

הזנה מדייקת: תוצאות ולידציה של מודל ה-CNCPS, בעזרת תכנת NDS

ברפתות חלב.

ר. סולומון*¹, ח. זקס¹, י. שפירר¹, ל. קיסרי¹, א. קוצר² וח. גילד²
1 - מכון תערובת "אמבר"; 2 - החקלאית

רקע: מודל ה-CNCPS (Cornell Net Carbohydrates & Protein System) פותח לפי למעלה מ-25 שנה באוניברסיטת קורנל וממשיך להתעדכן על פי התקדמות המחקר עד היום. הרקע לפיתוחו היה ניסיון ליעל את הזנת פרת החלב ובאמצעות כוונן עדין של הפרמטרים התזונתיים, לצמצם הפרשת מזינים מיותרים לסביבה. בבסיסו דורש המודל הכנסת נתוני בע"ח (לדוגמא: גיל, יצור, משקל מצב גופני, וימים בתחלובה), אקלים (לדוגמא: טמפ', לחות, רוח), ממשק (לדוגמא: סוג סככה/מרבץ, צפיפות אבוס שיפועים ומרחק מהמכון), הרכב המנה (המזונות, הרכבן הכימי וכמותם היומית) וצריכת המזון בפועל. על פי הנתונים הללו, חוזה המוזל את יצור החלב ברמת ה-MP (Metabolizable Protein) וה-ME (metabolizable Energy); הראשון - סך החלבון האמיתי, והשני – סך האנרגיה המטבולית, "שנספגו" במעי וזמינים לתהליכי קיום ויצור. בנוסף, חוזה המודל את צריכת המזון, פרמטרים הקשורים בבריאות הפרה כמו pH הכרס, הרכב חומצות האמינו של ה-MP, וכן חוזה פרמטרים הקשורים בהפרשות לסביבה (סה"כ הפרשת זבל, חנקן, זרחן וכו'). בניגוד למודל ה-NRC, המודל של קורנל בנוי מתת מודל כרס אקטיבי, אשר מחשב את קצב הפריקות (Kp) ברטיקולו-רומן של הפחמימות והחלבון של כל מזון, וכן את קצב המעבר (Kp) של רכיבים אלו מהקיבות למעי. לצורך החיזוי דורש המודל סט אנליזות מזון מורכב יותר מזה הנדרש ע"י ה-NRC, ומזה הקיים בארץ כשרות זמין במעבדות ארצנו, כמו חלבון מסיס, סוכרים מסיסים במים, עמילן, פריקות NDF לאורך זמן ועוד. פרמטרים נוספים נדרשים קיימים במודל כערכי ספרייה של מזונות אשר בוססו לאורך שנות מחקר רבות (כמו הרכב חומצות אמינו של חלבון המזונות למשפחותיהן). חברה איטלקית בשם R.U.M.&N, פתחה תכנה בשם NDS, אשר מזה כ-10 שנים מביאה את מודל ה-CNCPS (ורסיה 6.55) לרמת עבודה פרקטית ברפתות חלב בכל העולם, כולל אופטימיזציה לינארית ולא לינארית. תוכנה זו נרכשה על ידי אמבר, החקלאית ושה"מ (ויתכן גורמים נוספים).

מטרת העבודה: בחינת דיוק החיזוי (ולידציה) של המודל, לאחר הכנסת כל נתוני האמת הנדרשים ע"י המודל, בפרקטיקה של רפת ישראלית פעילה, בתנאי עומס חום כבד ובינוני.

מהלך העבודה: נבחרו שני משקים המכילים בליל בעצמם: משק א – צינון אינטנסיבי; משק ב – צינון מינימאלי; מועד – השבוע שבין ה-25 לאוגוסט – 02 לספטמבר, 2015; מתכנת נועה נלקחו נתוני בע"ח הנדרשים למודל (טבלה 1), תנובה החלב הממוצעת לתקופה וריכוז המוצקים ממשלוחי החלב. צריכת המזונות, וסה"כ המנה, לאחר הפחתת 0.5 ק"ג ח"י שאריות, נלקחה מנתוני בקרית ופריקת עגלות. נדגמו כל המזונות הבונים את הבליל בשבוע המדידה (חציר, ע"י מקדח באלות; תחמיצים - מעדר, מחזית הכרייה, פעמיים, בתחילת וסוף התקופה), כולל על מזונות החליפה (פרט לוויטמינים ומינרלים). התחמיצים יובשו בתנור בארץ ונקבע בהם החומר היבש (65 מ"צ/48 ש').

החצירים והתחמיצים נטחנו 1 מ"מ קודם לשליחתם לאנליזה למעבדת CVAS, מרילנד, US, בה נבדקו לפרמטרים הבאים, על פי דרישת המודל, בכימיה רטובה: ח"י, חלבון כללי, חלבון מסיס, אמוניה, ADIP, aNDFom, NDIP, ADL, סוכרים מסיסים באתנול, עמילן, שומן כללי, אפר, סידן, זרחן, מגנזיום, אשלגן, גופרית, נתרן כלור, ברזל, מגנזיום, אבץ ונחושת. כמו כן נבדקה פריקות NDF, בנקודות הזמן הבאות: 12, 72 ו-120 שעות.

תוצאות ומסקנות: כמסתמן מהטבלה, נראה שהמודל חוזה את יצור החלב באופן משביע רצון, הן לגבי ME והן לגבי MP, זאת בשתי רפתות, הנבדלות מהותית בסטטוס העדר (פער של כ-40 ימים

בתחלובה), וכן באופי ממשק הצינון, הבא לידי ביטוי בפער בצריכת המזון וביצור החלב בין שני המשקים. ראוי להדגיש בפני מעוניינים לעשות שימוש פרקטי במודל, דוגמא לעקרונות, העשויות לקבוע את רמת הדיוק של המודל: 1-המודל דורש אנליזות מורכבות, החשובות במיוחד לגבי מזונות גסים וחומרי לואי, בהם השונות גבוהה, ולכן

נתוני בע"ח, יצור, אקלים ונתוני חיזוי נבחרים בשני הרפתות (באזום, נתוני מודל)			
הערות	רפת ב	רפת א	פרמטר בעלי "רגישות" במודל
נועה	32.3	39.4	יצור חלב (ק"ג/פרה/יום)
משלוחים	3.93	3.89	שומן, % (בליטר)
משלוחי חלב	3.49	3.35	חלבון, % (בליטר)
משלוחי חלב	5.08	5.16	לקטוז, % (בליטר)
נועה	225	184	ימים בתחלובה
נועה	2.5	2.5	מס' תחלובות
נועה	52	50	גיל, חדשים
מאזניים; או הערכה	630	640	משקל ממוצע
פרה בתחלובה 4; DIM 150	670	700	משקל בוגר
הערכה	3	3	עכשווי BCS
הערכה	3.2	3.6	עתידי BCS
נתוני מודל מחושבים	38.6	38.6	משקל ולד
נגזר במודל מאינטנסיביות הצינון	בינוני/קל	בינוני/קל	עומס חום במודל (ברמת הפרה)
לא נעכל כ- % ממשקל גוף NDF	0.36	0.42	¹ UNDFI % of BW
על פי CNCPS	99.3	100.7	² ME allowable milk, % of Req.
על פי CNCPS	104.1	102.6	³ MP allowable milk, % of Req.
על פי CNCPS	95.9	97.8	⁴ MP Met, % of Req.
על פי CNCPS	90.5	89.6	⁵ MP Lys, % of Req.
על פי NDS	6.07	6.13	pH חיזוי

1-פרמטר המציין מילוי מערכת העיכול וקשור בחיזוי צריכת מזון; 2-חיזוי יצור החלב על פי אנרגיה מטבולית, כ- % מהצרכים; 3-חיזוי יצור החלב על פי MP, כ- % מהצרכים; 4-חיזוי אספקת מתיוניו ב-MP. כ- % מהצרכים; 5-חיזוי אספקת ליזין ב-MP כ- % מהצרכים.

"ערכי ספרייה" לרוב אינם רלוונטיים. מרבית האנליזות לא זמינות כיום במעבדות השירות בארץ, ואלו שזמינות, חלקן לא מתבצעות באופן תקין (למשל aNDFom); 2-המודל רגיש מאד לגבי חלק מנתוני בע"ח, כמו משקל בוגר של פרה ומצב גופני נוכחי בהשוואה לעתידי. הראשון - גורע מהקצאת ה-ME ליצור לטובת תוספת משקל יומית עד משקל בוגר, והשני - מוסיף/גורע מהקצאת ME ליצור, לטובת דרישה לשינוי BCS. 3-הפרמטרים הקשורים בנתוני האקלים, וממשק הסככות, הצפיפות וההזנה דורשים מחקר נוסף ומן הראוי להתייחס אליהם בזהירות; 4-תת המודל העוסק בדרישה לחומצות אמינו חדש יחסית, ומתעדכן עם ביסוס המחקר בנושא.

לסיכום: בשיטה בה אנו עובדים כיום, הידע והניסיון הרב שנצבר בישראל, הנוגע להבנת צרכי פרת החלב, מתורגמים להרצה פשטנית של תכנון לינארי...האם זה מספיק? האם נדרש fine tuning? נראה שעל מנת להמשיך להתייעל התשובה היא כן!