

## מוצקי זבל בקר (חולבות) להזנת עגלות מבחן מקדים של מוצקי זבל בקר (חולבות) כמרכיב במנת עגלות

ד"ר גד שפט, אגף מיכון וטכנולוגיה, שה"מ

### מבוא

היקוות (איסוף) מלבני מבטון בקצה התעלה. בבור נבחש הזבל עם מי השטיפה ממכון החליבה, ובמי הגשמים בתקופת החורף. הזבל המורטב נשאב אל מפרדה מתוצרת Sweco, הממוקמת בראש מבנה שגובהו כשלושה מטרים. במפרדה, הרוטטת בפעולתה, נפה עם חורים, המפרידה בין הנוזל (העובר מבעד חורי הנפה) המזרם לבריכות החימצון של המשק, לבין חלקיקי מוצקים מעל גודל של 0.5 מ"מ (שאינם עוברים מבעד חורי הנפה) הנופלים לעגלה רכינה הנמצאת מתחת למפרדה. מוצקי זבל הבקר הנראים מוצקים רטובים, מכילים בתוכם רק כ-20% חומר יבש.

### האוכלוסיה הבקטריאלית והשפעת חומרי חיטוי על חידקים פתוגניים\*

#### חומרים ושיטות

נערכו בדיקות במועדים שונים. נדגמו מוצקי זבל בקר טריים מהעגלה הרכינה. דוגמה הוכנסה מיד להקפאה ונשמרה עד לבדיקות, דוגמות אחרות טופלו בחומרים מחטאים. חומר החיטוי טופף על הזבל, אשר שוטח על מגש, ועורבבו ידנית. בבדיקה הראשונה לאחר החיטוי הדוגמות הוקפאו עד לבדיקה הבקטריוλογית ודרגת החמיצות (pH). בבדיקה השניה, הוחדרו

"מוצקי זבל בקר" הוא החלק שצורתו מוצקה, המתקבל מהפרדת זבל בקר באמצעות מערכת שנבנתה למטרה זו ברפת קיבוץ מזרע. המערכת תוכננה ובוצעה לפני כ-4 שנים על ידי קיבוץ מזרע בהדרכה ויעוץ מטעם ה.מ.ב. (ראה אמתי אבנון: עבודות חדשות בתחום הטיפול בזבל, 1979, "משק הבקר והחלב" 159, 45-50).

מדי יום מצטברת כמות של כשלושה טון מוצקי זבל בקר. יש צורך להרחיקה מהרפת מסיבות ידועות. הובלת מוצקי זבל הבקר אל מחוץ למשק, לזיבול שדות או להחמצה, אינם מעשיים. הועלה הרעיון להשתמש במוצרי זבל הבקר המצטברים מדי יום, להאבסת עגלות, וכך לפתור בעיה אקולוגית של נקיון איזור הרפת, ואולי לתרום להוזלת מנת העגלות. שימוש מהפכני זה חייב בדיקות מקדימות מההיבטים הווטרinari והתזונתי.

#### איסוף הזבל והפרדתו

זבל הבקר מחצרות הפרות החולבות נאסף מדי יום. טרקטור עם כף קדמית מגרד את הזבל מרצפות הבטון אל תעלת בטון רחבה בקצה אחד של הרפתות, ובה נע הזבל מעצמו אל בור

\* הבדיקות בוצעו במעבדה של המכון הווטרinari, בית דגן, על ידי ד"ר י. קלינגר

## תוצאות

לפני החיטוי חידקי סלמונלה בריכוז 10 מיליון לגרם מוצקי זבל בקר. לאחר החיטוי הדוגמות נשמרו בטמפרטורת החדר והבדיקות הבקטריולוגיות בוצעו כעבור 24, 48 ו-72 שעות, שהות העשויה להקביל לזמן הימצאות מוצקי זבל הבקר באבוס.

בבדיקה הראשונה (טבלה 1) נמצאו בדוגמה אחת חידקי סלמונלה. אלה לא הושפעו מאמוניום פרופיונט בריכוז של 0.5% ושל 1%. אמוניום פרופיונט לא השפיע על רמת החידקים הכללית ועל חידקי הקולי. בסיס הנתרן

טבלה 1. השפעת חומרי חיטוי על האוכלוסיה הבקטריאלית ועל דרגת החמיצות (pH) במוצקי זבל בקר

| pH   | אוכלוסיה בקטריאלית |                   |                   | ריכוז ב-%<br>לחומר יבש | חומר החיטוי      |
|------|--------------------|-------------------|-------------------|------------------------|------------------|
|      | סלמונלה            | קולי              | כללית             |                        |                  |
| 7.7  | חיובי              | $2.2 \times 10^3$ | $1.0 \times 10^8$ | 0                      | ביקורת           |
| 6.5  | חיובי              | $4.4 \times 10^3$ | $3.0 \times 10^8$ | 0.5                    | אמוניום פרופיונט |
| 5.5  | חיובי              | $4.0 \times 10^3$ | $7.0 \times 10^7$ | 1.0                    | אמוניום פרופיונט |
| 8.2  | שלילי              | $7.0 \times 10^3$ | $6.0 \times 10^8$ | 0                      | ביקורת           |
| 7.6  | לא נבדק            | $5.0 \times 10^3$ | $1.6 \times 10^8$ | 1.0                    | אמוניום פרופיונט |
| 8.4  | לא נבדק            | $7.0 \times 10^3$ | $8.0 \times 10^8$ | 1.4                    | אמוניום פרופיונט |
| 10.4 | לא נבדק            | 10                | $7.0 \times 10^5$ | 8.0                    | בסיס הנתרן       |
| 8.5  | לא נבדק            | 200               | $2.0 \times 10^5$ | 0.37                   | פורמלאדהיד       |
| 7.5  | לא נבדק            | 10                | $1.2 \times 10^5$ | 0.55                   | פורמלאדהיד       |
| 7.6  | לא נבדק            | 10                | $1.2 \times 10^5$ | 0.74                   | פורמלאדהיד       |

ופורמלאדהיד גרמו לפחיתה באוכלוסית החידקים הכללית בכשלושה log, ובחידקי הקולי לרמה בלתי מסוכנת. דרגת החמיצות עלתה כתוצאה מטיפול בבסיס הנתרן ופחתה כתוצאה מטיפול בפורמלאדהיד.

בבדיקה השניה (טבלה 2), טיפול מוצקי זבל, בטמפרטורת החדר, בבסיס הנתרן בריכוז של 8%, הכחיד חידקי סלמונלה וקולי במשך 48 שעות, אך לא ל-72 שעות. לעומת זאת, טיפול בפורמלאדהיד בריכוז 0.55% הכחיד חידקי סלמונלה וקולי ל-72 שעות. ריכוזים נמוכים של חומרי החיטוי בסיס הנתרן (4%) ופורמלאדהיד (0.37%) לא הספיקו להכחדת החידקים.

בסיס הנתרן לא מנע התפתחות חידקי

טבלה 2. השפעת בסיס הנתרן ופורמלאדהיד על האוכלוסיה הבקטריאלית (מיליון חידקים לגרם חומר)

| חומר החיטוי | ריכוז ב-%<br>לחומר יבש | אוכלוסיה בקטריאלית |                |                |
|-------------|------------------------|--------------------|----------------|----------------|
|             |                        | שעות לאחר הבדיקה   |                |                |
|             |                        | 72                 | 48             | 24             |
| ביקורת      | 0                      | סלמונלה            | סלמונלה        | סלמונלה        |
| בסיס הנתרן  | 4                      | סלמונלה + קולי     | סלמונלה + קולי | קולי + פרוטאוס |
| בסיס הנתרן  | 8                      | סלמונלה + קולי     | פרוטאוס        | פרוטאוס        |
| פורמלאדהיד  | 0.37                   | סלמונלה + קולי     | קולי           | סלמונלה        |
| פורמלאדהיד  | 0.55                   | שלילי              | שלילי          | שלילי          |

טבלה 3. השפעת חומרי חיטוי על הנעכלות של מוצקי זבל בקר בכרס מלאכותית (במבחנה)

| נעכלות %<br>מהחומר היבש | ריכוז ב-%<br>לחומר יבש |                   |
|-------------------------|------------------------|-------------------|
| 31                      | 0                      | קש חיטה (להשוואה) |
| 13                      | 0                      | ביקורת            |
| 13                      | 1                      | אמוניום פרופיונט  |
| 62                      | 8                      | בסיס הנתרן        |
| 12                      | 0.37                   | פורמלדהיד         |
| 14                      | 0.55                   | פורמלדהיד         |
| 12                      | 0.74                   | פורמלדהיד         |
| 13                      | 1                      | חומצה פורמית      |

טבלה 4. השפעת בסיס הנתרן בריכוזים שונים על הנעכלות של מוצקי זבל בקר בכרס מלאכותית (במבחנה)

| נעכלות %<br>מהחומר האורגני | ריכוז ב-%<br>לחומר יבש |                   |
|----------------------------|------------------------|-------------------|
| 45                         | 0                      | קש חיטה (להשוואה) |
| 33                         | 0                      | בסיס הנתרן        |
| 40                         | 4                      | בסיס הנתרן        |
| 54                         | 8                      | בסיס הנתרן        |

משפיע על הנעכלות בכרס מלאכותית (במבחנה).

חיטוי ב-8% בסיס הנתרן לחומר יבש יעיל בהכחדת חידיקי סלמונלה וקולי למשך 48 שעות אך לא ל-72 שעות. בסיס הנתרן בריכוז של 8% משפר במידה מפליגה את נעכלות החומר בכרס מלאכותית.

לאור מימצאים אלה, החליט משק מזרע להאבס מוצקי זבל בקר (חולבות), המחוטא בבסיס הנתרן, כמרכיב במנת העגלות.

פרוטאוס שהם חידיקי ביוב אופייניים המתפתחים בסביבה בסיסית. אין להם משמעות שלילית מוגדרת.

### מידת הנעכלות בכרס מלאכותית (במבחנה) של מוצקי זבל בקר, והשפעת החומרים המחטאים על הנעכלות

הדוגמות נבדקו בכרס מלאכותית להערכת נעכלות מוצקי זבל הבקר, והשפעת החומרים המחטאים בריכוזים שונים על מידת הנעכלות. קש חיטה שימש להשוואה.

בבדיקה הראשונה\*\* (טבלה 3) העלה בסיס הנתרן בריכוז של 8% את הנעכלות במידה מפליגה, מ-13% ל-62%. ליתר הטיפול לא היתה כל השפעה על הנעכלות.

בבדיקה השנייה\*\*\* (טבלה 4) נמצא, שככל ששיעור בסיס הנתרן עולה, הנעכלות גבוהה. תוספת של 8% בסיס הנתרן העלתה את הנעכלות במידה מפליגה, מ-33% ל-54%. מידת נעכלות זו גבוהה מהמקובלת לקש חיטה (45%).

### סיכום

בבדיקה המקדימה של מוצקי זבל בקר (חולבות) שהופרדו ברפת מזרע, כמות שהם ולאחר הוספת חומרים מחטאים, נמצא: חיטוי ב-0.55% פורמלדהיד (פורמלין) לחומר יבש יעיל בהכחדת חידיקי סלמונלה וקולי ואינו

\*\* הבדיקה בוצעה במעבדה של מינהל המחקר החקלאי, נוה יער, על ידי ד"ר צ. הולצר

\*\*\* הבדיקה בוצעה במעבדה של היחידה המטבולית, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן על ידי ד"ר ג. שפט.