

היש להתססת זרעי דילועיים בתהליך ההפקה השפעה על איכותם?

מאת חיים נרסון, הרי פריס, אניקה גוברס, מנחם אדלשטיין, יוסף בורגר, גינה זוהר,
תחנת הניסויים נוה-יער, מינהל המחקר החקלאי*

זרעי מלפפון, דלעת, מילון ואבטיח נאספו מפירות בני גילים שונים שגודלו בחלקת ניסוי בנוה-יער. בתהליך ההפקה, מחצית הזרעים הותססה כמקובל, והמחצית האחרת טופלה ללא התססה. לזרעים נערכו מבחני נביטה, סמוך להפקתם ולאחר תקופות אחסנה שונות, כדי לבחון מחדש האם להתססת הזרעים יש השפעה על שיעור הנביטה ועל מהירותה. המינים השונים נבדלים מאוד בתגובתם להתססת הזרעים. תגובה חיובית במידה זו או אחרת להתססה נמצאה בזרעי אבטיח, מלפפון ומילון; ואילו בזרעי דלעת היתה התגובה שלילית.

בזרעים מפירות בשלים לחלוטין אין להתססה השפעה על שיעור הנביטה, אך יש לה השפעה מסוימת על מהירותה. בזרעים מפירות בדרגות הבשלה מוקדמות יותר ההתססה משפרת מאוד את הנביטה באבטיח ובמלפפון, ובמידה מצומצמת יותר — במילון.

מבוא

בשנים האחרונות עדים אנו להתפתחות קבועה, אף כי אטית, של ענף חקלאי מבטיח — ייצור זרעים לייצוא. זרעי דילועיים, בפרט זרעי מלפפון ומילון, הם בחזית הייצוא, ואפשר לצפות שמדיניות מתאימה בעתיד תביא לידי שינויים מרחיקי לכת בסל הייצוא החקלאי, באופן שזרעים ותומר-ריבוי אחר יהיו בו רכיב מרכזי. הצלחת יצוא זרעים מותנית בייחודיות התכונות הגנטיות שבצמח. אך במידה מרובה גם באיכות הזרעים, הנקבעת על-ידי הטיפול בצמחי-האם ובתהליך הפקת הזרעים ושימורם. אחד הגורמים החשובים לקביעת איכות הזרעים הוא השלב הפיסיולוגי של הפרי בעת הפקת הזרעים ממנו. במלפפון מהזן דלילה (1) התקבלו זרעים באיכות טובה מפירות כעבור 29–33 יום מהפריחה. בדלעת (3) נמצא, שהזרעים אינם נובטים היטב אם הם מופקים מפירות צעירים מדי או מפירות שבהבשלת יתר. גם במילון יש חשיבות רבה לדרגת הבשלת הפרי לגבי איכות הזרעים (4).

* פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1985, מס' 1739.

הפקת זרעים מפירות דילועיים נעשית בדרך-כלל בשיטה הבאה: אוספים את הזרעים עם הרקמות הנלוות ונחל הפרי — למכל, נוזנים לתערובת זו לשהות ולתסוס במשך 2–4 ימים, ואחרי-כן שוטפים במים להפרדת הזרעים. מציפים את הזרעים הנקיים במים כדי לסלק את הזרעים הריקים, ואחרי-כן מייבשים את הזרעים באוויר חפשי או בטמפרטורה מבוקרת עד לכ-8% לחות, ומאחסנים עד לשימוש. בעבר נמצא, שזרעי מילון שעברו תהליך תסיסה — נבטו היטב יותר מזרעים שהופרדו ונוקו מיד (4). מאידך גיסא, בזרעי מלפפון אין צורך בהתססה כדי לקבל נביטה מרבית, ואדרבה: התססה ממושמעת פוגמת באיכות הזרעים (5).

מטרת העבודה הנוכחית היתה — לבחון את הקשר בין גיל הפירות בעת הפקת הזרעים ושיטות הטיפול בהם — לבין מהירות הנביטה ושיעורה סמוך להפקה ולאחר פרקי-זמן שונים של אחסנה.

שיטות וחמרים

ארבעה מיני דילועיים מזנים בעלי הפריה חפשית גודלו בנוה-יער בחלקה מבודדת באביב תשמ"ג. מיני הדילועיים היו: מלפפון מהזן בית-אלפא, דלעת "פרי הספגטי", מילון מהזן נוי יזרעאל ואבטיח מהזן "שוגר בייבי". ביום הפריחה סומנו בכל מין כ-100 פרחים, 20 פירות שהתפתחו מהם נאספו כעבור 21, 28, 35 ו-49 יום (מלפפון ודלעת) או כעבור 26, 33, 40 ו-54 יום (מילון ואבטיח). בכל מועד איסוף הופקו כל הזרעים מאותו מין למכל משותף, וכמחציתם הושחו לתסיסה בנחל וברקמות הנלוות למשך 3 ימים בטמפרטורה של 25 מ"צ, בחושך. שתי קבוצות הזרעים (עם התססה ובלעדיה) הונבטו סמוך להפקתם, לאחר אחד מ-4 הטיפולים הבאים: א' — ללא שטיפה וללא יבוש; ב' — לאחר שטיפה במשך 15 דקות במי ברו זורמים לניקוי מהרקמות הנלוות וללא יבוש; ג' — ללא שטיפה, אך עם יבוש הזרעים במשך 48 שעות באוויר החפשי בטמפרטורה של 20–30 מ"צ; ד' — שטיפה ויבוש כנ"ל. הזרעים משמנות הטיפולים (בכל מין ובכל מועד) הונחו בצלחות פטרי והונבטו בתא חשוך ב-25 מ"צ מספר הזרעים הנובטים נקבע לאחר 2, 4 ו-7 ימים. בכל טיפול היו 4 חזרות ובכל חזרה 25 זרעים.

זרעים משתי הקבוצות הראשיות (עם התססה או בלעדיה) נשטפו



טבלה 1. השפעת גיל הפרי והתססת הזרעים על אחוז הנביטה (7 ימים, 25 מ"צ) ומהירות הנביטה סמוך למועד הפקת הזרעים בארבעה מיני דילועיים

המין	גיל הפרי (ימים מפריחה)	% הנביטה		אינדקס למהירות הנביטה	
		ללא התססה	התססה	התססה	ללא התססה
מלפפון	28	39**	2	6.0	> 7.0
	35	85*	72	3.2*	3.9
	49	98	91	2.1*	2.8
	28	0	34**	—	7.0
דלעת	35	26	51**	5.9*	6.9
	49	96	98	2.8	3.2
	26	27	22	6.2	6.6
	33	18	36*	7.0	5.8**
מילון	40	55**	32	5.8	6.4
	54	62	68	4.7	5.1
	26	2	0	—	—
	33	53**	30	6.1*	6.7
אבטיח	40	71*	56	6.0*	6.7
	54	98	93	3.6**	5.1

* — הפרש מובהק ברמה של $P = 0.05$; ** — הפרש מובהק ברמה של $P = 0.01$, ביחס לבין הזוג המותסס או הבלתי מותסס.

בזרעי מילון מפירות בני 33 יום הפחיתה ההתססה את שיעור הנביטה ואת מהירותה, אך בפירות בני 40 יום הגדילה ההתססה את שיעור הנביטה.

זרעים מפירות צעירים מאוד של מלפפון, דלעת (21 יום) ואבטיח (26 יום) — לא נבטו, ואילו זרעי מילון (26 יום) נבטו בשיעור של כ-25%.

(ב) הנביטה לאחר אחסנה

בזרעים מותססים מפירות צעירים (28 יום) היתה פחיתה בשיעור הנביטה עם הארכת משך האחסנה (דיאגרמה 1): אך באותם זרעים ששמרו על חיותם ונבטו — חל שיפור במהירות הנביטה עם הארכת האחסנה (דיאגרמה 2). זרעים מפירות מבוגרים יותר (35 ו-49 יום) שעברו שטיפה, יבוש ואחסנה — נבטו היטב תוך יומיים, ללא תלות בהתססה. בזרעים בלתי מותססים מפירות צעירים (28 יום) חלה פחיתה בשיעור הנביטה והגברה במהירות הנביטה ככל שהתארכה האחסנה. פחיתה בשיעור הנביטה בזרעים מותססים ובלתי מותססים תוך שיפור מתון במהירות הנביטה היו גם כאלו שהופקו מפירות בני 35 יום. זרעים מפירות בני 49 יום נבטו היטב ובמהירות רבה, בין שהותססו ובין שלא.

בזרעים מפירות צעירים (26 יום) מפחיתה האחסנה את שיעור הנביטה, ואילו בזרעים מפירות בני 33 ו-40 יום — היא משפרת את הנביטה במידה ניכרת. בזרעים מפירות בני 54 יום, שיעור הנביטה לפני האחסנה הוא הרב ביותר; אך לאחר אחסנה אין שיפור ניכר בשיעור הנביטה, והוא פחות משל זרעים מפירות צעירים יותר. להתססה אין השפעה כוללת על שיעור הנביטה. מהירות הנביטה בזרעים מפירות

(המשך בעמוד הבא)

דובשו (בטיפול ד' שלעיל) ואוחסנו בחדר זרעים בטמפרטורה של 10 מ"צ ובלחות יחסית 45%. זרעים אלו שימשו לבדיקות נביטה בתנאים שלעיל לאחר חודש, 3 חודשים, 6 חודשים ושנה של אחסנה. בעבודה הנוכחית אנו מדווחים על השפעת ההתססה, התוצאות המתייחסות לנביטה בסמוך להפקת הזרעים הן ממוצעים של ארבעת הטיפולים השונים (א'—ד'). לעומת זאת, התוצאות של השפעת ההתססה על הנביטה לאחר אחסנה — כולן בשיטת טיפול ד'.

איכות הזרעים מבוטאת באמצעות שני משתנים: (א) אחוז נביטה לאחר 7 ימי אינקובציה; (ב) אינדקס למהירות נביטה, המבטא את מהירות הנביטה הממוצעת לפי הנוסחה:

$$MTG = \frac{T_1S_1 + T_2S_2 + \dots + T_nS_n}{S_1 + S_2 + \dots + S_n}$$

כאשר: MTG — זמן נביטה ממוצע בימים; T — זמן מתחילת אינקובציה; S — מספר הזרעים הנובטים בזמן נתון (2).

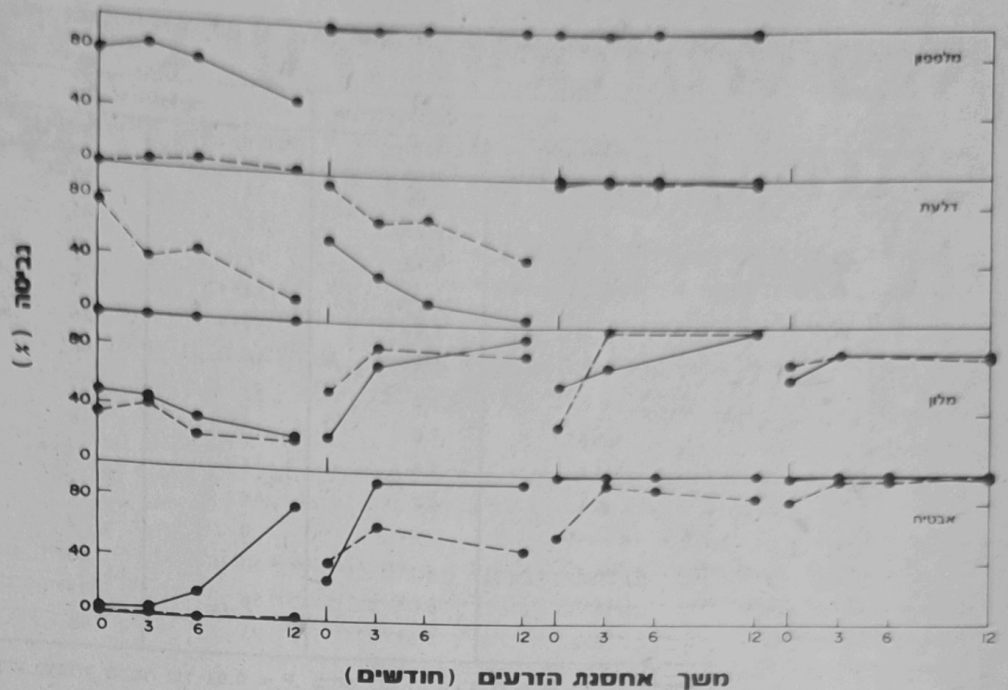
משמעות הנוסחה היא: ככל שהערך MTG קטן — הנביטה מהירה יותר.

תוצאות

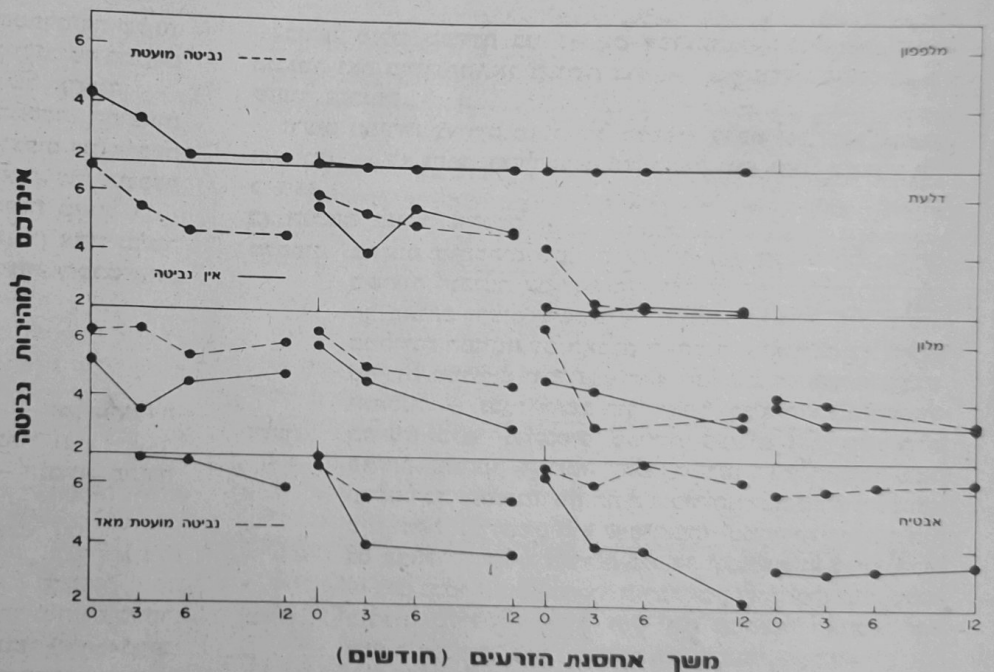
(א) הנביטה סמוך למועד הפקת הזרעים

בארבעת מיני הדילועיים התקבלה נביטה רבה ביותר ומהירה ביותר מזרעים שהופקו מהפירות במועד המאוחר ביותר, כעבור 49 — 54 יום מהפריחה (טבלה 1). אחוז הנביטה בזרעים אלו לא הושפע מההתססה, אך במלפפון ובאבטיח גרמה ההתססה האצת הנביטה. בזרעי מלפפון ואבטיח שהופקו מפירות צעירים יותר גרמה ההתססה שיפור מובהק באחוז הנביטה ובמהירותה. בזרעי דלעת מפירות צעירים הקטינה ההתססה את שיעור הנביטה, על אף ההשפעה החיובית על מהירות הנביטה.

היש להתססת זרעי דילועיים בתהליך ההפקה השפעה על איכותם? (המשך מעמוד קודם)



דיאגרמה 1. השפעת משך אחסנת הזרעים לאחר התססה (—) או ללא התססה (---) על שיעור הנביטה בארבעה מיני דילועיים. משמאל לימין: זרעים מפירות בני 28, 35 ו-49 יום (מלפפון ודלעת) ו-26, 33, 40 ו-54 יום (מלון ואבטיח).



דיאגרמה 2. השפעת משך אחסנת הזרעים לאחר התססה (—) או ללא התססה (---) על שיעור הנביטה בארבעה מיני דילועיים. משמאל לימין: זרעים מפירות בני 28, 35 ו-49 יום (מלפפון ודלעת) ו-26, 33, 40 ו-54 יום (מלון ואבטיח).

יום הביאו אף הן שיפור רב בשיעור הנביטה ובמהירות ביחס לזרעים שאוחסנו ללא התססה. בזרעים שעברו התססה מפירות מבוגרים יותר — אין לאחסנה השפעה על שיעור הנביטה, והיא מלאה גם ללא אחסנה: אך בזרעים מפירות בני 40 יום יש שיפור במהירות הנביטה.

צעירים לא הושפעה מהאחסנה, אך בזרעים מפירות בוגרים יותר חל שיפור במהירות הנביטה עם הארכת האחסנה. אחסנת זרעים מותסים מפירות צעירים (26 יום) למשך שנה הביאה לידי 74% נביטה, לעומת 11% נביטה בזרעים שלא הותססו. התססה ואחסנה של זרעים מפירות בני 33



5. Nienhuis, J., R.L. Lower (1981) Cucurbit Genetics Cooperative Rpt. 4: 13—16.

DOES FERMENTATION OF CUCURBIT SEEDS IMPROVE THEIR QUALITY?

H. Nerson, H.S. Paris, A. Govers, M. Edelstein, Y. Burger and
R. Zohar*

Seeds of cucumber (cv Bet Alfa), winter squash (cv. Vegetable Spaghetti), muskmelon (cv. Noy Yizre'el) and watermelon (cv. Sugar Baby) were harvested from fruits ranging in age from 21—54 days after anthesis. The seeds were handled with or without three days' fermentation at 25°C in darkness. Germination tests (at 25°C for 7 days) were conducted just after harvest and after 3, 6 and 12 months of storage (10°C, 45% RH) to evaluate the effects of fermentation on germination percentage and rate.

In harvests from ripe fruits (49—54 days), germination percentages of non-fermented seeds were 62% in muskmelon and >90% in other species. Fermentation did not significantly affect percentage of germination, but accelerated it in watermelon and cucumber. The germination of seeds from unripe fruits was improved markedly by fermentation in watermelon (26—40 days) and cucumber (28—35 days), and to a lesser extent in muskmelon (40 days). Fermentation of squash seeds from unripe fruits (28—35 days) decreased their germinability significantly.

Results of germination tests after different periods of seed storage suggested the existence of seed dormancy in watermelon and muskmelon.

* Department of Vegetable Crops, Agricultural Research Organization, Newe Ya'ar Experiment Station, P.O. Haifa.

מסקנות

זרעי דילועיים המופקים מפירות בשלים (49—54 יום) — מצ-
טיינים בשיעור נביטה רב. התססת הזרעים בתהליך ההפקה
עשויה להקל את הפרדתם מהרקמות הנלוות ולשפר במידת-מה
את מהירות הנביטה (בעיקר באבטיח), אך לא את שיעור זרעי
מילון המופקים מפירות בשלים אינם נובטים היטב סמוך
להפקתם, ואילו זרעי מלפפון, דלעת ואבטיח נובטים בשיעור של
יותר מ-90%.

כאשר זרעי דילועיים מופקים מפירות שאינם בשלים לגמרי
(28—40 יום) — להתססת הזרעים בעת ההפקה משמעות רבה.
במלפפון ובאבטיח ההתססה משפרת את הנביטה: במילון קיים.
כפי הנראה, רק שיפור מועט; ואילו בדלעת נפגעת הנביטה.
בשדות מסחריים לייצור זרעי דילועיים נאספים הפירות בדרך-
כלל בקטיפה אחת, ביניהם פירות בני גיל שונה. בתנאים אלו יש
להמליץ על התססת זרעים בתהליך ההפקה, כדי להבטיח נביטה
טובה גם של הזרעים שהופקו מפירות שאינם בשלים דיים.
המלצה זו יפה לזרעי מלפפון, אבטיח ומילון: אך יש להדגיש,
שאם הדבר כן בזרעי דלעת (ואולי יש מקום להקיש לגבי זרעי
קישוא): בהם ההתססה פוגמת באיכות הזרעים.

זרעים מפירות צעירים של מלפפון (28 יום) דלעת (35—28 יום)
ומילון (26 יום) מאבדים באחסנה את חיותם, ואילו בזרעי אבטיח
(26 יום) שעברו התססה — האחסנה משפרת בהדרגה את כשרם
לנבוט.

מבחני הנביטה לאחר האחסנה מורים, שבזרעי מילון ואבטיח
קיימת מידה מסוימת של תרדמה, הנשברת במילון בעיקר על-ידי
האחסנה, ובאבטיח — בעיקר על-ידי ההתססה.

ספרות

1. ולרשטיין ישראל, ש.צ. גולדברג, ד. גלוברוון (1981). השדה
ס"א: 570—574.
2. Fritts S.K., J.B. Loy (1981). J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106:
262—266.
3. Goldbach, H. (1978) Turrialba 28: 343—345.
4. Harrington, J.G., (1959) Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 73:
422—430.

בדלועיים -

מלפפון, קישוא, מלון, אבטיח

קוטל עשבים ברירני
המיועד למניעת הצצה של
עשבים חד שנתיים.

לחקלאות בריאה יותר.

סונל

פלאימפורט בע"מ

לוחסמבורג כימיקלים

ת.ד. 13 תל-אביב מיקוד 61000 טל. 03-370566

