פיתוח הגידול של סוגים חדשים של פטריות מאכל

Developing growing technology for new kinds of mushrooms

דר' עופר דנאי, נירית אזוב – מו"פ-צפון

דצמבר 2005

א. תקציר

ענף פטריות המאכל בישראל נמצא בתנופת פיתוח בשנים האחרונות, מכוון שאינו נזקק לקרקע חקלאית ומסתפק במעט מאוד מים. הקף הייצור בגליל הוכפל בשלוש השנים האחרונות. כמות הפטריות בישראל שיוצרו בשנת 2005 הייתה כ 8000 טון , ומתוכם 6,000 טון מיוצרים ביישובי קו העימות בגליל והיתרה בשאר אזורי הארץ . כ - 80% מהפטריות המיוצרות הן מסוג שמפניון והשאר הן מסוג ירדן וחורש *(Portabella)* שהוכנסו לגידול ע"י המו"פ בשנים האחרונות.

מגדלי הפטריות מבקשים למצוא סוגי פטריות חדשים שיוכלו לגדל ולקבל תמורתם מחיר גבוה. שוק הפטריות מתפתח גם הוא מתאים כיום לקליטת מיני פטריות חדשים.

חשיבות תוכנית זאת היא בפיתוח טכנולוגיות הגידול של הפטריות הבאות: *Agrocybe aegerita* , פטריית הצפצפה השחורה שמכונה באיטליה Pioppino ו *Pleurotus eryngii* ,פטריית הצדפה המלכותית .

מטרות המחקר הם פיתוח טכנולוגיות גידול של פטריות חדשות אלו בתחומי יצור המצע, תנאי פסטור והגדרת תנאי הגידול.

תוצאות עקריות

P. Eryngii

שלב ההנבטה של זן זה היה ארוך מהרגיל.

גופי הפרי היו בצבע חום צהבהב, גדולים ומוצקים יחסית לזני פלורוטוס אחרים.

נמצא כי איבוד המשקל בחיי מדף היה נמוך יחסית, אך משך חיי המדף לא היה ארוך כפי שציפינו לגוף פרי במשקל גבוה.

A. Agerita

במין זה נקטפו גופי פרי רבים, אך בגלל מימדיהם הקטנים ומשקלם הנמוך (כ 6 גרם בממוצע לגוף פרי) משקל היבול הכולל היה נמוך יחסית למינים אחרים.

תופעה נוספת שנצפתה במין זה היתה התפתחות של גופי פרי רבים בין המצע לשק, לאחר שהמצע התכווץ ונוצר רווח בינו לבין השק

מסקנות והמלצות

תוצאות המחקר של שנה א' מלמדות כי יש בידנו את הטכנולוגיה הבסיסית לגידול סוגים חדשים אלו. בשנה הקרובה נבקש לשפר את תוצאות הגידול ולהתחיל לבצע מבחני שוק ראשוניים.

ב. מבוא

ענף פטריות המאכל בישראל נמצא בתנופת פיתוח בשנים האחרונות, מכוון שאינו נזקק לקרקע חקלאית ומסתפק במעט מאוד מים. הקף יצור בגליל הוכפל בשלוש השנים האחרונות. כמות הפטריות בישראל שיוצרו בשנת 2005 הייתה כ 8000 טון , ומתוכם כ 6,000 טון מיוצרים ביישובי קו העימות בגליל והיתרה בשאר אזורי הארץ . כ - 80% מהפטריות המיוצרות הן מסוג שמפניון והשאר הן מסוג ירדן וחורש *(Portabella)* שהוכנסו לגידול ע"י המו"פ בשנים האחרונות. 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 הגברת היצור בחדרי הגידול . הגדלת הקף הגידול הביאה בעקבותיה גם להגדלה בגודל חדרי הגידול המוקמים ובאיכות מערכות האקלים והבקרה המשמשים בהם. בעוד שעם הקמת הענף בגליל לפני כ 30 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 כ 400 מר׳ . הקמת חדרי הגידול הגדולים מאפשרת הקטנת ההשקעה למר׳ ומפחיתה את כמות העבודה הנדרשת ל מר׳ תוך קבלת בקרת אקלים מדויקת בתחום צר דבר שמאפשר קבלת תפוקות יבול גבוהות.

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 הוגשה תוכנית זאת שבמסגרתה נפתח את טכנולוגיות הגידול של סוגי הפטריות הבאים:

Agrocybe aegerita, פטריית הצפצפה השחורה שמכונה באיטליה Pioppino. מקורה הטבעי הוא במדינות הדרום ארה״ב ודרום אירופה. פטרייה זאת הייתה מוכרת בעבר בשם Pholiota aegerita היא במקורה פטרייה ספרופיטית מפרקת עץ שגדלה על מגוון רחב של בולי עץ. גופי הפרי של הפטרייה יכולים להגיע עד לקוטר של 25 ס״מ וצבעם בין חום לצהוב הם מופיעים באשכולות שנקטפים בשלב הצעיר של התפתחות גוף הפרי שאז טעמם עשיר וארומאטי .

והפטרייה *Pleurotus eryngii*, פטריית הצדפה המלכותית נחשבת לפטרייה הטעימה ביותר בסוג הפטריות הפלאורוטוס. בטבע היא נפוצה במדינות צפון ארה״ב, דרום אירופה, צפון אפריקה, מרכז אסיה ודרום רוסיה. זאת פטריית ספרופיטית מפרקת עץ שגדלה בטבע על שורשים מתים של עץ קשה (Hard woods) . גופי הפרי של הפטרייה יכולים להגיע עד לקוטר של 12 ס״מ וצבעם בין לבן לאפור והם מופיעים במופע בודד ובאשכולות ונקטפים בשלבים שונים בהתאם לדרישות השוק .הפטרייה מגודלת בטכנולוגיות ובמופעי התפתחות שונים במקומות שונים בעולם. בשווקי המזרח (יפן סין) הפטרייה מגודלת בטכנולוגיה של בקבוקים מעוקרים ונקטפת בשלב מוקדם מאוד בהתפתחותה, והיא מכילה בעיקר את הרגל של גוף הפרי. בדרום איטליה הפטרייה מגודלת על מצעים מפוסטרים שמכוסים בקרקע כיסוי לקבלת גופי הריבוי. אלו נקטפים ומשווקים בשלב הבוגר של גוף הפרי.

פטריות אלו נבחרו לעבודה מאחר והן שייכות לקבוצת הפטריות האקזוטיות שהיקף הביקוש שלהם במדינות המערב הולך וגדל בשניים האחרונות, תוך שמירה על רמת מחירים גבוהה יחסית לפטריות השמפניון הנפוצה. ניתן לראות ניסיונות גידול ראשוניים של פטריות אלו במדינות מערב אירופה כדוגמת הולנד. רמת המחירים של פטריית ה *Pleurotus eryngii* עומדת על כ 8 יורו לק״ג למגדל בהולנד. במידה ונוכל להגיע לתפוקות ואיכויות גבוהות תוך שמירת עלות יצור נמוכה (מאחר ועלויות היצור שלנו יותר נמוכות בעיקר במרכיב עלות העבודה) נוכל להיות תחרותיים בשווקי היצוא במערב אירופה עם מוצרים אילו.

ג. עיקרי הניסויים שבוצעו

בשנה זו, שנה א' למחקר ביצענו ניסויים ראשוניים ב *Agrocybe aegerita* פטריית הצפצפה השחורה, וב*Pleurotus eryngii* פטריית הצדפה המלכותית .

מתוך מגוון הזנים של *Agrocybe aegerita* שמצוי בשוק נבחן על-ידנו מזרע מסוג AA-2 של חברת Italspawn שמתאים לגידול על מצעים מבוססי קש.הפטריות גודלו על מצע שהכיל 50% קש חיטה + 50% קש כותנה בתוספת 5% גבס. המצע עבר פיסטור בטמפרטורה של 60 מ"צ במשך 24 שעות במתקן החלוץ של המו"פ במפעל קומפיט, בסיום הפיסטור המצע נזרע במזרע בריכוז של 5% ממשקל המצע. המצע הזרוע הוכנס לשקי פוליאתילן שקוף, במשקל של 16 ק"ג לשק. השקים הועברו להנבטה בחדר גידול נסיוני בטמפרטורה של 23 מ"צ. למשך 18 יום.

כאשר השקים היו מונבטים היטב (התפטיר ממלא את כל המצע, צבעם היה לבן ורמת הpH ירדה ל 5.5) הם הועברו לחדר גידול גופי פרי, בטמפ. 15-17 מ"צ, בלחות 90% וריכוז co_2 של 600 ppm.

בשקי ה *A. Agerita* נבדקו שתי שיטות לקבלת גופי פרי :

1. ע"י יצירת פתחים בשק כמו ב *P. Eryngii* (שק "סגור")
2. ע"י חיתוך והסרת היריעה מהחלק העליון של השק (שק "פתוח")

מתוך מגוון הזנים של *Pleurotus eryngii* שמצוי בשוק נבחן על-ידנו מזרע מסוג 3060 של חברת Sylvan שמתאים לגידול על מצעים שמבוססי קש.הפטריות גודלו על מצע שהכיל 60% קש חיטה + 40% קש כותנה בתוספת 2% גבס. המצע עבר פיסטור בטמפרטורה של 60 מ"צ במשך 24 שעות במתקן החלוץ של המו"פ במפעל קומפיט, בסיום הפיסטור המצע נזרע במזרע בריכוז של 7% ממשקל המצע. המצע הזרוע הוכנס לשקי פוליאתילן שקוף, במשקל של 16 ק"ג לשק. השקים הועברו להנבטה בחדר גידול נסיוני בטמפרטורה של 23 מ"צ. למשך 24 יום.

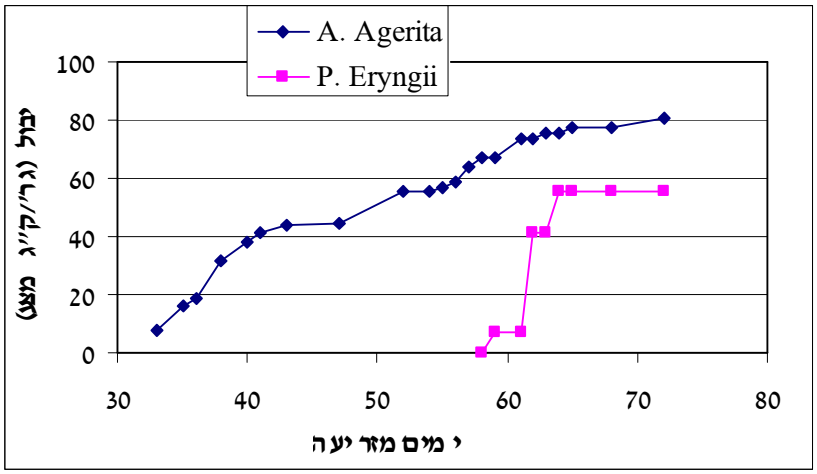
בשקי ה *P. Eryngii* נעשו פתחים בהיקף השק, לקבלת גופי פרי, לפי השיטה שפותחה על-ידנו לגידול פטריות ירדן (פלורוטוס).

בשני המינים נקטפו ונשקלו גופי הפרי שגדלו, ונערכו גם בדיקות לחיי מדף ותכולת רטיבות.

לבדיקת חיי מדף הועברו גופי פרי מייד אחרי הקטיף לאריזה סטנדרטית (סלסילת פלסטיק מכוסה פוליאתילן מחורר). ונשמרו בקירור ב 3 מ"צ. פעמיים בשבוע נשקלו גופי הפרי ונערכה בדיקה חזותית להערכת מראה ומוצקות (בסולם 5 – 1). כאשר איכות גופי הפרי היתה נמוכה (מראה או מוצקות פחות מדרגה2) הם הועברו לייבוש בתנור בטמפרטורה 60 מ"צ למשך 24 שעות. עם תום הייבוש נשקלו הפטריות וחושבה תכולת הרטיבות במועד סיום האחסון .

ג. 1. תוצאות הניסויים

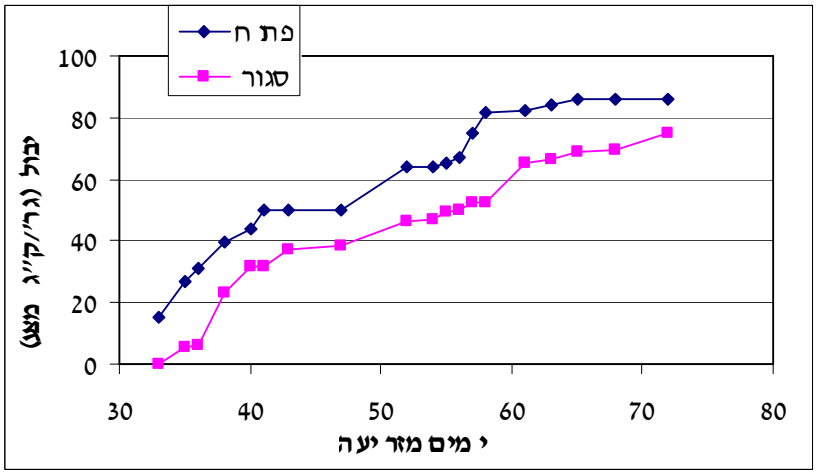
איור 1 – יבול *P. Eryngii* ו *A.Agerita* בגידול בשקים



איור 1 מציג את היבול שהתקבל בגידול ראשוני של שני המינים. ניתן לראות שב *P. Eryngii* שלב ההנבטה ארך 58 ימים ונקטף רק גל יבול אחד במשקל 55.6 גר'/ק"ג מצע. לאחר מכן התפתחו זיהומים בשקי הגידול והגידול הופסק.

ב *A.Agerita* שלב ההנבטה היה קצר בהרבה, רק 33 יום. היבול נקטף במשך 40 יום והגיע בסוף הגידול לכ 80 גר'/ק"ג מצע. היבול התפרס בכמות כמעט אחידה במהלך הגידול ולא נצפו "גלים" ברורים.

איור 2 – השפעת שיטת פתיחת השק על יבול *A. Agerita*



מאיור 2 נראה, שהשיטה שבה הוסרה היריעה מהחלק העליון של השק (שק פתוח) הביאה לגידול של יבול רב יותר, מאשר השיטה שבה נפתחו פתחים בהיקף השק. עיקר ההבדל היה בתחילת הגידול. ההבדלים לא היו מובהקים (במבחן דנקן ברמת מובהקות 0.05). יש לציין שבמהלך הגידול התפתחו גופי פרי רבים בין המצע לשק והיה צורך לפתוח פתחים נוספים בשק, כדי לאפשר צמיחה של גופי הפרי הללו.

טבלה 1 – נתונים מבדיקת חיי מדף לגופי הפרי

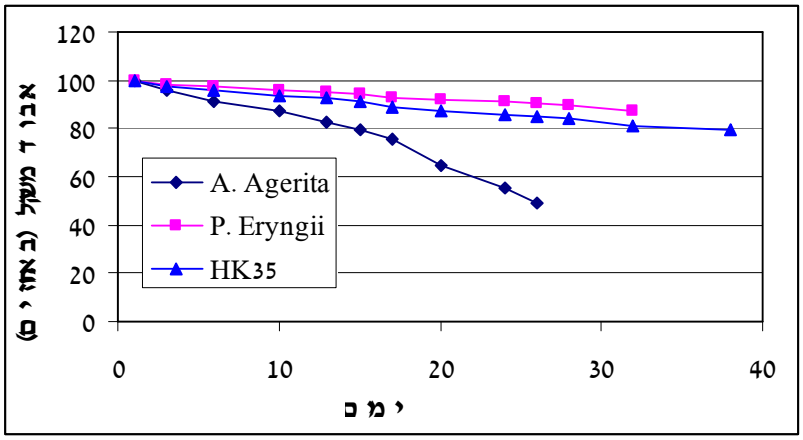
	HK-35 *P. Ostreatus .*	*P. Eryngii*	*A. Agerita*
חיי מדף (ימים)	38	32	28
תכולת רטיבות בגוף פרי (%)	90.92	90.95	91.0
משקל ממוצע לגוף פרי (גרם)	31	62	6

טבלה 1 מציגה את תוצאות בדיקת חיי מדף ותכולת רטיבות של שני המינים שנבדקו במחקר זה, בהשוואה לזן פטריות ירדן (פלורוטוס) המקובל ביותר בגידול בארץ (*P. Ostreatus* – HK-35).

ניתן לראות שחיי המדף של *A. Agerita* היו הקצרים ביותר, רק 28 ימים, וגם בזן *P. Eryngii* חיי במדף היו קצרים ב 6 ימים מהזן *P. Ostreatus*. תכולת הרטיבות היתה זהה בשלושת המינים.

בהשוואת המשקל הממוצע של גוף פרי נמצא שב *P. Eryngii* משקל גוף פרי היה בממוצע כפול מזה של *P. Ostreatus* (פטריות ירדן) ולעומת זאת גוף פרי של *A. Agerita* שקל בממוצע רק חמישית מגוף פרי של *P. Ostreatus*.

איור 3 – איבוד משקל בגופי הפרי בבדיקת חיי מדף



איור 3 מציג את תהליך איבוד המשקל בגופי הפרי החל מיום הקטיף (יום 0) ועד לסוף בדיקת חיי המדף. ניתן לראות שב *P. Eryngii* איבוד המשקל היה האיטי מבין המינים שנבדקו. הפטריה איבדה רק 13% ממשקלה אחרי 32 ימים. לעומת זאת ב *A. Agerita* איבוד המשקל היה מהיר מאוד (גם ביחס למינים נוספים שנבדקו ואינם מוצגים כאן) והגיע תוך 26 ימים ל 50% מהמשקל ההתחלתי.