

קאלה צבעונית – ייצור פקעות בתהליך גידול אינטנסיבי

עידוד הריבוי ע"י חיתוך פקעות אם

גלעד זיוה, , אחיעם מאיר - מו"פ בקעת הירדן
סנדלר-זיו דורית, קמנצקי רינה - מנהל המחקר החקלאי
לוריא גדעון - משרד החקלאות, שה"מ.

תקציר

בשוק העולמי הולכת ועולה הדרישה לפקעות של קאלה צבעונית. המוצר המוכר בשוק הוא פקעות בנות 3 ו-4 שנים שמקורן בתרביות 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 לרבי וייצור פקעות קאלה צבעונית, במטרה לקבל פקעות בגודל פריחה בפרק זמן מינימלי.

מהלך ושיטות עבודה

פקעות קאלה צבעונית מהזן "Black-Magic" בגודל 8-12. 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 חומם ע"י מים חמים ונשמרה טמפרטורת מינימום של 22 מ"צ.

בעונה זאת נבדק: 1. הקשר בין מועד החיתוך לכושר הריבוי; 2. השפעת תנאי אחסון הפקעות על כושר הריבוי; 3. הקשר בין פוטנציאל הריבוי לחיתוך פקעות אם למספר משתנה של יחידות ריבוי. 4. השפעת טיפול בחומרים שוברי תרדמה על כושר הריבוי.

תוצאות עיקריות

1. במועדי החיתוך שנבדקו לא היה הבדל משמעותי בתוצאות החיתוך על כושר הריבוי.
2. לא נמצא קשר בין תנאי האחסון לפני החיתוך על פוטנציאל הריבוי.
3. ככל שהפקעת נחתכה ליותר יחידות רבוי, כך יבול הפקעות שנאסף היה קטן יותר ואחוז הפקעות הגדולות היה קטן.
4. טבילת פקעת באלזודף תרמה להצלחה רק בחיתוך פקעת למינימום יחידות (10)

מסקנות והמלצות

- I. ניתן לבצע ריבוי קאלה צבעונית ע"י חיתוך פקעות אם.
- II. ניתן לבצע חיתוך בכל מועד שנבדק מיולי עד נובמבר, עם זאת לא ניתן עדיין לכמת באיזה מועד מקבלים את מקסימום היבול.
- III. אין עדין תשובה לגבי מספר יחידות הריבוי האופטימלי לפקעת.

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 .

בתכנית המחקר : קאלה צבעונית – פיתוח אגרוטכניקה חדשה לקיצור זמן ייצור פקעות (תכנית מס': 0083-586) 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 - \$ 0.4, 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.

במסגרת תוכנית זו בכונתנו 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 לרבוי וייצור פקעות קאלה צבעונית במטרה לקבל פקעות במקסימום גודל בפרק זמן מינימלי. זאת באמצעות עידוד ייצור פקעות ע"י חיתוך פקעות אם וגידול החומר הצמחי במצע מנותק ומחומם.

פרוט הניסויים שבוצעו

1. חיתוך פקעות סתיו 2005

- 1.1. השפעת מועד החיתוך על הצלחת תהליך החיתוך וכושר הריבוי.
- 1.2. השפעת מספר יחידות הריבוי לפקעת על כושר הריבוי.
- 1.3. השפעת טיפול בחומרים שוברי תרדמה על מספר יחידות הריבוי המתקבלות מפקעת. הדוח מציג תמונה של כל מערך הניסוי החל מאוגוסט 2005 ועד מאי 2006 (חלק מהתוצאות הוצגו בדוח לשנת 2005).

2. חיתוך פקעות סתיו 2006

- 2.1. השפעת מועד החיתוך, ומצב הפקעת על הצלחת התהליך וכושר הריבוי.
- 2.2. השפעת תנאי אחסון הפקעות על הצלחת התהליך.
- 2.3. השוואת תוצרי האינקובציה על התפלגות גודל של יבול הפקעות.
- 2.4. השפעת טיפול בחומרים שוברי תרדמה על פוטנציאל הריבוי לפקעת.
- 2.5. השפעת מספר יחידות הריבוי לפקעת על פוטנציאל הריבוי.

שיטות וחומרים

בכל הניסויים שבוצעו השתמשנו בפקעות מהזן "Black-Magic".

בסתיו 2005 נחתכו פקעות בנות שנתיים, גודל ממוצע 8-12 (היקף בס"מ). הפקעות הוצאו מהקרקע במאי 2005 ואוחסנו במחסן בטמפרטורה בלתי מבוקרת. באוגוסט 2005 הפקעות הועברו לאחסון ב-13 מ"צ עד בצוע החיתוך.

בסתיו 2006 נחתכו פקעות שיוצרו בתהליך הריבוי כפי שמתואר בעונה קודמת (2005/06), פקעות נאספו ביוני 2006 ואוחסנו במחסן עד תחילת יולי. ביולי 2006 חולקו הבצלים לשתי קבוצות, קבוצה אחת הועברה לאחסון ב-13 מ"צ וקבוצה שניה נשארה לאחסון במחסן ללא בקרת טמפרטורה ולחות בבקעת הירדן.

טכניקת החיתוך: חיתוך הפקעות מבוצע בעזרת סכין יפנית מחוטאת באלכוהול. הפקעת נחתכת אנכית ללא הכוונה מסוימת לגזרות (Chips) שהן יחידות הרבוי. יחידות הרבוי של הפקעת נטבלות בבנלט (0.15%) +מרפאן (0.3%) במשך 3 דקות ומועברות לאינקובציה בכלי המכיל מצע קוקוס לח. כלים אלו מועברים לאחסון ב-30 -28 מ"צ עד התעוררות נצר ושורשים, בעונה זאת תהליך האינקובציה נמשך בין 10-14 ימים. (תמונה 1,2). יחידות הריבוי עם נצר+ שורש או עם נצר בלבד מועברות לשתילה במצע פרלייט מחומם ל-22 מ"צ, בבית צמיחה מאוורר ומצונן.

במקביל בכל מועד חיתוך נשתלו 10 פקעות לבדיקת מצב התרדמה/ערנות של הפקעת.



תמונות 1,2 : יחידת ריבוי בתום האינקובציה ולפני שתילה

תוצאות

1. חיתוך סתיו 2005

1.1 השפעת מועד החיתוך

פקעות מהזן "Blak-Magic" בגודל 8-12, נחתכו בארבעה מועדים והועברו לאינקובציה למשך 14 יום. מועדי החיתוך הם: 5/9, 9/18, 10/3, 10/20. בכל מועד נחתכו 20 פקעות, כל פקעת נחתכה ל-15 יחידות. עם סיום האינקובציה, ביום השתילה, נספרה כמות יחידות הריבוי עם שורשים ונצר, רק נצר, מומיה ורקוב. בתנאים שנבדקו נמצא כי אחוז הצלחה גבוה - יותר יחידות ריבוי במצב צימוח שמתאימות לשתילה) היה בשני מועדי החיתוך הראשונים (5/9, 9/18). כמו כן, במועדים אלה, היו יותר יחידות ריבוי שהצמיחו במהלך האינקובציה נצר וגם שורשים. (מוצג בדוח 2005). בסוף מאי 2006 הוצאו הפקעות שהתקבלו מהמצע ומוינו לפי משקל. (נתוני חיתוך של 3/10/05 לא מוצגים היות ותהליך ייצורם נפגע מסיבות טכניות). 90% מיחידות הריבוי שנשתלו נתנו פקעת טובה לשתילה, לאור התוצאות לא נראה כי יש השפעה למועד החיתוך על פוטנציאל הצלחת התהליך (טבלה 1). מידגם מייצג של 100 פקעות שנשקלו ובמקביל נמדד הקוטר שלהם מראה כי פקעת ששוקלת 15 ג' ומעלה היא בגודל 10-12, גודל אשר מוגדר כבעל יכולת פריחה. 70% מהפקעות שנאספו היו במשקל גבוה מ-15 ג', ללא תלות במועד החיתוך (טבלה 2)

טבלה 1 : השפעת מועד החיתוך על פוטנציאל הריבוי של פקעות קאלה צבעונית (2005-06)

יבול פקעות שנאסף (יוני 2006)		תוצרי חיתוך הפקעות לאחר אינקובציה		
מס' פקעות	% הצלחה (יחסית למספר יחידות ריבוי שנשתלו)	מס' יחידות נשתלות	שעור הצלחת האינקובציה (%)	
13.4 ± 0.6	89.3 ± 4.2	15	100 א	חיתוך 5/9
14.7 ± 0.3	98.0 ± 2.1	14	97.9 אב	חיתוך 18/9
12.5 ± 0.7	94.6 ± 2.1	13	88.3 ב	חיתוך 20/10

טבלה 2 : השפעת מועד החיתוך על התפלגות משקל הפקעות (מבוטא באחוזים מסה"כ יבול

הפקעות שהתקבל (2005-06)

התפלגות משקלית של יבול הפקעות (%)						מועד חיתוך
סה"כ מעל 15 ג'	גדול מ-90 ג'	65-90 ג'	40-65 ג'	15-40 ג'	עד 15 ג'	
70.4±4.5	5.5±2.9	9.3±3.4	17.4±3.3	38.2±5.4	29.6±4.5	5/9
74.3±6.4	0	4.0 ± 1.5	14.7±3.8	55.7±3.2	25.7±6.4	18/9
79.9±11.2	1.8±2.0	10.0±4.2	24.7±4.2	43.4±9.6	18.7±12.6	20/10

1.2 השפעת מספר יחידות הרבוי לפקעת על פוטנציאל הריבוי

ב-20/10/05 נחתכו פקעות בגודל אחיד למספר שונה של יחידות רבוי. נבדקה אפשרות חיתוך ל- 15, 20, ו-25 יחידות מכל פקעת. (15 פקעות לכל טיפול).
בסיום האינקובציה בוצע מיון יחידות הריבוי, ונמצא כי ככל שחתכנו את הפקעות ליותר כי מפקעת אם שנחתכה ל-15 יחידות ריבוי התקבלו יותר פקעות ואחוז הפקעות מעל 15 ג' היה גבוה יותר. ועם כל זאת ההבדל בין הטיפולים אינו מובהק (טבלה 3).

טבלה 3 : השפעת החיתוך למספר משתנה של יחידות רבוי, על מצב הצימוח בתום תקופת האינקובציה ועל יבול הפקעות שנאסף (2005-06)

יבול הפקעות (מאי 2006)				תוצרי האינקובציה	מספר יחידות הרבוי לפקעת
% פקעות מעל 15 ג'	% הצלחה מהחיתוך	% הצלחה מהפקעות שנשתלו	מס פקעות שנאספו	יחידות מתאימות לשתילה	
79.3 ± 3.7	47.0	65.8 ± 9.4	11.7 ± 2.5	א 17.5	25
71.7 ± 7.5	46.2	63.6 ± 15.1	9.3 ± 2.7	אב 14.25	20
82.7 ± 11.5	73.3	94.6 ± 2.1	12.5 ± 0.7	ב 13.2	15

1.3 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%. הניסוי בוצע בתאריך 16/11/05. בתום האינקובציה נערכה ספירה של מצב יחידות הריבוי ונמצא כי טיפול באלזודף פגע ביחידות הפקעת ואחוז ההצלחה היה נמוך משמעותית מפקעות שנחתכו ולא עברו כל טיפול. (טבלה 4).

טבלה 4 : השפעת טיפול באלזודף על חיתוך פקעות קאלה צבעונית (2005-06)

% 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%

במאי 2006 נאספו הפקעות ומוינו לפי משקל. טיפול באלזודף פגע בפוטנציאל הריבוי וכן בהתפלגות גודל הפקעות (טבלה 5).

טבלה 5 : השפעת טיפולים באלזודף על פוטנציאל הריבוי של פקעות קאלה צבעונית (2005-06)

טבילת פקעות באלזודף לפני חיתוך			מס' יחידות
% פקעות מעל 15 ג'י	% הצלחה משתילה לאסיף	מס' פקעות שהתקבל	
69.0 ± 7.9	87.3 ± 6.4	11.4 ± 1.3	20
62.8 ± 8.2	88.6 ± 4.4	12.1 ± 1.6	25

טבילת יחידות ריבוי באלזודף לאחר חיתוך			מס' יחידות
% פקעות מעל 15 ג'י	% הצלחה משתילה לאסיף	מס' פקעות שהתקבל	
76.0 ± 9.2	79.1 ± 6.1	5.9 ± 1.3	20
64.5 ± 9.2	60.4 ± 8.2	9.3 ± 1.3	25

ללא אלזודף			מס' יחידות
% פקעות מעל 15 ג'י	% הצלחה משתילה לאסיף	מס' פקעות שהתקבל	
81.0 ± 4.1	90.1 ± 3.8	14.7 ± 0.9	20
76.3 ± 5.0	81.9 ± 3.8	19.2 ± 0.9	25

2 . חיתוך סתיו 2006

2.1 השפעת מועד החיתוך וטמפרטורת אחסון

פקעות מהזן "Blak-Magic" בגודל 8-12, שאוחסנו במחסן ב-13מ"צ, נחתכו בארבעה מועדים והועברו לאיקובציה למשך 14 יום. מועדי החיתוך הם: 4/7, 20/7, 20/8, 20/9. בכל מועד ומכל תנאי אחסון נחתכו 15 פקעות, כל פקעת נחתכה ל-10 יחידות ריבוי. בסיום האינקובציה, ביום השתילה, נספרה כמות יחידות הריבוי עם שורשים ונצר, רק נצר, מומיה ורקוב.

במקביל בכל מועד נשתלו 10 פקעות, מכל צורת אחסון, למעקב אחר מצב ערנות הפקעות. פקעות שנשתלו החלו מיד בגדילה. מצב ערנות הפקעת לא הושפע ממועד השתילה ותנאי האחסון.

בנתוח התוצאות ראינו שאין השפעת גומלין בין מועד החיתוך לתנאי האחסון, אי לכך התוצאות מוצגות לגבי כל גורם בנפרד.

בנתוח השפעת מועד החיתוך אנו רואים ירידה מסוימת בהצלחת התהליך כאשר בוצע ב- 20/8 לעומת זאת בכל שאר המועדים אין הבדל. כמו כן בולט מאד - בחיתוך שבוצע ב-20/9 קיבלנו אחוז גבוה של יחידות ריבוי בהם היה נצר+ שורש בסוף תהליך האינקובציה. לא נמצאה כל השפעה של טמפרטורת האחסון על הצלחת התהליך או על מצב יחידות הריבוי בתום האינקובציה.

טבלה 6 : השפעת מועד החיתוך על מצב הצימות של יחידות הרבוי בתום האינקובציה (%)

מצב יחידות הריבוי בתום האינקובציה (% מסה"כ היחידות שמתאימות לשתילה)		שעור הצלחת האינקובציה (%)	מועד חיתוך
נצר	נצר+שורש		
א 52.6	א 47.4	א 82.0	4/7/06
א 53.2	א 46.8	א 91.6	20/7/6
א 54.6	א 45.4	ב 69.9	20/8/06
א 11.4	א 88.6	א 85.0	20/9/06

- ערכים בטורים המסומנים באותיות שונות ניבדלים סטטיסטית ברמה של 5%

טבלה 7 : השפעת תנאי האחסון על מצב הצימות של יחידות הרבוי בתום האינקובציה (%)

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

- ערכים בטורים המסומנים באותיות שונות ניבדלים סטטיסטית ברמה של 5%

2.2 השפעת מספר יחידות הרבוי לפקעת על פוטנציאל הריבוי

ב-21/9/06 נחתכו פקעות בגודל אחיד למספר שונה של יחידות רבוי. נבדקה אפשרות חיתוך ל- 10, 15, 20 ו-25 יחידות מכל פקעת. (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, אבל בתרגום לאחוז הצלחה ככל שחתכנו ליותר יחידות אחוז ההצלחה היה נמוך יותר. בנוסף, אחוז גבוה יותר של יחידות ריבוי עם נצר ושורשים התקבלו מפקעות שנחתכו לפחות יחידות.

טבלה 8: השפעת החיתוך למספר משתנה של יחידות רבוי על מצב הצימוח בתום תקופת

האינקובציה

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

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

2.3 השפעת חומרים שוברי תרדמה

מעקב אחר תהליך החיתוך מצביע כי כל יחידה של פקעת שיש בה עין ערה תיתן בסוף תהליך האינקובציה יחידת רבוי בצימוח עם נצר או נצר ושורשים. ידוע כי בתוך פקעת קאלה מצויות עיניים רדומות אשר לא מגיעות לידי מימוש, ניסינו טיפול בשוברי תרדמה על מנת לעורר את אותן עיניים רדומות וכך לקבל יותר יחידות ערות בסוף האינקובציה. בעונה קודמת ראינו פגיעה כאשר הטיפול בוצע ליחידות הריבוי לאחר החיתוך, לכן בעונה זו נבדק טיפול טבילת פקעת שלמה באלזודף 0.5% במשך 2 דקות לפני החיתוך, כמו כן נבדקה השפעת הטיפול כתלות במספר יחידות הריבוי להן נחתכה פקעת האם. טיפול המשלב טבילה באלזודף וחיתוך למעט יחידות (10) הניב אחוז הצלחה יותר גבוה לעומת פקעות שלא טופלו. לעומת זאת, בפקעת אם שטופלה באלזודף ונחתכה ליותר יחידות (25) קיימת פגיעה משמעותית בהצלחת התהליך. (טבלה 9)

טבלה 9 : השפעת טיפול באלזודף על חיתוך פקעות קאלה צבעונית

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

- ערכים בטורים המסומנים באותיות שונות ניבדלים סטטיסטית ברמה של 5%

בפברואר 2007 הסתיים גידול יחידות הריבוי שנשתלו ב-20/7/06, הפקעות נאספו ונשקלו. בשלב זה ניתן לראות כי יחידות ריבוי שסיימו את שלב האינקובציה עם נצר+שורש הניבו % פקעות גדולות גבוה יותר אם כי ההבדל לא היה מובהק. (טבלה 10)

טבלה 10 : השפעת מצב יחידת הריבוי הנשתלת על התפלגות גודל הפקעות שנאספות

התפלגות גודל הפקעות (% למשקל)						מצב יחידת הריבוי
מעל 15 ג'	מעל 90 ג'	90-65 ג'	65-40 ג'	40-15 ג'	עד 15 ג'	
א 90.2	א 1.4	א 10.4	א 39.9	א 38.5	א 9.8	נצר+שורש
א 75.5		א 3.9	א 20.0	א 51.7	א 23.3	נצר

*נתוני יבול הפקעות מטיפולים שבוצעו בסתיו 2006 ימסרו בדוח 2007

דיון

טכניקה של ייצור פקעות קאלה צבעונית ע"י חיתוך פקעת אם, אינקובציה והעברה לגידול במצע מנותק ומחומם וקבלת פקעת חדשה במהלך גידול של 7 חודשים נראית בשלב זה אפשרית לביצוע. נשאלה השאלה איך להגיע למוצר האופטימלי – יותר פקעות מכל פקעת אם ואחוז גבוה יותר של פקעות חדשות גדולות כלומר ייצור מהיר (7 חודשים) של פקעת חדשה עם יכולת פריחה.

בדיקת מועדי החיתוך, מחודש יולי עד סוף ספטמבר (טיפול 2006) מצביעה כי אין מגבלה בחודשים אלה לבצע את חיתוך הפקעות, למרות שהיתה ירידה בהצלחת החיתוך שבוצע בסוף אוגוסט, יש אפשרות שהיתה כאן בעיה טכנית 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 מסוים של הפסקת גידול. חשוב לשים לב כי למרות שמועד הטיפול לא השפיע על הצלחת התהליך, בטיפול שבוצע ב-20/9 קיבלנו בתום האינקובציה יותר יחידות ריבוי עם נצר+שורש, אולי מצב הערנות של הפקעת היה מתקדם יותר וכך באותו פרק זמן יותר יחידות ריבוי התפתחו מהר יותר. שתילת יחידות הריבוי בעונה זאת איפשרה לעקוב אחר פוטנציאל התפלגות גודל הפקעות שנאספו כתלות במצב יחידת הריבוי הנשתלת, ניתוח ראשוני של גודל פקעות שנאספו ממועד הטיפול הראשון מצביע כי יחידות ריבוי שנשתלו עם שורשים ונצר נתנו פקעות גדולות יותר, אומנם לא באופן מובהק אבל עם מגמה ברורה. (טבלה 10)

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 ראינו כי בחיתוך ליותר יחידות התקבל פוטנציאל ליותר פקעות. אבל בחיתוך למספר קטן יותר של יחידות ריבוי מקבלים יותר יחידות לשתילה עם שורש+נצר ומכאן פוטנציאל לפקעת גדולה יותר בתום תקופת הייצור. השאלה בסופו של דבר היא כלכלית ואם מקור הפקעות מאד יקר נעדיף לחתוך לכמה שיותר יחידות ונבצע "השמנת" פקעות במהלך עונה נוספת. טיפול בשוברי תרדמה - נראה בשלב זה כי הטיפול בחומרים לשבירת תרדמה לא מביא להצלחה גדולה יותר של תהליך הריבוי, וכי 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.