמון באיכות התערובת, בליווי המקצועי הכל כך חשוב של המגדלים, ובמעטפת הכוללת שהם מקבלים מאיתנו.

אל תערובות הפטם והצאן שלנו שנהנים באופן מסורתי לביקוש גבוה מאד, הצטרפו בשנתיים האחרונות גם תערובות הרבייה וההטלה, שבהם המכון התמקצע וביסס את מובילותו המקצועית. בעקבות זאת, שיווק תערובות ללקוחות מענפים אלו נמצא בתהליך גדילה משמעותי ובאופן עקבי.

מחירי התערובת במגמת ירידה מתמשכת. הם ירדו בשנתיים האחרונות בכ-9% בהשוואה לרמות השיא שבהם היו בסוף שנת 2022. הורדת המחירים מתאפשרת בעקבות מחירים נוחים יחסית של הגרעינים העיקריים, כוספאת הסויה והקמחים השונים עקב מזג אוויר יחסית יציב ויבולים טובים. שער הדולר תורם לטובת העניין באופן משמעותי.

הערכות לגבי היבול של התירס בארה"ב ובדרום אמריקה מדברות על יבולי שיא זה מגדיל את ההיצע ולוחץ את המחיר כלפי מטה.



לקוחות יקרים, חברות וחברים נכבדים,

בעלי מתקן סולארי יכולים למכור חשמל בשעות שבהן מחירו גבוה יותר, ובכך לשפר את הכדאיות הכלכלית של המערכת.

יתרון נוסף הוא גמישות ניהולית והתייעלות אנרגטית, בעלי גגות עם צריכת חשמל גבוהה בשעות הפסגה (17:00-23:00) אשר לא יכולים לנצל את הגג להקמת מערכת סולארית ומכירת החשמל לרשת,

יכולים להקים מערכת סולארית משולבת עם מתקן אגירה לצורך שימוש עצמי וכך לחסוך את העלויות הגבוהות של תעריפי הפסגה בעיקר בקיץ ובחורף

בעלי מערכות סולאריות יכולים למכור חשמל בשעות שבהן מחירו גבוה יותר, ובכך לשפר את הכדאיות הכלכלית של ההשקעה.

עבור בעלי מערכות שאין ברשותם גגות נוספים להקמת פאנלים סולאריים עבור מתקן האגירה,

פרסמה רשות מקרקעי ישראל החלטה שמאשרת הקמת מתקנים סולאריים על גדרות היקפיות - הן בשטחים לתעסוקה ומוסדות ציבור והן במבני משק במרחב הכפרי.

עפ"י ההחלטה ניתן להקים מערכות סולאריות על גדרות היקפיות שהוקמו כחוק, בצמוד למבני תעסוקה, מבני ציבור ומבני משק.

מבני משק חקלאיים הכוונה לאישור הקמה גם על גדרות סביב רפתות, לולים, ממגורות, מרכזי מזון, מחסני ציוד חקלאי, ואף מבנים ייחודיים לגידולים חקלאיים.

את מתקני האגירה הראשונים כבר הקמנו וחיברנו לרשת וכיום הם מזרימים חשמל לרשת או לצריכה באתר לאחר שהשמש שוקעת.

שלום חג שמח ושנה טובה לכל העובדים והלקוחות שלנו, תחום האנרגיות המתחדשות בישראל נמצא בתנופה מתמדת בשנים האחרונות,

וההתמקדות העיקרית בשנה החולפת הייתה על רישום בקשות מערכות אגירת אנרגיה לצורך הגדלת ההכנסות והשבחה של מתקנים קיימים,

כיום יש מחסור בחשמל בשעות השיא, מאחר ובשעות היום, ובעיקר בשעות הצהריים, מתבצע ייצור עודף של חשמל ממקורות סולאריים

ולעומת זאת, בשעות הערב, כאשר הביקוש מגיע לשיא, הייצור הסולארי כמעט ואינו קיים.

תופעה זו יוצרת צורך קריטי בפתרון טכנולוגי שיאפשר גישור על הפער הזמני, ופתרון זה בא לידי ביטוי במערכות אגירת אנרגיה.

בעיה זו יצרה הזדמנות לבעלי מתקנים סולאריים קיימים ורבים מהם נרשמו וקיבלו בשנה החולפת את אישור חברת החשמל לצירוף אגירה למתקן קיים,

אישור זה מקנה להם את האפשרות לצרף מתקן אגירה, לאגור חלק מהחשמל המיוצר ולשחררה בעת הצורך, כלומר למכור לרשת בתעריפים גבוהים יותר בשעות הפסגה בקיץ ובחורף.

היכולת להוסיף אגירה למערכת סולארית קיימת הופכת לנקודת מפתח, שכן היא מאפשרת השבחה של התשתית שכבר נבנתה באמצעות מכירת חשמל בשעות שבהן מחירו גבוה יותר.

אמנם נדרש להרחיב את שטחי הפאנלים הקיימים אך לא נדרש לבנות מערכות חדשות לחלוטין.

בשנה החדשה, כשהמבט מופנה קדימה אל האתגרים וההזדמנויות, ניתן לראות באנרגיות המתחדשות ובאגירה חלק מהברכה שאנו מאחלים לעצמנו: שנה של אור, של אחריות ושל צמיחה מתמשכת.

חג שמח, שנה טובה יותר בתקווה לסיום המלחמה וחזרה של כל החטופים לביתם.

בברכת חג שמח ושנה טובה

טל בקאל

מנכ"ל "קבוצת תדמיר שיאון אנרגיה" בע"מ

כאשר אנו עומדים בפתחה של שנה חדשה, ימי ראש השנה מזמינים אותנו לחשוב לא רק על חיינו האישיים, אלא גם על עתידה של החברה והמדינה.

תחום האנרגיות המתחדשות, ובפרט היכולת לשלב אגירה במערכות סולאריות קיימות, מגלם בתוכו הזדמנות לחשבון נפש סביבתי ולאומי.

בדיוק כפי שראש השנה הוא זמן של התחדשות והתחלות חדשות, כך גם המעבר לאנרגיה נקיה מגלם שינוי יסודי – מחזון אל מציאות, מהתלות במקורות מזהמים אל עבר פתרונות בני קיימא.

השילוב בין אנרגיה סולארית לבין אגירה הוא ביטוי לאמונה ביכולת שלנו להבטיח עתיד טוב יותר – יציב, ירוק ובר קיימא – לדורות הבאים.



קבוצת תדמיר שיאון אנרגיה פועלת בתחום היזמות, פיתוח, הקמה ותפעול פרויקטים בתחום האנרגיה המתחדשת

הצטרפו להצלחה!

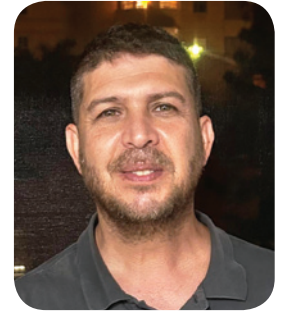
אנרגיה ירוקה עם ערך
לכם, לסביבה ולעתיד.



לפרטים צרו איתנו קשר -

מייל: office@tadmira-sion.co.il | ווטסאפ: 050-5347387 | משרד - 073-7515915

ויסות פיזיולוגי של סידן וזרחן בתרגולות מטילות



עומר גבאי, תזונאי ומדריך מטילות, קבוצת תדמיר

בערך כל 24 שעות. במהלך תהליך זה, מערכות רגולטוריות השולטות במטבוליזם של ויטמין D₃, הומיאוסטזיס (מצב של איזון בצרכים ובשימושים) של סידן וזרחן, וקליטה של מינרלים אלו במעי, פועלות בתיאום כדי לספק את הרכיבים הדרושים למינרליזציה של קליפת הביצה ולמינרליזציה של העצמות. מחזורי ייצור מסחריים הוארכו בשנים האחרונות כדי להימשך עד גיל 100 שבועות ותרגולות מבוגרות מראות לעיתים קרובות שכיחות מוגברת של שברים בשלד ואיכות ירודה של קליפת הביצה. בעיות כאלה נוצרות, בין היתר, כתוצאה מחוסר איזון המתרחש בניצול סידן וזרחן ככל שהתרגולות מתבגרות. כתוצאה מכך, נדרשת הבנה מעמיקה של המנגנונים המניעים את קליטת הסידן והזרחן וניצולם כדי לפתח פתרונות לאתגרי רווחה וכלכלה אלו.

סקירה זו מציגה גורמים המשפיעים על הומיאוסטזיס של סידן וזרחן בתרגולות מטילות, כולל יצירת קליפת הביצה והתפתחותה ותפקידי העצם הקורטיקלית והמדולרית. כמו כן, נדונים המטבוליזם והפעולות של ויטמין D₃ והוויסות הפיזיולוגי של הומיאוסטזיס של סידן וזרחן ברקמות מפתח. מוצגים נושאים הדורשים מחקר נוסף בעופות, כגון תפקידו של גורם גדילה של פיברובלסטים (תאי סיב) בתהליכים אלו, והמטבוליזם והפעולה של ויטמין D₃ בצורתו הפעילה. כמו כן, מודגשת החשיבות של שימוש בטכנולוגיות מתפתחות והקמת מערכות *in vitro* (מערכות לביצוע מחקר שלא כוללות את בעל החיים) לביצוע מחקרים פונקציונליים ומכניסטיים.

כאמור ההתקדמות הגנטית מביאה לכך שמחזורי הייצור נמשכים מעבר לגיל 100 שבועות. היתרונות הכלכליים של כושר הטלה ממושך כוללים עלות מופחתת והשפעה סביבתית נמוכה יותר לכל ביצה (פחות פרגיות לדוגמא), אך ישנם אתגרים הקשורים לאיכות הביצה ולרווחת העופות ככל שהתרגולות מתבגרות. תרגולות מבוגרות מייצרות לעיתים קרובות ביצים גדולות יותר ובעלות קליפה

איכות הקליפה היא אחד האתגרים העיקריים בהזנת מטילות. המאמץ היצרני המונח על כנפי המטילה דורש ממנה לגייס מדי יום חומרי הזנה מהתערובת ולהפוך אותם לביצה בצורה יעילה ולא פחות חשוב מכך לאורך תקופת הטלה ארוכה. כדי שתעמוד במשימה נדרש ממנה תפקוד פיזיולוגי מיטבי ומהמגדל לספק לה את התנאים האופטימליים כדי לממש את הפוטנציאל הגלום בה. התנאים הם כמובן טמפרטורה מתאימה, מרחב מחיה מספק, אוויר ומים נקיים, טיפולים וחיסונים וגם תערובת איכותית ומדויקת.

בעבר הצגתי את התהליך הקורה בגוף המטילה בתהליך ייצור הביצה מביץ ועד הטלה. הפעם אכנס קצת לעומק הדברים במנגנונים הקשורים במטאבוליזם של המינרלים (בעיקר סידן וזרחן) ותהליך ספיגתם מהתערובת לטובת ייצור הביצה בכלל והקליפה בפרט.

לצורך משימה זו השתמשתי בעיקר בסקירה שנעשתה באוניברסיטת את'נס בג'ורגיה ופורסמה בכתב העת *Frontiers in Physiology* ב-2023. הסקירה מתארת את המנגנונים הקשורים במינרלים ומציגה תובנות ממחקרים חדשים אך מדגימה שחלק מהדברים לא השתנו למרות ההתקדמות ביצרנות. בסקירה מוצגים ניסויים מלפני עשרות שנים שעדיין רלוונטים ומוכיחים שיש דברים בסיסיים בפיזיולוגיה של המטילה. המאמר הוותיק ביותר המצוטט בעבודה הוא מ-1949 ועוסק בשימוש בסימון רדיואקטיבי של סידן בתערובת ואיתורו לאחר מכן בקליפת הביצה. העבודה הדגימה את מעגל השקעת הסידן מהמזון לעצמות ושחרורו בהמשך לטובת ייצור הקליפה.

בהמשך הסקירה מתוארת המורכבות של התהליכים וויסותם.

הדרישה לסידן וזרחן בתהליך יצירת הביצה

תרגולות מטילות מסחריות יכולות לייצר ביצה אחת



שעוטף את הקליפה לפני ההטלה) יוצרת קרום אורגני המונע חדירת חיידקים לביצה כשעתיים לפני ההטלה. שכבה גבישית עשירה בסידן וזרחן של הידרוקסיאפטיט נמצאת ממש פנימה לקוטיקולה. מכיוון שזרחן הוא מעכב רב עוצמה של יצירת קלציט, ישנם חוקרים המשערים שבגבישים אלה או הפרשת רכיבים אורגניים של קליפת הביצה המכילים פוספט לקראת סוף יצירת הקליפה עשויים להיות מעורבים בהפסקת המינרליזציה.

התפתחות ושינוי עצם

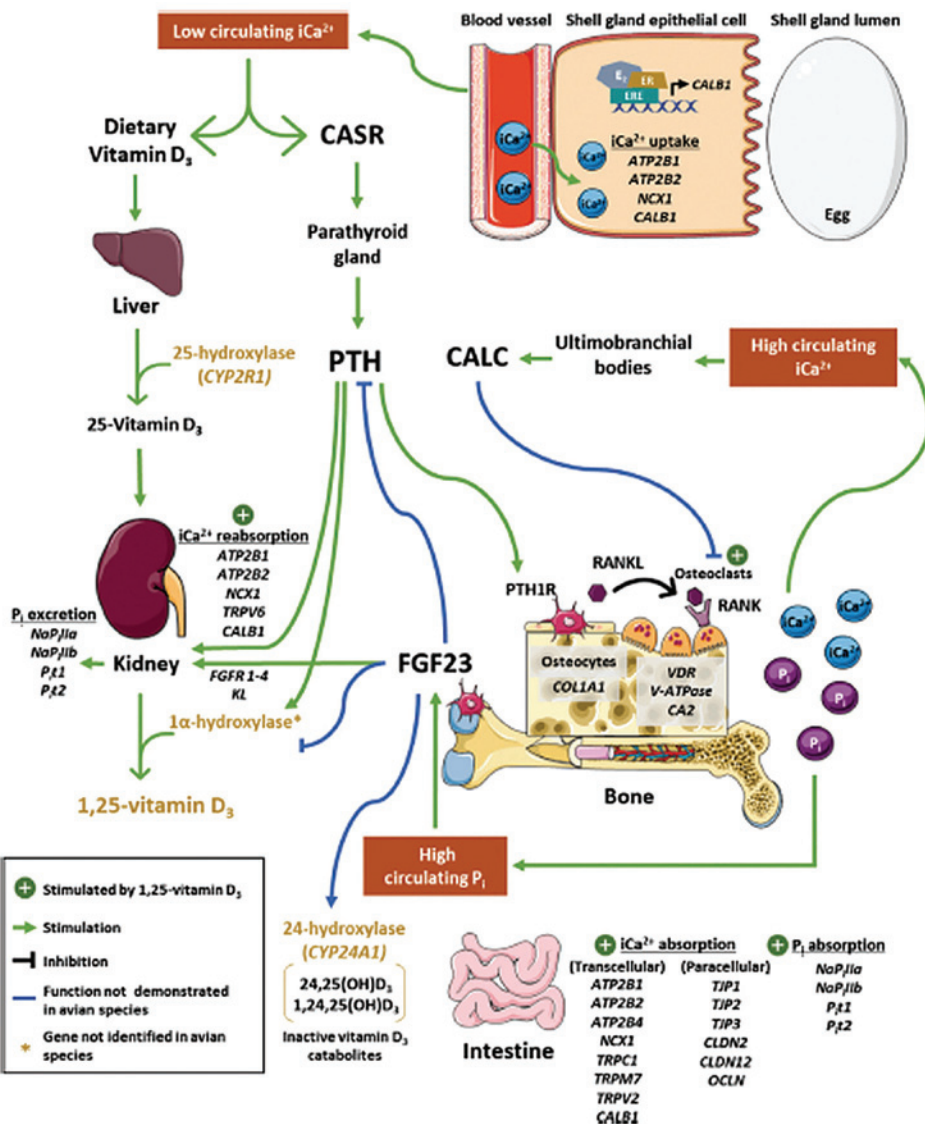
מכיוון שרוב המינרליזציה של קליפת הביצה מתרחשת בחושך כאשר רמות הסידן בדם נמוכות יחסית והמטילה אינה אוכלת (הזנת לילה?), תרנגולות מניידות כ-20% 40% מהסידן הדרוש ליצירת קליפת הביצה מהעצם. המבנים בעצם המאפשרים נידוד מתפתחים כבר בשלב העוברי, רמות אסטרוגן מוגברות במחזור הדם בתחילת הבגרות המינית בסביבות גיל 18 שבועות מובילות להתפתחות עצם מדולרית בעצמות פנאומטיות וארוכות החלק בעצם שמתפרק ונבנה באופן מהיר. העצם המדולרית בעלת כלידם רבים עם גבישי הידרוקסיאפטיט מכוונים באופן אקראי, מה שמאפשר בנייה ופירוק מהירים של הידרוקסיאפטיט במהלך יצירת הביצה. מכיוון שהידרוקסיאפטיט מורכב מסידן וזרחן, ספיגת העצם משחררת את שני המינרלים למחזור הדם כיונים של סידן (iCa^{2+}) ופוספט אי

חלשה יותר, ומציגות מבנה שלד פגוע. יעילות ספיגת הסידן במעי פוחתת עם הגיל, מה שמוביל להסתמכות מוגברת על סידן שמקורו בעצמות, מה שתורם לשברים. פענוח המנגנונים הפיזיולוגיים האחרים על קליטת הסידן והזרחן וניצולם לאורך מחזור החיים הפורה של התרנגולת יספק תובנות שניתן להשתמש בהן לפיתוח אסטרטגיות המגבילות הפסדים כלכליים למגדלים ומשפרות את רווחת בעלי החיים.

קצב ייצור הביצים של מטילה מחייב לווסת ביעילות את ניצול הסידן והזרחן למינרליזציה של קליפת הביצה. תזכורת לתהליך ייצור הביצה: הביוץ מתרחש 15-75 דקות לאחר הטלת הביצה הקודמת והזיקק נשאר במשך (אינפונדיבולום) למשך פחות מ-30 דקות. הוא ממשיך למאגנום שם מתווסף חלבון במשך 3.25-3.5 השעות הבאות ונכנס לאיסתמוס שם מיוצרים קרומי קליפה פנימיים וחיצוניים סביב החלבון. חלבוני קליפת הביצה וסידן פחמתי עוטפים את קרום הקליפה החיצוניי בבלוטת הקליפה, וקליפת הביצה נוצרת במשך 19-20 השעות האחרונות. כפי שתואר בעבר, קליפת הביצה מתפתחת כשכבות המיוצרות מהפנים לחוץ. במהלך מינרליזציה של השכבות הממילריות והפאליסאדיות, שקיעת סידן פחמתי מלווה בהפיכתו לגבישי קלציט. קליפת הביצה מיוצרת כמו בניין – נבנים יסודות ועמודים וסביבם לבסוף מונחים מבני הקליפה כדי לתת לה את החוזק המבני. הקוטיקולה (הקרום החיצוני האחרון



איור 1 - ויסות הומיאוסטזיס של סידן וזרחן במהלך מינרליזציה של קליפת הביצה בתרנגולות מטילות. האיור ממחיש את מורכבות התהליכים ומספר הגורמים הרב המשפיעים על התהליך.



הומיאוסטזיס והובלה של סידן

ויסות הומיאוסטזיס של סידן נדרש כדי לשמור על זרימת היוםית בתרנגולות מטילות. הדרישה הגבוהה ביותר מתרחשת כאשר קליפת הביצה עוברת מינרליזציה באופן פעיל במהלך הצום הלילי, ותרנגולות חייבות להסתמך על pH מופחת במעי כדי להמיס סידנית הנשמרת בקיבה. זה מתרחש באמצעות גירוי של פעילות של חומצה הידרוכלורית.

בנוסף מתרחשת שורת פעולות ביוכימיות בכליה

אורגני $[(PO_4^{3-} - P_i)]$ שחייבים להיות מנוצלים ליצירת הקליפה או להיות מופרשים. העצם המדולרית נבנית מחדש כאשר מינרליזציה של קליפת הביצה אינה מתרחשת ומתפרקת במהלך מינרליזציה של קליפת הביצה באמצעות פעילות הורמונלית מוגברת של הורמון הפרא-תירואיד (PTH) והצורה הפעילה ביולוגית של ויטמין D ומתחיל תהליך שבין השאר גורם להחמצה תוך-תאית הדרושה לפירוק העצם. פעילות זו גדלה פי תשעה במהלך מינרליזציה של קליפת הביצה, ואוסטאופורוזיס יכול להתפתח כאשר פירוק העצם המבנית נמשך לאחר שהעצם המדולרית התרוקנה. חוסר ויסות של שינוי העצם המדולרית עשוי לתרום להתפתחות אוסטאופורוזיס בתרנגולות מבוגרות.

מטבוליזם ומנגנון פעולה של ויטמין D3

שלמות השלד ואיכות קליפת הביצה תלויים ב- $1,25(OH)_2D_3$ (הצורה הפעילה של ויטמין D) בגלל תפקידו בוויסות באמצעות השפעתו על ביטוי ופעילות של מולקולות הובלה ומולקולות מלוות עבור מינרלים

אלו. ויטמין D3 נמצא בתערובת בצורתו הלא פעילה והופך לפעיל בתהליכים שמתרחשים בכבד ובכליות, תהליכים אלה מבוקרים הורמונלית. בתערובות ההטלה מוספות נגזרות פעילות יותר של ויטמין D וכן חומרים נוספים שתפקידם להשפיע על קצב הפיכתו של ויטמין D לפעיל. שילוב של מקורות טבעיים של $1,25(OH)_2D_3$ בצורת גליקוזידים, המתפרקים במעי ומשחררים בהדרגה את הצורה הפעילה, נמצא בשנים האחרונות יעיל. כיום תוספים מסוג זה משולבים בתערובות מסחריות מתקדמות, כחלק מהגישה לשפר את זמינות הסידן והזרחן.

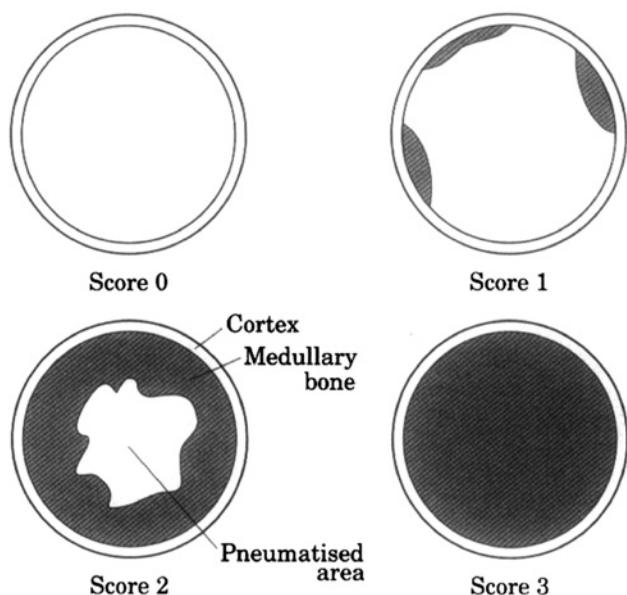
ממשיכות באסטרטגיות ברירה (סלקציה) עבור תרנגולות המציגות עצמות וקליפות ביצה חזקות יותר.

לסיכום, גיוס הסידן והזרחן לטובת ייצור הביצה הוא מורכב מאוד, בסקירה נגעתי בסידן וזרחן אבל בתהליכים המתוארים משתתפים מינרלים נוספים כמו אבץ, מנגן ועוד. תהליכי פירוק ובנייה של העצם חייבים להתבצע ביעילות מירבית כדי לספק את המינרלים מצד אחד ולשמור על בריאות המטילה מצד שני. קיים איזון עדין במערכת וכל הפרה שלו היא קריטית. ההתקדמות הגנטית מביאה את המטילות לדרישות גבוהות מאוד מבחינת יצרנות, אם לפני 10-15 שנה 75% הטלה לאחר שנה בהטלה היו הסטנדרט היום רוב הלהקות מגיעות לשנה בהטלה ב-90% ולכן ברור שהעומס על המטילה רק עולה עם הגיל.

תפקידנו כמגדלים, ספקי פרגיות וספקי תערובת לתת למטילה את התנאים האופטימליים לכך. אנו כמכון תערובת דואגים להתעדכן בכל הקשור להזנה נכונה ועושים כל מאמץ כדי לספק לכם תערובת איכותית ומתאימה למטילות שלכם.

כמו בכל עלון, אני קורא למגדלים לשתף אותנו בנתוני הגידול השוטפים, ככל שנקבל יותר נתונים נוכל לנתח אותם וללמוד ולהתקדם יחד. ■

איור 2 - סכימת דירוג של מצב העצם המדולרית (האיזור האפור) בזמן גיוס סידן, העצם המדולרית בחלל העצם באפור "מתרוקנת" (score 0) ובהמשך אמורה להתמלא בחזרה. התהליך הוא מחזורי.



שמשפיעה על גיוס סידן מוצגות במאמר עבודות המוכיחות שתהליכים אלה בכליות נפגעים בתרנגולות מבוגרות יותר.

הומיאוסטזיס והובלה של זרחן

כ-80% מהזרחן מאוחסן בשלד כהידרוקסיאפטיט. הוא משתחרר כאשר העצם המדולרית מתפרקת לטובת המינרליזציה של קליפת הביצה, ועודף זרחן זה חייב להיות מופרש כדי למנוע השפעות רעילות. ניהול מאזן הזרחן במחזור הדם מתרחש בכליה, במעי הדק ובעצם ומווסת גם ע"י PTH וויטמין 3D באמצעות פעולותיהם לשמירה על הומיאוסטזיס של סידן.

במטילות נראה כי ויטמין 3D בצורתו הפעילה ממריץ ישירות ספיגה מחדש של זרחן בכליות בטווח הקצר ומעכב אותה בטווח הארוך. במאמר המקורי מתוארות עשרות פעילות הורמונליות וכימיות המשפיעות על מאזן הזרחן במטילה. הבאתי רק את הנקודה הקטנה לעיל כדי להדגים את המורכבות של התהליכים. בנוסף חשוב לי להדגיש את רגישותו של מאזן הזרחן והסידן ולהזכיר לכולנו שהוספת סידנית בלול או בתערובת היא קלה וזולה אך לא בטוח בכלל שהיא הפתרון הנכון לבעיית איכות הקליפה.

הסקירה הציגה מנגנונים פיזיולוגיים המשפיעים על ניצול סידן וזרחן בתרנגולות מטילות במהלך ייצור ביצים. שינויים תלויי גיל ברמות הורמונליות ויעילות ספיגת סידן וזרחן במעי ובכליה מצביעים על כך שהיכולת של תרנגולות לשמור על איזון מינרלי הולם לשמירה על איכות קליפה אופטימלית ושמירה על בריאות העצם נפגעת במהלך הטלה ממושכת. זה מוביל להידרדרות של העצם המבנית כאשר קצב פירוק העצם המדולרית עולה על היכולת לבנות אותה מחדש, מה שהופך את העצם לשבירה ומשפיע לרעה על ביצועי המטילות. אנו יודעים ורואים כי השינוי בתהליכים אלה הוא תלוי גיל. כדי לשמור על תרנגולות בריאות ויצרניות לאורך תקופת הייצור הממושכת, יש לדאוג להתפתחות השלד במהלך גידול הפרגיות כדי להבטיח שקיעת עצם מבנית הולמת לפני תחילת ספיגת העצם המדולרית. בנוסף יש לנהל את ממשק הסידן-זרחן לכל אורך חיי המטילה ולא רק בסוף המחזור כשכבר רואים קליפה חלשה. בנקודה זו יותר קשה לתקן.

שיפורים בבריאות השלד של תרנגולות מטילות דורשים הבנה מעמיקה של המערכות הרגולטוריות המניעות את ניצול הסידן והזרחן וכיצד הן משתנות עם הגיל. אני מניח שכמו בכל תחומי היצרנות חברות הטיפוח

מים בלול הפטם: היבטים פיסיוולוגיים, תזונתיים וממשקיים



שגיא זגורי, תזונאי, קבוצת תדמיר

השפעות פיזיולוגיות ותזונתיות על צריכת מים

במערכת הפיזיולוגית של העוף, המים ממלאים תפקידים רבים ומגוונים. ראשית, הם משמשים כמדלל במגוון תגובות מטבוליות: מים הם ממס לכל התהליכים הכימיים בגוף ושותפים למטבוליזם של פחמימות, חלבונים ושומנים. הם גם נשאים חשובים של נוטריינטים: המים מעבירים את מרכיבי המזון לאורך צינור העיכול ומאפשרים ספיגה של מינרלים, ויטמינים וחומצות אמינו. בנוסף, המים חשובים לשמירה על יציבות התא: הומאוסטזיס אוסמוטי נשמר הודות לזרימת מים מתמדת בין התא, הנוזל החוץ-תאי והדם, כך שריכוז המלחים והמומסים נשאר יציב. מים חיוניים גם לפינוי פסולת מטבולית מגוף העוף: הם מסייעים לדילול חנקן ופסולת אחרת, ומקלים על הפינוי דרך מערכת העיכול החוצה.

תפקיד חשוב נוסף הוא ויסות חום הגוף. בשונה מבני אדם, עופות אינם מזיעים ולכן הם מתקררים בעיקר על ידי אידוי מים במהלך הנשימה. כאשר טמפרטורת הסביבה עולה, העוף מגביר את תדירות הנשימות וע"י אידוי מוגבר של מים ממערכת הנשימה מנדף חום מגופו. פעולה זו נקראת בעברית הִלָּחָתָה (panting) והיא מעלה את צריכת המים של העוף. עלייה בטמפרטורת הסביבה גורמת לגידול מובהק בצריכת המים: נמצא כי צריכת המים עולה בכ-6% עבור כל עלייה של 1°C בטמפרטורת הסביבה, החל מטמפרטורה של 20°C כאשר במצב זה צריכת המים היא ביחס של פי 1.8-2.0 מכמות המזון הנצרכת. במקביל, נמצא שצריכת המזון יורדת בכ-1.5% עבור כל עלייה של 1°C בטווח הטמפרטורה הכללי, ובכ-5% עבור כל עלייה של 1°C בטווח הטמפרטורה שבין 32°C - 38°C . כך, המים מווסתים את חום הגוף גם ע"י סילוקו באידוי, וגם ע"י הפחתת החום הנוצר ע"י אכילה ועיכול.

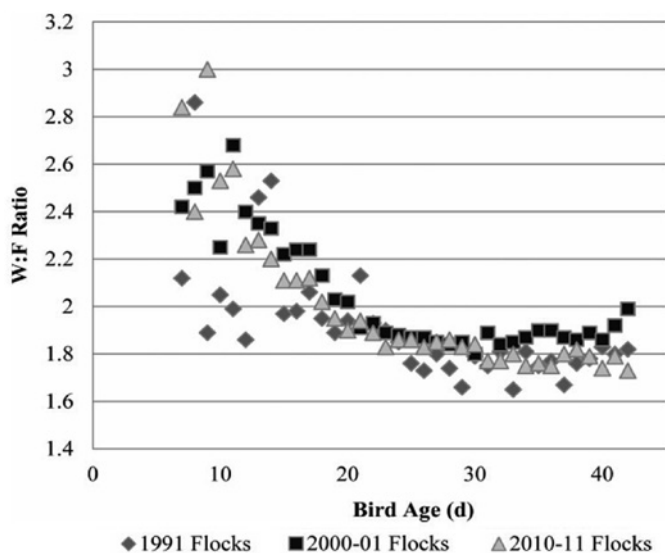
מבוא

מים הם מרכיב חיוני לכל צורות החיים, ועופות אינם שונים בכך. למעשה, מים נחשבים לנוטריינט החשוב ביותר, אף שלעיתים נוטים להתעלם מהם ולהתמקד (במחקר ובהזנה) במקורות החלבון, אנרגיה, ויטמינים או מינרלים. אמירה ידועה היא כי בעלי חיים יכולים לשרוד תקופה ממושכת ללא מזון, אך רק ימים ספורים ללא מים. בגוף העוף, המים מהווים כ-70% ואובדן של כ-10% מכמות זו יגמר במוות.

המים חיוניים לפיזיולוגיה תקינה, להעברת נוטריינטים אל התאים ולהסרת פסולת מטבולית. מים איכותיים, בעלי מאפיינים פיזיים, כימיים ומיקרוביולוגיים מתאימים, חיוניים במיוחד בתעשיית הפטם, שם עשרות עד מאות אלפי עופות חיים בלול אחד ומשתמשים במקור מים משותף. כל בעיה באיכות המים עלולה להשפיע על מספר רב של עופות ואף לתרום להפצת תחלואה. בנוסף, המים אחראיים על ויסות טמפרטורת הגוף ועוזרים בעיכול המזון. על אף שקיימים גורמים רבים המשפיעים על ביצועי הפטם – כגון תורשה, תזונה, וטרינריה וממשק – איכות וכמות המים נחשבים לאחד מהגורמים הקריטיים אשר להם השפעה מכרעת על ביצועי העופות ובריאותם מצד אחד, אך שהכי נוטים להתעלם מהם, מצד שני. לפיכך, כדי לשמור על עופות בריאים ולמקסם את ביצועיהם, יש להבטיח אספקת מים נקיים בכמות מספקת לאורך כל מחזור הגידול.

במאמר זה אנסה לבחון את חשיבות המים בגידול פטמים מנקודות מבט שונות, ולנתח את השיטות והאסטרטגיות לניהול ממשק מים בלול הפטם, במטרה לשפר את בריאות העופות, את ביצועי הגדילה ואת יעילות ניצול המשאבים.

תרשים 1. יחס מים:מזון (W:F) לפי גיל (בימים) בלהקות פטמים שגודלו בחוות המחקר לעופות פטם של אוניברסיטת ארקנסו בתנאים מסחריים בשנים 2010-2011, 2000-2001, ו-1991 (Williams et al., 2013)



איכות המים וההשפעה על ביצועים

מים באיכות ירודה עלולים לפגוע בביצועי העופות. במקרים קיצוניים תתכן פגיעה בספיגת המזון במעי, ובמקרי זיהום קשים אף החלשה של המערכת החיסונית או הצטברות של מתכות כבדות. מכאן החשיבות הרבה של איכות המים. כאשר אנו מדבר על איכות המים אנו בדרך כלל מתכוונים למספר פרמטרים ידועים. אחד החשובים שבהם הוא רמת ה-pH. עופות מגיבים טוב יותר למים מעט חומציים עד ניטרליים, כלומר כאשר רמת ה-pH שלהם נמצאת בטווח שבין 5.5 ל-7.7. זהו הטווח האופטימלי לפעילות אנזימים במערכת העיכול. אם ה-pH המים עולה מעל 8 בערך, עלול להתעורר סירוב שתייה אצל העופות. כיום המודעות להחמצת מים גבוהה וישנם מוצרים רבים בשוק שנועדו להורדת ה-pH המים בלול. כאשר זה נעשה בצורה נכונה, היתרונות רבים – החל מהורדת רמות המזהמים במים ועד הגברת צריכת המים של העופות בלול.

בנוסף לכך, תכולת המומסים במים (TDS – Total dissolved solids) משפיעה על הצריכה. מומסים כגון סידן, מגנזיום ונתרן הם המרכיבים העיקריים בדרך כלל. רמות מינרלים גבוהות במים נקשרו לשלשת מימית, עלייה בתמותה וירידה בקצב הגדילה. רמות גבוהות של נתרן וסידן מגבירות את צריכת המים, אך מובילות לשלשת מימית ולפגיעה בבריאות וברווחת העופות. מגנזיום, בעיקר בשילוב עם סולפטים,

לצריכת המים ולצריכת המזון יש קשר הדוק וזלזול והשפעה הדדית. לקשר זה יש משמעות פרקטית: צמצום בצריכת המים גורר באופן מיידי ירידה גם בתיאבון ובכמות המזון הנאכלת ע"י העוף, מה שיביא בהכרח לפגיעה בביצועים. גם להרכב המנה השפעה על צריכת המים. לדוגמה, רמות גבוהות של מלח במנה (נתרן וכלור) מגדילות את הצורך בשתייה כדי להפריש עודפי יונים, ולעיתים אף עשויות לגרום לשינויים במאזני האלקטרוליטים של הגוף. רמות שונות של חלבון במזון משפיעות על חילוף החומרים: ככל שרמת החלבון גבוהה יותר במזון, העוף יצטרך יותר מים לצורך הפרשת החנקן העודף. תערובת עתירת סיבים עלולה להגדיל באופן משמעותי את כמות המים הנצרכת. דוגמא נוספת – מזון עתיר אנרגיה או שומן מעלה את ייצור החום המטבולי במהלך העיכול, ולכן מגדיל את הדרישה למים לצורך איבוד החום. כך, שינויים בהרכב המזון – כלומר עודף או מחסור בחלבון, שומן, פחמימות, מינרלים וסיבים – משפיעים באופן ישיר על האיזון המטבולי של העוף ועל כמות המים שהוא צורך.

פטמים שותים כמויות גדולות של מים באופן יחסי. כמות המים הנצרכת ע"י העוף תמיד תהיה גבוהה מכמות המזון הנצרך. כפי שהזכרתי לעיל, עופות צורכים בערך פי 1.8 עד פי 2 יותר מים ממזון (במשקל). באופן נורמלי צריכת המים עולה בהתמדה לאורך חייהם של הפטמים, אך עם התבגרות העוף כמות השתייה היומית קטנה ביחס לכמות המזון הנאכל. תרשים 1 (להלן) ממחיש את המגמה ביחס בין צריכת המים לצריכת המזון לפי גיל העוף – ככל שהעוף צעיר יותר, יחס מים:מזון גדול יותר, כלומר העוף זקוק ליותר מים. בנוסף הגרף מראה את השינוי המועט שחל בזה לאורך השנים. העובדה שהיחס נשמר קבוע לאורך שנים מצביעה על כך שמדובר בצורך פיזיולוגי בסיסי, כמעט "קשיח", שלא משתנה עם ההתקדמות הגנטית והתזונתית – העוף חייב לקבל כמות מים מסוימת על כל גרם מזון שהוא מכניס לגופו, בעיקר לצורך עיכול, ספיגה, ויסות חום ותפקוד כללי של חילוף החומרים. היחס הזה משקף את הדרישה המינימלית והקבועה של הגוף לשמר הומאוסטזיס.

כמובן שלכל האמור לעיל יש השלכה מיידיית על ביצועי הפטם. כאשר העופות לא שותים מספיק, מכל סיבה שהיא, צריכת המזון תרד, משקל הגוף ירד, כמובן שנצילות המזון תפגע ובמקרים קיצוניים נראה גם תמותה. מן העבר השני, לצריכה גבוהה מדי של מים גם תהיה השפעה שלילית. לשלשת נוזלית תוביל לרפד לח או רטוב שמהווה קרקע פוריה להתפתחות פתוגנים שיביאו למחלות כמו דלקות מעיים או בעיות עור כמו פצעים ברגליים ובחזה כתוצאה מאמוניה וזיהום.



איכות המים וההשפעה על ביצועים II

במחקר שנעשה לאחרונה בארה"ב ופורסם ב- poultry science נבחנה השפעת איכות מי השתיה, ובעיקר רמות ה-TDS וה-pH על ביצועי פטמים ונעכלות חומצות אמינו במעי (Raut et al., 2025). החוקרים השוו ארבעה טיפולי מים:

1. מי שתיה מרשות מקומית (MW)
 2. מי באר מחווה מסחרית (WW)
 3. מים עם 60 מ"ל של 0.1 M NaOH ל-6 ליטר מים מזוקקים כדי להעלות את ה-pH (HPH)
 4. מים עם 10 גר' סידנית, 9 גר' קלציום-כלוריד ו-9 גר' מגנזיום-כלוריד לכל 6 ליטר מים מטיפול 1 (HTDS)
- הניסוי בוצע ביחידת המחקר לעופות של אוניברסיטת טנסי וכלל 288 אפרוחי Cobb-500 זכרים שחולקו לארבעת הטיפולים הנ"ל. העופות נשקלו בימים 0, 7, 14 ו-21 ובכל יום נמדדה האכילה והשתיה. המדדים שנבדקו היו צריכת מים, צריכת מזון, משקלי גוף, נצילות מזון, יחס מים:מזון, ונעכלות חומצות אמינו.

תוצאות הניסוי הראו כי כאשר רמות המומסים (TDS) עלו מעל 3000 ppm, עם רמות גבוהות של סידן וכלוריד, חלה עלייה בצריכת המים בשלבים המוקדמים של הגידול, אך בהמשך נצפתה פגיעה בביצועים שהתבטאה בירידה בצריכת המזון ובקצב העלייה במשקל הגוף. לא נראו הבדלים בנעכלות חומצות האמינו בין הקבוצות השונות. בניגוד לצפייות, ה-pH הגבוה לא פגע בביצועים.

תרשים 2. השפעת איכות ומקור המים על ביצועי פטמים:

Effect of different water treatment sources on broiler BWG, feed intake, and feed conversion ratio (d0-d21).

Parameter	MW	WW	HPH	HTDS	P-value
BW at d0	35.93	35.94	35.95	35.83	0.925
BW at d7	170.88 ^a	161.44 ^{bc}	166.64 ^{ab}	158.39 ^c	0.001***
BW at d14	428.79 ^a	413.92 ^a	407.89 ^{ab}	380.11 ^b	0.03*
BW at d21	826.61 ^a	824.7 ^a	816.89 ^a	750.55 ^b	0.0083**
BWG, d0-7	134.95 ^a	130.69 ^{ab}	125.5 ^{bc}	122.56 ^c	0.001***
BWG, d0-14	392.85 ^a	377.98 ^{ab}	371.94 ^{ab}	344.28 ^b	0.031*
BWG, d0-21	790.68 ^a	788.76 ^a	780.94 ^a	714.71 ^b	0.0084**
FI per bird, d0-7	157.75	172.23	167.93	160.21	0.07
FI per bird, d0-14	500.81 ^a	497.11 ^{ab}	493.18 ^{ab}	478.16 ^b	0.046*
FI per bird, d0-21	1097.69 ^a	1070 ^{ab}	1047.37 ^{ab}	1028.28 ^b	0.029*
FCR, d0-7	1.17 ^b	1.37 ^a	1.29 ^{ab}	1.31 ^a	0.001**
FCR, d0-14	1.28	1.32	1.34	1.4	0.39
FCR, d0-21	1.36	1.398	1.34	1.44	0.3723
Water:feed, d0-21	2.53	2.54	2.58	2.7	0.28

איכות המים וההשפעה על ביצועים III

במחקר שנערך בסין ופורסם ב- Animal Bioscience נבדקה ההשפעה של החמצת מי

מגביר גם הוא את צריכת המים וגורם לשלשולים, האטה בקצב העלייה במשקל ופגיעה בנצילות המזון. מחקרים מהשנים האחרונות הראו כי ריכוז גבוה של מומסים (TDS > 3000 ppm) הכולל בעיקר סידן ומגנזיום, גרם לעלייה בצריכת המים בשלבים מוקדמים אך בטווח הארוך פגע בצריכת המזון ובעלייה במשקל גוף. בנוסף, במים כאלה מתקבל בד"כ pH גבוה. כאשר ה-pH גבוה מ-8 נראה שזה מפחית את טעימות המים וגורם לירידה בשתיה. עודף סולפט (SO_4^{2-}), כאמור בעיקר בצירוף מגנזיום, יוצר אפקט משלשל וכך גורם לבעיות רטיבות ברפד. רמות מתונות של סולפטים עלולות לגרום ללשלשת נוזלית, אך רק בריכוזים קיצוניים נראה ירידה במשקל הגוף של העוף. לפיכך, מים באיכות ירודה, המאופיינים ברמות גבוהות של מינרלים ובקשיות יתר (מים קשים), גורמים לצריכת מים עודפת אך לפגיעה בתפקוד הפיזיולוגי ובביצועי הפטמים. ניטור שיטתי של רמות מינרלים ו-TDS במים חיוני לשמירה על יעילות ייצור מיטבית.

מלבד המרכיבים הכימיים, יש לזכור את ההיבטים הביולוגיים באיכות המים. מערכת השתיה של הלול עלולה לשמש בית גידול למיקרואורגניזמים ולמחוללי מחלות שונים. מחקרים שנערכו בנושא זה לאורך השנים מצאו שבצנרת הלול עלולים להמצא מגוון פתוגנים כגון, Pseudomonas, Stenotrophomonas, E. coli, Clostridia ועוד שפגעו בבריאות בעלי החיים. חיידקים פתוגניים הנמצאים במים יעברו בדרך זו אל העופות ויביאו לירידה בביצועים, לתחלואה ואף למוות. הנוכחות של ביופילמים על דפנות הצנרת מקשה על חיטוי ומהווה מקור להדבקה חוזרת של העופות. ביופילם הוא מבנה מורכב של אוכלוסיות מיקרוביאליות, הכולל מושבות חיידקים הנצמדות לפני השטח שעליו הן גדלות, דפנות הצנרת במקרה הזה. תאים אלו משובצים בתוך מטריצה של חומרים פולימריים חוץ-תאיים, חלבונים ופוליסכרידים. מבנה הביופילם מקנה לחיידקים עמידות גבוהה לאנטיביוטיקה, לשטיפה בלחץ מים ולחומרי חיטוי. היווצרות ביופילם במערכות המים בלול תורמת להפצת זיהומים ומציבה אתגרים משמעותיים בשמירה על נקיון מערכות המים במשק.

איכות המים, אם כן, מושפעת משילוב של פרמטרים כימיים וביולוגיים. גורמים אלו משפיעים באופן ישיר על צריכת המים, יעילות העיכול ובריאות העופות, ולעיתים עלולים לגרום לנזקים. עם זאת, לצד הפרמטרים שנדונו קיימים גורמים נוספים שיש לתת עליהם את הדעת כגון נוכחות מתכות כבדות ושאריות חומרי חיטוי או כל נושא המים המותפלים למשל, שגם הם חשובים להערכת איכות המים במשק.

למרות שהחמצת מי השתייה לא שיפרה באופן ישיר את הביצועים, היא כן תרמה לשיפור במדדים פיזיולוגיים ורב-מערכתיים. השפעתה ניכרת בעיקר על בריאות מערכת העיכול, כפי שבאה לידי ביטוי בשיפור מבנה המעי ובירידה בעומס החיידקים הפתוגניים, וכן על מערכת החיסון. הממצאים בעצמות מצביעים על יעילות פוטנציאלית בניהול בריאות השלד בלולי פיטום. שילוב ההשפעות הללו מחזק את ההנחה שהחמצת מים אינה רק כלי לשיפור איכות המים ולצמצום זיהומים מיקרוביאליים בתוך מערכת המים בלול, אלא גם אמצעי המסייע בשמירה על תפקוד פיזיולוגי תקין, ברווחת העופות ובאיכות התגובה החיסונית.

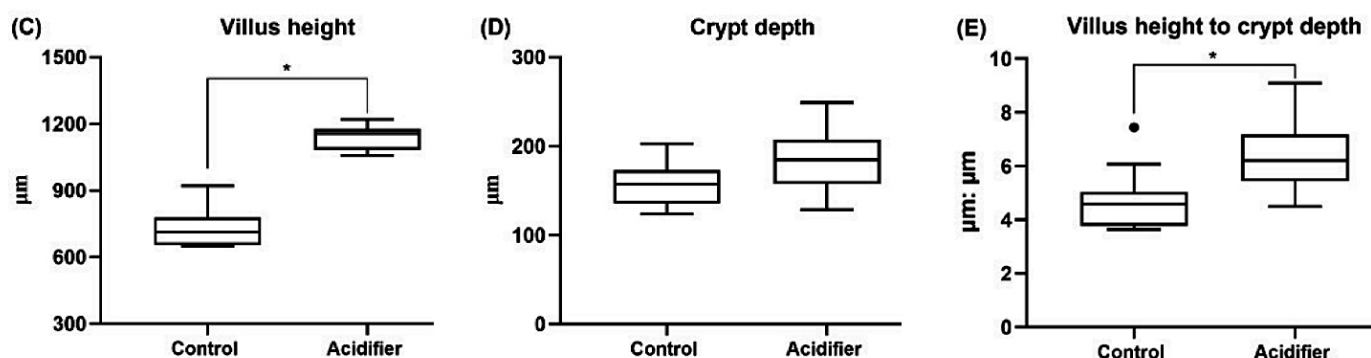
סיכום

מים מהווים רכיב יסודי וחיוני, והשפעתם ניכרת הן ברמה הפיזיולוגית והן ברמה התזונתית. צריכת מים מספקת ואיכות מים נאותה מאפשרות שמירה על הומאוסטזיס, עיכול תקין וניצול יעיל של נוטריינטים, בעוד שמים באיכות ירודה עלולים להוביל לבעיות עיכול, פגיעה במערכת החיסון ולירידה בתפוקה. הניסויים שסקרתי במאמר זה ועוד רבים אחרים מצביעים על כך שפרמטרים כמו רמת pH, תכולת המינרלים והימצאות מיקרואורגניזמים פתוגניים הם גורמים קריטיים שיש לנטר בלול. לצד

השתייה באמצעות תוספת חומצות אורגניות ואנאורגניות למים על ביצועי פטמים, בריאות מערכת העיכול ומינרליזציית העצמות. החוקרים השוו ארבעה טיפולי מים ברמות pH שונות, שכללו קבוצת ביקורת (מים רגילים) ושלוש קבוצות ניסוי שקיבלו מים מוחמצים לרמות pH שונות: 4.5, 5.5, 6.0. ההחמצה בוצעה באמצעות תוסף נוזלי מסחרי המכיל 44% HMTBa (נגזרת של מתיונין), חומצה לקטית וחומצה זרחתית.

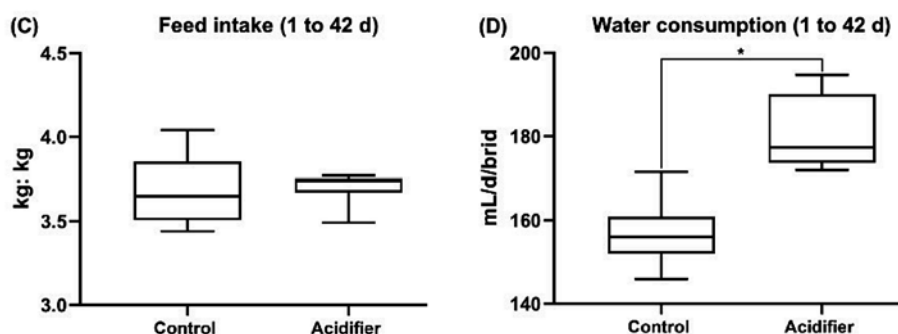
תוצאות הניסוי (חלקן מוצגות בתרשימים 3 ו-4) הראו כי החמצת מי השתייה לא השפיעה באופן מובהק על משקל הגוף או על צריכת המזון של הפטמים ($p > 0.05$). עם זאת, נמצאו השפעות פיזיולוגיות משמעותיות בתחומים אחרים. ברמת העצם, עופות שקיבלו מים מוחמצים הציגו עלייה באחוז האפר ובתכולת הסיידן בעצם השוק, לצד ריכוז גבוה יותר של זרחן בסרום. בנוסף, נצפה שיפור במדדים שנבדקו במעי: עלייה בגובה הסיסים, ביחס סיסים-קריפטות ובהגברת ביטוי mucin-2 (גליקופרוטאין המהווה את המרכיב המבני העיקרי של שכבת הריר המגנה על פני שטח המעי) באיליום. החמצת המים השפיעה גם על פרופיל הפלורה החיידקית. בנוסף, רמות של גורמים פרודלקטיים במעי ובסרום ירדו, בעוד שריכוזי האימונוגלובולינים עלו, מה שמעיד על שיפור במצב החיסוני.

תרשים 3. השפעת החמצת המים על מדדים שנבדקו במעי:



אלה, גישות יישומיות כגון החמצת מים מציעות פתרונות פרקטיים לשיפור איכות המים ולהשגת יתרונות בריאותיים נוספים. מכאן עולה כי הבטחת איכות המים בלולי פטם אינה רק תנאי בסיסי לקיום, אלא נדבך מרכזי באסטרטגיות ניהול וטרינריות ותזונתיות שמטרתן לשפר את הרווחה, הבריאות והביצועים הכלכליים של המשק.

תרשים 4. השפעת החמצת המים על צריכת המים והמזון של הפטמים:



נמחים מובחרים.
קיצוב אישי.
אליק צד בבית.



חיות 