

שיפור בריאות מערכת העיכול של פרות חלב – סקירת ספרות

רן סולומון, "אמבר" מכון תערוכות

תרגום של תקציר מאמרם של J. C. Plaizier וחבריו, 2018, שהתפרסם ב-Animal, 12:52.

הקדמת המתרגם: הפרעות עיכול היא תופעה נפוצה בעדרי חלב; מתלווים לתופעה ויכוחים תמידיים ברמת הרפת באשר לגורמים להפרעות אלו, כשהמנעד רחב: גורמי קלקול במזון (כמו עובשים, פטריות ומיקו-טוקסינים), גורמים פתוגניים (חיידקים ווירוסים, כמו רוטה, קורונה, BVD, סלמונלה), גורמים ממשקיים (הרכב המנה, כושר הבירור של רכיביה), ועוד. לרוב אין זיהוי/אבחון ודאי של הגורם להפרעת העיכול, וכפועל יוצא, האמצעים הננקטים ברפת לטיפול בבעיה, לא תמיד רלוונטיים לגורם הפרעה האמיתי (מתן סודה לשתייה כשהסיבה אינה חמצת; או נותנים סופחי רעלנים, כאשר הסיבה אינה רעלנים). הסקירה בהמשך, הינה תקציר של המאמר הרחב באנגלית, ובאה להרחיב באשר לבריאות מערכת העיכול של פרת החלב, בהתמקדות על גורמים תזונתיים וממשקיים, ופחות גורמים פתוגניים או רעלנים. המאמר המלא המקורי (קובץ PDF באנגלית) זמין [בקישורית הבאה](#) (סוף הקדמה).

בשל דרישות האנרגיה הגבוהות שלהן, פרות חלב גבוהות תנובה ניזונות במנה עתירת גרעיני דגן עמילניים. רכיב זה במנה מסכן לרוב את בריאות מערכת העיכול עקב גרימת חמצת תת קלינית בכרס (SARA), אך גם גורם לחמצת במעי האחורי. הפרעות אלו עלולות לשבש את ניצול המזינים שבמנה, לפגוע בתפקוד אוכלוסיית המיקרואורגניזמים של מערכת העיכול (במיוחד בכרס, אך גם במעי האחורי), להפחית את יכולות הספיגה של תוצרי הפירוק בכרס ובמעי, ולפגום במחסום של אפיתל מערכת העיכול, במיוחד במעי, בפני גורמים פתוגניים ורעלנים; כמו כן הם יכולים גם לעורר עקה חימצונית ותגובות דלקתיות. התסמינים של SARA אינם נובעים רק מחומציות יתר (ירידת ה-pH) לפיכך, אבחנה של הפרעה זו, המבוססת אך ורק על ערכי ה-pH של תכולת הרטיקולו-רומן (שתי הקיבות הראשונות), אינה מדויקת. אבחון מדויק דורש שילוב של בדיקות קליניות של פרות, כולל פרמטרים של דם, חלב, שתן וצואה; בחינת ניהול העדר וממשק ההזנה, איכות המזון והרכב המנה, כמו גם % השומן בחלב וכמותו, ופרופיל חומצות השומן; ובאשר להרכב המנה, במיוחד ריכוזי המזון הגס ומקורותיו, ריכוזי ה-NDF, ה-NDF שמקורו במזון גס, אפקטיביות ה-NDF והשפעתו על משך העלאת הגירה ותנועתיות הכרס; כמו כן משפיעים ריכוז העמילן במנה (הערת המתרגם: פריקותו ומקורותיו; ר.ס.), מירקם הצואה, הומוגניות הבליט, ויכולות הבירור של מרכיביו על ידי הפרות, ובהסתכלות רטרוספקטיבית, גם על שיעור הצליעות בעדר.

SARA, המושרה על ידי עמילן גרעיני דגן, מגביר את החומציות, ומתעל את הזמינות של הסובטראטים, במקום לטובת מיקרואורגניזמים "טובים" ברטיקולו-רומן (הערת המתרגם: 2 הקיבות הראשונות, מיכל התסיסה; ר.ס.), ובמעי האחורי (שחלקם מתים או מתמעטים), לכיוון שיכול לגרום לשגשוג ודומיננטיות של אוכלוסיות מיקרואורגניזמים "לא טובים", המאופיינת בעושר, גיוון ופעילות פונקציונאלית נמוכים מאוד. כמו כן, מיקרואורגניזמים עמילוליטיים (הערת המתרגם: מפרקי עמילן; מייצרי חומצה לקטית; ר.ס.) משגשגים והופכים לדומיננטיים יותר על חשבון פרוטאוליטיים (מפרקי חלבון) ופיברוליטיים (הערת

המתרגם: מפרקי דופן תא צמחי/סיב; פגיעה בהם עלולה לפגוע בעיכול מקטע זה; ר.ס.). מיקרואורגניזמים מזדמנים אחרים, יכולים לנצל נישות זמינות חדשות, אשר בשילוב עם תפקוד מופחת של אפיתל הכרס והמע, יכולות לתרום להפחתה כוללת בניצול/ספיגת חומרים מזינים ולהגברת שיעור האנדוטוקסינים המופרשים על ידי חיידקים גראם שליליים (הערת המתרגם: כמו LPS – הרעלן המשתחרר בעת תמותת E. Coli; ר.ס.) ופתוגנים במעכל ובצואה. עקב תפקוד לקוי של המחסום הטבעי של האפיתל, גובר המעבר של אנדוטוקסינים אלה, ותרבות אימונוגניות אחרות (הערת המתרגם: המעוררות את מערכת החיסון; ר.ס.) אל מחוץ למערכת העיכול, ולתוך המערכת הסיסטמית (הדם), מה שעלול להיות הגורם למצב דלקתי סיסטמי (הערת המתרגם: במקור, מציינים המחברים כי יש לאושש קביעה זו על ידי בחינת רעילותן של תרכובות אלו; עם זאת מאז מחקר נושא זה רבות והתבסס בספרות המקצועית; ר.ס.). פרות נבדלות זו מזו ברגישותן לבריאות לקויה של מערכת העיכול, זאת עקב שוני בגנטיקה, שוני בהתנהגות אכילה וממשק ההזנה, שוני בכושר ההסתגלות שלהן לשינויים תזונתיים/ממשקיים, שוני בהרכב אוכלוסיית המיקרואורגניזמים של מערכת העיכול, שוני בכושרן להסתגלות מטבולית, למצבי עקה ולעמידות לזיהומים. שונות זו והבדלים אלו עשויים גם להציע הזדמנויות לממשק אופטימאלי לטובת בריאות מערכת העיכול.

ניתוח מטבולומי (הערת המתרגם: בדיקה מקיפה שמטרתה לזהות ולכמת את אותם מטבוליטים כדי להבין תהליכים ביולוגיים, מצבים בריאותיים, תגובות לטיפולים, תזונה וכו'; Chat GPT) של נוזל הכרס, ונתוני חדירות אפיתל מערכת העיכול, חשפו מסלולים שבהם מולקולות רעילות המיוצרות במהלך חמצת, יכולות לגרום לתגובות דלקתיות ומטבוליות מקומיות, באיברים כגון הכבד והעטין, אך גם בתאי מערכת החיסון במחזור הדם. נראה שיש ויסות של תפקוד הרקמה ברמת mRNA והחלבון, כולל בקרה מסוימת של שעתוק ותרגום הנובעים ממנגנונים אפיגנטיים (הערת המתרגם: מנגנונים אפיגנטיים - תהליכים ביולוגיים שמשפיעים על הביטוי של גנים – כלומר, האם גן מסוים "יפעל" או יישאר כבוי, זאת מבלי לשנות את רצף ה-DNA עצמו; Chat GPT).

אסטרטגיות למניעת SARA כוללות איזון המנה לרמה נאותה של סיב פיזיקאלי אפקטיבי (pe-NDF), מניעת עודף פחמימות לא מבניות (פל"מ) ובמיוחד עמילן (הערת המתרגם: שאר רכיבי הפל"מ, כמו סוכרים ופקטין, ע"ח עמילן יכולים אפילו לתרום; ר.ס.), התחשבות בעת תכנון המנה במקורות גרעיני הדגן ובהליך עיבודם הפיזיקאלי (הערת המתרגם: התחשבות בשיעור פריקותם/שרידותם בכרס; התחשבות בגודל החלקיקים של הגרעין הגרוס; ר.ס.); כמובן לנעכלות המזון הגס יש משמעות גדולה.

ניתן למתן הפרעות בריאותיות במערכת העיכול הנגרמות עקב הזנה גדושת גרעינים עמילניים, גם על ידי מגוון תוספי מזון ותוספים, כולל בופרים, אנטיביוטיקה, פרוביוטיקה (כמו חיידקים המוזנים ישירות - DFM), ומוצרי שמרים. עם זאת, נדרש לשפר את היעילות של אסטרטגיות אלו, מה שדורש הבנה טובה יותר של המנגנונים שבאמצעותם אסטרטגיות אלה משפיעות על תפקוד ופעילות המיקרואורגניזמים המוספים, ואו תפקוד האפיתל של מערכת העיכול, וכן על החיסוניות, ראקציית הדלקת, והחוסן הבריאותי של מערכת העיכול של הפרות.