

האפשרות לשימוש בתחמיץ חיטה אפילה בפסח ובשנת שמיטה

לשם י', קריבץ ג', דבש – המכון לגד"ש מינהל המחקר החקלאי, בית דגן לבנה וצוות גד"ש – חפץ חיים

מטרות העבודה

לבדוק בתנאי משק את היבול והאיכות של הזנים "איל" ו"אריאל", כאשר הקציר שלהם יערך בשלב הבשלה דומה – בין חניטה לשליש גרגר.

שיטות וחומרים

הניסוי נערך בקיבוץ חפץ חיים. השדה (420 ד' איל ו-1100 ד' אריאל) נזרע לפני ראש השנה, (ב-10.9.93) כנהוג במשקים הנוהגים על פי ההלכה בשנת השמיטה. שיעור הזריעה היה 13 ק"ג/ד'. ההצצה היתה ב-10.11.93, לאחר הגשם הראשון שהיה ב-1.11.93. במהלך הגידול, בתקופה של עצירת הגשם, קיבל השטח 130 מ"מ"ע מייבוב, בשתי השקיות ו-34 ל' תמיסת אוריאה כדישון ראש ב-25.11.

בטבלה מובאים מספר נתונים נוספים.

טבלה 1. פרטים פנולוגיים ואגרונמיים על גידול חיטה לתחמיץ, חפץ חיים 1994.

איל	אריאל	
25.2	25.1	פריחה (הופעת אבקנים)
17.3	8.2	קציר
2-1	3-2	משך הקמלה (ימים)

הקציר נערך במקצרה ברוחב 6 מ' שריכזה את החומר הקצור לאומן. לאחר ההקמלה נאסף החומר וקוצץ באמצעות קומביין, הועמס על משאיות והועבר לשקילה במאזני גשר ולבור התחמיץ. לאחר הקציר נלקחו באקראי 10 מדגמים מכל זן, של צמחים שלמים במשקל של כ-400 ג' חומר ירוק לקביעת תכולת החומר היבש, שיעור הגרגרים והמרכיבים התזונתיים. לאחר היבוש (ב-60 מע"צ) נערכה הפרדה ידנית של הגרגרים מתוך המדגם ונקבע משקלם היבש.

את החיטה לתחמיץ נהוג לקצור, כאשר הגרגרים מגיעים להבשלת דונג. מועד זה הוא בד"כ בין סוף מרץ לאמצע אפריל. חיטה במצב הבשלה כזה – כאשר הגרגרים עברו כשליש ממשקלם הסופי – אסורה מבחינה הלכתית לשימוש בפסח, כי יש חשש חימוץ וכן היא אסורה בתנאים מסוימים בשנת השמיטה במשקים המקפידים במצוות השמיטה. לכן, לקראת הפסח מחליפים את תחמיץ החיטה ברפתות בתחמיץ שאינו מחמשת מיני הדגן – בד"כ בתחמיץ תירס – אחרת אי אפשר לשווק את החלב למחלבות מאורגנות. החלפת תחמיץ החיטה בתחמיץ תירס מייקרת בד"כ את המנה וגורמת לפחיתה בתנובת החלב, בגלל החלפת סוגי המזון.

חיטה שהגרגר שלה לא הגיע לשליש משקלו הסופי בחומר יבש, מותרת לשימוש הן בפסח והן בשמיטה. זן החיטה המקובל בארץ לייצור תחמיץ הוא "אריאל", זן אפיל יחסית בין הזנים המקובלים במשק. לכאורה ניתן לקבל מזה חומר צמחי שיתאים מבחינה הלכתית לשימוש בפסח ובשמיטה. אולם תחמיץ זה יהיה יקר, מאחר שקציר היבול לפני התפתחות 1/3 הגרגר פירושה הקדמת הקציר, ולכן קיצור תקופת הגידול, כרוך בויתור על כ-30% מהיבול המתקבל בהבשלת דונג (4). בהקדמת הקציר קיימת גם סכנת הגשם שעלולה לסבך את תהליכי הקציר והכנת התחמיץ.

הזן "איל" הוא זן חיטה האפיל מהזן "אריאל" ב-12-15 ימים, בממוצע רבישנתי. איחור זה בהתפתחות הגרגר מאפשר דחיית מועד הקציר. הארכת תקופת הגידול בפרק הזמן הנ"ל עשויה לאפשר השגת יבול נורמטיבי בשלב שלפני התהוות הגרגר, או בדרגת התפתחות ראשונית של הגרגר, וכך יתאפשר השימוש ביבול הן בפסח והן בשמיטה.

אולם הפער בין מועדי ההשתבלות של שני הזנים עלה מ־15 ימים בממוצע רב־שנתי, לכ־25 ימים בשנה הנוכחית. בספרות נמצא (3, 2, 1) כי לתנאי הטמפרטורה השוררים בשלב ההתפתחות המוקדמת השפעה על שלבי ההתפתחות המאוחרים, טמפרטורה גבוהה מזרזת את התהליכים הפיזיולוגיים וגורמת להקדמת ההשתבלות וייצור הגרעין וטמפרטורה נמוכה – לאיחורם.

החודשים דצמבר 1992 וינואר 1993 התאפיינו במזג אוויר יבש וחם, שבא לידי ביטוי בשיעורי גשם של 7.8% ו־3.5% מהממוצע הרב־שנתי. וב־1.9 ו־2.2 מעלות מעל לממוצע הרב־שנתי לחודשים אלה, לפי אותו סדר. אולם בהמשך, בסוף פברואר ובמרץ, התרחש שינוי במזג האוויר שבא לידי ביטוי בירידת גשמים

בזן "אריאל", מאחר שלא ניתן היה להפריד את הגרגרים מתוך השבולת, בגלל שלב ההבשלה המוקדם של הגרעין (חניטה), נערכה בדיקת האיכות במדגם שכלל גם את השבולת, אולם בזן "איל" השבולת הופרדה משאר הצמח והבדיקה נערכה במדגם של העלים והגבעולים בלבד.

החומר הסיבי (ללא הגרגרים) נטחן דרך נפה של 1 מ"מ. הנעכלות נבדקה בשיטת הכרס המלאכותית, דופן־התא (NDF) בשיטת Goering & Van Soest ושיעור החנקן בשיטת קילדהל.

תוצאות ודיון

הזריעה המוקדמת, עצירת הגשמים והטמפרטורות הגבוהות ששררו בראשית החורף, גרמו להשתבלות מוקדמת בשני הזנים,

טבלה 2. טמפרטורה יומית ממוצעת, הפרש מהממוצע הרב־שנתי, מ"מ גשם וכמות הגשם כ־% מהממוצע הרב־שנתי.

החודש	טמפ' יומית ממוצעת	הפרש מהממוצע הרב־שנתי	גשם מ"מ	גשם % מהממוצע הרב־שנתי
נובמבר	18.3	+0.3	5.9	7.8
דצמבר	15.8	+1.9	4.6	3.5
ינואר	14.6	+2.1	127.4	98.6
פברואר	13.6	-0.1	117.4	136.5
מרץ*	14.4	-2.0	70.0	110.4

הנתונים באדיבותו של מר שרגא שטיבל, מנהל התחנה המטאורולוגית, חפץ חיים.

טבלה 3. היבול היבש, שיעור החומר היבש, שיעור הגרגרים ומשקל האלף בזנים "אריאל" ו"איל" בשני מועדי בדיקה.

תאריך הקציר	היבול היבש ק"ג/ד'	שיעור ח"י %	שיעור הגרגרים % מהיבול היבש	משקל האלף ג'
אריאל*	10.2.94	500	22.1	0
איל**	10.2.94	650	17.3	0
איל**	17.3.94	900	26.4	5

* בעת הקציר לתחמיץ.

** קציר מדגמים.

*** במועד הקציר היו 20% של השיבולים לפני פריחה. משקל האלף של הגרעינים הגדולים ביותר היה 12.4 ג'. בזן "איל", משקל האלף של זרעים בשלים, בתנאי גידול טובים מגיע ל־55 ג'.

החיטה עד ל-18 ימים אחרי הפריחה, מאחר ורק אז מגיע שלב שליש הגרעין וכושר הנביטה (המשמש אף הוא כמדד הלכתי להיתר השימוש בחיטה). אולם, דחיית מועד הקציר עד לסמוך להבשלת שליש של הגרגר היא בעייתית במיוחד, כאשר מדובר בזן "אריאל" ובחודש פברואר, כאשר ההסתברות לירידת גשם גבוהה וגשם עלול לדחות את הקציר מעבר לשלב השליש. לכן, אם וכאשר מזדמנים תנאי מזג אויר מתאימים לעשיית תחמיץ, יש למהר ולקצור.

מאחר שמהבחינה ההלכתית תחמיץ החיטה המיועד לפסח יהיה ללא, או עם מעט גרגרים, חשוב לדעת אם איכות החומר הסיבי תפצה על העדר הגרגרים. מהנתונים בעבודה הנוכחית לא ניתן לברר את ההשפעה של היעדר הגרגרים על איכות החומר הסיבי, מאחר שהקמה נקצרה לפני התפתחות הגרגרים, או שכמות הגרגרים היתה מועטה. אולם, מהשוואת נתוני האיכות שבטבלה 4 לנתונים בספרות (6) ניתן להניח, שהאיכות הגבוהה של החלקים הווגטיביים פיצתה על היעדר הגרגרים. עדין (4) שבדק האבסת חיטה צעירה, ללא גרגרים בהשוואה לתחמיץ חיטה בהבשלת דונג, לפרות גבוהות תנובה, מצא עליה בתנובת החלב כתוצאה מהאבסת תחמיץ צעיר.

טבלה 4. שיעור נעכלות החומר הסיבי (ללא הגרגרים), על בסיס חומר יבש, בכרס מלאכותית. שיעור דופן־התא (NDF) ושיעור החלבון ($N \times 6.25$) בשני זנים, בשני מועדים.

זן	תאריך הקציר	נעכלות %	דופן־תא %	חלבון %
אריאל	10.2	60.9	60.6	15.2
איל	10.2	64.3	58.8	15.2
איל	17.3	64.0	55.7	7.4

לא בכל שנה ניתן לקצור, להכין תחמיץ ולהשתמש בו בפסח של אותה שנה. הסיבה לכך, הפסח אינו חל במועד קבוע ביחס לשנה

ובטמפרטורות נמוכות ב-0.1 וב-2.0 מעלות מתחת לממוצע הרבי־שנתי (טבלה 2). השתבלות ופריחת הזן "אריאל" התרחשה לפני השניו במזג האויר, שגרם לירידת הטמפרטורות. אולם, השתבלות ופריחת הזן "איל" התרחשה לאחר ירידת הטמפרטורות. דבר שגרם לעיכוב ההתפתחות בשלב שלפני ההשתבלות. מכאן האיחור הגדול בהשתבלות ופריחת הזן איל, בהשוואה ל"אריאל" בשנים קודמות.

קביעת מועד הקציר לתחמיץ של הזנים הנורמטיביים בשנת השמיטה, או לתחמיץ המיועד לשימוש בפסח, הוא פרובלמטי ביותר, כיוון שמצד אחר קיים הצורך לקצור החיטה לתחמיץ מוקדם מהמקובל, לפני שהגרגר יגיע לשליש ממשקלו הסופי ומאידך, הקדמת הקציר וקיצור תקופת הגידול כרוכים בפחיתה ביבול ובהסתברות גבוהה של ירידת גשם.

בטבלה 3 מובאים נתונים על מועדי הקציר, היבול היבש, תכולת החומר היבש, שיעור הגרגרים מכלל היבול היבש ומשקל האלף בזנים "אריאל" ו"איל".

הקמה של הזן "אריאל" שנקצרה לתחמיץ ב-10.2, היתה בשלב חניטה. יבול הזן "איל" באותו מועד היה גבוה משל הזן "אריאל", אולם ההפרש בין שני הזנים לא היה מובהק. שלב ההבשלה של הזן "איל" בקציר לתחמיץ שהיה ב-17.3, היה מתקדם מזה שבו נקצר הזן "אריאל". זאת ניתן לראות לפי שיעור הגרגרים ושיעור החומר היבש. הזן "אריאל" נקצר ללא גרגרים, בעוד שבזן "איל" היה שיעור של 5% גרגרים מכלל היבול היבש (טבלה 3). גם שיעור החומר היבש עשוי לשמש מדד למצב ההבשלה. בקציר שנוערך ב-10.2 היה שיעור החומר היבש ב"אריאל" 22.1% - גבוה מזה שנמצא ב"איל" - 17.3%. אולם, בקציר שנוערך ב-17.3 היה שיעור החומר היבש ב"איל" 26.4%, גבוה מזה שב"אריאל" שנקצר ב-10.2 (טבלה 3). שיעור חומר יבש גבוה יותר מראה על שלב הבשלה מוקדם יותר. אולם, מבחינה הלכתית ניתן היה לקצור את הזן "אריאל" בשלב הבשלה מאוחר יותר, ועפ"י קליין וחובריו (5) ניתן לקצור את

ק"ג/ד' חומר יבש יותר בון "איל", בהשוואה לון "אריאל". יבול של 900 ק"ג/ד', כפי שהתקבל בון "איל", הוא יבול מקובל לקציר הנערך באמצע מרץ. היבול הגבוה יותר בון "איל" בהשוואה ל"אריאל" התקבל הודות לתקופת גידול ארוכה יותר. בנוסף ליבול הגבוה התקבלה גם איכות גבוהה יותר, הודות לקציר בשלב הבשלה מוקדם יחסית. היבול שהתקבל בון "איל" הכיל כמות מועטה של גרגרים שמשקלם הממוצע היה הרבה פחות משליש המשקל הסופי. שלושת הממצאים הנ"ל - יבול נורמטיבי, איכות גבוהה וגרגרים שמתחת לשליש ממשקלם הסופי - מאפשרים את השימוש בון החיטה "איל" הן בפסח והן בשמיטה. מאחר שמועדי הפסח אינם קבועים ביחס לשנה הגרגוריאנית, הרי שלפחות בעשר מתוך תשע עשרה שנים, ניתן יהיה להכין תחמיץ ולהשתמש בו בפסח של אותה שנה.

הגרגוריאנית. אולם, השנה העברית מתקנת את עצמה במחזור של 19 שנים. במחזור של 19 שנים יחול הפסח 10 פעמים לאחר ה-10.4, 4 פעמים בין 5.4 ל-9.4 ועוד 5 פעמים לפני ה-4.4. אם נניח, שדרוש יום אחד להקמלה ועוד 10 ימים לתסיסה, הרי שמתוך 19 שנים ניתן להכין תחמיץ בעשר שנים בבטחה ולהשתמש בו בפסח של אותה שנה.

סיכום ומסקנות

ההבשלה המאוחרת של הזן האפיל "איל" מאפשרת לקצור את הזן הזה באיחור, בהשוואה לקציר הזן הנורמטיבי "אריאל", שהוא עצמו זן אפיל. בשנת הבדיקה הנוכחית, שהיתה שנה אקלימית חריגה, ניתן היה לאחר בקציר הזן "איל" ב-35 יום לאחר קציר הזן "אריאל". אולם, בממוצע רב-שנתי הפער בין הזנים הוא כ-15 ימים. האיחור בקציר גרם לקבלת 400

רשימת ספרות

1. Spiertz J.H.H. 1974. Neth. J. Agric. Sci. 22: 207-220.
2. Thorne G.N., Ford M.A. and Watson D.J. 1968. Ann. of Bot. 32: 425-426.
3. Warrington I.J., Dunstone R.L., and Green L.M. 1977. J. Agric. Res. 28: 11-27.
4. עדין ג. 1994. עבודת גמר המוגשת לפקולטה לחקלאות.
5. קליין י., וחובריו 1994. איפיון שלבי התפתחות זרעים בדגני חורף והשלכות לתחמיץ כשר לפסח. "השדה" ע"ד: 610-611.
6. לשם י. 1987. השפעת ייצור הגרגרים על איכות החומר הווגטיבי כמזון לפרות גבוהות תנובה. "השדה" ס"ח 120-122.