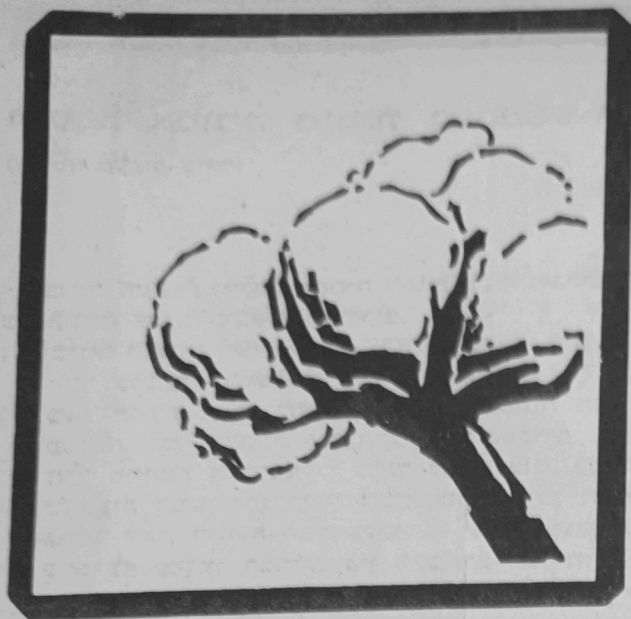


גידולי שדה

הוספת אמוניה
מימית
בהחמצת תירס
והשפעתה

על טיב התחמיץ

* פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1984, מס' 1591.



מאת כ. תבורי, ועדת-הנסיונות עמק-הירדן
ח. תגרי, הפקולטה לחקלאות, רחובות
ג. אשבל, מינהל המחקר החקלאי, בית-דגן
נ. שרת, ועדת-הנסיונות עמק-הירדן*

(המשך בעמוד הבא)

תמיסות חנקת אשלגן 3-0-9 (תמיסה חרפית) 4-0-12 (תמיסה קיצית)

דשן נוזלי מורכב N-K לשילוב במי השקייה, במערכות המטרה, טיפטוף והתזה.
מקור האשלגן והחנקן בחנקת אשלגן נקי מומס. התמיסה צלולה וללא משקעים ומתאימה במיוחד לשימוש במערכות טיפטוף והתזה.
הדשן מכיל 100% יסודות הזנה — אשלגן וחנקן ניטרטי בלבד. דבר המונע תופעות לואי שונות שמקורן בעודף יוני כלור או אמוני.
הדשן נקלט במהירות ובשלמות, דבר המסייע להגדלת יבולים, שיפור איכות הפרי וכושר איסומו.
התמיסה אינה משתכת (קורוזיבית), דבר המאפשר שינוע ושימוש בכל סוגי המכלים ומערכות ההשקייה השונות.
התמיסה מתאימה לשימוש בגידולי כותנה, תירס, תפוח"א, פרדסים, כרמים, מטעים כגון אבוקדו, תפוחי-עץ, אפרסקים, שקדים ועוד וכן גידולי ירקות ופרחים.
התמיסה משווקת במחיר כלכלי גם בהשוואה לתמיסות דשן אחרות בהן מקור האשלגן הוא אשלגן כלורי.
מגדלים המעוניינים בהפיכת תמיסת ה-N-K ל-N-P-K יכולים לשלב דשנים זרחניים אחרים מתוצרת "חיפה כימיקלים" כגון:

תמיסת זרחאמון 7-25-0
זרחה 0-61-0 (חומצה זרחתית 85%).
MAP (מונואמוניום פוספט) — 12-61-0.

מגדלים המעוניינים בקבלת מידע נוסף, בייעוץ ובהדרכה במשקם, וכן בתאום הזמנות מתבקשים לפנות לחיפה כימיקלים בע"מ, המחלקה החקלאית, טלפון 04-726051.
ת"ד 1809, חיפה.



הוספת אמוניה מימית בהחמצת תירס והשפעתה על טיב התחמיץ

(המשך מעמוד קודם)

מהלך הניסוי

כ-2.5 טונות ירק תירס מהזן "נוה-ייער 170" בסוף הבשלת חלב (כ-28% חומר יבש) קוצצו ועורבלו בעגלה מערבלת מסוג "לכיש" חוץ עירבול רוססה אמוניה מימית על הירק. הטיפול היה:

טיפול א' — תוספת 15.1 ק"ג אמוניה מימית לטונה ירק. לקבלת תוספת של כ-1% חנקן לפי חומר יבש.
טיפול ב' — תוספת 23.8 ק"ג אמוניה מימית לטונה ירק. לקבלת תוספת של 1.5% חנקן לפי חומר יבש.
היקש — עירבול ללא תוספת אמוניה.

ההחמצה נעשתה במכלי עץ (760 ליטר) מצופים ביריעת פוליאצ' תילן 0.1 מ"מ ומכוסים בכ-10 ס"מ אדמה. הירק הודק עליה דריכה, והמכלים אוחסנו בסככה למשך כל תקופת ההחמצה. טיפול א' וההיקש נעשו ב-6 חזרות, וטיפול ב' — ב-4 חזרות. לכל מכל הוכנס חוט תרמוקפל לקביעת שינויי הטמפרטורה. סכל מכל נלקח ירק והוחמץ גם בצנצנת החמצה מיוחדת, בנפח של 1.5 ליטרים, ואוחסן בתנאי מעבדה בטמפרטורה של 26 מ"צ. ההחמצה נמשכה 124 יום. אחרי-כן נפתחו המכלים לשם ניסוי אביסה בפרות (המשך העבודה). במקביל לכל מכל נפתחה גם הצנצנת המתאימה לו. נעשו אנאליזות כימיות כדי לקבוע את הרכב התחמיץ.

המכלים נשקלו בתחילת הניסוי ובסופו, ואילו הצנצנות שבמ עבדה נשקלו 20 פעם לקביעת דינמיקת התסיסה וקצב פליטת הגזים האנאליזות הכימיות נעשו לאחר יבוש החומר (ירק או תחמיץ) בתנאי ב-60 מ"צ למשך 48 שעות עם תיקון לייבוש ב-105 מ"צ. האנאליזות נעשו בשיטות המקובלות למספוא כפי שמופיע ב-AOAC (6). כדי למנוע אבדן חנקן בזמן הייבוש וכדי לעמוד על השתנות הרכב

נבדקה השפעת תוספת אמוניה מימית בשני ריכוזים שונים על תחמיץ תירס בתנאים מבוקרים. נמצא:

- (1) בתנאי החמצה "אידיאליים", ההפסד בחומר יבש היה רב יותר בקבוצות המטופלות.
- (2) בעת חדירת אוויר לתחמיץ מונעת האמוניה התפתחות פטריות, וכך מקטינה את הקלקול וההפסדים.
- (3) חלק מהחנקן האמוניאקלי נקשר לתירס בזמן ההחמצה.
- (4) בקבוצות המטופלות היתה הטמפרטורה בזמן ההחמצה גבוהה יותר, והגיעה לשיא כעבור 48 שעות. כעבור שבו-עיים לא נמצאו הבדלים בין הקבוצות מבחינה זו.

מבוא

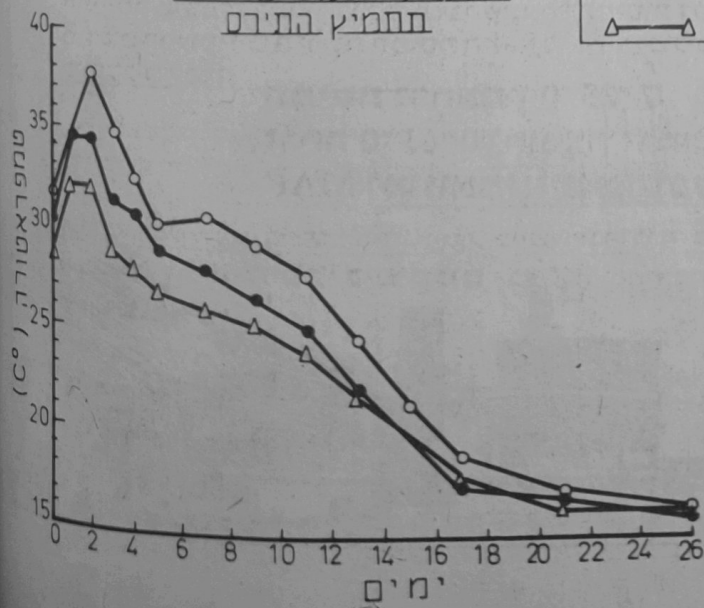
השימוש בחב"ח להזנת מעלי-גירה נחקר רבות בעולם ונמצא בשימוש במקומות שונים.

טכנולוגיית הוספת חב"ח למנה — חשובה מאוד, ומשפיעה על ביצועי בעלי-החיים.

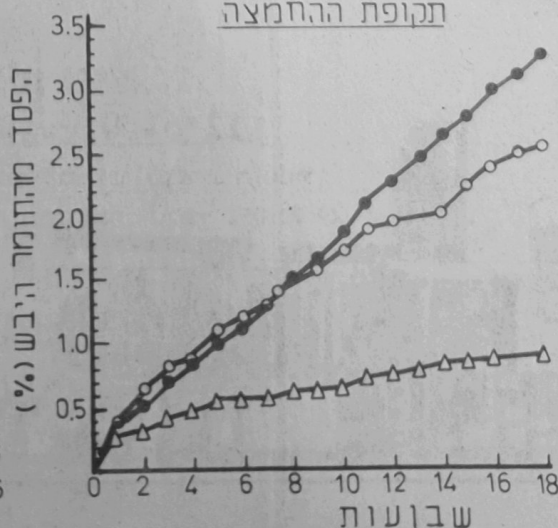
לפי פרסומים שונים, בעיקר מארה"ב (1, 2, 3, 4, 5), לתוספת אמוניה בריכוז של 1% חנקן מהחומר היבש, בהחמצת תירס — יש היתרונות הבאים:

- 1 — מניעת פירוק החלבון הצמחי של התירס;
 - 2 — שיפור תהליכי ההחמצה, בעיקר על-ידי מניעת התחממות וצמצום הפסדי סוכר;
 - 3 — הקטנת הפסדי חומר יבש ואנרגיה;
 - 4 — הפחתת התפתחות עובש בעת חשיפת התחמיץ לאוויר;
 - 5 — שיחזור הדרגתי של האמוניה מהתחמיץ בכרס הפרה, דבר המביא שיפור בניצולו.
- אמוניה מימית מקובלת מאוד בחקלאות כדשן, ובקלות יחסית אפשר להשתמש בה גם כתוספת לתירס בעת החמצתו. עבודה זו באה לבחון תוספת אמוניה בהחמצת תירס בתנאי הארץ.

דיאגרמה 1
השתנות הטמ' במ כלי
תחמיץ תירס



דיאגרמה 2
אובדן גזים לאורך
תקופת ההחמצה





(4) השינויים ברכיבי החנקן

כדי לעמוד על השינויים ברכיבים החנקניים, שלהם ערך ביולוגי שונה – נבדק התחמין מהמכלים (ללא יבוש) – לחלבון כללי, נדיף, ובלתי מסיס. תוצאות הבדיקה מובאות בטבלה 3.

טבלה 3. רכיבי החלבון בתחמין תירס מטופל באמוניה (%) מהחומר היבש).

הטיפול	חלבון כללי	חלבון בלתי נדיף	חלבון בלתי מסיס
היקש	8.17	7.26	4.44
טיפול א'	14.00	8.02	5.59
טיפול ב'	17.53	9.42	6.28

דיון

(1) שינויי הטמפרטורה

הטמפרטורות הגבוהות שנמצאו בקבוצות המטופלות, בעיקר בשעות הראשונות, מצביעות על ריאקציה אכסותרמית בין האמוניה לירק. הטמפרטורה עלתה ככל שריכוז האמוניה היה רב יותר. כעבור שבועיים נמצאה טמפרטורה דומה בשלוש הקבוצות הנבדקות. עבר דות מסוימות (3, 4) מצביעות על טמפרטורות נמוכות יותר – דווקא בתחמיצים המטופלים באמוניה. ידוע כי בזמן כריית התחמין וחשיפתו לאוויר מתפתחת מיקרופלורה אירובית, המעלה את הטמפרטורה. בתחמין מטופל באמוניה – זו מדכאת את התפתחות המיקרופלורה, ומכאן גם שבתחמיצים כאלה הטמפרטורות נמוכות יותר. כעבודה זו מתייחס שינוי הטמפרטורה לתקופת התסיסה עצמה.

(2) אבדן גזים וחומר יבש

בעת ניתוח הממצאים כפי שהתקבלו בצנצנות ובמכלים יש להביא בחשבון כי ההחמצה בצנצנות נעשתה בתנאי אטימות "אידיאליים" וללא חדירת אוויר מבחוץ. מאידך גיסא, במכלים היתה האטימות הרבה פחות טובה, ובקבוצת ההיקש נמצאו גושי עובש – דבר המעיד על חדירת אוויר. בקבוצות עם תוספת האמוניה נמצא עובש במכלים שבהם התוספת היתה מועטה. יש להניח אפוא, שנוכחות האמוניה מנעה התפתחות עובש.

בדיקת התחמין מהצנצנות מצביעה על הפסדי גזים גדולים יותר

(המשך בעמוד הבא)

בים החנקניים – נעשתה גם בדיקת חלבון ישירה על תחמין בלתי מיובש מהמכלים, שקוצץ דק (כ-2 מ"מ). חלבון כללי חושב על-ידי הכפלת החנקן ב-6.25. חלבון בלתי נדיף חושב על-ידי החסרת חנקן נדיף $\times 6.25$ מהחלבון הכללי, וחלבון בלתי מסיס חושב על-ידי החסרת חנקן מסיס $\times 6.25$ מחל-בון כללי (7).

תוצאות

(1) השתנות הטמפרטורה במכלים

הטמפרטורה במכלים עלתה עוד בשעות הראשונות להחמצה, והיתה גבוהה יותר ככל שריכוז האמוניה היה רב יותר. לשיא הגיעה הטמפרטורה כעבור 48 שעות; אחרי-כן היתה ירידה תלולה ועקיבה. בכל המכלים נמצא הפרש כדי 2 מ"צ בין טמפרטורות הבוקר והערב, דבר המראה על אבדן חום לסביבה. השתנות הטמפרטורה במכלי התירס מובאת בדיאגרמה 1.

(2) אבדן גזים לאורך תקופת ההחמצה (בצנצנות)

אינטנסיביות התסיסה מראה כי בתחמיצים המטופלים נפלטו יותר גזים. בהיקש הגיע משקל הגזים שנפלטו לכ-0.9% מהחומר היבש, בטיפול א' – ל-3.3%, ובטיפול ב' – ל-2.5%. קצב אבדן הגזים לאורך זמן ההחמצה מובא בדיאגרמה 2.

יש להדגיש, שבתנאי ההחמצה בצנצנות כמעבדה מראים את המתרחש בתנאים "אידיאליים", ללא חדירת אוויר מבחוץ.

(3) אנאליזות כימיות

אנאליזה כימית של חומר-המוצא מובאת בטבלה 1. אנאליזה כימית והפסד חומר יבש בתחמין – השוואה בין הצנצנות למכלים – בטבלה 2.

טבלה 1. אנאליזה כימית של חומר-המוצא (יבוש בתנור).

	היקש	טיפול א'	טיפול ב'
חומר יבש, %	27.8	27.7	28.3
חלבון כללי, % בחומר יבש	8.8	10.15	10.5
תאית גסה, % בחומר יבש	25.2	26.3	26.9
אפר, % בחומר יבש	5.7	5.6	5.7
נעילות בכרס מלאכותית	65.1	66.4	64.6

טבלה 2. אנאליזה כימית והפסד חומר יבש בתחמין, השוואה בין הצנצנות למכלים.

	היקש		טיפול א'		טיפול ב'	
	צנצנות	מכלים	צנצנות	מכלים	צנצנות	מכלים
חומר יבש, %	26.4	26.9	25.4	25.7	26.9	25.0
תאית גסה, % בחומר יבש	26.1	27.4	27.4	26.5	27.2	29.2
חלבון כללי, % בחומר יבש	7.0	8.0	11.3	13.6	12.5	11.3
אפר, % בחומר יבש	7.6	7.5	7.9	7.7	7.8	7.7
pH	4.1	4.0	4.8	4.8	4.6	5.1
נעילות בכרס מלאכותית	65.4	64.0	65.2	65.0	65.4	61.0
הפסד חומר יבש, %	3.7	11.3	8.0	6.5	6.8	13.2

הוספת אמוניה מימית בהחמצת תירס והשפעתה על טיב התחמיץ

(המשך מעמוד קודם)

האמוניה המוספת בזמן ההחמצה, חלק מאמוניה זו נקשר - וכך גדל ערכו הביולוגי של החנקן.

ההשפעה החשובה של האמוניה היא על השתמרות התחמיץ. בעיקר במניעת התפתחות פטריות בעת חדירת אוויר. כתנאי המשיק, בדרך-כלל, תחמיץ המגיע אל האיבוס נחשף במידה מסוימת לאוויר, אם על-ידי חדירת אוויר לבור או בזמן הכרייה. במצב כזה מכלאת האמוניה תפקיד חשוב מאוד בהקטנת הנזקים. יתכן כי בארץ משום האקלים החם, יש חשיבות מיוחדת להקטנת הנזקים הנגרמים כתנאי אים אירוביים, והשימוש באמוניה יכול לתת יתרון כפול: העשרת התחמיץ בפרקציה חנקנית ומניעת קלקולו.

ספרות

1. Huber J.T., Kung L. (1981). J. Dairy Sci. 64: 1170—1195.
2. Huber J.T., Kung L. (1982). Hoard's Dairyman, January 10: 50—51.
3. Goering H.K., Waldo D.R. (1981): Ammonia addition to whole corn plant at ensiling. Proc. Maryland Nutrition Conference for feed manufactures. March 19: 65—72.
4. Soper I.G., Owen F.G. (1977). J. Dairy Sci. 60: 1077—1082.
5. Michigan State University. Economic benefit from treating silage with Prosil (or AMMS).
6. A.O.A.C. (1965). Official methods of analyses, Washington D.C.
7. Huber J.T., Foldagen J., Smith N.E. (1979). J. Anim. Sci. 40: 1509—1515.

— דווקא בקבוצות המטופלות. אבדן רב יותר של גזים נובע בדרך-כלל מתסיסה ומתמשכת ומפחיתה אטית ב-pH. האמוניה המוספת מעכבת התפתחות מיקרופלורה והגדלת החומציות בתחמיץ, ונדרש יותר זמן עד שמגיעים לשלב של יציבות. ההחמצה בצנצנות היתה כתנאים טובים, ותירס — שהוא צמח מתאים להחמצה — יכול היה להגיע בהן מהר מאוד לשלב היציבות עם אבדן גזים מועט. התסיסה המתמשכת בקבוצות המטופלות דווקא מסבירה את ההפסד הרב יותר בהשוואה להיקש. מאידך גיסא, כתנאי החמצה שבהם יש חדירת אוויר לתחמיץ בזמן התסיסה והכרייה (תנאי משק) — ההפסדים גדלים. במצב כזה, דיכוי המיקרופלורה על-ידי אמוניה עשוי לתרום, בסך הכול, להקטנת ההפסדים.

(3) אנאליזה כימית

טבלאות 1 ו-2 מראות את השתנות הרכב התירס כתוצאה מההחמצה. נראה גם ההבדל בין התחמיץ מהצנצנות לזה שמן המכלים. יש לזכור, שבדיקת הירק והתחמיץ נעשית על חומר מיובש בתנור, והיי-בוש מברייח פרקציות נדיפות, ביניהן אמוניה. על מצב אמיתי יותר של החנקן אפשר ללמוד מהאנאליזה של התחמיץ הבלתי מיובש, כפי שמופיע בטבלה 3.

(4) הרכיב החנקני

מבדיקת החנקן בתחמיץ הלח נראה בבירור, כיצד רבתה תכולת החלבון הכללי בהתאם לתוספת האמוניה. מגמת הגדלת שיעורו של החלבון הבלתי מסיס נמצאת בהתאמה עם העלייה בקמת החלבון הבלתי נדיף בקבוצות המטופלות. נראה כי חלק מהחנקן המוסף נקשר על-ידי מיקרואורגניזמים בתהליך התסיסה. ממצאים דומים פורסמו גם בעבודות 4 ו-7.

סיכום ומסקנות

מעבודה זו אפשר לראות, כי ירק התירס קולט יפה מאוד את

חבר מושב!

הבטח קבלת "השדה" בתשמ"ה.

קרא מכתב מריון בעמוד 1926