

השפעת יריעות פוטוסלקטיבית על איכות תוצרת חקלאית באקלים משתנה בדגש לגידול חציל פרתנוקרפי

אוהד נוריאל, זיוה גלעד -מו"פ בקעת הירדן, תחנת צבי
איציק אסקירה – מיקור חוץ משרד החקלאות ובטחון המזון
דויד סילברמן, עדי סויסה – שה"מ, משרד החקלאות ובטחון המזון.
ד"ר כרמית זיו, גינת רפאל – המחלקה לחקר תוצרת חקלאית, מנהל המחקר החקלאי. משרד החקלאות ובטחון המזון
ד"ר דנה חרובי - המחלקה למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי משרד החקלאות ובטחון המזון

תקציר

בשנים האחרונות, בעקבות הופעת זנים פרתנוקרפיים, אנו עדים להרחבת שטחי הגידול בבתי צמיחה (חממות ומנהרות עבירות) לגידול חורפי. אחד המאפיינים של פרי חציל באיכות טובה הוא צבע הקליפה, נדרש צבע שחור (סגול כהה) וברק של הקליפה. בפועל אנו נתקלים בפגיעה בצבע החציל בפרי שנקטף החל מחודש מרץ, מתקבל צבע סגול/אדום חסר ברק, תופעה זו בולטת יותר בזנים הפרתנוקרפיים. מטרת המחקר, שיפור רווחיות גידול חציל בבקעת הירדן ובערבה ע"י איתור אמצעים לשיפור איכות פרי החציל – צבע קליפה, ברק ומניעת נוכחות זרעים בפרי. דוח זה מסכם שתי עונות מחקר בהם נבדקה השפעת סוג הפלסטיק לפי יכולתו להעביר קרינת UV.

בעונה 23/24 נבחנה השפעת שני סוגי יריעות פוליאתיילן. יריעת פוליאתיילן בעלת חסימה מלאה לקרינת UV ויריעת פוליאתיילן המאפשרת מעבר מלא של קרינת UV. ונמצא שבחלקות שגדלו תחת יריעה המעבירה קרינת UV באופן מלא הייתה עלייה ביבול וירידה באחוז הפרי הסגול. בעונה 24/25 נבחנו יריעת פוליאתיילן בעלת חסימה של 50% לקרינת UV ויריעת פוליאתיילן המאפשרת מעבר מלא של קרינת UV בניסוי זה לא נמצאו הבדלים משמעותיים בין שני סוגי הפלסטיק בכל הפרמטרים שנבחנו.

רקע ותאור הבעיה

גידול חציל בחממה הוא גידול "חדש-ישן" בבקעת הירדן ובשנים האחרונות בעקבות הופעת זנים פרטנוקרפיים אנו עדים להרחבת שטחי הגידול החורפי בבתי צמיחה או במנהרות עבירות. שיטת הגידול היא הדליה הולנדית (הדליה על חוט) או הדליה ספרדית והזן המקובל הוא הזן 206 (גדות אגרו) ובמקביל גם עולה הדרישה לשתילת זן דומה 603 (גדות אגרו). שני הזנים הינם זנים פרטנוקרפיים אשר לא נזקקים לריסוס הורמונים לצורך חנטה. אחד המאפיינים של פרי חציל באיכות טובה הוא צבע הקליפה, כך שנדרש צבע שחור וברק של הקליפה. בפועל אנו נתקלים בפגיעה בצבע החציל בפרי שנקטף החל מחודש פברואר, מתקבל צבע סגול חסר ברק, דבר שמוריד את איכות הפרי ולפעמים אף פוסל אותו לשיווק. תופעה זו בולטת יותר בזנים פרטנוקרפיים. צבע פרי וצבירת אנטוציאנינים מושפעים מגורמים רבים כגון הורמונים צמחיים, סוכרים, סוג הקרינה וטמפרטורה [1]. לסוג/איכות הפלסטיק הפרוס על בתי הצמיחה יש חשיבות גדולה ליצירת תנאי הגידול, המשפיעים על היבול ואיכותו [2]. כיסוי בתי צמיחה ביריעות פלסטיק (פוליאתיילן, PE) הוא נוהג נפוץ בגידולים מוגנים בכל רחבי העולם [3]. יריעות PE קלות להתקנה ומוחלפות בדרך כלל לאחר 1-2 עונות גידול. יריעות אלו מספקות פתרון יישומי יחסית זול לכיסוי של גידולים אינטנסיביים כל השנה, לדוגמה עגבנייה, מלפפון וחציל. בפלסטיק לכיסוי בתי צמיחה נהוג להוסיף תוסף הבולע את קרינת ה-UV במטרה לצמצם את נזקי הקרינה לפלסטיק (פירוק שרשראות הפוליאתיילן) ולהאריך את אורך חיי היריעה. תוספים אלו יכולים לחסום את מעבר קרינת ה-UV באופן חלקי (יריעה רגילה), מלא (יריעות אנטי וירוס) או שקיפות מלאה למעבר קרינת UV. נמצא שתחת פלסטיק חוסם מעבר קרינת UV קיימת פחיתה ברמת המזיקים ושיבוש פעילותם במבנה [4]. כתוצאה מכך מתקבלת הפחתת השימוש בחומרי הדברה מצד אחד, מצד שני יריעה כזאת עשויה לפגוע ביצירת הצבע הסגול בפרי ופגיעה באיכותו. יריעה שקופה בתחום ה-UV עשויה לשפר את איכות הפיגמנטציה (אנתוציאנינים) כפי שנמצא בתצפיות הקדמיות בערבה ובמחקר נוסף שנעשה [5]. לאור כך נראה שניתן להפוך יריעות PE ל"פונקציונליות" על ידי הכללת פיגמנטים/תוספים שונים על מנת לסגן או לשנות באופן

סלקטיבי אורכי גל ספציפיים של אור. כמו כן, ניתן לשלב חומרים שונים אשר מפזרים את האור ו/או מחזירים אור [6]. למאפיינים שונים אלה יש פוטנציאל להשפיע באופן חיובי על גידול הצמחים ועל היבול על ידי שינוי תנאי המיקרו-אקלים, כמו גם על ידי השפעה על פוטוסינתזה [2] ועל תהליכים פיזיולוגיים ומורפולוגיים תלויי-אור באורכי גל שונים.

שאלת המחקר – האם ניתן ע"י הימנעות משימוש בתוספים חוסמי UV ביריעות פלסטיק במהלך גידול חציל, לגרום לשיפור איכות הפרי הנקטף בתקופות החמות.

מטרות המחקר

שיפור רווחיות גידול חציל בבקעת הירדן ובערבה ע"י איתור אמצעים לשיפור איכות פרי החציל – בדגש על צבע קליפת הפרי

מהלך המחקר ושיטות עבודה (עונה 24/25)

לצורך המחקר יועדו 6 מנהרות עבירות – רוחב כל מנהרה 10 מ' אורך 40 מ'.

נבחנו שני סוגי פלסטיק, שלוש מנהרות לכל סוג. היריעות התקבלו מחברת פולי-טיב.

1. יריעת פוליאטילן המאפשרת מעבר מלא של קרינת UV

2. יריעת פוליאטילן בעלת חסימה של 50% לקרינת UV.

הזן 206 נשתל ב- 24/09/2024 במנהרה עבירה ללא כיסוי גג, בצידי המנהרה רשת 50 מש עד גובה 1 מ'.

שתילה כל 40 ס"מ, מכל צמח הועלו 2 ענפים בהדליה על חוט (הדליה הולנדית).

ב-25/11/2024 בוצע כיסוי המנהרות בפוליאטילן לפי התוכנית.

I. יריעה מעבירה UV - מבנה 5, 7, 9. II. יריעת בעלת חסימה של 50% מקרינת ה-UV - מבנה 6, 8, 10.

דרום									
צפון	מבנה 5	מבנה 6	מבנה 7	מבנה 8	מבנה 9			מבנה 10	

איור 1: מפת הניסוי

בכל מבנה בשלוש ערוגות אמצעיות, בכל ערוגה סומנו 2 חלקות של 10 מ', סך הכל 6 חלקות קטיפה בכל מבנה.

מעקב מדדים בניסוי:

- I. מעקב יבול – כמות ואיכות. בכל מבנה בשלוש ערוגות אמצעיות סומנו 6 חלקות לקטיפה מבוקר. בכל ערוגה סומנו 2 חלקות של 10 מ', סה"כ 18 חלקות קטיפה לכל טיפול. הפרי שנקטף מתועד למשקל ומספר פירות באיכות סוג א', משקל באיכות סוג ב' – הגדרת סיבות לסוג ב (מעוות או סגול).
- II. מעקב אחר התפתחות הפרי משלב החנטה עד קטיפה ע"י סימון פרחים במועדים השונים (תמונה 1). הפרחים סומנו החל מחודש פברואר ועד תחילת אפריל, החנטים נקטפו בגילאים משתנים, והמעקב נעשה ע"י אסיף החנטים המסומנים, שקילתם, ורישום פרמטרים.
- III. מעקב נתונים מטאורולוגיים – טמפרטורה, קרינה ולחות, מעקב רציף באמצעות מכשיר "Grofit", וכן ע"י אוגרי נתונים תוצרת HOBO.



תמונה 1: סימון חנטים לצורך מעקב אחר התפתחות הפרי

תוצאות

מחקר זה התבצע במהלך שתי עונות 23/24 ו-24/25

בעונה 23/24 נבחנו שני סוגי פלסטיק, יצרן "פולי-טיב". שלוש מנהרות לכל סוג יריעה.

1. יריעת פוליאאתילן המאפשרת מעבר של 100% קרינת UV (UV3S2).

2. יריעת פוליאאתילן בעלת חסימה מלאה לקרינת UV (UV3S3).

הזן נשתל ב- 1/10/23 במנהרה עבירה ללא כיסוי גג, ב-22/11/23 בוצע כיסוי המנהרות בפוליאאתילן לפי התוכנית,

השפעת סוג הפלסטיק על כמות ואיכות היבול בעונה 23/24

במהלך העונה בוצעו 25 קטיפים ולאחר כל קטיפי הפרי מוין לשלושה סוגי איכות, פרי סוג ב פרי סגול ופרי סוג א. הפירות נשקלו ונספרו במשך העונה לפי חלקות שקילה שנמדדו מראש והמשקל חולק למספר הצמחים שהיו באותה חלקה כך שהתוצאות יוצגו לפי משקל לצמח. במהלך כל חודשי העונה היבול שנשקל מהמנהרות שכוסו בפלסטיק שמעביר 100% של קרינת UV היה גבוה יותר, גם אם לא באופן מובהק, בהשוואה לסוג הפלסטיק החוסם UV, בחודשים נובמבר ופברואר ואפריל אף הייתה מובהקות סטטיסטית. סה"כ היבול שנמדד לצמח בפלסטיק שמעביר קרינת UV היה גבוה ב 24.9% לעומת סוג הפלסטיק השני שנבדק (חוסם UV), 10.48 ו 8.39 ק"ג לצמח בהתאמה (טבלה 1). כמו כן נמצאה פחיתה במשקל פרי בודד מצמחים שגדלו תחת יריעה שמנעה ב-100% מעבר UV (טבלה 2)

טבלה 1 : השפעת סוגי כיסוי הפלסטיק (מעביר קרינת UV מול חוסם קרינת UV) על צבירת היבול לחודשים וסך היבול המצטבר (ק"ג/צמח) בעונה 23/24

סוג פלסטיק	יבול בק"ג/צמח						
	נובמבר	דצמבר	ינואר	פברואר	מרץ	אפריל	מאי
חוסם UV	0.45 B	2.02 A	1.32 A	1.10 A	0.50 B	2.58 B	0.39 A
מעביר UV	0.53 A	2.07 A	1.71 A	1.48 A	1.03 A	3.18 A	0.45 A

*אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק במבחן Student's t-test ברמת מובהקות של 5%

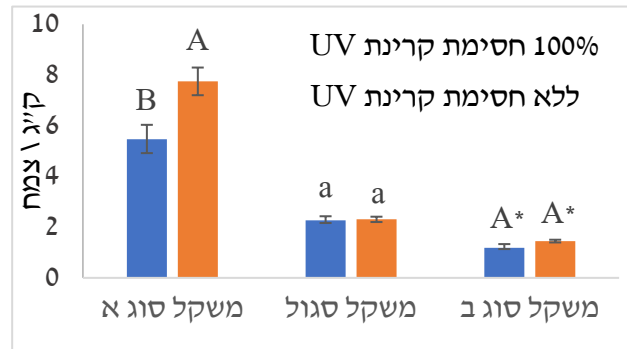
טבלה 2: השפעת סוג הפלסטיק על משקל פרי סוג א לפי חודשים. (עונה 23/24)

סוג פלסטיק	משקל פרי (גרם)						
	נובמבר	דצמבר	ינואר	פברואר	מרץ	אפריל	מאי
חוסם UV	0.41 B	0.46 A	0.48 B	0.47 A	0.4 A	0.35 B	0.34 A
מעביר UV	0.45 A	0.47 A	0.49 A	0.48 A	0.42 A	0.38 A	0.34 A

אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק במבחן Student's t-test ברמת מובהקות של 5%, תוך שימוש במודל מקונן (Nested) שבו ממוצע משקל הפירות בחלקות (6 חלקות למבנה) מקונן בתוך המבנים.

התפלגות איכות היבול עונה 23/24

התפלגות היבול בין שני סוגי הפלסטיק לפי הסיווגים של פרי סוג ב, פרי סגול ופרי סוג א הראתה מובהקות בין שני סוגי הפלסטיק רק במשקל הפירות מסוג א. בפלסטיק החוסם והמעביר התקבלו ערכי פרי סוג א של 5.4 ו-7.7 ק"ג לצמח בהתאמה. משקל הפרי הסגול היה 2.2 ו 2.3 ק"ג לצמח בהתאמה ההבדל לא היה מובהק. משקל היבול סוג ב לא הציג הבדל מובהק ועמד על 1.1 ו 1.4 בהתאמה (איור 2) מספר הפירות לצמח באיכות סוג א היה גבוה יותר בסוג הפלסטיק המעביר לעומת הפלסטיק החוסם ועמד על 17.1 ו 12.3 בהתאמה אך ההבדל אינו מובהק.



איור 2: התפלגות משקל היבול לצמח לפי סוגי האיכות והפלסטיק עונה 23/24. הקווים אנכים מסמנים את שגיאת התקן והאותיות את המובהקות הסטטיסטית לפי מבחן Student's t-test ברמת מובהקות של 5%

אחוז משקלי צבע סגול עונה 23/24

במהלך העונה נמדד אחוז משקלי של פרי עם קליפה בצבע סגול, שנע בין 2% ל-9% בחודשים דצמבר עד פברואר. בחודש מרץ עם עליית הטמפרטורות החלה עלייה משמעותית באחוז המשקלי של הפרי הסגול, בפלסטיק החוסם מעבר UV עמד על 41.7%, בעוד שבפלסטיק המעביר היה 16.9%. באפריל נמדדו אחוזים של 52.1% ו-43.6% בהתאמה וההבדלים בין סוגי הפלסטיק בחודשים אלו היו מובהקים. בחודש מרץ הפלסטיק החוסם הציג אחוז פרי סגול הגבוה ב-146% לעומת הפלסטיק המעביר, ובאפריל ב-19.5% יותר. בחודש מאי, נמדדו 41% בפלסטיק החוסם ו-40% בפלסטיק המעביר וההבדל לא היה מובהק. בנוסף, במדידת האחוז המשקלי של הפרי הסגול לאורך העונה כולה מול סך היבול, נמצא כי אחוז הפרי הסגול בפלסטיק החוסם עמד על 25.5%, בעוד שבפלסטיק המעביר עמד על 20%. ההבדל היה מובהק, כאשר בפלסטיק החוסם נמדד אחוז פרי סגול גבוה ב-27.3% בהשוואה לפלסטיק המעביר (טבלה 3).

טבלה 3: אחוז פרי סגול לפי חודשים וסוג פלסטיק,

סוג פלסטיק	% פרי סגול						
	נובמבר	דצמבר	ינואר	פברואר	מרץ	אפריל	מאי
חוסם UV	0 A	8.86 A	3.79 A	3.54 A	41.77 A	52.12 A	41.05 A
מעביר UV	0 A	6.9 A	3.64 A	2.42 A	16.92 B	43.64 B	40.06 A

* אותיות שונות באותו טור מצביעות על מובהקות סטטיסטית לפי מבחן Student's t-test ברמת מובהקות של 5%

תוצאות עונה 24/25

השפעת סוג הפלסטיק על כמות ואיכות היבול

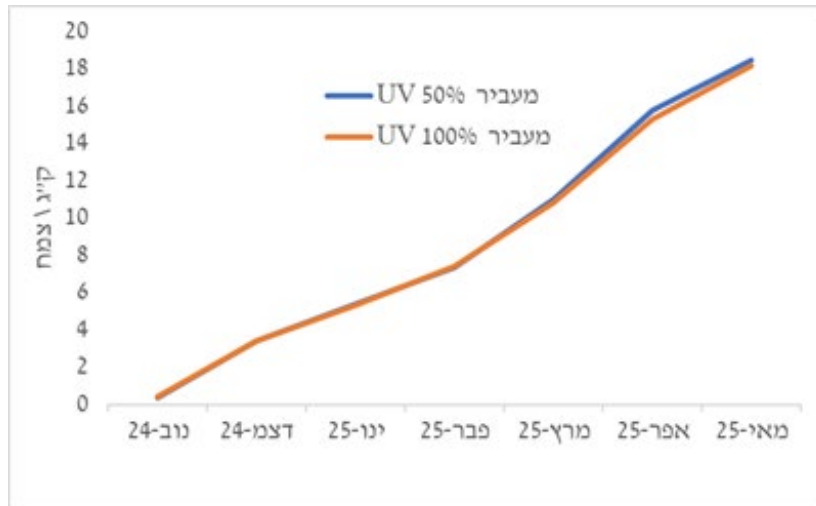
במהלך עונה 24/25 בוצעו 26 קטיפים ולאחר כל קטיפה הפרי מוין לשלושה סוגי איכות, פרי סוג ב פרי סגול ופרי סוג א. הפירות נשקלו ונספרו במשך העונה לפי חלקות שקילה שהוגדרו מראש. המשקל הכולל של הפירות בכל חלקת שקילה חולק במספר הצמחים בחלקה, והנתונים הובאו כק"ג לצמח. במהלך רוב חודשי העונה היבול הממוצע לצמח שנשקל בסוג הפלסטיק השונים לא נמצא שונה במובהק, למעט בחודש פברואר. בחודש פברואר נמצא הבדל מובהק כך שהיבול לצמח בפלסטיק מעביר UV 100%, היה גבוה ב 14 גרם לעומת הפלסטיק מעביר UV 50%. בסיכום היבול (סוג א+ סוג ב) בסוף העונה לא נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים (טבלה 4).

טבלה 4: השפעת סוגי כיסוי הפלסטיק (מעביר קרינת UV מול חצי חוסם קרינת UV) על צבירת היבול לחודשים וסך היבול (סוג א' + סוג ב') המצטבר (ק"ג/צמח) בעונה 24/25

סוג פלסטיק	יבול ק"ג/צמח						
	נובמבר	דצמבר	ינואר	פברואר	מרץ	אפריל	מאי
מעביר UV 50%	0.37 A	3.07 A	1.98 A	1.95 B	3.61 A	4.80 A	2.65 A
מעביר UV 100%	0.42 A	2.98 A	1.91 A	2.09 A	3.42 A	4.49 A	2.83 A

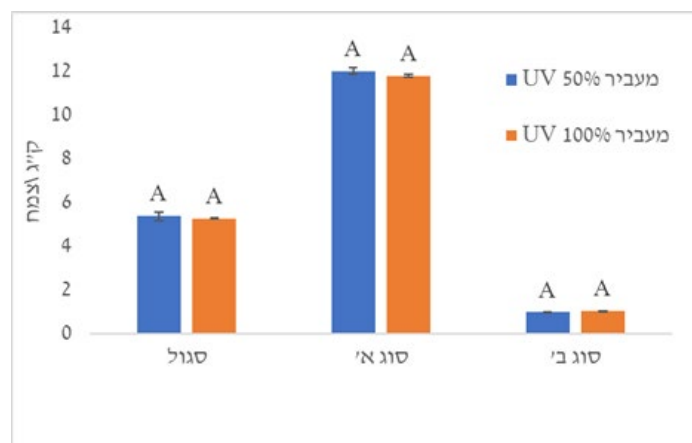
*אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק במבחן Student's t-test ברמת מובהקות של 5%

כמו כן ניתן לראות בגרף צבירת היבול הכללי שאין פער בין הטיפולים לאורך כל העונה, והשיפועים של הטיפולים דומים באופן יחסי (איור 3).



איור 3. ממוצע משקל יבול החציל הכולל הנצבר כקילוגרם לצמח במהלך עונת הגידול

התפלגות היבול בין שני סוגי הפלסטיק לפי הסיווגים של פרי סוג א, פרי סוג ב ופרי סוגל לא הראתה מובהקות בין שני סוגי הפלסטיק באף אחד מהסיווגים. בפלסטיק המעביר 50% מקרינת ה-UV ו-100% מקרינת ה-UV כמות פרי סוג א הייתה 12 ו-11.8 ק"ג לצמח בהתאמה. משקל הפרי הסוגל היה 5.4 ו 5.2 ק"ג לצמח בהתאמה, ההבדל לא היה מובהק. משקל היבול סוג ב לא הציג הבדל מובהק אף הוא ועמד על 0.9 ו 1.04 בהתאמה (איור 4).



איור 4: התפלגות משקל היבול לצמח לפי סוגי האיכות והפלסטיק. הקווים אנכים מסמנים את שגיאת התקן והאותיות את המובהקות הסטטיסטית לפי מבחן Student's t-test ברמת מובהקות של 5%

במהלך העונה מתוך היבול שנקטף בוצע מיון לסוגים השונים, הפרי שהוגדר כסוג א' היה בעל צורה יפה וצבע קליפה שחור. לאורך כל העונה לא נמצא הבדל במשקל הפרי שהוגדר כסוג א. ניתן לראות שבחודשים מרץ ומאי הפירות שהוגדרו כסוג א היו במשקל נמוך ממוצע משקל פרי העונתי (טבלה 5).

טבלה 5: ממוצע משקל פרי סוג א לפי חודשים ולפי סוג פלסטיק בעונה 24/25

סוג פלסטיק	משקל פרי (גרם)							
	ממוצע עונתי	מאי	אפריל	מרץ	פברואר	ינואר	דצמבר	נובמבר
מעביר UV 50%	0.40 A	0.36 A	0.43 A	0.36 A	0.40 A	0.40 A	0.40 A	0.47 A
מעביר UV 100%	0.41 A	0.36 A	0.44 A	0.38 A	0.40 A	0.40 A	0.40 A	0.48 A

* אותיות שונות באותו טור מצביעות על מובהקות סטטיסטית לפי מבחן Student's t-test ברמת מובהקות של 5%

אחוז משקלי צבע סגול

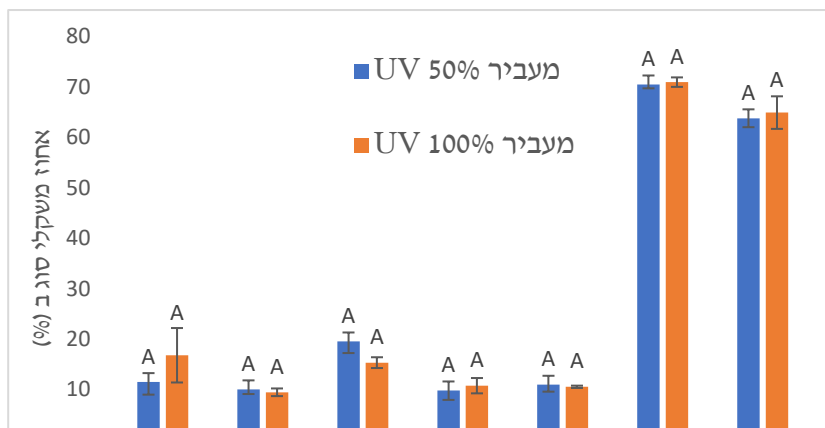
במהלך העונה נמדד אחוז משקלי של פרי עם קליפה בצבע סגול, שנע בין 0% ל-3.19% בחודשים דצמבר עד פברואר. בחודש ינואר נמצא הבדל מובהק באחוז הפרי הסגול, לטובת הפלסטיק מעביר UV 100%, אך בשניהם האחוזים לא היו גבוהים. בחודש מרץ עם עליית הטמפרטורות החלה עלייה באחוז המשקלי של הפרי הסגול, הפלסטיק מעביר UV 50% עמד על 6.09%, והפלסטיק השני 4.03%, ללא מובהקות. באפריל נמדדו בפלסטיק המעביר 50% קרינת UV ובפלסטיק המעביר 100% קרינת UV אחוזים של 70.46% ו-70.96% בהתאמה וללא מובהקות. במדידת האחוז המשקלי של הפרי הסגול לאורך העונה כולה מול סך היבול, נמצא כי שני סוגי הפלסטיק נתנו 20% פרי סגול במהלך העונה (טבלה 6).

טבלה 6. אחוז פרי סגול לפי חודשים וסוג הפלסטיק בעונה 24/25

סוג פלסטיק	אחוז פרי סגול						
	מאי	אפריל	מרץ	פברואר	ינואר	דצמבר	נובמבר
מעביר UV 50%	62.68 A	70.46 A	6.09 A	1.93 A	3.19 A	1.91 A	0
מעביר UV 100%	62.66 A	70.96 A	4.03 A	1.57 A	1.21 B	1.56 A	0

* אותיות שונות באותו טור מצביעות על מובהקות סטטיסטית לפי מבחן Student's t-test ברמת מובהקות של 5%

אחוז פרי סוג ב' (מעוות וקליפה סגולה) אחוז פרי סוג ב' מסך היבול הכללי - במהלך כל חודשי הקטיפה לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים. עם זאת נצפה הבדל משמעותי בין החודשים. היבול שהוגדר כסוג ב במהלך חודש אפריל הגיע ל 70% לעומת מקסימום של 20% סוג ב' בשאר החודשים שלפניו (איור 5).



איור 5: אחוז משקלי של יבול שהוגדר כסוג ב מסך היבול הכללי לפי סוג הפלסטיק במהלך Student's t-test חודשי השנה, הקווים האנכים מסמנים את שגיאת התקן והאותיות את המובהקות מבחן מובהקות של 5% t-test

במהלך החודשים מרץ ואפריל נקטפו חצילים בגילאים שונים שסומנו מבעוד מועד בשלב הפרח ("תאריך הסימון"), לאחר הקטיף הסלקטיבי נלקחו המדדים; משקל פרי, רמות צבע שחור מ 1 (לא שחור) עד 5 (שחור כהה) ורמת ברק של הפרי מ 1 עד 5. ברוב מוחלט של הבדיקות לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים, למעט לחנטים שנקטפו ב-20/4/25, שם ניתן לראות שממוצע משקל הפרי בטיפול בפלסטיק החצי חוסם היה גבוה יותר באופן מובהק מסוג הפלסטיק השני, אך איכות הפרי מבחינת צבע הייתה ירודה יותר. (טבלה 7)

טבלה 7: משקל הפרי ואבחון ויזואלי של פירות שסומנו בשלב הפרח לפני חנטה ונקטפו כשהגיעו לפרי בשל לקטיף.

משקל פרי	צבע שחור	ברק	גיל הפרי (ימים)	תאריך בדיקה	תאריך סימון	סוג פלסטיק
498	4.3	n.a	29	24.3.2025	23.2.2025	מעביר UV 50%
314	4.5	n.a	29	24.3.2025	23.2.2025	מעביר UV 100%
500	3.2	3.34	43	7.4.2025	23.2.2025	מעביר UV 50%
517	3.3	3.49	43	7.4.2025	23.2.2025	מעביר UV 100%
510	3.8	3.96	35	7.4.2025	3.3.2025	מעביר UV 50%
516	4.0	4.10	35	7.4.2025	3.3.2025	מעביר UV 100%
402	4.2	n.a	15	24.3.2025	9.3.2025	מעביר UV 50%
419	4.4	n.a	15	24.3.2025	9.3.2025	מעביר UV 100%
378 A	4.59 B	4.71	27	20.4.2025	24.3.2025	מעביר UV 50%
335 B	4.79 A	4.87	27	20.4.2025	24.3.2025	מעביר UV 100%
271	4.4	4.59	29	30.4.2025	1.4.2025	מעביר UV 50%
234	4.6	4.72	29	30.4.2025	1.4.2025	מעביר UV 100%

האותיות מסמנות מובהקות סטטיסטית לפי מבחן Student's t-test ברמת מובהקות של 5%. n.a לא נמצאה מובהקות סטטיסטית לפי מבחן Student's t-test ברמת מובהקות של 5%.

מעקב טמפרטורה ולחות מבנים

מדידות שנערכו לאורך כל תקופת המחקר לא הצביעו על הבדלים משמעותיים בטמפרטורה או בלחות בין שני סוגי הכיסויים.

דיון

במחקר זה שהתבצע במהלך שתי עונות ביקשנו לבדוק האם ניתן ע"י שימוש ביריעות פלסטיק שונות לגרום לשיפור צבע פרי בחציל. בעונה 23/24 נבחנו שני סוגים של יריעת פוליאטילן: 1. יריעה המאפשרת מעבר מלא של קרינת UV. 2. יריעת פוליאטילן בעלת חסימה מלאה לקרינת UV. ממצאי המחקר לעונה 23/24 הראו כי השימוש ביריעות המאפשרות מעבר מלא של קרינת UV הביא לעלייה של 24.9% ביבול המצטבר לאורך העונה, בהשוואה ליריעות חוסמות קרינה. יתרון זה היה בולט במיוחד בחודשים מרץ ואפריל, עם מובהקות סטטיסטית בין הטיפולים. לאור הממצאים בעונה 23/24 ובגלל מגבלת מקום (אפשרות לבדוק שני סוגי יריעות בלבד) בעונה 24/25 נבדקו יריעות המעבירות 100% של קרינת ה-UV והיריעה המקובלת בגידול מסחרי, יריעה המעבירה 50% מקרינת ה-UV. ממצאי המחקר בעונה זו מצביעים כי שימוש ביריעת פוליאטילן, המעבירה קרינת UV לעומת חוסמת חלקית (50%), לא השפיע באופן מובהק על מרבית מדדי היבול והאיכות שנבחנו בגידול חציל פרתנוקרפי בתנאי בקעת הירדן. לא נמצאו הבדלים מובהקים בסך היבול המצטבר לצמח, בהתפלגות איכות הפרי או במשקל הפרי הממוצע בין הטיפולים, משמעות הדבר היא כי בתנאי האקלים שנבדקו, הפחתת קרינת ה UV ב 50% לא הפחיתה את כמות ואיכות היבול.

עם זאת, נמצאו הבדלים נקודתיים בזמן, ובעיקר בתחילת העונה. בחודש פברואר נצפה יתרון מובהק ליבול תחת יריעה מעבירת UV, אם כי הבדל זה לא היה גדול ולא נשמר בהמשך העונה ואף לא השפיע על הסיכום השנתי. באשר לאיכות הצבע, ההשערה הראשונית הייתה כי מעבר UV מלא יעודד סינתזת אנתוציאנינים וכך ישפר את הצבע הסגול-שחור של הקליפה. בעונה 23/24 בחודשים מרץ ואפריל כיסוי ביריעה שמנעה את מעבר ה-UV גרם לעליה מובהקת באחוז הפרי בעל קליפה בצבע סגול, בקטיף חודש מאי לא נרשם הבדל ובשניהם אחוז הפרי הסגול הגיע ל-40%. בניסוי בעונה 24/25 כאשר שתי היריעות העבירו UV ברמות שונות, לא נמצא הבדל ברמת הפרי הסגול כלומר יש חשיבות להשתמש ביריעות המעבירות קרינת UV, אבל, אין משמעות לכמות קרינת ה-UV שמועברת. תוצאות מדידות הפרי המסומן מחזקות מגמה זו: גם כאשר נמצא הבדל מובהק במשקל הפרי בתאריך מסוים, הוא לווה בירידה באיכות הצבע, דבר המרמז על טרייד-אוף פיזיולוגי אפשרי בין קצב צימוח לבין סינתזת פיגמנטים. מההיבט היישומי, ממצאי המחקר מצביעים על כך ששימוש ביריעת פלסטיק החוסמת באופן מלא את קרינת ה-UV צפוי להביא לירידה ביבול - כמות ופגיעה בצבע הקליפה בחודשים החמים, כפי שנמצא בעונת 23/24 במחקר זה. לעומת זאת, יריעת פלסטיק החוסמת ב-50% בלבד מקרינת ה-UV אינה צפויה להשפיע באופן משמעותי על היבול – איכות וכמות, בתנאי הגידול שנבדקו.

ביבליוגרפיה

1. Zhang, Y., Deng, Z., Li, H., Zheng, L., Liu, R., & Zhang, B. (2020). Degradation Kinetics of Anthocyanins from Purple Eggplant in a Fortified Food Model System during Microwave and Frying Treatments. *Journal of agricultural and food chemistry*, 68(42), 11817–11828. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c05224>
2. Gudkov, S. V., Simakin, A. V., Bunkin, N.F., Shafeev, G.A., Astashev, M.E., Glinushkin, A.P., Grinberg, M.A., Vodeneev, V.A., 2020. Development and application of photoconversion fluoropolymer films for greenhouses located at high or polar latitudes. *J. Photochem. Photobiol. B Biol.* 213, 112056. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2020.112056>
3. Berghage, R., 2017. 7 - Plastics in Greenhouse Production, in: Orzolek, M.D. (Ed.), *A Guide to the Manufacture, Performance, and Potential of Plastics in Agriculture*, Plastics Design Library. Elsevier, pp. 117–128. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102170-5.00007-5>
4. Raviv, M., & Antignus, Y. (2004). UV radiation effects on pathogens and insect pests of greenhouse-grown crops. *Photochemistry and photobiology*, 79(3), 219–226. <https://doi.org/10.1155/2019/1692126>
5. Quintero-Arias, D. G., Acuña-Caita, J. F., Asensio, C., & Valenzuela, J. L. (2021). Ultraviolet Transparency of Plastic Films Determines the Quality of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Grown in a Greenhouse. *Agronomy*, 11(2), 358. <https://doi.org/10.3390/agronomy11020358>
6. Petchsuk, A., Srinun, D., Buchatip, S., Supmak, W., & Sirikittikul, D. (2019). Development of multifunctional film for greenhouse applications in tropical regions. *Advances in Materials Science and Engineering*, 2019.1, 1692126. <https://doi.org/10.1155/2019/1692126>