

שימור שחת לחה של דוחן ענק בעזרת שינן

(2) ניסויי-שדה

מאת **נ. סילניקוב, מיג"ל, מרכז ידע גליל עליון**
ע. כהן, שה"מ, משרד החקלאות
ד. לבנון, המכון לקרקע ומים, מינהל המחקר החקלאי
ט. קיפניס, המחלקה למספוא, מינהל המחקר החקלאי
י. גוגנהיים, שה"מ, משרד החקלאות

בניסויי-שדה בשימור דוחן ענק בעזרת שינן נמצא, שבשיטה זו מתקבל מלוא פוטנציאל האכיות של הירק הטרי, מתאפשרת גמישות במועד הקצירה לשם קבלת יכול מרבי, הירק הקצור מוסר במהירות מהשטח, אצירת חלק ניכר מהשינן ששימש לטיפול מאפשרת החלפה חלקית של חלבון יקר, והשיטה בטיחה יחסית מפני טעויות באומדן אחוז הלחות בירק ובקביעת כמות השינן לטיפול.

מבוא

עבודות שנעשו בארץ בזמן האחרון הראו, שאפשר לשמר שחת לחה בעזרת שינן (אוריאה), כמפורט במאמר הקודם בסדרה זו. יתרונה העיקרי של שיטה זו הוא בכך, שהיא מאפשרת לאבוס לבהמות שחת לחה בעלת ערך מזוני של ירק טרי — ללא העומס הארגוני הקשור עם קצירה יסודית של ירק טרי. אחת הבעיות העיקריות בכל שיטה ביוטכנולוגית חדשה היא ישומה בקנה-מידה מסחרי, ובמקרה הנוכחי — ישום שיטת השימור בקנה-מידה משקי. מתוך רצון לזרז את ישום השיטה במשק החלב נעשו שני ניסויים בקנה-מידה משקי, וכן תצפיות ראשונות בהזנת הדוחן המשומר לפרות ולעגלות. מטרת העבודה היו לברר —

- 1) אם אפשר לשמר את הדוחן בשדה, בעזרת שינן;
- 2) אם אפשר לאחסן את החומר המשומר בערימות גדולות ללא כיסוי;
- 3) האם עגלות ופרות בקר לחלב אוכלות חומר משומר כזה ברצון.

חמרים ושיטות

1) ניסוי מעין-ברוך

הדוחן נקצר כ-28.5.84 מאדמת כבול שלא דושנה. היתה זו קצירה ראשונה לאחר קצירת ניקיון בתחילת אפריל. הדוחן נקצר במקצרת הסטון הידרוסווינג ברוחב 4 מ', ללא מיעוך. לך הייבוש נמצא, שגלי הירק עבים ולא התייבשו. לכן נעשתה ור יומיים הפיכת הגלים בעזרת מגוב. בקרת ההקמלה נעשתה רת שקילת הירק על-גבי רשתות. הירק קוצץ בעזרת קומביין ירק עם ניף (פיק-אפ) אל תוך מכל רמסע שנגרר לצד הקומביין. הירק הוסע לרפת במשאית (מרחק 30

ק"מ). כמות הירק שטופלה היתה כ-4 טונות, ואוחסנה בשתי ערימות 2 טונות בכל אחת. השינן פוזר בצורה מוצקה. המגמה היתה להוסיף שני ריכוזי חנקן 3% ו-5% ממשקל הירק היבש. במהלך העבודה התברר, שגררי השינן מסתננים אל הקרקע, ולכן נעשה המשך הפיזור בשפיכת השינן אל תוך מכל רמסע שבו קוצץ הירק. מזון זה הוגש לעגלות של המשק והחליף את כל מנת התחמיץ. תחילת האכיסה — כשבוע לאחר הטיפול בירק. דגימות ירק נעשו ביום ההכנה וכן 3, 4, 8, 11, 13, 15, 18, 20 ימים לאחריה.

2) ניסוי גדות

הירק נקצר בחלקת דוחן ענק משובשת בעשב רודס שגדלה בתנאי השקיה ורישון גרושים. הדוחן נקצר כאשר הקמה היתה לא אחידה בפריחה מלאה, עם מעט עלים והרכה גבעולים, כעבור 42 ימים מהקצירה שקדמה, ביום 30.7.84, במקצרת ג'ון-דייר ממעכת נגזרת (רוחב 2.5 מ'). השינן הוסף בצורה נחלית, לפני הקיצוץ, על-ידי ריסוס תמיסת שינן על-פני הגלים של הירק המוקמל. רוססו שלושה ריסוסי שינן: 2%, 1.5%, 1% חנקן למשקל החומר היבש, על-פי הערכת יכול.

בגלל שונות ברמת היכול ובהרכבו (עלים, גבעולים) — קשה היה לקבוע מועד לקיצוץ. לכן היתה ההתייבשות מרובה מהמתוכנן (כ-25% לחות). קיצוץ הירק נעשה בקומביין ירק נגרר, לתוך עגלה פורקת ירק. הוא נעשה שלושה ימים לאחר קצירת הירק. הירק המקוצץ אוסם בשלוש ערימות נפרדות (לפי ריכוזי תוספת שינן). הערימות סודרו, לא לא הודקו. ביום הקיצוץ נעשו דגימות בירק ללא שינן וכן בכל ערימות ירק מטופלת. כעבור שבועיים נעשו שוב דגימות.

3) בדיקות כימיות

בדיקות החנקן נעשו כמתואר במאמר הקודם. נבדקו — חומרי יבש, חומר אורגני, pH והרכב דופן התא, בשיטות סטנדרטיות. נעשו לוח בכרס מלאכותית נבדקה לפי שיטת טילי וטרי, במעבדת המחלק למספוא במרכז וולקני. תכולת פטריות עובש, שמרים וחידקים במי המטופל נקבעו בשיטות מיקרוביאליות סטנדרטיות.



תוצאות

1) ניסוי מעין-ברוך

תוצאות בדיקת הירק הטרי והמוקמל בשדה במשך יומיים מעידות על ירידה קטנה באחוז החנקן ובאחוז הנעכלות בכרס המלאכותית, ועלייה קטנה באחוז האפר (טבלה 1). הדוחן המטופל אוחסן בערימה מתחת במשך חודש, ולא התקלקל. בערימה א', שבה פיזור השינן היה

טבלה 1. הרכב דוחן ענק טרי לאחר יומיים של יבוש בשדה ולאחר עשרים יום של אחסנה בערימה פתוחה (ניסוי מעין-ברוך).

נעכלות בכרס מלאכותית, %	אחוזים בחומר יבש				חומר יבש, %
	אפר	חנקן	ליגנין	המיצלולוז	
70.5	12.2	2.71	5.40	22.4	34.6
69.3	12.6	2.65	5.41	22.6	34.8
70.0	12.7	*4.68	*4.40	22.7	34.9

א ערכים מסומנים בכוכב — שונים במובהק מהערכים שנמדדו בדוחן ענק טרי.

טבלה 2. השפעת טיפול בשינן על רמת הליגנין ועל הנעכלות בכרס מלאכותית. בדוחן ענק מאיכות ירודה (ניסוי גדות).

מקור המדגם	% הליגנין	% נעכלות בכרס מלאכותית
ירק מוקמל ללא אוריאה 1% תוספת חנקן:	4.4	58.0
ביום ההכנה	5.4	58.1
כעבור 14 ימים 1.5% תוספת חנקן:	4.0	59.0
ביום ההכנה	5.7	59.5
כעבור 14 ימים 2% תוספת חנקן:	4.1	61.0
ביום ההכנה	5.4	61.5
כעבור 14 ימים	4.0	62.5

תוצאות ניסוי-השדה מתאימות לתוצאות הניסוי המעבדתי, באשר לשמירת האיכות המזונית של הדוחן ברמה קרובה לזו של הירק הטרי. יתרה מכך: כאשר הדוחן היה באיכות בינונית — הטיפול בשינן אף העלה את ערכו המזוני, דבר שהתבטא בשיפור בנעכלות, בכרס מלאכותית, בכדי 8% (טבלה 2). אצירת החנקן בניסוי-השדה (כ-60%) היתה אף טובה יותר מאצירת החנקן בניסוי המעבדתי שבו נשמר הדוחן בכדים קטנים ללא הידוק. מכך שאחוז אצירת השינן היה דומה בשני המקרים — האצירה המרובה יותר בניסוי המשיק נבעה משיעור רב יותר של אצירת אמוניה. יתכן שתופעה זו קשורה עם ההידוק הרב יותר של החומר בתנאי המשק.

היתרונות של שימור דוחן ענק בעזרת שינן, כפי שהם משתקפים מתוצאות עבודה זו הם:

- 1) קבלת מלוא פוטנציאל היכול, כתוצאה מגמישות בבחירת מועד הקצירה והתאמתו לקבלת יכול מרבי. נוסף לכך, הסרה מהירה של הירק הקצור מהשטח מבטיחה התחדשות מהירה של הגידול.
- 2) קבלת מלוא הפוטנציאל של האיכות התזונית הגלומה בירק הטרי. מבחינה זו עולה שיטת השימור בעזרת שינן על כל שיטת שימור אחרת (שחת, תחמין, תחמין עם טיפול מקדים באמוניה).
- 3) אצירת חלק ניכר של השינן ששימש לטיפול — מכסה את העלות הכלכלית של הטיפול ומאפשרת החלפה חלקית של חלבון יקר במנת הפרות.
- 4) גמישות תפעולית של השיטה הופכת אותה לבטוחה יחסית מפני טעויות באומדן אחוז הלחות בירק ובקביעת כמות השינן לטיפול.

ניכר — החומר נראה אחיד, ללא יצירת גושי עובש, והדיף ריח חריף של אמוניה. בערימה ב', שבה פיזור השינן היה פחות טוב, הירק היה בעל אופי דומה — אך פה רשם נראו גושי עובש. נוסף לכך, בזמן הערימה היו אזורים שנמדדו בהם pH חומצי קל (6.48 — 6.94). בניגוד ל-pH הבסיסי המאפיין ערימה מטופלת בשינן.

עיקר תהליך ההידרוליזה של השינן לאמוניה מתרחש ב-4 הימים הראשונים. אחרי-כן חלה התייצבות, ומכאן ואילך ריכוזי השינן והא-מוניה בערימה וכן רמת ה-pH בין 8 ל-20 יום — יציבים למדי. יותר ממצאת החנקן (כ-60%) שהוסף על-ידי השינן נאצר בירק, וריכוז החנקן הלא חלבוני שנוסף על 2.57% חנקן חלבוני הגיע ל-2.19%. הנעכלות התגון בדוחן הענק המטופל בשינן, לאחר 20 ימי שימור, אומדן חנקן בכלל החומר היבש, היתה כלהלן: אצירת חנקן בשינן לא מסיס — 0.68, וכשינן מסיס — 0.09; אצירת חנקן כאמוניה לא מסיסה — 0.674, וכמסיסה — 0.62; סה"כ אצירת חנקן — 2.1. תוצאות הבדיקות המיקרוביאליות הראו, שהדוחן היה נקי לחלוטין מפתוגנים עובש ומשמרים, וכן כי אוכלוסיית החידקים פחתה במידה ניכרת בעקבות הטיפול בשינן. לאור הצלחת ניסוי זה — כל הקציר הענק של דוחן ענק טופל בשינן ואובס לעגלות ולפרות במשך חודש שלם. הנעלות צרכו מנה שהכילה דוחן ענק בלבד, ובמנת הפרות היתה כמות הדוחן כ-20% מכלל החומר היבש. בגמר תקופה זו לא נמצאו בולטים ברמת השינן בפלסמה, בין פרות ועגלות שצרכו דוחן מטופל בשינן שצרכו מזון שלא הכיל דוחן. רמת השינן שנמדדה, 20 — 40 ל-100 מ"ל — משקפת ערכים נורמליים.

ניסוי גדות

כאמור, בניסוי זה התייבש הירק יותר מכפי שתוכנן. למרות זאת לא השתמר, בעקבות הטיפול בשינן, ללא הופעת גושי עובש כלל. חרף 2-3 שבועות אובס מזון זה לעגלות — ונאכל יפה. כמו שפוליס הקודמים, התגובה בעליית ה-pH היתה פרופורציונית לשינוי השינן שניתנה. בניסוי זה, שבו היה לדוחן ערך מזוני מועט, נמדדה בכרס מלאכותית מגמת שיפור הנעכלות בעקבות הטיפול (טבלה 2).

תוצאות עבודה זו מצביעות על האפשרות לשמר דוחן ענק כשחת בערימות גדולות, בקנה-מידה משקי. תצפית הקדמית בנידון זה, היתה אחרי-כן בניסוי הזנה מבוקר, מצביעה על כך שגם עגלות פרות חלב אוכלות מזון זה היטב, כאשר הדוחן משמש רכיב במזון הגס.