

דו"ח שנתי 2018 - תחום בננות

תכנית מס' 1

שם התכנית: בחינה של קלונים טיוואנים עמידים למחלת פנמה

החוקר: נבות גלפז

רקע ותיאור הבעיה: מחלת פנמה (Fusarium Wilt) נגרמת ע"י הפטרייה שוכנת הקרקע *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc). הנבגים הנובטים של Foc חודרים למערכת השורשים, והפטרייה מתרבה ומתפתחת בצינורות ההובלה, וחודרת לאברי הצמח השונים, תוך שחרור רעלים. בתגובה, מייצרת הבננה בצינורות ההובלה הנגועים ג'ל צמיג, וכתוצאה מכך הצמח נובל, מתייבש בהדרגה ולבסוף מת. המחלה התפשטה בשנים האחרונות למדינות רבות בדרום-מזרח אסיה, אוסטרליה, אפריקה, והמזרח התיכון (ירדן ולבנון), וחוסר היכולת לחטא את הקרקעות המאולחות, גרמה עד כה להשמדתם של מיליוני דונמים של חלקות בננות.

בשלהי 2016 התגלו צמחים נגועים בגורם המחלה (foc-TR4) בשלוש חלקות בארץ, והתפשטות אפשרית של גורם המחלה מאיימת על עתיד ענף הבננות המקומי, מכיוון שהזן המשקי, גרנד-ניין, רגיש לגורם המחלה.

הפתרון המוחלט היחיד למחלה הוא שימוש בזנים עמידים, אולם עד כה טרם דווח על זנים בעלי עמידות מלאה וביצועים חקלאיים טובים.

במהלך 2016 ייבאו לארץ 3 קלונים טיוואנים סבילים ל-TR4 (105, 119, 218). הקלונים הטייוואנים מגודלים באזורי נגיעות המחלה בעולם, אולם טרם נבחנו במזרח התיכון, בו שוררים תנאים שונים מבאזורים בהם הם גדלים כרגע. לכן, יש צורך לבחון את התאמתם לגידול בתנאי הארץ ברמת הצימוח, היבול, ואיכות הפרי, ולפתח פרוטוקול גידול המותאם לתנאי הארץ. הקלון המבטיח ביותר הוא קלון 218, שהוא הקלון העיקרי המגודל כיום באזורים נגועים בגורם המחלה, בזכות גודל אשכול ואיכות פרי טובים. קלון 119 נחשב לעמיד ביותר מבין השלושה, אולם הוא נחות בהשוואה לקלון 218 בתכונות יבול ואיכות פרי.

היעד אותו אמורה התכנית להשיג: בחינת הביצועים החקלאיים של שלושה קלונים טיוואנים עמידים חלקית למחלה בתנאי עמק הירדן והגליל המערבי.

מועד התחלת וסיום התכנית: 2016-2021

תכנית הניסוי ושיטות המחקר: קלסטרם ממקור תרבית רקמה של הקלונים הטייוואנים מסדרת GCTCV: 105, 119, 218. הובאו לארץ מהבנק הגנטי בלובן, בלגיה בינואר 2016. הזנים השונים רובו והושרשו בצמח תרביות, והוקשו בחוות מתתיהו. שתילים מוקשים נשלחו לקרנתינה בבית-דגן באפריל 2016, שם הם עברו בהצלחה בדיקות מעבדה וסריקה ויזואלית לווידוא ניקיונם מגורמי מחלות. בספטמבר 2016 נשתלה תצפית ראשונית בחוות הניסיונות בצמח.

מהלך הניסוי ותוצאות ביניים: נשתלו שתי חלקות תצפית, בעמק הירדן ובגליל המערבי. חלקת הניסוי בעמק הירדן נשתלה בחוות הניסיונות בצמח ב-2.9.17. הניסוי נשתל במתכונת של תצפית, 60 שתילים מכל אחד מהקווים הבאים: קלונים 105, 119, 218, והזן המשקי גרנד-ניין. מרווח הנטיעה 3*4 מ' (12 מ"ר לבית), 83 בתים לדונם. הבתים מורכבים מצמדים, סה"כ 166 צמחים לדונם. ההשקייה והדישון כמקובל בעמק הירדן.

חלקת הניסוי בגליל המערבי נשתלה ב-14.8.17 בחלקת החרוב של קיבוץ יחיעם. הניסוי נשתל במתכונת של תצפית, 120 שתילים מכל אחד מהקווים הבאים: קלונים 105, 119, 218, והזן המשקי גרנד-ניין. מרווח הנטיעה 3.5*4.5 מ' (15.75 מ"ר לבית), 64 בתים לדונם. בכל בית שלישיית צמחים, סה"כ 192 צמחים לדונם. ההשקייה והדישון כמקובל בגליל המערבי.

איסוף הנתונים כולל מעקב מפורט אחר מדדים וגטטיביים, מועד הפריחה ויבול ואיכות הפרי, כמקובל בניסויי שדה בבנות.

עמק הירדן, חוות צמח: יבול א': הצמחים ספגו פגישה קשה בקרה של ה-2.217, ולאחר לבטים החלטנו לשקמה. עקב נזקי הקור, ומועד השתילה המאוחר, החלקה פרוחה באיחור ניכר, הצמחים היו קטנים, והאשכולות בהתאם. תאריך הפריחה הממוצע של צמחי גרנד ניין היה 19.8.18, קלונים 218 ו-105 פרחו 3 שבועות לאחר מכן, בעוד שקלון 119 פרח 7 שבועות לאחר הזן המשקי.

הקטיף הממוצע בקלונים 105 ו-218 היה חודשיים ורבע יותר מאוחר ביחס לגרנד ניין, והגדיל לעשות הזן 119, עם כמעט 3 חודשי איחור בקטיף! מספר הכפות באשכולות הקלונים 105 ו-119 היה נמוך בצורה מובהקת מזו של אשכולות הזן המשקי, בעוד שמספר הכפות באשכולות קלון 218 היה דומה לזה של אשכולות הגרנד ניין. צמחי קלון 105 היו גבוהים ורזים במיוחד, עם תוספת גובה של 37 ס"מ (13.5%), והיקף גזעול קטן ב-5.5 ס"מ (11.4%) ביחס לגרנד ניין. משקלי האשכול של הקלונים 105, 119, ו-218 היו נמוכים ב-32%, 52%, ו-19% ביחס למשקל אשכולות הגרנד ניין, בהתאמה. **יבול ב:** החורף הנוח הביא להתפתחות טובה של הנצרים, ולפריחה מוקדמת. הנתונים השונים נאספים, ויוצגו בדו"ח הבא.

הגליל המערבי, יחיעם: יבול א': נצפה איחור משמעותי בפריחת הקלון 119, ונכון לנובמבר, הפריחה נמצאת בזן זה בעיצומה. בשאר הזנים, מרבית הפריחה התרחשה במהלך יולי-ספטמבר. התחלנו בתהליך של סלקציות של צמחים מצטיינים של קלון 218. הקריטריונים לסלקציה: פריחה מוקדמת, גובה מתון, ואשכול כבד. נצרים מ-13 צמחים מצטיינים נלקחו לריבוי במעבדת תרבות הרקמה בצמח, לצורך שתילת חלקת מבחן לסלקציות אלה בקיץ 2019 ואביב 2020. נתוני יבול ב' נאספים, ויוצגו בדו"ח הבא.

מסקנות ביניים: יבול א' בעמק הירדן, עקב נזקי הקרה ותאריך השתילה המאוחר, לא היה מייצג. חורף 2018-19 שהיה חם מהממוצע, והאביב הנוח, יאפשרו לימוד על הפוטנציאל של הקלונים

השונים ביבול ב'. החלנו בסלקציות של צמחים מצטיינים של הקלון 218 בגליל המערבי. תוצאות יבול ב' (עמק הירדן) ויבול א' (הגליל המערבי) יוצגו בדו"ח החצי שנתי של 2019.

תכנית מס' 2

שם התכנית: זיהוי גורמים מיקרוביאליים המעורבים בתופעת "עייפות הקרקע" בבננה.

החוקרים: נבות גלפז, דרור מינץ

רקע ותיאור הבעיה: אחת הבעיות המרכזיות בענף הבננות בארץ היא תופעת עייפות הקרקע. הסימפטומים העיקריים של עייפות הקרקע הם צימוח מעוכב, עלים כלורוטיים, ורגישות מוגברת למחלות שונות, המתבטאים בסופו של דבר ביבולים נמוכים. עייפות הקרקע מביאה לירידה הדרגתית ומהירה ביבול, ולאחר כשמונה עד שתיים-עשרה שנים מהנטיעה המגדלים נאלצים לחסל את החלקות עקב חוסר כדאיות כלכלית. סדרת הניסויים שערכנו ב-2014 העלתה שהגורם העיקרי ל"עייפות הקרקע" והפחיתה ביבול הוא הצטברות של פתוגנים מחוללי מחלות קרקע. בספטמבר 2015 התחלנו ניסוי, בשיתוף דר' דרור מינץ, שמטרתו הוא זיהוי גורמים מיקרואורגניזמים המעורבים בתופעת עייפות הקרקע בבננה.

היעד אותו אמורה התכנית להשיג: זיהוי מינים של מיקרואורגניזמים המעורבים בתופעת "עייפות הקרקע", כבסיס לבנייה עתידית של חברה מיקרוביאלית מאוזנת בקרקע, במטרה להביא לפתרון התופעה.

מועד התחלת וסיום התכנית: 2015-2019

מהלך הניסוי ותוצאות ביניים: 24 דולבים בנפח 1.5 קוב מולאו בקרקע חזקה, שנלקחה מפרדס אשכוליות בן עשר שנים. זוהי קרקע אופטימלית לגידול בננות, ואת האיכות שלה נרצה לדרדר באופן מבוקר, במטרה לחקות בתנאים מבוקרים את תופעת עייפות הקרקע. בכל חצי שנה יינטעו שתילי בננות בשלושה דולבים (שני שתילים בכל דולב). כך ש-3.5 שנים לאחר תחילת הניסוי, כל הדולבים יהיו נטועים, ותתקבלנה קרקעות שנוצרו בתנאים מבוקרים בדרגות עייפות שונות, לאחר חשיפה של 0, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5 שנים לגידול הבננה. בשלב הזה יידגמו השורשים והקרקע מכל אחד משמונת סוגי הקרקע. במעבדתו של דרור מינץ ייעשה שימוש בטכנולוגיה חדשנית, לזיהוי הרכב כלל המינים המרכיבים את החברה המיקרוביאלית בכל אחת מהקרקעות, במטרה לזהות מינים של חיידקים ופטריות שריכוזם משתנה בעקבות המעבר מקרקע "חזקה" לקרקע "חלשה ועיפה". מיקרואורגניזמים אלה ייחשבו כמועמדים למעורבות בתופעת עייפות הקרקע, ובניסויי המשך, של בידוד והדבקה, נוכל לבחון האם הם אכן קשורים לתופעה. זיהוים של המיקרואורגניזמים הנ"ל יאפשר לפתח בעתיד אמצעים לבניית חברה מיקרוביאלית מאוזנת בקרקע, במטרה להביא לפתרון בעיית עייפות הקרקע בבננות.

שלישיית דולבים ראשונה נשתלה בספטמבר 2015, והצמחים מתפתחים יפים, ומצויים במחזור היבולים השני. בכל חצי שנה נשתלת שלישיית דולבים נוספת, כמתוכנן. בדולבים שטרם נשתלו בהם בננות מגודלת חיטה חורפית, במטרה לחקות את התנאים בגידולי מחזור בין עקירה לנטיעת חלקת בננה חדשה. עד כה בוצעו 6 מחזורי שתילה, במועדים ספטמבר 15, מרץ 16, ספטמבר 16, מרץ 17, ספטמבר 17, מרץ 2018. דיגום קרקע ושורשים התבצע ב-5.10.2018: מכל אחד מדולבים נדגמו קרקע ושורשים. רנ"א ודנ"א יופקו מכל אחת מהדגימות, והדגימות תשלחנה לריצוף במרכז הגנומי של אוניברסיטת שיקאגו, אילינוי. לאחר קבלת הרצפים, תבוצע אנליזה ביואינפורמטית, לצורך איתור אורגניזמים מיקרוביאליים המעורבים בתופעת עייפות הקרקע בבננה. אנליזה זו מבוצעת במעבדתו של ד"ר דרור מינץ במרכז המחקר החקלאי.

מסקנות ביניים: עדיין אין.

תכנית מספר 3

שם התכנית: אינטרודוקציה ובחינה של זני 'טעם'

החוקרים: נבות גלפז, גל אור

רקע ותיאור הבעיה: בעולם הבננות יש שונות גנטית רבה, המתבטאת בעושר עצום של זני בננות בעלי שונות רבה בתכונות איכות הפרי (טעם, ריח, צבע, גודל וכו'). בארצות שונות, למשל הודו וברזיל, מגודלים ומשווקים עשרות זנים, הנבדלים זה מזה בתכונות שונות. כך, בבנק הגנטי בבליגיה, שמורים למעלה מ-1000 זנים וקלונים שונים של בננה, המיועדים לחלוקה לכל חפץ.

למרות השונות הגנטית הנרחבת הקיימת בענף הבננות בעולם, ענף הבננות בארץ מתבסס כמעט בלעדית על זן יחיד, 'גרנד ניין'. קלונים נוספים המגודלים בארץ בכמות קטנה נגזרים מהגרנד ניין, לא שונים ממנו מהותית מבחינת טעם ומראה, ומבחינת הצרכן יש על המדפים זן יחיד. החדרה לשוק של זנים חדשים, בעלי חזות וטעם שונים, צפויה ליצור שוק נישה של בננות "אחרות", שלא יתחרו בפרי של הגרנד ניין, ויגדיל את נפח המכירות של הבננות בארץ.

הדגש בתוכנית האינטרודוקציה הוא על זנים מתוקים וטעימים יותר מהגרנד ניין.

היעד אותו אמורה התכנית להשיג: הרחבת מגוון זני הבננות בארץ, יצירת שוק חדש של זני נישה, והגדלת המכירות של בננות בארץ.

מועד התחלת וסיום התכנית: 2017-2021

מהלך הניסוי ושיטות עבודה:

יבוא וריבוי הזנים: בינואר 2016 יובאו 'קלסטררים' שמקורם בתרבות רקמה, של הזנים פראתה-אנה, לקטן, ופיסנג מאס (שני קלונים) מהבנק הגנטי בבליגיה. הזנים רובו במעבדת 'צמח תרבות', ו-5 צמחים מכל זן הועברו לידי השירותים להגנת הצומח, שם הם גודלו במשך 6 חודשים, לצורך הערכה

ויזואלית ובדיקה מעבדתית, לווידוא ניקיונם ממחלות ומזיקים. לאחר שוודא ניקיונם, הם הועברו לגידול וריבוי במעבדות 'גינסור אגרו'.

חלקת הניסוי נשתלה ב-4.4.2017 בחלקת 'אביב 2017' של חניתה, בעמק הקורן, אחרי 5 שנות מנוחה, בשתילי תרבית רקמה בעציץ בנפח 1 ליטר. לצורך הניסוי הוקם בית-רשת בגובה 7 מטר, עקב הצפי שחלק מהזנים יהיו גבוהים במיוחד. מרווחים: 3.5 X 4.5 מ', הצבה בסגול, צמד שתילים לבית, 127 שתילים לדונם.

מבנה הניסוי: הניסוי נערך במתכונת של בלוקים באקראי. מכל זן 4 חזרות, כשחלקת גרנד ניין מדרום לחלקה משמשת כתצפית ביקורת. כל חזרה מורכבת מ-5 שורות, ובכל שורה 5 בתים. סך הכל 25 בתים בחזרה מהם 9 בתים נמדדים.

איסוף נתונים: המעקב בניסוי יכלול תכונות צימוח (גובה הצמח והיקף הגזעול בגובה 1 מטר אחרי פריחה), מועד הפריחה, ומדדי יבול ואיכות פרי (מספר כפות, משקל אשכול, תכונות פרי בודד ויבול מצטבר לדונם).

תוצאות ביניים:

שניים מהזנים, פיסאנג-מאס 13, ו-לקטן, התגלו כלא מסחריים. לפיסאנג-מאס 13 פרי בטעם לא אכיל, ואילו ללקטן אשכול קטן, והפריחה מאד מאוחרת. שני זנים אלה נעקרו במהלך 2018. שני הזנים הנוספים הם בעלי פוטנציאל מסחרי. לזן פראתה אנה אשכול גדול יחסית, עם פרי חמצמץ-מתוק, אולם קיים קושי לשווקו במחיר גבוה, משום שלא לניתן למתגו כשונה באופן מהותי מהזן המשקי, גרנד-ניין. לפיסאנג מאס 14 פרי קטן ומתוק וטעים במיוחד, והוא פודה מחירים מאד גבוהים. קטיף א' של שני זנים אלה נמצא בעיצומו, ולכן נתונים ראשוניים על זנים אלה יובאו בדו"ח החצי שנתי של 2019.

מסקנות ביניים: עדיין אין.

תכנית מס' 4

שם התכנית: הנמכת מטעי הבננה באמצעות חומרים מרסני צמיחה ושימוש בקלונים נמוכים.

החוקרים: נבות גלפז ויובל כהן

רקע ותיאור הבעיה:

בצד היתרונות, המעבר לבתי רשת הביא לתופעה לא רצויה: עלייה בשיעור של כ-40 ס"מ בגובה צמחי הזן המשקי, גרנד-ניין. הגובה הרב של צמחי הבננה הגדלים בבתי רשת, כ-5.3 מטר, גורר תוספת עלויות למגדלים (עקב: 1) הצורך להקים ולתחזק בתי רשת גבוהים יותר (עלות הקמת בית-רשת בגובה 5.7 מ', הגובה המקובל, נאמדת ב-10,700 ש"ח/דונם), (2) תוספת בעלויות כוח אדם הנגזרות מפעולות הדורשות הגעה פיזית לאשכול הגבוה (תמיכה, הגבלת הכפות, עטיפת הפרי, וקטיף), ו-3) הגברת ההצללה ההדדית מביאה להקטנת העומד, וכתוצאה מכך להקטנת מספר האשכולות ליחידת שטח. לפיכך, הנמכת מטע הבננות בכ-מטר, לגובה של כ-4.3 מטר,

מבלי לפגוע ברמת היבול ובאיכות הפרי, הוא יעד מרכזי בענף הבננות. בכוונתנו לבחון שני כיוונים לצורך הנמכת מטע הבננות: 1) הכיוון האגרנט-שימוש בחומרים מרסני צמיחה מעכבי סינתזת ג'יברלין, ו-2) הכיוון הגנטי: בחינה של קלונים נמוכים המצויים בארץ, ואינטרודוקציה של זנים נמוכים מהעולם.

היעד אותו אמורה התכנית להשיג:

הנמכת מטעי הבננות, מבלי לפגוע ברמת היבול ובאיכות הפרי.

מועד התחלת וסיום התכנית: 2014-2020

חלק א': בחינת חומרים מרסני צמיחה

תכנית המחקר ושיטות העבודה:

במהלך השנים 2014-15 נערכו ניסויים בהם נמצא החומר היעיל ביותר לריסון צמח הבננה (יוניקונזול), נמצא טווח המינונים בו מושגת הנמכת הקומה (0.0001-0.08 גרם חומר פעיל יוניקונזול), נבחנו שיטות יישום אלטרנטיביות להגמעה, ונמצא שהזרקה לגזעול ולעיקר מביאות להנמכת קומת הבננה.

בסתיו 2015 החל ניסויים בהנמכת קומה בשתילים בקרקע:

ב-20.8.15 נשתלו שתילי בננה בקרקע בשטח החווה, לניסוי המשך: בחינת ההשפעה של יישום מרסן הצמיחה גימיק (הגמעה והזרקה לעיקר ולגזעול) על תכונות צימוח ויבול, בתנאי מטע. ב-3.11.15 התבצע היישום. 22/24 צמחים לטיפול. הטיפולים: הגמעה ב-0.02 ו-0.08 גרם חומר פעיל, והזרקה לעיקר או לגזעול של 0.2 גרם חומר פעיל.

מהלך הניסוי ותוצאות ביניים:

בכל שלוש שיטות היישום, מרסן הצמיחה הביא להנמכה משמעותית בגובה הצמחים המטופלים ובהיקף הגזעול. ביישום ההגמעה, עלייה בריכוזים הביאה להעלאה של ריסון הצימוח: בריכוז של 0.02 גרם חומר פעיל גובה הצמח היה 205 ס"מ לעומת 179 ס"מ ב-0.08 גרם חומר פעיל, ו-231 ס"מ בטיפול הביקורת. להזרקה לעיקר, ולגזעול, הייתה השפעה דומה: ירידה של 66-70 ס"מ בגובה הצמח. מגמה דומה, של הקטנת היקף הגזעול בעקבות יישום מרסן הצמיחה, נצפתה בכל היישומים. מועד פריחה וקטיפה: בדומה לניסויים המקדימים, שנעשו במכלים, גם בניסוי הנוכחי, שנעשה בתנאי מטע, יישום מרסן הצמיחה לא הביא לשינוי מובהק בזמן הפריחה והקטיפה. אם זאת, ביישומי ההזרקה לגזעול ולעיקר, ישנה מגמה של איחור בפריחה בצמחים שטופלו במרסן הצמיחה, אולם הזמן מפריחה

לקטיף בטיפולים אלה היה קצר יחסית לטיפול הביקורת, וכתוצאה מכך חלה הקדמה במועד הצמחים המטופלים יחסית לצמחי הביקורת. תכונות האשכול והפרי: בשלושת שיטות היישום, מרסן הצמיחה הביא לירידה משמעותית של 2-3 כפות באשכול, מלבד בהגמעה בריכוז 0.02 גרם חומר פעיל. בטיפול זה נצפתה ירידה לא מובהקת, של 0.6 כפות לאשכול. מגמה דומה התקבלה גם במשקל האשכול: בהזרקה לגזעול ולעיקר נמצאה ירידה חדה של 6.5-8.5 ק"ג, שהם 32% ו-38%, בהתאמה, יחסית לאשכולות הביקורת. בטיפול ההגמעה נמצאה ירידה של 7.5 קילו (33%) בריכוז ה-0.08 גרם חומר פעיל, ו-4 קילו (18%) בריכוז 0.02 גרם חומר פעיל. בכל היישומים נמצאה ירידה משמעותית במשקל ואורך האצבע המייצגת, וירידה מתונה יותר בהיקף האצבע.

מסקנות סופיות:

להפתעתנו, בניסוי השדה השונים, מצאנו השפעה שלילית חזקה של מרסן הצימוח על גודל האשכול והפרי: מספר הכפות ירד במידה ניכרת כמו גם ממדי ומשקל האצבע. לירידה, הן במספר האצבעות הכולל באשכול, והן במשקל האצבע, הייתה השפעה מצטברת, ומשקל האשכול בטיפולים השונים ירד בצורה חדה לעומת אשכולות צמחי הביקורת, שיושמו במים. הירידה בגודל האשכול ומשקל הפרי והאשכול מפתיעה, מכיוון שבגידולי מטע שונים, ביניהם תמר, נשירים שונים ואבוקדו, השימוש במרסני צמיחה מביא דווקא להעלאת גודל הפרי והיבול הכולל. ייתכן שהקשר החזק הקיים בדרך-כלל בזני הקוונדיש בין עצמת הצימוח לרמת היבול, הוא הסיבה לתוצאה הייחודית שמתקבלת בבננה בעקבות יישום מרסן הצמיחה. ניסויי ריסון הצימוח בעזרת מרסן צמיחה הסתיימו ב-2018, כמתוכנן.

חלב ב': קלונים נמוכים

במסגרת התכנית נבחנו קלונים נמוכים מקומיים, שהתגלו במהלך השנים בארץ.

תכנית המחקר ושיטות העבודה:

הניסוי מבוצע בחלקה של קיבוץ כנרת ששטחה 6 דונם. ב-18.8.2015 ניטעו 360 צמחים מכל אחד משלושה קלונים נמוכים מקומיים מבטיחים: "זליג", "גל", וקלון מהסלקציות החדשות של הזן "עדי", בנוסף לזן הביקורת המשקי, "גרנד ניין". הניסוי ננטע בגושים באקראי, 6 חזרות לזן. מרווח הנטיעה 3.5*3 מ' (10.5 מ"ר לבית) 95 בתים לדונם. הבתים מורכבים מצמדים ושלוש, סה"כ 238 צמחים לדונם. איסוף הנתונים יכלול מעקב מפורט אחר ההתפתחות, ההנבה ואיכות הפרי כמקובל בניסויי שדה בבננות.

מהלך הניסוי ותוצאות ביניים:

סיכום עיקר תוצאות יבול א', עונת 2016-17:

נתוני יבול א' בחלקת הניסוי הושפעו מהעונה המיוחדת שקדמה לקטיף: שתי קרות משמעותיות במהלך החורף, ואביב חם באופן מיוחד. גורמים אלה הביאו לפריחה מוקדמת של החלקה, כשהאמהות קטנות יחסית, והרצה מהירה של שתילים חליפים. נמצא גרדיאנט גובה בקרב הזנים

הנבחרים: גרנד ניין <גל>זליג <עדי. מגדיל לעשות הזן עדי, הנמוך ב-52 ס"מ לעומת הגרנד ניין. הזנים גל ועדי פיצו על נחיתות מסוימת במספר הפריחות והאשכולות, כנראה עקב האיחור בפריחה בדור האמהות, באשכול כבד יותר, כך שהיבול השקול בפועל בכל הזנים דומה מאד.

סיכום עיקר תוצאות יבול ב', עונת 2017-18:

גם ביבול ב', נמצאו הזנים עדי וזליג נמוכים משמעותית מהזן גרנד ניין. קלון 9108 של הזן עדי נמוך במיוחד, 240 ס"מ בפריחה, לעומת 300 ס"מ בזן גרנד ניין, ואילו זליג הוא בעל גובה ביניים: 270 ס"מ. הקלון של הזן גל, הנבחן בניסוי זה, אינו נמוך, וגובה הצמחים בעונת 2017-18 היה לזה של גרנד ניין (טבלה 1, איור 1). במועד הפריחה הממוצע, שחל בסוף יולי-תחילת אוגוסט, לא נמצא הבדל בין הזנים השונים, אולם במועד הקטיפה חל עיכוב של שלושה שבועות בזן עדי ביחס לגרנד ניין. האיטיות של הזן עדי התבטאה גם במספר פרחים ואשכולות קטופים נמוך יחסית (24 אשכולות פחות מגרנד ניין). הפתיע לטובה הזן גל, עם 10 אשכולות קטופים יותר מגרנד ניין. במשקל האשכול הממוצע בכלל הקטיפים נמצא יתרון קל ולא מובהק לזן עדי, ובמשקל האשכול בקטיפים המרכזיים נמצאה תוספת לא מובהקת של 1.4 ק"ג (4.2%) בזן גל. ביבול השקול בפועל, וביבול המחושב, נמצאה נחיתות קלה לזן עדי, ועליונות קלה לזן גל, שתיהן לא מובהקות. במשקל והיקף האצבע לא נמצא הבדל בין הזנים השונים, אולם אצבעות הזן עדי וגל ארוכות מאצבעות הזן גרנד ניין ב-1.1 ס"מ (4.4%) ו-0.6 ס"מ (2.7%), בהתאמה.

יבול ג': עונת 2018-19: הקיץ החמים והאביב הנוח הביאו לצימוח חזק בחלקה, ולהקדמת הפריחה. נתוני יבול ג' נאספים כעת.

מסקנות ביניים: החלקה נחשפה, החל משתילתה, בקיץ 2015, לשתי שנות קרה, שהשפעתן ניכרת. חורף 2017-18 יאפשר ללמוד על ביצועי הזנים השונים לאחר חורף חם (הדיווח על יבול ג' יימסר בדו"ח החצי שנתי של 2019). בדומה ליבול א', גם ביבול ב' נמצאו הזנים עדי (קלון 9018) וזליג נמוכים משמעותית מהזן גרנד ניין. קומת הזן עדי כה נמוכה, שניתן לעשות את הפעולות הנדרשות על מרבית האשכולות מבלי להיעזר בסולם, בעוד שלזן זליג קומת ביניים, כך שלצורך הגעה למרבית האשכולות יש צורך בסולם, אולם העבודה מהירה ויעילה יותר ביחס לעבודה על אשכולות הגרנד ניין. הקלון של הזן גל הנבחן בניסוי זה אינו נמוך. נראה שהסלקציות של הזן גל עם השנים כווננו להגדלת משקל האשכול, וכך "אבדה" הקומה הנמוכה של הקלון המקורי. לאחר סיכום תוצאות שני היבולים הראשונים ניתן להצביע על מגמות, ברובן לא מובהקות: הזן עדי מאחר, כתוצאה מזמן מילוי ארוך יותר ביחס לזנים האחרים, אולם כתוצאה מכך האשכולות כבדים יותר. עד כה לא נצפו הבדלים ניכרים בין הזנים גל וזליג והזן המשקי גרנד ניין בתכונות הפריחה, היבול, ואיכות הפרי. כך שהזנים זליג ועדי מסתמנים כזנים נמוכים אם פוטנציאל יבול ואיכות פרי טובים. תוצאות יבול ג' ידווחו בדיווח החצי שנתי ב-2019.

תכנית מס' 5

שם התכנית: הזנת בננות באשלגן בבית רשת

החוקרים: יאיר ישראלי ונבות גלפז

רקע ותאור הבעיה: הנחיות הדישון של בננות בעמק הירדן מבוססות בעיקרן על ניסויים שנערכו בבננות שגדלו בשטח פתוח ועל מעקב מתמשך אחר תוצאות בדיקות עלים וקרקע הנערכות מידי שנה במטעים מסחריים ובחלקות הניסוי. בשנים האחרונות עבר ענף הבננות תהליך של מעבר לגידול תחת בתי רשת. הסביבה החדשה משפיעה על העומד, על קצב הגידול ועל היבול, כמו גם על צריכת המים והאידי. יש לצפות, אם כן, גם להשפעה על קליטת יסודות מזון מהקרקע ועל צריכת המזונות. עלייה ביבול מביאה, כמובן, לעלייה בכמות יסודות המזון המוסעים מהמטע. בבתי הרשת שכיחה תופעה של הופעת צריבות בשולי עלים המתגברות במיוחד לקראת מועד קטיף הפרי. בדיקות עלים מדגמיות שנעשו במקרים כאלה הצביעו על מחסור אפשרי באשלגן (מלווה, לעיתים, בהצטברות מלחים), ולכן הומלץ למגדלים להגביר את הדישון באשלגן לרמה של 45 ק"ג/דונם לשנה (במקום 30 ק"ג/דונם לשנה בעבר) אולם המלצה זו מצפה לאישור ניסויי. בין השנים 2009-2013 בוצע בחוות הבננות ניסוי הזנה בו נבחנו 4 רמות חנקן ושתי רמות זרחן. (אשלגן קבוע). הניסוי הצביע על הצורך להתמקד במנות חנקן שבין 20 ל-30 ק"ג/דונם חנקן צרוף לשנה ודישון ברמה מינימלית של זרחן. (ישראלי וחובריו, 2014). השלב הבא אם כן הוא בחינת מנות הדשן האשלגני.

היעד אותו אמורה התכנית להשיג: בחינת מנת האשלגן הנדרשת לדישון בננות בבית רשת במישור של עמק הירדן ויחסי גומלין אפשריים עם מנת החנקן.

מועד התחלת וסיום התכנית: 2014-2020

תכנית המחקר ושיטות העבודה: הניסוי מבוצע בחלקה ששטחה 10 דונם בחוות הבננות בצמח ונבחנו בו מנות אשלגן של 0, 20, 40 ו-60 ק"ג K_2O לדונם לשנה (ממקור של אשלגן כלורי), שתי רמות חנקן, 20 או 30 ק"ג/דונם (ממקור של אמון חנקתי), ומנת זרחן שנתית אחידה של 4 ק"ג P_2O_5 לדונם לשנה. הדישון ניתן לכל טיפול בנפרד במנה יומית משתנה לפי השתנות צרכי המטע במהלך השנה.

תכנית הניסוי בגושים באקראי בחלקות מפוצלות, כאשר שתי רמות החנקן תיושמנה בטיפולים העיקריים ב-3 חזרות ו-4 רמות האשלגן בטיפולי המשנה ב-6 חזרות לכל רמה וסה"כ בניסוי 24 חלקות. בכל חלקה (חזרה) 5 שורות * 6 בתים, הבתים בהיקף משמשים גבולות ונמדדים 12 הבתים הפנימיים בכל חזרה. מרווח הנטיעה 2.85*4.2 מ' (11.13 מ"ר לבית), 90 בתים לדונם.

המעקב כולל בדיקות קרקע ועלים אחת לשנה וכן מעקב מפורט אחר ההתפתחות, ההנבה ואיכות הפרי כמקובל בניסויי שדה בבנות.

מהלך הניסוי ותוצאות ביניים: החלקה ניטעה כמתוכנן בשתילי תרבית רקמה מהזן גרנד נין באוגוסט 2014.

הדישון הדיפרנציאלי החל באביב 2015.

באוגוסט 2015 נלקחו דגימות עלים מאמהות לקראת פריחה, כמקובל, לבדיקת רמת יסודות הזנה בצמח (NPK). לא נמצאו הבדלים ברמות יסודות ההזנה בין הטיפולים השונים, למרות ההבדל הגדול ברמות האשלגן בין הטיפולים השונים. ייתכן שהדבר נובע מעודף ביסודות הזנה שהיה בקרקע לפני תחילת הניסוי. נתוני צימוח ופריחה, יבול א': לא נמצא הבדל בין הטיפולים השונים במדדים הבאים: גובה הצמח והיקף הגזעול, מועד הפריחה ומספר הכפות לאשכול. גם בנתוני היבול (מועד הקטיף, משקל אשכול, משקל וממדי הפרי) לא נצפה הבדל בין הטיפולים השונים. יבול ב': גם ביבול ב' ההבדלים בין הטיפולים השונים היו מינוריים. בטיפולי החנקן לא ניכר אפילו רמז להבדל כלשהו. בטיפולי האשלגן נמצאה נחיתות מובהקת לביקורת ללא דישון אשלגני בהיקף הגזעול בפריחה ורמז לנחיתות בגובה הפריחה. רמז לנחיתות נרשם גם במשקל האשכול, אולם לא נרשם הבדל במדדים חשובים כמו מועד הפריחה, משקל ואורך אצבע מייצגת, מספר פרחים לדונם ויבול מחושב לדונם. יבול ג': בטיפולי החנקן שוב לא נמצאה השפעה מובהקת אך ניכרת לכאורה מגמה של עדיפות ל-30 ק"ג חנקן במדדים של גובה, היקף גזעול, מועד הפריחה, מועד הקטיף ומספר הכפות. בכל אלה נרשם יתרון קטן (ובלתי מובהק) של טיפול זה. בטיפולי האשלגן נמשכת המגמה של נחיתות מובהקת לטיפול של 0 אשלגן בגובה הפריחה והיקף הגזעול ונוספה גם נחיתות מובהקת במספר הכפות, אך אין עדיין תמונה ברורה בנושא משקל האשכול והיבול. בריכוזים הגבוהים יותר של אשלגן לא נמצאו עד כה הבדלים. יבול ד': הקטיף נמצא כעת בעיצומו.

מסקנות ביניים: ניתן לסכם עם סיום קטיף יבול ג' שבשלב זה של הניסוי למנות החנקן (20 ו-30 ק"ג חנקן צרוף לדונם לשנה) אין השפעה ובמנות האשלגן (0, 20, 40, 60 ק"ג תחמוצת אשלגן לדונם לשנה) מסתמנים רמזים לנחיתות בטיפול הביקורת ללא תוספת אשלגן, אבל אין עדיין השפעה מובהקת, למרות שבבדיקות הקרקע כבר נמצא הבדל מובהק. בחורף 2017/18 לא היתה קרה, ויש לקוות שהמטעים ישובו לצמוח במלוא אונם ולתת לנו תשובות ברורות יותר. תוצאות יבול ד' ידווחו בדיווח החצי שנתי ב-2019.

תכנית מס' 6

שם התכנית: בחינת ממשק הדחת מלחים מרוכזת לצורך חסכון במנות ההשקיה

החוקר האחראי: נבות גלפז

רקע ותיאור הבעיה: הבננה הוא גידול רגיש במיוחד לנזקי מליחות. השקיית חלקות הבננות בעמק הירדן במי הכנרת, שהם בעלי רמת מליחות גבוהה יחסית, מחייבת הדחת מלחים לשכבת קרקע עמוקה, ע"מ להקטין את נזקי המליחות לשורשי הבננה. במשטר ההדחה הנוכחי, כ-45% ממנת ההשקיה, כ-800 קוב/דונם לשנה, מיועדת להדחת המלחים. שיעורי ההדחה ה"נדיבים" מהווים עול כבד הן מבחינת כספית, ומקשים על תפעול המטע, בתקופה של מחסור במים וקיצוצים צפויים בהקצבת מנות המים. בניסוי שנערך בין השנים 2009-2012 בחלקת שטח פתוח בשער הגולן, נבחנה ההנחה שניתן להשיג הדחה יעילה של המלחים תוך חיסכון במים, באמצעות ממשק הדחה מרוכזת. תוצאות המחקר העלו שאמצעות שימוש בממשק ההדחה המרוכזת ניתן לחסוך 20% ממנות ההשקיה, מבי לפגוע בביצועי החלקה. הצורך האקוטי להוריד את מנות המים המשמשות להשקיית חלקות הבננות, לאור המחסור במים, ומחירי המים המאמירים, הניע אותנו לחזור על הניסוי בתנאי בית-רשת, בתקווה לקבל תוצאות דומות לאלה שהושגו בניסוי הקודם.

היעד אותו אמורה התכנית להשיג: חסכון במנות ההשקיה, באמצעות יישום ממשק של הדחת מלחים מרוכזת.

מועד התחלת ומועד סיום התכנית: 2018-2022

מהלך המחקר ושיטות העבודה: הניסוי מתבצע ב-5 משקים שונים: דגניה א', דגניה ב', מסדה, אפיקים ותל-קציר. מועד השתילה, המרווחים, מספר הצמחים לבית, ומספר השתילים לדונם שונים בין משק למשק, אולם זהים בין הטיפולים השונים באותו המשק. כל משק מהווה חזרה אחת, המחולקת לטיפול הדחה משקית, וטיפול הדחה מרוכזת. הטיפולים ממוקמים בחצרות סמוכות, כך שמבנה והרכב הקרקע צפויים להיות דומים. ההשקיה של כל אחד מהטיפולים מבוצעת באמצעות שקט נפרד. בכל משק (חזרה) 16 בתים נמדדים לטיפול, סה"כ 80 בתים נמדדים לטיפול.

בניסוי נבחנו 2 ממשקי הדחת מלחים: (1) ההדחה המשקית, בה בכל אחד מימי ההשקיה כ-45% ממנת ההשקיה משמשת להדחת מלחים, (2) הדחה מרוכזת: 6 ימים בשבוע ההשקיה היא בשיעור של 70% מהמנה המומלצת בבית רשת וביום מסוים וקבוע בשבוע מתבצעת הדחה מרוכזת, בה נעשה שימוש בשליש מהכמות שנחסכה בשאר הימים, כך שמושג חיסכון נטו של 20% במנת ההשקיה הכוללת.

דוגמא מספרית למנות ויחס ההשקיה בשני הממשקים בשבוע נתון:

יום בשבוע/מנת ההשקיה במ"מ	ממשק הדחה משקית	ממשק הדחה מרוכזת	יחס מנת ההשקיה: הדחה מרוכזת/הדחה משקית (%)
ראשון	11	7.7	70
שני	11	7.7	70
שלישי	11	7.7	70
רביעי	11	7.7	70
חמישי	11	7.7	70
שישי	11	7.7	70
שבת	11	15.4	140
סיכום שבועי	77	61.6	80

יתבצע איסוף נתונים חקלאיים מלא: תכונות צימוח (גובה הצמח והיקף הגזעול בגובה 1 מטר אחרי פריחה), מועד הפריחה, ומדדי יבול ואיכות פרי (מספר כפות, משקל אשכול, תכונות פרי בודד ויבול מצטבר לדונם). בנוסף, במהלך עונת ההשקיה רמת מליחות הקרקע בממשקי ההדחה השונים תכומת מספר פעמים. ריכוז יסודות המזון בעלים יכומת באימהות לקראת פריחה.

מהלך הניסוי ותוצאות ביניים: חלקות הניסוי השונות נשתלו במהלך אוגוסט 2017. במהלך שלב התבססות השתילים, נעשה שימוש בממשק ההדחה המשקי. הפעלת טיפולי ההדחה השונים החלה באפריל 2018. חורף 2017-18, שהיה חם במיוחד, הביא לצימוח נמרץ, וצפויה הקדמת פריחה. החלקות השונות פרחו במהלך קיץ 2018, ונתוני יבול א' יובאו בדו"ח החצי שנתי של 2019.

מסקנות ביניים: עדיין אין.

תכנית מס' 7

שם התכנית: שימוש באופוטרנספירציה מחושבת תחת בית הרשת, לצורך שיפור ההשקיה וחסכון במים.

החוקרים: שבתאי כהן, יוסי טנאי, נבות גלפז, יאיר ישראלי

רקע ותיאור הבעיה: בשנים האחרונות החלו בישראל לגדל בננות בבתי רשת, כאמצעי להגנה מרוחות ולהפחתת צריכת המים. מקובל להשתמש ברשת לבנה "שקופה" (13-15 אחוז צל) ובהתאם להמלצות ההשקיה העדכניות נהוג בבתי הרשת בעמק הירדן להפחית 30% ממנות ההשקיה המקובלות בשטח פתוח. המלצות אלו תקפות לכל עונת הגידול ואינן מתחשבות בשינויים עונתיים בתכונות הרשת. בדיקות שנעשו בשנים האחרונות הצביעו כי בתקופת החורף והאביב היחס בהתאדות מגיגית בין שטח פתוח לבין בית רשת היה 0.8-0.9. אולם הוא ירד לפחות מ-0.5 בסוף הקיץ ובסתיו. תופעה דומה נמדדה גם ביחס עצמת הקרינה הגלובלית שירד בצורה קבועה לאורך העונה היבשה. מכאן, הפחתה גורפת ואחידה של 30 אחוז ממנת ההשקיה למטע בננות בבית רשת ביחס למטע דומה בשטח פתוח עלולה להביא להשקיית חסר ולפגיעה ביבול בראשית עונת הגידול (מרץ-מאי) ואילו בהמשך העונה (יולי ואילך) להשקיה בעודף העלולה להביא לנזק ולאו לבזבז מים משמעותי.

היעד אותו אמורה התכנית להשיג: פיתוח פרוטוקול השקיה לבננות בבתי רשת שיתחשב בשינויים דינמיים במיקרו-אקלים במבנה במהלך העונה, הנובעים משינויים עונתיים בתכונות הרשת.

מועד התחלת וסיום התכנית: 2015-2021. התוכנית זכתה למימון ע"י המדען הראשי בין השנים 2015-2020.

מהלך הניסוי ותוצאות ביניים: חלקת הניסוי ניטעה באוגוסט 2015 בחוות הבננות בצמח, בזן גרנד ניין, במרווח

4 x 3 מ', 3 שתילים לבית. הניסוי מורכב מ-3 סביבות שונות (שטח פתוח, רשת 10% צל, רשת 20% צל). כל סביבה מחולקת לבלוקים, שיושקו באחד מהמשתרים הבאים: המשטר המשקי, ומשטר

מחושב ע"פ נוסחת פנמן-מונטית' בזמן-אמת המבוססת על משתני אקלים מדודים בפועל במקום. סה"כ 8 בלוקים בכל סביבה (ארבעה לכל משטר השקיה). בכל אחת משלושת הסביבות הוצבה תחנה מטראולוגית בגובה 5 מטר, המודדת טמפרטורת ולחות אוויר, קרינה גלובלית ומהירות רוח. מדדים אלה משמשים לחישוב התאדות הייחוס היומית ולחישוב מנת ההשקיה היומית במשטר ההשקיה על פי נוסחת פנמן-מונטית. ההשקיה הדיפרנציאלית (המשטר המשקי, ומשטר מחושב ע"פ נוסחת פנמן-מונטית') החלה במרץ 2016.

לאחר **עונת ההשקיה הראשונה**, התוצאות מרשימות: שיעור ההשקיה ע"פ נוסחת פנמן-מונטית' נמוך ב-20%-15 יחסית להשקיה המשקית, בכל אחד מחודשי ההשקיה, תחת רשת 10% צל, רשת 20% צל. נתוני יבול א': הפריחה בשטח הפתוח התאחרה במידה ניכרת לעומת בתי הרשת: 28 ימים מאוחר יותר מרשת 10% ו-23 ימים מרשת 20%. ההפרש הזה אינו מפתיע, משום שהשטח הפתוח סבל מפיגור בגדילה כבר בקיץ שלאחר הנטיעה, ונפגע במיוחד בקרה. ברשת 20% נרשם איחור של 5 ימים לעומת רשת 10%, שאינו מובהק. חשוב לראות כיצד יושפע מועד הפריחה בשנים הבאות. בשטח הפתוח נרשמה נחיתות גם בשאר המדדים: במספר הכפות באשכול, בגובה בפריחה ובהיקף הגזעול, ובמשקל האשכול ומדדי האצבע המייצגת מכף 3. בין שני סוגי הרשתות לא נרשמו הבדלים מהותיים במדדים אלה, להוציא יתרון לרשת 10% מול 20% במשקל והיקף אצבע מייצגת (דהיינו: יתרון בהתמלאות הפרי).

בשני סוגי הרשתות לא נרשם שום הבדל מובהק במדדי היבול בין טיפול ההשקיה לפי הלוח המשקי לבין טיפול ההשקיה לפי פנמן, למרות החסכון המשמעותי במנות המים שמושג בהשקיה ע"פ פנמן.

עונת ההשקיה השנייה: השקיה לפי "פנמן" ביבול ב' ברשת 10% הביאה למנת מים מופחתת ב-19% מהשקיה משקית (לעומת 16% בשנה שעברה). בהשקיה לפי פנמן נרשמה ירידה-לכאורה ב-10% במספר הפרחים לדונם (לא מובהקת). לא נרשמה ירידה במשקל האשכול ובתכונות האצבע אבל הפחיתה במספר הפרחים לדונם הביאה לירידה ביבול לעומת הטיפול המשקי, שוב לא מובהק (טבלה 9). ייתכן שהחסכון במים השנה הגיע לשעור גבולי. ברשת 20% נרשם חיסכון של 26% ממנת המים המשקית; אולם כאן נרשם איחור בפריחה, ירידה כוללת במספר הפרחים (ללא קשר למנת המים) וירידה משמעותית במשקל האשכול בקטיפים העיקריים וביבול לדונם.

עונת ההשקיה השלישית טרם הסתיימה, אולם עד כה, נתוני החיסכון (השקיה לפי פנמן ביחס להשקיה המשקית) נמוכים ביחס לשנתיים הראשונות, עם חסכון של 7% ברשת 10% צל, ו-16.3% ברשת 20% צל. נראה שהסיבה לכך נובעת מהגשמים המאוחרים של עונת 2017-18, שהביאו לשטיפה טובה של הרשת גם ב-14.6.18, כך שרק בחודש יולי החל חסכון במשטר ההשקיה ע"פ פנמן, עם תחילת הצטברות אבק על הרשת. הקטיפ של יבול ג' נמצא כעת בעיצומו, והתוצאות יפורסמו בדו"ח החצי-שנתי של 2019.

מסקנות ביניים: סיכום יבולים א' וב' מלמד שסיכון של כ- 15-20% ממנת המים בבית הרשת עשוי להתקבל על ידי הכוונת ההשקיה באמצעות מדידה רציפה של משתנים אקלימיים בתוך בית הרשת, חישוב האופוטנספירציה הפוטנציאלית באמצעות מודל פנמן מונטית' וחישוב מנת המים בעזרת מקדם הגידול המותאם. תחת רשת 20% אחוז החסן בהשקיה ע"פ פנמן היה 26% ביחס לטיפול הביקורת (משטר ההשקיה המשקית תחת רשת 10%), אולם נמצאה נחיתות במועד הפריחה, משקל האשכול, והיבול הכולל. נראה שאחוז חסון כה גבוה מביא לפגיעה בביצועים החקלאיים, כך שאחוז חסון זה מסמן את הגבול התחתון של מנות השקיית הבננות בעמק הירדן.

תכנית מס' 8

שם התכנית: בחינת ההשפעה של השקיה במים ברמות מליחות מופחתות על צימוח ויבול הבננה בתנאי מטע

החוקר: נבות גלפז

רקע ותיאור הבעיה: הבננה הוא גידול רגיש במיוחד למליחות. כך, לדוגמא, בניסוי עבר שבוצע ע"י יאיר ישראלי, עמי להב וצוות החווה, נמצא שהעלאה של ה-EC במי ההשקיה, מ- 1.09 dS m^{-1} ל- 3.61 dS m^{-1} , הביאה לירידה של 31% במשקל האשכול. מי הכנרת, בהם מושקים מטעי הבננות בעמק הירדן, הם בעלי רמת מלחים גבוהה יחסית (250-300 מ"ג/ליטר כלורידים). איכותם הירודה של מי-ההשקיה גורמת לכך שכ-40% ממי ההשקיה משמשים להדחת המלחים, מאזור עומק בית השורשים לשכבה עמוקה יותר, לצורך מניעת נזקי המלחת הקרקע. כתוצאה מהצורך לבצע הדחת מלחים, ולמרות החיסכון הניכר שהושג בעקבות המעבר לבתי רשת, צריכת המים בחלקות הבננות בעמק הירדן עדיין גבוהה, ועומדת על 1650-2000 קוב/דונם לשנה. הרפורמה המתוכננת במחירי המים, במסגרתה צפויים מחירי המים לחקלאות בעמק הירדן לעלות בשנים הקרובות, בהדרגה, בצורה משמעותית, מחייבת בחינת אמצעים לחסכון במים, ולשיפור היחס בין משקל פרי משווק לכמות המים הנצרכת. בניסוי ראשוני, מצומצם בהיקפו (ליזימטרים ומיקרופלוטס), שנערך בחוות הניסיונות בצמח בין השנים 2010-2014, בניצוחם של אבנר זילבר ויאיר ישראלי, נמצא שלהשקיה במים מותפלים פוטנציאל לחסכון של כ-30%-40% ממנות המים, ולהעלאת היבולים בכ-20%-25% (חוברת סיכום ניסויים בעמק הירדן לשנים 2013-2014). התוצאות המבטיחות שהושגו בניסוי הראשוני עודדו אותנו לבחון את הפוטנציאל של השקיה במים עם רמות מליחות מופחתות (מים מותפלים, מי-כנרת, ומיהול 1:1 של מים מותפלים ומי-כנרת) לחסכון במנות המים והעלאת היבול ואיכות הפרי, בתנאי מטע. לצורך כך נרכש, בסיוע יק"א, מתקן התפלה חדש, בעל נפח התפלה מקסימלי של 70 קוב ליממה, והניסוי יצא לדרך.

היעד אותו אמורה התכנית להשיג: בחינה לטווח ארוך ובקנה מידה גדול יחסית, בתנאי מטע, של הפוטנציאל של מים ברמות מליחות מופחתות להביא לחסכון במים והעלאת רמת היבולים ואיכות הפרי.

תכנית המחקר ושיטות העבודה: חלקת הניסוי: חלקה 15 בחווה, שגודלו בה בין השנים 2015-2005 אשכוליות אדומות. האשכוליות נעקרו בקיץ 2015, ולאחר מכן גודלה חיטה ונעשו עיבודי דיסקוס ומשתת. החלקה נשתלה ב-2016.22.8 בשתילי תרבית רקמה של הזן גרנד ניין בבית רשת (קריסטל, 12% הצללה ברשת נקיה), במרווחי נטיעה 3 X 4 מטר. 3 שתילים לבית, 249 צמחים לדונם. שטח חלקת הניסוי 12 דונם.

מבנה הניסוי: הניסוי מתנהל במתכונת של בלוקים באקראי, 6 חזרות לטיפול, 16 בתים נמדדים בחזרה, סה"כ 96 בתים נמדדים לטיפול. **הטיפולים:** לצורך הניסוי נרכש מתקן התפלה בעל כושר התפלה של 70 קוב"מ. המים נאגרים במכלי אגירה ומשם הם נשלחים בעזרת משאבות משלוח מים לחלקה.

הניסוי מורכב ממים בשלוש רמות מליחות, להם הוגדרו טווחי ה-EC הבאים:

1. מים מותפלים; EC 0.15-0.25; 2. מי כנרת; EC 1-1.3, 3. מיהול מי-כנרת: מים מותפלים יחס 1:1; EC 0.6-0.8. למים המותפלים מוספים 10% מי-כנרת, לצורך החזרת מיקרו-אלמנטים הדרושים לצמח, וסולקו מהמים בתהליך ההתפלה. ההשקיה והדישון ע"פ הממשק הנהוג בחווה. **איסוף הנתונים:** המעקב בניסוי יכול את ההשפעה של רמות המליחות במים על תכונות צימוח (גובה הצמח והיקף הגזעול בגובה 1 מטר אחרי פריחה), מועד הפריחה, ומדדי יבול ואיכות פרי (מספר כפות, משקל אשכול, תכונות פרי בודד ויבול מצטבר לדונם). בנוסף, בחודשים מאי-נובמבר, מתנהל מעקב חודשי אחר רמת מליחות המים והקרקה בכל אחד מסוגי המים.

מהלך הניסוי ותוצאות ביניים: הניסוי נשתל כאמור באוגוסט 2016. לאחר השתילה, בשלב הביסוס הראשוני, הושקה כל שטח הניסוי במי כנרת. לאחר 5 ימים, החלה ההשקיה במים ברמות המליחות השונות, ע"פ תכנית הניסוי. השפעת ההשקיה במים ברמות מליחות שונות נותנת את אותותיה כבר בשנת ההשקיה הראשונה: רמת ה-EC (dS m^{-1}) שנמדדה בקרקע באוקטובר 2017 היא: מותפלים: 0.75 מיהול 1.00, ומי-כנרת 1.29.

יבול א': הקרה שהתרחשה ב-2.2.17 גרמה נזקים ברמה בינונית לצמחים. המטע השתקם, ופרח במהלך קיץ 2017. החלקה התאוששה מנזקי הקרה, ונתנה תוצאות חקלאיות טובות בשנת 2017-18. ההבדל ברמת מליחות המים בטיפולים השונים לא השפיע על תאריך הפריחה והקטיפה. נמצאה מגמה של עלייה קלה בגובה הצמח והיקף הגזעול עם הירידה בריכוזי המליחות. במשקל האשכול נמצאה עלייה מובהקת של 1.7 ק"ג בטיפול המים המותפלים לעומת מי כנרת, ובמשקל האשכול בקטיפים העיקריים, נמצאה תוספת של 1 ק"ג במעבר ממי כנרת למים המעורבים, ו-1 ק"ג במעבר מהמים המעורבים למים המותפלים, שגררה תוספת משקל יבול של 450 ק"ג לדונם בטיפול המים

המותפלים בהשוואה למי הכנרת. **יבול ב'**: נרשם צימוח מסיבי בקרב צמחי יבול ב'. הקטיף נמצא כעת בעיצומו, והתוצאות יפורסמו בדו"ח החצי-שנתי של 2019.

מסקנות ביניים: כבר לאחר עונת השקייה אחת, ניכרות תוצאות ההשקייה במים עם רמות מליחות שונות על רמת המליחות בקרקע: נצפה גרדיאנט עולה ברמת ה-EC, בהתאמה לרמת מליחות המים. השיפור באיכות המים הביאה לתוספת של 450 ק"ג לדונם בטיפול המים המותפלים ביחס למי הכנרת, שמשמעותה תוספת הכנסות של כ-1,000 ₪ לדונם לשנה. ההערכה שלנו היא שבמהלך השנים תוספת היבול בטיפולים המושקים במים עם רמות המליחות המופחתות יגדלו, ביחס למי הביקורת.

תכנית מספר 9

שם התכנית: שימוש ברשתות תרמיות כאמצעי להגנה מפני קרות

החוקר האחראי: נבות גלפז

רקע ותיאור הבעיה: הבננה הוא גידול שמקורו באזורים טרופיים, בהם נשמרת טמפ' מינימום מתונה לאורך כל השנה, ולכן הוא רגיש במיוחד לנזקי קרה, המוגדרת כאירוע אקלימי בו יורדת הטמפ' אל מתחת לנקודת הקיפאון של המים ברקמות הצמח. נזקי הקרה בבננה כוללים פגיעה באימהות ובנצרים, שמחייבת פעולות של שיקום המטע, ובמקרים של פגיעה קשה אף את חיסולו, ופגיעה בפרי, עד כדי נשירת האשכול וחוסר יכולת לשווקו. לנזקי הקרה השפעה משמעותית על ענף הבננות: המחסור בפרי מביא לעליית מחירים לרמות שבטווח הארוך עשויות לגרום נזק לענף, עקב סכנת הייבוא, ועלייה משמעותית ברמת הפרמיות של הביטוח, וירידה ברמת הכיסוי. כך, לדוגמא, מחירי הפרמיות על נזקי טבע (מסלול ג') עלה בהדרגה מ-100 ₪/דונם לשנה בעונת 2013-4, ל-186 ₪/דונם לשנה בעונת 2016-7. ב-54 שנות איסוף נתונים בחוות הניסיונות בצמח, ב-19 שנים התרחשו אירועי קרה, כך שבממוצע אחת לשלוש שנים מתרחשת שנת קרה, אולם בארבעת החורפים האחרונים (2013-4 עד 2016-7) חווינו אירועי קרה משמעותיים, שיא שלילי חדש של רצף אירועי קרה, והחשש הוא שעקב שינויי האקלים הגלובליים החורפים נעשים שחונים וקרים יותר, בין היתר עקב הפחיתה בעננות, שמהווה גורם ממתן לקרה קרינתית. ניסיונות עבר להגנה על מטעי הבננות כללו שימוש באמצעים שונים: חימום המטע באמצעות הבערת לבני דלק או צמיגים, הסעת החלפת אוויר קר באוויר חם משכבה עליונה באמצעות טורבינות רוח ומסוקים, והמטרה במתזים. האמצעי היחיד שנמצא יעיל הוא שימוש במסוקים, אולם הוא נפסל עקב העלויות הגבוהות.

בחורף 2015 התחלנו תצפית בקיבוץ יחיעם שבגליל המערבי, שמטרתה בחינת יכולתן של רשתות תרמיות מסוג אלומינט, שנמצאו בעבר כיעילות בהגנה מקרה בבתי צמיחה, להגן על מטעי הבננות מפני קרה. רשתות אלומינט הן רשתות פוליאתילן מצופות אלומיניום. ציפוי האלומיניום מונע את יציאת קרינת infra-red הנפלטת מעצמים חמים (קרקע וצמחים) לרקיע במהלך קרה קרינתית, ואף

מחזיר את הקרינה כלפי מטה (רפלקציה), ובכך מעלה את הטמפ' במבנה יחסית לסביבה החיצונית, ושומר על חום הצמחים והקרקע. תוצאות השנה הראשונה של התצפית ביחיעם הצביעו על פוטנציאל גבוה של רשת אלומינט ברמת הצללה 50% בהגנה מפני נזקי קרה, ולכן החלטנו להתחיל בחורף 2016-7 ניסוי מקיף בנושא בחלקת המשולש של דגניה ב', אחת החלקות הקרות בעמק, שחוסלה בעקבות נזקי הקרה של ינואר 2016.

מטרת המחקר: בחינת יעילותן של רשתות תרמיות להגנה מפני קרה בבננה

מועד התחלת ומועד סיום התכנית: 2016-2021

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

המחקר נערך בחלקה מועדת לקרה של קיבוץ דגניה ב', ששטחה 21 דונם. החלקה ניטעה באוגוסט 2016 בשתילים מהזן 'גרנד ניין'. מרווחי נטיעה 4 X 3 מ', 3 שתילים לבית. הרשתות התרמיות מותקנות כמסך תרמי, מתחת לרשת הקריסטל, ופרשו, בממשקים שונים, בעונה המועדת לקרה, בין ה-1 לדצמבר לאמצע מרץ.

הטיפולים:

טיפול 1: ביקורת, רשת קריסטל כל השנה, 10% הצללה.

טיפול 2: רשת אלומינט 50% קבועה.

טיפול 3: רשת אלומינט 50%, נפרשת רק בלילות בהן יש התראת קרה.

טיפול 4: רשת אלומינט 50% נגללת ונפרשת בהתאם לצורך (בימים חמים ובהירים גלולה, בימים קרים ומעוננים, ובלילות-פרושה, במטרה לקבל שילוב מיטבי של הגנה מקרה וקרינה גבוהה, הדרושה לצמחי הבננה בחורף).

כל אחד מהטיפולים בוצע ב-4 חזרות בנות דונם אחד כל אחת (סה"כ 16 דונם). בכל טיפול 4 חזרות, 16 בתים בחזרה, סה"כ 64 בתים במעקב בכל טיפול. כמו כן נפרשו רשתות נוספות, שבהתייעצות עם מומחים דווח שהן בעלות פוטנציאל להגנה מקרה. שטח כל אחת מהרשתות הנוספות הוא 1 דונם, והן נבחנות במסגרת תצפית בחלקת הניסוי: רשת כסופה, רשת אדומה, רשת פנינה ורשת שחורה. רמת הצללה של כל אחת מהרשתות הנ"ל היא 50%. לקראת סוף נובמבר 2016 נפרשו הרשתות השונות, כמסך תרמי, מתחת לרשת הקריסטל 12%. התקנת המנגנונים לפרישה דינמית של רשתות האלומינט 50% (טיפולים 1 ו-2) התעכבה, והסתיימה רק ב-20.12.16. הרשתות התרמיות הוסרו בסוף מרץ, והמטע נותר מוגן ע"י רשת קריסטל 12%, כמקובל בעמק הירדן. הרשתות התרמיות תפרשנה מחדש בסוף נובמבר 2017.

מערכת r-sense למדידת הטמפ' מוצבת במרכזו של כל טיפול. כל מערכת מורכבת משלושה רגשים, שקוראים ומשדרים את הטמפ' כל 15 דקות, למעקב און-ליין אחר הנתונים. הרגשים ממוקמים 0.5, 2 ו-4 מטר מעל הקרקע.

הקרינה בכל אחד מהטיפולים מנוטרת אחת לחודש. נתוני צימוח ויבול ייאספו, כמקובל בניסויי שדה בבנות.

מהלך הניסוי ותוצאות ביניים:

טמפ' אויר: בלילה ובבוקר של ה-2.2.17, תחת רשת הקריסטל 12%, שררה בגובה שני מטר טמפ' מתחת ל-0 מ"צ בין השעות 2:50 ל-6:40. טמפ' המינימום תועדה בשעה 04:40: -0.85 מ"צ. טמפ' האוויר במהלך אירוע הקרה תחת רשת האלומינט 50% לא ירדה מתחת ל-0, והייתה גבוהה ב-1.8 0.9 מ"צ יחסית לרשת הקריסטל 12%. כך, טמפ' המינימום שנמדדה תחת רשת זו הייתה 0.44 מ"צ, והיא גבוהה ב-1.3 מ"צ מטמפ' המינימום שנרשמה תחת רשת הקריסטל 12% באותה שעה. טמפ' עלה: למדידה נבחרו עלים מייצגים: עלה מספר 4-5, אופקי וחשוף לרקיע. טמפ' העלה נמדדה בשעה הקרה ביותר ביממה, בין 05:30 ל-06:30. טמפ' העלה תחת כל הרשתות התרמיות גבוהה בכל הרשתות באופן משמעותי יחסית לרשת הקריסטל. במפתיע, טמפ' העלה תחת רשת האלומינט 50%, למרות היותה הרשת היחידה שמכילה תוסף חוסם קרינת IR, לא הייתה הגבוהה ביותר. בלטה לטובה רשת הפנינה 50%, שבכל הבקרים בהם התבצעו המדידות, נמדדה תחתיה טמפ' העלה הגבוהה ביותר, למרות שרשת זו הוצבה בחלק המזרחי והקר יותר של החלקה. כך, טמפ' העלה בבוקר של אירוע הקרה של ה-2.2.17 תחת רשת הפנינה 50% הייתה 1 מ"צ, בעוד הטמפ' תחת רשת האלומינט 50% הייתה -0.3 מ"צ, ותחת רשת הקריסטל 12% -1.8 מ"צ. הערכה ויזואלית של הנזק שנגרם לצמחים תחת הרשתות השונות: לצמחים שגדלו תחת רשת קריסטל 12% נגרם נזק משמעותי: אחוז ניכר מהעלים ניזוק בקרה, התייבש והפך לחום. רשתות אלומינט 50%, כסופה 50% ופנינה 50% הקנו הגנה טובה לצמחים, והנזק בצמחים שגדלו תחתיהן היה קטן מאד. הרשתות שחורה 50% ואדומה 50% הקנו הגנה פחותה מפני הקרה. חשוב להזכיר שרשתות פנינה 50%, כסופה 50%, אדומה 50%, ושחורה 50%, נבחנו במתכונת תצפית (חזרה אחת בלבד מכל רשת), ושבחלקת המשולש מתקיים גרדיאנט טמפ' משמעותי (הטמפ' הולכת ויורדת עם התקדמות החלקה מזרחה), ולכן למיקום החזרה בחלקה תתכן השפעה רבה על התוצאות שהושגו תחת רשתות אלה.

יבול א' עונת 2017-18: תוצאות הצימוח, הפריחה, והיבול של עונת 2017-18 הושפעו מהתנאים האקלימיים ששררו בחורף 2016-17, שהיה קר במיוחד, עם מספר אירועי קרה בהם הטמפ' ירדה מתחת לאפס, כך שניתן היה לבחון את יכולת ההגנה מקרה של התרמית אלומינט 50%, ביחס לרשת המשקית, קריסטל 10%. לאחר אירועי הקרה של סוף-ינואר תחילת-פברואר 2018, ניכר נזק ויזואלי ברמה בינונית לצמחים שגדלו תחת הרשת המשקית, בעוד שתחת הרשת התרמית נצפה נזק קל בלבד. כתוצאה מכך, הצמחים שגדלו תחת הרשת התרמית היו גבוהים (323 ס"מ לעומת 308 ס"מ) וחסונים יותר (היקף גזעול-71.7 ס"מ ו-67.2 ס"מ) ביחס לצמחים שגדלו תחת הרשת המשקית, ותועדה הקדמה של שבוע במועד הפריחה. והקטיף. כמצופה מיובל א', הקטיף רוכז בתקופה קצרה, בין ה-12.9.17 ל-12.11.17, והאחידות בפרמטרים השונים הייתה גבוהה יחסית. משקל האשכול הממוצע גבוה ב-3.5 ק"ג (10.1%) תחת הרשת התרמית ביחס לרשת המשקית, ומשקל האשכול לאורך כל הקטיפים, למעט אחד היה גבוה יותר. היבול השקול בפועל היה גבוה ב-0.6 טון/דונם,

השקולה לתוספת הכנסות של כ-1,200 ש"ח לדונם. העלייה במשקל האשכול נובעת בעיקר משיפור משמעותי במספר הכפות (13.3 לעומת 11.6), ובמידה פחותה מעלייה במשקל האצבע.

יבול ב', עונת 2018-19: חורף 2017-18 היה חם במיוחד. טמפ' המינימום שנרשמה הייתה 4 מ"צ, וכמעט ולא נראו נזקי קרה על העלים בחלקה, ולא נצפו הבדלים ויזואליים בין הצמחים שכוסו ברשתות השונות. יבול ב' נקטף כעת, והתוצאות של עונת 2018-19 יובאו בדוח החצי שנתי של 2019.

מסקנות ביניים: בדומה לתצפית בגליל המערבי, שמתקיימת בקיבוץ יחיעם, גם הניסוי בדגניה ב' מדגים את הפוטנציאל החיובי של רשתות תרמיות בהגנה מפני נזקי קרה. בבחינה ויזואלית ניכר הנזק שנגרם לצמחים שגדלו תחת רשת קריסטל 10%, בעוד שצמחים שגדלו תחת רשתות אלומינט 50%, פנינה 50% וכסופה 50% כמעט ולא נפגעו מהקרה. נראה שההגנה מפני עקת הקור נובעת הן מהעלאת טמפ' העלה, הקרקע והאוויר, המביא להפחתת הנזקים הנגרמים לתא במהלך אירוע הקרה, והן בזכות רמת ההצללה הגבוהה, שמקטינה את נזקי הקרינה ביום שאחרי אירוע הקרה. אחת ממטרות הניסוי הייתה לבחון ממשקים שונים של פרישת הרשת (קבועה בעונה הקרה, דינמית ע"פ התראת קרה, ודינמית יומית), במטרה לאתר את הממשק שנותן את השילוב הטוב ביותר בין הגנה מקרה, לרמת קרינה מיטבית במטע תחת הרשתות התרמיות, שהן בעלות רמת הצללה של 50%. במהלך הניסוי התחוויר לנו שכרגע הטכנולוגיה הקיימת לא בשלה לממשק פרישה דינמי: התקנת המנגנונים לפרישה הדינמית איטית ויקרה, ותהליך הפרישה והגלילה של הרשתות איטי ובזבזני כח-אדם. לכן, למעשה, לא הופעלו טיפולים 1 ו-2, ורשתות האלומינט 50% בטיפולים אלה נשארו פרושות לאורך כל התקופה המועדת לקרה, בדומה לטיפול 3. מבנה הניסוי השתנה, ובדצמבר 2017 נבחנו, במסגרת של ניסוי (ארבע חזרות לכל סוג רשת) הרשתות הבאות: קריסטל 10%, אלומינט 50%, פנינה 50% וכסופה 50%, שתפרשנה לאורך העונה המועדת לקרה (דצמבר עד מרץ). רמת ההגנה הטובה שהקנתה רשת האלומינט 50% לעומת רשת הקריסטל 10%, התבטאה במהלך העונה בצמחים חסונים יותר, ובעלייה של 3.5 ק"ג למשקל האשכול. נתון זה קרוב לירידה במשקל האשכול שמגדלים שונים בעמק דיווחו עליה בעונת 2017-18, בהשוואה למוצע הרב שנתי. חורף 2017-18, שהיה חם במיוחד, עם טמפ' מינימום עונתית של 4.2 מ"צ, מאפשר את בדיקת ההשפעה של הרשתות על מטעי הבננה בחורפים חמים יחסית, נטולי אירועי קרה.

תכנית מספר 10

שם התכנית: שימוש ברשתות תרמיות כאמצעי להגנה מפני קרות, יחיעם, קיץ 2015, מתכונת

תצפית

החקרים: נבות גלפז, גל אור

רקע ותיאור הבעיה:

הבננה הוא צמח רגיש במיוחד לנזקי קרה. בשני החורפים האחרונים התרחשו שלושה אירועי קרה שגרמו נזק כבד לענף. אומדן הנזק הכלכלי הוא 30,000,000 בשנה נזק ישיר עקב אובדן הפרי, וכ-30,000,000 לשנה נזק עקיף עקב חיסול החלקות שנפגעו ושנטוע השטחים (יובל לוי, ממ"ר בננות). נזקי הקרה מכוסים חלקית ע"י הביטוח, אולם לאחר שלוש השנים הרצופות (-2014) 2016) בהן התרחשו אירועי קרה, הפרמיה עלתה ב-50 אחוז, והחשש הוא שבעתיד עלויות הביטוח ימשיכו לעלות בחדות, והיקף הפיצוי יקטן. תרחיש כזה מהווה סכנה קיומית לענף הבננות בארץ. בתכנית זו נבחן השימוש ברשתות תרמיות ('אלומינט'), רשתות פוליאטילן משולבות אלומיניום, החוסמות קרינת Infra-red הנפלטת מגוף חם (צמחים, קרקע) לאטמוספירה בעת קרה, כאמצעי לחימום בית הרשת והגנה מקרה. פתרון זה מיושם בהצלחה בגידולים אחרים בבתי צמיחה וחממות, אולם נדרשת התאמה של פרמטרים שונים הנוגעים לשימוש ברשת במטעים המגודלים תחת בתי-רשת בכלל, ובננות בפרט.

מטרת המחקר: בחינת יעילותן של רשתות תרמיות להגנה מפני קרה בבננה

מועד התחלת ומועד סיום התכנית: 2015-2020

מהלך המחקר ושיטות העבודה:

חלקת הניסוי: נשתלה באוגוסט 2015 בחלקת אלפא של יחיעם, בשטח מועד לקרה בעמק הקורן, אחרי שש שנות מנוחה, בשתילי תרבית רקמה של הזן גרנד-ניין. המרווח: 3 X 5 מטר, שלשות, 200 צמחים לדונם.

הטיפולים: בחורף 2015-16 נבחנו 5 טיפולים שונים, בהם נבחנו 4 סוגי רשתות שונים:

1) רשת קריסטל 10% ארוגה (טיפול הביקורת).

2) רשת תרמית אלומינט 30% סרוגה, בפרישה קבועה בתקופה המועדת לקרות (מתחילת דצמבר ועד לסוף מרץ).

3) רשת תרמית אלומינט 40% סרוגה, בפרישה קבועה בתקופה המועדת לקרות.

4) רשת תרמית אלומינט 50% סרוגה, בפרישה קבועה בתקופה המועדת לקרות.

5) רשת תרמית אלומינט 50% סרוגה, במשטר דינמי-יומי.

כל הרשתות נפרשו כרשת יחידה בסוף נובמבר 2015. בסוף מרץ 2016 הוחלפה הרשת בטיפולים 2-5 ברשת קריסטל 10%, למניעת נזקי הצללה, שיכולים להיגרם עקב אחוזי הצללה הגבוהים יחסית של רשתות האלומינט. טיפול 5-ממשק פרישה דינמי: הרשת נפרשה בימים מעוננים וקרים

בלילות, ונגללה בימים בהירים וחמים, במטרה לשלב הגנה מקסימלית מקרה, עם כניסת קרינה מיטבית.

הטיפולים בחורף 2016-17:

טיפול 1: ביקורת, רשת קריסטל 10% ארוגה.

טיפול 2: רשת שחורה 50% סרוגה, ממשק פרישה קבועה (בתקופה המועדת לקרות).

טיפול 3: רשת אלומינט 60% סרוגה, ממשק פרישה קבועה.

טיפול 4: רשת אלומינט 30% סרוגה, ממשק פרישה קבועה.

טיפול 5: רשת אלומינט 40% סרוגה, ממשק פרישה קבועה.

טיפול 6: רשת אלומינט 50% סרוגה, ממשק פרישה קבועה.

טיפול 7: רשת אלומינט 50% סרוגה, ממשק פרישה דינמי יומי.

טיפולים 2-7: הרשתות התרמיות הוצבו כמסך תרמי, מתחת לרשת קריסטל 10%, בתקופה המועדת לקרה: נפרשו בסוף נובמבר 2016, ונגללו בסוף מרץ 2017, למניעת נזקי הצללה אפשריים בתקופת הגידול.

טיפול 7-ממשק פרישה דינמי: הרשת הייתה בימים מעוננים וקרים בלילות, ונגללה בימים בהירים וחמים, במטרה לשלב הגנה מקסימלית מקרה, עם כניסת קרינה מיטבית.

הטיפולים בחורף 2017-18:

טיפול 1: ביקורת, רשת קריסטל 10% ארוגה.

טיפול 2: רשת שחורה 50% סרוגה, ממשק פרישה קבועה (בתקופה המועדת לקרות).

טיפול 3: רשת אלומינט 60% סרוגה, ממשק פרישה קבועה.

טיפול 4: רשת אלומינט 30% סרוגה, ממשק פרישה קבועה.

טיפול 5: רשת אלומינט 40% סרוגה, ממשק פרישה קבועה.

טיפול 6: רשת אלומינט 50% סרוגה, ממשק פרישה קבועה.

טיפול 7: רשת פנינה 50% סרוגה, ממשק פרישה קבועה.

טיפול 8: רשת כסופה 50% סרוגה, ממשק פרישה קבועה.

טיפולים 2-8: הרשתות התרמיות הוצבו כמסך תרמי, מתחת לרשת קריסטל 10%, בתקופה המועדת לקרה: נפרשו בסוף נובמבר 2017, ונגללו בסוף מרץ 2018.

מבנה התצפית: כל אחד מהטיפולים בוצע בחזרה יחידה בשטח 0.9 דונם (30 x 30 מ') כל אחת. כל חזרה מורכבת מ-6 שורות, מתוכן 4 השורות הפנימיות נמדדות, 32 בתים נמדדים לכל סוג רשת.

איסוף וניתוח הנתונים: המעקב בניסוי כולל תכונות צימוח (גובה הצמח והיקף הגזעול בגובה 1 מטר אחרי פריחה), מועד הפריחה, ומדדי יבול ואיכות פרי (מספר כפות, משקל אשכול, תכונות פרי בודד ויבול מצטבר לדונם). נתוני היבול נלקחו רק עבור מועדי הפריחה העיקריים בלבד (10 אוגוסט עד 10 ספטמבר). מדידות טמפ' אויר וקררע נעשו בעזרת מערכת r-sense משדרת של חברת נטפים (מדידה כל 10 דקות) שהוצבה תחת רשת קריסטל 10%. בתחנה 3 חיישנים, שמוקמו בגובה 0.5 ו-2 מטר (אויר), ובעומק 10 ס"מ (קררע). הניסוי מבוצע במבנה תצפית, והתוצאות מנותחות במבחן t באמצעות תוכנת JMP.

תוצאות ביניים:

סיכום תמציתי של תוצאות עונות 2015-16 (יבול א') ו-2016-17 (יבול ב'): ב-28.1.2016 התרחש אירוע קרה בחלקת הניסוי, עם טמפ' מינימום של 1.3- מ"צ, שנמדדה תחת הרשת המשקית, בגובה 2 מטר. לצמחים שגדלו תחת רשת קריסטל 10% נגרם נזק משמעותי: אחוז ניכר מהעלים ניזוק בקרה, התייבש והפך לחום. ברשתות האלומינט, ניתן היה להבחין בגרדיאנט: ככל שאחוז ההצללה של הרשת התרמית עלה, כך עלתה רמת ההגנה מפני הקרה. כתוצאה מכך, עם העלייה ברמת ההצללה של הרשת, הצמחים בעונה העוקבת היו חסונים וגבוהים יותר, והאשכולות כבדים יותר. תחת רשת אלומינט 50%, שהייתה היחידה שנתנה הגנה מספקת מפני נזקי הקרה, הצמחים היו גבוהים ב-9%, ונשאו אשכולות כבדים ב-18% ביחס לצמחים שגדלו תחת הרשת המשקית. לא נצפה עיכוב במועד הפריחה והקטיף ברשתות התרמיות השונות. לא נמצא הבדל ברמת ההגנה מפני קרה, ובמשקל האשכול, בין ממשק הפרישה הקבועה (טיפול 6) לבין ממשק הפרישה-גלילה היומי (טיפול 7) של רשת האלומינט 50%, ולכן בעונת 2016-17 נזנח ממשק הפרישה-גלילה היומי. בחורף 2017-18, על סמך ניסוי ההגנה מקרה בדגניה ב', נוספו שתי רשתות נוספות לניסוי: פנינה 50%, וכסופה 50%. נתונים על הביצועים תחת שתי רשתות אלה יובאו בסיכום עונת 2018-19.

סיכום עונת 2017-18, יבול ג': הממצא הבולט ביותר בחלקת הניסוי בעונת 2017-18 היה השפעת הרשתות השונות על עצמת הצימוח, והתפלגות הפריחות. ככל שההגנה מפני נזקי הקרה הייתה טובה יותר, הצימוח האביבי של דור הנצרים היה חזק יותר, וההגעה לפריחה הייתה מהירה יותר. כך, עד ה-10 ליולי, 34% מהצמחים שגדלו תחת רשת אלומינט 50% פרחו, בעוד שאחוז הפריחה תחת רשת קריסטל 10% באותה תקופה היה 7% בלבד, ועד ה-20 לאוגוסט היו אחוזי הפריחה 48% ו-23%, בהתאמה. ההתפתחות המואצת של החלקה, שהביאה לפריחה המוקדמת תחת רשת

אלומינט 50% מאפשרת קבלת יותר פריחות לדונם, באמצעות אשכולות חליפים, ביחס לרשת הקריסטל 10%. החשיפה לרשתות אלומינט 60% ושחורה 50% במהלך העונה המועדת לקרה הביאה גם היא לפיגור בפריחה, בהשוואה לרשתות אלומינט 30%, 40%, ו-50%. והדבר נובע, כלל הנראה, מרמת ההצללה הגבוהה, ו/או מאיכות האור המועבר.

האיחור בפריחה תחת רשת קריסטל 10%, למשל ארבעה שבועות לאחר רשת האלומינט 50%, אפשר לנצרים שגדלו תחת רשת זו לממש את הפוטנציאל שלהם, כך שבתכונות הצימוח, שנאספות בזמן הפריחה, לא נמצאו הבדלים בין הצמחים שגדלו תחת רשת זו, ביחס לצמחים שזכו להגנה בחורף ע"י הרשתות התרמיות אלומינט 30%, 40%, ו-50%. חלקת אלפא היא חלקה חזקה במיוחד. גובה הצמח תחת קריסטל 10% היה 360 ס"מ, ו-358 ס"מ תחת אלומינט 50%, והיקף הגזעול היה 85.1, ו-85.4, בהתאמה. בחלקה נקטפו אשכולות ענק, כשממוצע משקל האשכול תחת רשת הקריסטל 10% היה 47 ק"ג, ותחת רשת האלומינט 50% 46.2 ק"ג. חובה לציין שרק האשכולות בקטיפים העיקריים נשקלו (פריחות 10.8, 20.8, 30.8, 10.9), כך שהיתרון המרכזי שנמצא בעונת 2017-18 לרשתות התרמיות ביחס לרשת המשקית, הבדל משמעותי במספר הפריחות המוקדמות, שהניבו אשכולות מסחריים ומשווקים, והרצת המטע וקבלת אשכולות חליפים רבים, לא בא לידי ביטוי בנתונים המוצגים. רשתות אלומינט 60% ושחורה 50% הראו נחיתות בפרמטרים שונים, ביניהם גובה והיקף גזעול, ומשקל אשכול ואצבע, ככל הנראה עקב נזקי הצללת יתר ו/או איכות אור נמוכה.

יבול ד', עונת 2018-19: חורף 2017-18 היה חם במיוחד. טמפ' המינימום שנרשמה הייתה 4 מ"צ, וכמעט ולא נראו נזקי קרה על העלים בחלקה, ולא נצפו הבדלים ויזואליים בין הצמחים שכוסו ברשתות השונות. יבול ב' נקטף כעת, והתוצאות של עונת 2018-19 יובאו בדוח החצי שנתי של 2019.

מסקנות ביניים: הממצא החשוב ביותר בעונת 2017-18, הוא הצימוח הנמרץ והקדמת הפריחה תחת רשתות אלומינט 30%, 40% ו-50%, בעקבות הקטנת נזקי הקרה, ביחס לרשת הקריסטל 10%. סביר להניח שהפריחה המוקדמת התבטאה בקבלת מספר רב יותר של אשכולות חליפים תחת הרשתות התרמיות, אולם ההתמקדות באיסוף הנתונים בקטיפים העיקריים בלבד, לא מאפשר לנו להביא נתונים שיאוששו את ההנחה הנ"ל. בקטיפים העיקריים לא נמצא הבדל במשקל האשכול בין הרשת המשקית, לרשתות האלומינט, אולם סביר להניח שאם הייתה מתבצעת בחלקה שקילה של כל האשכולות, היה מתקבל יתרון ניכר במשקל הפרי הקטוף תחת הרשתות התרמיות, בזכות העלייה במספר האשכולות בשולי הפריחות המרכזיות. בעונת 2017-18, לא מצאנו הבדלים בתכונות צימוח, פריחה, ויבול, בין רשתות האלומינט ברמת ההצללה השונה (30%, 40% ו-50%), בשונה מ-

2016-17, בה נמצא יתרון ניכר לרשת האלומינט 50%. ייתכן שבמקרה של נזקי קרה קלים יחסית, כפי שתועדו בחורף 2017-18, אחוזי הצללה נמוכים יחסית מהווים יתרון, בזכות העברה משופרת של קרינה למטע. יתכן שבאזורים עם קרות פחות "עמוקות", עדיף להשתמש באחוזי הצללה נמוכים יותר. בכל מקרה, מכיוון שחלקת הניסוי אלפא היא במבנה של תצפית, עם חזרה יחידה על כל סוג רשת, יש לקחת את התוצאות בערבון מוגבל, ולהתרשם בעיקר מהמגמות, ולכן, ע"ס התוצאות הראשוניות המבטיחות שהושגו בחלקה זו, הקמנו ניסויי המשך במבנה ניסוי בחלקה ח' של יחיעם (תחילת הניסוי: חורף 2017-18), ובחלקת המשולש בדגניה ב' (תחילת הניסוי: חורף 2016-17). איסוף הנתונים בחלקה יימשך, ומעתה ואילך יתקיים איסוף נתונים מלא, של כל תאריכי הפריחה. נתוני יבול ד', עונת 2018-19 יאפשרו לבחון את ההשפעה של פרישת הרשתות התרמיות בעונה המועדת לקרה, גם בחורפים חמים יחסית, כדוגמת חורף 2017-18, על תכונות הצימוח, הפריחה, והיבול.

תכנית מספר 11

שם התכנית: שימוש ברשתות תרמיות כאמצעי להגנה מפני קרות, יחיעם, קיץ 2017, מתכונת ניסוי

החוקר האחראי: נבות גלפז, גל אור

רקע ותיאור הבעיה: מתוצאות התצפיות והניסויים בהם נבחן השימוש ברשתות תרמיות כאמצעי להגנה מפני קרה, תצפית יחיעם (החלה בחורף 2015-16), וניסוי דגניה ב' (החל בחורף 2016-17), הוסקו המסקנות העיקריות הבאות:

1. קיים מתאם בין אחוז הצללה של רשתות אלומינט, ורמת ההגנה מנזקי הקרה. בשנה הראשונה של תצפית יחיעם, רק רשת האלומינט 50% הקנתה הגנה מספקת.
2. בשנה הראשונה של ניסוי דגניה ב', רשתות מסוג אלומינט, פנינה, וכסופה, כולן ברמת 50% הצללה, התבלטו ברמת ההגנה הטובה שהן מעניקות מפני קרה.
3. ממשק פרישה קבועה של הרשתות התרמיות בעונה המועדת לקרה (פרישה בסוף נובמבר, גלילה בסוף מרץ), כמסך תרמי, הוא הממשק האפקטיבי והכלכלי ביותר.

לאור התובנות הנ"ל, והפוטנציאל הגבוה של רשתות תרמיות כאמצעי להגנה מפני קרות, החליט צוות המחקר להתחיל בחורף 2017-18 מחקר במבנה ניסוי, במקביל למחקר במבנה תצפית שמתקיים בחלקת אלפא של יחיעם. לצורך הניסוי נבחרה חלקה ח' של קיבוץ יחיעם, שבאופן מסורתי היא קרה יותר מחלקה אלפא, בה מתבצעת תצפית הרשתות התרמיות. שטח החזרה של כל אחת מהרשתות גדול יחסית, 1.78 דונם, וכל רשת נבחנת במבנה של בלוקים באקראי, ארבע חזרות על כל סוג רשת, כך שניסוי זה יספק תנאים טובים ללימוד מעמיק של ביצועי המטע תחת רשתות תרמיות נבחרות.

מטרת המחקר: בחינת יעילותן של רשתות תרמיות להגנה מפני קרה בבננה

מועד התחלת ומועד סיום התכנית: 2017-2021

מהלך המחקר ושיטות העבודה: המחקר נערך בחלקה ח, חלקה מועדת לקרה של קיבוץ יחיעם. החלקה ניטעה באוגוסט 2015 בשתילים מהזן 'גרנד ניין'. מרווחי ניטעה 3 X 5 מ', 3 שתילים לבית.

הטיפולים:

טיפול 1 : ביקורת, רשת קריסטל 10%.

טיפול 2 : רשת פנינה 50%, פרושה כמסך תרמי בחודשים דצמבר-מרץ, תחת רשת הקריסטל 10%.

טיפול 3 : רשת כסופה 50%, פרושה כמסך תרמי בחודשים דצמבר-מרץ, תחת רשת הקריסטל 10%.

בכל טיפול 4 חזרות, שטח כל חזרה 1780 מטר (39 X 46 מטר), 16 בתים במעקב בכל חזרה, סה"כ 64 בתים במעקב בכל טיפול. המעקב בניסוי יכלול את ההשפעה של הרשתות השונות על תכונות צימוח (גובה הצמח והיקף הגזעול בגובה 1 מטר אחרי פריחה), מועד הפריחה, ומדדי יבול ואיכות פרי (מספר כפות, משקל אשכול, תכונות פרי בודד ויבול מצטבר לדונם). רמת הקרינה בכל אחד מהטיפולים מנוטרת אחת לחודש.

תוצאות ביניים:

חלקת הניסוי נשתלה בקיץ 2015 תחת הרשת המשקית, קריסטל 10%, וקטיף א' התקיים בעונת 2015-2016. הניסוי החל בעונת 2017-18, לאחר שהרשתות השונות נפרשו בסוף נובמבר 2017, כך שנתוני תאריך הפריחה ומספר הפרחים, והגובה בפריחה, לא הושפעו כלל מהטיפולים השונים בניסוי. פרמטרים אלה נותנים אינדיקציה לאחידות חלקת הניסוי בלבד. בשנת הניסוי הראשונה נאספו נתונים רק מהפריחות העיקריות (20.8, 30.8, 10.9) של יבול ב', שהיוו 80-85% מסך הפריחות בחלקה, מכיוון שהפריחות המוקדמות נקטפו זמן קצר לאחרת פרישת הרשתות התרמיות, ולא הושפעו מהמיקרו אקלים השונה שנוצר תחתן. בנתוני היבול השונים: משקל אשכול, תאריך קטיף ומספר ימי מילוי הפרי, ומשקל ואורך אצבע, לא נמצאו כל הבדלים, למרות שבממוצע האשכולות נחשפו לרשתות השונות 3 חודשים או יותר לפני הקטיף. כך שניתן להסיק, שלמרות אחוזי ההצללה הגבוהים, לא הייתה פגיעה בהתפתחות האשכול וקצב מילוי הפרי תחת הרשתות התרמיות אלומינט 50% ופנינה 50%, בהשוואה לרשת המשקית קריסטל 10%.

יבול ג', עונת 2018-19: חורף 2017-18 היה חם במיוחד. טמפ' המינימום שנרשמה הייתה 4 מ"צ, וכמעט ולא נראו נזקי קרה על העלים בחלקה, ולא נצפו הבדלים ויזואליים בין הצמחים שכוסו

ברשתות השונות. יבול ג' נקטף כעת, והתוצאות של עונת 2018-19 יובאו בדוח החצי שנתי של 2019.

מסקנות ביניים: ניסוי הרשתות התרמיות ביחיעם החל בחורף 2017-18, בחלקה שנשתלה בקיץ 2015. הרשתות נפרשו בסוף נובמבר 2017, לפני קטיף יבול ב', כך שהמטרה של השנה הראשונה של הניסוי הייתה לימוד ההשפעה של פרישת הרשתות התרמיות בעונה המועדת לקרה על התפתחות האשכול וקצב מילוי הפרי, ולא על התפתחות דור הנצרים. כל הפרמטרים שנבדקו, מראים שלמרות אחוזי ההצללה הגבוהים תחת הרשתות התרמיות, לא נגרם עיכוב להתפתחות האשכול ומילוי הפרי. זוהי תוצאה מעודדת מאד, מכיוון שבחורף 2017-18 התנאים האקלימיים שבהם הרשתות התרמיות מקנות יתרון (אירועי קרה) לא התממשו, ולמרות זאת, החשש מפגיעה במילוי הפרי עקב אחוזי ההצללה הגבוהים של הרשתות התרמיות לא התממש. איסוף הנתונים מהחלקה ימשך מספר שנים, כך שנוכל ללמוד על ההשפעה ארוכת הטווח של פרישת רשתות תרמיות בעונה המועדת לקרה על התנהגות המטע בחורפים מגוונים מבחינה אקלימית. כך שבעונת 2018-19, נוכל לאמוד את הביצועים של דור הבנות, שנחשפו במשך ארבעה חודשים לרשתות התרמיות, בחורף חם במיוחד.

תכנית מספר 12

שם התכנית: בחינת רשתות פנינה באחוזי צל שונים, לשיפור הגידול בקיץ והגנה מקרה בחורף

החוקרים: נבות גלפז, גל אור

רקע ותיאור הבעיה: ענף הבננות בארץ עבר בתחילת שנות ה-2000 לגידול תחת רשתות, במטרה לספק הגנה מתנאים אקלימיים מגבילים, בעיקר נזקי רוחות. המעבר לבתי הרשת העלה את היבול ב-25-30%, והביא לחסכון מים ניכר בעמק הירדן, ולמרות העלות המשמעותית של הקמת בתי הרשת, התוספת בהכנסות מפצה על התוספת בהוצאות. כיום נעשה שימוש בלעדי ברשת קריסטל ארוגה, 10% הצללה, בעיקר עקב חוזק מכני משופר. במהלך השנים נבחנו רשתות בצבעים ואחוזי הצללה שונים, אולם לא נמצא להם יתרון ביחס לרשת הקריסטל 10% המשקית. אור השמש מורכב מאור ישיר, ומאור דיפוזי (מפוזר), המתקבל משבירה של האור הישיר. בעוד האור הישיר מגיע ישירות מהשמש, האור הדיפוזי מתפזר, ומגיע מכיוונים שונים. קרינת אור ישיר נבלעת על ידי עלי הצמח באופן לא אחיד: העלים העליונים חשופים לשטף קרינה גבוה, שעלול לגרום נזק למערכת הפוטוסינתטית כשהוא עובר את סף הנזק, ואילו העלים הנמוכים יותר זוכים למנות קטנות של קרינה, ולא מנצלים את הפוטנציאל הפוטוסינתטי שלהם. לפיכך, אור שמורכב מאחוז גבוה של אור דיפוזי משפר את ביצועי הצמח, בזכות הקטנה של נזקי עודף קרינת אור בעלים העליונים, ושיפור היעילות הפוטוסינתטית של העלים התחתונים, שזוכים ליותר אור, בזכות חדירות משופרת של האור הדיפוזי. רשתות מסוג פנינה מצטיינות בפיזור האור, ואחוז האור הדיפוזי המועבר מרשתות הפנינה, ביחס לאור הישיר, הוא גבוה במיוחד, ובגידולים שונים דווח על יתרון לגידול תחת רשת זו.

בניסוי ההגנה מקרה שנערך בדגניה ב', מצאנו שלרשת פנינה 50%

פוטנציאל טוב להגנה מקרה. אולם עקב אחוז ההצללה הגבוה, יש חשש לפגיעה בגידול עקב נזקי הצללה, והממשק שכרגע נבחן הוא שימוש ברשת פנינה 50% כמסך תרמי תחת רשת קריסטל 10% במהלך העונה המועדת לקרות, וגלילת הרשת באביב. לפעולת הגלילה-הפרישה השנתית עלות כלכלית לא מבוטלת. לאחר שקילת היבול השני בניסוי השקייה ע"פ פנמן, שמתקיים בחוות מחקר הבנות בצמח, מסתמן שלגידול תחת רשת 20% יש פוטנציאל לחסכון משמעותי במנות השקייה, מבלי לגרום לפגיעה ביבול, בזכות ההצללה המוגברת ביחס לרשת המשקית, שהיא בעלת 10% הצללה. יתרון נוסף של רשתות הפנינה 20%-ו-30% על פני רשתות בעלות אחוז הצללה גבוה יותר, הוא שהן ארוגות, ולכן חזקות יותר ויכולות להפרש כרשת יחידה, ולא כמסך תרמי, כמו רשתות תרמיות בעלות 50% הצללה, שהן סרוגות וחלשות יחסית.

היעד אותו אמורה התכנית להשיג: בחינת הפוטנציאל של רשתות פנינה ברמות הצללה 20% ו-30% כרשתות בממשק של פרישה כרשת יחידה לצורך שיפור הצימוח והיבול, הגנה מפני נזקי קרה, וחסכון במנות ההשקיה (רלוונטי במיוחד לאזור עמק הירדן).

מועד התחלת וסיום התכנית: 2017-2021

תכנית הניסוי ושיטות המחקר:

חלקת הניסוי: חלקת קיץ 2017 (ארגז 2) של קיבוץ חניתה נשתלה ב-16.8.2017 בעמק הקורן, אחרי 4 שנות מנוחה, בשתילי תרבית רקמה של הזן גרנד-ניין. המרווח: 3.5 X 4.5 מטר, רביעיות, 254 צמחים לדונם. הרשתות השונות נפרשו כשבועיים לאחר השתילה.

הטיפולים:

טיפול 1: ביקורת, רשת קריסטל 10% ארוגה.

טיפול 2: רשת פנינה 'לנו' 20% ארוגה, חורים מלבניים.

טיפול 3: רשת פנינה 'לנו' 30% ארוגה, חורים מרובעים + סרט.

מבנה הניסוי: כל רשת מופיעה בארבע חזרות במתכונת בלוקים באקראי, 1.13 דונם לחזרה. בכל חזרה 10 שורות, בכל שורה 8 בתים (2 רוחבים), 4 שורות אמצע נמדדות, 4 בתים בשורה, 16 בתים בחזרה, 64 בתים לטיפול. מכיוון שבמהלך היום, בשעות מסוימות, יש "חדירה" של אור מכיוון דרום מרשת אחת לשנייה, איסוף הנתונים נעשה מבתיים שממוקמים 4-5 בתים מצפון לאזור הגבול בין הרשתות, וכך אנחנו מבטיחים שהצמחים נחשפים רק לאור שמועבר דרך הרשת שפרושה מעליהם.

איסוף וניתוח הנתונים: המעקב בניסוי כולל את ההשפעה של הרשתות השונות על תכונות וגטטיביות (גובה הצמח והיקף הגזעול בגובה 1 מטר אחרי פריחה), מועד הפריחה, ומדדי יבול ואיכות פרי (מספר כפות, משקל אשכול, תכונות פרי בודד ויבול מצטבר לדונם).

מהלך הניסוי ותוצאות בניים:

הניסוי החל בקיץ 2017, והצמחים בחלקה מתפתחים בצורה משביעת רצון, ואנחנו מצפים לתחילת פריחה ביולי 2018. החורף החם, שתרם להתפתחות הטובה של החלקה, לא אפשר לנו לבדוק השנה את מידת ההגנה מנזקי קרה וצינה שמקנות רשתות הפנינה, בעלות אחוזי ההצללה הנמוכים יחסית, הנבחנות בניסוי. בעונת 2017-18 נערוך מעקב מלא אחר תכונות צימוח, פריחה ויבול של החלקה, כמו גם מדדים פיזיולוגיים (פוטוסינתזה ומשק מים), ופיזיקליים (טמפ' אויר, רמת הצללה), בתקווה שרשתות הפנינה יממשו את הפוטנציאל שלהן בשיפור התפתחות הצמחים, והגנה מפני נזקי קרה וצינה. הקטיף נמצא כעת בעיצומו, ותכונות יבול א' יבאו בדו"ח החצי-שנתי של 2019.

מסקנות ביניים: אין.