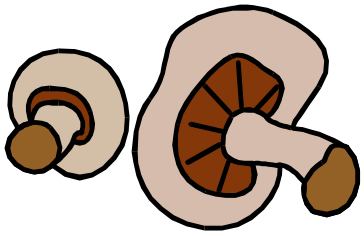
פיתוח טכנולוגיות גידול של פטריות חדשות

2005

Developing growing technology for new mushrooms



עופר דנאי מו"פ צפון

נירית אזוב מו"פ-צפון

חשוון תשס״ו **מאי 2006**

א. תקציר

הצגת הבעיה- הגדלת הקף גידול הפטריות הביאה בעקבותיה גם להגדלה בגודל חדרי הגידול המוקמים ובאיכות מערכות האקלים והבקרה המשמשים בהם. בתנאים אלו קטנה כדאיות השימוש בחדרים הקטנים הקיימים, לגידול שמפניון, והמגדלים מבקשים למצוא סוגי פטריות חדשים שיוכלו לגדל בחדרים אלו ולקבל תמורתם מחיר גבוה. שוק הפטריות מתפתח גם הוא ומתאים כיום לקליטת מיני פטריות חדשים.

מהלך ושיטות העבודה - אפיון הרכב חומרי הגלם נעשה ע״י בדיקות כימיות ופיסיקליות במעבדת המו״פ בקומפיט. בדיקות גידוליות נעשו בשלב הראשון בצלחות פטרי באינקובטור, בשלב השני בחדרי גידול ניסויים במתקן המו״פ בקומפיט ובשלב השלישי במשקי מודל.

תוצאות עיקריות -בפטריות הפלאורוטוס הצלחנו להתגבר על הופעת זיהום של טריכודמה בחדרי הגידול על ידי תוספת של 0.7% גבס למצע. בשלב זה נבדקים 3 זנים שונים של

פלאורוטוס, במתקני הניסוי של המו"פ ובשתי חוות גידול, על מיטות גידול של פטריות השמפניון. חווה אחת מבצעת את התהליך הטרמי בחדרים וחווה שניה מקבלת מצע מפוסטר וזרוע ממנהרת הפסטור בקומפיט.

בפטריות השיטאקי פותח מצע גידול שמבוסס על תערובת של פסולת עץ , סובין וסויה שעובר תהליך של עיקור חלקי. המצע נבדק בחדרי גידול ניסיוניים בגידול בשני זנים והניב יבול באיכות וכמות טובים.

בפטריית האחלמית הזן בו השתמשנו גדל בקצב איטי מידי ולא הגיע לתוצאות יבול שמצדיקות מעבר לשלב של משקי מודל.

מסקנות והמלצות- תוכנית המחקר התקדמה ע"פ תוכנית העבודה בשניים מתוך שלושת סוגי הפטריות הנבדקות. בפטריות הפלאורוטוס הצלחנו להכניס זנים חדשים והם מגודלים כיום מסחרית. בשיטקי בעקבות תוכנית מחקר זאת יש בידנו טכנולוגיה מתקדמת להכנת מצעים ממספר מפסולות חקלאיות מקומיות.

מטרות המחקר הושגו.

על בסיס תוצאות אלה תוכן תוכנית עסקית ובעזרתה ננסה לעניין יצרנים פוטנציאלים להיכנס לגידול זה.
פותח פרוטוקול גידול חדש בפטריית הפלאורטוס וההמלצות הועברו למגדלים.

ב. מבוא

בסוף שנת 2000 הוכנסה לשימוש בגליל טכנולוגיה חדשה של שימוש במנהרות לצורך ביצוע שלבי הפסטור וההנבטה של קומפוסט המשמש לגידול פטריות השמפניון והחורש. טכנולוגיה זאת אפשרה הכפלת הקף היצור. עם הגדלת הקף היצור החלה מגמה של הגדלת שטח חדרי הגידול ואיכות מערכות האקלים והבקרה המשמשים בהם. בעוד שעם הקמת הענף בגליל לפני כ 25 שנה חדרי הגידול שהוקמו היו בשטח גידול של כ 120 מר' (שטח הרצפה הוא כ 50% משטח המיטות), הרי כיום חדרי הגידול שמוקמים הם בשטח גידול של בין 400 -700מר'. הקמת חדרי הגידול הגדולים מאפשרת הקטנת ההשקעה ליחידת שטח ומפחיתה את כמות העבודה הנדרשת למר' תוך קבלת בקרת אקלים מדויקת, דבר שמאפשר קבלת תפוקות יבול גבוהות ואיכותיות.

בתנאים אלו קטנה כדאיות השימוש בחדרים הקיימים הקטנים לגידול שמפניון, והמגדלים מבקשים למצוא סוגי פטריות חדשים, שיוכלו לגדל בחדרים אלו ולקבל תמורתם מחיר גבוה. שוק הפטריות המתפתח גם הוא מתאים כיום לקליטת מיני פטריות חדשים. לצורך כך נבנתה תוכנית זאת שבמסגרתה ביקשנו לפתח את טכנולוגיות הגידול של סוגי הפטריות הבאים:

פלאורוטוס (*Pleurotus*), שיטאקי (*Lentinus edodes*) ואחלמית ערומה (*Lepista nuda*). פטריות אלו נבחרו לעבודה מאחר והביקושים להם עולה על ההיצע הקיים. הן שייכות לקבוצת הפטריות "המיוחדות" שהביקוש להן במדינות המערב הולך וגדל. במידה וניתן יהיה להגיע לתפוקות גבוהות בעלויות יצור נמוכות נוכל להיות גם תחרותיים בשווקי היצוא.

פלאורוטוס (*Pleurotus*). במקורה פטריית מדף שגדלה במאוזן לבולי עץ. מצע הגידול מבוסס על שימוש בקש כותנה. טכנולוגית הגידול שפותחה, בשלב הראשון לגידול בשקי פלסטיק, ובהמשך לגידול במתקנים אנכיים.

שיטאקי (*Lentinus edodes*). במקורה גם היא פטריית מדף מפרקת עץ.

עד כה עליות הגידול בישראל גבוהות והיצור אינו כדאי בגלל חוסר בחומרי גלם מקומיים מתאימים והצורך בעיקור המצע. בתוכנית העבודה המוצעת ביקשנו בתחילה לבחון פיתוח טכנולוגית פסטור מצע במסה, אולם כתוצאה מחוסר עקביות ברמת היבול בטכנולוגיה זאת, החלטנו במהלך העבודה לעבור לשימוש בטכנולוגיה של סמי סטרילזציה (טיפול בטמפרטורות שבין פיסטור לעיקור) שאפשרה קבלת איכות מצעים אחידה.

אחלמית ערומה (*Lepista nuda*). מוכרת למלקטי פטריות הבר בארץ, ונחשבת לפטרייה איכותית ומבוקשת. בשנים האחרונות החלו במספר מקומות בעולם לתרבת פטרייה זאת. במספר עבודות שנעשו בחו"ל נמצא כי ניתן לגדל את הפטרייה בתנאים מאוד דומים לגידול השמפניון. הפטרייה גדלה על קומפוסט של שמפניון, ונדרשת לקרקע כיסוי לצורך קבלת גופי הפרי. אנו מניחים כי ניתן יהיה להשתמש בשיטות הקיימות לגידול השמפניון לצורך גידול פטרייה חדשה זאת, לאחר שיוגדרו תנאי הגידול המיטביים.

מטרות המחקר היו:

- לפתח את טכנולוגית הגידול של פטריית הפלורוטוס על מצע אופקי ב"מיטות" המשמשות לגידול שמפניון.
- לבצע מבחנים למינים חדשים של פלאורוטוס שיאפשרו הרחבת הקף ההיצע בסוג הזה ולפתח פרוטוקול גידול לכל מין.
- להרחיב את סל מוצרי הפטריות הקיים ע"י הוספת שני סוגים חדשים שאינם מגודלים כיום : שיטאקי ואחלמית.

חשיבותו וייחודו של המחקר

שיפור רווחיות היצור של מגדלי הפטריות בעלי יחידות ייצור קטנות ומגדלים חדשים. הגדלת מגוון המוצרים המיוצרים והמשווקים תגדיל את סה"כ הביקוש לפטריות, כתוצאה מכך ניתן יהיה להרחיב את הענף בגליל ולספק תעסוקה ופרנסה נוספת.

עיקרי הניסויים

שנה א'

בשלושת המינים בדקנו את ההשפעה של הרכב המצע על קצב גידול התפטיר בצלחות פטרי. למצע שהכיל תערובת של קש חיטה וקש כותנה, הוספנו ריכוזים שונים של קומפוסט שמפניון מפוסטר וקומפוסט שמפניון משומש. בתוספת קומפוסט משומש נבדק קומפוסט שעבר בישול לעומת קומפוסט שלא עבר טיפול טרמי.

בהמשך, בדקנו בפלורוטוס את קצב גידול התפטיר במצעים עם תוספת קומפוסט שמפניון משומש, במיכלים בנפח 750 מ"ל.

בפלורוטוס ואחלמית עברנו בסוף שנה א' לגידול בשקים, בחדר גידול נסיוני.

שנה ב'

בפלורוטוס ביצענו ניסויים שמטרתם למצוא את הרטיבות וריכוז הגבס האופטימליים לגידול התפטיר (בצלחות) ואת השפעת סוג הגבס (בשקי גידול) על היבול ועל עיכוב פטריית הטריכודרמה

הפטוגנית. בעקבות התוצאות שקיבלנו בוצע שינוי בהרכב המצע המסחרי וחודש גידול פטריות אלו בשתי חוות גידול.

בשיטאקי עברנו לגידול במצע פסולת עץ, בגושים, ובדקנו את השפעת הגורמים הבאים על היבול: תוספת קש, תוספות תזונתיות שונות, ריכוזי גבס וסוגי גבס שונים וכן נבחנו שני זנים של הפטריה.

באחלמית הזן שגידלנו בשקים הניב רמת יבול נמוכה וקצב גידול איטי, הוחלט לבדוק את האפשרות להביא זנים נוספים לבדיקה.

שנה ג'

בפלורוטוס בדקנו בגידול בשקים, את השפעת מספר החורים בשק על היבול. בנוסף גידלנו בחדרי הגידול הנסיוניים 4 זנים חדשים, ממספר חברות זרעים, ובדקנו בנוסף לנתוני היבול גם פרמטרים של חיי המדף של הפטריות. בעקבות התוצאות שהתקבלו הוכנסו הזנים לגידול על מיטות במשקי מודל.

בשיטאקי המשכנו בבדיקות לשיפור איכות המצע , ע"י העלאת ריכוז הסובין במצע. כמו כן נבדקו שני סוגי רסק עץ נוספים: רסק כפות תמרים שמקורו במטעי התמרים בבקעה ורסק עץ אקומה שמיובא לתעשית לבידים.

באחלמית עקב רמת היבול הנמוכה שהיתקבלה בחדרי הניסוי לא אפשרה לנו לעבור למשקי מודל בשנה זו.

תוצאות עיקריות:

תוצאות עיקריות בשנה א':

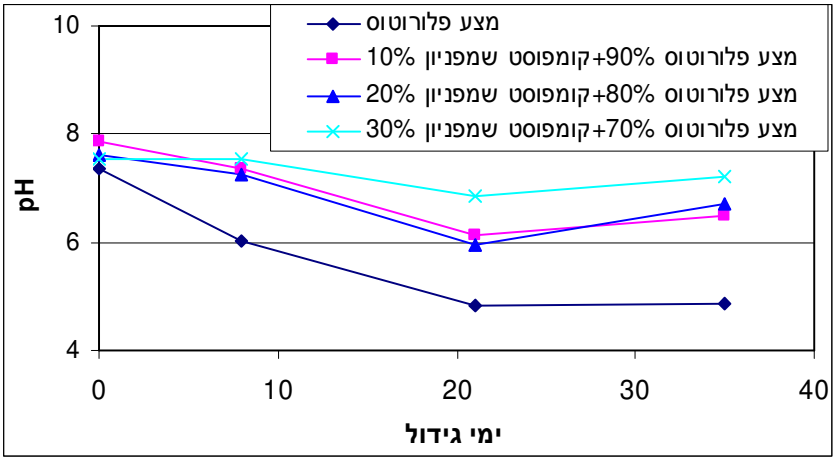
פלורוטוס:

בניסוי הראשון נבדק קצב גידול התפטיר, במצע המכיל 10% קומפוסט שמפניון משומש, בצלחות פטרי. בניסוי השני, נבדק קצב גידול התפטיר במצע המכיל תוספת של קומפוסט משומש בריכוזים שונים, או תוספת של קומפוסט שמפניון בשלושה ריכוזים. הניסוי נערך בכלים בנפח 1000 מ"ל, בכל כלי 170 גר' מצע. בניסוי השלישי עברנו לגידול בשקים בכל שק כ 10 ק"ג מצע פלורוטוס מפוסטר, שטח הפנים של השק 0.126 מ"ר. הניסוי התבצע בחדר גידול נסיוני, בתחנת מו"פ צפון בקומפיט. הפטריות נקטפו ונשקלו וחושב היבול בכל שק ובכל שטח הגידול.

תוצאות עיקריות: קצב גידול התפטיר בצלחות שהכילו מצע משומש, היה נמוך רק במעט מזה של התפטיר בצלחות הביקורת (שלא הכילו קומפוסט משומש). לעומת זאת לא היו הבדלים בקצב הגידול בטיפולים שהכילו קומפוסט משומש מבושל וקומפוסט משומש לא מבושל.

בגידול במיכלים היתה הפחתה בקצב גידול התפטיר בטיפולים שהכילו קומפוסט שמפניון, גם בתוספת קומפוסט משומש וגם בתוספת לא משומש. קצב גידול התפטיר ירד ככל שריכוז קומפוסט השמפניון היה גבוה יותר. דוגמה לתוצאות ניתן לראות בגרף מס' 1:

איור מס' 1- השפעת תוספת קומפוסט שמפניון למצע פלורוטוס על ירידת pH המצע בגידול התפטיר



איור 1 מציג

את המעקב אחרי ערכי ה pH של המצע שנבדקו בניסוי. ירידת ה pH מהווה מדד לגידול התפטיר. ניתן לראות שככל שריכוז קומפוסט שמפניון היה גבוה יותר, גידול התפטיר הואט.

שיטאקי:

נבדק קצב גידול התפטיר, במצע המכיל 10% קומפוסט משומש, בצלחות פטרי. לא נמצאו הבדלים משמעותיים בין הטיפולים.

הטיפולים:

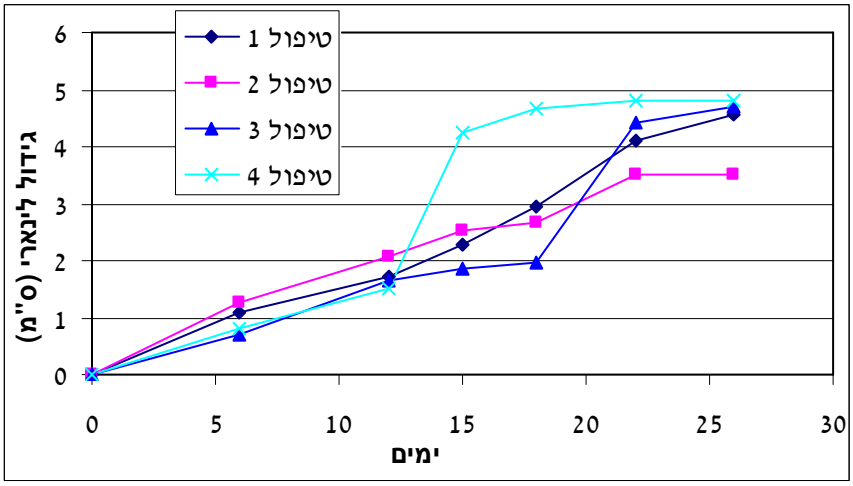
1 - ביקורת – 90% מצע פלורוטוס + 10% גבס

2 – 90% מצע פלורוטוס + 10% גבס + 0.025% בנלט

3 - 80% מצע פלורוטוס + 10% גבס + 10% קומפוסט משומש, לא מבושל

4 - 80% מצע פלורוטוס + 10% גבס + 10% קומפוסט משומש, מבושל

איור מס' 2- השפעת הרכב המצע על גידול תפטיר שיטאקי בצלחות פטרי



בניסוי זה לא נצפו הבדלים משמעותיים בין הטיפולים, אך ניתן לראות שבטיפול 4 היתה עליה בקצב גידול התפטיר יחסית לביקורת מהיום ה - 12 ועד ליום ה - 15 לניסוי. תוספת בנלט למצע (טיפול 2) גרם להאטת קצב גידול התפטיר יחסית לביקורת החל מהיום ה- 18 לניסוי.

אחלמית:

נבדק קצב גידול התפטיר במצעים שונים ובתוספות שונות, בצלחות פטרי. התוצאות הצביעו על יתרון למצע המורכב מתערובת מצע פלורוטוס וקומפוסט שמפניון בתוספת 10% קומפוסט משומש, מבושל.

הטיפולים:

1 - 50% מצע פלורוטוס + 50% קומפוסט שמפניון

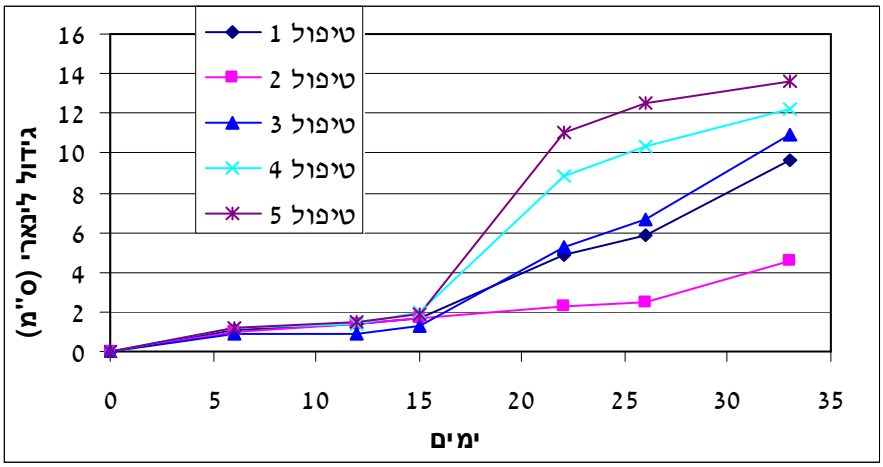
2 –מצע פלורוטוס

3 - קומפוסט שמפניון

4 - 45% מצע פלורוטוס + 45% קומפוסט שמפניון + 10% קומפוסט משומש לא מבושל

5 - 45% מצע פלורוטוס + 45% קומפוסט שמפניון + 10% קומפוסט משומש מבושל

איור מס' 3- השפעת הרכב המצע על גידול תפטיר אחלמית בצלחות פטרי



באיור 3 ניתן לראות שהגידול המהיר ביותר היה בטיפולים 4 ו 5 שהכילו קומפוסט משומש בריכוז 10%. עיקר התפתחות התפטיר היתה החל מהשבוע השלישי לניסוי. הגידול האיטי ביותר היה בטיפול 2, שבו מצע פלורוטוס בלבד.

בניסוי גידול בשקים במצע שמפניון מפוסטר התקבל יבול נמוך מאוד (כ 3% ממשקל המצע) והתפתחו זיהומים רבים שגרמו להפסקת הגידול לאחר הגל הראשון.

<u>תוצאות עיקריות בשנה ב':</u>

פלורוטוס

<u>ניסוי 1. בחינת השפעת ריכוזי גבס ורטיבות שונים על התפתחות התפטיר</u>

בניסוי זה ביקשנו לבדוק מהם הריכוזים האופטימלים של רטיבות וגבס, להתפתחות תפטיר הפלורוטוס. בדקנו את ההשפעה של שני ריכוזי גבס (w/w 0%, 0.5%, 1%) ושלוש רמות רטיבות (75%, 70%, 65%), על קצב גידול התפטיר בצלחות פטרי.

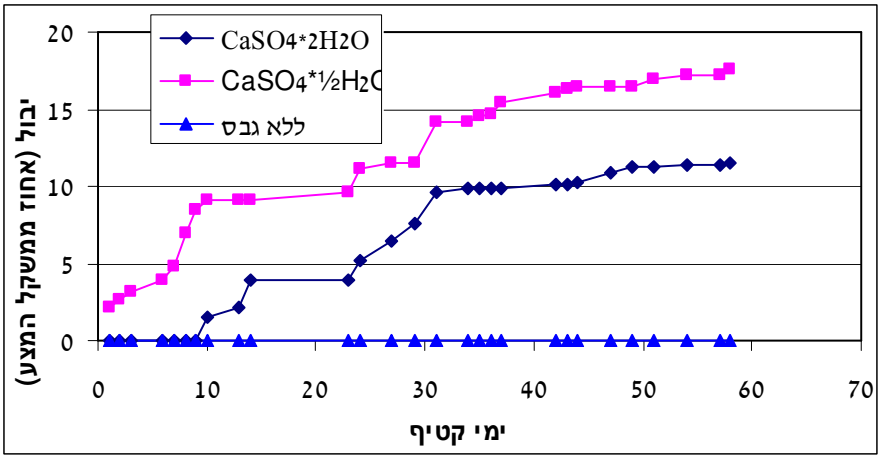
<u>תוצאות הניסוי:</u> קצב הגידול של התפטיר היה מהיר יותר במצעים שבהם אחוז הרטיבות היה יותר גבוה. לריכוז הגבס לא היתה כמעט השפעה, למעט ברטיבות הנמוכה (65%) בטיפול ללא גבס התפטיר גדל מהר יותר מאשר בשאר הריכוזים. ברטיבויות הגבוהות (75%, 70%), לא היו הבדלים משמעותיים בין ריכוזי הגבס השונים.

<u>ניסוי 2. בחינת השפעת סוגי הגבס על היבול פטריות פלאורוטוס</u>

גידול פטריות פלאורוס בצפון הארץ ובמרכזה ניתקף בשנים האחרונות בזיהום של פטריית הטריכודרמה שהביא להפחתה ניכרת בהיקף הגידול.

בחיפוש אחר דרכים להיתמודד אם היתפתחות פטריית הטריכודרמה במצעי הגידול של פטריות הפלאורוטוס , מצאנו בבדיקות ראשוניות כי תוספת של גבס למצע הפחיתה את רמת הזיהומים. הגבס שבו נעשה שימוש במצעי גידול מסחריים של פטריות השמפניון נקרא "גבס חקלאי" ונוסחתו הכימית היא $CaSO_4*2H_2O$ (Calcium Sulfate dihydrate). בניסוי זה ביקשנו לבדוק את השפעתו של סוג נוסף של גבס, "גבס בנייין" שעובר תהליך של חימום בשלב הכנתו ונוסחתו היא $CaSO_4*½H_2O$ (Calcium Sulfate hemihydrate). הניסוי נערך בשקי גידול בתוספת שני סוגי הגבס בריכוז 0.7% וביקורת ללא גבס. הניסוי התבצע בחדר גידול נסיוני, בתחנת מו"פ צפון בקומפיט. הפטריות שגדלו נקטפו ונשקלו וחושב היבול לכל טיפול.

<u>איור מס׳ 4- גידול פלורוטוס בשקים, בסוגי גבס שונים</u>



מאיור זה ניתן לראות באופן ברור כי בטיפול שהכיל ״גבס בניין״ היתקבלה רמת היבול הגבוהה ביותר ,היבול בסוף הניסוי (17.6% ממשקל המצע) היה גדול ב 50% מהיבול בטיפול שהכיל גבס חקלאי ($CaSO_4*2H_2O$) והגיע בסוף הניסוי רק ל 11.5% ממשקל המצע.

הטיפול ללא גבס היזדהם בטריכודרמה וכתוצאה מכך לא גדלו בו פטריות כלל.

שיטאקי:

<u>ניסוי 3. גידול בגושים במצע קליפות עץ בתוספת קש</u>

ניסוי ראשוני לבדיקת התנאים לגידול שיטאקי במצע פסולת עץ, בגושים. לצורך הכנת המצע עורבבו קליפות עץ עם קש קצוץ, גבס, בנלט (0.025% ממשקל מצע יבש) ומים וחולקו לשלוש שקיות עמידות חום (בכל שקית 4 ק״ג חומר יבש). השקיות הוכנסו לעיקור באוטוקלב ב 100°c למשך 100 דקות. לאחר הקרור השקיות נזרעו בזן Somycel 4087, כ 7% מזרע. השקיות הועברו להנבטה באינקובטור, ב 25°c, בחושך. לאחר 5 שבועות כשהמצע התמלא בתפטיר, ונהיה גוש יציב, הוסרו השקיות והגושים הושרו במים קרים ב 2°c, למשך 24 שעות. אחרי ההוצאה מהמים הגושים הועברו לחדר גידול נסיוני. הפטריות שגדלו נקטפו ונשקלו וחושב היבול לכל טיפול. לאחר כל גל של פטריות, הגושים הושרו במים למשך 24 שעות, בטמפרטורת החדר.

הטיפולים:

1 – 87% פסולת עץ+5% קש+8% גבס

2 – 91% פסולת עץ+5% קש+4% גבס

3 – 92% פסולת עץ+8% גבס

<u>תוצאות הניסוי:</u>

בניסוי זה קיבלנו גופי פרי באיכות גבוהה ובכמות המשתווה ליבול המקובל בגידול מסחרי בעולם (כ 30% ממשקל המצע היבש בטיפולים 2 ו- 3 וכ 20% ממשקל מצע יבש בטיפול 1).

תוצאות הניסוי הראו שלא היה יתרון לתוספת קש למצע.

לא התקבלו תוצאות חד משמעותיות לגבי ריכוז הגבס הרצוי.

ניסוי 4. השפעת סוג הגבס על היבול בגושים

ניסוי דומה לניסוי 3, אך כאן בדקנו את סוג הגבס המתאים ביותר.

טבלה 1 – הטיפולים שנבדקו בניסוי 4

טיפול 1	$2\%CaSO_4*2H_2O$
טיפול 2	$2\%CaSO_4*½H_2O$
טיפול 3	ללא גבס

תוצאות הניסוי: בטיפול ללא גבס התקבל היבול הגדול ביותר (20.7% ממשקל המצע היבש) והיבול הנמוך היה בטיפול שהכיל גבס חקלאי . למרות שבניסוי זה לא נמצא יתרון לתוספת גבס, המשכנו את העבודה במצעים עם תוספת גבס מאחר וע"פ נסיוננו, זה הקטין את רמת הזיהומים בטריכודרמה.

ניסוי 5. השפעת תוספות תזונתיות על גידול שיטאקי בגושים

בניסוי זה המשכנו לנסות להגיע לאופטימיזציה של הרכב המצע.

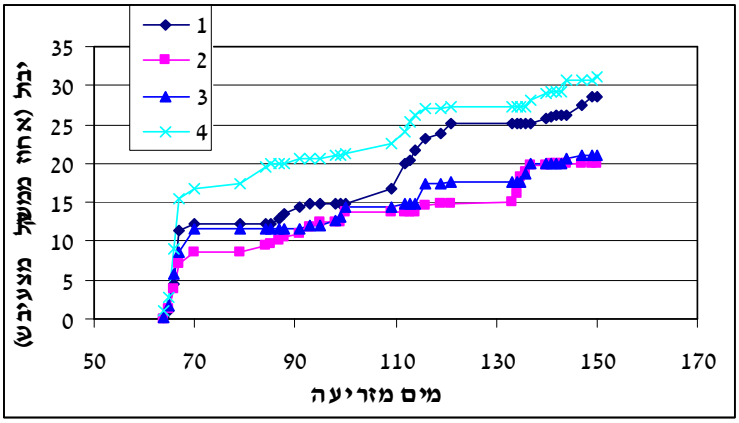
בגידול שיטאקי בעולם, על מצעים סינטטיים, מקובל שימוש בתוספים תזונתיים רבים ומגוונים.

אנחנו בדקנו ארבעה תוספים, המקובלים בשימוש, בריכוזים המומלצים בספרות.

טבלה 2 – הרכב המצעים בניסוי. המספרים מציינים את אחוז החומר מכלל החומר היבש בשקית

טיפול	קליפות עץ	סובין חיטה	קמח תירס	סוכר קנה	כוספה סויה	גבס בנין
1	96					4
2	91	2.5	1.5	1		4
3	86	2.5	1.5	1	5	4
4	88.5	2.5			5	4

איור 5 השפעת תוספות שונות על יבול שיטאקי בגושים



היבול הגבוה ביותר התקבל בטיפול 4, שהכיל תוספת של סובין חיטה וסויה (31.1% ממשקל מצע יבש). יבול זה היה גבוה רק במעט מהביקורת ללא תוספות (28.6% ממשקל מצע יבש), אך גבוה ב 35% מהיבול שהתקבל בטיפולים שהכילו תוספות של סוכר קנה וקמח תירס. ניתן לקבוע במידה רבה של בטחון שהגענו להרכב מצע קרוב לאופטימלי, בתנאי הגידול הנוכחיים.
החל משלב זה בעבודה נעשה שימוש בתערובת זאת להמשך הניסויים.

ניסוי 6. השפעת תוספת גבס למצע, על שני זני שיטאקי, בגידול בגושים

בניסוי זה בדקנו זן נוסף של שיטאקי (Somycel 4080) ובנוסף ביקשנו לבדוק שוב האם יש לתוספת של גבס למצע, השפעה כלשהי על הגידול.

טבלה 3 – הרכב המצעים בניסוי, המספרים מציינים את אחוז החומר מכלל החומר היבש בשקית.

טיפול	הזן	גבס בנין	קליפות עץ	סובין חיטה	כוספה סויה
1	4087	0	93	1	6
2	4087	4	89	1	6
3	4080	0	93	1	6
4	4080	4	89	1	6

תוצאות הניסוי הראו שלתוספת גבס לא היתה השפעה חיובית משמעותית על היבול, בשני הזנים שנבדקו, וכן לא היו הבדלים מובהקים במשקל היבול שהתקבל בין הזנים. ההבדל בין שני הזנים התבטא במשקל הממוצע לגוף פרי. משקל ממוצע של גוף פרי בזן 4087 היה 6.67 גרם ובזן 4080 8.575 גרם (טבלה 4).

טבלה 4. מספרם ומשקלם של גופי הפרי שנקטפו בניסוי

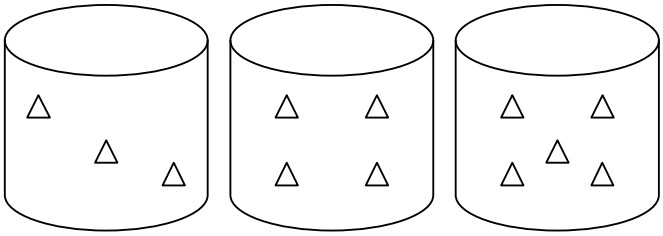
הטיפול	יבול (% ממשקל מצע יבש)	מס גופי פרי	משקל ממוצע לגוף פרי
4087 ללא גבס	36.1	601	6.0
4087 עם גבס	36.1	491	7.34
4080 ללא גבס	35.4	420	8.43
4080 עם גבס	37.7	432	8.72

תוצאות עיקריות בשנה ג':

פלורוטוס

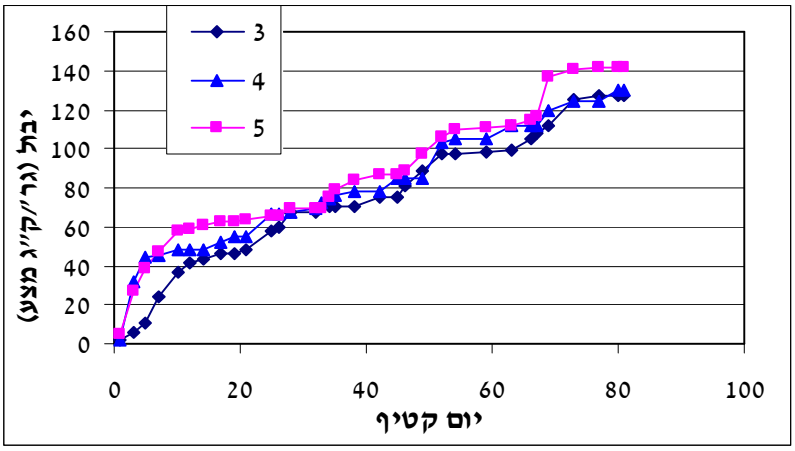
ניסוי 7. בחינת מספר הפתחים האופטימלי בשק

בניסוי 7 בדקנו את מספר הפתחים הרצוי בשק על מנת לקבל את היבול הגבוה ביותר. נבדקו שלושה סידורי פתחים, כל אחד מהם משני הצדדים של השק:



הזן שגודל בניסוי היה HK-35.

איור 6- השפעת מספר הפתחים בשק על יבול פלורוטוס



ההבדלים ביבול בין הטיפולים היו קטנים, אך ניתן לראות שהיה יתרון קטן לטיפול של 5 פתחים בכל צד של השק לעומת שני הטיפולים האחרים.

ניסוי 8. בחינת זני פלורוטוס חדשים, בגידול בשקים

במהלך שנה זו ביצענו מספר ניסויים שבהם גידלנו 4 זנים חדשים. מתוכם שלושה שייכים למין *Pleurotus Ostreatus* עליו נמנה גם הזן המקובל בגידול בישראל כיום: HK-35. בנוסף גידלנו גם את הזן *P. Columbinus* אשר פותח מהמין *P. Ostreatus*. לאחר הקטיף, נלקחו מספר גופי פרי ממוצעים מכל זן לבדיקת חיי מדף וחומר יבש. גופי פרי אלו נשקלו מיד לאחר הקטיף, נארזו בסלסלות מכוסות ב "ניילון נצמד" שנעשו בו חורים והוכנסו למקרר ביתי בטמפרטורה שבין 2-4 °c. פעמיים בשבוע נערכה לגופי פרי אלו שקילה ובדיקה חזותית. השיקול לסיום תקופת חיי המדף היה שילוב של מראה חיצוני ירוד ומוצקות נמוכה שאינם מאפשרים מכירה. בשלב זה הוכנסו גופי הפרי ל 24 שעות בתנור ייבוש ב- 60°c, ונשקלו שוב.

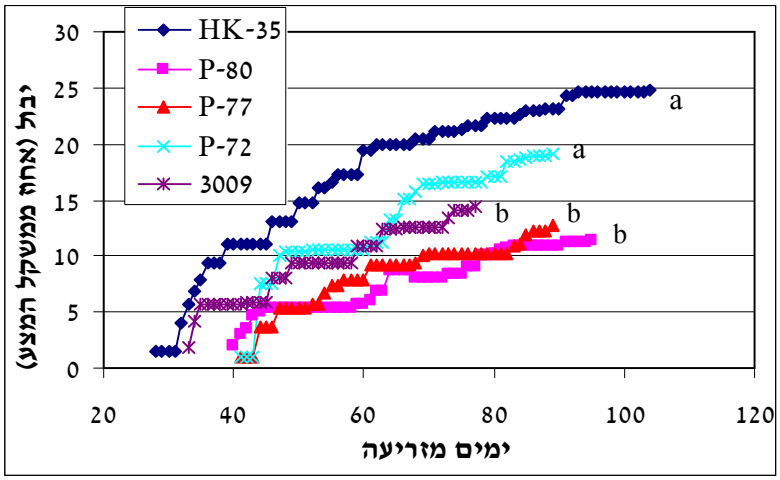
חישוב חומר יבש נעשה מההפרש בין משקל בקטיף למשקל יבש.

טבלה 5 – ריכוז נתונים מסחריים ותוצאות בדיקת חיי מדף וחומר יבש בגופי הפרי, לזנים שנבדקו

יצרן זרעים	הזן	סימון מסחרי	חומר יבש(%)	חיי מדף (ימים)
Somycel	Ostreatus	HK-35	9.08	38
Italspawn	Ostreatus	P-80	8.1	21
Italspawn	Ostreatus	P-77	8.9	18
Italspawn	Ostreatus	P-72	10	24
Amycel	Ostreatus	3015	7.7	21
Amycel	Columbinus	3009	11.5	21
Somycel	Columbinus	3030	11.7	לא נבדק

מטבלה זו ניתן לראות כי ההבדלים בתכולת חומר יבש בין זני המין *P. Ostreatus* היו קטנים, אך בזן *P. Columbinus* נצפתה תכולת חומר יבש גבוהה יותר. בבדיקת חיי מדף נמצא יתרון גדול לזן HK-35 (38 יום) על פני שאר הזנים, אשר בינהם נמצאו הבדלים קטנים בלבד במשך חיי המדף.

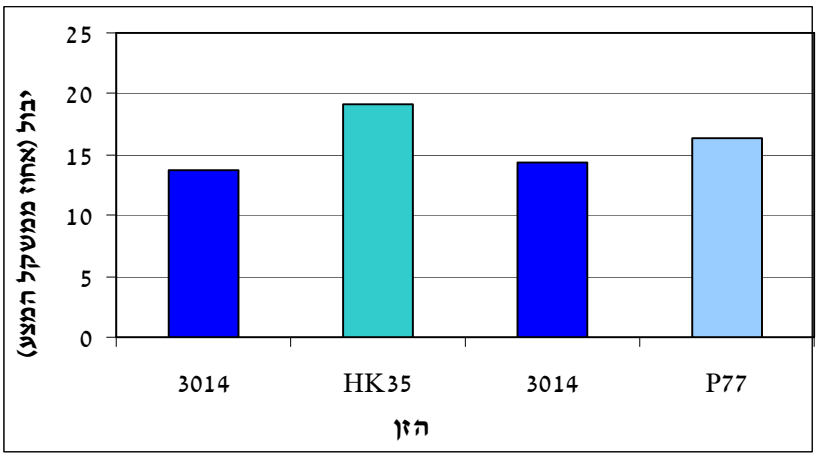
איור 7: בחינת 4 זני פלורוטוס חדשים, בגידול בשקים



איור 4 מסכם למעשה מספר ניסויים שבהם גידלנו את הזנים המופיעים בתרשים במצע גידול מסחרי בתוספת גבס בניין. הזן המקובל ביותר כיום בגידול בארץ - HK-35 היה הפורה ביותר מבין הזנים שנבדקו, נתקף פחות מכולם בזיהומים ולכן תקופת הקטיף בזן זה היתה ארוכה מבין כל הזנים. זן נוסף שהניב יבול גבוה והיה עמיד יחסית לזיהומים היה הזן P-72. לזן זה גופי פרי בצבע אפור כהה, מוצקות טובה וחיי מדף יחסית ארוכים (טבלה 5).

בזנים המסומנים באותיות שונות, משקל היבול נבדל באופן מובהק, לפי מבחן דנקן ברמת מובהקות 0.05%.

איור 8- בחינת 3 זני פלורוטוס, בגידול במשק מודל בחודשים מאי אוגוסט 2005



בבחינת 3 זני פלורוטוס, בגידול מסחרי במשק מודל, היבול הגבוה ביותר התקבל בזן HK-35 (19.2% ממשקל המצע). בזן P-77 הגיע היבול ל 16.4% ממשקל המצע ובזן 3014 התקבל היבול הנמוך מבין הזנים שנבדקו (14.1% ממשקל המצע, בממוצע לשני מחזורי גידול).

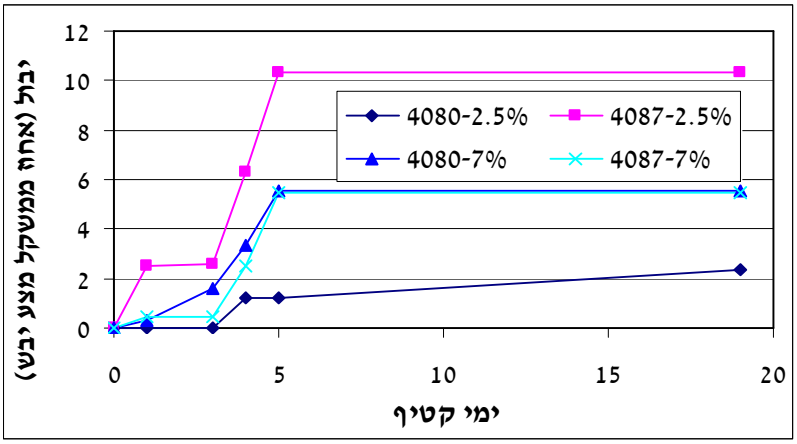
שיטאקי

ניסוי 9 - העלאת ריכוז הסובין במצע, בגידול שיטאקי בגושים

בספרות מדווח כי ריכוז הסובין המקובל בשימוש במצע נע בין 2.5% ל 20%. בניסוי זה בדקנו שני ריכוזי סובין במצע (2.5%, 7%), בשני זני שיטאקי. הניסוי התבצע בגידול בגושים, במצע קליפות עץ בתוספת 5% כוספה סויה, כל טיפול ב – 5 חזרות.

בשני הזנים יבול הפטריות היה נמוך משמעותית מהיבול שקיבלנו בניסויים קודמים, יתכן שהסיבה היתה לחות נמוכה בחדר הגידול עקב תקלה במערכת הבקרה. הגושים נתקפו בזיהומים בשלב מוקדם והגידול הופסק 19 יום לאחר תחילת הקטיף.

איור 9 – השפעת ריכוז סובין על גידול שיטאקי בגושים



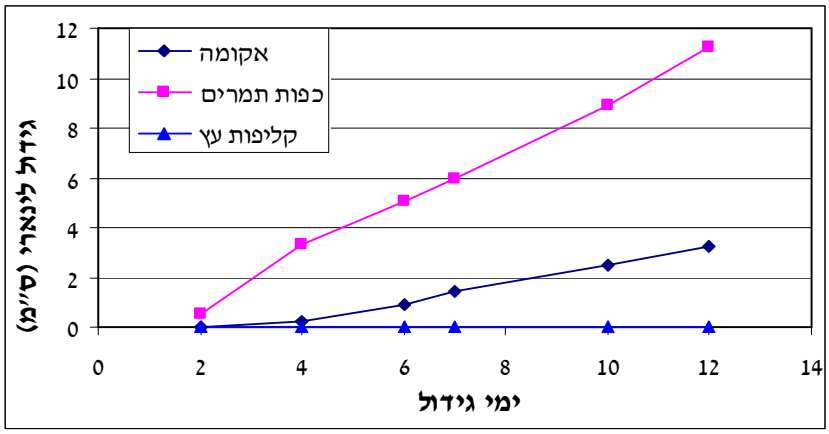
מתוצאות הניסוי ניתן לראות שבזן 4087 העלאת ריכוז הסובין במצע מ 2.5% ל- 7%, הביאה לירידה של 47% ביבול. בזן 4080, יבול הפטריות שנקטפו בטיפול בריכוז סובין 7% היה גבוה ב 42% מהיבול שנקטף בטיפול שבו ריכוז הסובין היה 2.5%. מתוצאות ניסוי זה לא ניתן לקבוע האם העלאת ריכוז הסובין במצע תורמת לעליה ביבול, יתכן שבזן 4080 יש יתרון לריכוז סובין גבוה מ 2.5%. אנו ממליצים לבדוק שוב את ריכוז הסובין המיטבי לכל זן.

ניסוי 10 - גידול תפטיר שיטאקי בשני סוגי רסק עץ נוספים, בצלחות פטרי

בעקבות הניסוי הקודם, בו התפתחו זיהומים רבים במצע הגידול והתקבל יבול פטריות נמוך, נעשה נסיון לבדוק סוגי רסק עץ נוספים. נבדקו רסק עץ אקומה ורסק כפות תמרים, (החומרים התקבלו מעופרי גרוס, מחברת "המומחים לעבודות בעץ" העוסקת במיחזור גזם).

נערך ניסוי לבחינת גידול תפטיר שיטאקי במצעים אלו, בצלחות פטרי. המצעים הורכבו על בסיס משקל יבש מ: 87.5% רסק עץ, 5% כוספה סויה , 2.5% סובין ו 5% גבס. תוצאות הניסוי מוצגות באיור 10.

איור 10 – השפעת סוג רסק העץ על גידול תפטיר שיטאקי, בצלחות

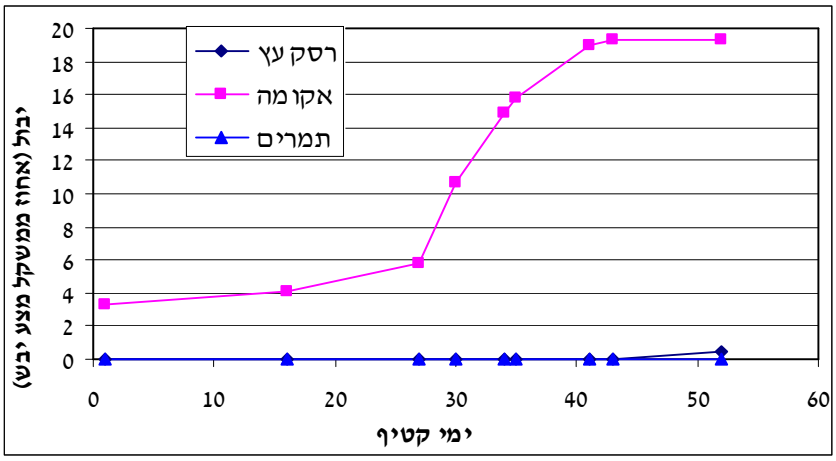


תוצאות הניסוי הראו יתרון ברור לגידול תפטיר שיטאקי ברסק כפות תמרים לעומת שני המצעים האחרים. במיוחד בולטת העובדה שלא היתה כלל התפתחות תפטיר במצע קליפות עץ, שבו התקבל גידול ויבול שיטאקי בניסויים קודמים. הסיבה לכך היא כנראה פירוק קליפות העץ ע"י מזיקים שהיתפתחו במהלך האיחסון ושינו את הרכבו.

ניסוי 11 - גידול שיטאקי בגושים, בשלושה סוגי פסולת עץ

בעקבות תוצאות הניסוי הקודם, ביצענו ניסוי לגידול שיטאקי בגושים, בשלושה סוגי פסולת העץ, שנבדקו בניסוי 10. הרכב המצע היה זהה לניסוי 10, ופרוטוקול הגידול היה כמתואר בניסויים קודמים בהם גידלנו שיטאקי בגושים.

איור 11 – השפעת סוג המצע על גידול שיטאקי בגושים



מתוצאות הניסוי ניתן לראות, שבמצע רסק אקומה הגיע היבול ל 19.33% ממשקל המצע היבש. יבול זה זהה ליבול שהתקבל בגל ראשון בניסוי 5, שבו התקבל היבול הגבוה ביותר במהלך מחקר זה (31% ממשקל מצע יבש), אך בניסוי הנוכחי נפסק הגידול אחרי הגל הראשון עקב התפתחות זיהומים. חלק מהזיהום מקורו היה בגידולים אחרים שגודלו במקביל באותו חדר.

במצע רסק כפות תמרים התפתחו זיהומים רבים ולא התקבלו גופי פרי כלל ובמצע קליפות עץ התקבל יבול זניח. לא ברורה לנו הסיבה בגללה נפסקה קבלת יבול שיטאקי במצע קליפות עץ, נראה שהבעיה נעוצה במזרע. כאשר משווים את תוצאות ניסוי זה לתוצאות הניסוי הקודם, בולטים ההבדלים בגידול במצע רסק כפות תמרים, בין שני הניסויים. נראה שמצע זה טוב לגידול התפטיר, אך מעודד גם התפתחות פטריות פתוגניות (בעיקר טריכודרמה) דבר שמונע מהשיטאקי גידול גופי פרי.

ניסוי 12 - גידול שיטאקי בגושים, בשני סוגי פסולת עץ, בתוספת רסק כפות תמרים

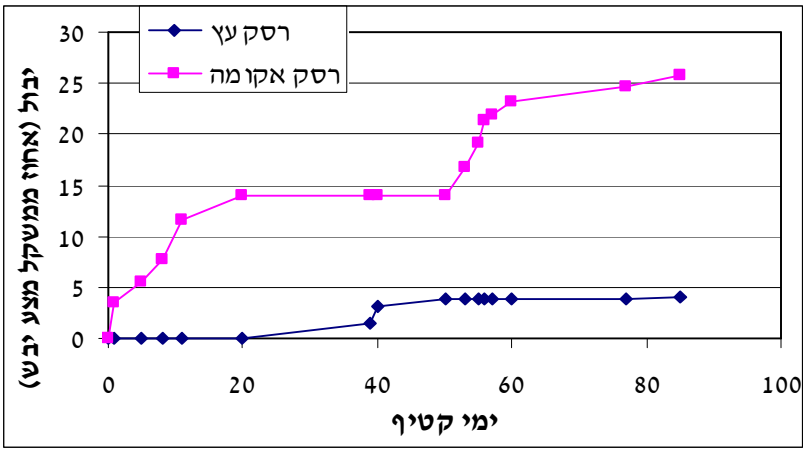
לאחר ניתוח תוצאות שני הניסויים הקודמים, תוכנן ניסוי נוסף לגידול בגושים. הטיפולים:

1 - 75% רסק עץ+25% רסק כפות תמרים.

2 - 75% רסק אקומה+25% רסק כפות תמרים.

שאר המרכיבים ומהלך הניסוי היו זהים לניסויים הקודמים. בכל טיפול היו שלוש חזרות.

איור 12 – השפעת תוספת רסק כפות תמרים למצע בגידול שיטאקי בגושים



בניסוי זה קיבלנו שני גלי יבול ולאחריהם נפסק הניסוי, עקב הצורך לנקות ולחטא את חדר הגידול (להכנסת ניסויים חדשים). ניתן לראות ששוב היה יתרון גדול לגידול ברסק אקומה לעומת מצע קליפות עץ. לא ניתן להסיק מסקנות חד משמעיות לגבי השפעת תוספת רסק כפות תמרים על היבול, אם כי נצפו פחות זיהומים בניסוי זה בשני מצעי הגידול. לסיכום הניסויים שבהם נבדקו חלופות למצע קליפות עץ, ניתן לומר שנמצא חומר (רסק עץ אקומה), שיכול להחליף בצורה טובה את המצע הקודם, בשימוש במזרע הנוכחי.