

השפעת הפחתת ריכוז ה-NDF הלא נעכל (uNDF) במנת פרות חלב, המבוססת על תחמיץ תירס, על עיכול המזינים, התסיסה בכרס, התנהגות האכילה וביצועי היצור.

רן סולומון, "אמבר" מכון תערוכות

תרגום, המבוסס על מאמרים של Daniel J.C. Vieira et al., 2025 שיתפרסם בקרוב (in press) ב-J. Dairy Science.

הקדמת המתרגם: כידוע, כאשר רוצים לבחון השפעת נעכלות NDF גבוהה או נמוכה של ירק/תחמיץ תירס על ביצועי היצור, ניתן לבצע בחינה זו של התחמיצים השונים, במספר דרכים, כמו: א' - לקצור את הצמח מוקדם או מאוחר (במאוחר - יש לצפות לנעכלות NDF נמוכה יותר); ב' - לבחור בזן Brown Mid Rib - BMR - באמצעות הנדסה גנטית מגיעים לזן בו ריכוז הליגנין נמוך יותר; ג' - לקצור גבוה יותר, או אז משאירים פרקים מבוגרים יותר ועילים פחות, בשדה. בעבודה הנוכחית נקטו בדרך השלישית (ג') המוזכרת לעיל; ר.ס.

רקע: ה-NDF הלא נעכל ($\text{indigestible NDF} = \text{iNDF}$), בנוי מרכיבי דופן התא הצמחי, בעיקר צלולוזה והמיצלולוזה, אשר מהיותן מורבצות או קשורות כימית לליגנין, לא יעכלו על ידי המק"א בכרס גם לאחר זמן אינקובציה ממושך. מקטע בלתי נעכל זה, הנותר גם לאחר אינקובציה של 240 שעות בכרס מלאכותית (in vitro) נקרא uNDF240, וכן נקרא גם uNDF288 לאחר אינקובציה של 288 שעות בשקי דקרון (in situ). בעבודות רבות התקבל קשר הדוק בין ריכוז ה-uNDF שנקבע במזון לבין קצב הפריקות וקצב המעבר של ה-NDF במערכת העיכול, מילוי מערכת העיכול, וצריכת המזון של הפרה. יתרה מזו, הקשר שנמצא בין uNDF שבתחמיץ לבין נעכלות החומר האורגני שלו, מצביע על אפשרות לקביעת הערך התזונתי של מזונות גסים באמצעות פרמטר זה, אולם חשוב לציין שפרמטר זה נקבע במעבדה כך שאינו מושפע מגורמים הקשורים בבע"ח, או הרכב המנה, בעוד שנעכלות NDF מושפעת מאד מצריכת המזון, קצב המעבר, גודל החלקיקים, pH הכרס ועוד. מכאן החשיבות להבין לעומק את הקשר בין הפרמטר שנבדק במעבדה - uNDF, לבין ביצועי היצור של בע"ח. העבודה בוצעה בברזיל, שם תחמיץ תירס הוא המזון הגס הנפוץ ביותר, במיוחד באזורים טרופיים של ארץ זו; מקובל וידוע שנעכלותו של ירק/תחמיץ תירס הגדל באזורים אלו נמוכה יותר מזו של ירק/תחמיץ תירס שגדל באזורים ממוזגים/קרים משום שבתחמיץ תירס שגדל באזור טרופי ריכוז ה-NDF והליגנין גבוהים יותר וריכוז העמילן נמוך יותר.

מטרת מחקר: זה הייתה להעריך את ההשפעות של ירידה בריכוזי ה-NDF הלא נעכל במנות פרות חלב המבוססות על תחמיץ תירס, לאחר 288 שעות הדגרה - uNDF288 (הערת המתרגם: כאמור לעיל, לאחר זמן הדגרה ממושך זה, ייוותר במדיום רק המקטע הבלתי נעכל המכונה uNDF288 ; ר.ס.). הפרמטרים שנבדקו היו צריכת המזינים ונעכלותם, שיעור מיון המזון (Sorting), התנהגות האכילה/הבליעה, אפיון התסיסה בכרס ויצור החלב ורכיביו. 24 פרות הולשטיין שמשו בעבודה, שכללו 8 מבכירות ו-16 בוגרות, במבנה ניסוי של ריבוע לטיני 4×4 (4 טיפולים, 6 פרות לטיפול ב-4 תקופות). הפרות חולקו באופן דומה על פי יצור החלב

- 37.1 ± 4.28 ק"ג/יום; ימים בתחלובה - 110 ± 60 יום; ומשקל גוף - 669 ± 74.2 ק"ג; כל תקופה נמשכה 21 יום, כאשר 7 הימים האחרונים יועדו לאיסוף נתונים. 4 הטיפולים התזונתיים כללו רמות יורדות של uNDF (NDF שאינו נעכל) במנות: 11.1%, 10.4%, 9.7% ו-9.0% (מהחומר היבש במנה). השיעורים השונים של פרמטר זה במנה, נוצרו על ידי קציר ירק תירס לתחמיץ בגבהים שונים מפני הקרקע: 40 ס"מ ו-65 ס"מ; שני תחמיצים אלו שולבו בפרופורציות שונות במנה ליצור 4 טיפולים כאמור לעיל (הערת המתרגם: גבעול התירס הגדל, מוסיף פרקים כלפי מעלה, כך שהתחתונים ביותר הם הזקנים יותר, המלוגנים יותר והנעכלים פחות; ר.ס.).

תוצאות: הגדלת גובה הקציר של ירק התירס לתחמיץ מ-40 ל-65 ס"מ הביאה לירידה בריכוז ה-uNDF288 מ-21.2% ל-16.8%, וכן הגדילה את מקדם העיכול המוערך של ה-in-vitro NDF (במבחנה) ובכלל מערכת העיכול, של תחמיץ התירס שנקצר בגובה של 65 ס"מ (הערת המתרגם: הערכה זו נקבעה על פ מודלים אשר לקחו בחשבון את קצב המעבר, את קצב הנעכלות, ואת זמן העיכול עד תחילת העיכול; פרוט במאמר המקורי; ר.ס.). הפחתת ריכוז ה-uNDF במנה הגבירה באופן ליניארי את צריכת המזון ואת הנעכלות לכאורה של החומר היבש, החומר האורגני, החלבון הכללי (יוסבר בהמשך) וה-NDF במנה. הגברת צריכת המזון בטיפול "קציר גבוה" (uNDF נמוך) מיוחסת ישירות לנעכלות הטובה יותר של המרכיב הסיבי בתירס, ולא להבדלים הקלים בריכוז העמילן בתחמיץ התירס בין שני הטיפולים. פרות שניזונו במנה עם ריכוז uNDF גבוה יותר, בררו לרעה (=נמנעו מלצרוך) חלקיקים גדולים יותר (שעל הנפה העליונה הגדולה מ-19 מ"מ בנפות פנסילבניה), תופעה שנצפתה גם בעבודות נוספות, בהן עליה בריכוז ה-uNDF גרמה להגברת הברור כנגד חלקיקים גדולים (הערת המתרגם: תופעה התנהגותית? מדוע זה קורה? המחברים צטטו עבודות נוספות עם תוצאות דומות אולם לא נכנסו להסברים מעמיקים באשר לסיבת התופעה; ר.ס.). מנות שהכילו שיעור נמוך יותר של uNDF, נטו להפחית את ריכוז האמוניה בכרס, מה שמעיד על סנתוז מיקרוביאלי יעיל יותר (צימוד אמוניה וסוכרים מיטבי בכרס), מה שתומך גם בנעכלות החלבון הגבוהה יותר (כמצוין קודם). יצור החלב ויצור ה-FCM גדלו באופן ליניארי עם ירידה בריכוז ה-uNDF במנה; עלייה של יחידה אחת uNDF הייתה בהתאמה שלילית (השפיעה לרעה) על הפרמטרים הבאים: פחות 0.56 ק"ג חלב/יום; פחות 0.75 ק"ג FCM/יום; ירידה של 1.79% בנעכלות החומר היבש, ירידה של 1.73% בנעכלות ה-NDF.

מסקנות: הפחתת ריכוז ה-uNDF במנות פרות חלב מ-11% ל-9% הגדילה את הנעכלות הכללית לכאורה של המזינים במנה ואת יצור החלב, החלבון והלקטוז. המנה נמוכה ה-uNDF הפחיתה את היחס המולארי של אצטט בנוזל הכרס, וכן הפחיתה את היחס המולארי בין אצטט לפרופיונאט. לבסוף, לתוצאות ניסוי זה יש חשיבות מעשית משמעותית לרפתות בברזיל ובאזורים טרופיים אחרים (הערת המתרגם: כמו ישראל, בה ירק התירס גדול בעונת האביב והקיץ, תחת עומס לחות וחום; ר.ס.), כן תוצאות אלה יכולות לסייע ביישום אסטרטגיות ייצור מספוא לטובת שיפור היצור ויעילות ההזנה.

=====

הערות תחתית של המתרגם: 1 – המאמר מדגיש את חשיבות ההרכב של ה-NDF ונעכלותו על ביצועי היצור, מה שבתנאי המספוא הגס בארצנו, רלוונטי מאד **למועד הקציר** של חיטה לתחמיץ ושחת (שלא תמיד בשליטה, בגלל גשמים מאוחרים סביב מועד הקציר), וכן על מועד קציר התירס לתחמיץ, שנמצא **תמיד** בשליטה מלאה.

2 - קציר גבוה יותר של הצמח, המלווה בנעכלות NDF גבוהה יותר של הירק הנאסף/תחמיץ התירס, מלווה בהפסד יבול לגד"ש, ובשארית חומר צמחי גדולה יותר בשדה, שארית שיש לה משמעויות אגרוטכניות וכלכליות; לצערי, המחברים לא התייחסו לנושא היבול והאגרוטכניקה במאמר; ר.ס.