

# יחסי גומלין בין גודל האוכלוסיה וחמרי צמיחה בייצור מלפפוני תעשייה לקטיפ מכוני חד-פעמי

מאת חיים נרסון, אניקה גוברס,  
הרי פריס, צבי קרחי, מנחם אדלשטיין, דליה פרוידנברג,  
המחלקה לירקות, תחנת הנסיונות נוה-יער, מינהל המחקר החקלאי\*

בשני ניסויי שדה, האחד באביב 1980 בבית-שאן והאחר בסתיו 1980 בבית-השיטה, נבחנו ההשפעות של גודל האוכלוסיה וריסוסים באתרל ובכלורפלורנול על ייצור מלפפונים לתעשייה בקטיפ חד-פעמי. באוכלוסיות של 15,000 ו-30,000 צמח לדונם היו יותר פירות קטנים (קוטר עד 38 מ"מ) ליחידת שטח, והתקבלה הכנסה רבה יותר מאשר באוכלוסיה של 7,500 צמח לדונם. אתרל וכלורפלורנול בדרך-כלל הגדילו את מספר הפירות הקטנים והמסחריים (קוטר עד 50 מ"מ), וכן את יכולת הפירות הקטנים; אך לא את כלל היכול המסחרי. הגדלה מובהקת של הערך הכספי של היבול הושגה רק באמצעות "ריסוס כפול"; היינו ריסוס באתרל בשלב של התפתחות העלה החמישי וריסוס נוסף בכלורפלורנול במהלך הפריחה הנקבית.

איסוף היבול נעשה כחיקוי לקטיפ מכוני חד-פעמי. שלושה מדגמי צמחים, משטח של 2 מ"ר כל אחד, נלקחו בכל חלקה בהפרש של יומיים זה-זה. הפירות נקטפו ומוינו לחמש קבוצות:

1. קוטר 20–27 מ"מ;
2. קוטר 27–38 מ"מ;
3. קוטר 38–50 מ"מ;
4. קוטר גדול מ-50 מ"מ;
5. פירות מעוותים.

הפירות מכל קבוצה נמנו ונשקלו, כשהיבול המסחרי מתקבל מקבוצות 1–3, ויבול הפירות הקטנים – מקבוצות 1–2. הערך הכספי של היבול בכל מדגם נקבע לפי תחשיבי מפעל השימורים בבית-השיטה לפירות בגדלים השונים. בכל טיפול נקבע מועד "יבול השיא" במדגם שבו התקבל הערך הכספי הגבוה ביותר, והנתונים שהתקבלו במועד זה שימשו להשוואה בין הטיפולים השונים. למלפפונים בגודל 1 ו-2 ערך כספי רב יותר, בהשוואה למלפפונים בגודל 3.

בתחילת ספטמבר 1980 נזרעה בבית-השיטה חלקת מלפפונים, ובה נערך ניסוי במתכונת דומה; אלא שהזן היה פיקמור ואורך החל-קת הוגדל ל-10 מ'.

שני הניסויים נערכו בשיטת הבלוקים באקראי ובארכע חזרות, והניתוח הסטטיסטי היה בנפרד לכל ניסוי, לפי שיטת Duncan's multiple range test.

## תוצאות

הניתוח הסטטיסטי של המשתנים הנבחרים העלה, שיש חוסר אי-טראקציה מובהק בין הצפיפויות וטיפול הריסוס, ועל כן אוחדו התוצאות, וממוצעייהן מוצגים בטבלאות.

מספר הפירות הקטנים והמסחריים ליחידת שטח היה קטן באוכלוסיה של 7,500 צמח לדונם, בהשוואה לשתי האוכלוסיות הגדולות יותר (טבלה 1 ודיאגרמה 1). ריסוס באתרל הגדיל את מספר הפירות בניסוי האביבי בלבד, ואילו ריסוס בכלורפלורנול הגדיל את מספר הפירות בשני הניסויים. מספר הפירות הרב ביותר התקבל בחלקות שרוססו באתרל ואחרי-כן גם בכלורפלורנול. התוספת במספר הפירות בטיפול זה, בהשוואה להיקש, היתה רבה יותר מסכום התוספות

## מבוא

ההצלחה בייצור מלפפונים לתעשייה בקטיפ מכוני חד-פעמי מות-נית בקבלת יבול מרוכז של פירות קטנים. אחת מהדרכים שבהן אפשר לרכז את היבול – היא גידול של אוכלוסיות צמחים צפופות והשתתת היבול על מספר קטן של פירות לצמח (4, 6, 8, 10). אפשרות נוספת שנקטו, בדרגות שונות של הצלחה, היתה ריסוס של חמרי צמיחה להגברת הנטייה הנקבית ולהשראת חנטה פרתנוקרפית. תוצאות חיוביות, בהגדלת מספר פרחי הנקבה, התקבלו על-ידי ריסוס באתרל, חומצה כלור-אטי-ל-פוספונית (7, 8, 9). התוצאות הטובות ביותר בהשראת חנטה פרתנוקרפית במלפפון התקבלו מרי-סוס בכלורפלורנול מקבוצת המורפקטינים (2, 3, 11). שילוב של שני חמרי הצמיחה הללו, כאשר אתרל ניתן בשלב הווגטטיבי וכלורפלור-נול תוך מהלך הפריחה הנקבית – לא הניב בעבר את התוצאות המיוחלות (1, 5).

עבודה זו נעשתה במטרה לבחון את יחסי הגומלין בין גודל האוכלוסיה לבין השימוש בחמרי הצמיחה אתרל וכלורפלורנול ביי-צור מלפפונים לתעשייה בקטיפ חד-פעמי.

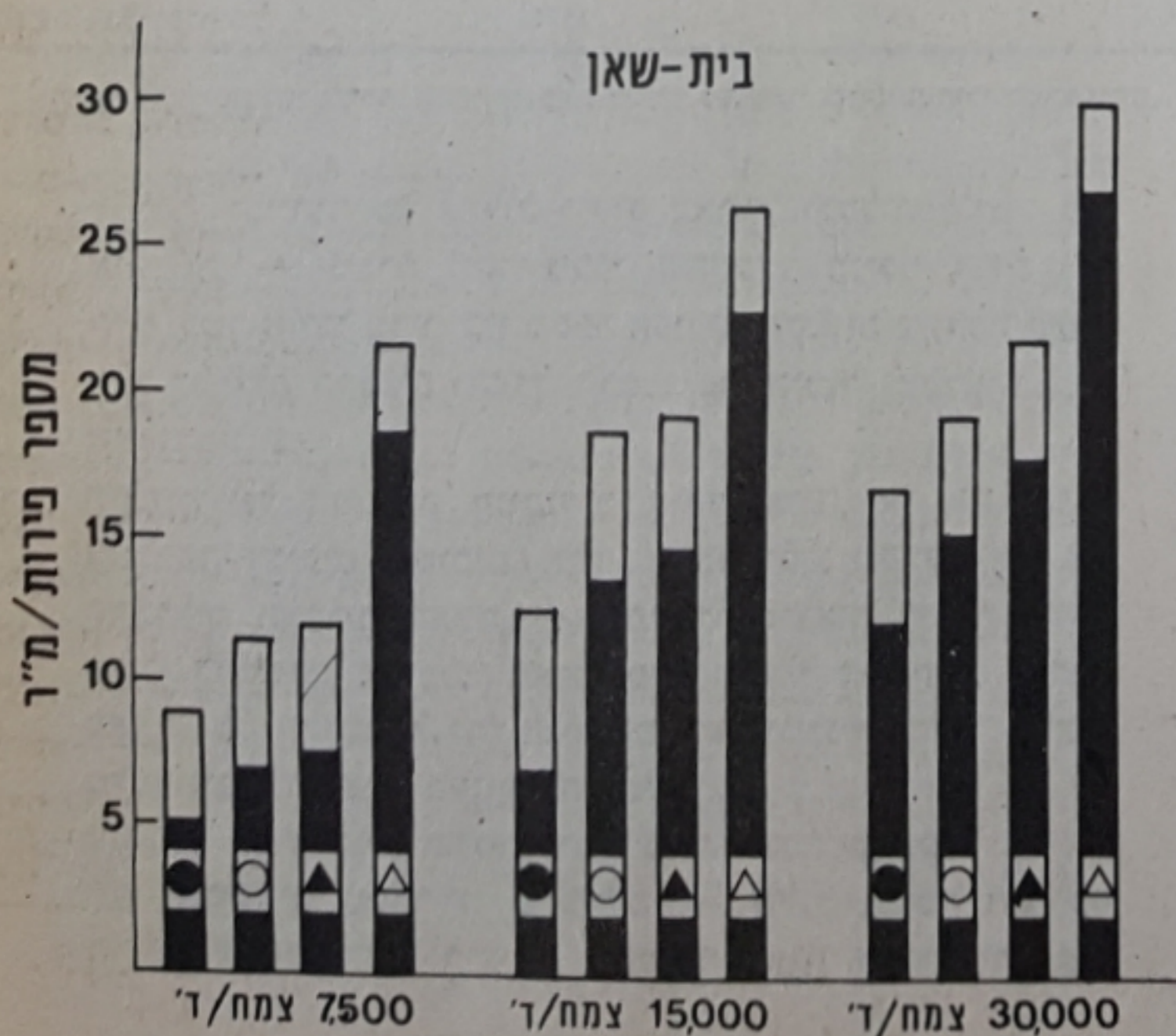
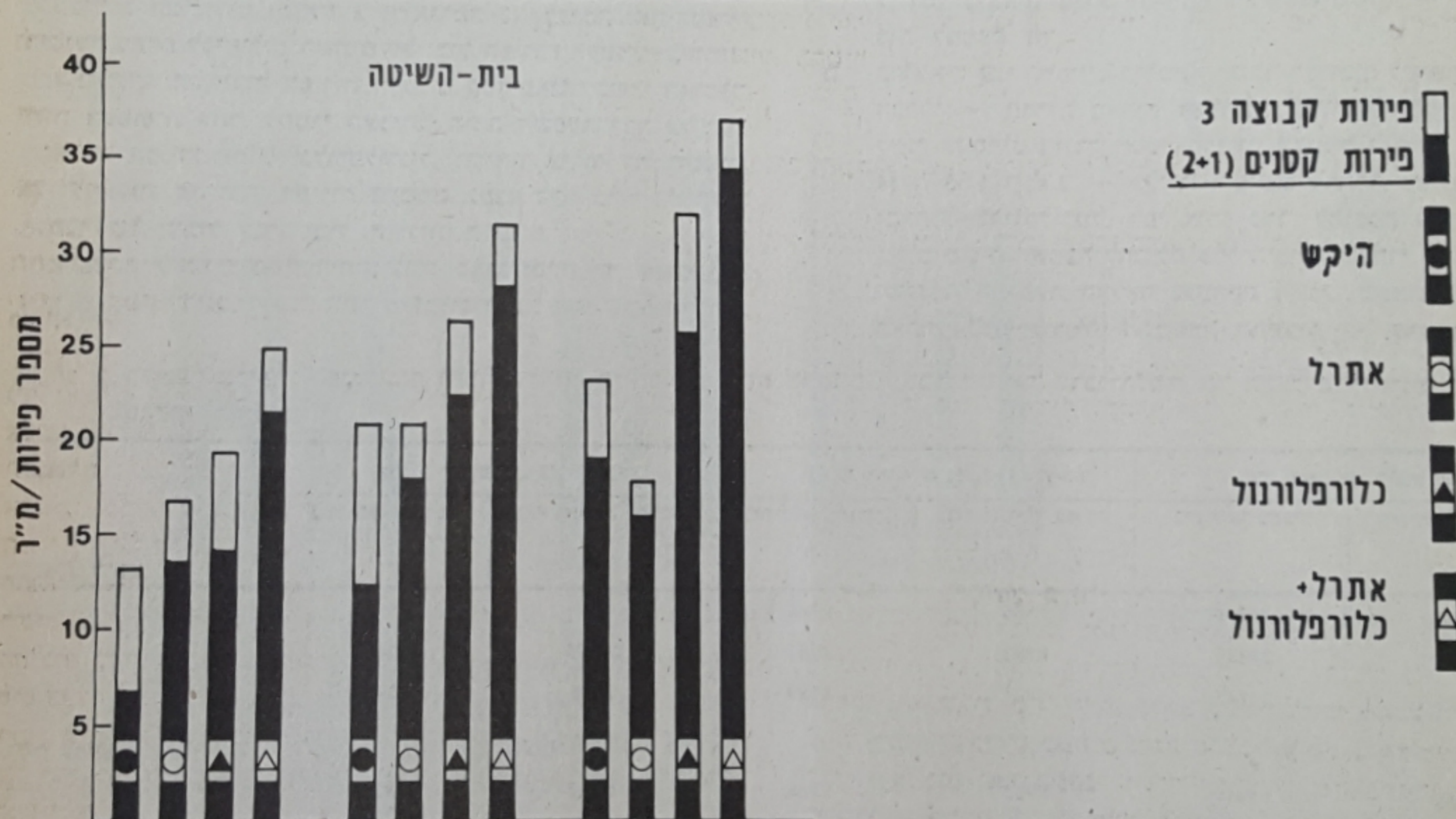
## שיטות וחמרים

באמצע אפריל 1980 נזרעה בחוות עדן שבעמק בית-שאן חלקת מלפפונים מהזן "אביב" (שחל 67) בצפיפות כדי 35,000 צמח לדונם. ההצצה היתה ב-21.4.80, וכעבור שבוע נעשה דילול ונקבעו חלקות ב-3 צפיפויות: 7,500, 15,000 ו-30,000 צמח לדונם. כל חלקה היתה ערוגה באורך של 6 מ' וברוחב של 2 מ', עם שלוש שורות צמחים במרכז הערוגה. האוכלוסיות נבדלו זו מזו ברווחים שבין הצמחים בשורה (5, 10 ו-20 ס"מ). בעת התפתחות העלה החמישי (28 יום מההצצה) קיבלו מחצית החלקות ריסוס באתרל (400 ח"מ), ועשרה ימים מאוחר יותר, בעת שהיו כ-5 פרחי נקבה לצמח, קיבלו מחצית החלקות ריסוס בכלורפלורנול (150 ח"מ). צירופי הריסוסים יצרו ארבעה טיפולים שונים, בכל אחת משלוש הצפיפויות: היקש, אתרל בלבד, כלורפלורנול בלבד, אתרל+כלורפלורנול.

\* פירסים של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1981, מס' 1125.

טבלה 1. השפעת צפיפות האוכלוסיה וחמרי צמיחה על מספר הפירות הקטנים והמסחריים ליחידת שטח ועל שיעור הפירות המעוותים במלפפונים לתעשיה בקטף חד-פעמי.

הטיפול	פירות קטנים (קבוצות 2+1) למ"ר		פירות מסחריים (3+2+1) למ"ר		% פירות מעוותים (מכלל היבול)	
	בית-שאן באביב	בית-השיטה בסתיו	בית-שאן באביב	בית-השיטה בסתיו	בית-שאן באביב	בית-השיטה בסתיו
צפיפות, לדונם						
7,500	א9.5	א13.9	א13.5	א18.5	א6	א4
15,000	ב14.5	ב20.1	ב19.0	ב24.8	א5	א9ב
30,000	ב18.0	ב23.6	ב21.5	ב27.5	ב11	ב15
חמרי צמיחה						
היקש	א8.0	א12.6	א13.0	א19.0	א6	א12
אתרל	ב12.0	א15.7	ב16.5	א18.4	א3	א4
כלורפלורנול	ב13.0	ב20.6	ב17.5	ב25.9	ב12	א9
אתרל+כלורפלורנול	ג22.5	ג28.0	ג25.5	ג31.1	א8ב	א8



דיאגרמה 1. השפעת צפיפות האוכלוסיה וחמרי צמיחה על מספר הפירות הקטנים והמסחריים ליחידת שטח, במלפפונים לתעשיה בקטף חד-פעמי

# יחסי גומלין בין גודל האוכלוסיה וחמרי צמיחה בייצור מלפפוני תעשייה לקטיף מכני חד-פעמי

(המשך מעמוד קודם)

ריסוס של אתרל או כלורפלורנול — לא היה די בו להגדלת ההכנסה במידה מובהקת. אך שילוב של שניהם בזה אחר זה הביא לידי הגדלה מובהקת של ערך היבול בשני הניסויים.

## דיון ומסקנות

א. אוכלוסיה של 7,500 צמח לדונם נמצאה קטנה מדי לצורך הנבט יכול מרוכז לקטיף חד-פעמי. מספר הפירות הקטנים והמסחריים ליחידת שטח, בצפיפות זו, היה במוצע 67% ו-73% בהשוואה לאלו שבאוכלוסיה של 15,000 צמח לדונם. כתוצאה מכך היו היבול וערכו הכספי פחותים (טבלה 2). לא נמצאו הפרשים משמעותיים בין אוכלוסיות של 15,000 ו-30,000 צמח לדונם, ובתנאים שבהם למחיר הזרעים יש משקל — יש חשיבות לממצא זה.

ב. בתוצאות שני הניסויים בולטת התגובה החיובית לשיטת הריסוס הכפול — תחילה באתרל ואחר-כך בכלורפלורנול. במוצע לשני הניסויים הוגדל מספר הפירות הקטנים ליחידת שטח פי 1.34, 1.63 ו-2.45 — על-ידי ריסוסים באתרל, בכלורפלורנול ובאתרל+כלורפלורנול, לפי אותו סדר. לתוספת זו לא היתה בשום מקרה השפעה להגדלת כלל היבול המסחרי, אך בחישוב ההכנסה התקבלה העלאה מובהקת (26%, במוצע) לטיפול באתרל+כלורפלורנול. ההשפעה החיובית של שימוש בחמרי

שהתקבלו בחלקות שטופלו באתרל או בכלורפלורנול בלבד. אחוז הפירות הקטנים מכלל הפירות המסחריים גדל עם הגדלת צפיפות האוכלוסיה. הטיפולים באתרל או באתרל+כלורפלורנול הגדילו אף הם את שיעור הפירות הקטנים. במוצע לשני הניסויים היו שיעורי הפירות הקטנים 66, 84 ו-81 — בהיקש, ובטיפול אתרל, כלורפלורנול ואתרל+כלורפלורנול, לפי אותו סדר.

צפיפות האוכלוסיה לא השפיעה על יכול הפירות הגדולים (קבוצה 4) במועד "שיא היבול". הוא היה 7% — 9% מכלל היבול באביב ועד 4% בסתיו. לעומת זאת גרמה הגדלת הצפיפות ריבוי פירות מעוותים (טבלה 1).

בשני הניסויים לא התקבלו הפרשים מובהקים כיבול המסחרי, בין כל תריסר הטיפולים (טבלה 2 ודיאגרמה 2). לעומת זאת נמצאה השפעה ניכרת לטיפולים השונים על יכול הפירות הקטנים. באוכלוסיה הדלילה היה יכול הפירות הקטנים קטן מאשר בשתי האוכלוסיות הצפופות יותר. לחמרי הצמיחה היתה השפעה רבה על יכול הפירות הקטנים. אתרל וכלורפלורנול, וכיחוד צירוף של השניים, הגדילו מאוד את יכול הפירות הקטנים. נמצא קשר ברור בין הערך הכספי של היבול לבין יכול הפירות הקטנים.

ההכנסה ליחידת שטח היתה שווה מאוכלוסיות של 15,000 ו-30,000 צמח לדונם, וקטנה יותר מאוכלוסיה של 7,500 צמח לדונם.

טבלה 2. השפעת צפיפות האוכלוסיה וחמרי צמיחה על יכול הפירות הקטנים והמסחריים ועל ערכו הכספי של היבול במלפפונים לתעשייה בקטיף חד-פעמי.

הטיפול	פירות קטנים (2+1), ק"ג/ד'		פירות מסחריים (3+2+1), ק"ג/ד'		ערך כספי של היבול שקלים/דונם	
	בית-שאן באביב	בית-השיטה בסתיו	בית-שאן באביב	בית-השיטה בסתיו	בית-שאן באביב	בית-השיטה בסתיו
7,500	א302	א307	א785	א806	א894	א1460
15,000	ב438	ב395א	א963	א892	ב1140	ב1770
30,000	ב485	ב436	א880	א821	ב1122	ב1795
חמרי צמיחה						
היקש	א284	א239	א868	א963	א949	א1585א
אתרל	ב374	ב364	א926	א685	א1064א	א1400א
כלורפלורנול	ב405	ב357	א835	א873	א995	ב1725
אתרל+כלורפלורנול	ב570	ב555	א875	א838	א1199	ג1995

1. הגדלת הערך הכספי בניסוי הסתיו נובעת בעיקר מהשגיו שחל במחירי המלפפונים.

הנראה, באיקלום או בפיתוח של זנים שיהיו מסוגלים, בתנאי הארץ, לרכז יותר את יכולם.

## ספרות

1. גרסון ח., ה. פריס, צ. קרחי, מ. אדלשטיין, א. גוברס, ד. פרוידנ' ברג, מ. מאירצ'יק (1980): השפעת אתרל ומורפקטין על ייצור מלפפונים לתעשייה בקטיף מכני חד-פעמי. "השדה" ס' (ז'): 1281 — 1288.

2. פלביץ ד., ע. מנג'ס (1976): יכול מרכי של מלפפונים קטנים לאיסוף ממוכן על-ידי טיפול בחמרי צמיחה ועיתוי מתאים של האסיף. "השדה" נ"ו (ז'): 1157 — 1161.

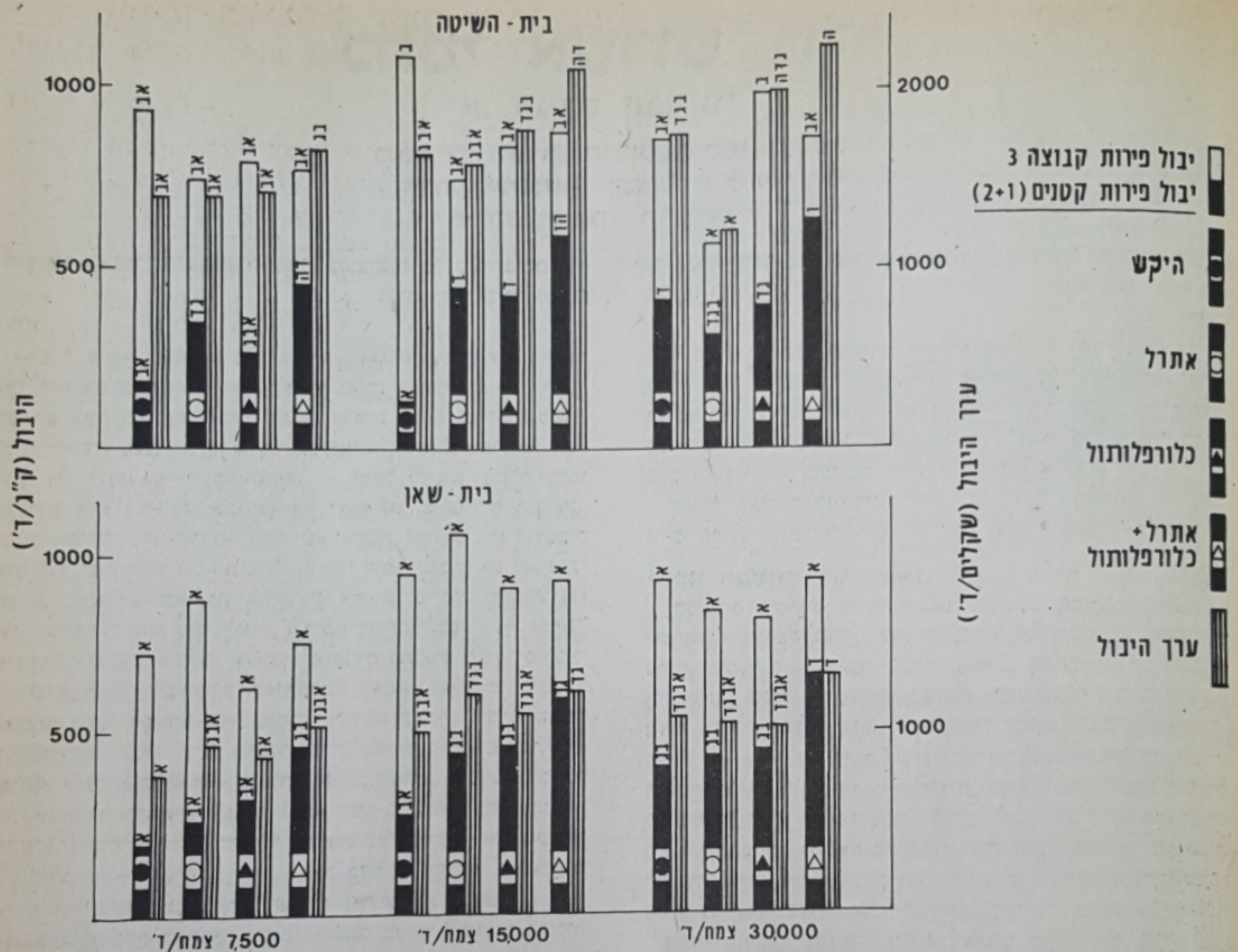
3. Beyer, E.M. and Quebedeaux, B. (1974). *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 99: 385—390.

4. Burgnams, J. (1981). *New Zealand Commer. Grower* 36: 14—15.

צמיחה, וכיחוד של שילוב ריסוס באתרל ובכלורפלורנול בזה אחר זה — ניכרת יותר מכפי שהתקבל בניסוי קודם (1). קיים קשר חיובי ברור בין מספר הפירות הקטנים ליחידת שטח, יכול הפירות הקטנים והערך הכספי של היבול (טבלאות 1, 2 ודיאגרמה 2).

ד. התכנית של הניסויים הנוכחיים היתה שווה, אך הם נבדלו בשלושה רכיבים חשובים: הזן, העונה וסוג הקרקע. על אף ההבדלים הניכרים האלה — התקבלו תוצאות דומות ביותר ביחס להשפעת צפיפות האוכלוסיה וחמרי הצמיחה, והדבר מצביע על חשיבותם של הגורמים האגרוטכניים הללו בייצור מלפפונים לתעשייה בקטיף חד-פעמי.

ה. לסיכום, יש להדגיש שרמת היבולים וההכנסה שהתקבלו בניסויים ובשטחים מסחריים מקבילים — היתה נמוכה ועל סף הרווחיות הכלכלית. היציאה מהמצב בענף זה תלויה, כפי



דיאגרמה 2. השפעת צפיפות האוכלוסיה וחמרי צמיחה על יבול הפירות הקטנים והמסחריים ועל ערכו הכספי של היבול במלפפונים לתעשייה בקטיף חד-פעמי.

# INTERACTIONS BETWEEN POPULATION DENSITY AND PLANT GROWTH REGULATORS IN THE CULTIVATION OF PICKLING CUCUMBERS IN A SIMULATED ONCE-OVER MECHANICAL HARVEST

H. Nerson, A. Govers, H.S. Paris, Z. Karchi, M. Edelstein and D. Freudenberg\*

In field experiments carried out in spring 1980 at Bet She'an and in autumn 1980 at Bet haShitta, the effects of plant population density and sprays of ethephon and chlorflurenol on the production of cucumbers in a simulated once-over mechanical harvest were tested. In populations of 15,000 and 30,000 plants/0.1 hectare, there were more small fruits (diameter < 38 mm, per unit area and higher income than in a population of 7500 plants/0.1 hectare. Generally, ethephon and chlorflurenol increased the number of small fruits and commercially acceptable size fruits (diameter < 50 mm) and the yield of small fruits, but not of total commercial yield. Significant increase in monetary value of yield was reached only by combining an ethephon spray at the 5-leaf stage followed by a chlorflurenol spray shortly after the start of female flowering.

\* Agricultural Research Organization, Neve Ya'ar Experiment Station, P.O. Haifa.

- Cantliffe, D.J. (1976). *Proc. Fla. St. hort. Soc.* 89: 94—96.
- Cantliffe, D.J. and Phatak, S.C. (1975). *J. Am. Soc. hort. Sci.* 100: 464—466.
- George, W. L., Jr. (1971). *J. Am. Soc. hort. Sci.* 96: 152—154.
- Hogue, E.J. and Heeney, H.B. (1974). *HortScience* 9: 72—74.
- Lower, R.L., Miller, C.H., Baker, F.H. and McCombs, C.L. (1970). *HortScience* 5: 433—434.
- O'Sullivan, J. (1980). *Can. J. Pl. Sci.* 60: 923—928.
- Shannon, S. and Robinson, R.W. (1976). *HortScience* 11: 476—478.