

## מקורות חלבון שונים באבקות החלב

יואל שטראוס, "אמבר" מכון תערובת

תרגום המבוסס על מאמרם של Kaiwu, et al., 2015. Animal Nutrition, 1:349

**רקע:** השימוש באבקות חלב להזנת יונקים כתחליף להזנה בחלב מלא, נובע ממספר סיבות: 1. מחיר - פרמטר התלוי בתשלום הנהוג ברפת (משטר מכסות כן/לא, חריגות קיץ חורף והתשלום עליהן וכו'); 2. היגיינה - ברפת שאינה מפסטר את החלב, או שתנאי אחסון החלב מרגע החליבה ועד הגמתו ליונק אינם אופטימאליים, יש יתרון לשימוש באבקת חלב המוגשת מידית לאחר הכנתה ולרוב אינה מכילה פתוגנים למיניהם; 3. נוחות - בהרבה מפטמות אין רפת חלב צמודה, ושינוע של החלב יקר/לא מעשי; 4. אחידות - בניגוד לשוונות הטבעית בחלב המלא (מוצקים, סת"ס וכו') אבקות החלב לרוב יציבות בתכולתן לאורך כל השנה. למרות כל היתרונות הנ"ל, שימוש נכון בחלב מלא ייתן לרוב את התוצאה האופטימאלית מבחינת היונק, הן מבחינת בריאותו והן מבחינת קצב גידולו. נכון להיום אין אפשרות מעשית, שתהיה גם כלכלית, לחקות את הרכב החלב הטבעי באופן מושלם (הדבר נכון גם לגבי תחליפי חלב בתעשייה ההומאנית). הפרמטרים העיקריים הקובעים את איכותה של אבקת החלב הם מקורות החלבון והשומן שבה; במאמר זה ההתמקדות היא על מקורות החלבון השונים. ניתן לחלק את מקורות החלבון לשניים עיקריים: א. **חלבוני החלב** - האידיאלי מבין חלבונים אלו הינו הקזאין (מהווה בערך כ-80% מסך החלבון בחלב). ייחודו של הקזאין הוא יכולתו להתגבן כתגובה לפעילות האנזים רנין, הנמצא בקיבת היונק (תמונות 1 ו-2 בסוף הכתבה), בכך הוא משפר את נעכלות החלב ומפחית תחלואת מעיים (קצב המעבר במערכת העיכול איטי וקבוע). בנוסף, פרופיל חומצות האמינו שבו אידיאלי ליונק. פרט לקזאין, נהוג להשתמש גם בשאר חלבוני החלב, לקטוגלובולין, אלבומין וכו', אשר בתעשייה, נשארים בחלקם במי הגבינה, משום שאינם מתגבנים כמו הקזאין. ב. **מקורות חלבון מהצומח** - ניתנים כתחליף לחלבוני החלב משיקולי מחיר, ולרוב נעכלים פחות טוב מחלבוני החלב, ובנוסף, בחלקם יש מעכבי גדילה שונים, כמו מעכב טריפסין בסויה. מספר מחקרים מצאו שהחלפת חלק מחלבוני החלב (פחות מ-50%), בחלבון ממקור סויה (לאחר טיפול מקדים באנטי טריפסין), לא פגע בתוצאות הגידול בהשוואה להזנה בחלבוני חלב בלבד. מטרתו של המחקר הנוכחי היא לבחון מקורות נוספים של חלבון צמחי, שחלקם זולים משמעותית מהסויה, כתחליף לחלבוני החלב. בנוסף, מחקר זה בוחן החלפת יותר מ-50% מכלל החלבון במקורות חלבון צמחיים, בניגוד לרוב המחקרים שקדמו לו.

**מבנה הניסוי:** 50 עגלי הולשטיין בגיל 21 יום, במשקל 46 ק"ג, חולקו ל-5 קבוצות. כל קבוצה מנתה 10 עגלים, כאשר קבוצה אחת שימשה כביקורת, והוזנה באבקת חלב המכילה חלבון חלב בלבד, ללא קזאין, ושאר הקבוצות הוזנו באבקות חלב המכילות חלבון ממקורות צמחיים שונים. את המחסור בחומצות אמינו ספציפיות במקורות החלבון השונים, פתרו על ידי מתן חומצות אמינו כתוספת לאבקות החלב. מקורות החלבון היו: 1. סויה; 2. חיטה; 3. בוטנים; 4. אורז. בכל 4 קבוצות הטיפול 70% מכלל החלבון היה ממקור צמחי, ו-30% הנותרים היו חלבוני חלב. ריכוז החלבון בכל אבקות החלב היה 22%, וריכוז האנרגיה היה זהה בין הקבוצות. העגלים קיבלו תחליף חלב בתוספת מים ביחס של 1:7 (ריכוז אבקה סביב 14%), כאשר לכל עגל ניתן נוזל בשיעור 10% ממשקל גופו פעמיים ביום (הכמות גדלה בהתאם לעליית משקל העגל). לשם המחשה, עגל במשקל 45 ק"ג קיבל 4.5 ליטר ביום, המכילים 630 גרם אבקת חלב. מים ניתנו בצריכה

חופשית לאורך כל הניסוי. חשוב לציין שבלידה ניתן לעגלים חלב מלא, והמעבר בתחילת הניסוי, להזנה ב- 100% אבקת חלב היה באופן מדורג עד לגיל 21 יום.

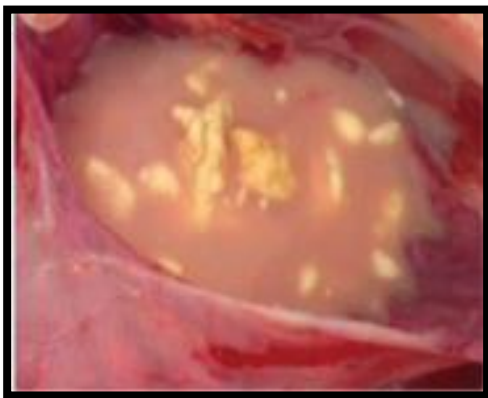
**תוצאות:** תוספת משקל יומית - לאורך כל תקופת הניסוי (גיל 22 יום ועד גיל 63 יום), קבוצת הביקורת הראתה את תוצאות הגדילה הטובות ביותר (775 גרם/יום), ולאחריה קבוצת האורז (712 גרם/יום) והסויה (698 גרם/יום). לא נמצא הבדל מובהק בקצבי הגדילה בין קבוצת הביקורת לקבוצות האורז והסויה. קבוצות החיטה והבוטנים הראו תוצאות פחות טובות באופן מובהק בהשוואה לקבוצת הביקורת (626 ו-554 גרם/יום, בהתאמה).

צריכת מזון יבש - לא נמצאו הבדלים בצריכת תערובת לאורך כל התקופה (22-63 יום). אך בשבוע שבין גיל 57 ל-63 יום, צריכת המזון בקבוצות הסויה והאורז היו גבוהות באופן מובהק בהשוואה לשאר הקבוצות (1060 לעומת 885 גרם/יום, בהתאמה).

התפתחות איברים - במדדים שבחנו היקף לב, אורך גוף וגובה שכמות, לא נמצאו הבדלים בין הקבוצות השונות.

מדדי בריאות - נבחנו ריכוז אלבומין וגלובולין בדם, וריכוז BHBA בדם, ולא נמצאו הבדלים בין הקבוצות השונות. לעומת זאת ריכוז האוריאיה בדם נטה להיות הגבוה ביותר בקבוצת הביקורת לאורך כל הניסוי (לא מובהק), ולטענת המחבר, נתון זה מעיד על כך שנעכלות חלבוני החלב הייתה הטובה ביותר מבין הקבוצות. ממצא זה מלווה בהצעה להעלות את ריכוז החלבון הכללי באבקות חלב בהן ישנו חלבון ממקור צמחי, על מנת לפצות על נעכלותו הנחותה בהשוואה לחלבוני חלב. לא נמצאו הבדלים בריכוזי הורמון הגדילה (GH) ו-IGF-1 בדם העגלים בקבוצות השונות.

**לסיכום:** על פי תוצאות עבודה זו נראה ששימוש בחלבון צמחי ממקור סויה או אורז אפשרי, ללא פגיעה בגדילת העגלים בהשוואה לשימוש בחלבוני חלב. השימוש במקורות חלבון שונים לא השפיע על מדדי הבריאות. אך חשוב להדגיש - כל אבקות החלב בניסוי הנ"ל אוזנו מבחינת הרכב חומצות האמינו שלהן, על ידי תוספת של חומצות האמינו החסרות בכל מקור חלבון, והשוואת הרכב החלבון שלהן להרכב חלבון קבוצת הביקורת; מאידך (הערת המתרגם) חומצות האמינו המוספות, מטבען לא עברו תהליך גיבון במערכת העיכול, כך שייתכן וניצולם לקה בחסר.



תמונה 2: חלב בקיבת היונק שהתגבן חלקית



תמונה 1: חלב בקיבת היונק שהתגבן בצורה נכונה