

השפעת יבוש וחיטויים לפני האחסנה על כושר ההשתמרות של בצל לייצוא

ע. אפלבוים, נעמי טמקין-גורודיסקי, שושנה גרינברג, המחלקה לאחסון פירות וירקות, מינהל
המחקר החקלאי

א. גרינשטיין, א. ויסבלום, יהודית ריבן, המכון להנדסה חקלאית, מינהל המחקר החקלאי
ג. גור, מ. נוי, "אגרוסקו"

בעבודה, מכיון שהשקים ממושטחים מיד ביציאה מהמערך, שלא כמו
ביבוש פסיבי (5). מטרת הניסויים ביבשן בשנה זו היתה — לבחון
את קצב התייבשות הבצל ביבשן. וכן את השפעת היבשן על התפתחות
חלות רקבונות באחסנה.

חמרים ושיטות

לניסויים שימש בצל מהזן "הזרע 8". הניסויים ביבשן והריסוסים
בנפח גדול נעשו במשק יטבתה בתאריך 3.5.88. על בצל מגידול
מקומי. הריסוסים בנפח מוקטן נעשו בבית דגן ב-5.8.88. על בצל
שהובא מיטבתה. ריסוס הנפח המוקטן נעשו בתא חשיפה חצי מסחרי
(7) בספיקה של 2.4 ליטרים לשעה.

הטיפולים

(א) ריסוס הבצל בשדה, עד נגירה, במרסס-גב מוטורי. הריסוס נעשה
מיד לאחר הכיסוח, 15 ליטר לדונם. החמרים: אימזליל 1%
(תכשיר); רובראל 1% (תכשיר).

(ב) ריסוס בנפח גדול, עד לנגירה, על-גבי המערך בבית-האריזה.
הריסוס נעשה במרסס-גב מיד לאחר הקינוב. החמרים: אימזליל
0.1% (תכשיר); רובראל 0.1% (תכשיר). הריסוס נעשה דרך 4
פומיות 3-3 בלחץ של 2.5 בארים ובספיקה של 50 ליטר לשעה.

(ג) יבוש הבצל: מיד לאחר המערך מושטח הבצל; חלק מהמשטחים
יובשו ביבשן וחלק הושארו בשטח ללא יבוש מאולץ.

(ד) ריסוס בנפח מוקטן בתא עירפול 48 שעות לאחר הקינוב. החמרים:
ריס: אימזליל 24 ג', תכשיר לטונה; רובראל 30 ג' תכשיר לטונה.
כל טיפול נבחן בנפרד או בשילוב עם טיפולים אחרים — כמוצג

ב"תוצאות". הבצלים שרוססו בנפח גדול בשדה או בבית-האריזה
הושארו ביטבתה ומושטחו. הבצל נארו בשקים (25 ק"ג כל אחד).
השקים סודרו על גבי משטח תקני סביב ארובת רשת מתכת — 36
שקים על משטח. כל משטח נעטף ברשת פלסטיק מתוחה ללא פינות
עץ. המשטחים הועברו ליבשן. היבוש ביבשן נעשה באמצעות חיבור
ארובת המשטח לשרוול היבשן המזרים אוויר חם בספיקה של 500
מ"ק לשעה/טונה. טמפרטורת האוויר המוזרם היתה כ-10 מ"צ יותר
מטמפרטורת הסביבה. משך היבוש ביבשן היה 48 שעות. הפחיתה
במשקל הבצל במהלך היבוש נמדדה באמצעות שקילת המשטחים
מדי מספר שעות. את טמפרטורת הבצל מדדו ורשמו חיישנים שהור
כנסו בכל משטח. הריסוס בנפח מוקטן נעשה בבית-דגן בתא עירפול
שפותח במחלקה ליישום חמרי הדברה. בצל זה לא עבר יבוש מלא
כותי. היו שני היקשים לטיפולים: 1 — בצל ללא חיטוי וללא יבוש
מלאכותי. 2 — בצל שלא קיבל חיטוי אולם עבר יבוש מלאכותי. כל
אחד מטיפולי הריסוס נערך על שק אחד של בצל במשקל 25 ק"ג.
בטיפולים א' וב' היו 4 חזרות, ובטיפול בריסוס בנפח מוקטן — 2
חזרות. כיומיים לאחר הטיפול הועבר הבצל למחסני "כרמל-קור"
באשדוד, ואוחסן במכולה בתנאי אוורור מאולץ כחיקוי לתנאי משלוח
ימי. הבצל אוחסן במשך 60 יום ונבדק פעמיים במשך האחסנה, מדי
30 יום. נרשמו המראה הכללי של הבצל, שיעורי הריקבון וגורמיו.

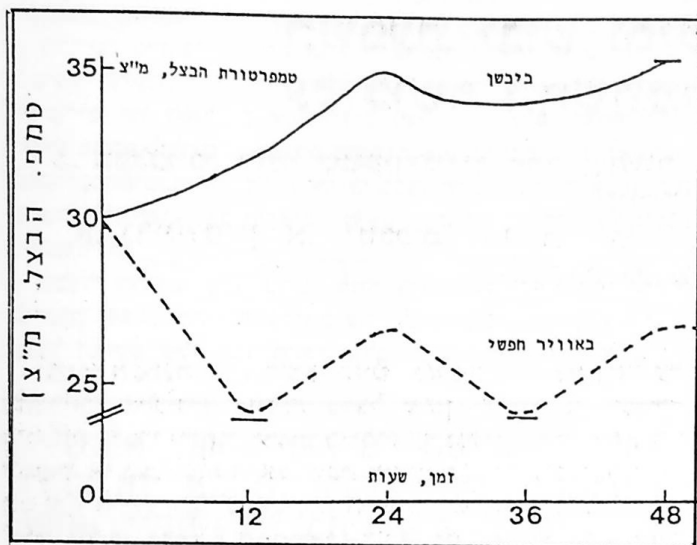
נבחנה השפעת יבוש ביבשן וחיטוי באימזליל או ברובראל על
התפתחות רקבונות אחסנה בבצל מהזן "הזרע 8", שגודל
ביטבתה. חמרי החיטוי יושמו בריסוס עד נגירה בשדה או על גבי
המערך או באמצעות ריסוס בנפח מוקטן בתא עירפול. נבחנו —
השפעת חיטוי משולב בשיטות הריסוס השונות, וכן שילוב עם
יבוש ביבשן. נמצא שהמחוללים העיקריים של רקבונות אחסנה
בבצל היו הפטריות אספרגילוס ניגר ובוטריטיס. יבוש ביבשן
גרם הפחתה בשיעורי רקבון הבצל; הפחיתה נכבה בעיקר
מפחיתה ברקבונות הבוטריטיס. ריסוס באימזליל בשדה או על
גבי המערך לא הפחית את שיעורי הריקבון במשך האחסנה.
ריסוס ברובראל בשדה הפחית במידת-מה את שיעורי רקבון
הבצל — בעיקר עקב הפחתה בשיעור רקבונות האספרגילוס.
ריסוס בשני חמרי החיטוי בתא העירפול הפחית את שיעור
הריקבון, אולם לרובראל היתה השפעה ניכרת יותר מאשר
לאימזליל.

מבוא

זני הבצל הבכירים בארץ מאופיינים במספר מועט של גלדים
חיצוניים יבשים, ועקב כך משך השתמרותם באחסנה מצומצם.
מחוללי רקבונות האחסנה העיקריים בבצל הם הפטריות אספרגילוס
ניגר, בוטריטיס, וכן חידקים שונים (1, 4). נמצא שפציעות וקילוף
הנגרמים בבצל במשך האיסוף, הקינוב, המיון והאריזה — מגבירים
את שיעור רקבונות האחסנה (2). טיפול הקשחה ביבוש והשהיה
באוויר יבש — מזרזים את הגדלת הפצעים ואת יצירתם של גלדים
יבשים שאינם כה חדירים לפגעים (4). למרות טיפולי היבוש, מגיעים
לעתים קרובות לשוקי אירופה משלוחי בצל שאחוז הריקבון בהם רב,
והם נפסלים או מחויבים במיון נוסף. כך נגרם לייצוא הפסד רב. הן
בשל הרקבונות והן בשל אבדן אמינות. הועלתה סברה, שריסוס הבצל
בחמרי חיטוי בשדה או על-גבי מערך המיון — עשוי לעכב את
התפתחות המחלות בעת האחסנה. אולם טיפולי ריסוס בנפח גדול,
כמקובל בתוצרת חקלאית, נתקלים בקשיים במוצר זה, בשל החשש
מהרטבת הבצל (2, 4). לכן יש לבחון גם ריסוס בנפח מוקטן של נוזל.
במכון להנדסה חקלאית פותח לאחרונה מיתקן לחיטוי פקעות זריעה
של תפוחי-אדמה, המאפשר חיטוי בנפח קטן תוך כדי זרימה שוטפת
של הפקעות המטופלות. הפקעות מתכסות בחומר חיטוי — אך
יוצאות ממיתקן החיטוי יבשות (3, 6, 7). נמצא שריסוס בנפח מופחת
ברובראל ובאימזליל הביא לידי פחיתה מובהקת בשיעור התפתחות
רקבונות הבצל באחסנה (1). נוכח הצלחה ראשונית של השיטה —
הוחלט להמשיך לבחון את יעילותה בניסויים נוספים, ולשלב בטיפול
לם גם ריסוסים בנפח גדול בשדה ובמערכת המיון.

מכיון שהבצל נאסף בעודו לח ויש לייבוש לפני המשלוח — נבנה
במחלקה להנדסה חקלאית מיתקן לייבוש מלאכותי של בצל, וכוונה
ל"יבשן" (5). מהבחינה התפעולית מאפשר השימוש ביבשן חיסכון

* פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' — 1989, מס' 2254.



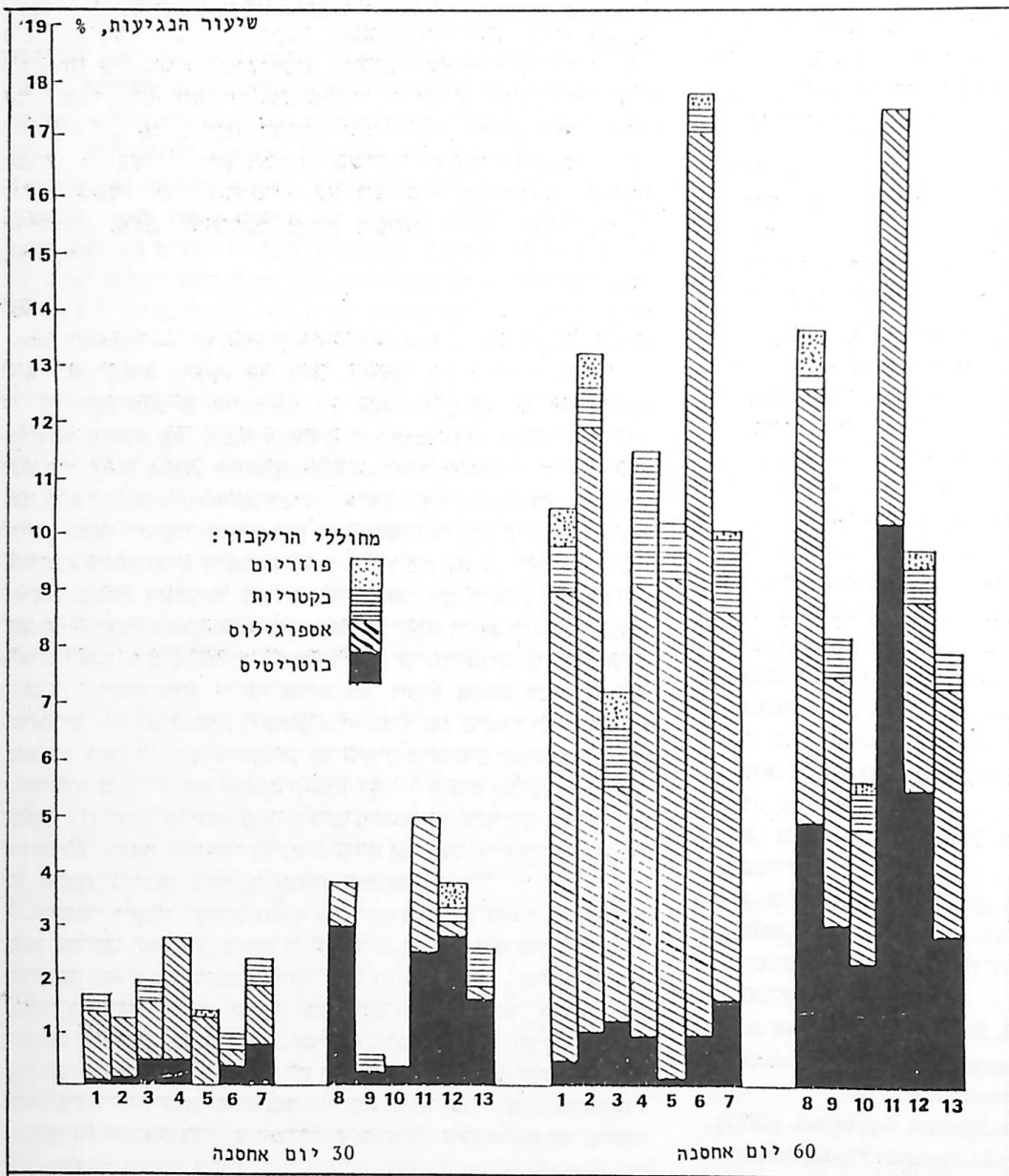
דיאגרמה 1. מהלך שינוי הטמפרטורה של בצל ממושט ביבשן (—) ובאוויר החפשי (---). בכל טיפול 4 משטחי בצל, 36 שקים בכל אחד.

הבצלים שהראו סימני ריקבון לא סולקו, אלא הוחזרו לשקים עם תום הבדיקה הראשונה.

תוצאות דיון יבוש הבצל

רישום מהלך השינויים בטמפרטורה בתוך משטחי הבצל — דיאגרמה 1. ביטבתה נמצא, שבמשטחים שהושארו באוויר החפשי ירדה הטמפרטורה במשך הלילה ל-24 מ"צ, וביום עלתה ל-26 מ"צ. לעומת זאת, במשטחי הבצל ששהו ביבשן, עלתה הטמפרטורה ל-35 מ"צ לאחר 24 שעות, וירדה במשך הלילה ל-34 מ"צ.

נבדק קצב התייבשות הבצל, כפי שהתבטא בקצב הפחיתה במשק, ללא יבשן פחת משקל הבצל בקצב אטי מזה שביבשן. בבצל שהושאר בשטח הפחיתה במשקל 2.5% אחרי 24 שעות, ו-3% בתום 48 שעות. המשקל של הבצל שיובש ביבשן פחת בתום 24 שעות ב-3% ובתום 48 שעות ב-4.7%.



דיאגרמה 2. השפעת טיפולים שונים על התפתחות רקבונות בבצל מאוחסן.

מקרא לטיפולים, לפי המספרים שבתחתית העמודות:

- 1 - יבשן בלבד; 2 - אימזליל ריסוס שדה + יבשן; 3 - רובראל ריסוס שדה + יבשן; 4 - אימזליל ריסוס מערך + יבשן; 5 - רובראל ריסוס מערך + יבשן; 6 - אימזליל ריסוס שדה + ריסוס מערך + יבשן; 7 - רובראל ריסוס שדה + ריסוס מערך + יבשן; 8 - היקש ללא יבשן; 9 - אימזליל, ריסוס בנפח מוקטן; 10 - רובראל, ריסוס בנפח מוקטן; 11 - אימזליל, ריסוס שדה + נפח מוקטן; 12 - רובראל, ריסוס שדה + נפח מוקטן; 13 - אימזליל + רובראל בנפח מוקטן.

רקבונות באחסנה

הבדיקה הראשונה בתום 30 ימי אחסנה הראתה (דיאגרמה 2), ששיעור הריקבון היה קטן בהיקש ובכל הטיפולים. מחוללי הריקבון העיקריים היו הפטריות אספרגילוס ניגר ובוטריטים. האספרגילוס הופיע מתחת לגלדים החיצוניים כנקודות שחורות ובשלב זה לא גרמה הפטרייה התרככות הרקמה. נראה כי בבצל שעבר יבוש מלאכותי היה שיעור הנגיעות כבוטריטים מועט במידה ניכרת מהנגיעות באספרגילוס.

בבצלי ההיקש שלא עברו חיטוי ויבוש מלאכותי היה שיעור הריקבון 3.8%, ומתוך זה בלט שיעור הבוטריטים (3%). לעומת זאת, בבצל ההיקש שלא עבר חיטוי אולם יבוש ביבשן — היה שיעור

נמצא שהמחוללים העיקריים של רקבונות אחסנה בבצל היו הפטריות אספרגילוס ניגר ובוטריטים. יבוש ביבשן גרם הפחתה בשיעורי ריקבון הבצל.

הריקבון קטן יותר, 1.7%, ומתוך זה ריקבון הבוטריטים 0.1% בלבד. שיעור הריקבון בבצל שרוסס בשדה באימזליל או ברובראל יובש ביבשן — לא היה שונה מזה שבבצל ההיקש שטופל ביבשן. ריסוס בנפח גדול על-גבי המערך, בשני החמרים, לא הקטין את שיעור הריקבון. גם לריסוס משולב ברובראל בשדה ובמערך לא היתה השפעה; ואילו ריסוס משולב של אימזליל בשדה ובמערך הפחית לכדי 50% את שיעורי הריקבון. ריסוס בצל בנפח מוקטן באימזליל או ברובראל הפחית בכירור את שיעורי הריקבון בבצל שלא עבר יבוש: מ-3.8% ל-0.5%. לעומת זאת, טיפול משולב של ריסוס בשדה וריסוס בתא העירפול — הן באימזליל והן ברובראל — לא הקטין, ולעתים אף הגדיל, את שיעורי הריקבון; הם נעו בין 3.7% ל-5.0%.

בבדיקה השנייה (דיאגרמה 2), שנערכה בתום 60 ימי אחסנה, נרשמה הגדלה של שיעור הבצלים הרקובים, והוא הגיע עד ל-18%. גם בבדיקה זו נמצא, שהאספרגילוס ניגר היה מחולל המחלה העיקרי. עם זאת נרשמה הגדלה גם בשיעור הבוטריטים והרקבונות הבקטריאליים. בבצל ההיקש שעבר יבוש היה שיעור הריקבון קטן מזה שבבצל ההיקש שלא יבוש מלאכותי: 10.5% לעומת 13.6%, לפי אותו סדר. ריסוס בשדה ברובראל הפחית במידת-מה את הופעת האספרגילוס בבצל, וכתוצאה מכך פחת שיעור כלל הריקבון והגיע ל-7.2% לעומת זאת, לאחר ריסוס בשדה באימזליל היה שיעור הריקבון גדול יותר: 13.2%. ריסוס במערך או שילוב של ריסוס בשדה ובמערך בשני החמרים — לא הפחית ולעתים אף הגביר את שיעורי הריקבון, והם נעו בין 10% ל-17%. העובדה, שריסוסים מוקדמים בשדה בתכשירים מסוימים מגבירים את שיעור הרקבונות — חוזרת על עצמה במספר ענות (1). יתכן שריסוסים מוקדמים בתכשירים מסוימים מעכבים את הווצרות רקמת ההגדלה ואינם פועלים נגד מחוללי הריקבון. עובדה זו חייבת להיבדק בהמשך עבודת המחקר.

שיעורי ריקבון קטנים מאלו שבהיקש התקבלו לאחר ריסוס בנפח קטן במיתקן העירפול. ריסוס ברובראל בנפח קטן גרם פחיתה בשיעור הריקבון — לערך הנמוך ביותר בכל הניסוי: 5.6%, שהוא 40% — 50% מההיקש, הן זה שעבר יבוש והן זה שלא עבר. תוצאות אלו דומות לתוצאות שנתקבלו בניסויים הקדמיים בתא חשיפה מעבדתי (3, 7). טיפול משולב של ריסוס בשדה ובמיתקן העירפול לא הקטין את שיעורי הריקבון בהשוואה להיקש שלא עבר יבוש מלאכותי. בחינת תוצאות הייבוש המלאכותי הראתה, שלאחר 60 ימי אחסנה, היו שיעורי ריקבון הבוטריטים קטנים, ונעו בין 0.1% ל-1.6%, בכל הבצלים שעברו יבוש מלאכותי. לעומת זאת, בבצל שלא עבר יבוש

מלאכותי היה שיעור ריקבון הבוטריטים גדול יותר ונע בין 2.3% ל-10.2%.

סיכום

קצב התייבשות הבצל ביבשן היה מהיר מזה שבייבוש פסיבי. בתום 48 שעות היה שיעור הפחיתה במשקל הבצל ששהו ביבשן גחל ב-56% מזה שבייבוש פסיבי. שיעורי הריקבון שנמצאו בבצל לאחר 30 ימי אחסנה במכולה מאווררת היו קטנים יחסית. לאחר 60 ימי אחסנה גדל שיעור הריקבון בכל הטיפולים פי 5 עד 10, ומחוללי הריקבון העיקריים היו אספרגיו-לוס ניגר ובוטריטים.

לייבוש המלאכותי ביבשן היתה השפעה הבולטת ביותר בהפחתת שיעורי הריקבון שמחוללת פטריית הבוטריטים. לאחר 30 ימי אחסנה בבצל שלא קיבל חיטוי ועבר יבוש ביבשן — היה שיעור כלל הריקבון קטן בכ-50% מאשר בזה שלא קיבל חיטוי ולא עבר יבוש, ואילו שיעור רקבונות הבוטריטים פחת כמעט ל-0. לאחר 60 ימי אחסנה היה שיעור הריקבון קטן יותר בכ-25%. הפחיתה בשיעורי ריקבון הבצל לאחר יבוש מלאכותי נבעה בעיקרה מהפחיתה בשיעורי ריקבון הבוטריטים. לעומת זאת לא נרשמה כל השפעה על האספרגיו-לוס. ריסוס אימזליל בנפח גדול, בשדה או על גבי המערך — לא הקטין את שיעורי הריקבון בבצל שעבר יבוש בהשוואה להיקש ללא חיטוי, שעבר יבוש. הריסוס הזה גרם לעתים הגברת הנגיעות, ולכן בשלב זה יש לשקול היטב את כדאיותו לפני שמרססים בשדה באימזליל.

★ ★ ★

ריסוס בשדה ברובראל וייבוש ביבשן הפחיתו את כלל הרקבונות בהשוואה להיקש שעבר יבוש.

ריסוס ברובראל בנפח קטן במיתקן העירפול הקטין את שיעור הריקבון לעומת ההיקש שעבר יבוש או שלא עבר אותו. לריסוס באימזליל בנפח קטן היתה השפעה פחותה מזו של הרובראל.

ספרות

- נעמי טמקין-גורודיסקי, ע. אפלבוים, שושנה גרינברג, ר. פרנקל, מרים אוסטרוביל, יהודית ריבן, א. גרינשטיין (1988): השפעת ריסוס רובראל על בצל לאחר איסופו — על כושר ההשתמרות. "השדה" ס"ח 1098 — 1100.
- נעמי טמקין-גורודיסקי, ש. ורשבסקי, ע. יקותיאלי, (1978): שיטות איסוף, קינוב ומימן של בצל לייצוא והשפעתן על טיבו באחסנה. "השדה" נ"ח: 1904 — 1910.
- כ. מזרחי (1988): הפחתת רקבונות בבצל מאוחסן המיועד לייצוא. עבודת גמר, מוגשת לגמנסיה הריאלית ע"ש קררי, ראשל"צ. 33 עמודים.
- א. נרקיס (1977): גידול בצל. הוצאת משרד החקלאות. 61 עמודים.
- ג. פלונשטיין, א. ויסבלום, ג. גור, מ. נוי, א. פוליקר, ה. ליאור, נעמי טמקין-גורודיסקי (1987): יבוש מלאכותי של בצל בשקים קטנים ובשקי צובר. דו"ח מינהל המחקר. המכון להנדסה חקלאית.
- Grinstein, A., H. Frankel, G. Kritzman & Miriam Austerwil (1987). Proc. 7th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union. Granada: 63—64.
- Frankel, H., A. Grinstein & Miriam Austerwil. (1987). Proc. 7th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union. Granada: 62—63.