

קלה צבעונית – פיתוח אגרוטכניקה לקיצור זמן ייצור פקעות

דוח מסכם 2003-2001

זיוה גלעד, צור נורית, לוריא גדעון, אחיעם מאיר



המימצאים בדוח הינם תוצאות ניסויים ואינם מהווים המלצה לחקלאים.

תקציר

בשוק העולמי הולכת ועולה הדרישה לפקעות של כלה צבעונית. המוצר המוכר בשוק הוא פקעות בנות 3 ו-4 שנים משלב תרבית הרקמה, תהליך ארוך זה, גורר מספר בעיות: 1. ככל שעולה גיל הפקעת קיימת סכנה גדולה יותר לאילוח הפקעת בחיידק הארוויניה, לפקעת כלה צבעונית רגישות גבוהה לנגיעות בחיידק זה. 2. עלות גבוהה בייצור הפקעת בגלל הצורך להחזיקה לפחות 3 שנים במשק הריבוי. מחיר ממוצע לפקעת כלה צבעונית נע בין 5-3.5 גילדן לפקעת.

מטרת המחקר:

פיתוח שיטה שתקצר את משך הזמן לקבלת פקעות בגודל פריחה.

מהלך ושיטות עבודה:

צמחוני קלה צבעונית התרבית רקמה. בית צמיחה מכוסה בפוליאתילן, מזרון לח לצינון, מצע פרלייט 2 מחומם לטמפרטורה נדרשת. שתילה לייצור חורף: 10/10 הוצאת פקעות – 30/6. שתילה לייצור קיץ: 15/4 הוצאת פקעות 15/11.

1. בדיקת טמפרטורת מצע אופטימלית.

2. בדיקת סוג מצע .

3. בדיקת עומד שתילה.

4. בדיקת ייצור פקעות בחודשי הקיץ.

תוצאות עיקריות :

1.1 טמפרטורת מצע אופטימלית להשגת מקסימום פקעות בגודל פריחה היא 22 מ"צ.

1.2 גידול בחימום אויר בלבד לא ניתן מאפשר קבלת פקעות גדולות.

2.1 שני סוגי המצע, קוקוס ופרלייט נמצאו מתאימים לייצור פקעות.

3.1 50 שתילונים למ"ר נמצא כעומד שתילה אופטימלי.

4.1 ייצור קייצי אפשרי, בתנאי ששומרים שטמפרטורת אויר לא תעלה מעל 30 מ"צ וטמפרטורת מצע תהיה לא יותר מ- 25 מ"צ.

מסקנות והמלצות :

תהליך הייצור של פקעות קאלה צבעונית כפי שנלמד במהלך המחקר נתן את התוצאות המתוכננות – פקעות איכותיות ובריאות, כמו כן אחוז גבוה של פקעות בגודל פריחה. מסלול הייצור המומלץ – שתילה למצע מנותק, פרלייט או קוקוס, בתחילת חודש אוקטובר, שמירת טמפרטורת מצע ל- 22 מ"צ. ייבוש השטח בשלב בו מתחילה התמוטטות עלווה (חודש מאי) והצאת הפקעות לאחר ייבוש השטח. ייצור בקיץ מתחיל בחודש אפריל ומסתיים בחודש נובמבר, חשוב להקפיד על צינור אויר (28 מ"צ) וצינור מצע (25 מ"צ).

מבוא

בשוק העולמי הולכת ועולה הדרישה לפקעות של קאלה צבעונית. קיימים זנים המתאימים לייצור פרחי קטיפי וזנים המתאימים לייצור עציצים פורחים. המוצר המוכר בשוק הוא פקעות בנות 3 ו- 4 שנים משלב תרבית הרקמה, תהליך ארוך זה, גורר מספר בעיות :

1. ככל שעולה גיל הפקעת קיימת סכנה גדולה יותר לאילוח הפקעת בחיידק

הארווינה. כידוע, לפקעת כלה צבעונית רגישות גבוהה לנגיעות בחיידק זה.

2. לייצור הפקעות עלות גבוהה יחסית עקב הצורך להחזיק את הפקעות לפחות

3 שנים במשק הריבוי. מחיר ממוצע לפקעת כלה צבעונית כיום נע בין 1.5-3

אירו לפקעת .

מטרת המחקר:

פיתוח שיטה חדשה לייצור פקעות כלה צבעונית מתרבית רקמה.

פרוט הניסויים שבוצעו.

שיטות וחומרים:

צמחוני קלה צבעונית מתרבית רקמה התקבלו ממשלתל בן-צור במושב טירת יהודה. השתילה נעשתה במצע פרלייט 2, בבית צמיחה מכוסה בפוליאאתילן וללא חימום אויר. בסתיו ובאביב הופעל מזרון לח למניעת עליית הטמפרטורה מעל 30 מ"צ.

הצמחונים הוצאו ממצע התרבית והועתקו מיידית לשולחנות הגידול. מהשתילה באוקטובר עד אמצע דצמבר ניתנה תוספת הצללה (רשת 40% צל). השקייה נעשתה ע"י מתזים במשך שבוע. במהלך הגידול ניתנו מים ודשן במערכת הטיפטוף: דשן 7:3:5 N:P:K, בהתאמה, 1-2 ל' למ"ק מים, בהתאם לגיל הצמחים.

ייבוש השטח החל מאמצע מאי, הוצאת פקעות בסוף יוני.

1. השפעת טמפרטורת מצע על יבול הפקעות.

הזנים שנבחנו: : בלק מג'יק, מנגו, Sun glow "קלה גולד".
הטיפולים שבוצעו:

1. חימום מצע - 25 מ"צ. ללא חימום אויר.
2. חימום מצע - 21 מ"צ. ללא חימום אויר.
3. חימום מצע - 17 מ"צ. ללא חימום אויר.
4. חימום אויר - 16 מ"צ.

הפעלת חימום מצע/אויר לפי הטיפולים בהתאם לצורך, החל מחודש דצמבר.

2. השפעת עומד שתילה על התפלגות גודל פקעות

הזנים שנבחנו: בלק מג'יק, Sun glow, אפריקוט (זן עציץ).
הטיפולים שבוצעו:

1. בלק מג'יק, 50, 75, או 90 צמחונים למ"ר.
 2. Sun glow, 50, 75, או 90 צמחונים למ"ר.
 3. אפריקוט, 50, 75, או 90 צמחונים למ"ר.
- כל טיפול נערך ב- 3 חזרות כאשר שטח כל חלקת ניסוי 1 מ"ר,

3. השפעת סוג המצע על יבול הפקעות.

זנים בלק מג'יק ו-Sun glow .
מצעי גידול נבדקים : פרלייט-2 וקוקוס. שני המצעים היו בני שנתיים.
השקיה נפרדת לכל מצע בהתאם לנדרש.
המצע חומם ל- 22 מ"צ, עומד שתילה 50 צמחונים למ"ר.
לכל מצע 6 מיכלי גידול.

4. בדיקת טכניקת ייצור פקעות במהלך הקיץ

צמחוני קלה צבעונית מתרבית רקמה התקבלו ממשלתל בן-צור במושב טירת
היודה. זנים – **Black Magic** , **Little Suzy** , **Apricot**
בית צמיחה מכוסה בפוליאתילן+ מסך טרמי, מזרון לח הופעל למניעת עליית
טמפרטורת אויר מעל 30 מ"צ.
מצע השתילה היה פרלייט 2.
השתילה התבצעה בסוף אפריל , ייבוש השטח באמצע אוקטובר, הוצאת פקעות
באמצע נובמבר.
טמפרטורת אויר במהלך הגידול 28-32 מ"צ.
טמפרטורת מצע במשך הגידול :
מאי, יוני 24-28 מ"צ ; יולי, אוגוסט 26-31 מ"צ ; ספטמבר 25-28 מ"צ ; אוקטובר
22-26 מ"צ.

תוצאות

1. השפעת טמפרטורת מצע על יבול הפקעות.

בתהליך קליטת הצמחונים וגידולם לא נצפו בעיות מיוחדות, שתילת הצמחונים
בוצעה ישירות מקופסת המעבדה לשטח הגידול, קליטת הצמחונים היתה טובה
85-95% הצלחה.
הצמחונים שגדלו במצע שחומם ל- 17 מ"צ, (טיפול 3) התפתחו לאט יותר, יצרו נוף
מצומצם ותהליך סיום הגידול היה מוקדם יותר, כחודש לפני צמחונים שגדלו
בטמפרטורת מצע של 21 ו- 25 מ"צ (טיפול 1 ו-2). הצמחונים שנשתלו במצע לא
מחומם, אלא במבנה בו נשמרה טמפרטורת אויר למינימום 16 מ"צ (טיפול 4),
גדלו בקצב איטי ובסוף הגידול יצרו פקעות קטנות - גודל 8 ופחות. בכל הזנים
הטיפול האופטימלי היה חימום מצע ל- 22 מ"צ. (טבלאות 1,2,3).

טבלה 1 : השפעת טמפרטורת מצע על התפלגות גודל של יבול פקעות קלה צבעונית

בזן "Black Magik"

אחוז פקעות ליחידת גודל			גודל פקעת (היקף בס"מ)
חימום מצע 25 מ"צ	חימום מצע 21 מ"צ	חימום מצע 17 מ"צ	
7.8	0.0	11.2	8<
48.0	22.1	46.4	8-12
14.3	17.3	21.4	12-14
9.1	14.4	5.1	14-16
7.8	9.6	11.2	16-18
1.3	12.5	2.1	18-20
11.7	24.0	2.5	+20
29.9	60.5	20.9	סה"כ מעל 14

הזן "Sun glow" הוא בעל אופי צמוח מהיר ויוצר ככלל פקעות גדולות יותר מאשר הזנים האחרים.

טבלה 2 : השפעת טמפרטורת מצע על התפלגות גודל של יבול פקעות קלה צבעונית

בזן "Sun glow"

% פקעות ליחידת גודל			גודל פקעת (היקף בס"מ)
חימום מצע 25 מ"צ	חימום מצע 21 מ"צ	חימום מצע 17 מ"צ	
2.6	2.4	11.3	8<
7.9	11.0	28.0	8-12
7.9	5.5	12.4	12-14
7.9	4.7	10.9	14-16
12.3	17.3	13.1	16-18
11.4	4.7	9.2	18-20
50.5	54.3	14.9	+20
82.1	81.0	48.1	סה"כ מעל 14

הזן קלה גולד מיועד לייצור עציצים, בעל אופי צמוח איטי, גודל מינימלי לפריחה הוא 10-12.

טבלה 3 : השפעת טמפרטורת מצע על התפלגות גודל של יבול פקעות קלה צבעונית

בזן "קלה גולד".

% פקעות ליחידת גודל			גודל פקעת (היקף בס"מ)
חימום מצע 25 מ"צ	חימום מצע 21 מ"צ	חימום מצע 17 מ"צ	
0	7.3	62.8	8<
37.3	25.8	35.7	8-12
22.4	29.1	1.4	12-14
14.9	19.7	0	14-16
14.9	12.2	0	16-18
2.9	2.8	0	18-20
7.5	7.0	0	+20
40.2	41.7	0	סה"כ מעל 14

2. השפעת עומד שתילה על התפלגות גודל פקעות

הזנים שנבדקו בניסוי זה התנהגו בצורה שונה במדדים של תהליך הקליטה, הישרדות צמחונים וקצב הגידול. עיקר הבעיות היו בזן אפריקוט. אחוז הקליטה היה נמוך יחסית, כ- 40%. בהמשך, צמחים ששרדו ייצרו פקעות קטנות אשר הגיעו לגודל ממוצע 4-8, עקב בעיות קליטה של צמחוני זן זה לא בוצע לזן "אפריקוט" ניתוח תוצאות השפעת עומד שתילה.

בזן "בלק-מגיק" אחוז הקליטה והישרדות צמחים היה 80%-90%, בזן "Sun glow" היתה 100% קליטה.

התפלגות גודל יבול פקעות: בשני הזנים, ככל שהשתילונים נשתלו יותר צפוף, נצפתה ירידה באחוז הפקעות הגדולות. בזן "בלק מגיק" בעומד שתילה של 75 ו-90 שתילונים למ"ר היו יחסית יותר פקעות מתחת לגודל 10 (גודל מינימלי לפריחה) ואילו בעומד שתילה של 50 שתילונים למ"ר אחוז הפקעות מתחת לגודל 10 היה נמוך יחסית. בעומד שתילה של 50 שתילונים למ"ר אחוז הפקעות בגודל 14-10 היה 51% לעומת 43% ו-35% בעומדים הגבוהים, ואחוז גודל +14 בעומד 50 היה, 23.2 לעומת כ-15% בעומדים הגבוהים. (טבלה 4)

טבלה 4 : השפעת עומד שתילה על התפלגות גודל יבול הפקעות בזן "Black-Magic"

Black-Magic אחוז פקעות ליחידת גודל			גודל פקעת (היקף בס"מ)
90 צמחונים למ"ר ערוגה	75 צמחונים למ"ר ערוגה	50 צמחונים למ"ר ערוגה	
21.1 ± 12.7	18.8 ± 24.4	9.2 ± 2.8	קטן מ- 8
27.2 ± 7.9	25.3 ± 27.0	16.4 ± 7.3	10-8
24.8 ± 9.7	25.9 ± 11.1	35.8 ± 6.5	12-10
10.4 ± 4.7	17.6 ± 22.9	15.2 ± 4.3	14-12
8.3 ± 2.3	6.9 ± 9.8	7.0 ± 4.4	16-14
4.1 ± 2.2	3.8 ± 5.4	10.1 ± 5.3	18-16
3.9 ± 1.5	1.5 ± 2.2	6.1 ± 4.0	+18

הזן "Sun-glow" הוא בעל אופי צמוח מהיר יותר והפקעות שמתקבלות גדולות יותר מאשר מוכר בזנים האחרים.

בכל עומדי השתילה 21% מהפקעות שהתקבלו היה מעל גודל 18. התפלגות גודל הפקעות בעומדים 50 ו-75 למ"ר ערוגה דומה בטיפולים השונים כאשר עיקר ההבדל בין הטיפולים בא לידי ביטוי באחוז הפקעות מעל גודל 14 : 43% מהפקעות בגודל זה התקבלו מעומד שתילה 50 ו-75 בעוד שבעומד שתילה של 90 צמחונים למ"ר התקבלו רק 32% מהפקעות בגודל +14. (טבלה 5).

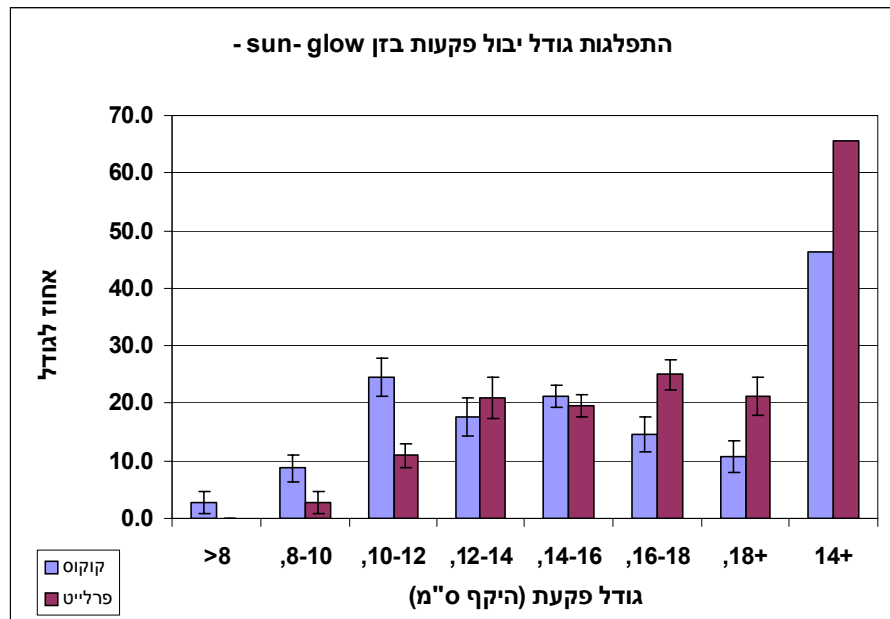
טבלה 5 : השפעת עומד שתילה על התפלגות גודל יבול הפקעות בזן "Sun-glow"

Sun-Glow % פקעות ליחידת גודל			גודל פקעת (היקף בס"מ)
90 צמחונים למ"ר ערוגה	75 צמחונים למ"ר ערוגה	50 צמחונים למ"ר ערוגה	
10	2	1	קטן מ- 8
12	9	19	10-8
32	32	17	12-10
15	11	22	14-12
16	13	14	16-14
13	15	14	18-16
2	17	12	+18

3. השפעת סוג המצע על יבול הפקעות.

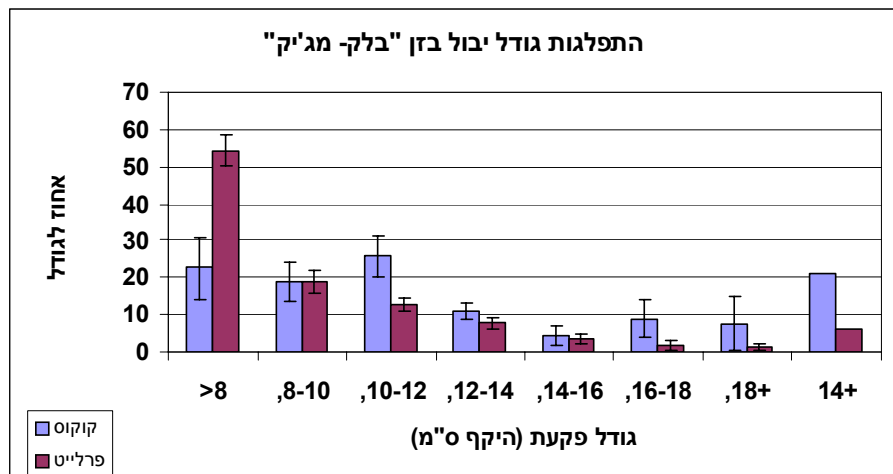
לשני הזנים שנבדקו, בלק-מגייק ו-"Sun-glow", קצב גידול שונה שמוכר מניסויים קודמים. לא נמצאה השפעה של המצע על קליטת הצמחונים ועל סה"כ מספר הפקעות שמתקבלות. לעומת זאת נמצא הבדל בהתפלגות לגודל. גידול של הזן "Sun-glow" במצע פרלייט נתן אחוז גבוה יותר של פקעות גדולות, יותר פקעות בגודל 14 ומעלה. (איור 1).

איור 1: השפעת סוג המצע על יבול פקעות בזן sun-glow.



בזן "בלק-מגייק", קיימת מגמה של עדיפות למצע הקוקוס, גידול בפרלייט נתן אחוז גבוה יותר של פקעות קטנות מגודל 8, 54% לעומת 27% מהקוקוס, ובמקביל יותר פקעות מעל גודל 14 מהקוקוס (איור 2).

איור 2: השפעת סוג המצע על יבול פקעות בזן "בלק-מגייק".



4. בדיקת טכניקת ייצור פקעות במהלך הקיץ

בתהליך ייצור פקעות קאלה צבעונית במהלך הקיץ נתקלנו בבעיית קליטה של צמחונים מהזן "אפריקוט", לעומת זאת בזנים Black Magic ו-Little Suzy תהליך התבססות הצמחונים וקצב גדילתם היה טוב יותר (טבלה 6).

טבלה 6: אחוז הצלחה בתהליך ייצור פקעות בקיץ.

% הצלחה - מספר פקעות שנאספו לעומת מספר צמחונים שנשתלו		
Apricot	Little Suzy	Black Magic
50.8	66.3	97.4

מיון הפקעות שהתקבלו מגידול בקיץ 2001 מצביע על % נמוך של פקעות בגודל פריחה, גודל 14 ומעלה (טבלה 7).

טבלה 7: התפלגות גודל של יבול פקעות קלה צבעונית בגידול קייצי.

% פקעות ליחידת גודל			גודל פקעת (היקף בס"מ)
Black Magic	Little Suzy	אפריקוט	
12.17	14.77	38.86	8<
11.31	7.73	31.95	8-10
28.52	22.68	24.08	10-12
23.08	25.12	4.59	12-14
16.00	18.34	0.51	14-16
8.91	11.35	0.0	+16

דיון

קאלה צבעונית הינו מוצר המוכר בשוק ההורטיקולטורי עשרות שנים. השמוש המקובל הוא לפרח קטוף ועציצים פורחים. בדר"כ מייצרים פקעות קאלה צבעונית מזרעים- תהליך שנמשך בין 3-4 שנים, או מתרבית רקמה ולפי הטכניקה המוכרת התהליך נמשך 2-3 שנים עד לקבלת פקעת בגודל פריחה. תכנית המחקר הציעה פיתוח שיטה חדשה, מהירה יותר, לקבלת פקעות קאלה צבעונית.

שיטה זו אמורה לענות על מספר בעיות אשר אנו נתקלים בהם בשיטת הריבוי הקיימת: 1. קבלת מכסימום פקעות בגודל פריחה בעונת הריבוי הראשונה. 2.

פקעת נקיה ממחלת הארוויניה. בניסויים הקדמיים שבוצעו לפני תחלת המחקר מצאנו כי שתילת צמחון מתרבית רקמה, גידולו במצע מנותק ומחומם עשויה להוביל להשגת המטרות שהוגדרו.

במהלך המחקר נבדקו במקביל חימום ישיר של המצע לעומת חימום האויר בחממה. התשתית הנדרשת לחימום אויר זולה יותר מאשר תשתית לחימום מצע ובדר"כ מצויה כבר במשקי פרחים. אולם, עלות הפעלה של חימום אויר לטמפרטורות גבוהות יקרה יותר מאשר חימום המצע בלבד לאותה טמפרטורה. במהלך המחקר נמצא כי כדי לקבל תוצאות אופטימליות, מכסימום פקעות בגודל פריחה יש צורך לחמם את מצע הגידול ל-22 מ"צ. חימום לטמפרטורה נמוכה יותר – 17 מ"צ נמצא לא יעיל ואילו טמפרטורה גבוהה יותר 25 מ"צ לא תרמה להעלת אחוז הפקעות הגדולות וניתן לומר שאף גרמה לנזק מסוים. חימום אויר בתנאים שנבדקו נמצא לא יעיל כלל.

טכניקת ייצור הפקעות הועתקה ממשקי ייצור בצלי אמריליס היפאסטרום שם המצע המקובל היה פרלייט. בתחילת תקופת המחקר נעשה נפוץ השמוש בקוקוס כמצע מנותק. בניסוי שנערך כאן לא נמצאה השפעה של המצע על קליטה והישרדות צמחונים. בשני הזנים שנבדקו מרכיב המצע השפיע על התפלגות גודל הפקעות אבל לכל זן התאים מצע אחר. הזן "בלק-מגייק" הגיב טוב יותר למצע הקוקוס ואילו בזן "sun-glow" היתה עדיפות ברורה לפרלייט. ניתן לאמר כי שני המצעים טובים, וגידול מסחרי יחייב לימוד התאמת אגרוטכניקה אופטימלית למצע.

במהלך הניסוי נבדק עומד שתילה אופטימלי של הצמחונים ונמצא כי העומד האופטימלי הוא 50 צמחונים למ"ר, צפיפות יתר פגעה בכמות הפקעות הגדולות שמתקבלות. יש להזכיר כי המטרה הייתה לקבל מקסימום פקעות בגודל פריחה כבר בסוף עונת הגידול הראשונה.

ניתן לייצר פקעות קאלה צבעונית בטכניקה זו במהלך הקיץ. בתקופת הקיץ איננו זקוקים לחימום מצע אבל יש צורך לדאוג שטמפרטורת האויר לא תעלה מעבר ל-30 מ"צ וכמו כן, טמפרטורת המצע רצוי שלא תעלה מעבר ל-25 מ"צ. לא ניתן להכניס לאותו מבנה שני מחזורי גידול בשנה, היות ותהליך הייצור החורפי נמשך מאוקטובר עד אמצע יוני ואילו התהליך הקייצי חייב להתחיל בחודש אפריל ונגמר בנובמבר.

במקביל לניסויים הופרחו מידי שנה הפקעות שיוצרו בעונה קודמת. הפריחה היתה איכותית ומספר הפרחים התאים לפוטנציאל הזנים.

מימוש מעשי של טכניקה זו לייצור פקעות קאלה צבעונית החל במשק חקלאי במושב פצאל. בחורף 2002/03 ייצר המגדל כ-10000 פקעות מחמישה זנים. 75% מהפקעות הגיעו לגודל פריחה.

המשך הפיתוח הנושא נתקל במספר בעיות :

1. מחיר גבוה של שתילון מתרבית רקמה - כ-40 סנט/דולר. אנו עסוקים בתקופה זו בבדיקת אפשרות לייצר את הפקעות ע"י חיתוך פקעות אם וגידול בטכניקה שפותחה במהלך הניסוי : שתילת חומר אם במצע מנותק ומחומם.
2. מיגוון זנים חדש – נושא זה מטופל ע"י חקלאים בעלי ענין, הם נעזרים במו"פ ליצירת קשרים.

נספח 1 : מהלך ייצור פקעות קאלה צבעונית



א. אוקטובר 2001

ב. אוקטובר 2001

ג. דצמבר 2001

ד. מרץ 2002

ה. מאי 2002

ו. פברואר 2003