

# **איקלוס תבלינים ברמת הגולן**

**סיכום ניסויים בעונת 2002**

**דוד כהן, שאול גרף, אליאנה רבינוביץ, הלל מנור, יאיר שקד, רינה רוסו**

## **1. תקציר**

**הצגת הבעיה:** ענף הירקות בצפון עומד בפני שני חסמים עיקריים: מחסור הולך וגובר במי השקיה שפירים, שהם מי ההשקיה האפשריים היחידים ורווחיות נמוכה. גידול תבלינים טריים הינו ענף שמתפרס על פני כל הארץ. עונת הגידול העיקרית היא בחורף. גידול תבלינים בקיץ הוא בעייתי בגלל טמפרטורות גבוהות מדי. כתוצאה מכך מסתמן מחסור בתבלינים ליצוא בעונת הקיץ. **מטרות העבודה ושיטות המחקר:** 1. בחינת האפשרות לגידול עירית בקיץ בצפון הארץ, ע"י שימוש במבנים וחיפויים שונים. 2. בחינת משטרי השקיה בגידול עירית המתאימים לקרקעות רמת הגולן. 3. השוואת זריעה מול שתילה ובחינת עומדי זריעה וצפיפות לרוחב הערוגה בגידול עירית. 4. אינטרודוקציה ראשונית של מינים נוספים תחת חיפוי.

**תוצאות עיקריות:** רגישות העירית למתח המים נוגעת לשכבה רדודה יחסית שבין 15-20 ס"מ. השקייה יומית היא חיונית לשמירת מתח רפה בשכבה זו ולקבלת יבולים טובים. להוציא את תקופת ההצמאה לאחר קציר יש להימנע מהצמאה ללא צורך. בהרי הצפון קיים הפרש גבוה מאוד בין טמפ' היום ללילה. גם בימים של 40 מעלות, טמפ' הלילה יורדת לכדי 17 מעלות. תופעה זו עשויה להסביר את התוצאות הטובות בגידול עירית בעונת הקיץ יחסית לאיזורים אחרים. רשת ה-50% מש והאפורה לא מורידות את הטמפ' ביעילות שעושה זאת הרשת השחורה. בעונת החורף יש יתרון ניכר לכיסוי פלסטיק מולבן או מכוסה ברשת שחורה. גידול עירית בקיץ מהווה אטרקציה גדולה לחרקים ובעיקר התריפס הגורם נזקי איכות גבוהים. נזקים אלו מחייבים משטר ריסוסים צפוף ויקר, ובהרבה מקרים לא יעיל. אחוז החומר המשווק בעירית הוא כרבע מהחומר הקצור. לאחר מיון נוסף האחוז יורד עוד יותר.

## **2. מבוא**

ענף הירקות בצפון עומד בפני שני חסמים עיקריים: מחסור הולך וגובר במי השקיה שפירים, שהם מי ההשקיה האפשריים היחידים ורווחיות נמוכה. גידול תבלינים טריים הינו ענף שמתפרס על פני כל הארץ. עונת הגידול העיקרית היא בחורף. גידול תבלינים בקיץ הוא בעייתי בגלל טמפרטורות גבוהות מדי. כתוצאה מכך מסתמן מחסור בתבלינים ליצוא דווקא בעונת הקיץ.

האזור ההררי של הגליל, עם האקלים המתון בקיץ, מהווה הזדמנות לבחינת אפשרות גידול תבלינים ליצוא באיכות טובה ולהוות אלטרנטיבה רווחית לחקלאי האזור.

התכנית אמורה לבדוק את האפשרות המעשית לגידול תבלינים מתחת לרשתות צל. בעונת הקיץ כהשלמה לגידול תבלינים בעונת החורף באזורים אחרים. יעד התכנית הוא יצור תבלינים ליצוא באיכות נדרשת על מנת שיוכלו להוות חלופה כלכלית אפשרית לחקלאי האזור.

הניסוי בגידול עירית התבצע זו השנה השניה בחוות אבני איתן שברמת הגולן כחלק מהתכנית השנתית של תחום גדיש וירקות במו"פ צפון. בינואר 2002 אושרה התכנית במסגרת מדען ראשי, משרד החקלאות.

### **3. מטרת המחקר**

- בחינת האפשרות לגידול עירית בקיץ בצפון הארץ, ע"י שימוש במבנים וחיפויים שונים.
- בחינת משטרי השקיה בגידול עירית המתאימים לקרקעות רמת הגולן.
- השוואת זריעה מול שתילה ובחינת עומדי זריעה וצפיפות לרוחב הערוגה בגידול עירית.
- אינטרודוקציה ראשונית של מינים נוספים תחת חיפוי.

### **4. פירוט הניסויים שבוצעו**

#### **א. השקיה ומתח המים בקרקע**

בכל המבנים נראות תנודות בערכי מתח המים. בכל המבנים לעומת זאת יש הבדלים מקומיים ולא אחידים בתגובת הטנסיומטרים למשטר ההשקיה או לעומק הקרקע. ברשת 50% מש מתח המים בטיפול השקיה של פעמיים ביום מגיע לערכים של 65 סנטיבר. לעומת זאת טיפול ההשקיה של פעם ביום (טיפול 1) כמעט ולא מתייבש ושומר על מתחי מים רפים. בהשוואה בין העומקים מתברר שעומק 15 ס"מ רגיש מאוד לאי רציפות בהשקיה לעומת עומק 30 ס"מ בו נשמרת הרטיבות. במבנה המכוסה פלסטיק עם רשת התופעה חוזרת על עצמה: מתח המים בעומק 15 ס"מ בהשקיה של פעמיים ביום מגיע לגבהים יותר מכל הטיפולים האחרים. לעומת זאת טיפול ההשקיה של פעם ביום מראה מתחים רפים שמתחת ל-10 סנטיבר לאורך כל התקופה. בכמה אירועים חריגים גם בעומק 30 ס"מ יש התייבשויות, כנראה, חריגות כתוצאה מאי סדרים בהשקיה. בפלסטיק המולבן נשמרים ההבדלים בין הטיפולים כמו במבנים האחרים. ביולי ובספטמבר הבדלים אלו מגיעים לשיאם. שכבת הקרקע הרדודה (15 ס"מ) בהשקיה של פעמיים ביום מתייבשת באופן מקסימלי לעומת טיפול ההשקיה הרפה. באותו ציור בחודשים מרץ, אפריל ויולי יש חריגות גדולות מאוד בהשקיה. בתקופות הלא חריגות היבש ביותר הוא טיפול ההשקיה של פעמיים ביום בעומק 15 ס"מ, אחריו השקיה של פעמיים ביום בעומק 30 ס"מ, אחריו השקיה פעם ביום בעומק 15 ס"מ וטיפול ההשקיה של פעם ביום בעומק 30 ס"מ מראה את המתח הרפה ביותר. לסיכום: השפעת משטר ההשקיה (פעם ביום לעומת פעמיים ביום) על היבול לא היתה מובהקת.

#### **ב. טמפרטורות וקרינה תחת סוגי כיסויים שונים**

בארבעת המבנים התבצע מעקב אחר הטמפרטורות והלחות ע"י אוגרים שנתלו בגובה מטר מעל פני הקרקע. לשם ההשוואה מוצגת גם הטמפרטורה בצל שנמדדה בסוכה המטאורולוגית של התחנה. החודשים יולי-אוגוסט הם החודשים החמים של השנה ומספטמבר יש ירידה חדה עד לחודש ינואר שהוא החודש הקר ביותר בשנה. בחודשי הקיץ החמים טמפרטורות היום מגיעות עד לכדי 40 מעלות. טמפרטורות היום הגבוהות ביותר נמדדו מתחת לכיסויי הפלסטיק (מולבן או מכוסה ברשת). לעומת זאת מתחת לרשת השחורה טמפרטורת המקסימום הממוצעת היא הנמוכה ביותר במשך כל השנה. בין אוקטובר לפברואר שני המבנים מכוסי הפלסטיק מראים טמפרטורת מקסימום ממוצעת של 25 מעלות לעומת 15 מעלות ברשת השחורה. לעומת זאת בחודשי הקיץ החמים הרשת השחורה היא היעילה ביותר בהורדת טמפ' המקסימום לעומת הכיסויים האחרים. הפלסטיק מכוסה ברשת שחורה יעיל יותר בהורדת הטמפ' מהפלסטיק המולבן שהוא המבנה הכי חם. בחודשים אוגוסט-אוקטובר 2001 כל הרשתות מורידות את הטמפרטורה החיצונית ביעילות רבה עד

כ 10 מעלות תמימות. בחורף, הטמפרטורה במבנים שכוסו ברשתות נמוכה מהטמפרטורה החיצונית, בעוד שבשני מבנה הפלסטיק הטמי גבוהה יותר בחמש מעלות מהטמפרטורה החיצונית. באביב 2002 שני בתי הפלסטיק שומרים על טמפרטורה גבוהה בעוד שהרשת השחורה נשארת קרה מכולן. לאורך כל השנה הטמפרטורה במבנה שכוסה ברשת מש גבוהה יותר מהרשת השחורה.

טמפרטורת המינימום הממוצעת מתחת לכיסויים השונים אינה שונה בהרבה זה מזה, אך כולן נבדלות מהטמפרטורה החיצונית. בקיץ טמפרטורת המינימום הממוצעת אינה עולה מעל 20 ואילו בחורף היא צונחת לכדי 3 מעלות במבנים ועד קרוב לאפס מחוץ להם בחודש ינואר. כיסויי הפלסטיק (מתחלפים בקיץ, חשופים בחורף) שומרים טמפי מינימום גבוהה יחסית לשאר במשך כל השנה אם כי ההבדלים קטנים בכל המקרים. כל המבנים שומרים על טמפרטורת מינימום גבוהה מהסביבה כל השנה ובמיוחד בחודשי החורף.

באופן ממוצע, הטמפרטורה בקיץ במבני העירית באבני איתן אינה עולה על 27 מעלות בקיץ. ואינה נופלת אל מתחת ל 8 מעלות בחורף. בחורף כיסויי הפלסטיק מעלים את הטמפרטורה בארבע מעלות ביחס לרשת השחורה ובקיץ אותו פלסטיק מכוסה ברשת יעיל מאוד בהורדת טמפרטורה ביחס לפלסטיק המולבן. בממוצע, ההבדלים בין הטמפרטורה החיצונית והפנימית אינם גדולים. כאמור, בשני כיסויי הפלסטיק ננקט שינוי עונתי. מבנה מס' 1 כוסה בריעת רשת שחורה 50% הצללה ומבנה מס' 4 רוסס בחומר מלבין. לשם בירור מידת העברת קרינה היא נמדדה בו זמנית בתוך ומחוץ למבנה. המדידה התבצעה באמצעות מד קרינה מתוצרת Delat Devices לאורך מוט באורך מטר תוך כדי תנועה בתוך המבנים לאורך של כ 10 מטרים. שלוש רשתות מצילות ב 50% לערך כולל הפלסטיק המולבן. לעומתם הפלסטיק שכוסה ברשת שחורה מפחית את הקרינה ב 65%. השפעת הטמפרטורות במבנים השונים על היבולים – ראה בהמשך.

#### **ג. הגנת הצומח בגידול עירית**

בעונה החולפת נוכחות תריפס במנהרות עירית ברמת הגולן היתה גבוהה ובמשק המגדל עירית גרמה לפסילה של מספר משלוחים. בניסוי הנוכחי נערכו ניטור ובקרה של המזיקים (בעיקר תריפס), להוציא את עונת החורף בה הגישה למנהרות היתה קשה. בשנת 2001 רמת המזיקים היתה גבוהה בעיקר ברשת האפורה בעוד שברשת ה-50% מש והפלסטיק נצפו רמות דומות רוב הזמן. לעומת זאת בשנת 2002 רמות נמוכות יחסית הושגו תחת רשת המש רוב השנה להוציא מועד דיגום אחד במרץ 2002. כאמור, בסתיו 2001 הוחלפו הטיפולים והרשת האפורה התחלפה בפלסטיק שרוסס בחומר מלבין באביב 2002. כתוצאה מכך יש פחיתה משמעותית בנוכחות התריפס. ההפחתה ברמת המזיקים בשנה השניה נבעה מפיקוח הדוק ומשטר ריסוסים שנשמר רוב הזמן. במידת האפשר נשמר מודל הריסוסים הבא במהלך מחזור קציר של כ 34 יום בממוצע:

מרשל + סקור - יום לאחר קציר, טרייסר - 5 ימים לאחר קציר, טרייסר - 14 יום לאחר קציר, טרייסר - שבוע לפני קציר.

#### **ד. יבול, צפיפות ועומדים בגידול עירית במבנים ובמשטרי השקיה שונים**

### 1. גידול עירית במימשק רב שנתי

בכל מועד נקצרו 2 מטר ערוגה בכל חזרה. היבול נשקל פעמיים: ברוטו עם הקצירה במינהרות ונטו לאחר בירור והכנה לייצוא. החל מאביב 2002 נעשה שימוש במכונה של חברת "פלצור" למיון ממוכן. לאחר המיון הראשוני במכונה נעשה מיון נוסף ידני וסופי לתוצרת ששוקה בסופו של דבר.

נתוני היבול מוצגים עבור כל מבנה בנפרד בגלל ההשוואה בין הזנים ומשטרי ההשקיה. בתצוגה זו מבחן התחום כולל השוואה בין אותם מועדים בלבד. לסיכום מוצג היבול המצטבר בניסוי בהשוואה כוללת. יש להביא בחשבון שבתאריך 14/01/02 השתנו טיפולי ההשקיה. טיפול ההשקיה של פעם ביום נשאר כשהיה וטיפול ההשקיה כל שלושה ימים הפך להשקיה של פעמיים ביום.

מחזור קציר של עירית נמשך כ 35 יום בעונת 2001 בתחילת הגידול. בשנת 2002 באותם תאריכים ממש התקצר המחזור בכמה ימים. המחזור בחודשי הסתיו נמשך כעשרה ימים נוספים. העירית מתחת לשני כיסויי הפלסטיק ייצרה מחזור גידול נוסף ולמעשה שניהם ביתרון של שבועיים נוספים לקראת 10 קצירים של עירית בשנה קלנדרית. מאמצע ינואר ועד סוף אפריל העירית לא נקצרה. בשני מבני הפלסטיק יוצאת העירית ביתרון גדול.

יבולי הברוטו של עירית מתחת לפלסטיק שכוסה בקיץ ברשת שחורה עולים במהלך קיץ 2001 והסתיו. במרץ 2002 בוצע קציר ניקיון ובקציר הראשון לשיווק לאחר החורף, בסוף אפריל, נקצרו יבולי שיא של 12 ק"ג לשני מטר ערוגה (הזן פרגו בהשקיה של פעם ביום). לאחר מכן היבול פוחת בצורה מתמשכת עד שהוא מגיע לרמות של כ 4 ק"ג ביולי 2002. היבולים ביולי 2002 גבוהים מאותו קציר בעונה הקודמת ואין הבדלים מובהקים בין הטיפולים. באופן כללי יבולי הברוטו של העונה השניה גבוהים באופן בולט מיבולי השנה הראשונה.

בניגוד ליבולי הברוטו, יבול הנטו פוחת ביולי אוגוסט בכל הטיפולים והוא מתחיל לעלות שוב בספטמבר עד ינואר. ביציאה המחורף, בקציר האמיתי הראשון יש יבולי שיא שמתמתנים מעט אך לא יורדים בצורה תלולה בקיץ 2002. לרוב ההבדלים בין הטיפולים אינם מובהקים להציא את יולי 2001 וינואר 2002. היבולים הגבוהים מתקבלים באביב והנמוכים בחודשים יולי אוגוסט. ההבדל בין יבולי השנה השניה לראשונה גבוה יותר ביבולי הנטו לעומת הברוטו.

במבנה מכוסה הפלסטיק שרוסס מבחוץ בחומר מלבין בקיץ 2002 רמות היבול שונות מטיפול הפלסטיק שכוסה ברשת שחורה. ישנה השתנות של כק"ג מקציר לקציר באופן סירווגי, פעם פחות ופעם יותר. בקציר האביבי כצפוי יש פריצה ביבולי הברוטו בכל הטיפולים. ההבדלים אינם מובהקים. באופן כללי יבולי הברוטו של העונה השניה גבוהים מיבולי השנה הראשונה, אם כי באופן פחות מטיפול הפלסטיק שכוסה ברשת שחורה.

יבולי הנטו של הפלסטיק המולבן מתנהגים באופן לא אחיד. ביולי 2002 נקצרו יבולי שיא של עד 2.80 ק"ג לשני מטר ערוגה. יבולי הצמחים שהושקו פעם ביום גבוהים מהטיפול המקביל. יבולי הזן טופלאו הולכים וגדלים מספטמבר ואילך, כולל האביב ועד לשיא החריג ביולי 2002. שאר הטיפולים מראים התנהגות סירווגית שנצפתה ביבולי הנטו של הפלסטיק עם רשת שחורה. ההבדלים לרוב אינם מובהקים. גם כאן, כמו בטיפולים הקודמים, יבולי השנה השניה גבוהים יותר.

במבנה שחופה עם רשת מש במשך כל השנה נראית אותה סירווגיות שנמצאה בטיפולי הפלסטיק ביבולי הנטו דווקא. יוצא מהכלל הוא טיפול פרגו בהשקיה שהתחלפה בינואר 2002. בטיפול זה היבולים עולים ברציפות. בכל הטיפולים קציר האביב חריג בגובהו. החל בנובמבר קיימת עליה חדה ביבולים שמגיעה לשיאה בחודש יוני של השנה השניה.

יבולי הנטו של רשת המש בשלושת קצירי האביב גבוהים באופן בולט משאר השנה, במיוחד בטיפולי ההשקיה שהתחלפה, וביניהם הגבוה ביותר הוא הקציר האביבי הראשון. ההבדל ביבולי הנטו של השנה השנייה בטיפול זה חד יותר ממה שנראה ביבולי הברוטו.

יבולי ברוטו במבנה המחופה ברשת שחורה מתנהגים בצורה סירוגית מובהקת שעולה ברמתה בכל הטיפולים. באופן צפוי נמוכים יבולי החורף מיבולי האביב עד כדי מחצית ויותר. עקב השונות הגדולה אין הבדלים מובהקים בין הטיפולים השונים.

יבולי הנטו ברשת השחורה מגיעים ל 0.8 ש"ק לכל היותר בקציר נובמבר ולא הניבו יבול נטו בינואר בניגוד לטיפולי הפלסטיק. יבולי האביב גבוהים מאוד ובמיוחד קציר יולי, בכל הטיפולים. ההבדלים בטיפולים אינם מובהקים. גם בטיפול זה, יבולי השנה השנייה גבוהים יותר מיבולי השנה הראשונה.

גידול עירית בולט האחוז הנמוך של התוצרת המשווקת ביחס לסה"כ הביומסה שמייצר הצמח ולכן יש חשיבות לאחוז החומר המשווק בסופו של דבר. מסתבר שקיימים הבדלים באחוז החומר המשווק בין הטיפולים השונים, המבטאים איכות של התוצרת הנקצרת. עד מאי 2002 מויינה התוצרת לברוטו ונטו. מתאריך 22/5/02 הוכנס מיון מכונה. המכונה השייכת למגדל יאיר שקד חותכת את בסיסי הגבעולים ומנערת את השאריות. משקל זה כונה נטו. לאחר מכן מבוצע מיון ידני סופי לקראת שיוק.

ברשת המש אחוזי הנטו דומים מאוד בכל הטיפולים. ברשת השחורה והאפורה ההבדלים לא עקביים. ביריעת הפלסטיק ההשקיה שהתחלפה מניבה אחוזי נטו גבוהים יותר והזן פרגו טוב יותר מהזן טופלאו. הרשת האפורה היא בעלת אחוזי נטו נמוכים ביותר (כ 23% בממוצע), שתי הרשתות עם אחוז משווק ממוצע של כ 28% ויריעת הפלסטיק שכוסתה ברשת שחורה עם אחוז שיוק מקסימלי של 30% לאורך השנה.

אחוז החומר המשווק בסופו של דבר נעים באביב/ק"ץ בין 10 ל 15% מסה"כ הביומסה הנקצרת. בתקופה הנדונה (אביב/ק"ץ) הרשתות מפיקות אחוזי נטו לשיוק גבוהים יותר (כ 15%) לעומת טיפולי הפלסטיק (כ 10%). אין הבדל אחיד בין הזנים או בין טיפולי ההשקיה.

במהלך שנת גידול שלמה יבולי הברוטו של עירית נעים בין 50 ק"ג ל 65 ק"ג לשני מטר ערוגה. היבול בשני טיפולי הרשת נמוכים באופן בולט משני טיפולי הפלסטיק (קציר אחד פחות). היבול בפלסטיק המולבן גבוה באופן בולט מהפלסטיק שכוסה ברשת שחורה והוא מירבי בזן טופלאו שהושקה פעם ביום.

כושר הייצור של ביומסה צמחית של עירית שהתבטאה ביבולי הברוטו אינו בהכרח באיכות הנדרשת לשיוק. יבול הנטו, הוא כאמור, כשליש מהביומסה הכללית והוא נע בין 10 ק"ג ל 14 ק"ג לשני מטר ערוגה. קיימים הבדלים, לא מובהקים, בין טיפולי ההשקיה ובין הזנים. ההשקיה כל יום מניבה יותר יבול מההשקיה המתחלפת והזן טופלאו פורה יותר מהזן פרגו. ההבדל בין הכיסויים לא מספיק מובנים בעיקר בטיפול ההשקיה שהתחלף בזן פרגו. יתכן שהתוצאות קשורות לשינוי משטר ההשקיה בינואר 2002. בטיפול ההשקיה של פעם ביום קיים יתרון לטיפול הפלסטיק המולבן בזן טופלאו ויתרון לפלסטיק עם הרשת השחורה בזן פרגו.

## 2. ניסויים בעומד וצפיפות עירית

כאמור, בנוסף לניסוי בארבעת הכיסויים השונים התבצע בחווה ניסויי בעומדים וצפיפויות במנהרה נפרד. הניסוי מתוכנן להימשך שנה שלמה ולעת עתה נקצר רק יבול אחד לאחר קציר טכני. בכל חלקה נקצר מטר ערוגה אחד.

היבול הגבוה ביותר התקבל בטיפולי השתילה ובעומד הצפוף. ביבול הברוטו הממוצעים מובהקים וביבולי הנטו הם אינם מובהקים. גם חזותית ניתן היה לראות שלשתילים יתרון התחלתי גבוה. בקצירים הבאים ניתן יהיה לראות אם יתרון זה נמשך לאורך זמן.

## 3. הכנת שתילי עירית במגשי שתילה

שתילי עירית הם תשומה משמעותית ביותר בגידול. בתחילת חודש מאי 2002 נזרעו זרעי עירית ל 100 מגשי חישתיל עם תערובת כבול וורמיקוליט דק. המגשים הונחו בבית רשת עם השקיית ערפול. לאחר שלושה שבועות נבדק אחוז הנביטה ע"י ספירה ב 100 גושים שנלקחו ממגשים שונים. אחוז הנביטה משתנה מאוד והוא נע בין 40 ל 100%. בממוצע התקבל אחוז הצצה סביר של כ 75%. הוצאות ייצור השתילים (מגשים, מצע, עבודה, דיורון, רוזולוקס, זרעים, מים) כולל שימוש במבנה חושבו וסוכמה הוצאה של כ 100 ₪ עבור כל 1000 גושי שתילים, קרי 10 אגורות לגוש.

## ה. מינים תבלין נוספים

במקביל לניסויים בעירית התבצעה אינטרודוקציה של מינים שונים לבדיקת מידת התאמתם לרמת הגולן. הצמחים מייצור משתלת "חישתיל" בעפולה נשתלו במבנה מכוסה פלסטיק שבחודשי הקיץ כוסה ברשת שחורה 50 מש. השתילה בוצעה על גבי ערוגות ברוחב 1.6 מ', דושנו והושקו בהתאם למקובל במינים אלו. לחלק מהמינים שתי חזרות בלבד. הכוונה היא לערוך מעקב שנתי אחר התאקלמותם ולהשוות את מידת הנבתם ביחס לאיזורים אחרים בארץ. תוצאות ראשוניות מוצגות בטבלה מס' 4. יבול האורגנו עולה, יבול המיורם קטן. המנטה מצליחה מאוד בחוות אבני איתן ומראה כל הזמן יכולת צימוח מרשימה. יבולה עולה בין יוני ליולי פי שלוש. הצ'רביל נקצר פעמיים והחלקה התייבשה. יבול הקורנית נשאר יציב. הרוזמרין נקצר פעם אחת בלבד. הרוקולה הוא גידול נוסף שמצליח היטב ברמת הגולן ומייצר ביומסה גדולה. היבול נשאר יציב.