

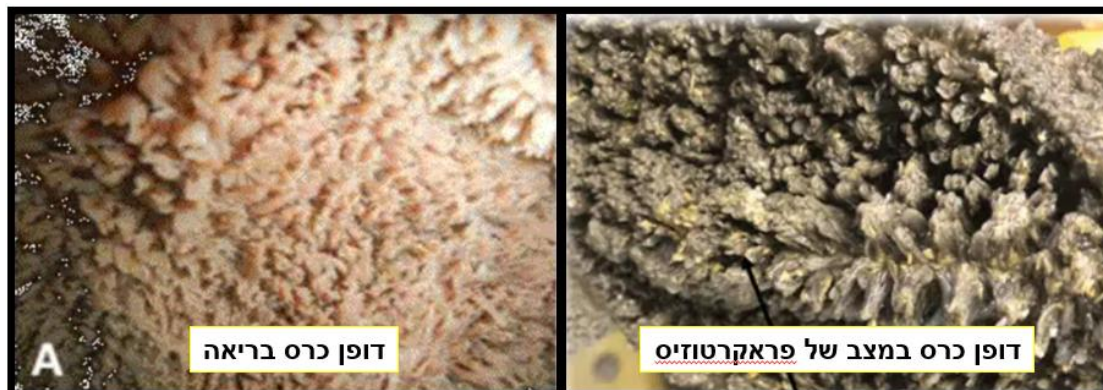
השפעת תוספת מולסה לתערובת יונקים על התפתחות הכרס, קצב הגדילה ומדדים מטבוליים

יואל שטראוס, "אמבר" מכון תערובת

תרגום, מבוסס על מאמרם של K. E. Lesmeister et al, 2005 שפורסם
ב-J. Dairy Science, 88:411–418

מבוא: מולסה נוזלית מהווה מרכיב מקובל בתערובות עגלים יונקים, בדרך כלל בשיעור של 5%–12% מהמנה (על בסיס חומר יבש). שילובה נועד בעיקר לשפר את טעימות התערובת, להפחית אבקיות, לצמצם הפרדה בין מרכיבי התערובת ולשפר את לכידותה. עם זאת, ממצאים שנאספו במחקרים שנערכו בבקר בוגר מעלים את האפשרות כי למולסה עשויה להיות גם השפעה תזונתית ופיזיולוגית, מעבר לתפקידה הפיזיקאלי. במספר מחקרים נמצא כי תוספת מולסה בשיעור של 10%–20% למנות בעלות שיעור גבוה של מזון גס, הגבירה את צריכת החומר היבש בבקר בוגר. לעומת זאת, כאשר מולסה שולבה במנות עתירות אנרגיה, כדוגמת מנות של פרות חלב, דווחה ירידה ביעילות ההזנה. החוקרים שיערו כי ירידה זו נובעת מפגיעה בנעכלות. ממצאים אלה מצביעים על כך שהתגובה להוספת מולסה תלויה במידה רבה בהרכב המנה וברמת האנרגיה שלה. גם השפעת המולסה על צריכת המזון אינה אחידה. במנות המבוססות על מספוא באיכות נמוכה נצפתה לרוב עלייה בצריכת המזון, בעוד שבמנות איכותיות, דווח לעיתים על ירידה בצריכה. נראה, אם כן, כי ככל שאיכות המנה גבוהה יותר, כך פוחת הפוטנציאל של המולסה לשפר את צריכת המזון. מנת הסטרטר של עגל יונק שונה באופן מהותי מהמנות שנבחנו במחקרים בבקר בוגר. מדובר במנה עתירת אנרגיה, המכילה מעט מאוד מספוא ומיועדת לבעל חיים שמערכת העיכול שלו עדיין נמצאת בתהליך התפתחות. בשל מאפיינים אלה לא ניתן היה להסיק האם הגדלת שיעור המולסה תוביל לעלייה בצריכת המזון, לשיפור בקצב הגדילה או דווקא לפגיעה בביצועים. השפעת המולסה על ביצועי הגדילה אף היא אינה חד-משמעית. במחקרים בבקר לבשר נמצאו לעיתים שיפור בעלייה במשקל ובניצול החנקן, ככל הנראה כתוצאה מסנכרון טוב יותר בין אספקת אנרגיה זמינה לבין פירוק החלבון בכרס. סנכרון זה עשוי לשפר את פעילות המיקרואורגניזמים ולהגדיל את סינתזת החלבון המיקרוביאלי. מנגד, במספר מחקרים שנערכו בפרות חלב דווח על ירידה בקצב העלייה במשקל או היעדר יתרון להוספת מולסה, תוצאות המזכירות מצב של הגבלת צריכת אנרגיה. אחד המנגנונים המרכזיים שבגינו התעורר עניין בהוספת מולסה לעגלים הוא השפעתה האפשרית על פרופיל התסיסה בכרס. מחקרים קודמים הראו כי מולסה, בדומה לסוכרוז, מגבירה את ייצור הבוטיראט בכרס. לחומצת שומן נדיפה זו חשיבות מיוחדת בהתפתחות הכרס, שכן הוכח כי היא מעודדת את התפתחות אפיתל הכרס במידה רבה יותר מאשר פרופיונאט או אצטט. מאחר שהתפתחות תקינה של אפיתל הכרס חיונית ליכולת הספיגה ולמעבר העגל מהזנה נוזלית להזנה מוצקה, עלייה בייצור הבוטיראט עשויה להיות בעלת משמעות ביולוגית ותזונתית. על בסיס ממצאים אלה העלו החוקרים את ההשערה כי הגדלת שיעור המולסה בתערובת יונקים

עשויה להשפיע על קצב התפתחות הכרס ועל ביצועי העגלים. לפיכך, מטרת המחקר הייתה לבחון את השפעת תוספת מולסה מעבר לרמה המקובלת בסטרטר על התפתחות הכרס, צריכת המזון, קצב הגדילה, המבנה הפיזי של התערובת, מדדים מטבוליים בדם ושכיחות מקרי השלשול. מחקר זה נועד לענות על שאלה בעלת חשיבות יישומית לענף גידול העגלים: האם מולסה מהווה מרכיב לשיפור פיזיקאלי בלבד (הפחתת אבקיות), או שמא ניתן להשתמש בה גם ככלי תזונתי לקידום התפתחות הכרס ולשיפור ביצועי הגדילה של העגל היונק. **מבנה הניסוי:** במחקר הושושו שתי תערובות יונקים טקסטורליות (Texturized), שהכילו 5% מולסה (קבוצת הביקורת) או 12% מולסה (קבוצת הטיפול), כאחוז מהחומר היבש של התערובת. הרכב המולסה היה: 74.0% חומר יבש, 4.7% חלבון כללי, 60.6% סוכרים, ו-12.2% אפר, כולם על בסיס חומר יבש. במחקר השתתפו 46 יונקים מגזע הולשטיין (26 זכרים ו-20 נקבות). היונקים שובצו באופן אקראי לאחת משתי קבוצות הטיפול, תוך איזון לפי מין וחלוקה לבלוקים על פי תאריך הלידה (23 בלוקים לכל טיפול). תחילת הניסוי הייתה בגיל יומיים. **הגמילה בוצעה בגיל 28 ימים** (הניסוי בוצע בשנת 2005, ובחלק מהרפתות הייתה נהוגה פרקטיקה של גמילה מוקדמת, י.ש), והמעקב אחר העגלים נמשך עד גיל 42 ימים. תערובת הסטרטר הטקסטורלית הוגשה ללא הגבלה (ad libitum) החל מתחילת הניסוי, וצריכתה נמדדה מדי יום. **תוצאות:** גודל חלקיקים: הוספת המולסה הגדילה את שיעור החלקיקים שנותרו על גבי הנפות בעלות הפתחים הגדולים והפחיתה את שיעור החלקיקים הקטנים והאבקתיים. תכונה זו מוכרת היטב בשימוש במולסה כחומר מקשר בתעשיית המזון לבעלי חיים, ובמיוחד בתהליכי כיבוש (Pelleting). הפחתת שיעור החלקיקים הדקים בסטרטר לעגלים עשויה להפחית את הסיכון להתפתחות פראקרטוזיס של הכרס (מצב בו פאפילות הכרס מתקשות ונדבקות אחת לשנייה, תופעה המשפיעה לרעה על נעכלות המזון). תופעה זו קשורה לצריכת מזון בעל גודל חלקיקים קטן במיוחד.



עם זאת, מאחר שהסטרטר כלל גם רכיבים מכופתתים, ובדיקת גודל החלקיקים בוצעה בדוגמאות יבשות, ייתכן שהבדלים אלה אינם משקפים במלואם את תנאי התסיסה והפירוק בכרס. במהלך תקופת היניקה (שבועות 1–4) לא נמצאו הבדלים מובהקים בקצב העלייה היומית במשקל, בצריכת התערובת או ביעילות ההזנה. בהתאם לכך, גם משקל הגוף בגמילה היה דומה בין הקבוצות. בתקופה שלאחר הגמילה (שבועות 5–6) צריכת הסטרטר הייתה גבוהה באופן מובהק ($P < 0.04$) בקבוצת הביקורת לעומת קבוצת הטיפול. למרות צריכת

המזון הגבוהה יותר, לא נמצאו הבדלים בקצב הגדילה או ביעילות ניצול המזון. בניתוח כלל תקופת הניסוי נמצאה צריכת סטרטר גבוהה יותר ($P < 0.03$) וכן צריכת חומר יבש כוללת גבוהה יותר ($P < 0.04$) בעגלים שקיבלו את תערובת הביקורת. בנוסף, נרשמה מגמה לעלייה יומית במשקל גבוהה יותר בקבוצה זו ($P = 0.10$) אם כי משקל הגוף הסופי ויעילות ההזנה הכוללת לא היו שונים בין הטיפולים. התפתחות הכרס: למרות שצריכת הסטרטר הייתה נמוכה יותר בקבוצת הטיפול, נמצאה מגמה של פאפילות כרס ארוכות ורחבות יותר, אם כי ההבדלים לא הגיעו למובהקות סטטיסטית. החוקרים מציעים מספר הסברים אפשריים לכך: ראשית, עגלי הניסוי הוקרבו בגיל ארבעה שבועות, בעוד שמחקרים קודמים הראו כי שלב ההתפתחות המהיר ביותר של הכרס מתרחש דווקא בין השבוע הרביעי לחמישי לחיים. לכן ייתכן שהבדלים משמעותיים יותר היו מתגלים אילו המדידות היו מתבצעות בגיל מאוחר יותר. בנוסף, ריכוזי β הידרוקסי-בוטיראט (BHBA) בפלזמה נטו להיות נמוכים יותר בקבוצת הטיפול לאחר גיל שלושה שבועות. ממצא זה עשוי להעיד על פעילות מטבולית מוגברת של אפיתל הכרס ועל ניצול מקומי מוגבר של בוטיראט על ידי תאי האפיתל. לבסוף, השילוב בין מגמה לעלייה בשטח הספיגה של הכרס לבין ריכוזים גבוהים יותר של חומצות שומן נדיפות (VFA) מרמז כי ייתכן שבקבוצת המולסה אכן התרחש ייצור מוגבר של בוטיראט, כפי שתואר במחקרים קודמים. עם זאת, מאחר שבמחקר זה לא נמדדו ריכוזי חומצות השומן הנדיפות בכרס, ובמקביל נרשמה ירידה בצריכת התערובת, החוקרים מדגישים כי לא ניתן לאשש השערה זו באופן חד-משמעי. **מסקנות:** תוספת המולסה לרמה של 12% פגעה בצריכת החומר היבש הכוללת. עם זאת, צריכת הסוכר, וככל הנראה גם צריכת האנרגיה, הייתה דומה בין שתי קבוצות הטיפול, אף שצריכת התערובת הייתה נמוכה יותר בקבוצת הטיפול. כתוצאה מכך, נרשמה בקבוצה זו ירידה קלה בלבד בקצב העלייה היומית הכולל במשקל. מנגד, העלייה המובהקת בריכוז הכולל של חומצות השומן הנדיפות בכרס (BVFA), לצד מגמה להגדלת שטח הספיגה של הכרס בעגלים צעירים, עשויה להצביע על יתרון פוטנציאלי להעלאת שיעור המולסה בתערובת. ברמת המולסה שנבחנה בקבוצת הטיפול (12%) עלולות להופיע בעיות הקשורות לערבוב, לטיפול בתערובת, לאחסון, להגשה, לאיסוף המזון על ידי העגלים ואף לטעימות. לפיכך, על בסיס תוצאות מחקר זה, אין המלצה להעלות את שיעור המולסה בתערובת לעגלים ל-12%.