

קריטריונים לאימוץ זני חיטה לתחמיץ

יואל לשם – המכון לגידולי שדה וגן, מרכז וולקני

מספר רב של שנים ולבדוק את כל המשתנים האפשריים. בדיקה מכסימליסטית כזאת היא מצד אחד יקרה ומצד שני ספק רב אם היא תורמת להבנת התנהגות הזן ולקבלת החלטה בדבר אימוצו לשימוש נרחב. אולי ההפך מכך הוא הנכון – מתוך הנסיון המעשי ידוע, שמשך עמידותו של זן חיטה למחלות עלים אינו עולה על 7 שנים בממוצע, ולכן בדיקה ממושכת עלולה להשאיר מעט מדיזמן לשימושו המשקי.

במאמר הנוכחי יובא ניתוח התוצאות של מבחני זני חיטה לתחמיץ שנערכו על ידי מדריכי שה"מ ופורסמו בחוברת "ניסויי שדה בפלחה ומספוא" וב"סיכום ניסויים ותצפיות במספוא" שפורסמו בשנים 1984–1988 על ידי משרד החקלאות. מתוך התקופה של 15 שנים שבין 1983 לבין 1998 נבדקו 8 שנים בלבד (הפרסומים של יתר השנים לא נמצאו) שבהם נערכו 41 תצפיות במשקים שונים. בסה"כ נבחנו 72 זנים שונים.

את הנתונים שפורסמו ניתן לסכם:

1. לא נמצאו הבדלים מובהקים בין זנים בעלי תקופת גידול דומה.
2. הארכת תקופת הגידול על ידי שימוש בזנים אפילים העלתה את היבול, בתנאי שלא היה מחסור במים בקרקע.
3. נמצאו הבדלים ביבול בין המקומות בהם נערך המבחן.
4. העמידות למחלות עלים היתה בד"כ תכונה יציבה ורגישותו של זן למחלה מסוימת היתה הדירה.
5. לא נמצאו הבדלים מובהקים בהרכב התזונתי – בתכולת החנקן והנעכלות, כאשר הבדיקה נערכה בזמן פיזיולוגי זהה של הצמח.

החיטה לתחמיץ היא אחד מגידולי המספוא החשובים להזנת עדר הבקר בארץ. מסה"כ שנתי של כ-550.000 טון חומר יבש של מזון סיבי המיוצר בארץ, 41% מקורם בחיטה. השימוש הנרחב בחיטה נובע ממספר סיבות: היבול מיוצר ברובו הגדול על מי גשמים, גבוה יחסית ויציב. התנודות ביבול נובעות בעיקר ממשטר הגשמים השונה בין אזור לאזור ומשנה לשנה. הקציר לתחמיץ נערך בתקופה נוחה בה ההסתברות לגשם נמוכה יחסית. פותחה מערכת יעילה למדי של קציר, הובלה, שימור ואחסון החומר. ולבסוף – קיימת מערכת טיפוח ואימוץ של זנים חדשים במקום הזנים הוותיקים שיוצאים משדות המזרע, בעיקר בגלל שבירת העמידות למחלות עלים הפוגעות ביבול. מקומה הבכיר של החיטה באספקת מזון סיבי למשק הבקר היא אחת הסיבות העיקריות להתעניינות הרבה בה, הן ברמת המחקר והן ברמת תצפית השדה.

מאמך זה עוסק בקריטריונים לאימוץ זני חיטה חדשים לתחמיץ. המאמר מבוסס על ניתוח מבחני זני חיטה לתחמיץ שנערכו על ידי מינהל ההדרכה ופורסמו ב-15 השנים האחרונות (1). שיטת העבודה בניסויים הללו היתה בשיטת הבלוקים באקראי, בארבע או חמש חזרות. בממוצע ל-15 שנים, נבדקו בכל שנה כ-10 זנים ב-8 אזורים בארץ. במבחנים נבדקו יבול החומר היבש, חלבון כללי ונעכלות. ניתוח סטטיסטי נערך רק בחלק של העבודות. מספר השנים לבדיקת זן היתה בד"כ רב ולעתים נמשך אפילו 15 שנים (טבלה 1).

כמובן, אפשר לקבל את הגישה המכסימליסטית, דהיינו לערוך מבחן זנים בכל אזורי הארץ, במספר רב של חזרות ובמשך

מאמר זה מפורסם גם בחוברת "גן, שדה ומשק".

קטנים יחסית. תקופה זאת נמשכת 120–150 ימים.

תקופה שניה – מהשתבלות ועד הבשלת דונג. בתקופה זאת מתרחשים שינויים גדולים ומהירים, החומר הצמחי אינו גדל יותר. יתר על כן, העלים והגבעולים מאבדים את ערכם המזוני במהירות רבה ובאותו הזמן החומרים המזינים מתרכזים בגרגרים. תקופה זאת נמשכת 20–25 ימים.

תקופה שלישית – מהבשלת דונג ועד הבשלה מלאה של הגרגרים. תקופה זאת מצטיינת בפעילות פיזיולוגית איטית. הגרגר הגיע לגודלו המירבי, ההטמעה פסקה והמעבר של חומרי תשמורת מהנוף אל הגרגר פסק אף הוא. התהליכים העיקריים המתרחשים בצמח באים לידי ביטוי באיבוד מים מהגרגר. השינויים האיכותיים אף הם קטנים – איכות הגבעולים והעלים נמוכה מאד וקרובה לאיכות הקש ועיקר האיכות מתרכזת בעמילן שבגרגרים.

הקציר לתחמיץ מתרחש בתקופה השניה בה מתרחשים שינויי איכות גדולים בתוך זמן קצר ולכן, יש להניח שהתוצאות של בדיקת האיכות תהיה מושפעת ממועד הקציר יותר מאשר מהתכונות הגנטיות. לכן האיכות אינה יכולה לשמש כמדד לאימוץ.

אמנם, תכולת החנקן בצמח מושפעת גם מתנאי סביבה, כמו כמות החנקן הזמין בקרקע ומשיעור הגדילה של הצמחים, וקיים יחס הפוך בין היבול ותכולת החלבון. אף על פי כן, קליטת החנקן בצמח והעברתו לגרגרים מפוקחת על ידי מנגנונים גנטיים וההשבחה לעתירות חלבון היא מטרה רצויה לשיפור איכות החיטה. בעבודה המבוצעת על ידי דר' קושניר (4) ממינהל המחקר ניתן להראות שמטרה זאת אפשרית. אם כי כאמור לעיל, בגלל השינויים המהירים המתרחשים בתקופת הקציר לתחמיץ יהיה קשה לתת תוקף להשבחה זאת.

לאחרונה פורסמה ברשת האינטרנט (7) רשימה בשם "איכות מספוא" שמקורה באוניברסיטת קורנל, ארה"ב. ברשימה מדורגים

להלן הארות למספר מדדים.

א. יבול חומר יבש: העובדה שמתוך שפע מבחני הזנים שנערכו לא נמצאו הבדלים מובהקים ביבול החומר היבש מצביעה על כך, שהיבול אינו יכול לשמש כמדד לאימוץ זנים. שימשי וכפפי (5) והוכמן (6) השיגו בניסויי השקיה ודישון יבולי חומר יבש של יותר מ-2000 ק"ג/ד'. היבול המתקבל בשדות המסחריים בארץ נע בתחום של 800–1300 ק"ג/ד'. דהיינו, כמחצית מהיבול שהתקבל בתנאים בהם נערך ניסוי ההשקיה והדישון. ולכן, יש לשער שהיבולים שהתקבלו בתנאי משק אינם משקפים כלל את פוטנציאל היבול של הזן, אלא את הפוריות ומשטר המים של השדה בו נערך הניסוי, והרי המטרה המוצהרת היא לבחון את פוטנציאל היבול של הזן.

ב. מועד ההשתבלות ואורך תקופת הגידול: בשונה מחיטה לגרגרים, בחיטה למספוא כל היבול על חלקיו הצמחיים (וגטטיביים) והגרגרים משמשים להזנה. רוב התזונאים מאוחדים בדעתם שחיטה הנקצרת לפני ההשתבלות, נחשבת כמזון סיבי איכותי יותר מחיטה הנקצרת בהבשלת חלב/דונג. מאחר שהיבול הווגטטיבי תלוי באורך תקופת הגידול, הרי שזנים אפילים, ככל שתקופת גידולם ארוכה יותר, צפוי שיניבו יבול גבוה יותר, בתנאי שהמים בקרקע אינם מהווים גורם מגביל. צוקרמן וחובריו (2) מצאו, שזני חיטה שפרחו בגיל 142 ימים אחרי הנביטה הניבו באופן מובהק יבול יבש רב יותר מזנים שפרחו 105 ימים אחרי הנביטה. תוצאות דומות הושגו גם על ידי ניר וחובריו (3) ועל ידי אחרים. לכן נראה, שמועד ההשתבלות המבטא את משך הצמיחה הווגטטיבית צריך לשמש כמדד לאימוץ זן חיטה למספוא.

ג. איכות: איכות החיטה כמזון סיבי למעלי גירה משתנה עם התבגרות הצמח. מבחינת השתנות האיכות ניתן לחלק את משך התפתחות החיטה לשלוש תקופות:

תקופה ראשונה – עד קרוב להשתבלות. בתקופה זאת הצמח מורכב ברובו מעלים, איכותו גבוהה, קבועה והשינויים בתקופה זאת

ביבול שני הזנים שנבדקו באותו אתר ניסויים. אולם, קיימים הבדלים גדולים ביבול של אותו הזן באותה שנה בין אתרי הניסוי. הפער בערכים של המשתנים שנבדקו היה גדול ובממוצע לשני הזנים הגיע הפער ביבול לכדי 80% מהממוצע, בחלבון ל-60% ובנעכלות ל-22%: היבול היבש הממוצע של הזן אריאל היה 1171 ק"ג/ד', והיבולים בין אתרי הניסוי נעו בתחום 1580 – 867 ק"ג/ד'. נעכלות החומר היבש הממוצעת היתה 57.9% והערכים נעו בתחום 51.7% ועד 65.6%. תכולת החלבון הממוצעת בחומר היבש היתה 8.9% והערכים נעו בתחום 5.7% ועד 11.1%.

מסקנות

מבחן ארוך טווח של זני חיטה המבוצע במספר רב של אתרים שאינו מיועד לניתוח רב-גורמי, אינו מוסיף מידע רב מעבר לזה שנאסף בשנתיים הראשונות. להלן פרוצדורה מוצעת לאיתור ואימוץ זני חיטה לתחמיץ שניה ראשונה: איתור צמחים נקיים ממחלות שאינם רובצים, בעלי אורך תקופת גידול מוגדר, לפי היעוד. שנה שניה: זריעת הקווים הנבחרים בחלקות בנות 20 מ"ר. קווים רובצים ונגועים במחלות ייפסלו. שנה שלישית: ריבוי זרעים לזריעת ניסויים חצי-משקיים בשטח כולל של 15 ד'. שנה רביעית: בחירת 3-5 קווים מצטיינים לבחינה ב-4-5 משקים, בחלקות חצי-מסחריות בשטח של 3-5 ד'. הקציר יתבצע בקומביין והשקילה במאזני גשר. איסוף נתונים על פנולוגיה, יבול, איכות ומחלות ישלימו את התמונה.

רשימת ספרות:

1. "ניסויי שדה בפלחה ובמספוא" ו"סיכום ניסויים ותצפיות במספוא" בשנים 1984 ועד 1998. משרד החקלאות, האגף לגידולי שדה.
2. צוקרמן, א. וחובריו. 1998. בחינת היבול והאיכות של זני חיטה למספוא, מעברות 1997/8. בתוך סיכום ניסויים ותצפיות במספוא 1998. משרד החקלאות, האגף לגידולי שדה.

הגורמים המשפיעים על איכות המספוא לפי חשיבותם בסדר הבא:

1. בגרות הצמח;
2. מין הצמח;
3. יעילות הקציר ו/או האחסון;
4. השפעת תנאי הסביבה;
5. פוריות הקרקע;
6. הזן.

הדיווח מאוניברסיטת קורנל מאשר את הממצאים שנמצאו בניתוח הנ"ל, דהיינו השפעת הזן על האיכות היא קטנה ביותר.

ד. רביצה: הרביצה היא תכונה אופיינית לזן. קיימים זנים שיש להם נטיה לרביצה יותר מאשר לזנים אחרים. זנים גבוהים בעלי גבעול דק נוטים לרביצה יותר מאשר זנים נמוכים בעלי גבעול עבה.

קיימים גם זנים הנוטים ליצור "ברך" בחלק התחתון של הגבעול והתופעה היא כמו של רביצה. הרביצה מושפעת במידה ניכרת גם מתנאי הגידול. לחיטה הגדלה בקרקעות פוריות תהיה רביצה רבה יותר מאשר בקרקעות זיבוריות ולכן, יש לבחון זנים חדשים בתנאי פוריות קרקע הצפויה להיות בשדות מסחריים.

ה. מחלות: הרגישות למחלות עלים היא תכונה אופיינית לזן. עוצמת הופעת המחלה תלויה בתנאי האקלים ולכן, ההחלטה בדבר אימוצו של זן חיטה נקי ממחלות צריכה להיעשות רק לאחר שהזן הנידון היה חשוף באופן מכוון לגורמי המחלה. עמידותו של זן למחלות היא תכונה חשובה שצריכה לשמש כקריטריון לאימוץ, אם כי מצויים כיום בשוק חומרי הדברה פונגיצידיים יעילים וחולים שיכולים להדביר את מחלת העלים.

שפע הנתונים שנאספו על ידי שה"מ על מבחני זני חיטה לתחמיץ אינו מאפשר להביא את כולם במאמר זה. לכן, כאן מובאת דוגמה לבדיקה שנערכה בשני זנים בלבד – 'אריאל' ו'אילון'. הראשון נבחן 40 פעמים ואילו השני נבחן 29 פעמים. אולם בטבלה 1 מובאות תוצאות של 27 מבחנים בלבד – רק כאלה שנערך בהם ניתוח סטטיסטי. מהטבלה אפשר לראות, שאין הבדל מובהק

3. ניר א. וחובריו 1997. מבחן זני חיטה לתחמיץ, נגבה 1996/7. בתוך סיכום ניסויים ותצפיות במספוא 1998. משרד החקלאות, האגף לגידולי שדה, רשימת ספרות.
4. גורן ע. חובריו, 1997. מבחן זני חיטה לתחמיץ, הבונים 1996/7. בתוך "סיכום ניסויים ותצפיות במספוא. משרד החקלאות, האגף לגידולי שדה.
5. Shimshi, D., Kafkafi, U., 1978. Irrigation science 1:27-3.
6. Holzer, Z., 1979. M.S.C. Thesis Hebrew University, Jerusalem.
7. Chereny, J.H., Hall, M.H., 1992. <http://www.scas.cornell.forage.recommends/foragequal.html>.

טבלה 1. יבול ואיכות של שני זני חיטה בשנים 1984 ועד 1998 (הנתונים מתוך פרסומים של משרד החקלאות, נבחרו רק נתונים שעברו ניתוח סטטיסטי)

| אילון | | | | אריאל | | | |
|-------------|---------|----------|-----------------|---------|----------|-----------------|-----------|
| המבצע | חלבון % | נעכלות % | יבול יבש ק"ג/ד' | חלבון % | נעכלות % | יבול יבש ק"ג/ד' | שנה ומקום |
| | | | | | | | 1984 |
| י. דר | | | 1024 | | | 915 | אורות |
| י. חפר | | | 1002 | | | 1140 | ע. החורש |
| זרניצקי | | | 930 | | | 757 | לכיש |
| | | | | | | | 1985 |
| י. דר | 7.4 | 64.9 | 1311 | 5.7 | 51.7 | 1100 | לכיש |
| | | | | | | | 1987 |
| י. דר | 12.8 | 59.3 | 1196 | 11.6 | 54.8 | 1370 | תימורים |
| עמי + י דר | 10.5 | 57.7 | 1189 | 10.9 | 53.1 | 1295 | נהלל |
| י. חפר | 11.6 | | 1052 | 10.4 | | 887 | העוגן |
| י. דר | 8.7 | | 1441 | 7.7 | 58.7 | 1313 | לכיש |
| | | | | | | | 1988 |
| נ. שרת | | | 646 | | | 936 | כ. רופין |
| נ. שרת | 11.5 | 56.2 | 1075 | 8.5 | 53.6 | 943 | ח. עדן |
| ? | | | 855 | | | 769 | יבור |
| י. דר | 9.1 | 58.0 | 1028 | 6.9 | 59.3 | 1340 | לכיש |
| | | | | | | | 1993 |
| דר + זהר | | | 1700 | | | 1580 | נגבה |
| י. חפר | | | 1758 | | | 1619 | ג שמואל |
| | | | | | | | 1995 |
| נ. שרת | | | 1326 | | | 1452 | מעוז חיים |
| ש. כיתיאן | | | 1055 | | | 942 | נחל עוז |
| ע. גורן | 10.3 | | 1257 | 10.0 | | 1132 | הבונים |
| ניר + זהר | | | 1566 | | | 1384 | נגבה |
| ש. כיתיאן + | | | 1440 | | | 1282 | נחל עוז |
| | | | | | | | 1988 |
| ש. ברקוביץ | 9.6 | 68.5 | 1365 | 7.6 | 63.9 | 1198 | משואות |
| ש. ברקוביץ | 8.7 | 62.3 | 1340 | 7.7 | 60.0 | 1200 | נגבה |
| ש. ברקוביץ | 10.7 | 62.6 | 1370 | 10.3 | 65.6 | 1350 | ע. צורים |
| ע. גורן | | | 1252 | | | 867 | מצר |
| נ. שרת | | | 1159 | | | 1186 | כ. רופין |
| ע. גורן | 11.7 | 61.7 | 1357 | 10.7 | 58.5 | 1088 | מעברות |
| | | | | | | | 1988 |
| א. ניר | | | 1530 | | | 1427 | נגבה |
| | | | 789 | | | 868 | נחל עוז |