



# ייעול ההשקיה של גידול עגבניות בהנבה חורפית בחממות ברמת הנגב



ליוויסור בשלב גידול מתקדם

(שאינם נכרים לעין) והשלכותיהם עתידיות ועקיפות, לדוגמה (סדקים), אנו מעריכים שהחקלאים משקים בעודף. עודפי השקיה אלו פוגעים ברווחיות החקלאים על ידי פגיעה באיכות הפרי, בזבז של מים וחומרי דישון. כמו כן בשל הימצאות אגרוכימיקלים (דשנים, חומרי הדברה) במי ההשקיה, יתרת המים שאובדת גורמת לזיהום הקרקעות. בכדי לגבש המלצות למשטר ההשקיה, יש צורך לחשב את צריכת המים של עגבניות השרי לאורך עונת הגידול ולקשר את צריכת המים למזג האוויר. כמו כן, יש צורך למצוא פתרון תומך החלטה שיתן אינדיקציה לכמות ההשקיה שתדחיק את המלחים מבית השורשים.

שיטה מקובלת לאמוד את צריכת המים האמיתית של צמח חים הינה ליוויטרס. בארץ ישנם יותר מ- 200 ליוויטרס בשימוש חוקרים (מו"פ ערבה, מו"פ רמת הנגב, הפקולטה לחקלאות, גילת של מנהל המחקר החקלאי, וכו'). בנוסף למחיר הגבוה של בניית ליוויטרס ותפעולם ישנן שתי בעיות

מון סגולי מו"פ רמת הנגב

## תקציר:

ברמת הנגב מגדלים כ-2,500 דונם עגבניות שרי וזהו האזור הגדול ביותר לגידול עגבניות שרי זה בארץ. מי ההשקיה הם מים מליחים מהולים במים שפירים, במליחות של  $1.5 \text{ m/dS}$ . לכמויות המים, בהם משתמש החקלאי להשקיית החלקות, יש השפעה ניכרת על הצלחת הגידול מבחינת איכות וכמות היבול ומבחינת עלות התשומות. השקיה עודפת יכולה לגרום ליירידה באיכות הפרי, (היסדקות ורקבנות), לבזבז משאבים (מים ודשן) וזיהום הקרקע. לעומת זאת, השקיה בחסר עלולה לגרום להמלחת הקרקע, ולפגוע משמעותית בכמות ואיכות היבול המתקבלת. בשני המקרים נפגעת יעילות תהליך הייצור ורווחיות.

בכדי לקבוע את ההשקיה המיטבית, בדקנו את הצריכה האמיתית של צמחי עגבניות שרי לאורך השנה. כמו שהי וואנו השקיות שונות שמבוססות על צריכה אמיתית, מקדם השקיה (יחסית לפנמן) קבוע ומשתנה לאורך השנה. מצאנו שהיבול הגדול ביותר התקבל כאשר השקנו 140% צריכה (מלומר, השקנו את כל הצריכה של הצמח ועוד 40% שיוצר נקז). השוואנו את הצריכה שקיבלנו לפנמן ובנינו את מקדמי ההשקיה שמבוססים על פנמן.

## מבוא

עגבניות חורף הם עמוד השדרה הגידולי של חקלאות המדבר שבים ברמת הנגב, שהינו האזור הגדול ביותר לגידול עגבניות שרי בארץ. כיום מגדלים 2000-2500 דונם עגבניות שרי לאורך כל השנה (קץ וחורף). השקיה עודפת יכולה לגרום ליירידה באיכות הפרי (היסדקות הפרי ורקבנות), לבזבז משאבים (מים ודשן) וזיהום הקרקע. לעומת זאת, השקיה בחסר עלולה לגרום להמלחת הקרקע, ולפגוע משמעותית בכמות ואיכות היבול המתקבלת. בשני המקרים נפגעת יעילות תהליך הייצור ורווחיות.

אין כיום המלצות ברורות ומוגדרות בגידול עגבניות בחורף בחממה לכמות ההשקיה כתלות בשלב הגידול ותנאי מזג האוויר. לכן, החקלאים בד"כ משקים במים מליחים מהולים ל-  $1.5 \text{ m/dS}$  ובתדירויות וכמויות לפי המלצות כלליות ונסיון העבר. מכיוון שקל לזהות סימנים של מחסר בהשקיה (שהם מידיים ונכרים לעין) וקשה לזהות סימנים של עודף בהשקיה



עויתי בין צריכת המים של עגבניות שרי 1335 לבין עגבניות גדולות אקרים, הוחלט להתמקד בעגבניות שרי 1335 (העגבניות שמגדלים הכי הרבה באזור).

### הטיפולים שבדקנו:

1. 60% צריכה. הטיפול תוכנן ל-130% צריכה, אך עקב בעיות במחשב ההשקיה, הטיפול קיבל בחודשים הראשון ניסוי רק 53% מהמים. בדצמבר נתנו שטיפה של כ-10 קוב מים לדונם ואז החזרנו את הטיפול ל-120% צריכה.
2. מישק - 75% פנמן
3. 110% צריכה
4. 70% צריכה והגדלה בדצמבר ל-120% צריכה. הטיפול תוכנן ל-120% צריכה, אך עקב בעיות במחשב ההשקיה, הטיפול קיבל בחודשים הראשונים רק 57% מהמים. הוחלט להמשיך עם 60% ולהגדיל את גרדיאנט הטיפולים.
5. 140% צריכה.

### תוצאות:

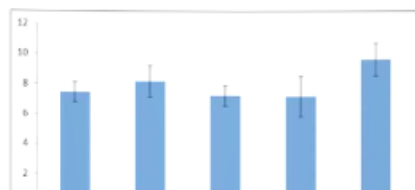
צריכת המים של הצמחים בטיפול המשקי מוצגים באיור 1

**איור 1. צריכת המים במ"מ של צמחי העגבניה והפנמן היומי**



היבול השיווקי מוצג באיור 2.

**איור 2. היבול השיווקי המצטבר לאורך העונה**



עונה שלישית (2019-2020)

עגבניות שרי 1335 נשתלו בספטמבר 2019 לפי המקובל באזור. כל הגידול (דישון, ריסוסים, קטיף, וכו') למעט כמות ההשקיה, היתה לפי המקובל באזור. הטיפולים היו:

עיקריות: 1) רוב הליזימטרים שמשמשים לבדיקת צריכת מים לירקות הינם בעלי נפח מצומצם של קרקע ושורשים; 2) נכוחות תנאי שפה (conditions boundary) בצדדים ובתחתית הליזימטר שנובעים מהמיכל. את הבעיות האלו פתרו במחקר שנעשה במ"מ ערבה בשיתוף עם גילת ואוני ברדיטוב בן גוריון. הם הוזילו את מחיר הליזימטרים על ידי שימוש במכילים מסחריים (מיכלי דולב) שמוטמנים בקרקע כאשר החלק העליון בטובה פני הקרקע. על ידי בדיקת מספר נפחים שונים, הצליחו למצוא את גודל המיכל האופטימלי לנפח השורשים של גידולי ירקות בבתי צמיחה ולמזער את השפעת תנאי השפה בצדדים. בעיית תנאי השפה בתחתית המיכל נפתרה על ידי שימוש בנקז מחומר בעל מוליכות הידראולית גבוהה (צמר סלעים), אשר מוביל את המים מתחת הליזימטר לכלי איסוף. תכולת הריטיון בקרקע בתחתית הליזימטר בעל נקז כזה דומה לזאת שבקרקע בשטח המושקיה.

### עונה ראשונה (2017-2018)

#### מהלך המחקר:

לפני העונה הראשונה, נבנו שמונה ליזימטרים והוכנסו בשתי ערוגות בחממה במ"מ רמת הנגב. ליזימטרים הם מתקנים המאפשרים מעקב מדויק אחר כמות המים הנצרכת על ידי הצמח. במערכת זו, מיכלים הקבורים בקרקע, מכילים צמחים ומערכת ניקוז למדידת כמות המים המוחלטת מתחת לבית השורשים. השיטה מאפשרת לחשב את כמות האופוטורנספירציה (ET) של הצמח, שהיא הבסיס לקביעת מקדם ההשקיה. צריכת המים של הצמחים נקבעת לפי הפרש ההשקיה לנקז בטיפול המשקי.

עגבניות שרי 1335 ועגבניות גדולות אקרים נשתלו בספטמבר 2017 לפי המקובל באזור. כל הגידול (דישון, ריסוסים, קטיף, וכו') למעט כמות ההשקיה, היה לפי המקובל באזור.

### תוצאות:

#### עונה ראשונה (2017-2018)

באופן כללי, ההתאדות של עגבניות שרי ועגבניות אקרים היו דומות. מקדמי ההשקיה הממוצעים היו נמוכים מהממצאות של ש"מ לאזור הנגב המערבי. בנוסף לעובדה שההמלצות הינן באזור אקלימי שונה, גם הם חושבו לפי מים מותפלים (EC 0.4) ואילו ברמת הנגב ההשקיה הינה במים מליחים מדוללים (EC 1.5). כאשר הפחתנו את מקדם הנקז היתה עליה במוליכות החשמלית, אך לא לרמה שפוגעת בירבול. באופן כללי לא היה הבדל ביבול הכללי ובמשקל הפרי בין הליזימטרים לחלקות ביקורת, דבר המרמז שהליזימטרים מייצגים באופן טוב חלקות גידול מישקיות.

### עונה שנייה (2018-2019)

#### מהלך המחקר:

לאור תוצאות השנה הקודמת שהראו שאין הבדל משמ-

עושים ממוצע של היחס בין הצריכה האמיתית לבין פנמון בשלושת השנים של הניסוי, מתקבל מקדם ההשקיה הרצוי. מקדם ההשקיה שמומלץ בטבלה הינו דומה באופן כללי למקדם שפירסם שה"מ למערב הנגב עם מים מותפלים.

המלצות מקדמי השקיה לגידול עגבניות בחממה ברמת הנגב המושקה במים מהולים למוליכות של 1.5 EC. כמות השקיה היומית בשתילה של 1/9 המבוסס על ממוצע פנמון 2017-2020,

| שלב התפתחות                   | ימים משתילה | מקדם השקיה | השקיה (קוב לדונם) בשתילה 9/1 |
|-------------------------------|-------------|------------|------------------------------|
| קליסה והתבססות                | 10-1        | 0.3        | 2.3                          |
|                               | 20-11       | 0.3        | 2.2                          |
|                               | 30-21       | 0.4        | 2.7                          |
| פריחה וחנתה                   | 40-31       | 0.5        | 3.1                          |
|                               | 50-41       | 0.6        | 3.6                          |
|                               | 60-51       | 0.7        | 3.8                          |
| מילוי פרי בתפרחת ראשונה ושניה | 70-61       | 0.85       | 4.3                          |
|                               | 80-71       | 0.95       | 4.1                          |
|                               | 90-81       | 1.1        | 4.4                          |
| קטיף                          | 250-91      | 0.9        | 7.7-3.0                      |

1. מישקי - כל העונה 75% פנמון, 2. 140% צריכה, 3. 120% צריכה, 4. 110% צריכה, 5. כל העונה 100% פנמון, 6. 140% צריכה עם תיקון לפי פנמון, 7. 130% של השקיה יחסית, 8. כל העונה 130% פנמון, 9. 160% צריכה 10. 150% של השקיה יחסית.

## תוצאות:

במהלך העונה בדקנו את איכות מי ההשקיה (מוליכות חשמלית וחנקן) בטפטפת ובמשאבים בעומק של 20 ס"מ. מרבית היבול היה באיכות שיווקית של אשכולות ובודדים. היבול השיווקי (אשכולות ובודדות) הראה מגמה דומה ליבול הכללי, עם נטיה ליבול שיווקי גבוהה יותר בטיפולים שהיו מבוססים על צריכה בפועל. לא היו הרבה סדקים בזמן הקטיף, אך בטיפולים שהותבססו על הצריכה היו יחסית פחות סדקים. בדיקות איכות של היבול אחרי חיי מדף לא הראו הבדלים משמעותיים.

בטיפול שהושקה 140% יחסית לצריכה, היה יבול שיווקי הגבוה ביותר עם כ-8% יותר ממהמשקי, אך צרך כ-122% יותר מים. לטיפול המשקי היתה יעילות שימוש במים (היחס בין היבול להשקיה) הטובה ביותר.

## דיון

אנו רואים שפיזור ההשקיה לאורך העונה משפיע על היבול. בטיפולים של השנה השלישית היה הפרש של 75% בכמות המים, אך הפרש של רק 15% בכמות היבול השיווקי. יש מגמה של יבול גבוה יותר בטיפולים שהיו מבוססים על צריכה אמיתית, ויבול גבוה יותר בטיפול של 140% צריכה. כאשר



לדגנן חפצי חקלאות

**מאז תנשירי הדברה בעלות משתלמת**

**פליפר 10 + ניםזל 74 + פיראט 11**

גבוה בנפירה לאחר ניסויים רבים במחלקה החקלאית והזאתה של מוצרים אלו להדברת פגעים ביקות (טוטת אבטלוטה, אקריות, כימית עש הנגב ועוד)

לובסמבורג תעשיות בע"מ

www.luxembourg.co.il 03-796 4300 טל



לובסמבורג