

אקלום עכובית הגלגל כגידול תרבות בגליל העליון

סיכום 2002

דוד כהן, שאול גרף, אלי גלילי, טל גלילי, שמחה לב ידון, רודי וגנר

1. תקציר

הצגת הבעיה: עכובית הגלגל היא צמח שושנת רב שנתי הנפוץ בשטחים פתוחים מצפון הארץ ועד דרומה. הוא משמש כירק לסלט, אולם שימושו העיקרי של הצמח הוא בתפוחותיו הנאכלות ואף נמכרות בשווקים. הוא מקובל מאוד בכפרים הערביים ואף מעבר לגבול. הספרות המקצועית לא מכילה מידע אגרוטכני על הצמח כגידול חקלאי מקובל - במידע על הצמח הוא מופיע כצמח תועלת פולקלוריסטי.

פוטנציאל הצמח כגידול מסחרי מתבסס על כמה שיקולים: 1. הביקוש הגבוה לצמח בקהילות שונות והסיכוי לפתח שווקים בארץ ובמדינות השכנות. 2. עקב האיסור לאסוף את הצמח בבר באופן מסחרי עשויה להיווצר הזדמנות לאספקה מסחרית של הצמח. 3. נעשתה תצפית חצי מסחרית שהוכיחה אפשרות מעשית ראשונית ליישום הגידול וביקוש למוצר מצד סוחרים.

מטרות העבודה ושיטות המחקר: לאקלם את צמח העכובית לממשק אגרוטכני מודרני: 1. איסוף חומר צמחי בבר לאיתור אקוטיפים מתאימים לפיתוח. 2. פיתוח ממשק גידול הכולל: הקדמת התעוררות וניבה ע"י השקיה מוקדמת ושימוש בתכשירים הורמונליים, מרווחי זריעה, הדברת עשבים, השקיה ודישון. 3. בחינה ופיתוח שיטות לריבוי וגטטיבי בטכניקות של תרביות רקמה. 4. פיתוח מערך אסיף ממוכן מותאם לשיווק טרי והקפאה. 5. מערכת שוק ופיתוח שווקים במגזר הערבי והיהודי.

תוצאות עיקריות: נמצאו כמה קווים מעניינים של עכובית. מדובר בעיקר בקו הרצליה, לכיש ודרום הגולן לצד הקו הגלילי בו נעשה שימוש במחקר הנוכחי.

המועד המיטבי לזריעת עכובית הגלגל הוא כנראה ספטמבר.

הצמח מתייבש באביב ונכנס לתרדמה והוא מגיב להשקיית התעוררות. מומלץ להעיר את צמחי העכובית בהשקיה בתחילת חודש אוגוסט. צמחי בר מתחילים להציץ רק באמצע דצמבר בעזרת הגשמים הראשונים.

עלי עכובית שקיבלו גייברלין מתארכים בקצב גבוה יותר מעלים לא מטופלים. הטיפול המיטבי הוא כנראה בריכוז של 40 ח"מ.

צמחי עכובית מגיבים בצורה חיובית לדישון חנקני ברמת היבול ברוטו עד 15 יחידות חנקן וגם באחוז החומר המשווק. יבול הברוטו (ומספר הצמחים) פוחת כאשר הדישון עולה ל 30 יחידות חנקן. משקל הברוטו של הצמח הבודד בניסויי הדישון נע בין 800 גרם ל 1.4 ק"ג.

כנראה שהתכשיר טרפלן הוא ברירני לגידול. בשדות עכובית קיימים, החל משנה שנייה, ניתן להשתמש בתכשירים: דיורון וסטומפ בטיפול קדם התעוררות.

העומד האופטימלי הוא כ 9,500 צמחים לדונם או 9 צמחים למ' שורה. שיעור הזריעה המומלץ יהיה כ 12-13 זרעים למטר שורה. משקל הנטו האופטימלי של הצמח הבודד הוא כ 390 גר'. בעומד אופטימלי עשוי להתקבל יבול נטו מקסימלי של 3,700 ק"ג. התפלגות היבולים היא כדלקמן: 20% מהיבול עשוי להיקצר בדצמבר, 40% בינואר ו 40% בפברואר. היבולים במרץ הם על סף הכלכליות.

חומר צמחי שמקורו מנבטי זרעים מחוטאים נמצא כיעיל ביותר להפחתת הזיהומים ולריבוי בתרבית. החלק העל-פסיגי המרכזי של הנבט נמצא כמתאים לרובי צמחונים בתרבית. לא הצלחנו לקבל השרשה של צמחונים.

ניתן להתאים עקרון בוטנים לאסיף עכובית.

סך הצריכה הנרכשת עומדת על כ - 700 טון. נמצא כי בממוצע היקף הביקוש הצפוי עומד על כ- 1000 טון לעכוב טרי, במשך עונה של חמישה חודשים במחיר ממוצע של 13 ש"ח לק"ג וכ - 1700 טון במחיר

ממוצע של 6 ש"ח לק"ג. ניתן להניח שבמידה והצמח יופץ באופן סדיר אצל סוחרי הירקות, במשך עונה ארוכה מזו הקיימת כיום, היקפי הצריכה יגדלו באופן משמעותי. בהנחות שנעשו ועל בסיס הידע הקיים ניתן לגדל עכובית ברווחיות סבירה ובתרומה גבוהה למים.

לסיכום: רוב יעדי התכנית הושגו להוציא את עניין ההשרשה של צמחונים שפותחו בטכניקות של תרבויות רקמה. בעיית ייצור אחיד, מהיר והמוני של חומר נשאה בעינה.

2. מבוא

הצמח עכובית הגלגל (*Gundelia tournefortii* L.) שייך למשפחת המורכבים. בערבית הוא קרוי עכוב. הצמח הוא עשב רב שנתי שגובהו 40-80 ס"מ, בעל מיץ חלבי, הנשבר בבסיסו לעת ההבשלה ומתגלגל ברוח כגלגל. העלים, קוצניים בשוליהם, מתייבשים והופכים לכעין קלף. התפרחת מורכבת מקרקפיות רבות וצפופות. בארץ נפוץ הצמח בשדות בור ובתות. עלי העכובית הרכים מתחילים להציץ עם בוא הגשמים. הפריחה בחודשים מרץ-מאי. תפוצתו משתרעת בדרום מערב אסיה. השימוש העיקרי של הצמח הוא להכנת מאכלים שונים. השימוש העיקרי של תושבי הארץ הוותיקים הוא טיגון העכובית כאשר היא עטופה בבשר מתובל ואכילתה כעין קציצת בשר מטוגנת. נעשה שימוש בעיקר בפקעי הפריחה הצעירים, אך גם בגבעולים עצמם. התנאי לתבשיל טעים הוא שימוש בצמח צעיר מאוד שטעמו מתוק וערב. בנוסף, מבשלים את העכובית באורז, או מטגנים עם חביתה. הבדואים מגישים גם עכובית בחמוס. כל השימושים בצמח למאכל מחייבים טיפול רב יחסית: רחיצה, והסרת רגבים והסרת הקוצים. נוסף על היותו ירק שדה משובח, כל חלקיו משמשים ברפואה העממית הערבית כתרופה למחלות בדרכי העיכול, מחלות כבד, אלרגיות, בחילות, סחרחורות ולחץ דם נמוך. השימוש הרפואי אפשרי בצורות שונות: בישול עלים וגבעולים ושתיית מי הבישול לאחר סינון ושתיית תה שמופק מזרעי העכובית.

פוטנציאל הצמח בגידול מסחרי מתבסס על כמה שיקולים:

1. הביקוש לצמח גבוה עקב הפופולריות שלו בקהילות שונות בארץ ופיתוח אפשרי של שווקים במדינות השכנות.
2. האיסוף בבר הוא כיום המקור היחידי לאספקה של הצמח. עקב דלדול אוכלוסיותיו ולהעלמותן במקומות רבים והאיום על קיומו של הצמח שוקלת רשות שמורות הטבע להכריז עליו כצמח מוגן.
3. בקיבוץ איילת השחר נעשתה בשלוש שנים האחרונות תצפית חצי מסחרית על הצמח המצביעה מצד אחד על ישימות הרעיון מחד וביקוש למוצר מצד סוחרים שקנו את התוצרת, מאידך.
4. אפשרות להאריך את עונת השיווק ע"י אגרוטכניקה מתאימה.

מטרת המחקר: אקלום העכובית לממשק אגרוטכני מודרני.

- איסוף חומר צמחי בבר מאיזורי גידול שונים בארץ לקבלת טיפוסים אגרונומיים שונים (דלי קוצים, בכירים, אפילים, רכיבי יבול וכדומה).
- פיתוח ממשק גידול הכולל: הקדמת התעוררות וניבה ע"י השקיה מוקדמת ושימוש בתכשירים הורמונליים להקדמת הפריחה, מרווחי זריעה, הדברת עשבים, השקיה ודישון.
- בחינה ופיתוח שיטה לריבוי וגטטיבי בטכניקות של תרביות רקמה.
- פיתוח מערך אסיף ממוכן מותאם לשיווק טרי ולהקפאה.
- פיתוח שווקים על בסיס סקר שוק מקיף ומקצועי.

3. פירוט הניסויים שבוצעו

1.3 איסוף חומר צמחי בבר וחלקת אינטרודוקציה (איסוף בבר ע"י ד"ר שמחה לב ידון)

מבין הקווים נמצא שהמקדים להציץ עם ההשקיה המוקדמת הוא קו הרצליה בעיקר אך גם קו לכיש, צומת להבים, שוקת וחרמון. רוב האקוטיפים מתחילים להתייבש כבר בחודש מרץ לקראת הפריחה. לעומת כולם, בולט במיוחד קו חרמון שנשאר ירוק עד אמצע מאי, אך לרוע המזל מקו זה נבטו רק פרטים בודדים.

במחקר עתידי מומלץ לאסוף זרעים מקווים אלו על מנת לבצע מבחן קווים בהיקף גדול. לא נמצאו הבדלים גדולים מאוד בעניין העלווה או עמודי הפריחה שרובם מקוצצים עם ניקוי הצמח והכנתו לשיווק.

3.2 אגרוטכניקה

החלק הזה בתכנית כלל סדרה של ניסויים בנושאים שונים והתבצע במשך שנתיים בחוות גד"ש בגליל העליון.

ניסוי מועדי זריעה

צמחי העכובית לא מתעוררים בצורה אחידה למרות שלרשות כולם אותם תנאי רטיבות בקרקע. גם תוך כדי הקציר עצמו מתחדש הצמח והסתעפויות תת קרקעיות של הגבעול המרכזי צצות במהלך הגידול. הצצת צמחים שנזרעו באוקטובר שונה באופן מובהק משני מועדי הזריעה האחרים (ספטמבר ונובמבר). צמחים שנזרעו באוקטובר הציצו מוקדם יותר מהשאר ושמרו על היתרון המספרי במהלך כל חודש נובמבר על פני שני הטיפולים האחרים. מאידך צמחים מזריעת ספטמבר (בשנת 2000) הקדימו להגיע להבשלה ביחס לשני המועדים האחרים. בנוסף, מועד הזריעה האחרון הניב מס' קטן יחסית של צמחים ומשקל כללי נמוך. ספטמבר הוא ככל הנראה מועד הזריעה האופטימלי לזריעת עכובית. לא ברור אם יתרון זה יישמר גם בשנים הבאות. גם בנושא יבולים יש יתרון לזריעת ספטמבר: זריעת ספטמבר הניבה מעל 600 ק"ג (ברוטו) ל 100 מ"ר לעומת הזריעה המאוחרת שהניבה כ 250 ק"ג ברוטו ל 100 מ"ר. העומד האופטימלי התקבל אף הוא בחודש ספטמבר - 647 צמחים ל 100 מ"ר. יבול הנטו הממוצע של צמחי עכובית מוכנים לשיווק נע בין 300 ל 350 גרם לצמח עם הבדלים קטנים בין הטיפולים בעונת השיווק העיקרית. ברוב המקרים אחוז החומר המשווק גדול יותר במועד הזריעה

המוקדם יחסית למועדים האחרים. בצמח העכובית החומר המשווק מהווה בין 25% ל 40% ממשקל הצמח הקצור.

ניסויי השקיה

קיים הבדל מהותי בהצצה של טיפול הבעל (חיקוי של המצב הטבעי, בו הצמח מתחדש עם הגשמים הראשוניים) ביחס לטיפולים של השקיה מוקדמת. לרוב הבדל זה הוא גם מובהק. טיפול ההשקיה הרצוף הוא בעל יתרון לעומת הטיפולים האחרים, מלבד מועד המדידה האחרון בו הוא משתווה להנבטת אוגוסט. הצמחים בחלקות הבעל שלא הושקו כלל מתחילים להציץ רק באמצע נובמבר בעזרת הגשמים הראשוניים. גם בסוף החודש ממשיך להישמר הפער בינם לבין הצמחים בחלקות האחרות. במהלך אותו חודש נמדד גם קצב התארכות עלים שסומנו לצורך כך על מנת לראות האם ההתארכות קשורה לטיפולי ההשקיה. קצב הגדילה שחושב בס"מ ליום חושב על פני כל חודש נובמבר. קצב התארכות העלים מגיב להשקיה (או גשם) בצורה שונה. טיפול ההשקיה הרציפה והנבטת אוקטובר מתארכים בקצב של פחות מס"מ ליום במוצע. השקית הבעל (שהצצה בדצמבר, עם הגשמים האחרונים) והשקית אוגוסט (שהצצה בסוף ספטמבר) מגיבים חזק מאוד לרטיבות בקרקע בקצב צימוח של יותר מס"מ ליום. בסיכומה של עונה יבול הברוטו של צמחי העכובית הוא הגבוה ביותר בטיפול ההשקיה הרציפה (כ 970 ק"ג ל 100 מ"ר). שאר הטיפולים מגיעים לפוטנציאל ייצור של כ 700 ק"ג שהם כ 7 טון לדונם. בסיכומה של עונה מס' הצמחים שנקצרו בחלקת הבעל הוא מעל 700 לעומת כ 670-690 בטיפולים האחרים. למרות שההבדלים לא גדולים, נראה הבדל גדול מאוד במשקל הצמח הבודד. כך למשל, טיפול ההשקיה הרציפה הניב את יבולי השיא (כ 950 ק"ג ל 100 מ"ר) עם פחות מ 670 צמחים לאותו שטח. במועד הקציר האחרון יש מס' גדול של צמחים פורחים ומכאן שמרץ הוא מועד מאוחר לקטיף של עכובית טריה, גם משיקולי מחיר. במועד האסיף הראשון, כצפוי, משקל הצמח הבודד הוא נמוך ביחס לטיפולים האחרים, אך במועדים הבאים משקלו עולה. בהמשך העונה, קיימים הבדלים לא גדולים שנובעים כנראה מהעובדה שהשדה נקטף בצורה רציפה. אין הבדלים מובהקים בין הטיפולים באף אחד מהמועדים. חשוב לזכור את הצטברות היבול המוקדמת (במחיר הגבוה) בטיפולי ההשקיה. יתרון זה חשוב אף יותר מסה"כ היבול כולו. יבול הנטו של הצמח הבודד בניסויי ההשקיה נע בין 400-150 גרם לפי הטיפול ומועד הקציר. אחוז החומר המשווק בעונת הקציר נע בין 20 ל 40 אחוז מיבול הברוטו. טיפול הבעל שנבט מאוחר הוא בעל משקל נמוך במועד הקציר הראשון יחסית לשאר הטיפולים והוא עולה בהמשך. בשיא העונה יבול הנטו של צמח העכובית הוא כ 380 גר' ללא הבדל גדול בין הטיפולים. אחוז החומר המשווק של עכובית הגלגל עולה במהלך העונה בניסויי ההשקיה ומגיע לכדי 40% ממשקל הצמח. הדבר נובע כנראה מצבירת החומר היבש והתקשות הצמח. עד לאמצע העונה טיפול הבעל מפגר אחר הטיפולים האחרים ובסוף העונה הפער מצטמצם.

ניסויים בג'יברלין

ניסויי ג'יברלין נערכו במשך שנתיים בשלושה אתרים: שדות איילת השחר על צמחים בני שלוש בשנת 2000, שדה באדמות הכבול בחולה על צמחים בני שנתיים בשנת 2001 וניסוי בהיקף גדול על צמחים בני שנתיים בחוות גד"ש. קיים הבדל מועט בקצב הצצת הצמחים לאחר ההשקיה המוקדמת בין טיפולי הג'יברלין (שטופלו בעונה קודמת), עם יתרון מסויים לטיפול 40 ח"מ. קצב הצימוח של עלי עכובית מתחיל באמצע נובמבר בשיעור של 3 ס"מ ליום. בסוף נובמבר הקצב מואט לתקופה של שבועיים ובסוף דצמבר ההתארכות נפסקת, כנראה עקב התחלת התמיינות לפריחה שמתחילה עם סיום הצימוח

הוגטיבית. יכול הברוטו הכולל של צמחים בניסוי הגייברלין היה הנמוך ביותר בטיפול 40 ח"מ. לעומת זאת המשקל של צמחי הביקורת וטיפול 60 ח"מ היה דומה: כ 650 ק"ג ל 100 מ"ר. ההבדלים נובעים כנראה מההבדל בעומד הצמחים. יכול הברוטו הממוצע (לחלקות של 20 מ"ר) משתנה במהלך העונה עם התקדמות הקציר הסלקטיבי. בתחילת העונה יש יותר יכול בחלקות המטופלות בגייברלין ואח"כ בולט דווקא טיפול הביקורת ובנוסף טיפול ה 60 ח"מ עדיף על טיפול של 40 ח"מ. גם למספר הצמחים בחלקה יש השתנות במהלך העונה. מספר הצמחים הממוצע בחלקות הניסוי משתנה במהלך העונה. צמחי העכובית מגיעים להבשלה בצורה הדרגתית ואין הבשלה אחידה. בסיכום העונה טיפול 60 ח"מ הוא בעל היבול הגבוה ביותר עם מספר הצמחים הרב ביותר. משקל צמחי העכובית המצטבר בניסויי הגייברלין מגיע לכ 130 ק"ג ל 20 מ"ר עם יתרון לטיפול 60 ח"מ במהלך רוב העונה. טיפול ה 40 ח"מ מניב את מרבית יבולו מוקדם בעונה. יכול זה נמוך יחסית לטיפולים האחרים עקב מס' צמחים קטן יותר. מספר הצמחים המצטבר במהלך העונה מגיע לכ 140 בטיפול ה 60 ח"מ וכ 120 בטיפול ה 40 ח"מ. מספר צמחי הביקורת נמוך יותר במהלך העונה ובסופה משתווה עם מספר הצמחים של טיפול ה 40 ח"מ. 140 צמחים ל 20 מ"ר שווה ערך ל 7,000 צמחים לדונם. מספר צמחים דומה נמצא בניסוי ההשקיה. ההבדלים בין הטיפולים במשקל הצמח הבודד אינם מובהקים כמעט והם נעים בין 220 גרם ל 1.2 ק"ג. במהלך כל העונה יכול הברוטו של הצמח הבודד בטיפול הביקורת גבוה יותר מטיפולי הגייברלין והוא נע בין 1.2 ק"ג בראשית העונה ל 800 גר' בסופה. טיפולי הגייברלין לא נבדלים מאוד ומשקלם נע בין ק"ג אחד ל 800 גרם לצמח בודד. במהלך העונה יורד באופן כללי משקלו של הצמח הבודד. במרבית העונה לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים במשקל ואחוז הנטו. יכול הנטו נע בין סביב ה 300 גרם ואחוז הנטו נע סביב 25%. שגיאת התקן לגבי יכול הנטו היא גדולה מאוד ככל הנראה משום שכל צמח מנוקה באופן ייחודי ואין שיטה אחידה לניקוי הצמח. אחוז החומר המשוקק הוא כ 23% בתחילת העונה והוא מגיע לכדי 40% בסופה. ברוב המקרים אחוז החומר המשוקק בטיפולי הגייברלין גבוה יותר מטיפול הביקורת.

ניסוי דישון

צמחי עכובית הגלגל מתחדשים במהלך חודש שלם ולא בבת אחת. במהלך חודש נובמבר דווקא צמחי הבעל התארכו בקצב גבוה מאוד לעומת הצמחים שדושונו ב 15 יחידות חנקן ובמיוחד ביחס לצמחים שקיבלו 30 יחידות חנקן שהתארכו בקצב מאוד איטי. סה"כ יכול הברוטו בטיפול הביקורת שלא קיבל חנקן והטיפול שקיבל 15 יחידות חנקן מגיע לכדי טונה ל 100 מ"ר. לעומתם, הטיפול שקיבל 30 יחידות חנקן מגיע רק לכדי 875 ק"ג ל 100 מ"ר. יחד עם זאת מספר הצמחים שנקצרו שונה מאוד בין הטיפולים השונים. מספר הצמחים שנקצרו בטיפול שלא קיבל דשן מגיע לכ 740 לעומת כ 705 בטיפול שקיבל 15 יחידות חנקן ו 685 צמחים בלבד בטיפול שקיבל 30 יחידות חנקן. עיקר היבול בניסוי הדישון הצטבר במחצית חודש פברואר ללא הבדלים גדולים בין הטיפולים. עם זאת יכול הצמחים שקיבלו 30 יחידות חנקן לדונם היה פחות לעומת השאר. גם מספר הצמחים משתנה בהתאם. כצפוי כבר בתחילת פברואר מצטבר הרוב המוחלט של היבול ללא הבדל גדול בין הטיפולים ובוודאי לא מובהק. השדה נקצר במועד ומעט מאוד צמחים הגיעו לפריחה. יכול הברוטו המקסימלי של צמחי עכובית בניסויי הדישון מגיע ל 200 ק"ג ל 20 מ"ר שהם כטונה לדונם. מסוף פברואר אין צבירת יכול נוספת. הצמחים שקיבלו 30 יחידות חנקן לדונם הגיעו רק ליבול של 175 ק"ג ל 20 מ"ר. המספר המצטבר של הצמחים הנקצרים המשיך לעלות עד אמצע מרץ למרות שהצטברות היבול היחסית נעצרה כבר בפברואר.

יבול הברוטו של צמחי עכובית בודדים בניסויי הדישון נע בין 800 גרם ל 1.4 ק"ג ללא הבדלים מובהקים בין הטיפולים. יבול הברוטו של צמח הבודד בטיפול שקיבל 15 יחידות חנקן מניב ברוב תאריכי הקציר את היבול המקסימלי. הדבר נכון במיוחד בקציר פברואר בו נקצר המספר הגדול ביותר של הצמחים. באותו מועד הטיפול שקיבל 30 יחידות לדונם נופל מטיפול הביקורת שלא קיבל דשן כלל. יבול הנטו של צמחי העכובית בניסויי הדישון נע בין 43 גרם במועד המוקדם ל 750 גרם במועד העיקרי לאסיף הצמח. החלק המשווק בצמח העכובית בניסויי הדישון נע בין 30% מיבול הברוטו של הצמח ל 45% בתאריך המאוחר. יבול הנטו הגבוה ביותר לצמח בודד מתקבל באמצע פברואר. במועד מאוחר יותר מתקבלים צמחים קטנים ללא הבדלים בין הטיפולים. בעונה העיקרית היתרון ביבול הוא בצמחים שדושנו ב 15 יחידות חנקן לדונם. אחוז החומר המשווק בטיפול ה 30 יחידות חנקן נופל מהטיפולים האחרים. יש יתרון לטיפול שקיבל 15 יחידות חנקן.

הדברת עשבים

בסדרת ניסויים מצומצמת שנערכו נמצא שהתכשיר טרפן (טרפלורלין 480 גר"/ליטר) שרוסס ותוחח לפני הזריעה/שתילה היה ברירני לגידול. כמו כן ניתן להשתמש בתכשיר אלאכלור (אלאפז במינון 480 גר"/ליטר) בטיפולי קדם הצצה ולאחר זריעה. בשדות עכובית קיימים, החל משנה שנייה, ניתן להשתמש בתכשירים: דיורון (דיורקס 80%), פנדימתלין (סטומפ 500 גר"/ליטר בטיפולי קדם התעוררות. נושא הדברת העשבים לא מוצה בתכנית זו.

סיכום כללי של היבולים בניסויי 2002

מס' הצמחים האופטימלי התקבל בגידול עכובית ללא הפסקת השקיה לאחר הקציר. התברר ששיטה זו אינה מונעת מהצמח להיכנס לתרדמה. בניסוי המועדים ניתן לראות שזריעה אחרי ספטמבר מפחיתה את העומד (צמחים שהתעוררו). צריך לציין שמספר הצמחים הקצורים המצטבר מתייחס לצמחים שהגיעו לבגרות. בכל שטח נשארו צמחים שלא הגיעו לבגרות. מאידך, צמחים שנקצרו מוקדם בעונה התחדשו וניתן היה לקוצרם פעם שניה. בפועל העניין לא נבדק. באופן כללי מס' הצמחים האופטימלי הוא כ 9,500 צמחים לדונם או 9 צמחים למטר שורה. בהנחה של 70% הצצה שיעור הזריעה המומלץ יהיה כ 12-13 צמחים למטר שורה. מבין כל הטיפולים שנקטו מסתבר שצמחי העכובית מגיבים מאוד לדישון חנקני עד לרמה של 15 יחידות חנקן. רמת יבול הברוטו המצטבר המטבית היא כ 200 ק"ג ל 20 מ"ר או כ 10 טון לדונם. יבול הברוטו האופטימלי של הצמח הבודד (התקבל בניסוי השקיה) הוא כקילוגרם אחד ובעומד שהוערך מוקדם יותר נתוני היבול המחושב נמצאים בהתאמה למשקל שהתקבל. יבול הנטו האופטימלי של הצמח הבודד (התקבל בניסוי השקיה) הוא כ 390 גר' בממוצע. בעומד של כ 9500 צמחים לדונם עשוי להתקבל יבול נטו אופטימלי של 3,700 ק"ג. בממוצע כללי של כל השדה התקבל עומד של 344 צמחים בממוצע ל 20 מ"ר ומשקל נטו של 344 גר'. משמעות נתונים כללים אלו הם: כ 6,500 צמחים לדונם ויבול נטו מחושב של 2,200 ק"ג. על פי תוצאות הניסויים התפלגות היבולים בסיכום כללי של נושא היבולים הוא כדלקמן: 20% מהיבול עשוי להיקצר בדצמבר, 40% בינואר ו 40% בפברואר. היבולים במרץ הם על סף הכלכליות בגלל העלות הגבוהה של העבודה בקטיף ידני. בשיא העונה אחוז החומר המשווק דומה בכל הניסויים והוא עומד בממוצע על כ 40%. בתחילת העונה אחוז המשווק הוא כ 23%. עם התקדמות העונה

מתחיל תהליך ההתעצות שמסיים את חיי הצמח יחד עם הפצ הזרעים והתפרקות הקרקפת. מהניסיון בשטח בעבודה זו אין לקצור צמחי עכובית לאחר שהצמח מאריך את גבעולו לקראת פריחה. יש לקצור אותו בשלב העשבוני והתמיינות לפריחה נראית בגובה פני הקרקע.

3.3 פיתוח שיטות ריבוי וגטיבי של צמח העכובית

עכובית הגלגל מתרבה בטבע ע"י הפריה זרה. בשטח מופיעים טיפוסים רבים השונים במורפולוגיה ובפיזיולוגיה המקשים על לימוד מסודר של תכונות הצמח. בעבודה זו פותח נושא תרבויות הרקמה עד לשלב קבלת הצמחונים. בנושא ההשרשה אין עדיין הצלחה. הכנסת חומר צמחי שמקורו מנבטי זרעים מחוטאים נמצאה כיעילה ביותר להמשך ריבוי העכוב והפחתת הזיהומים בתרבית. החלק העל-פסיגי המרכזי של הנבט נמצא כמתאים לרובי צמחונים בתרבית. לפסיגים כושר רגנרציה. כושר זה של מקטעי הפסיגים היה גבוה יותר ככל שהמקטע היה במקורו קרוב למקום החיבור של הפסיג לגבעול. ניתן להשתמש במקטעים אלו להמשך ריבוי העכוב בתרבית.

3.4 פיתוח מערך איסוף ממוכן מותאם לשיווק טרי ואריזה

במשך החדשים ינואר, פברואר, מרץ 2000 – בוצעו מספר ניסיונות בהפעלת המכונה לאיסוף העכובית בקיבוץ אילת השחר. המכונה נבנתה על בסיס עקרון בוטנים מתוצרת PIRMAN U.S.A שבבעלותה של קיבוץ ברעם. מרכז ענף אבי טולדו אפשר לנו באדיבותו לבצע את השינויים במכונה. המערכות שנבנו בחולתה כוללות:

1. מערכת של ארבע מקבילות שבבסיסם מורכב סנדל עם מוטות שמטרתם להרים את נוף הצמח ולהוביל אותה בצורה זקופה אל מערכת השרשרות המובילים.
2. נבנה בסיס לסכין חיתוך חדש. הבסיס מוביל את סכין החיתוך בצורה מקבילה לקרקע. (שינוי זה התבקש לאחר שינוי הזווית של כל המכונה).
3. הסכין החדשה בנויה משני סוגי פלדות, למניעת שחיקה ולשמירה על גמישות הסכין.
4. הורכבה מערכת בקרה אלקטרונית שנקנתה כיחידה שלמה מתוצרת הולנד. המערכת מפעילה שני גלגלי גובה שמורכבים בצד הקדמי של המכונה והם נוסעים בפס דריכה של הטרקטור.
5. בצד התחתון של מערכת הסעת החומר (שרשראות) הורכבו שני דיסקים עם הפעלה הידראולית במטרה לחתוך ולהפריד את העלים מהגבעולים.
6. בחלק האחורי מתחת מערכת ההסעה הורכב מסוע שמוביל את הגבעולים לצד הימין של המכונה ומכאן הם נשפכים אל מסוע נוסף שמעלה אותם אל עגלה או מיכל.
6. כל ההפעלות של המערכות השונות: גובה שרשרות ההובלה מהקרקע, בקרת גובה וגלגלי גובה, מערכת חיתוך עם דיסקים.

במסגרת הניסיונות השונות שבוצעו בשטח של אילת השחר התעורר הצורך בשינויים במכונה. הבעיה העיקרית התגלתה בתפיסה והובלת הצמח לאחר החיתוך.

הצמח חייב להיתפס בצורה זקופה ואחידה ע"י השרשרות המובילות בכדי לבצע חיתוך איחד בהמשך. ארבעת המקבילות שהורכבו במטרה להרים את העלים ששוכבים על הקרקע לא תיפקדו בהתאם

לציפיות, בעיקר שהמכונה נדרשת לעבוד גם באדמה רטובה. הדיסקים לחיתוך שהורכבו במקור לא עבדו לשביעות רצוננו והוחלפו בינתיים. הבסיסים שעליהם מורכבים סכיני החיתוך נבנו מחדש ושופרו. בעבודה עד כה נראה שהמרחק קרוב למצב שיש לנו מכונה שבהחלט יכולה לתת פתרונות לכל המטרות שנקבעו.

3.5 פיתוח שווקים על בסיס סקרי שוק

הסקר בוצע עבור התכנית ע"י חברת גיל אסטרטגיות. החלק הזה של העבודה עסק בהערכת השוק הקיים ובניסיונות להחדיר את המוצר למגזר היהודי.

סיכום הממצאים: היקף הצריכה הנוכחי של צמח העכוב עומד על כ- 1570 טון בשנה. כ- 80% מהצריכה נעשית ע"י קניה (1256 טון) במקומות שונים, והשאר ע"י איסוף בשטח.

סך הצריכה הנרכשת במקומות "ממוסדים" (ירקנים/שוק מקומי) עומדת על כ- 700 טון. בכ- 54% ממשקי הבית במגזר הערבי, נוהגים לאכול עכובית בתדירויות שונות. צרכני העכובית העיקריים הם בתי אב מבוגרים בעלי רמת הכנסה והשכלה נמוכות. עיקר השימוש בצמח הוא לבישול עם בשר. עיקר צריכת העכובית כיום הינה באזור הגליל והמשולש. מבדיקת עקומות הביקוש לעכובית מאוקלמת עולה כי בממוצע היקף הביקוש הצפוי עומד על כ- 1000 טון לעכובית טריה, במשך עונה של חמישה חודשים (היינו הארכת העונה בחודשיים), במחיר ממוצע של 13 ש"ח לק"ג וכ- 1700 טון במחיר ממוצע של 6 ש"ח לק"ג. בטווח הקצר - הערכת הפוטנציאל לעכובית מאוקלמת (לפי הערכת נתח שוק צפוי לגידול במסגרת מו"פ צפון) הינו של כ- 212 טון לשנה טרי, ועוד כ- 280 טון קפוא. נתונים הישירים של מחקר הצרכנים מצביעים על פוטנציאל נמוך לכאורה, אך סביר בהחלט להניח (הנחה זו נתמכת בממצאי ראיונות הסוחרים), שבמידה והצמח יאוקלם בהצלחה, ויופץ באופן סדיר אצל סוחרים הירקות, במשך עונה ארוכה מזו הקיימת כיום, היקפי הצריכה יגדלו באופן משמעותי.

3.6 כלכלת הייצור של עכובית הגלגל

התנהגות המחירים בעונת 1999/2001

הקטיף התחיל ב-31/1/00 בשדה המסחרי. בשדה שהושקה באוגוסט לא ניתן היה להכנס לשדה עד סוף פברואר למרות שהשטח היה מוכן כבר בסוף דצמבר. המחיר ב-31/1/00 היה 15 ש"ח/ק"ג מנוקה באזור נצרת. היבול הנקי נאמד ב-200 ק"ג/נקי לדונם, קטיף סלקטיבי, רק את הגדולים. מחיר עבודה 2 ש"ח/ק"ג נקי (קיצוץ עלים ושורשים, נקיון חלקי בשדה). באמצע פברואר המחיר ירד ל-12 ש"ח/ק"ג. עד סוף פברואר המחיר ירד ל-6 ש"ח/ק"ג. בתחילת מרץ המחיר ירד ל-4-5 ש"ח/ק"ג, ואז הוחלט להפסיק לקטוף, מסיבות של חוסר כלכליות. בחלקה קודמת היבול של שנה רביעית היה 200 ק"ג/ד". בחלקה החדשה, הקיצוץ בצוואר השורש היה מדויק יותר - היבול הגיע ל-400-500 ק"ג/דונם. המחיר לצרכן בשיא העונה עשוי להגיע ל-22 ש"ח/ק"ג. בשנת 2001, המחירים בחודש ינואר מתייצבים סביב 7 ש"ח לק"ג בכמויות גדולות: לצורך הכנת תחשיב העוסק בגידול נרחב יש להניח מחירים שמרניים יותר. בעבודה זו יעשה שימוש בהנחות הבאות דצמבר 10 ש"ח לק"ג עכובית נקיה, בינואר 8 ש"ח לק"ג עכובית נקיה, בפברואר 6 ש"ח לק"ג עכובית נקיה ובמרץ 4 ש"ח לק"ג עכובית נקיה.

התנהגות המחירים לפי שווקים

באזור שכס יש ביקוש לתפרחות (שצצו בעונה שעברה בחודש אפריל) ובאזור נצרת הסתפקו גם בגבעולים. לא היו הבדלים מובהקים במחירים לשווקים השונים. המחיר התנהג בעיקר כפונקציה של ההיצע. זמינות התוצרת איפשרה להשיג מחירים טובים – כל עוד לא הגיעה תוצרת מהאסיף בבר.

דרישה לתוצרת לפי חודשי השנה

הדרישה מקבילה להיצע. צרכנים קונים מהסוחר ב 22 ש"ח/לק"ג. יש ציפיה לתוצרת בתקופה שהצמח קיים בטבע. ברגע שיש היצע "מחוץ לעונה" ובמחיר נוח, הדרישה עולה פלאים. ההזדמנות שמסתמנת היא להציע תוצרת "מחוץ לעונה" במחיר נוח.

הספק מיכון לקטיף

בקציר באמצעות עקרון הבטנים שהוסב לקטיף עכובית נאמד הספק המכונה בכשני טון לשעה. חומר זה טעון עדיין טיפול ניקוי נוסף. עניין המיכון ממשיך להיבדק והוא עדיין לא מניח את הדעת.

הספק קטיף ללא מיכון

בשנת 2001 נמדד הקטיף הידני בחוות גד"ש והוערך בכ 70 ק"ג נקי לאדם ליום (אדם = 6 שעות עבודה), נקי פירושו קיצוץ וניקוי. בשנת 2002 נערכה בדיקה מפורטת יותר שנעשתה על מספר גדול של צמחים. קטיף צמח אחד של עכובית נמשך כ 4 שניות כולל הסטת העלים לחשיפת צואר השורש וחיתוך. לעומת זאת ניקוי צמח עכובית נמשך כשתי דקות תמימות והוא צואר הבקבוק בהכנת צמח העכובית לשיווק. ההספק הממוצע של פועל ביום עבודה של 6 שעות, על פי נתונים הוא כ 60 ק"ג נקי לאדם ליום. זמן זה כולל הליכה בתוך החלקה וזמן המתבזבז בין צמח לצמח והנחה של 2.5 דקות לצמח כולל קציר וניקוי. עלות יום עבודה של פועל הוא כ 140 ₪ ליום עבודה או 2.3 ₪ לק"ג עכובית נקי ומוכן לשיווק.

תחשיב עכובית הגלגל

התחשיב מתייחס לעכובית שבחלקות הניסוי על פי התוצאות שפורטו בסעיפים השונים. יש להתייחס לתחשיב בזירות ולהמשיך ולדייק בנתוני היסוד בשנים הבאות.

הנחות היבול הן נמוכות יחסית לנתוני המקסימום שנמצאו. המחירים הן כמחצית ממה שהוערך ע"י סקר השוק. יתרה מכך, נבנה מחירון מדורג שמתחיל ב 10 ₪ לק"ג עכובית נקיה בחודש דצמבר ונגמר במחיר של 4 ₪ בחודש מרץ.

זרעים ניתן להשיג ע"י הפקתם מצמחים שהגיעו לפריחה. כמות המים מניחה השקית הנבטה באוגוסט והמשך השקיה באביב. ההוצאה המשמעותי ביותר היא האסיף ובעיקר הניקוי הידני. מאידך קציר מכונה (שנמצאת עדיין בפיתוח) הוא מטבעו חד פעמי ולא יגיע לאיסוף של מספר צמחים מקסימלי. גם בממשק של השקיית התעוררות מוקדמת עיקר היבול וההכנסה יתקבלו בינואר. כל הקדמה נוספת תשפר את התוצאה. ההוצאות המשמעותיות ביותר הן עבודה שכירה באסיף ובהכנה לשיווק. מאידך אפשר להתאזן כבר בשנה שניה ולהשיג מדדים כלכליים נאים.

טבלת הרגישות למחירים מותירה הזדמנות לשיפורים נוספים בהקדמה (אספקת עכובית מחוץ לעונה) ואפשרות לשווקים חדשים, עירוניים ובעיקר במגזר היהודי.

גם בנושא המים ניתן לייעל את הביצועים. להערכת צוות המחקר ניתן לחסוך בכמויות המים עד כ 30%. נושא זה דורש בדיקה נוספת בשדה.

4. מסקנות

מסקנות אלו הן פועל יוצא של תוצאות הניסויים במהלך שלוש שנות המחקר בחלקות ניסוי. חלק מהדברים דורשים בדיקות נוספת כפי שיצויין להלן.

4.1 אינטרודוקציה

נמצאו כמה קווים מעניינים שמהם יש להפיק זרעים לצורך מבחן שדה בהיקף רחב יותר. מבחנים אלו עשויים להיות חלק ממחקר המשך. מדובר בעיקר בקו הרצליה, לכיש ודרום הגולן לצד הקו הגלילי בו נעשה שימוש במחקר הנוכחי.

4.2 אגרוטכניקה

מועדי זריעה

המועד המיטבי לזריעת עכובית הגלגל הוא ספטמבר. זריעת ספטמבר הניבה בעונה השניה: יבול מירבי, עומד אופטימלי, הקדמת הנבה שהיא משמעותית ביותר מבחינת המחיר.

השקיה

נושא ההשקיה הוא מהותי בגידול עכובית. למרות שהצמח מתייבש באביב ונכנס לתרדמה הוא מגיב להשקיית התעוררות, ככל הנראה ללא קשר לטמפרטורה או אורך יום. מומלץ להעיר את צמחי העכובית בהשקיה שתרווה את החתך (כ 140 קוב לדונם בתנאי גליל עליון) בתחילת חודש אוגוסט. צמחים בחלקות בעל שלא מושקים כלל מתחילים להציץ רק באמצע נובמבר בעזרת הגשמים הראשונים. צמחים אלו יפדו מחירים נמוכים. השקיה רציפה מניבה יבולים גבוהים יחסית לטיפולים אחרים שננקטו (כ 970 ק"ג ברוטו ל 100 מ"ר).

ניסויים בג'יברלין

צמחי עכובית מגיבים לטיפולי ג'יברלין בכמה פרמטרים. עלי עכובית שקיבלו ג'יברלין מתארכים בקצב גבוה יותר מעלים לא מטופלים. הטיפול המיטבי הוא כנראה 40 ח"מ לדונם. יבולים מירביים של עכובית התקבלו בצמחים שטופלו בג'יברלין בריכוז 60 ח"מ. נמצא שבצמחי עכובית שקיבלו ג'יברלין, יבול הנטו גבוה מאוד יחסית לביקורת עם מספר צמחים הרב ביותר. צמחים שקיבלו ג'יברלין בריכוז 60 ח"מ, הגיעו לאחוזי נטו מיטביים של 32%.

ניסוי דישון

צמחי בר של עכובית הגלגל מגיבים בצורה חיובית ברורה לדישון חנקני. נצפתה תגובה חיובית ברמת היבול ברוטו עד 15 יחידות חנקן. יבול הברוטו ומספר הצמחים פוחתים כאשר הדישון עולה ל 30 יחידות חנקן. יבול הברוטו של הצמח הבודד בניסויי הדישון נע בין 800 גרם ל 1.4 ק"ג ללא הבדלים מובהקים בין הטיפולים. אחוז החומר המשווק בטיפול ה 30 יחידות חנקן נופל מהטיפולים האחרים. יש יתרון לטיפול שקיבל 15 יחידות חנקן.

הדברת עשבים

כנראה שהתכשיר טרפלן (טרפלורלין 480 גר"/ליטר) הוא ברירני לגידול. בשדות עכובית קיימים, החל משנה שנייה, ניתן להשתמש בתכשירים: דיורון וסטומפ בטיפול קדם התעוררות. נושא הדברת העשבים לא מוצה בתכנית זו.

סיכום כללי של היבולים בניסויי 2002-2000

מס' הצמחים האופטימלי התקבל בגידול עכובית ללא הפסקת השקיה לאחר הקציר. מס' הצמחים האופטימלי הוא כ 9,500 צמחים לדונם או 9 צמחים למטר שורה. בהנחה של 70% הצצה שיעור הזריעה המומלץ יהיה כ 12-13 צמחים למטר שורה. יבול הנטו האופטימלי של הצמח הבודד (התקבל בניסוי השקיה) הוא כ 390 גר' בממוצע. בעומד של כ 9500 צמחים לדונם עשוי להתקבל יבול נטו אופטימלי של 3,700 ק"ג. בממוצע כללי של כל השדה התקבל עומד של 344 צמחים בממוצע ל 20 מ"ר ומשקל נטו של 344 גר'. משמעות נתונים כללים אלו הם: כ 6,500 צמחים לדונם ויבול נטו מחושב של 2,200 ק"ג. על פי תוצאות הניסויים התפלגות היבולים בסיכום כללי של נושא היבולים הוא כדלקמן: 20% מהיבול עשוי להיקצר בדצמבר, 40% בינואר ו 40% בפברואר. היבולים במרץ הם על סף הכלכליות בגלל העלות הגבוהה של העבודה בקטיף ידני.

4.2 פיתוח שיטות ריבוי וגטטיבי של צמח העכובית

הכנסת חומר צמחי שמקורו מנבטי זרעים מחוטאים נמצאה כיעילה ביותר להמשך ריבוי העכובית והפחתת הזיהומים בתרבית. החלק העל-פסיגי המרכזי של הנבט נמצא כמתאים לרובי צמחונים בתרבית. במסגרת תכנית המחקר לא הצלחנו לקבל השרשה של צמחונים ונשארה בעינה בעיית ייצור המוני מהיר של חומר ריבוי אחיד.

4.3 פיתוח מערך איסוף ממוכן מותאם לשיווק טרי ואריזה

ניתן להתאים עקרון בוטנים לאסיף עכובית. מומלץ להמשיך ולפתח כלי יעיל יותר לשורה אחת בלבד. אסיף ממוכן של עכובית ימנע ניצול אופטימלי של השדה והיבול עלול לפחות. מאידך אסיף מוקדם ומהיר עשוי לפדות מחירים גבוהים יותר.

4.4 פיתוח שווקים על בסיס סקרי שוק

סך הצריכה הנרכשת במקומות "ממוסדים" (ירקנים/שוק מקומי) עומדת על כ - 700 טון. בסקר השווקים נמצא כי בממוצע היקף הביקוש הצפוי עומד על כ- 1000 טון לעכוב טרי, במשך עונה של חמישה חודשים (היינו הארכת העונה בחודשיים), במחיר ממוצע של 13 ש"ח לק"ג וכ - 1700 טון במחיר

ממוצע של 6 ש"ח לק"ג. כזכור, בתחשיב נלקחו מחירים נמוכים מאלה. בטווח הקצר - הערכת הפוטנציאל לעכוב מאוקלם הינו של כ- 212 טון לשנה טרי, ועוד כ- 280 טון קפוא. נתונים הישירים של מחקר הצרכנים מצביעים על פוטנציאל נמוך לכאורה, אך סביר בהחלט להניח (הנחה זו נתמכת בממצאי ראיונות הסוחרים), שבמידה והצמח יאוקלם בהצלחה, ויופץ באופן סדיר אצל סוחרים הירקות, במשך עונה ארוכה מזו הקיימת כיום, היקפי הצריכה יגדלו באופן משמעותי.

4.5 כלכלת הייצור של עכובית הגלגל

המחיר ב 31/1/00 - היה 15 ש"ח/ק"ג מנוקה באזור נצרת. באמצע פברואר המחיר ירד ל 12 - ש"ח/ק"ג. עד סוף פברואר המחיר ירד ל 6 - ש"ח/ק"ג. בתחילת מרץ המחיר ירד ל 5-4 - ש"ח/ק"ג. כזכור, בתחשיב נלקחו מחירים נמוכים מאלה. ההספק הממוצע של פועל ביום עבודה של 6 שעות, על פי נתונים הוא כ 60 ק"ג נקי לאדם ליום. זמן זה כולל הליכה בתוך החלקה וזמן המתבזבז בין צמח לצמח והנחה של 2.5 דקות לצמח כולל קציר וניקוי. עלות יום עבודה של פועל הוא כ 140 ₪ ליום עבודה או 2.3 ₪ לק"ג עכובית נקי ומוכן לשיווק. בהנחות שנעשו ועל בסיס הידע הקיים ניתן לגדל עכובית ברווחיות סבירה ובתרומה גבוהה לקוב מים.