

דישון בתבלינים

נתונים ראשוניים מניסוי רב-שנתי באוריגנו

א. פוטיבסקי, נ. דודאי, ע. רביד, י. מיכאלוביץ, ע. זועבי, ס. דווא, המחלקה לתר"ב, מינהל המחקר החקלאי, נוה-יער

א. שחר, דשנים וחמרים כימיים בע"מ*

התמונה בשער החוברת -

קצירת תבלינים (מאת יורי אמרת)

שנעשה בתחילת נובמבר 1988 (לאחר שהוצנע דשן ביסוד בטיפול 5). בייחורים אמיריים בלתי מושרשים, 4 שורות בערוגה (ברוחב 1.93 מ'). 6 צמחים למטר שורה. השטח רושט בטפוף 16/4 כל 50 ס"מ טפטפת. שתי שלוחות בערוגה (תוצרת "פלסים"). לשטח הורכב ראש בקרה ובו 4 משאבות דשן. מסנן וקוצב שעון. השטח רושט לפני השתילה ברונסטאר (500 גרם לדונם), ובינואר - בסימאזין (60 ג'ג/ד'). לאחר הקצירה הראשונה (הטכנית) במחצית השנייה של אפריל - ניתן ריסוס בדברינול (400 ג'ג/ד'). התכנית כוללת חמישה טיפולים ב-10 חזרות. כל אחת בגודל של 20 מ"ר. הגידול הנבדק: אזובית פשוטה (אוריגנו) זן 2. כצמח מודל

פירוט הטיפולים:

| מספר | סימול | פירוט הטיפולים |
|------|--------------------|---|
| 1 | N ₁ | דישון חנקני סדיר פעם בשבוע, לפי 40 ק"ג חנקן לדונם לעונה. |
| 2 | N ₁ P-ד | כמו בטיפול 1, אך עם דישון זרחני ביסוד לפי 100 ק"ג לדונם סופרפוספט (טיפול מסחרי). |
| 3 | N ₂ | דישון חנקני סדיר פעם בשבוע, לפי 80 ק"ג חנקן לדונם לעונה. |
| 4 | N ₁ P | כמו טיפול 1, בתוספת דשן זרחני לפי 25 ק"ג P ₂ O ₅ לדונם לעונה, במי ההשקיה. |
| 5 | N ₂ P | כמו טיפול 3, בתוספת דשן זרחני לפי 25 ק"ג P ₂ O ₅ לדונם לעונה, במי ההשקיה. |

בבדיקות קרקע שנעשו לפני השתילה בעומק 30 ס"מ (ממוצע של 9 מדגמי קרקע) התקבלו התוצאות הבאות: N-NO₃ 13.9 ח"מ, EC 1.1 מילימוס, P 13.4 ח"מ, Ca+Mg 7.7 מא"ק/ל, K 0.17 מא"ק/ל, PAR 0.081. 4.9 מא"ק/ל.

בדיקת קרקע נוספת נעשתה בתחילת אפריל 1989. התוצאות ממוצע של 3 חזרות. בטבלה 1. נמצא, שרמת הזרחן בקרקע עלתה בטיפול שקיבל זרחן ביסוד, ואילו ביתר הרכיבים לא נמצאו שינויים. טבלה 1. תוצאות בדיקת הקרקע בתחילת אפריל 1989.

| עומק הדגימה, ס"מ | N-NO ₃ , ח"מ | P, ח"מ | K, ח"מ |
|-------------------------------------|-------------------------|--------|--------|
| טיפול 5, דישון זרחן | | | |
| 30 | 12.5 | 18 | 4.0 |
| 60 | 10.0 | 17 | 3.7 |
| שאר הטיפולים (ללא דישון יסוד בזרחן) | | | |
| 30 | 11.5 | 13 | 5.0 |
| 60 | 9.5 | 7 | 3.8 |

בבדיקת קרקע בסוף שנת הגידול, בנובמבר 1989, נמצאו התוצאות המובאות בטבלה 2.

בעונת הגידול 1989 החל ניסוי לבחינת משטרי דישון בצמחי תבלין רב-שנתיים. כצמח מודל נבחרה אזובית פשוטה (אוריגנו). הניסוי כלל ישום דישון חנקני זרחני דרך המים, בהשוואה לטיפול הסטנדרטי - הצנעת הזרחן ביסוד. לפי שנת הגידול הראשונה נראים: א) שיפור ביכולים כתוצאה מהדישון בזרחן; ב) תגובה טובה ביכול לזרחן שניתן דרך המים; ג) הגדלת היבול כתוצאה מהכפלת כמות החנקן, בייחוד כאשר יש מחסור בזרחן. מאידך גיסא, ברמת חנקן סטנדרטית בתוספת זרחן - מתקבל יכול הדומה לזה שבכמות כפולה של חנקן (ללא זרחן). אנו מסיקים מכך שפעולתו של הזרחן היא בעיקר שיפור פעילותו החיובית של החנקן.

מבוא

רוב צמחי התבלין שמשתמשים בעליהם - נקצרים 3 - 5 פעמים בשנה. סה"כ יכול העלווה הטרייה מגיע בממוצע ל-5 טונות לדונם לשנה. בתכיפות קצירה וברמות יכול כאלה, ברור שיש לספק לצמח נוסף למים גם יסודות הזנה שונים. עד כה המלצותינו בנידון זה שאולות מגידולים אחרים (כגון כותנה, עגבניות לתעשייה, ירקות עלים).

בתבלינים נוהג לתת לקראת השתילה/זריעה, הנעשות בדרך-כלל בסתיו, דישון זרחני (100 ק"ג לדונם זרחן בסופרפוספט. וכ-50 ק"ג לדונם אמון גפרתי) ודשן אשלגני לפי הצורך. במשך הגידול ניתן דשן חנקני עם ההשקיה, ברמות של 2 - 3 ק"ג חנקן צרוף לדונם בכל שבוע. כיום אין בידינו כל מפתח לקביעת רמת הדישון החנקני (על-פי המצב בקרקע או בצמח). אף שהגידולים הם רב-שנתיים - דישון זרחני אינו ניתן, בדרך כלל, במהלך הגידול, אלא רק ביסוד. יש חילוקי דעות בדבר יעילות פיזור דשני זרחן במהלך הגידול, כאשר השטח מלא בצמחים ולא ניתן לעבדו בכלים מכניים.

בנושא זה ערכנו ניסויי שדה ("השדה" נ"ט: 1269), בעיקר באור-ריגנו. התוצאות בעבר תמכו בהנחתנו, שיש לבצע דישונים גדושים יחסית, אם מעוניינים ביכול רב. בשנתיים האחרונות חזרנו לבחון נושא חשוב זה, ובשלב הראשון בוצעו הניסויים בעציצים בתנאים מבוקרים. תוצאות הניסויים נמסרו בכנס מגדלים ובחוברת שהוציאה "דשנים וחמרים כימיים בע"מ". ניתן לסכם את הניסויים (סה"כ 5 ניסויים שנעשו בחורף ובאביב) במסקנה, שלזרחן השפעה גדולה של הגידול ועל היבול בחורף, ואילו לחנקן השפעה מועילה באביב-קיץ. מטרת הניסוי הנוכחי - לבדוק תרומת דישון זרחני סדיר דרך המים לאורך כל עונת הגידול, במקום הטיפול הנהוג כיום - דישון זרחני ביסוד בלבד. בנוסף נבדקות 2 רמות חנקן והשפעות הגומלין בין הזרחן והחנקן.

שיטות וחמרים

השטח המשמש לניסוי הוא חלקה נסיונית, שבעבר גדלו בה אוריגנו וגרניום ריחני. השטח נחרש ותוחח שנה וחצי לפני השתילה.

* פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1990, מס' 2281. מחקר זה נסתייע למימונו במענק של חברת דשנים וחומרים כימיים בע"מ, באמצעות המרכז הישראלי למחקר דשנים.

נראה, שאפשר להזין בזרחן דרך המים, דבר הגורם הגדלת היבול, ושהדישון בזרחן משפר את יכולת החנקן להשפיע על היבול.

טבלה 2. תוצאות בדיקת הקרקע בנובמבר 1929, ממוצע של 4 חזרות: ריכוז היסודות השונים, ח"מ.

| טיפול: | 1 N ₁ | 2 יסוד N ₁ | 3 N ₂ | 4 N ₁ P | 5 N ₂ P |
|-------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| N-NO ₃ | 15 | 36 | 46 | 42 | 39 |
| P | 11 | 15 | 11 | 10 | 12 |
| K | 4.6 | 4.2 | 5.1 | 5.2 | 4.2 |

תוצאות דיון

נעשו ארבע קצירות, בחדשים אפריל (קצירה משווה), יוני, אוגוסט ואוקטובר.

היבול הירוק

פרמטר זה חשוב ביותר לחקלאי, שכן רוב המפעלים משלמים לפי משקל טרי, בקצירה הראשונה ב-27.4.89 (לפני תחילת מתן טיפולי הדישון) התקבל יבול ממוצע של 550 ג'"/מ"ר. החל בקצירה השנייה קיימת מגמה מובהקת של הגדלת היבול על-ידי טיפולי הדישון הזרחני, שכן היבול בחלקת ההיקש ללא זרחן (N₁) היה המועט ביותר בכל הקצירות (טבלה 3). מגמה דומה נמצאה בקצירה השלישית (אוגוסט). עם זאת, היבול בטיפול 3, שבו ניתנה כמות כפולה של חנקן ללא זרחן (N₂), היה דומה ליבולי הטיפולים שבהם ניתן זרחן בתוספת לרמה הסטנדרטית של חנקן. מגמה דומה, ואף ברורה וכולטת יותר, נמצאה בקצירה הרביעית (אוקטובר): התקבלה הגדלה מובהקת של היבול הירוק כתוצאה מטיפול 5 (N₂P), בהשוואה לטיפול 2 שבו ניתנה כמות חנקן סטנדרטית עם דישון זרחני ביסוד (יסוד-N₁P). התוצאות מצביעות אפוא על השפעת גומלין בין חנקן וזרחן, הן בהצנעה ביסוד הן במתן דרך המים. מגמה זו מודגשת בכל קצירה נוספת, כנראה בשל דלדול הזרחן האנדוגני בקרקע, וכן כשהזרחן ניתן רק בהצנעה ביסוד (טיפול 2).

טבלה 3. השפעת משטרי הדישון על היבול הירוק (ק"ג/מ"ר) של אורייגנו בשנת הגידול הראשונה.

| סה"כ ב-4 קצירות | קצירה 4, אוקטובר | קצירה 3, אוגוסט | קצירה 2, יוני | הטיפול | |
|--------------------|---------------------|--------------------|------------------|-----------------------------|------|
| | | | | סימול | מספר |
| 2.10 | 0.5±0.22 ג | 0.7±0.27 ב | 0.90±0.32 ב | N ₁ | 1 |
| 3.57 | 0.7±0.26 ב | 1.0±0.23 א | 1.32±0.25 א | יסוד-N ₂ | 2 |
| 3.46 | 0.8±0.18 אב | 0.9±0.15 אב | 1.21±0.30 א | N ₂ ⁻ | 3 |
| 3.46 | 0.8±0.25 אב | 0.9±0.17 אב | 1.21±0.23 א | N ₁ P | 4 |
| 4.00 | 1.0±0.25 א | 1.1±0.24 א | 1.35±0.15 א | N ₂ P | 5 |

' כולל יבול קצירה 1 (אפריל), 0.55 ק"ג/מ"ר.

אותיות שונות מציינות הפרשים מובהקים ברמת P<0.05.

התבלין היבש: % מהחומר הירוק

לפרמטר זה חשיבות מסחרית רבה, בעיקר למפעל. הגדלה ביבול הירוק ללא הגדלה מתאימה ביבול התבלין — שכרה יוצא בהפסדה, שכן משמעה הגדלת עלות ייצור טונה תבלין יבש.

מן הבדיקות השנה עולה, שחסרה בדישון הזרחני (טיפול 1) מגמה להגדלה קלה בתפוקת התבלין (טבלה 2). אף כי הכפלת הדישון בחנקן מבטלת מגמה זו. כנראה, בצמחים שבטיפול זה היו פרקים קצרים יותר, ומכאן ההגדלה בשיעור העלים בכלל הנוף. העובדה, שתוספת חנקן מבטלת מגמה זו, נותנת יסוד להניח שמחסור בזרחן מקטין את יכולת הצמח לנצל את החנקן. לראיה, בתוספת זרחן לרמת החנקן הנמוכה (טיפול 4) — מתקבלת תכולה פחותה של עלים מיובשים. עם זאת,

דישון בתבלינים

(המשך מעמוד קודם)

טבלה 5. השפעת משטרי דישון על שיעור השמן האתרי בעלים של אורייגנו בשנת הגידול הראשונה.

| % ממוצע בשנה הראשונה | % שמן אתרי בעלים מיובשים, בקצירה – | | | הטיפול | |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------|---------|---------------------|------|
| | 4, אוקטובר | 3, אוגוסט | 2, יוני | סימול | מספר |
| 4.1 | 3.9 | 4.6 | 4.4 | N ₁ | 1 |
| 4.5 | 4.6 | 4.9 | 4.8 | N ₁ יסוד | 2 |
| 4.5 | 4.6 | 5.1 | 4.7 | N ₂ | 3 |
| 4.2 | 4.1 | 4.6 | 4.5 | N ₁ P | 4 |
| 4.3 | 4.3 | 5.3 | 4.5 | N ₂ P | 5 |

בדיקת תכולת ארבעת הרכיבים העיקריים בשמן האתרי, המהווים יותר מ-90% מכלל השמן, אינה מצביעה על הפרשים מובהקים, להוציא טיפול 1. בטיפול זה תכולת הטיפול מרובה ביותר מ-10% מאשר ביתר הטיפולים. בקצירת אוגוסט, שיעור גמא טרפינן בטיפולים השונים 14% – 19%, פרה-צימן 7% – 10%, קרבקורל כ-2%. אין אפשרות להעלות מסקנה ברורה אלא לאחר השלמת כל בדיקות הרכב השמן האתרי בכל הקצירות.

סיכום

מן השנה הראשונה של הניסוי ניתן להסיק, שאפשר להזין בזרחן דרך המים, דבר הגורם הגדלת היכול. בנוסף, נראה שהכפלת מנת החנקן לעומת המקובלת – גם היא תורמת להגדלת היכול, אם בקרקע מחסור בזרחן.

אפשר אפוא לשער, שהדישון בזרחן משפר את יכולת החנקן להשפיע על היכול. ברם, המטרה העיקרית של הניסוי היא לבחון את השפעת הדישון לעיכוך הפחיתת האפינית ביכול לאחר שנות גידול אחדות. לכן, את המסקנות העיקריות נוכל לקבל רק בהמשך הניסוי, לפחות בעוד שנתיים.

בחישוב יכול התבלין (טבלה 4), עדיין נשמרת המגמה כמו ביכול הירוק (ראה טבלה 3), משום שתגובת היכול הירוק לדשן – גדולה יותר מזו של תכולת העלים המיובאים.

טבלה 4. השפעת משטרי הדישון על יכול התבלין של אורייגנו בשנת הגידול הראשונה.

| הטיפול | | תכולת עלים מיובשים (%) (מהירוק) | | | |
|--------|---------------------|---------------------------------|-----------------|------------------|---|
| מספר | סימול | קצירה 2, יוני | קצירה 3, אוגוסט | קצירה 4, אוקטובר | סה"כ יכול עלים מיובשים ב-3 הקצירות, ג'מ"ר |
| 1 | N ₁ | 17.7 א | 19.0 א | 21.4 א | 399 ב |
| 2 | N ₁ יסוד | 15.4 ב | 18.1 א | 17.6 ב | 507 א |
| 3 | N ₂ | 16.0 אב | 17.9 א | 18.5 אב | 503 א |
| 4 | N ₁ P | 15.7 אב | 19.1 א | 19.1 אב | 515 א |
| 5 | N ₂ P | 15.0 ב | 16.9 א | 18.8 אב | 576 א |

אותיות שונות מציינות הפרשים מובהקים ברמת $P < 0.05$. המבחן נערך בכל מועד בנפרד.

שמן אתרי

השמן האתרי קובע את כסומת התבלין, לכן הוא מהווה פרמטר נוסף לאיכות. בניסויים הקדמיים רבים שנערכו בעבר לא נמצאה לדישון השפעה על שיעורי השמן האתרי. גם בתוצאות המסוכמות בטבלה 5 אין הפרשים מובהקים. מאידך גיסא מסתמנת בטיפול 1 נטייה לשיעור פחות של שמן. עם זאת ראוי לציין, שבכל הקצירות ובכל הטיפולים תכולת השמן כמעט פי שניים מהתקן הנדרש (2.5%).