

מפעלי רמת הנגב בע"מ

ד.ג. חלוצה 8551500

טל: 08-6557919 | פקס: 08-6557492

agr_exp@mop-rng.org.il



דו"ח ניסוי: השפעת כיסוי החממה בפלסטיק מסוג AV
(אנטי וירוס), ומשך השימוש בו, על התפתחות תופעת
אאודמה בעגבניות צ'רי מזן ויטני



דו"ח תצפית: תופעת אאודמה קדש ברנע יוני 2020
שם התכנית: : השפעת כיסוי החממה בפלסטיק מסוג AV (אנטי וירוס), ומשך השימוש בו, על
התפתחות תופעת אאודמה בעגבניות צ'רי מזן ויטני

יובל קיי ושמעון פיבוניה, מו"פ רמת הנגב

תקציר

אאודמה (Intumescence injury- Oedema) הינה הפרעה פיזיולוגית המאופיינת בשלפוחיות מימיות או יבלות על פני העלים או על הענפים. שלפוחיות אלה מתפוצצות ויוצרות כתמים משועמים חומים ובפגיעה חמורה העשויה לגרום לעלים להצהיב וליפול. תופעה זו נפוצה מאוד במספר זני עגבנית צ'רי ברמת הנגב ובנגב המערבי. במחקר ביקשנו להבין האם העדר קרינה אולטרה סגולית (UV), הנובעת מסוג כיסוי הפלסטיק על גג החממה, גורם לעליה בחומרת ההפרעה הפיזיולוגית אאודמה. ביצענו תצפית בחממה מסחרית במושב קדש ברנע, שחלקים ממנה כוסו בפלסטיק מסוג אנטי וירוס (AV-IR) של גניגר (<https://ginegar.com>), עם רמות שונות של חדרת קרינה אולטרה סגולית. בחממה גידלנו זן עגבנייה הרגיש לאאודמה ("וויטני" - חברת הזרע) ועקבנו אחר התפתחות הצמחים. בתצפית זו מצאנו קשר ישיר בין העדר קרינה אולטרה סגולית הנובעת מאופי כיסוי הפלסטיק אנטי וירוס (AV-IR), לחומרת הפגיעה של תופעת האאודמה בעגבניית צ'רי מהזן ויטני. גג פלסטיק (IR-AV) שלא העביר את הקרינה האולטרה סגולית עודד את התפתחות אאודמה, וגג פלסטיק שהעביר 28% מהקרינה האולטרה סגולית מנע את תופעת האאודמה.

מבוא:

אאודמה (Intumescence injury- Oedema) הינה הפרעה פיזיולוגית המאופיינת בשלפוחיות מימיות או יבלות על פני העלים או על הענפים (Williams et al., 2016). שלפוחיות אלה מתפוצצות ויוצרות כתמים משועמים חומים ובפגיעה חמורה העשויה לגרום לעלים להצהיב וליפול (Sagi and Rylksi, 1978). תופעה זו נפוצה מאוד במספר זני עגבנית צ'רי ברמת הנגב ובנגב המערבי (איור 1). היווצרות אאודמה בחממות יכולה להתרחש תוך שעות ספורות. הפרעה זו מתרחשת בעיקר במהלך שינויי אקלים פתאומיים כאשר הלחות עולה במהירות והטמפרטורה יורדות במהירות. שינוי כזה, תוך פרק זמן קצר, גורם לכך שהצמחים קולטים יותר מים ממה שהעלים שלהם יכולים לאבד בטרנספירציה. התוצאה הינה עודף של נוזל מימי המצטבר ברקמות הצמח וגורם לשלפוחיות מימיות על פני עלים וענפים שיכולות לגרום לפגיעה חמורה ברקמות הצמח. כבר לפני שנים רבות דווח שיש שונות ברגישות לתופעה זו בין זני עגבנייה שונים (Sagi and Rylksi 1978). בשנים האחרונות דווח במספר מאמרים שחוסר בקרינה מסוג אולטרה סגול (UV) מגדילה את הרגישות של צמחי עגבנייה לתופעת האאודמה (Eguchi et al., 2016). בנוסף לכך נמצא שניתן להפחית או למנוע את שכיחות התופעה באמצעות תוספת של אורכי גל כחולים או אולטרה סגולים ברמה מספקת (Williams et al., 2016; Kubota et al., 2017).



איור 1: ימין: צמחי עגבניית צ'רי מהזן וויטני בחלקה חקלאית בקדש ברנע שנפגעה באופן חמור מאאודמה (סתיו 2020). שמאל: עלה מייצג שנפגע מאאודמה לאחר שהשלפוחיות התפוצצו ויצרו כתמים משועמים חומים והצהבה.

מטרות המחקר

המטרה של המחקר הינה לבדוק האם העדר קרינה אולטרה סגולית (UV) הנובעת מסוג כיסוי הפלסטיק (אנטי וירוס-AV) גורמת לעליה בחומרת ההפרעה הפיזיולוגית אאודמה בצמחי עגבניית צ'רי מהזן וויטני.

שיטות וחומרים

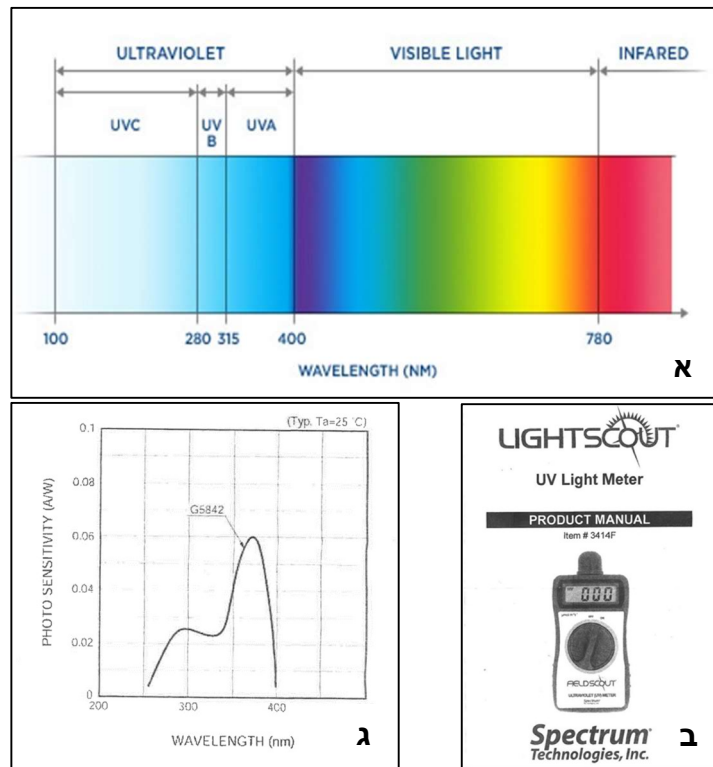
התצפית בוצעה בחלקת ניסוי בחממה מסחרית במושב קדש ברנע. בניסוי זה נשתלו צמחי עגבניית צ'רי מזן רוכב וויטני (הזרע) המורכב על גבי זן הכנה RS05 בתאריך 8/09/20 בחממה בגודל של 10 דונם, על קרקע חולית (דיונה) מועשרת בקומפוסט בשיעור של 5 קוב/ד' ומחוטאת בקונדור ואדיגן, במינונים המומלצים (20 ו 50 ל"/דונם בהתאמה).

השתילה של הצמחים בחממה התבצעה בעומד של 2,000 צמחים/דונם, 5 ערוגות בכל גמלון שרוחבו 8 מ', 2 שורות מרזב ו 3 שורות במרכז (איור 2). הצמחים פוצלו לשני ענפים. החלקה הושקתה במי מתפיל מהולים במים מליחים לקבלת EC-1.5. שיעור ההשקיה היה מיום השתילה 3 קוב/ד' יום בשתי פעימות במשך השבועיים הראשונים ולאחר מכן עלה לפי משטר ההשקיה של החקלאי, משטר הקרוב לשיעור של 75% פנמן יומי. בחודשים החמים ההשקיה ניתנה בשתי פעימות ובחודשי החורף

הקרים בפעימה אחת. בחודשים החמים, ההשקיה חולקה באופן כזה שקוב אחד לדונם ניתן בלילה, כטיפול למניעת שחור פיטם. ניטור מי ההשקיה ומי המשאב בוצעו לאורך כל תקופת הגידול אחת לשבוע. הדישון ניתן כדשן נוזלי לאחר ערבוב של 200 ק"ג דשן לקוב מים. הדשן בחודש הראשון היה מסוג מסוג "דשן-כל-20-20-20" של חיפה כימיקלים (90-70 ח"מ), ולאחר מכן דשן מסוג "דשן-כל-17-10-27" (חיפה כימיקלים), במינון של 70-150 ח"מ במי הטפטפת, בהתאם לתוצאות ניטור מי המשאב ומראה הצמחים. בנוסף מכילים דשנים אלו יסודות קורט: מיקרואלמנטים (כילאציה EDTA, ברזל (Fe), מנגן (Mn), אבץ (Zn), נחושת (Cu), אמוניום מוליבדאט). לאורך הגידול הוגמעו ברזל ומנגן בכל חלקות הניסוי (קורטין מנגן 2 ליטר/דונם, סקווסטרן 0.5 138 Fe ק"ג/דונם). מבחינת הגנת הצומח בניסוי בוצעו ריסוסים של חומרים מורשים בלבד עפ"י משטר הדברה המקובל בענף. בתצפית זו בחממה היו שלושה טיפולים שונים, הראשון כיסוי גג פלסטיק חדש מסוג אנטי וירוס (AV תרמי IR) שנפרש בתחילת העונה (יולי 2020), השני כיסוי גג פלסטיק הפרוש כבר יותר משנה (יולי 2019) ושלישי כיסוי הפרוש כבר יותר משנתיים (יוני 2018). כל טיפול מנה לפחות חמש חזרות (גמלונים שונים). בתצפית נמדדה רמת הקרינה האולטרה סגולית (UV) באורכי גל 250-400 ננומטר תחת כל טיפול כיסוי גג פלסטיק בגיל שונה, באמצעות מכשיר מדידה נייד (Spectrum technologies) (איור 3), ואת רמת הפגיעה של אאודמה בתאריך 1/12/2020 (כחודשיים וחצי משתילה).



איור 2: חלקת הניסוי לאחר שבועיים וחצי משתילה.

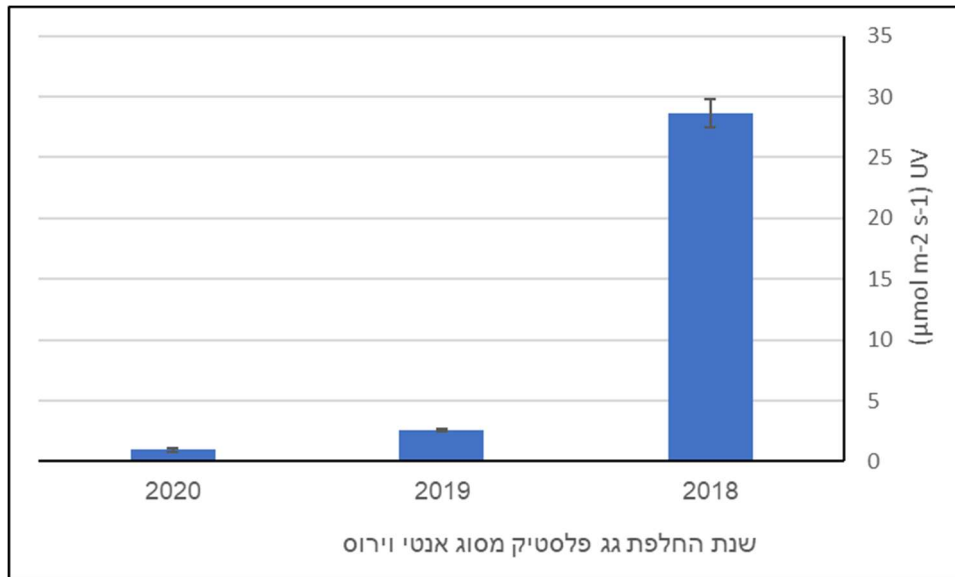


איור 3: א: אורכי הגל בספקטרום של האור ובתוכם אורכי גל האולטרה סגול (UV).
 ב: מכשיר נייד למדידת אולטרה סגול המודד באורכי הגל 250-400 ננומטר (LightScout-UV Light Meter): ג:אורכי הגל אותם מודד המכשיר לפי ספר המוצר (250-400)
 (400)

תוצאות ודיון

באיור 4 ניתן לראות את הקרינה האולטרה סגולית-UV ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) באורכי הגל 250-400 ננומטר שנמדדה תחת שלושה טיפולים, פלסטיק חדש (2020), פלסטיק שנפרש כשנה לפני כן (2019) ופלסטיק שנפרש כשנתיים לפני כן (2018). המדידות התבצעו בצהריים של 1/12/2020 תחת שמיים בהירים ללא עננים, מחוץ לחממה נמדדה קרינת PAR ממוצעת של $1405 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ וקרינה אולטרה סגולית ממוצעת של $101 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. במדידות בתוך החממה מצאנו שבטיפול הראשון תחת כיסוי פלסטיק AV חדש (2020) נמדדה קרינת PAR ממוצעת של $752 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ולא חדרה כמעט קרינה אולטרה סגולית, בממוצע $1 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ שזה 1% מהקרינה מחוץ למבנה. הצמחים בטיפול זה סבלו מאאודמה באופן חמור מאוד (איור 5). בטיפול השני של כיסוי פלסטיק הפרוש מעט יותר משנה (2019) נמדדה קרינת PAR ממוצעת של $650 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, ורמת הקרינה האולטרה סגולית שחדרה למבנה הייתה מעט גבוהה יותר, בממוצע $2.6 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ שזה בערך 2.6% מהקרינה מחוץ למבנה. רמת האאודמה בטיפול זה הייתה פחותה אך עם זאת עדיין חמורה (איור 5). בטיפול השלישי של כיסוי פלסטיק הפרוש יותר משנתיים (2018) נמדדה קרינת PAR ממוצעת של $655 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. בטיפול זה רמת הקרינה האולטרה סגולית (UV) שחדרה למבנה הייתה הרבה

יותר גבוהה, $28.7 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (28.4% מהקרינה מחוץ למבנה). ע"פ חברת גניגר המייצרת את הפלסטיק חדירת הקרינה האולטרה סגולית בפלסטיק ישן נובעת מהתפרקות התוסף הבולע אורך גל זה. בטיפול זה הצמחים לא סבלו כלל מאאודמה (איור 5).



איור 4: הקרינה האולטרה סגולית (UV) באורכי הגל 250-400 ננומטר שנמדדה באמצעות מד קרינה בתחום ה-UV תחת שלושה טיפולים, פלסטיק חדש (2020), פלסטיק שנפרש יותר משנה לפני כן (2019) ופלסטיק שנפרש יותר משנתיים לפני כן (2018).



איור 5: הצמחים ועלה מייצג של שלושת הטיפולים בתצפית: פלסטיק חדש שנפרש ביולי 2020, פלסטיק שנפרש יותר משנה לפני כן ביולי 2019, ופלסטיק שנפרש יותר משנתיים לפני כן ביולי 2018.

סיכום ומסקנות:

במחקר זה נבחן האם העדר קרינה אולטרה סגולית (UV), הנובע מגיל כיסוי הפלסטיק על גג החממה, גורם לעליה בחומרת ההפרעה הפיזיולוגית אאודמה (Intumescence injury- Oedema) בעגבניות צ'רי ברמת הנגב. במחקר ביצענו תצפית בחממה מסחרית בקדש ברנע, בה גודל זן עגבניית צ'רי "וויטני" (הזרע) הרגיש לאאודמה. החממה כוסתה בפלסטיק מסוג אנטי וירוס (AV-IR) עם רמות שונות של חדירת קרינה אולטרה סגולית (UV). בתצפית זו מצאנו קשר ישיר בין גיל גג הפלסטיק מסוג אנטי וירוס (AV-IR) (1-3 שנים) והפגיעה בצמחים. ככל שגג הפלסטיק היה חדש יותר כך נמדדה תחתיו קרינה אולטרה סגולית נמוכה יותר והצמחים נפגעו מאאודמה באופן חמור יותר. גג פלסטיק (AV-IR) חדש גרם להעדר כמעט מוחלט של קרינה אולטרה סגולית תחתיו ולאאודמה ברמה גבוהה מאוד. תחת גג פלסטיק (AV-IR), הפרוש על המבנה מעל שנתיים, חדרה קרינה האולטרה סגולית (UV) גבוהה יותר והצמחים לא נפגעו מאאודמה כלל. מתצפית זו ניתן ללמוד שבזני עגבנייה הרגישים לאאודמה יש בעייתיות בשימוש בגגות פלסטיק מסוג AV-IR בעיקר בעונות המעבר בהן יש שינויי אקלים פתאומיים. בנוסף לכך ניתן ללמוד מהניסוי שגג פלסטיק המעביר 28% מהקרינה האולטרה סגולית (UV) הספיק למניעת תופעת האאודמה. ראוי לציין שבעקבות עבודה זו, בשתי עונות הגידול האחרונות, הופסק השימוש בפלסטיק בולע UV במבנים המסחריים בחווה זו ובחווה נוספת ולא נצפתה בעיית אאודמה בגידול העגבנייה מזן ויטני.

תודות:

ליפתח אפרת ממושב קדש ברנע, המגדל של חלקת הניסוי.
לירם שטיגליץ מחברת גניגר שעזר לנו במדידת הקרינה האולטרה סגולית.
שבתאי כהן שעזר בשלב הרעיוני.
מרון סגולי על העזרה המדעית

ביבליוגרפיה

Sagi, A., Rylski, I. Differences in susceptibility to Oedema in two Tomato cultivars growing under various light intensities. *Phytoparasitica* 6, 151–153 (1978).

<https://doi.org/10.1007/BF02981215>

Eguchi, Tomomi, Ricardo Hernández, and Chieri Kubota. "Far-red and blue light synergistically mitigate intumescence injury of tomato plants grown under ultraviolet-deficit light environment." *HortScience* 51.6 (2016): 712-719.

Williams K.A., Miller C.T., Craver J.K. (2016) Light Quality Effects on Intumescence (Oedema) on Plant Leaves. In: Kozai T., Fujiwara K., Runkle E. (eds) LED Lighting for Urban Agriculture. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-1848-0_20

Kubota, Chieri, Tomomi Eguchi, and Mark Kroggel. "UV-B radiation dose requirement for suppressing intumescence injury on tomato plants." *Scientia Horticulturae* 226 (2017): 366-371.