

# גידול מילוני חורף בחממה במערכת הנבה ממושכת

השפעות מועד השתילה, הזן וטיפולים למניעת הצהבת עלים - על היבול ורכיביו\*

חיים נרסון\*\*, יוסף בורגר\*\*, ארי שפר\*\*\*, רמה ברדוגו\*\*, מנחם אדלשטיין\*\*,  
רון כהן\*\*, גד ליבוביץ\*\*

מתחילת ההבשלה (26/12) נאספו הפירות בשלב של ניתוק חלקי, פעמיים בשבוע. כל פרי נשקל בנפרד כדי לקבוע את היבול המצטבר ואת המשקל הממוצע של הפירות בכל טיפול.

תקופת האסיף הממושכת (5 חרשים) נחלקה באופן ברור לשלוש תקופות-משנה:

(א) גל ההנבה הראשון, מ-26/12 עד 25/2 בשתילת אוקטובר ומ-27/1 עד 7/3 בשתילת נובמבר.

(ב) גל ביניים, מ-25/2 עד 7/3 עד 23/4.

(ג) גל ההנבה השני, מ-23/4 עד 31/5.

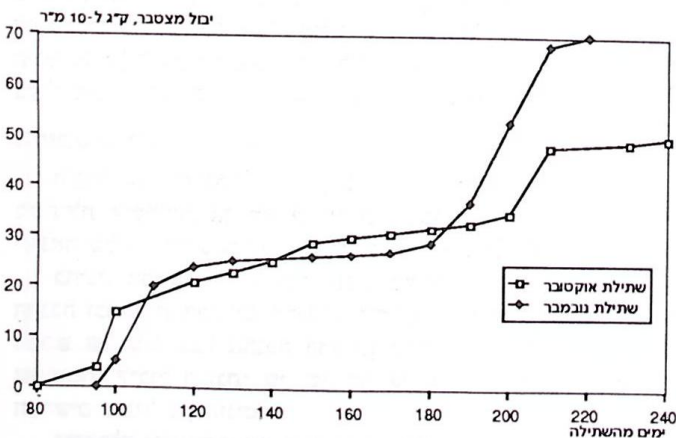
בתום גל ההנבה השני נותרו רק מעט פירות בחלקת הניסוי, ואותם קטפו באופן מסחרי כחורש נוסף, מסיבות כלכליות. עם גמר הניסוי היתה הערכה, שהקטיפה הנוסף יהיה אחיד בחלקות השונות, באופן שלא יושפעו ההבדלים בין הטיפולים.

הניסוי נערך בשיטת החלקות המפוצלות (חלקות ראשיות = מועדי שתילה) ב-5 חזרות עם חלקות ניסוי בנות 5.4 מ"ר (12 צמחים לחלקה). התוצאות עובדו בניתוח שונות תלת-גורמי, וההפרשים בין הטיפולים מוצגים במבחן התחום (נתונים בעלי לפחות אחת משותפת - אינם נבדלים במובהק  $P=0.05$ ). הפרשים מובהקים בין הזנים או בין הטיפולים לבין ההיקש, בכל אחד ממועדי השתילה - מוצגים בטבלאות באמצעות כוכב (\*).

## תוצאות

### השפעת מועד השתילה

מהלך ההנבה של החלקות שנשתלו באוקטובר היה שונה מאוד משל אלו שנשתלו בנובמבר, לאורך העונה כולה (דיאגרמה 1). תחילת האסיף היתה 80 יום לאחר השתילה באוקטובר ו-90 יום לאחריה בנובמבר. ייצור היבול בשתילת אוקטובר היה אטי וממושך, וההנבה נמשכה באטיות גם בתקופת הביניים שבין הגלים העיקריים: ואילו בשתילת נובמבר היתה ההנבה בשני הגלים מרוכזת בזמן קצר, תוך



דיאגרמה 1. השפעת מועד השתילה על היבול העונתי המצטבר בהיקש, ממוצע לזנים גליה וערבה. חמת-גדר, ינואר - מאי 1991.

גידול מילונים בחורף בחממה בדרום רמת הגולן מבוסס על שני גלי הנבה עיקריים, הראשון בשיא החורף (ינואר-פברואר) והשני באביב (אפריל-מאי).

בניסוי שנערך בחמת גדר בתשנ"א, הוברר ששתילה בנובמבר עדיפה משתילה באוקטובר, באופן שהיבול העונתי במועד המאוחר יותר היה רב ב-38% מאשר במועד המוקדם. פער היבולים בין מועדי השתילה מבוסס בעיקרו על הפרש ביבול בגל ההנבה האביבי. צמחים שנשתלו באוקטובר הניבו בתקופה זו יכול דל בשל הצהבה מוקדמת של העלווה בחורף, שגרמה קשיים מרובים בהתחדשות הצמיחה הווגטיבית לקראת גל ההנבה השני. שתילה באוקטובר התאפיינה במהלך הנבה אטי ורצוף, ואילו שתילה בנובמבר הצטיינה בשני גלי הנבה קצרים ומרוכזים עם הפסקה חדה ביניהם. בשתילת אוקטובר הניב הזן גליה יכול רב ב-13%, בממוצע, מזה שהניב הזן ערבה, אך יכולי הזנים הללו לא נבדלו זה מזה בשתילת נובמבר.

הקשחת הנבטים בטמפרטורה נמוכה (4 - 8 מ"צ) בשלב פריסת הפסיגים גרמה ברוב המקרים הגדלת היבול, ובייחוד בשתילת נובמבר ובזן ערבה. טיפול מקדים זה עשוי להיות בעל פוטנציאל להגדלת יבולים בחורף, וייתכן שתוצאותיו יהיו טובות עוד יותר בתנאי גידול משוללי אפשרות חימום בלילה.

## מבוא

התשומות הרבות בייצור מילונים בתנאי בית-צמיחה אינם מאפשרים למגדל להסתפק בגל הנבה אחר (כמקובל בייצור בשדה הגלוי). ועל כן המגמה היא לפעול במערכת הנבה ממושכת בעלת שני גלי הנבה עיקריים. קיום הצמחים וחידוש גדילתם לאחר גל ההנבה הראשון - בעייתיים מאוד בחרשים ובאזורים מסוימים (1, 2). הצהבת עלים מוקדמת תוך כדי גדילת הפירות והבשלתם מחלישה מאוד את הצמחים, לעתים עד כדי מניעת התחדשות וייצור גל הנבה שני. העבודה הנוכחית נעשתה כדי לבחון את כושר הייצור של מילונים במערכת הנבה ממושכת בת חמישה חרשים, תוך התייחסות להשפעות מועד השתילה בסתיו, הזן ומספר טיפולים שניתנו לשם מניעתה או צמצום של ההפרעה הפיסיולוגית המתבטאת בהצהבת עלים מוקדמת.

## שיטות וחומרים

נבטי מילון בני 14 יום מהזנים גליה וערבה נשתלו בחממה בחמת-גדר ב-19.10.90 וב-16.11.90. בכל אחד מהזנים ומועדי השתילה הושושו טיפולים למניעת הצהבת עלים עם צמחי היקש (סה"כ 28 טיפולים). הטיפולים כללו את חמרי הצמיחה פקלובוטרוזול (אספקה למצע השתילים או בריסוס) ו-BA (1 או 10 ח"מ) והקשחת הנבטים בטמפרטורה נמוכה (4 או 8 מ"צ) במשך ארבעה ימים. נתונים מפורטים יותר על אודות הטיפולים הובאו במאמר קודם (2).

\*פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1991, מס' 2500.  
\*\*המחלקה לירקות, תחנת הנסיונות נוה-יער, מינהל המחקר החקלאי.  
\*\*\*מרכז וולקני, מינהל המחקר החקלאי.



הפסקה כמעט מוחלטת בתקופה שביניהם.

היבול העונתי הממוצע לשתילת אוקטובר היה 54.3 ק"ג/10 מ"ר, ובשתילת נובמבר - 75.2 ק"ג (טבלה 1). ההפרש הגדול הזה ביבול (38%) נבע בעיקר מהיבול הרב של שתילת נובמבר בגל ההנבה השני (טבלה 4). מועדי השתילה לא נבדלו במידה ניכרת בגל ההנבה הראשון (טבלה 2), שבו היה ייצור של 25 - 30 ק"ג/10 מ"ר. תקופת הביניים שבין שני גלי ההנבה היתה ממושכת ביותר (50 - 60 יום) וייצור היבול בה היה אטי ורצוף - בשתילת אוקטובר, וכמעט שפסק לחלוטין - בשתילת נובמבר (טבלה 3).

**טבלה 1.** השפעת מועד השתילה, הזן וטיפול למניעת הצהבת העלים - על מספר הפירות, גדלם וכלל היבול הענתי במילון (חמת-גדר, ינואר - מאי 1991).

אוקטובר							נובמבר						
הטיפול	גליה	עדיה	ממוצע לטיפול	גליה	עדיה	ממוצע לטיפול	הטיפול	גליה	עדיה	ממוצע לטיפול	גליה	עדיה	ממוצע לטיפול
מספר פירות ל-10 מ"ר													
היקף	116 בג	104 ג	110	131 אב	133 אב	132	היקף	116 בג	104 ג	110	131 אב	133 אב	132
4 מ"צ	109 בג	114 בג	111	143 א	142 א	142	4 מ"צ	109 בג	114 בג	111	143 א	142 א	142
8 מ"צ	117 בג	105 ג	111	146 א	147 א	146	8 מ"צ	117 בג	105 ג	111	146 א	147 א	146
ממוצע לזן	114	108		140	141		ממוצע לזן	114	108		140	141	
משקל פרי ממוצע, גרמים													
היקף	495 א-ג	485 בג	490	537 א-ג	510 א-ג	523	היקף	495 א-ג	485 בג	490	537 א-ג	510 א-ג	523
4 מ"צ	499 א-ג	462 ג	480	525 א-ג	561 א	543	4 מ"צ	499 א-ג	462 ג	480	525 א-ג	561 א	543
8 מ"צ	493 א-ג	475 בג	484	531 א-ג	546 אב	538	8 מ"צ	493 א-ג	475 בג	484	531 א-ג	546 אב	538
ממוצע לזן	496	474		531	546		ממוצע לזן	496	474		531	546	
יבול, ק"ג ל-10 מ"ר													
היקף	57.6 ד	50.8 ד	54.2	70.7 בג	68.0 ג	69.3	היקף	57.6 ד	50.8 ד	54.2	70.7 בג	68.0 ג	69.3
4 מ"צ	54.4 ד	52.0 ד	53.2	74.9 א-ג	79.6 אב	77.2	4 מ"צ	54.4 ד	52.0 ד	53.2	74.9 א-ג	79.6 אב	77.2
8 מ"צ	57.9 ו	53.3 ד	55.6	77.7 אב	80.4 א	79.0	8 מ"צ	57.9 ו	53.3 ד	55.6	77.7 אב	80.4 א	79.0
ממוצע לזן	56.6	52.0		74.4	76.0		ממוצע לזן	56.6	52.0		74.4	76.0	

היה דל (רק 5% - 7% מכלל היבול העונתי) לא היתה להפרש זה במשמעות לגבי יבול כלל העונה.

## השפעת הטיפולים למניעת הצהבה

הקשחת הנבטים בטמפרטורה של 4 או 8 מ"צ במועד שתילת נובמבר - הגדילה את היבול העונתי ב-11% - 14%, בממוצע לשני הזנים (טבלה 1). הגדלת היבול באמצעות הקשחה בטמפרטורה נמוכה היתה תוצאה של הגדלת מספר הפירות והשפעה מצומצמת יותר על גדלם הגדלת היבול של שתילת נובמבר באמצעות הקשחת הנבטים

בטמפרטורה נמוכה באה לידי ביטוי מובהק בשני הזנים בגל ההנבה הראשון (טבלה 2), ובזן ערבה בלבד - בגל ההנבה השני (טבלה 4). נטייה דומה להגדלת יבול על-ידי הקשחה בטמפרטורה נמוכה התקבלה גם בשתילת אוקטובר, אך רק בגל ההנבה הראשון. ההצהבה המרובה של העלווה במועד שתילה זה וכישר ההתחדשות הווגטיבית המועט לאחר הגל הראשון - ביטלו השפעה חיובית זו, בהתייחסות ליבול כלל העונה.

טיפולים בפקלובוטרוזל או ב-BA לא השפיעו במובהק על היבול העונתי, אך נמצאו מספר השפעות מובהקות בתקופות ההנבה השונות.

## בייצור מתמשך של מילונים בחורף ובאביב, יש להעדיף שתילה בנובמבר משתילה באוקטובר.

### סיכום ומסקנות

- בייצור מתמשך של מילונים בחורף ובאביב, בתנאי דרום רמת הגולן, יש להעדיף שתילה בנובמבר משתילה באוקטובר. השתילה המוקדמת אמנם מניבה את יבול הגל הראשון בתקופה מיטבית מבחינת המחיר, והפירות המתקבלים ממועד זה טובים ואף גדולים משהו מהפירות של שתילת נובמבר; אך צמחי אוקטובר נחלשים מאוד בתקופה זו, בשל הצהבת העלים, ומניבים יבול דל בלבד בגל ההנבה השני באביב. מלבד היבול העונתי, שהוא רב יותר בשתילת נובמבר, יש למועד זה יתרון חשוב אחר, והוא - ריכוז ההנבה בשני גלי ההנבה העיקריים היתה ההנבה של שתילת נובמבר קצרה ומרוכזת מזו של שתילת אוקטובר.
- בהתייחס ליבול, לא נמצאו הפרשים גדולים בין שני הזנים הנבחנו גליה וערבה. לזן גליה יתרון מסוים ביבול בשתילת אוקטובר בבחירת הזן יש אפוא להתחשב בשיקולים אחרים, הקשורים עם איכות הפירות וכישר השתמרותם, בהתאם לדרישות שוקי היעד.
- מבין שני רכיבי היבול, מספר פירות וגודל פירות, הראשון הושפע מחלק מהטיפולים (כגון טמפרטורה נמוכה ופקלובוטרוזל), ואילו השני הושפע בעיקר מתנאי-הסביבה העונתיים (בעיקר קרינה

בגל הראשון היו הפירות משתילת אוקטובר גדולים מאלו של נובמבר אך הדבר השפיע אך מעט על היבול, בשל מספר פירות מועט יותר. בתקופת הביניים היה מספר הפירות הממוצע בשתילת אוקטובר פי 2.4 מאשר בשתילת נובמבר, אך רוב הפירות מהשתילה המוקדמת היו קטנים, מתחת לסף הגודל הראוי לשיווק. בגל ההנבה השני התהפכו היוצרות כליל, ושתילת נובמבר הניבה בממוצע פי 2.2 יותר פירות, בעלי משקל ממוצע גבוה ב-23% מאשר בשתילת אוקטובר.

### השפעת הזן

היבול הכלל-עונתי של הזן גליה היה רב מזה של הזן ערבה בשתילת אוקטובר, אך לא בשתילת נובמבר. הפרש זה ביבול היה תוצאה של הגדלה מסיימת במספר הפירות ובגדלם (טבלה 1). בחינת הפרשי היבול בין הזנים בשתילת אוקטובר בשני גלי ההנבה ובתקופת הביניים מלמדת, שההפרש ביבול העונתי - עיקרו הפרש של 20% בגל ההנבה הראשון (טבלה 2). בגל ההנבה השני, שתרומתו ליבול העונתי של שתילת אוקטובר היתה כ-30%, לא היו הפרשים ביבול בין הזנים. בשתילת נובמבר נמצא, שהזן גליה מניב יותר מהזן ערבה בתקופת הביניים, בשל מספר רב יותר של פירות; אך מכיון שהיבול בתקופה זו



הוא גרם הגדלת יכולים, הן בגל ההנבה הראשון והן בגל ההנבה השני. בחלק מהמקרים היתה הגדלת היבול סמלית, ובחלק אחר - רבה ומובהקת; אך בכל המקרים היתה מגמה זו ניכרת.

אף שהניסוי נעשה בחממה מחוממת, ולכאורה לא נחשפו הצמחים לנזקי קור - יש להניח, שעצם המעבר שלהם מעונת הסתיו החמה לעונת החורף הקרה יותר הוא מצב עוין לצמחים, ואלה שהוקשחו בשלב מוקדם - התמודדו היטב יותר עם שינויי העונות. סביר להניח, שטיפולי הקשחה דומים עשויים להיות יעילים אף יותר מכפי שהתקבל בניסוי הנוכחי, בתנאים של גידול חרפי ללא חימום (מעבר ליריעות הפלסטיק) בלילה.

#### ספרות

1. נרסון, ח., י. בורגר, ר. ברדוגו, ה. פריס, מ. אדלשטיין, א. שפר, צ. רוב, ש. גרף (1990). "השדה" ע' (י"א): 1694 - 1698.
2. נרסון, ח., י. בורגר, ר. ברדוגו, א. שפר, ש. גרף, י. נויבויר, צ. רוב, י. גבעון (1991). "השדה" ע"א (י"ב): 1820 - 1823.

(סוף המאמר בעמוד הבא)

טבלה 2. השפעת מועד השתילה, הזן והקשחת נבטים בטמפרטורה נמוכה - על מספר הפירות, גדלם והיבול בגל ההנבה הראשון במילון (חמת-גדר, ינואר - פברואר 1991).

אוקטובר							נובמבר						
הטיפול	גליה	ערבה	ממוצע לטיפול	גליה	ערבה	ממוצע לטיפול	הטיפול	גליה	ערבה	ממוצע לטיפול	גליה	ערבה	ממוצע לטיפול
מספר פירות ל-10 מ"ד													
היקש	44.7 א-ג	41.3 בג	43.0	39.4 ג	47.7 א-ג	43.5	היקש	666 אב	645 א-ג	655	529 ג	564	
4 מ"צ	49.2 אב	43.9 א-ג	46.5	48.4 א-ג	49.2 א	48.8	4 מ"צ	650 א-ג	605 א-ג	627	590 א-ג	573	
8 מ"צ	48.8 אב	45.8 א-ג	47.3	49.5 אב	50.7 א	50.1	8 מ"צ	719 א	626 א-ג	672	602 א-ג	591	
ממוצע לזן	47.6	43.7		45.8	49.2		ממוצע לזן	678	625		574		
משקל פרי ממוצע, גרמים													
היקש	666 אב	645 א-ג	655	599 א-ג	529 ג	564	היקש	29.8 ב-ד	26.7 ג-ה	28.2	25.4 דה	24.3	
4 מ"צ	650 א-ג	605 א-ג	627	556 בג	590 א-ג	573	4 מ"צ	32.0 אב	26.6 ג-ה	29.3	28.8 ב-ד	27.8	
8 מ"צ	48.8 אב	45.8 א-ג	47.3	49.5 אב	50.7 א	50.1	8 מ"צ	35.0 א	28.9 ב-ד	31.9	30.5 א-ג	29.6	
ממוצע לזן	47.6	43.7		45.8	49.2		ממוצע לזן	32.3	27.4		28.2		
יבול, ק"ג ל-10 מ"ד													
היקש	29.8 ב-ד	26.7 ג-ה	28.2	23.3 ה	25.4 דה	24.3	היקש	29.3 ב	28.2 בג	29.3	14.3 ה	11.6	
4 מ"צ	32.0 אב	26.6 ג-ה	29.3	26.9 ג-ה	28.8 ב-ד	27.8	4 מ"צ	22.9 ד	25.9 גד	24.4	11.3 הו	9.6	
8 מ"צ	35.0 א	28.9 ב-ד	31.9	28.7 ב-ד	30.5 א-ג	29.6	8 מ"צ	34.5 א	28.2 בג	31.3	13.1 ה	9.0	
ממוצע לזן	32.3	27.4		26.3	28.2		ממוצע לזן	29.3	27.4		12.9		

טבלה 3. השפעת מועד השתילה, הזן והקשחת נבטים בטמפרטורה נמוכה - על מספר הפירות, גדלם והיבול בתקופת הביניים שבין הגל הראשון והשני במילון (חמת-גדר, מרס - פריל 1991).

אוקטובר							נובמבר						
הטיפול	גליה	ערבה	ממוצע לטיפול	גליה	ערבה	ממוצע לטיפול	הטיפול	גליה	ערבה	ממוצע לטיפול	גליה	ערבה	ממוצע לטיפול
מספר פירות ל-10 מ"ד													
היקש	30.4 ב	28.2 בג	29.3	14.3 ה	9.0 ו	11.6	היקש	293 ב	290 ב	291	394 א	417 א	405
4 מ"צ	22.9 ד	25.9 גד	24.4	11.3 הו	7.9 וז	9.6	4 מ"צ	277 ב	268 ב	272	391 א	401 א	396
8 מ"צ	34.5 א	28.2 בג	31.3	13.1 ה	4.9 ז	9.0	8 מ"צ	279 ב	263 ב	271	414 א	443 א	428
ממוצע לזן	29.3	27.4		12.9	7.3		ממוצע לזן	283	274		400	420	
משקל פרי ממוצע, גרמים													
היקש	29.3 ב	28.2 בג	29.3	14.3 ה	9.0 ו	11.6	היקש	29.3 ב	28.2 בג	29.3	14.3 ה	9.0 ו	11.6
4 מ"צ	277 ב	268 ב	272	391 א	401 א	396	4 מ"צ	277 ב	268 ב	272	391 א	401 א	396
8 מ"צ	279 ב	263 ב	271	414 א	443 א	428	8 מ"צ	279 ב	263 ב	271	414 א	443 א	428
ממוצע לזן	283	274		400	420		ממוצע לזן	283	274		400	420	
יבול, ק"ג ל-10 מ"ד													
היקש	8.8 אב	8.3 ב	8.5	5.8 הו	3.9 ח	4.8	היקש	8.8 אב	8.3 ב	8.5	5.8 הו	3.9 ח	4.8
4 מ"צ	6.6 דה	7.1 גד	6.8	4.3 זח	3.3 ח	3.8	4 מ"צ	6.6 דה	7.1 גד	6.8	4.3 זח	3.3 ח	3.8
8 מ"צ	9.8 א	7.8 בג	8.8	5.1 וז	2.0 ט	3.5	8 מ"צ	9.8 א	7.8 בג	8.8	5.1 וז	2.0 ט	3.5
ממוצע לזן	8.4	7.7		5.1	3.1		ממוצע לזן	8.4	7.7		5.1	3.1	

וטמפרטורה) ששררו בתקופת התפתחות הפירות וגדילתם. (4) הקשחת נבטי מילון בשלבי הפסיגים בעקת קור - התגלתה כטיפול בעל פוטנציאל רב לגידול מילונים בחורף, אמנם, טיפול זה ניתן במטרה לצמצם את תופעת הצהבת העלים, ובכך הוא נכשל (2); אך



# GROWING MUSKMELONS IN A WINTER - SPRING CONTINUOUS PRODUCTION SYSTEM

Effect of transplanting date, cultivar and treatments to prevent premature leaf chlorosis on yield and yield components.

Nerson, H\*, Y. Burger\*, A.A. Schaffer\*\*, Rama Berdugo\*, M. Edelstein\*, R. Cohen\* and G. Leibovitch\*

Greenhouse muskmelon production in winter in the 'Golan Heights' is based on two main yield cycles; the first wave yields during Jan. - Feb. (winter) and the second wave during April - May (spring). An experiment was conducted at Hamat Gader during 1990 - 1991 to evaluate the importance of transplanting date, cultivar and treatments to prevent leaf chlorosis on yield and yield components under a winter - spring continuous production system.

Transplanting in November resulted in a yield increase of 38% as compared to transplanting in October. This difference was mainly due to an increase in the spring yield, which was extremely poor in October - transplanted plants, severely damaged by premature leaf chlorosis during the winter. October plants had a continuous pattern of yielding, while November plants had two concentrated yield peaks during February and May.

טבלה 4. השפעת מועד השתילה, הזן והקשתת נבטים בטמפרטורה נמוכה - על מספר הפירות, גדלם והיבול בגל ההנבה השני במילון (חמת גדר, מאי 1991).

אוקטובר			נובמבר		
הסימול	גליה	ערבה	ממוצע לסימול	גליה	ערבה
מספר פירות ל-10 מ"ר					
היקף	413 ג	345 ג	37.9	77.7 ב	76.6 ב
4 מ"צ	37.2 ג	43.9 ג	40.5	83.7 אב	84.8 אב
8 מ"צ	33.8 ג	30.8 ד	32.3	83.7 אב	92.0 א
ממוצע לזן	37.4	36.4		81.7	84.5
משקל פרי ממוצע, גרמים					
היקף	459 ג	459 ג	459	532 אב	506 א-ג
4 מ"צ	420 ג	419 ג	419	523 א-ג	560 א
8 מ"צ	385 ד	438 ב-ד	411	529 אב	522 א-ג
ממוצע לזן	421	439		528	529
יבול, ק"ג ל-10 מ"ר					
היקף	19.1 ג	15.8 ג	17.4	41.5 ב	38.6 ב
4 מ"צ	15.8 ג	18.3 ג	17.0	43.6 אב	47.5 א
8 מ"צ	13.0 ד	13.7 ד	13.3	43.9 אב	48.0 א
ממוצע לזן	16.0	15.9		43.0	44.7

Cultivar 'Galia' yielded more (13%) than cultivar 'Arava' in a comparison of October transplants but no differences in yield between the two cultivars were observed at the November transplanting date. Hardening of seedling at low temperature (4 - 8 °C) increased the yield, especially in the November transplanting and in cultivar 'Arava'.

The potential of this pre-treatment in muskmelons grown in winter in greenhouses needs further experimentation, and may be even higher in non-heated greenhouses.

\* Agricultural Research Organization, Dept. of Vegetable Crops, Neve Yaar Experiment Station.

\*\* Volcani Center, Bet Dagan.