

השפעת אופן עיבוד גרעיני התירס, ותכולת הזרחן בתערובת סטרטר של עגלות, על גדילתן, צריכת המזון ונעכלותו.

דנה אליהו, מכון תערובת "אמבר"

תרגום; מבוסס על מאמרם של Eghtedari et al., 2024 שפורסם ב - J. Dairy Sci. 107:9334

רקע: גרעיני דגן (כמו תירס, חיטה, שעורה) תופסים מקום מרכזי בהזנת עגלות בחודשי חייהם הראשונים, וחיוניים להתפתחות הכרס ולאספקת האנרגיה הדרושה לגדילתן. החלבון העיקרי בתירס נקרא זאין, הוא מאוכסן בגרעיני הדגן במקטע האנדוספרם בשיעור של כמחצית מכלל החלבון בגרעין. שכבת האנדוספרם העוטפת את הנבט, מכילה גרנולות עמילן, העטופות בחלבון הזאין כאמור לעיל; חלבון זה הוא קשה פירוק אנזימתי, מה שפוגע בזמינות העמילן לפירוק אנזימטי; לכן, העמילן של תירס נקרא עמילן "קשיח". בכדי להגביר את זמינות עמילן התירס, נהוג לעבדו ע"י טחינה/גריסה, או ע"י טיפול טרמי המשלב קיטור ולחיצה (פלאק) היוצרים צורה של פתית המזכיר קורנפלקס. במהלך טיפול זה מתרחש תהליך ג'לטניזציה ובו הגרנולות, בהן מאוכסן העמילן, "מתפוצצות" ובכך זמינות העמילן לאנזימי חיידקי הכרס עולה. תהליך הג'לטניזציה מעלה נעכלות העמילן ואת ערכו האנרגטי (ויש הגורסים גם את טעימותו), מה שעשוי אף להגביר את צריכת המזון. בנוסף לעמילן, נבט התירס מכיל מינרלים שונים ובהם זרחן, אולם החומצה הפיטית המצויה בגרעין פוגעת בזמינותו הביולוגית. החוקרים משערים שטיפול טרמי בגרעיני התירס, ישפיע לטובה גם על זמינותו הביולוגית של הזרחן. השפעת עיבוד גרעיני התירס על גדילת עגלות נבדקה רבות בעבר, אך השפעת ריכוז הזרחן על הגדילה והשפעת שיטת עיבוד הגרעין על זמינותו לא נבדקה ישירות. בעבודה זו בחנו החוקרים את יחסי הגומלין בין תהליך עיבוד התירס ורמת הזרחן בתערובת הסטרטר, ואת השפעתם על צריכת המזון, גדילת העגלות, ונעכלות המזון בתקופה שלפני ואחרי הגמילה.

חומרים ושיטות: במחקר השתתפו 48 עגלות יונקות, אשר הופרדו מהאם מיד אחר לידתן, ושוכנו בתאים פרטניים. פרוטוקול ההגמעה כלל 2.5 ליטר קולוסטרומ בכל אחת משתי ההאכלות הראשונות; לאחר מכן, ביום השני והשלישי לאחר ההמלטה, קיבלו היונקים 6 ליטר ליום של חלב מעבר (חליבות 2-6) שניתן פעמיים ביום; מיום 4 לחייהם ועד יום 30, קיבלו היונקים 5 ליטר חלב מלא/יום, שעלה ל-7 ליטר/יום מהיום ה-31 ועד יום 45. מיום 46 ועד יום 60 הופחת החלב ל 5 ליטר/יום ובימים 61 ו-62 קיבלו היונקים מנה אחת/יום של 2 ליטר. היונקים נגמלו לגמרי מחלב ביום ה-63 ונשארו במעקב במסגרת הניסוי עד היום ה-83 לחייהן. ביום השלישי לאחר לידת העגלות, הן חולקו באופן רנדומלי לאחד מארבעת הטיפולים הבאים של הרכבי תערובת הסטרטר: (1) קבוצת ה-GC-0.4P בה הוזנו בתערובת שהכילה תירס טחון, וכן הכילה 0.4% זרחן; (2) קבוצת ה-GC-0.7P בה הוזנו העגלות בתערובת שהכילה תירס טחון, וכן והכילה 0.7% זרחן; (3) קבוצת ה-SFC-0.4P שהוזנה בתערובת שהכילה תירס שעבר טיפול בקיטור (Steam flacking) ולאחר מכן לחיצה, וכן הכילה 0.4% זרחן; (4) קבוצת ה-SFC 0.7P שהוזנה בתערובת בה התירס עבר את אוטו טיפול כמו (3) אך רמת הזרחן

בה הייתה 0.7%. רמות הסיידן הועלו בהתאם במנות העשירות בזרחן בכדי לשמור על היחס הפיסיולוגי הנכון ולאפשר גדילה תקינה של העגלות.

תוצאות ודין: צריכת הסטרטר הושפעה הן מאופן עיבוד גרעין התירס והן מתכולת הזרחן בסטרטר, והייתה הגבוהה ביותר בקבוצת SFC-0.7P בתקופה שלפני הגמילה, בעוד שלגבי צריכת החלב לא היו הבדלים בין הקבוצות. בנוסף, נעילות החומר האורגני בקבוצה זו הייתה גבוהה יותר ביחס לקבוצות האחרות וכן משקל העגלות בזמן הגמילה היה גבוה יותר - 84.9 ק"ג, לעומת 72.4 ק"ג בקבוצת ה-GC-0.4P, היא הקבוצה עם המשקל הנמוך ביותר. החוקרים משערים שהשילוב של טיפול טרמי בתירס, המעלה את זמינות העמילן (ואולי אף של נוטריינטים נוספים הנמצאים בו), בתוספת תכולת זרחן גבוהה, מטיבה עם התפתחות המיקרואורגניזמים (מק"א) בכרס, את העיכול, ואת תפקוד הכרס. בנוסף, בדקו החוקרים את ניצולת המזון; ואכן, בדומה למחקרים קודמים, גם בניסוי זה נמצא שניצולת המזון בעגלות בקבוצת ה-SFC הייתה טובה יותר מזו של העגלות בקבוצת ה-GC. בבדיקת צריכת הזרחן היומית נמצא שככול שתכולתו במנה עלתה, כך עלתה צריכתו היומית ללא קשר לאופן עיבוד הגרעין. בכדי לבחון הקשר הין צריכת הזרחן ושעור ספיגתו, בדקו החוקרים את הפרשת הזרחן בצואה. בבדיקה זו נמצא שהפרשת הזרחן בצואה הושפעה הן באופן עיבוד הגרעין והן מתכולת הזרחן במנה, כך שעגלות בקבוצת ה-SFC-0.7P הפרישו פחות זרחן בצואה. ממצא זה עונה על השערת החוקרים לפיה טיפול טרמי בגרעין התירס מגביר את זמינותו הביולוגית של הזרחן. תמיכה נוספת להשערה זו מתקבלת מתקבלת בבדיקה של תכולת החומצה הפיטית בגרעין התירס (חומצה הפוגעת בזמינותו הביולוגית של הזרחן). בבדיקה זו נמצא שבתירס במצב פלאק תכולת החומצה הפיטית ירדה מ-0.23% בגרעין טחון ל-0.17%, החוקרים מייחסים ירידה זו לשיפור בפעילות האנזים פיטאז המפרק את החומצה הפיטית. הזרחן הוא מינרל הלוקח חלק במגוון תהליכים ביולוגים, בכל סוגי האורגניזמים כמו יצירת חומצות גרעין (נוקלאוטידים), מרכיב חשוב בקו-אנזימים, וכן, מרכיב של דופן התא של חיידקים גרם שליליים ובממברנות של גרם חיוביים. ייתכן והגברת זמינותו הביולוגית, הן ע"י הפחתת תכולת החומצה הפיטית, והן בעקבות תהליך הג'לטניזציה, מעודדת התפתחות מק"א בכרס ובכך משפרת את נעילות וצריכת המזון, ניצולת המזון וביצועי הגדילה של העגלות. החוקרים לא בדקו באופן ישיר את הרכב אוכלוסיית המק"א בכרס, אך בצעו 2 בדיקות שיכולות לתת מדד לכמותם. בבדיקה הראשונה בדקו החוקרים את אוכלוסיית הפרוטוזואה המהווה כ-50% מכלל המסה המיקרוביאלית ומצאו שאכן בקבוצת ה-SFC-0.7P, אוכלוסיית הפרוטוזואה הייתה הגבוהה ביותר בניסוי. בבדיקה נוספת בדקו החוקרים את הפרשת ה-Purine וניגזרותיו בשתן העגלות (PD), המהווה מדד לחלבון המיקרוביאלי הנשטף למעי. בבדיקה זו נמצא שישנו קשר בין עיבוד גרעין התירס ורמת הזרחן בסטרטר, לרמות הפרשת PD בשתן. בעגלות בקבוצת SFC-0.7P נמצאו הרמות הגבוהות ביותר של PD. מכך הסיקו החוקרים כי אוכלוסיית המק"א הכללית בכרס גדלה, ממצאים התומכים בהנחה שהטיפול הטרמי ותכולת הזרחן הגבוהה אכן הטיבה עם אוכלוסיית המק"א, והיא זו האחראית ככול הנראה לשיפור בפרמטרים בקבוצת ה-SFC וה-SFC-0.7P.