

**קאלה צבעונית - ייצור פקעות בתהליך גידול אינטנסיבי**

**עידוד הריבוי ע"י חיתוך פקעות אם**

**דוח מסכם לשנים 2005-2007**

גלעד זיוה, אחיעם מאיר - "תחנת צבי", מו"פ בקעת הירדן

סנדלר-זיו דורית - מנהל המחקר החקלאי

לוריא גדעון- שה"מ, משרד החקלאות



## תקציר

בשוק העולמי גוברת הדרישה לפקעות של קאלה צבעונית. המוצר המוכר בשוק הוא פקעות בנות 3 ו-4 שנים שמקורן בתרבויות ריקמה או זרעים. תהליך ארוך זה, גורר שתי בעיות עיקריות: 1. ככל שעולה גיל הפקעת קיימת סכנה גדולה יותר לאילוח הפקעת בחיידק הארוויניה. לפקעת קאלה צבעונית רגישות גבוהה לנגיעות בחיידק זה. 2. עלות גבוהה בייצור הפקעת עקב הצורך להחזיקה לפחות 3 שנים במשק הריבוי.

## מטרת המחקר:

פיתוח שיטה חדשה לרבווי וייצור פקעות קאלה צבעונית, במטרה לקבל פקעות בגודל פריחה בפרק זמן מינימלי.

## מהלך ושיטות עבודה:

פקעות קאלה צבעונית מהזן "Black-Magic" בגודל 8-12 (משקל ממוצע 35-50 ג'). נחתכו אנכית ללא הכוונה מסוימת לגזרות (Chips). לאחר חיטוי ויבוש העברו הגזרות לאינקובציה במצע קוקוס לח בטמפרטורה של 30 מ"צ למשך 10-14 יום. בתום האינקובציה חלקי הפקעת הנובטים הועברו לשתילה במצע פרלייט. המצע חומס ע"י מים חמים ונשמרה טמפרטורת מצע של מינימום 22 מ"צ.

במחקר נבדקו הנושאים הבאים:

1. השפעת מועד החיתוך על הצלחת תהליך החיתוך וכושר הריבוי.
2. השפעת תנאי אחסון הפקעות לפני החיתוך על הצלחת התהליך
3. השפעת מספר יחידות הריבוי לפקעת על כושר הריבוי.
4. השוואת תוצרי האינקובציה על התפלגות גודל של יבול הפקעות בסוף עונת הגידול.
5. השפעת טיפול בחומרים שוברי תרדמה על מספר יחידות הריבוי המתקבלות מפקעת.
6. בדיקת פוטנציאל פריחה של הפקעות שיוצרו.

## תוצאות עיקריות:

1. במועדי החיתוך שנבדקו, לא היה הבדל משמעותי בתוצאות החיתוך על כושר הריבוי. יותר יחידות לשתילה בעלות שורש+ ניצן התקבלו בחיתוך מאוחר.
2. לא נמצא קשר בין תנאי האחסון לפני החיתוך ובין פוטנציאל הריבוי.
3. ככל שהפקעת נחתכה ליותר יחידות רבוי, אחוז הפקעות הגדולות היה קטן.
4. כאשר נשתלו יחידות ריבוי המכילות שורש+ ניצן התקבל אחוז גבוה יותר של פקעות גדולות.
5. טבילת פקעת שלמה ויחידות חתוכות באלזודף פגעה בפוטנציאל הריבוי של קאלה צבעונית.
6. פקעת חדשה של קאלה צבעונית במשקל של 30 ג' ומעלה הניבה 1.5 פרחים לפקעת, ואילו פקעות בשנה שניה (באותו משקלהניבו כ- 3.5 פרחים לפקעת.

## מסקנות והמלצות:

- I. ניתן לבצע ריבוי קאלה צבעונית ע"י חיתוך פקעות אם.
- II. ניתן לבצע חיתוך בכל מועד שנבדק מיולי עד נובמבר.
- III. חיתוך פקעת אם ל-20-15 יחידות נמצא כאופטימלי לייצור מקסימום פקעות.

## מבוא

קאלה צבעונית הפכה בשנים האחרונות למוצר מבוקש ביותר. פקעות קאלה צבעונית משמשות לייצור פרחי קטיף וייצור עציצים פורחים בהתאם לזן. מחיר פקעת תלוי בזן ובגודל ונע בין 0.5-1.0 אירו.

בתכנית המחקר: קאלה צבעונית – פיתוח אגרוטכניקה חדשה לקיצור זמן ייצור פקעות (תכנית מס': 586-0083) מצאנו כי ניתן לקבל פקעת בגודל פריחה במהלך תהליך ייצור של 7 חודשים ע"י גידול צמחון מתרבית רקמה במצע מנותק ומחומם. אולם, עלות צמחון מתרבית רקמה היא – \$ 0.6, מחיר המעמיד בספק את הכדאיות הכלכלית של הפרויקט כולו.

בענף הגאופיטים מוכר תהליך של ייצור חומר ריבוי ע"י חיתוך פקעות או בצלי אם ליחידות קטנות, להלן, יחידות הריבוי. תוכנית המחקר בדקה אפשרות להשתמש בדרך של חיתוך פקעות אם למספר קבוע של יחידות ריבוי על מנת לעודד את הרבוי ולהזיל את תהליך יצור הפקעות בהשוואה לתרביות ריקמה. יחידות הרבוי עוברות אינקובציה במשך 14 יום, במצע קוקוס לח ובטמפרטורה של 28-30 מ"צ. לאחר האינקובציה מועברות היחידות שנמצאות בצמיחה להמשך גידול במצע מנותק ומחומם. הוזלת תהליך הייצור תאפשר למשקים חקלאיים לפתח ענף ריווחי של ייצור פקעות קאלה צבעונית לעיצוץ וקטיף פרחים.

## מטרת המחקר:

פיתוח שיטה חדשה לריבוי וייצור פקעות קאלה צבעונית במטרה לקבל פקעות בגודל מקסימאלי בפרק זמן מינימלי. זאת ע"י פיתוח שיטת רבוי יעילה וגידול החומר הצימחי במצע מנותק ומחומם.

## פרוט הניסויים שבוצעו:

1. השפעת מועד החיתוך על הצלחת תהליך החיתוך וכושר הריבוי.
2. השפעת תנאי אחסון הפקעות לפני החיתוך על הצלחת התהליך
3. השפעת מספר יחידות הריבוי לפקעת על כושר הריבוי.
4. השוואת תוצרי האינקובציה על התפלגות גודל של יבול הפקעות בסוף עונת הגידול.
5. השפעת טיפול בחומרים שוברי תרדמה על מספר יחידות הריבוי המתקבלות מפקעת.
6. בדיקת פוטנציאל הפריחה של הפקעות שהתקבלו בתהליך הריבוי והגידול.

הדוח מסכם את כל הניסויים שבוצעו במהלך שנות המחקר (2005-2007)

## שיטות וחומרים:

בכל הניסויים שבוצעו השתמשנו בפקעות מהזן "Black-Magic". שיוצרו במו"פ בקעת הירדן, המקור הראשוני של הפקעות הינו צמחוני תרבית רקמה. לצורך חיתוך השתמשנו בפקעות בגודל 8-12 (היקף בס"מ) ומשקל 35-50 גר.

טכניקת החיתוך: חיתוך הפקעות בוצע בעזרת סכין יפנית מחוטאת באלכוהול. הפקעת נחתכה אנכית ללא הכוונה מסוימת לגזרות (Chips) שהן יחידות הרבוי (תמונה 1,2). יחידות הרבוי של הפקעת נטבלו בבנלט (0.15%) +מרפאן (0.3%) במשך 3 דקות והועברו לאינקובציה בכלי המכיל מצע קוקוס לח. כלים אלו הועברו לאחסון ב- 28-30 מ"צ עד התעוררות נצר ושורשים, תהליך האינקובציה נמשך בדר"כ בין 10-14 ימים. (תמונה 3,4). יחידות הריבוי עם נצר+ שורש או עם נצר בלבד הועברו לשתילה במצע פרלייט מחומם ל- 22 מ"צ, בבית צמיחה מאוורר ומצונן. (תמונות 5,6,7) משך הגידול נע בין 6-8 חודשים, לאחר התייבשות העלוה הפקעות החדשות הוצאו מהמצע (תמונות 8,9) והועברו לאחסון ב-13 מ"צ.

בדיקת הפרחה - שבועיים לפני מועד השתילה המתוכנן הפקעות הועברו למחסן. ביום השתילה הן ניטבלו בג'ברלין (ברלקס) 200 ח"מ למשך 30 דקות. וגודלו במצע מנותק בבית צמיחה מחומם.



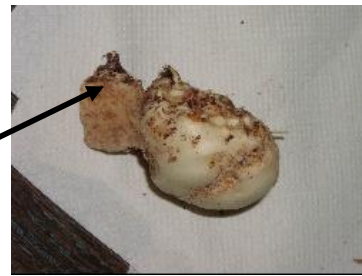
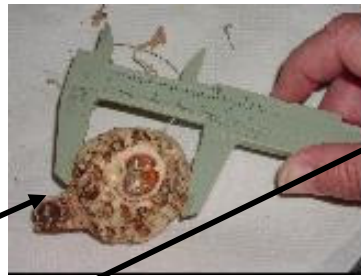
תמונות 1,2 : פקעת אם לפני ואחרי חיתוך (חודש ספטמבר)



תמונות 3,4 : יחידת ריבוי בתום האינקובציה ולפני שתילה (חודש ספטמבר)



תמונות 5,6,7: יחידות ריבוי במהלך הגידול (ינואר)



שרידי גזרה של פקעת אם

תמונות 8,9: פקעות חדשות בסוף תהליך הגידול (מאי)

## תוצאות

### 1. השפעת מועד החיתוך על הצלחת תהליך החיתוך וכושר הריבוי.

בוצעו שני ניסויים לבדיקת השפעת מועד החיתוך על הצלחת תהליך הריבוי. בכל הניסויים שימשו פקעות מהזן "Blak-Magic" בגודל 8-12, שהוצאו ממצע הגידול בחודש מאי והוחזקו במחסן עד מועד החיתוך. נבדקו מועדי החיתוך הבאים:

ניסוי I: 5/9/05, 18/9/05, 20/10/05.

ניסוי II: 4/7/06, 20/7/06, 20/8/06, 20/9/06.

בכל מועד נחתכו 20 פקעות, כל פקעת נחתכה ל-15 יחידות.

עם סיום האינקובציה, ביום השתילה, נספרה כמות יחידות הריבוי עם שורשים ונצר, נצר בלבד, מומיה ורקוב. סכום הניסויים מלמד כי בכל מועדי החיתוך ניתן לקבל אחוזי הצלחה גבוהים, יותר מ-80% מיחידות הריבוי שעברו אינקובציה מתאימות לשתילה והמשך גידול. (בניסוי מס' II חיתוך ב-20/8 התקבלו תוצאות פחות טובות עקב תקלה). למועד החיתוך נמצאה השפעה על מצב הצימוח של יחידות הרבוי בתום האינקובציה. במועד חיתוך מאוחר, החל מחודש ספטמבר התקבלו יותר יחידות ריבוי שהצמיחו במהלך האינקובציה נצר + שורשים. (טבלה 1א', 1ב').

בניסוי I - יבול הפקעות מכל מועדי החיתוך נאסף באמצע יוני. בניסוי II יבול הפקעות ממועד חיתוך ראשון ושני נאסף באמצע ינואר והיבול ממועדי החיתוך האחרים נאסף בסוף מרץ. לאחר האסוף, נמדד קוטר ומשקל של כל הפקעות שנאספו. ונמצא כי יחידות הריבוי שנסתלו הניבו אחוז גבוה של פקעות שראויות להמשך גידול ולהפריחה. (טבלה 1א', 1ב').

**טבלה 1 א': השפעת מועד החיתוך על פוטנציאל הריבוי של פקעות קאלה צבעונית ניסוי I:**

מועד חיתוך	שעור הצלחת האינקובציה (%)	מצב יחידות הריבוי בתום האינקובציה (% מסה"כ היחידות שמתאימות לשתילה)		יבול פקעות שנאסף % הצלחה (יחסית למספר יחידות ריבוי שנסתלו)
		נצר	נצר+שורש	
5/9/05	100 א	12.0	88.0	89.3
18/9/05	97.9 אב	16.0	84.0	98.0
20/10/05	88.3 ב	10.0	90.0	94.6

\* אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

**טבלה 1 ב': השפעת מועד החיתוך על פוטנציאל הריבוי של פקעות קאלה צבעונית ניסוי II:**

מועד חיתוך	שעור הצלחת האינקובציה (%)	מצב יחידות הריבוי בתום האינקובציה (% מסה"כ היחידות שמתאימות לשתילה)		יבול פקעות שנאסף % הצלחה (יחסית למספר יחידות ריבוי שנסתלו)
		נצר	נצר+שורש	
4/7/06	82.0 א	52.6 א	47.4 ב	93.0 אב
20/7/06	91.6 א	53.2 א	46.8 ב	86.9 ב
20/8/06	69.9 ב	54.6 א	45.4 ב	93.4 אב
20/9/06	85.0 א	12.7 ב	87.3 א	98.9 א

\* אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מידגם מייצג של 100 פקעות שנשקלו ובמקביל נמדד הקוטר שלהן מראה כי פקעת ששוקלת 15 ג' ומעלה היא בגודל 10-12, גודל אשר מוגדר כגודל פריחה. טבלה 2 מייצגת את התוצאות של כל הניסויים לגבי התפלגות גודל יבול הפקעות. 70% מהפקעות שנאספו היו במשקל גבוה מ- 15 ג', ללא תלות במועד החיתוך (טבלה 2)

**טבלה 2א': השפעת מועד החיתוך על התפלגות משקל הפקעות – ניסוי I: (מבוטא באחוזים)**

**מסה"כ יבול הפקעות שהתקבל**

התפלגות משקלית של יבול הפקעות (%)						מועד חיתוך
סה"כ מעל 40 ג'	סה"כ מעל 15 ג'	גדול מ- 65 ג'	40-65 ג'	15-40 ג'	עד 15 ג'	
א 32.2	70.4	14.8	17.4	38.2	29.6	5/9/05
ב 16.0	65.2	3.4	12.6	49.2	34.8	18/9/05
אב 28.5	73.2	9.2	19.3	44.7	26.8	0/10/05

\* אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

**טבלה 2ב': השפעת מועד החיתוך על התפלגות משקל הפקעות – ניסוי II: (מבוטא באחוזים)**

**מסה"כ יבול הפקעות שהתקבל**

התפלגות משקלית של יבול הפקעות (%)						מועד חיתוך
סה"כ מעל 40 ג'	סה"כ מעל 15 ג'	גדול מ- 65 ג'	40-65 ג'	15-40 ג'	עד 15 ג'	
א 39.5	א 81.8	א 8.8	א 30.6	א 42.4	א 18.2	4/7/06
א 44.6	א 81.2	ב 20.5	א 24.0	א 36.6	א 18.8	20/7/06
א 32.0	א 78.6	א 9.2	א 22.8	א 46.6	א 21.4	21/9/06

\* אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

**2. השפעת תנאי אחסון הפקעות האם על פוטנציאל הריבוי**

פקעות מהזן "Blak-Magic" בגודל 8-12, נאספו בחודש מאי ואוחסנו במחסן וב-13 מ"צ עד מועד החיתוך, נחתכו בארבעה מועדים 4/7/06, 20/7/06, 20/8/06, 20/9/06 והועברו לאיקובציה למשך 14 יום. בנתוח התוצאות ראינו שאין השפעת גומלין בין מועד החיתוך לתנאי האחסון, אי לכך התוצאות מוצגות לגבי גורם האחסון כממוצע של כל מועדי החיתוך. לא נמצאה כל השפעה של טמפרטורת האחסון על הצלחת התהליך או על מצב יחידות הריבוי בתום האינקובציה. (טבלה 3)

**טבלה 3: השפעת תנאי האחסון על מצב הצימוח של יחידות הרבוי בתום האינקובציה (%)**

מצב יחידות הרבוי בתום האינקובציה (% מסה"כ היחידות שמתאימות לשתילה)		שעור הצלחת האינקובציה (%)	תנאי אחסון
נצר+שורש	נצר		
א 61.3	א 38.9	א 83.5	מחסן לא מבוקר
א 59.4	א 40.6	א 80.8	13 מ"צ

### 3. השפעת מספר יחידות הרבוי לפקעת על פוטנציאל הריבוי

בוצעו שני ניסויים לבדיקת השפעת מספר היחידות שנחתכו מכל פקעת על פוטנציאל הריבוי. בכל הניסויים שימשו פקעות מהזן "Blak-Magic" בגודל 8-12, שהוצאו ממצע הגידול בחודש מאי והוחזקו במחסן עד מועד החיתוך. פקעות בגודל אחיד נחתכו למספר שונה של יחידות רבוי. (15 פקעות לכל טיפול). בסיום האינקובציה בוצע מיון יחידות הריבוי, ונמצא כי ככל שחתכנו את הפקעות ליותר יחידות קבלנו יותר יחידות ריבוי במצב התעוררות וצמיחה. מפקעות שנחתכו לפחות יחידות התקבל אחוז גבוה יותר של יחידות ריבוי מושרשות. (טבלה 3א' ב'). טבלה 4 מסכמת את נתוני יבול הפקעות לפי מספר היחידות שנחתכו מפקעת. יותר פקעות התקבלו ככל שחתכנו ליותר יחידות, אבל, פוטנציאל הריבוי – התפלגות גודל הפקעות באסיף היה טוב יותר אם פקעת המקור נחתכה למקסימום 20 יחידות.

#### טבלה 3א': השפעת החיתוך למספר משתנה של יחידות רבוי, על מצב הצימוח בתום תקופת

##### האינקובציה (ניסוי 1)

מס' יחידות מפקעת	מספר יחידות מתאים לשתילה	אחוז הצלחה	% יחידות נצר+ שורש	% יחידות נצר
15	ב 13.2	א 88.3	א 80.0	ב 8.3
20	א 14.2	ב 71.2	ב 51.2	ב 20.0
25	א 17.5	ב 70.0	ג 23.0	א 47.0

\* אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

#### טבלה 3ב': השפעת החיתוך למספר משתנה של יחידות רבוי, על מצב הצימוח בתום תקופת

##### האינקובציה (ניסוי 2)

מס' יחידות מפקעת	מספר יחידות מתאים לשתילה	אחוז הצלחה	% יחידות נצר+ שורש	% יחידות נצר
10	ד 8.5	א 85.0	א 88.6	ב 11.3
15	ג 12.0	אב 80.0	אב 79.7	ב 15.3
20	ב 15.4	אב 77.0	אב 81.1	אב 18.9
25	א 18.0	ב 72.2	ב 71.2	א 28.8

\* אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.



**טבלה 4 : השפעת החיתוך למספר משתנה של יחידות רבוי, על יבול – סה"כ פקעות ומשקלם**

**(ניסוי 2).**

יבול פקעות			תוצר איקובציה מתאים לשתילה	מס' יחידות לפקעת
% פקעות מעל 15 ג'	% פקעות מעל 40 ג'	מס' פקעות שנאספו		
א 81.5	א 31.0	ב 7.9	ד 8.5	10
א 76.9	א 28.5	ב 9.5	ג 12.0	15
א 84.1	א 27.3	א 12.1	ב 15.4	20
א 77.3	ב 8.7	א 11.9	א 18.0	25

• אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

**4. השוואת תוצרי האינקובציה על ההתפלגות לגודל של יבול הפקעות.**

בתום האינקובציה התקבלו שני סוגים של יחידות ריבוי מתאימות לשתילה. יחידה המכילה רק ניצן או יחידה בה התפתחו שורשים בנוסף לעין שהחלה לצמות. יחידות הריבוי נשתלו בנפרד ובעת אסיף הפקעות מוינו לפי יחידת המקור. טבלה 5 מסכמת התפלגות גודל בעת האסיף, יחידות ריבוי שהיו עם שורשים בנוסף לנצר בזמן השתילה נתנו אחוז גבוה יותר של פקעות מעל 40 גרם.

**טבלה 5 : השפעת מצב יחידת הריבוי הנשתלת על התפלגות גודל הפקעות שנאספות**

התפלגות גודל הפקעות (% הפקעות ליחידת משקל)						מצב יחידת הריבוי
מעל 40 ג'	מעל 15 ג'	+65 ג'	40-65 ג'	15-40 ג'	עד 15 ג'	
א 51.7	א 90.2	א 10.4	א 39.9	א 38.5	א 9.8	נצר+שורש
ב 23.9	א 75.5	א 3.9	א 20.0	א 51.7	א 23.3	נצר

\* אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

**5. השפעת חומרים שוברי תרדמה**

ידוע כי בתוך פקעת קאלה מצויות עיניים רדומות אשר לא מגיעות לידי מימוש. בוצע טיפול בשוברי תרדמה על מנת לעורר את אותן עיניים רדומות וכך לקבל יותר יחידות ערות בסוף האינקובציה. פקעות שלמות או יחידות לאחר חיתוך נטבלו במשך 2 דקות בתמיסת אלזודף 0.5%. בתום האינקובציה נערכה ספירה של מצב יחידות הריבוי ונמצא כי טיפול באלזודף פגע ביחידות הפקעת ואחוז ההצלחה היה נמוך משמעותית מפקעות הביקורת שנחתכו ולא עברו כל טיפול. (טבלה 6). חשוב לשים לב כי הניסוי בוצע בחודש נובמבר, יש אפשרות כי עיניים רבות היו במצב התעוררות ונפגעו כתוצאה מהטיפול.

**טבלה 6 : השפעת טיפול באלזודף על חיתוך פקעות קאלה צבעונית (ניסוי 1)**

הצלחה %			טיפול
מספר יחידות ריבוי שמתאים לשתילה ב-%			
ללא טיפול	טבילה לאחר חיתוך	טבילת פקעת	
89.5 a	51.0 b	63.0 b	20 יחידות
84.0 a	47.6 b	56.0 b	25 יחידות

• ערכים בשורות המסומנים באותיות שונות ניבדלים סטטיסטית ברמה של 5%

ניסוי נוסף לבחינת טיפול באלזודף בוצע באוקטובר, היות ובעונה הקודמת ראינו פגיעה כאשר הטיפול בוצע ליחידות הריבוי לאחר החיתוך, נבדק בעונה זו טיפול אלזודף בתאריך מוקדם יותר וטבילת פקעת שלמה באלזודף 0.5% במשך 2 דקות לפני החיתוך. כמו כן נבדקה השפעת הטיפול כתלות במספר יחידות הריבוי להן נחתכה פקעת האם לאחר הטבילה.

טיפול המשלב טבילה באלזודף וחיתוך למעט יחידות (10) הניב אחוז הצלחה יותר גבוהה לעומת פקעות שלא טופלו. לעומת זאת, בפקעת אם שטופלה באלזודף ונחתכה ליותר יחידות (25) קיימת פגיעה משמעותית בהצלחת התהליך, כאשר בוצע חיתוך ל-15 או 20 יחידות לא הייתה השפעה לטיפול באלזודף. (טבלה 7)

**טבלה 7 : השפעת טיפול באלזודף על חיתוך פקעות קאלה צבעונית**

אחוז הצלחה (% יחידות מתאים לשתילה)	טיפול	
	אלזודף	יחידות לפקעת
96.0 א	+	10
85.0 ב	-	10
78.1 בג	+	15
84.2 ב	-	15
77.9 בג	+	20
77.0 בג	-	20
55.4 ד	+	25
72.2 ג	-	25

• ערכים בטור המסומנים באותיות שונות ניבדלים סטטיסטית ברמה של 5%

הפקעות מניסוי זה נאספו בחודש אפריל, טיפול באלזודף גרם לפחיתה במספר הפקעות שנאספו לא הייתה השפעה על התפלגות הגודל. היות ולא נמצאה השפעת גומלין (מס' יחידות לפקעת\*טיפול אלזודף) במדדים שנבדקו, אנו מציגים ממוצע של כל הטיפולים (טבלה 8)

**טבלה 8 : השפעת טיפול באלזודף על פוטנציאל יכול פקעות בסוף עונת הגידול – מספר והתפלגות**

**לגודל**

טיפול באלזודף	יכול פקעות	
	מס' פקעות שנאספו	% פקעות מעל 40 ג'   % פקעות מעל 15 ג'
עם	ב 9.2	א 20.9   א 81.0
ללא	א 11.5	א 26.8   א 78.6

\* אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

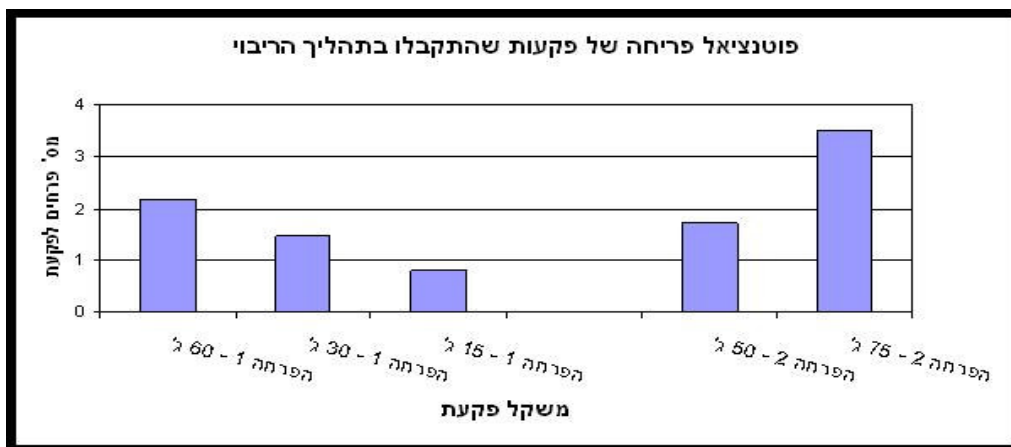
**6. בדיקת פוטנציאל הפריחה של הפקעות שהתקבלו בתהליך הריבוי והגידול.**

הפקעות החדשות נאספו בתום תקופת הגידול, הועברו לאחסון ב-13 מ"צ. שבועיים לפני לפני מועד השתילה המתוכנן הפקעות הועברו למחסן. ביום השתילה ניטבלו בג'יברלין (ברלקס) 200 ח"מ במשך 30 דקות. שתילה בוצעה ב- 6/12/07 במצע טוף M08, בבית צמיחה מחומם ל-14 מ"צ מינימום.

פקעות שנאספו באפריל 2007 ונשתלו בדצמבר 2007 פרחו החל מאמצע פברואר עד סוף מרץ. פקעת קטנה, ממוצע 15 ג', הניבה 0.8 פרחים לפקעת. פקעת במשקל ממוצע של 30 ג' הניבה 1.5 פרחים לפקעת ופקעת גדולה, במשקל ממוצע של 60 ג' הניבה 2.2 פרחים לפקעת. פקעות שיוצרו בחורף 2005 הופרחו בחורף 2006/07 נאספו ביוני 2007 והופרחו שוב בחורף 2007/08 הניבו 3.5 פרחים לפקעת (איור 8). אחוז הפרחים הגבוהים של פקעות שהופרחו עונה שניה היה גבוה יותר (טבלה 9).

חשוב לזכור כי מדובר בזן "בלק- מגייק" שידוע כבעל פוטנציאל פריחה נמוך מאד.

**איור 8 : בדיקת פוטנציאל פריחה של פקעות שיוצרו בתהליך הריבוי**



**טבלה 9: השפעת משקל פקעת וגיל הפקעת על התפלגות אורך פרחי קאלה צבעונית מהזן**

**"Black-Magik"**

% פרחים ליחידת אורך				משקל ממוצע	גיל הפקעת
+65 ס"מ	55 ס"מ	45 ס"מ	35 ס"מ		
8.9	23.4	33.1	34.6	60 ג'	8 חודשים
14.3	24.7	32.3	39.0	30 ג'	8 חודשים
2.9	13.7	33.6	49.8	15 ג'	8 חודשים
30.6	38.4	22.1	8.9	50 ג'	שנה ו-8 ח'
56.7	32.1	8.9	2.2	75 ג'	שנה ו-8 ח'

**דיון**

ייצור פקעות חדשו של קאלה צבעונית במהלך גידול של 7 חודשים בטכניקה של חיתוך פקעת אם, אינקובציה והעברה לגידול במצע מנותק ומחומם הוכחה כאפשרית לביצוע. איור מס' 8 וטבלה מס' 9 מוכיחים כי ניתן לקבל תוך 7 חודשים פקעת חדשה בעלת יכולת פריחה. בבדיקת הפרחה שבוצעה בתחנת הניסיונות נמצא כי פקעת מהזן "Black-Magik" שיוצרה במהלך שבעה חודשים + שלושה חודשי אחסון והייתה במשקל של 30 ג' ומעלה הניבה 1.5 פרחים לפקעת, ואילו פקעות בשנה שניה הניבו כ- 3.5 פרחים לפקעת. נשאלה השאלה איך להגיע למוצר האופטימלי – יותר פקעות מכל פקעת אם ואחוז גבוה יותר של פקעות חדשות גדולות יותר מ- 15 גרם, כלומר ייצור מהיר (7 חודשים) של פקעת חדשה בעלת יכולת פריחה.

בדיקת מועדי החיתוך, מחודש יולי עד סוף ספטמבר מצביעה כי אין מגבלה בחודשים אלה לבצע את חיתוך הפקעות, תהליך האינקובציה של החיתוך שבוצע בסוף אוגוסט היה לקוי – לא נשמרה טמפרטורה לפי הצורך, אי לכך הייתה ירידה באחוזי ההצלחה ללא קשר למצב הפקעות בתקופה זאת. הקדמת החיתוך לא איפשרה הארכת משך הגידול בייצור הפקעת, כי בכל מקרה בתום 5-6 חודשי גידול יש צניחת עלווה ותהליך של הפסקת גידול. חשוב לשים לב, חיתוך פקעות החל מחודש ספטמבר לאחר יותר משלושה חודשי איחסון, איפשר בסיום תהליך האינקובציה לקבל יותר יחידות ריבוי שמתאימות לשתילה בעלות נצר+שורש. להערכתנו, מצב הערנות של הפקעת היה מתקדם יותר וכך באותו פרק זמן, יותר יחידות ריבוי התפתחו מהר יותר. שתילת יחידות הריבוי בעלות נצר בלבד ובעלות נצר+ שורש בנפרד, איפשרה לעקוב אחר פוטנציאל התפלגות גודל הפקעות שנאספו כתלות במצב יחידת הריבוי הנשתלת. ניתוח של גודל הפקעות שנאספו מצביע כי, יחידות ריבוי שנשתלו עם שורשים ונצר נתנו פקעות גדולות יותר, אחוז גבוה יותר של

פקעות במשקל 40 גרם ומעלה- הבדל מובהק. גם אחוז הפקעות במשקך מעל 15 ג' גבוה יותר כאשר יחידת הריבוי הכילה שורש+ נצר. במקרה זה ההבדל אינו מובהק אבל קיימת מגמה ברורה. (טבלה 5).

לכמה יחידות ניתן לחתוך את פקעת האם? השאלה היא בין הפאן המקצועי לכלכלי, יש צורך לבדוק האם יהיה יעיל לחתוך ליותר יחידות את פקעת האם. פחות יחידות ריבוי = אחוז הצלחה גבוה יותר, אבל בסופו של דבר המספר המוחלט הוא החשוב. בניסויים הראינו כי בחיתוך ליותר יחידות קיים פוטנציאל לקבלת יותר פקעות.

בחיתוך למספר קטן יותר של יחידות ריבוי מקבלים יותר יחידות לשתילה עם שורש+נצר ופוטנציאל לאחוז גבוה יותר של פקעות גדולות בתום תקופת הייצור. לאור התוצאות המוצגות בטבלה 4 נראה כי האופטימום הוא חיתוך ל- 15-20 יחידות. השאלה בסופו של דבר היא כלכלית, אם מקור הפקעות מאד יקר נעדיף לחתוך לכמה שיותר יחידות ולבצע "השמנת" פקעות במהלך עונת גידול נוספת.

טיפול בשוברי תרדמה - נראה כי הטיפול בחומרים לשבירת תרדמה לא משפר את תוצאות תהליך הריבוי, גם ללא הטיפול אנו מגיעים כמעט למקסימום מיצוי של פוטנציאל הפקעת. בחיתוך ל-10 יחידות ריבוי הייתה משמעות לטיפול, קיבלנו יותר יחידות לשתילה. יכול להיות שאם המסקנה הסופית תהיה לחתוך למינימום יחידות ריבוי כדאי יהיה להוסיף את טיפול הטבילה באלזודף.

## הערות:

1. במסגרת המחקר נבחנה אפשרות ייצור פקעות ע"י חיתוך פקעות אם גם של זנים נוספים. נבחנו הזנים הבאים : Florex-, Amore, Black Forest , Crystal- Blush, Treaser Gold, Pink persuasion, Red-Amber, Flam. פקעות האם יוצרו במו"פ בקעת הירדן מצמחוני תרבית רקמה. פקעות שיוצרו ע"י חיתוך הופרחו שנה לאחר מכן בהצלחה מרובה. 3-7 פרחים לפקעת, בהתאם לזן וגודל הפקעת.
2. פקעות קאלה צבעונית ידועות כרגישות ביותר לחיידק הארווניה *Pectobacterium carotovorum*. בכל השנים בהם התנהלו הניסויים, בתהליך הריבוי ובשלב ההפרכה רמת הארווניה הייתה זניחה לחלוטין.