

חיסכון באנרגיה בגידול בזיל בכיכר סדום

דפנה הררי, עמי מדואל, מורן קפון, רמי גולן, שמעון פיבנוניה, עמר גלאור - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית

איציק אסקירה - מועצת הצמחים

דוד סילברמן, סבטלנה דוברינין - שה"מ, משרד החקלאות

דוד קניגסבון, מאיר טייטל, יגאל אלעד - מינהל המחקר החקלאי

תקציר

בחמש שנים האחרונות גדל ענף התבלינים ב-10-15% לשנה כאשר הבזיל מהווה כ-35% מכלל יצוא התבלינים. הואיל ובזיל הוא גידול קיצי מובהק, וזקוק לטמפרטורה גבוהה להתפתחות תקינה, התקיים מרבית הגידול באזורי בית שאן, בקעת הירדן והבשור, כשבחורף חוממו המבנים ל-16-18 מ"צ. עם עליית מחירי הדלקים והירידה בתמורה, הועברו שטחים רבים בכיכר סדום לגידול בזיל בחורף, על מנת לנצל את היתרון היחסי של טמפרטורות נוחות באזור זה.

במטרה לייצר ידע מעשי לשימוש מיטבי ויעיל באמצעים אגרוטכניים חסכוניים באנרגיה כחלופה לתוספת חימום בגידול בזיל בחורף באזורי הגידול המסורתיים הועמדה בתחנת זוהר מערכת ניסוי. עשר מנהרות עבירות של "1 כוסו ביריעות פוליאתיילן שונות עם פתחי אוורור מכוסים ברשתות 50 מש. כל מנהרה רבע דונם (40 מטר אורך). כל פתחי הכניסה למנהרות כוסו ברשת 50 מש. הכניסה למנהרות נעשתה דרך מסדרון עם כניסה ראשית אחת שפיתחה כוסה ברשת חרקים כפולה על מנת למנוע חדירת מזיקים. גידול הבזיל נבחן בשני אופנים, האחד כדו-גידול בשני שלבים, שלב א' גידול סתווי ואחריו שלב ב' גידול חורפי שתילת ינואר. האופן השני נבחן כחד גידול, ללא שתילה בסתיו, שתילה בינואר בלבד. כמו כן נבחן השימוש ביריעות אגריל בשני עוביים (10 גר/מ"ר ו-17 גר/מ"ר) ובשני עומדים שונים (22 ו-33 צמחים למ"ר) כתצפית בשתי מנהרות נפרדות. נבחנו גידול ללא חיפוי וגידול עם חיפוי פוליאתיילן וכן שני כיסויים למבנים, כיסוי 100 מיקרון IR וכיסוי 150 מיקרון IR. בכל חזרה הוצבו אוגרי נתונים טמפי ולחות, כל חלקה נשקלה והועברה לבדיקת כשר ההשתמרות באחסון וחיי מדף במחלקה לאחסון במינהל למחקר חקלאי. מניתוח הנתונים עולה כי השימוש ביריעות לכיסויים ובחיפויים שונים לא תרם להבדל מובהק בטמפי ובלחות שבמבנים השונים המכוסים בפלסטיק "רגיל" (100 מיקרון IR) ופלסטיק "עבה" (150 מיקרון IR) לא היה הבדל מובהק בין הטמפרטורה והלחות שהתפתחה במשך הלילה והיום. לעומת זאת, נמצא הבדל משמעותי בין התפלגות הטמפרטורה והלחות במנהרות הדרומיות למנהרות הצפוניות. יכול איכותי התקבל בכל ארבעת הקצירים הראשונים בכל הטיפולים בחודשים פברואר - מרץ, ללא הבדלים משמעותיים בין הטיפולים. במנהרות התצפית לא נמצא הבדל מובהק בין טיפולי עומד הצמחים. השימוש בכיסוי אגריל הביא לתוצאות שונות. יש לחזור ולבחון את השימוש באגריל בניסוי מורחב. לסיכום הניסוי, מוצע להמשיך ולבדוק מספר צפיפויות שתילה לחסכון בעלויות. לאור התוצאות שהתקבלו מניסויים קודמים, מוצע לשלב בניסויים מסך תרמי לשיפור יכולת הייצור של בזיל איכותי בימי החורף ללא השקעה באנרגיה.

מבוא

בחמש שנים האחרונות גדל ענף התבלינים ב-10-15% לשנה. מנתוני השיווק הארציים לעונת 2007/8 עולה כי יצוא התבלינים היה 11 אלף טון מתוכם 35% בזיל. תקופת השיווק העיקרית היא בחורף. בזיל הוא

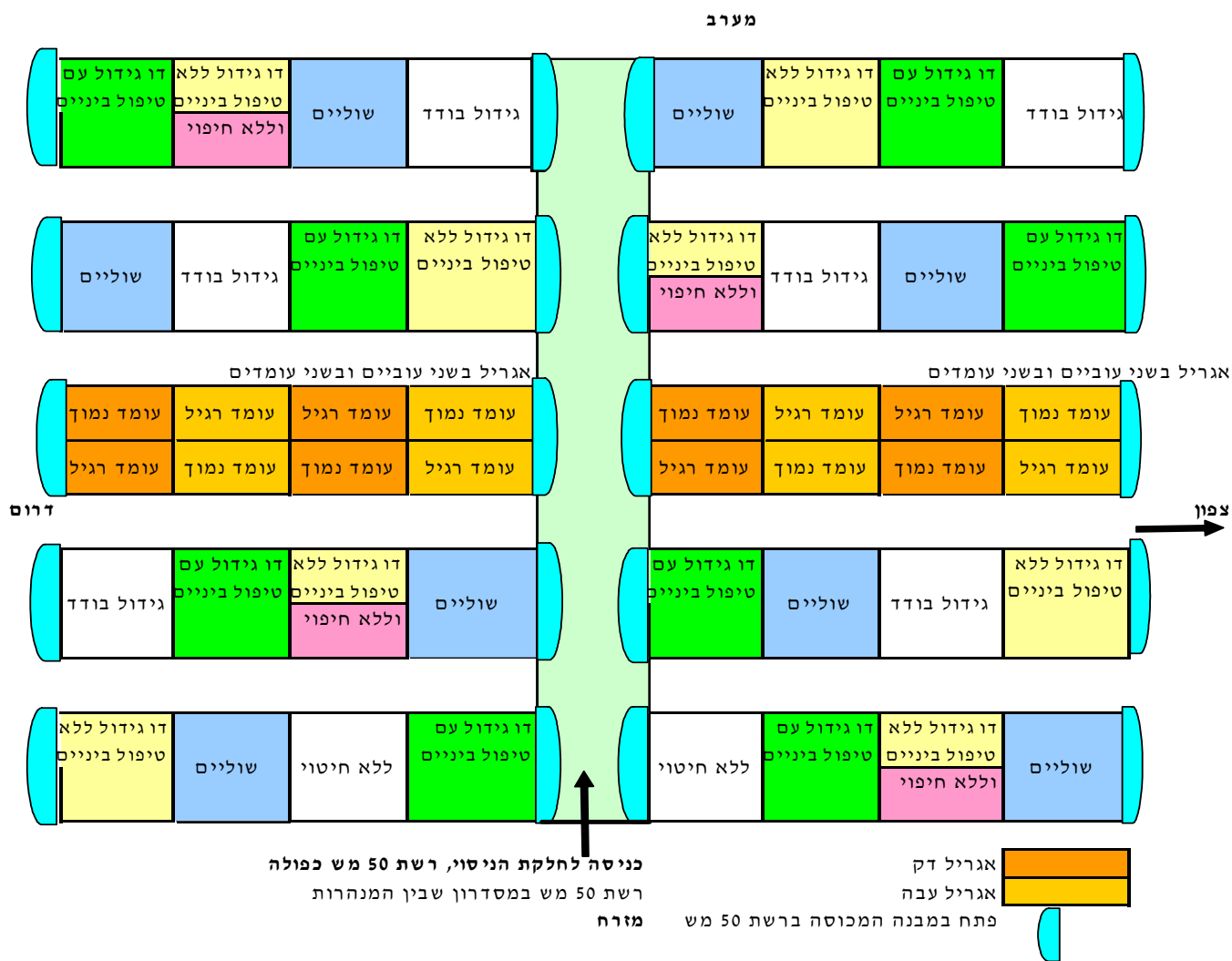
גידול קיצי מובהק, וזקוק לטמפרטורה גבוהה להתפתחות תקינה. בעבר מרבית הגידול התקיים באזורי בית שאן, בקעת הירדן והבשור כשבחורף חוממו המבנים ל- 16-18 מ"צ. עם עליית מחירי הדלקים חיפשו המגדלים מהאזורים אלו מקומות גידול חלופיים בהם אין צורך בחימום כגון צפון ודרום ים המלח. המעבר לאזורים החדשים הביא איתו צורך לבחון שיטות גידול שיהיו מתאימות לתנאים המיוחדים של האזור (אקלים, קרקע, מים, פגעים ועוד). הצלחת המחקר יאפשר אספקה רציפה של בזיל איכותי בחורף מאזור סובב ים המלח, הפחתת נזקי צינה אשר עלולים לבוא לידי ביטוי בשדה ובמשלוח (אהרוני וחוב', 2005), הפחתת עלויות גידול כחלופה לחימום ומניעת ריסוסים מיותרים נגד מחלות אוהדות לחות. בניסויים שנערכו בעונות קודמות (שפירא וחוב', לא פורסם, הררי וחוב', 2008) נמצא כי לסוג הפלסטיק ועוביו אין השפעה על היבול ואיכותו, גם בתנאי חורף קר. בשל החורף החריג שבו ירדו הטמפ' מתחת למוצע לכ- 3-4 מעלות, לא התקבל יבול איכותי בחודשים המבוקשים פברואר-מרץ. מתוך כך הוצבו המטרות הספציפיות בעונת 2009 : 1. מתן מענה אגרונמי באמצעים פשוטים לגידול בזיל בחורף לאחר גידול סתווי; 2. מציאת סוג הכיסוי המיטבי לקבלת היבול ואיכותו. תוך שמירה על טמפרטורה מיטבית מעל הטמפרטורה הקריטית לצינה באמצעים אגרונמיים בעלות נמוכה. האיכות תיבדק לאחר השהיה המתאימה להובלה ימית, 11-12 יום; 3. מהי השפעת השימוש באגריל לכיסוי הצמחים בשני עוביים על היבול ואיכותו; 4. בחינת הגידול בשני עומדים והשפעתו על מחלות נוף, בעיקר בוטריטיס.

שיטות וחומרים

ניסויי השדה התקיימו בתחנת זהר שבכיכר סדום. בעקבות המסקנות מהניסויים בשנתיים האחרונות, דפנה וחוב' (2008) נמשך הניסוי בשני שלבים, דו-גידול. **שלב א'** גידול ראשון, גידול בזיל משתילת ספטמבר 2008 בשמונה מנהרות עבירות, לקבלת בזיל מאוקטובר עד דצמבר. **בשלב ב'**, גידול שני, שתילת בזיל בעשר מנהרות עבירות, בתחילת ינואר 2009 לקבלת בזיל איכותי בחורף בפברואר – מרץ (איור 1). הגידול נעשה במנהרות "1 כמקובל באזור, מכוסות ביריעות פוליאאתילן ורשתות 50 מש בפתחים. בזיל זן פרי (טיפוח נווה יער), עומד 30 צמחים למ"ר כמקובל, כעומד רגיל. השקיה ודישון בהתאם להמלצות הגידול. בשלב א' בזיל סתווי, נישתל בשמונה מנהרות עבירות בשני כיסויי פוליאאתילן שונים. בשלב ב' על אותם שטחי גידול מהסתיו חולקה כל מנהרה לשלושה טיפולים: א. חלקה ללא חיטוי. ב. חלקה שבה הבזיל הסתווי "נשרף" בעזרת אדיגן (מתאם סודיום). ג. חלקה נקייה שחוטאה בקיץ ושלא גדל עליה בזיל בסתיו (תמונה 1). כל טיפול בשלוש חזרות.



תמונה 1 : שלב א' מנהרה שבה גדל בזיל בסתיו ובה חלקה נקייה שחוטאה בקיץ ללא גידול בסתיו.



איור 1 : מפת חלקת הניסוי החל משלב ב'

אוגרי נתונים אלקטרוניים מדדו לחות וטמפרטורה והוצבו בכל חזרה לניטור. האמצעים האגרוטכניים לבדיקה היו :

- (1) שמונה מנהרות עם כיסוי ביריעות פוליאאתילן שונות. IR ערבה עובי 100 מיקרון, IR אנטי וירוס עובי 150 מיקרון.
- (2) חלקות ללא חיפוי קרקע מול חלקות מחופות.
- (3) תצפית בשתי מנהרות עבירות נוספות. נבחן השימוש ביריעות אגריל בשני עוביים (10 גר/מ"ר ו- 17 גר/מ"ר) בשני עומדי שתילה, עומד רגיל, 30 צמחים למ"ר ועומד הנמוך ב- 25% כ- 22 צמחים למ"ר (תמונה 2).



תמונה 2 : בזיל במנהרה עבירה בתוספת כיסוי אגריל עבה ואגריל דק בשני עומדים.

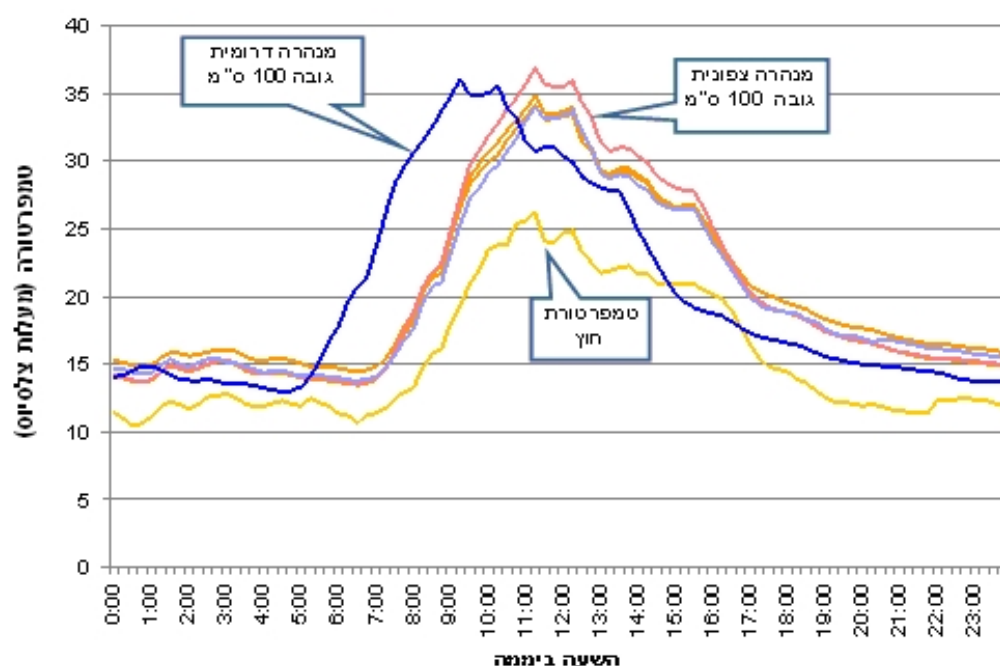
המדדים לבדיקה היו : (1) טמפרטורה ולחות - מעקב אחר שינויי האקלים במבנה באמצעות אוגרי נתונים שהוצבו בכל חזרה בשלושה גבהים גובה קרקע, גובה הצמחים וגובה מטר ושמדדו לחות וטמפרטורה כל 30 דקות (2) שקילת יבול ובדיקות איכות וחי מדף - היבול נקצר מחלקות מסומנות בגודל של 4.5 מ"ר, ומיון לפי סטנדרטים של יצוא. מכל קציר נשלחו מדגמים לבדיקת איכות לאחר האחסון למעבדה במחלקה לאחסון במנהל המחקר בבית דגן (תוצאות חלקיות מובאות בדו"ח זה).

מדדי האיכות נקבעו באופן ויזואלי. מדד להופעה כללית דורג בסולם בן 5 דרגות כלהלן : 5 = מעולה ; 4 = טובה מאד ; 3 = טובה, משביעת רצון ; 2 = גרועה, תוצרת בלתי מכירה (תוצרת מכירה = מדד 2.5 ומעלה); 1 = התכלות מלאה, תוצרת בלתי אכילה שאינה ניתנת לשיפור על-ידי מיון מחודש. גורמי ההתכלות השונים כגון : ריקבון בעלים או בגבעולים, השחמת עלים וכמישה הוערכו כל אחד בנפרד ודורגו בסולם בן 5 דרגות, כאשר 5 = רמה מרבית ; 4 = רמה גבוהה ; 3 = רמה בינונית ; 2 = רמה נמוכה ; 1 = העדר הפגם. רמות הפגמים בוטאו לעיתים גם באחוזים. במקרים אלה דרגות מדד של 3.0 ומעלה נחשבו כדרגה קשה של הפגם. דרגות מדד של 2.5 ומטה נחשבו לדרגה קלה. יש לציין כי ציונים אלו ניתנו לאחר מבחן חיי המדף. בזמן ה"מכירה", לקראת סוף זמן האחסון, איכות הבזיל גבוהה משמעותית מזו שלאחר חיי המדף.

(3) במהלך כל קציר, נערך מעקב אחר התפתחות מחלת העובש האפור במבנה ע"י פיזור צלחות פטרי עם מצע סלקטיבי לגידול בוטריטיס. הצלחות פוזרו בין השורות, בכל חזרה, בין המבנים, בשולחן המיון והאריזה ובמקרר. כמו כן נערכו בדיקות נגיעות בבוטריטיס במבנים. לארח הקציר השלישי, כשלא נראתה נגיעות בחלקות אולחו החלקות ע"י צלחות מאולחות בבוטריטיס.

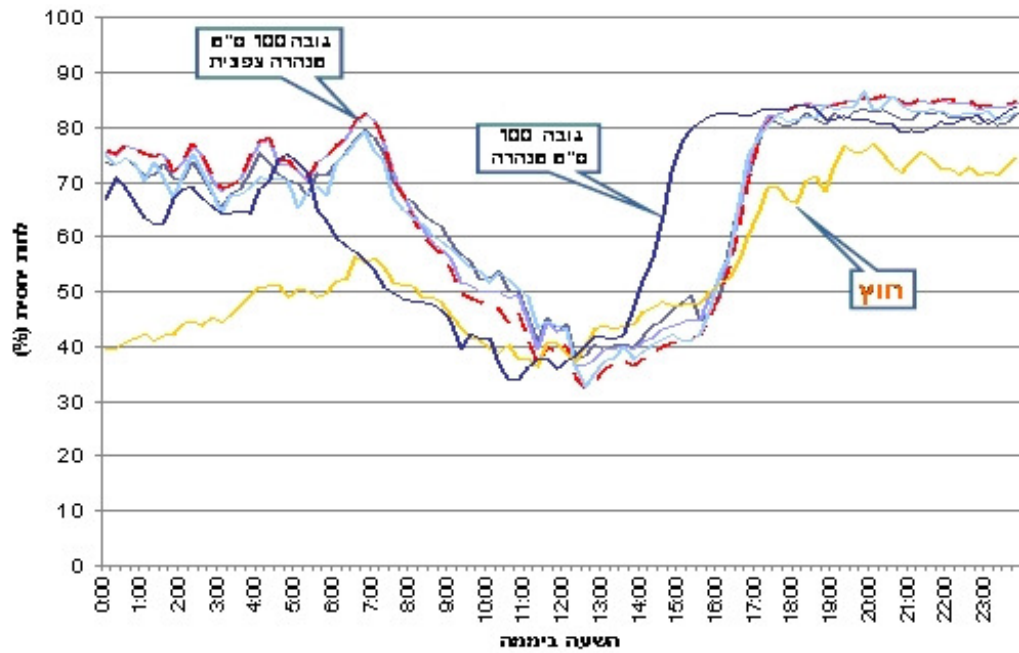
תוצאות

טמפרטורה ולחות: בעונת הגידול חורף 2009, לא ירדו טמפרטורות החוץ בלילה מתחת לשמונה מעלות צלסיוס. בכל המבנים התפלגות הטמפרטורה הייתה דומה במהלך היממה. בבוקר ובלילה כ- 15 מעלות צלסיוס בכ- 5 מעלות יותר מאשר הטמפרטורה שנמדדה בחוץ. במשך היום הפרש הטמפרטורה בין פנים המבנים לחוץ הגיע עד להפרש של כ- 10 מעלות צלסיוס. בלט ההבדל בין חממה צפונית לחממה דרומית (איור 1). במנהרה הדרומית נמדד שיא הטמפרטורה בשעה 09:30 לעומת המנהרה הצפונית ששיא הטמפרטורה הנמדד היה בשעה 12:00. כל מהלך התפלגות הטמפרטורות במבנים הצפוניים והדרומיים היה שונה (איור 2).



איור 2: התפלגות הטמפרטורות במנהרות עבירות לגידול בזיל בכיכר סדום בתאריך 5.1.09

הלחות במנהרות הייתה גבוהה יותר מאשר הלחות החיצונית, בעיקר בשעות החשכה, בלילה ומוקדם בבוקר (איור 3), בכל המנהרות במשך הלילה ושעות הבוקר המוקדמות הלחות הייתה גבוהה כ- 75% לחות בממוצע. ואילו במנהרות הדרומיות הלחות הייתה נמוכה יותר באופן יחסי, רמתה ירדה עם זריחת החמה ב- 05:30. התפלגות הלחות במנהרה הדרומית הייתה שונה מאשר במנהרות הצפוניות, גרף העלייה בלחות החל לטפס בשעות הצהריים בסביבות 14:00 ואילו במנהרה הצפונית רק בשעות אחה"צ בסביבות 16:30.



איור 3 : התפלגות הלחות במנהרות עבירות לגידול בזיל בכיכר סדום בתאריך 5.1.09

היבול : בשלב א' נערכו שלושה קצירים בתאריכים 27.10.08, 10.11.08 וב- 24.11.08
 בשלב ב' נערכו חמישה קצירים בתאריכים 9.2.09, 24.2.09, 10.3.09, 23.3.09 וב- 6.4.09
 בחלקות דו-גידול :

- א. התקבל יבול איכותי בכל הטיפולים בחודשים פברואר-מרץ.
- ב. לא נמצא הבדל מובהק בין טיפולי הפוליאטילן השונים, 100 IR מיקרון בהשוואה ל- 150 IR מיקרון.
- ג. לא נמצא הבדל בין דו-גידול ללא טיפול בין הגידולים, דו-גידול עם "שריפת" הצמחים בין גידול לגידול או שתילת ינואר ללא גידול קודם.
- ד. אין הבדל בין החלקות המחופות לחלקות שלא מחופות (שגדלו תחת כיסוי 150 מיקרון).
- ה. בניתוח דו גורמי לא נמצא הבדל מובהק לאף אחד מהטיפולים.
 בחלקת האגריל (חד גורמי) בהשוואה לחלקות ללא גידול קודם, נשתלו בינואר, נמצא שהיבול בחלקות הביקורת היה גבוה האופן מובהק מחלקות האגריל הדק ודומה לאגריל העבה (טבלה 1).

טבלה 1 : ניתוח חד גורמי השפעת השימוש בכיסוי אגריל על היבול

יבול (ק"ג/מ"ר)	טיפול
B 1.094	אגריל דק
AB 1.139	אגריל עבה
A 1.285	ביקורת ללא אגריל

בתצפית אגריל והעומדים נראה שהשימוש באגריל דק ובעומד נמוך קיבלנו את היבול הנמוך ביותר. ואילו בחלקות הביקורת ללא כסויי אגריל ובעומד רגיל קיבלנו את היבול הגבוה ביותר (טבלה 2).

טבלה 2 : ניתוח דו-גורמי שילוב כיסוי באגריל בעומדים שונים

סוג הכיסוי	צפיפות הגידול	יבול (ק"ג/מ"ר)
ביקורת ללא כיסוי באגריל	עומד רגיל	A 1.285
אגריל עבה	עומד נמוך	AB 1.205
אגריל דק	עומד רגיל	AB 1.170
אגריל עבה	עומד רגיל	B 1.072
אגריל דק	עומד נמוך	B 1.019

חיי מדף: בכל הטיפולים איכות הבזיל הייתה טובה בקצירים הראשוניים ללא קשר לכיסוי או לחיפוי או לחיטוי. בקציר השלישי איכות הבזיל הייתה גבוהה מדד הופעה כללי מעל 2.9 (טבלה 1). לאחר הקציר החמישי והאחרון נמצאה ירידה באיכות הבזיל בממוצע מדד הופעה של 2.5-2.6, אך לא נמצא הבדל מובהק באיכות הבזיל בכל החלקות. החלקות שלא היו מחופות קיבלו ציון ממוצע של 2.4, בזיל לא מכיר, אך ללא מובהקות. לא נמצא הבדל בין חלקות שכוסו באגריל עבה או דק לעומת חלקות שלא כוסו. וכמו כן ירידה לעומד נמוך יותר ב- 25%, עומד 1, לא השפיעה על התפתחות מחלות נוף כבוטריטיס או קשיוניה, והדבר לא התבטא בהבדל באיכות הבזיל (טבלה 2).

טבלה 1 : השפעת מבנים, מועד ועומדי שתילה על כושר ההשתמרות של בזיל לאחר האחסון. קציר שלישי בניסוי: 10.03.09, אחסון: יום במסוף (אדאפרש) + 5 ימים ב- 12 מ"צ + יומיים ב- 17 מ"צ.

נשירת עלים	מדד השחמת אמירים	ריקבון גבעולים % קשה	ריקבון עלים % קשה מדד	ריקבון עלים % קשה מדד	השחמת עלים מדד	מדד כמישה	מדד הופעה	פלסטיק	טיפול/ שתילה		
1.5	1.0	5.6	1.3	5.0	1.3	0.0	1.1	1.8	2.9	רגיל	
1.4	1.0	2.8	1.1	12.5	1.4	0.0	1.0	1.8	2.9	150	דו-גידול ללא חיטוי ביניים
1.0	1.1	2.8	1.1	2.5	1.4	0.0	1.1	1.7	3.0	ללא חיפוי	
1.1	1.0	0.0	1.0	7.5	1.3	0.0	1.2	1.8	3.0	רגיל	
1.3	1.0	5.3	1.2	0.0	1.2	0.0	1.1	1.9	2.9	150	גידול בודד
1.4	1.0	0.0	1.0	5.0	1.2	0.0	1.1	1.7	3.1	רגיל	דו גידול + טיפול ביניים
1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.2	0.0	1.2	1.8	3.0	150	
1.1	1.1	5.6	1.2	0.0	1.3	0.0	1.1	1.8	3.0	עומד נמוך	אגריל דק
1.3	1.1	5.0	1.1	5.0	1.2	0.0	1.1	1.8	3.0	עומד רגיל	גידול בודד
1.3	1.1	0.0	1.0	12.5	1.5	0.0	1.1	1.7	2.9	עומד נמוך	אגריל עבה
1.1	1.1	7.8	1.2	2.8	1.3	0.0	1.1	1.7	3.0	עומד רגיל	גידול בודד

סיכום ומסקנות

חורף 2009 היה חורף חם יחסית, טמפרטורת הלילה לא ירדה משמונה מעלות צלסיוס. במבנים המכוסים בפלסטיק רגיל ופלסטיק עבה (150 מיקרון) לא היה הבדל מובהק בין הטמפרטורה והלחות שהתפתחה במשך הלילה והיום. נמצא הבדל משמעותי בין התפלגות הטמפרטורה והלחות במנהרות הדרומיות למנהרות הצפוניות, בשל כך הצבת הטיפולים בעונות הבאות חייב להתחשב בנתון זה.

מבחינת היבול ואיכותו לא נמצא הבדל בין הטיפולים השונים. עד הקציר הרביעי התקבל יבול איכותי המתאים ליצוא בתאריכים פברואר מרץ. גם בקציר החמישי והאחרון, תחילת אפריל, עדיין התקבל יבול איכותי למעט החלקות שגדלו ללא חיפוי וחלקות שגדלו תחת אגריל דק ובצפיפות גבוהה. בתצפית האגריל בשני העומדים נראה שהשימוש באגריל דק ובעומד נמוך התקבל היבול הנמוך ביותר. בחלקת הביקורת ללא כסויי אגריל ובעומד רגיל התקבל היבול הגבוה ביותר. בתצפית אגריל ובשני העומדים לא נמצא הבדל מובהק באיכות הבזיל בכל החלקות. כלומר לא נמצא הבדל בין חלקות שכוסו באגריל עבה או דק לעומת חלקות שלא כוסו. ירידה לעומד נמוך יותר ב- 25% לא השפיעה על התפתחות מחלות נוף כבוטריטיס או קשיוניה ואין הדבר מתבטא באיכות לאחר איחסון הבזיל מדמה יצוא ימי.

טבלה 2: השפעת מבנים, מועד וצפיפות שתילה על כושר ההשתמרות של בזיל לאחר האחסון: קציר חמישי ואחרון בניסוי: 6.04.09, אחסון: 8 ימים ב- 12 מ"צ + יומיים ב- 17 מ"צ.

נשירת עלים	ריקבון גבעולים		ריקבון עלים		מדד כמישה	מדד הופעה	פלסטיק	טיפול/ שתילה
	% קשה	מדד	% קשה	מדד				
2.9	10.0	1.3	25.0	2.1	1.8	2.5	רגיל	
2.3	2.5	1.2	30.0	2.0	1.9	2.6	150	דו גידול ללא חיטוי ביניים
2.9	12.5	1.4	40.0	1.4	1.7	2.4		ללא חיפוי
2.1	0.0	1.1	7.5	1.6	1.8	2.9	רגיל	חד גידול
3.0	12.5	1.4	42.5	2.4	1.6	2.5	150	
2.4	2.5	1.1	20.6	2.1	1.8	2.7	רגיל	דו גידול עם חיטוי ביניים
2.1	5.0	1.1	10.0	1.8	1.8	2.8	150	
2.3	5.0	1.2	27.5	2.2	1.6	2.5	עומד נמוך	אגריל דק
2.6	10.0	1.3	32.5	2.3	1.5	2.4	עומד רגיל	חד גידול
2.0	5.0	1.3	25.0	1.9	1.7	2.6	עומד נמוך	אגריל עבה
2.5	15.0	1.5	27.5	2.1	1.6	2.6	עומד רגיל	חד גידול

יבול איכותי של בזיל שנשתל בחודש ינואר התקבל בשני האופנים שנבחנו כחד גידול, וכדו גידול. בשל החורף החם יחסית, לא נמצאה השיטה האגרוטכנית המועדפת לגידול בזיל, כלומר לא נמצא הבדל מובהק ביבול ובאיכות הבזיל בטיפולים השונים. בתנאי מזג אוויר קשים יותר, דוגמא חורף 8-2007, צפוי הבדלים משמעותיים יותר בין הטיפולים השונים.

בתצפית יישום השימוש באגריל דק היווה בעיה לעומת השימוש באגריל עבה, שהיה נוח יותר. למרות שלא נצפה יתרון לחיפוי קרקע בניסוי זה, נמצא יתרון בחלקות מסחריות באזור, יתכן שהסבר לכך הוא שבניסוי זה חיפו רק חלק מהמבנה. יש לבחון את ההשפעה של החיפוי על כל השטח במבנה שלם בהשוואה למבנה שלם ללא חיפוי על מנת לאמת מסקנה זו.

במנהרות התצפית לא נמצא הבדל מובהק בין טיפולי עומד הצמחים. השימוש בכיסוי אגריל הביא לתוצאות שונות. יש לחזור ולבחון את השימוש באגריל בניסוי מורחב. לסיכום הניסוי, מוצע להמשיך ולבדוק מספר צפיפויות שתילה לחסכון בעלויות. לאור התוצאות שהתקבלו מניסויים קודמים, מוצע לשלב בניסויים מסך תרמי לשיפור יכולת הייצור של בזיל איכותי בימי החורף ללא השקעה באנרגיה.

הבעת תודה

אנו מודים לקרן המדען על מימון תוכנית המחקר מספר 603-0237-08. תודה להנהלת ענף הירקות במועצת הצמחים ולאגודת מגדלי התבלינים על ההשתתפות במימון הניסוי, למגדלי התבלינים ערן ויין ויורם עוזרי מעין תמר ולחברת אדאפרש על שיתוף הפעולה, איחסון והעברת הבזיל לבדיקת חיי המדף.

מקורות

הררי ד., מדואל ע., גולן ר., פיבוניה ש., חשמונאי ד., אסקירה י., סילברמן, ד., דוברינין ס., קניגסבוך ד., טייטל, מ., אלעד י., שטיינברג ד. (2008). השפעת יריעות כיסוי וחיפוי קרקע שונות על יכולת וחי המדף של בזיל בחורף מו"פ ערבה תיכונה וצפונית, סיכום עונת מחקר 2007/8

אהרוני נ., ד. קניגסבוך, א. לרס, ד. צ'לפוביץ, צ. אהרון, ד. מאור, מ. פאורה-מלינסקי, ש. מאיק. (2005). מניעת נזקים פיסולוגיים וריקבון לאחר האסיף בבזיל המיועד ליצוא. דו"ח סופי לקרן מדען ראשי, משרד החקלאות. מרכז וולקני, בית דגן.