

דו"ח על הכנס הבינלאומי הראשון על *Tuta absoluta* שאורגן ע"י PHYTOMA**ולנסיה ספרד 23-24 מרץ 2009****מגישה: ליאורה שאלתיאל- הרפז**

עמודים	תוכן העניינים:
1	מבוא:
2-15	סיכומי ההרצאות והכרזות המדעיות:
16-20	חומרים חדשים שהוצגו ע"י אנשי חברות מסחריות:
21	המלצות זמניות לממשק הדברה בעגבניות לתעשייה בארץ

מבוא

העש (Meyrick) *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) הינו מזיק ידוע, שמוצאו בדרום אמריקה ונחשב מקומי עד לאחרונה. בשנת 2006 התגלה לראשונה בספרד ומאז תפוצתו מהירה ביותר. בשנת 2008 דווח על הופעתו במדינות נוספות באירופה (איטליה, צרפת, מלטה והולנד) ובצפון אפריקה (מרקו, אלג'יריה, טוניס). בשנה האחרונה נמצא גם במדינות נוספות בצפון אפריקה ובאגן הים התיכון. בדצמבר האחרון התגלה לראשונה בארץ. מלכודות פרומון, שהוצבו לשם ניטור, הראו שמזיק זה נמצא כיום בכל הארץ. המזיק אינו קיים בארה"ב ונחשב שם למזיק הסגר, דבר המהווה איום על יצוא ליעד זה. הגידול העיקרי הנפגע מהמזיק הוא עגבנייה, אך גם חצילים ותפוז"א. גידולים בשטח פתוח, בעיקר עגבניות מאכל ותעשייה, יהיו חשופים לנוק גדול יותר בהשוואה לגידולים חסויים. בצפון הארץ, מגדלים כ-22,000 דונם עגבניות לתעשייה.. עש מנהרות העגבניה מהווה איום להמשך קיומו של ענף זה.

מאחר ונובר מנהרות העגבניה (להלן טוטה) הינו מזיק חדש יחסית באירופה ובאיזורינו ומאוד אלים, מתבצע כרגע בעולם מחקר אינטנסיבי בנסיון למצוא פיתרונות להתמודדות איתו, אך ישנם רק מעט פירסומים מדעיים בנושא. בכנס הבינלאומי הראשון שהוקדש כולו ל- *Tuta absoluta* הוצגו רוב כיווני ההתמודדות שמנסים כרגע בעולם עם מזיק זה.

סיכומי ההרצאות המדעיות

דברי פתיחה: רקטור האוניברסיטה הפוליטכנית של ולנסיה Juan Francisco Juliá Igual

ייצור העגבניות בספרד מגיע לכ- 4 מליון טון בשנה. מתוכן 2.3 מליון טון עגבניות טריות והשאר עגבניות לתעשייה. שווה ערך ל-1.5 בליון יורו ומהווה 10% מהתוצר החקלאי בספרד. 15% מהגידול נעשה בחממות והשאר בשטחים פתוחים. הטוטה אבסולוטה מהווה איום כבד מאוד על התעשייה הזו ומסכנת כלכלית וחברתית הרבה מאוד מהמועסקים בענף. הטוטה הופיעה לראשונה בספרד ב-2007. התגובות הראשונות של המגדלים ומערכת התמיכה היו מאוד קיצוניות- ריסוסים תכופים בתכשירי הדברה חריפים, השמדת יבול נגוע, שריפה של שדות נגועים אך כל זה היה ללא הועיל והמזיק המשיך להתפשט לכל רחבי המדינה. בולנסיה מנסים להתמודד בהצלחה עם המזיק ע"י ניטור קפדני, גידול בבתי צמיחה אטומים ומחפשים שיטות ביוטכנולוגיות והמנעות מתכשירי הדברה שארתיים והפוגעים באויבים הטבעיים. פיתרונות כימיים מעלים מאוד את עלויות היצור ומוגבלים מבחינה חוקית. המזיק הזה עשוי להשפיע על תהליכי הגלובליזציה ועל מעבר מוצרים חקלאיים בין מדינות. בכנס זה מוצגים מחקרים של חלק מקבוצות המחקר בספרד שהחל מ-2007 בה התחילו לחקור את המזיק ודרכי ההתמודדות איתו. כ-30 חוקרים נירתמו למשימה ועבדו בשיתוף פעולה מלא והזרמת מידע ביניהם הביאה לתוצאות מאוד מרשימות.

הרצאה 1: תיאור, מקור והתפשטות טוטה אבסולוטה. ד"ר *Ferran Garcia-Mari* אוניברסיטת

ולנסיה - המכון לערנות חקלאית ים תיכונית

משפחת ה *Gelechiidae* כוללת 550 סוגים ובהם 600 מינים. מספר מינים ממשפחה זו הינם מזיקים חשובים בחקלאות. קבוצת מינים מתוך משפחה זו הכוללת את שבט *Gnorimoschemini* (tribu) התוקף צמחים ממשפחת הסולניים. ביניהם נימצא עש הפקעות (*Phthorimaea operculella*) הפוגע בתפוחי אדמה בכל העולם וכן המזיק (*Tecia solanivora*) מזיק טיפוסי מדרום אמריקה שהופיע לראשונה באירופה ובאיזור הים התיכון ב-1999. כמו כן מזיק החדש (*lycopersicella*) (*Keiferia*) מזיק עגבניות מדרום ארה"ב שנימצא לאחרונה ב-2008 בצפון איטליה ולא ידוע אם התפשט הלאה. וכמוכן הטוטה אבסולוטה שמוצאה מדרום אמריקה שהתגלתה לראשונה באירופה במזרח ספרד ב-2006. הטוטה התפשטה בשלוש השנים האחרונות (2007-2009) לרוב איזורי הים התיכון כמו גם ארצות רבות במרכז וצפון אירופה. בדרום אמריקה הטוטה נימצאת בפרו, אקודור, צ'ילה, ברזיל וארנטינה ובשלושים השנים האחרונות היוותה מזיק מפתח לגידול העגבניות. עד כה לא עברה לצפון אמריקה. היא נימצאת ברשימת גידולי הקרנטינה של האו"ם ושל ארה"ב אך תקנה זו לא נאכפה כראוי וכך היא כנראה הגיעה לספרד.

אופן הזנה: הזחל של הטוטה ניזון מהפרנכימה של האפידרמיס. העש עובר בין עגבניות לסולנום שחור ולעשבי בר נוספים וכך למעשה מסוגל לשרוד כל השנה. הזחל תוקף גם פירות כשהאיזור המועדף הוא מתחת לעוקץ מה שמקשה על האיתור, העש מעדיף לתקוף פירות ירוקים.

אורך חיים: הנקבות חיות 10-15 יום הזכרים 6-7 ימים. הנקבה מטילה בין 150-40 ביצים (זה מידע מדרום אמריקה 2002, באירופה מדווחים על הטלה של 260 ביצים ל.ש.). רוב ההטלות הן על עלים או גבעולים ורק 6% על הפירות. העש מתאים לאיזורים חמים. סף התפתחות תחתון 8-9 מ"צ.

תפוצה: עד 2006 הוגבל לדרום אמריקה כאשר מקורו מאיזור פרו ואקודור ובאיזשהו שלב החל לעלות צפונה לצילה ארגנטינה וברזיל. ב-2007 זוהה רשמית בספרד אך קימות עדויות שהוא הגיע כבר ב-2006 והחקלאים שניתקלו בו חשבו בטעות שהוא עש הפקעות. ההתפשטות היתה מאוד מהירה בין 400-500 ק"מ בשנה כולל גם האיים הספרדים ובהמשך קצב ההתפשטות עלה ל-600 ק"מ בשנה. ב-2008 החל להתפשט מזרחה לאורך החופים הצפוני והדרומי של הים התיכון- המגרב, סרדיניה סיצילה קורסיקה וכרגע קצב ההתפשטות עומד על 1000 ק"מ בשנה. מ-2009 החל גם להתפשט צפונה באירופה לאנגליה, הולנד, צרפת ועוד מדינות במרכז אירופה.

התנהגות וקצב התפשטות: בשלב ראשון המזיק מגיע לאיזור מסוים ועובר תקופה לטנטית בה לא רואים נזקים ואחר מכן חלה התפרצות ונגיעות גבוהה מאוד ובהמשך שלב של שיווי משקל בו רוב הפרטים נעלמים (סביר הניח שזה תלוי בהתמודדות של האויבים הטבעיים המקומיים שלוקח להם זמן להתרגל לטרף החדש ל.ש.). שלב ההתפשטות תלוי מאוד בצמח הפונדקאי ובקצב הגידול שלו ובמזיק עצמו. בטוטה קצב ההתפשטות מאוד מהיר. לצורך השוואה מזיקים אחרים מתפשטים בקצב של 10-15 ק"מ בשנה- כגון אקריות. גורמי התפוצה של הטוטה הם אנשים ורוח. באיזור הים התיכון הרוח היוותה כניראה גורם מרכזי בהפצת הטוטה. קצה התקדמות דומה ניצפה במינהדר שהגיע ל-100 ק"מ לחודש בספרד בעונה החמה.

במזיקים שמתפשטים מתרחשים שינויים גנטיים מהירים באוכלוסיה הנוודת והמין משתנה במהלך ההתפשטות. השינויים משפיעים בין השאר גם על טווח הפונדקאים וקימים מזיקים שהפכו במהלך ההתפשטות ממונופגיים לפוליפגיים. במהלך ההתפשטות קימים לחצי סלקציה שונים הנובעים מגורמים סטוכסטיים כגון תנאים אקלימיים ושינויים הנובעים מחשיפה לחומרי הדברה המובילים לעמידות. הזנים העמידים לחומרי הדברה יכולים במיקרים רבים להיות יותר אגרסיביים. (קימת קבוצת מחקר במאוריסיה שחוקרת את השינויים הגנטיים בטוטה ומנסה לאפיין ביוטיפים שונים שם החוקרת דינה והיא ביקשה שאשלח לה פרטים מהארץ ל.ש.).

הרצאה 2: טוטה אבסולוטה- האקולוגיה הדיגום וסיפי הפעולה. ד"ר Rosa Vercher-Aznar

אוניברסיטת ולנסיה - המכון ליערנות חקלאית ים תיכונית.

הטוטה אבסולוטה (*Lepidoptera: Gelechiidae*) הינה מין פולש חדש באירופה וצפון אפריקה. הזחל גורם לנזק ניכר לעלים ובעיקר לפירות. שיעור הנזק המקובל ביבול הוא בין 60-90%. מאז חדירתו לספרד המזיק מאוד וירולנטי (אלים) וגרם לשינוי ממשק ההדברה המקובל בעגבניות שנוצר

במהלך שנים רבות. משימוש במעט חומרי הדברה ופיזור של טורפים, החקלאים עברו לישומים תכופים ורצופים של חומרי הדברה. ממשק זה שהתרחש בכל הארצות אליהן הגיע המזיק גרם לנזקים סביבתיים כבדים וגרם להופעת עמידות של המזיק כנגד תכשירי ההדברה הקיימים. חשוב מאוד לכן להגדיל את המידע על המזיק כדי לפתח ממשק של הדברה משולבת. שיטות ניטור וקביעת סיפי פעולה הם חלק מרכזי מידע זה.

ביולוגיה: טווח הטמפרטורות של התפתחות המזיק 12-30 מ"צ. קצב ההתפתחות תלוי בטמפרטורה כאשר ב-24 מ"צ המזיק משלים מחזור ב-24 יום וב-12 מ"צ ב-4 חודשים. באיזור ולנסיה מגיע ל-13 דורות בשנה. סף עליון להתפתחות הוא 35 מ"צ אך אם יש פלקטואציות של טמפרטורה בין 25-35 מ"צ מצליח להשלים מחזור חיים אם כי בפחות הצלחה.

תקופת הקדם היזדווגות היא יום אחד. ההזדווגות נמשכת כ-4 שעות. ההגחה מתרחשת בד"כ עם שחר ולמחרת הנקבה כבר מזדווגת. 3 ימים אחרי ההגחה מתחילה ההטלה. רוב הביצים (55%) מוטלות ביומים הראשונים של ההטלה ועוד 45% במשך 6 ימים נוספים כאשר בכל יום מוטלות פחות.

אתרי הטלה ופונדקאים: אתרי ההטלה המועדפים הם העלים, כאשר אין עדיפות מובהקת לצד כלשהו- נהוג לחשוב שיש העדפה לצד התחתון אך עם העליה בצפיפות המזיק שני צידי העלה מכוסים בביצים באופן דומה. בצמחים צעירים עיקר ההטלה בעלים ובאיזורי הצימוח הצעיר (באיזורים האפיקליים) בצמחים בוגרים ההעדפה פחות ברורה.

הפירות הרבה פחות מועדפים. הטוטה מטילה גם על סולנום שחור וחצילים אך הם פונדקאים מועדפים פחות. בתנאים מסוימים המזיק תוקף גם תפוחי אדמה אך לא פוגע בפקעות. ניראה שתקיפת תפוחי האדמה תלויה בטמפרטורה וכאשר יותר קריר לא פוגע בהם.

בשדה מוצאים יותר ביצים על העלים אך בניסויים במעבדה בהם נתנו ללרוות לבחור בין הזנה על עלים לבין פרי ירוק לא נימצאה העדפה. כשנתנו ללרוות לבחור בין פרי ירוק לאדום העדיפו את הירוק.

העדפה לזנים: נראה שיש הבדלים בין הזנים השונים (יש גרף בחוברת וצריך לברר עם דובר ספרדית ל.ש.). הצירי נתקף פחות אך כניראה לא בשל העדפה אלא פשוט בשל השוני בגודל העלוח ובקצב הגידול של זן זה.

בגלל שגם פירות בשלים מהוים אתר הטלה (אמנם לא מועדף אך בהחלט אפשרי) מתרחשת הדבקה נוספת גם בבתי האריזה שם העש תוקף פירות. כאשר העשים מטילים בפירות 90% מההטלות מתרחשות באיזור העוקץ ורק 10% על קליפת הפרי. כשהלחות ירדה מתחת ל-85% והטמפרטורה ירדה ההטלה על הפרי נפסקה-חשוב לזכור כשחושבים על שמירה בבתי אריזה ומניעת הדבקה משנית.

דינמיקת האוכלוסיה: בספרד התחלת הפעילות של המזיק בפברואר, במרץ יש עליה בגודל האוכלוסיה עם גידול אקספוננציאלי והשיא ביולי ולאחר מכן חלה ירידה. במהלך העונה עשויות להיות תנודות באוכלוסיה שמקורן איננו ברור.

בתקופות גשומות יש אוכלוסיה נמוכה יותר. יש קשר בין הטמפרטורה ללכידה. כשקר יותר יש פחות לכידה (אך זה לא אומר בהכרח שיש ירידה באוכלוסיה רק שהפעילות שלהם ירדה ל.ש.). בכל מיקרה

בטמפרטורות נמוכות יותר ההתפתחות יותר איטית. לחות בטווח מסוים מעודדת התפתחות ומעל סף מסוים מעכבת ומתחת לסף מסוים גם- לפי החוקרת בתנאי יובש ההתפתחות מועטת.

פיזור במרחב: פיזור החרווח במרחב מקובץ (אגרטיבי) (אין דגם פלישה מהשולים פנימה כמו שקורה בעש הפקעות) אך עם הזמן כל השדה הופך נגוע. בתחילת הפלישה לשדה רוב החרווח הן מדרגת זחל ראשון וזחל שני (L1, L2) (חשוב לתפוש מועד זה מכיון שחלק מהחומרים פועלים רק על דרגות זחל אלו ועדיף להתחיל הדברה עם החומרים היותר רכים ל.ש.)

שיטות דיגום: בודקים 100 פירות או 100 עלים לשדה (לא נאמר איך הם בוחרים והיכן לדגום- צריך לבדוק מה השיטה המתאימה לפיזור מקובץ ל.ש.). אם מוצאים 47 עלים עם מנהרה אחת לפחות אפשר להפסיק לדגום.

סיפי פעולה: בארגנטינה 3 מנהרות לעלה, או 2 גבעולים נגועים זהו סף הפעולה.

בצילה: 10% צמחים נגועים (מכלל הדגימה) או 70 עשים למלכודת (לא ברור לי אם זה ליום או לשבוע ל.ש.).

בספרד הסף הינו 5% פרי נגוע 10% עלים נגועים או 28-40 פרטים למלכודת ליום. נימצא קשר בין אחוז הצמחים הנגועים לאחוז הפירות הנגועים. ברמות נגיעות נמוכות רוב הנזק בעלון ומעט על הפרי. כשרמת הנגיעות עולה גם רמת הנגיעות בפירות.

הרצאה 3: הקדמה קצרה על אסטרטגיות גלובליות לבקרת הטוטה. ד"ר Rosa Vercher-Aznar

אוניברסיטת ולנסיה - המכון ליערנות חקלאית ים תיכונית.

גישת ה-IPM להתמודדות עם הטוטה כוללת את שילוב כל השיטות הבאות: סניטציה, שימוש בחומרים חדשים הרעילים פחות לאויבים טבעיים, פרמוניס ללכידת יתר, שיטות קולטורליות של הגנה, הפרדות בין שטחים והגנות טובות בגידולים החסויים. שימוש באויבים טבעיים מסוגים שונים גורמי מחלה, נמטודות, טורפים בעיקר מהרכנפים ופרזיטואידים. בפרזיטואידים עיקר ההצלחה עם טפילי ביצים מהסוג טריכוגרמה אך ידועים גם טפילי לרווח וגלמים.

הרצאה 4: ישום שיטות לבליבול זכרים לבקרת הטוטה מר Vicente Navarro Llopis

אוניברסיטת ולנסיה - מהמרכז לכימיה אקולוגית, המכון ליערנות חקלאית ים תיכונית.

נסיונות ראשונים בבקרת הטוטה ע"י פיזור פרומון לבליבול זכרים בבתי צמיחה הראתה שניתן לישים אותה בתנאי שקיים בידוד טוב מהסיבה שמונע חדירת זכרים מבחוץ לתוך החממה. למרות שהשיטה ניראית אפשרית מה שיקבע את ישומה הוא המחיר הסופי של הפרומון שכרגע הוא מאוד גבוה ולכן לא כלכלי.

במספר מינים של הגלחידה קיים שימוש חקלאי מוצלח ב"בילבול זכרים" למשל בזחל הורוד. בטוטה לעומת זאת מאוד קשה ליצר את הפרומון ומאוד יקר כ-25000 יורו לק"ג. במחיר זה עלות הישום היא כ-2000 יורו להקטר.

בניסיונות בשטחים פתוחים נימצאה 60% ירידה בלכידות במלכודות פרומון אך הנזק לא צומצם.

בחממות במינונים של 20-80 מ"ג להקטר לא היתה ירידה בנוק. במינון של 80 מ"ג להקטר כבר היה בלבול. בניסוי של 4 חודשים במינהרות הביבלוב במינון זה היה יעיל. מעריכים שבבתי צמיחה שבפיזור החומר במינון של 0.3-1 מ"ג ליום ניתן יהי להפחית נזק אך כרגע העלות איננה סבירה -800 1000 יורו להקטר.

הרצאה 5: הדברה ביולוגית של טוטה אבסולוטה ניסויים שנערכים ב-IVA ד"ר Alberto

Urbaneja המכון למחקר חקלאי של ולנסיה IVIA

הדיווחים הראשונים על הימצאות הטוטה אבסולוטה בספרד הגיעו בסוף 2006. כמו שקורה עם רוב המזיקים הפולשים בהתחלה לא היו אויבים טבעיים שהצליחו לבקר את רמת האוכלוסיה. אך במשך הזמן קבוצה של אויבים טבעיים מקומיים תוארו כניזונים על הטוטה. בעבודה זו חיפשו אויבים טבעיים בשדה ובמעבדה נערכו ניסויים להערכת יעילותם.

בספרד נימצאו עד כה 10 אויבים טבעיים שהסתגלו לטוטה ביניהם 3 טורפים ומספר פרוזיטואידים יעילים.

הפרזיטואיד הנפוץ *Necremnus artynes (walker)* שלו מחזור חיים של 60 יום ואוכלוסיות גדלה. יחס הזיגים הוא 1:1 והוא מטיל בזחלים. בנוסף נימצאו עוד 2 פרוזיטואידים.

מבין הטורפים נימצאו הפשפשים הרכנפים *Nesidiocoris tenuis (reuter)* ו- *Macrolophus pygmaeus (Rambur)* וכן הנביד *Nabis pseudoferus ibericus (Remane)*. כמו כן נימצאו מספר צרעות טורפות שניזונו על הטוטה. מבין האקריות נימצא שאמבליסיאוס סבירסקי ואמביליזאוס קוקומריס טורפות ביצים ולרוות.

הרכנפים שנימצאו הם טורפים ג'נרליסטים עם קצב אכילה מהיר. בין 60 ל-100 ביצים בכמה שעות. הם יכולים גם להיזון על לרוות, 5 לרוות ב-4 שעות בעיקר דרגות L1, L2 אך יכולים להתמודד גם עם זחלים יותר גדולים. גם הזכרים וגם הנקבות ניזונים מהטוטה. *Nesidiocoris tenuis (reuter)* מתפתח טוב על הטוטה ומשלים מחזור חיים ב-14 יום. זקוק ל-150 ביצים של טוטה כדי להשלים מחזור חיים.

יעילות האויבים הטבעיים: כאשר יש אוכלוסיה גבוהה בשדה של הטוטה המועילים- אינם מספיק יעילים. צריך לכן לתת להם להתבסס כשהאוכלוסיות של הטוטה יותר נמוכות. מסתבר שכאשר יש נוכחות של כנימת עש הטבק בשדה ההתבססות של המועילים- יותר מהירה וההדברה של הטוטה יותר טובה. אפשר לשלב בין הרכנפים לתכשיר BT.

הצרעה הטפילית *Necremnus artynes* הינה פרוזיטואיד נפוץ והיא יעילה דוקא באוכלוסיות גבוהות של המזיק.

החוקרים מעריכים שמספר האויבים הטבעיים יגדל בשנים הקרובות ויש חשיבות בהכרתם ולימוד פעולתם.

הרצאה 6: שימוש בטפילי ביצים להדברת טוטה אבסולוטה בספרד. ד"ר Tomás Cabello

אוניברסיטת אלמריה- המכון למחקר חקלאי ביוטכנולוגי בסיסי.

מין מקומי של טפילי ביצים בשם *Trichogramma achaeae* שהראה התנהגות מאוד אגרסיבית ביחס לטוטה אבסולוטה נבדק בניסויים במעבדה ובבתי צמיחה. מין זה תיפקד בחממות טוב יותר מאשר מיני טריכוגרמה שמשמשים בצפון אירופה ובדרום אמריקה להדברת מזיקים אחרים. בניסוי בממשק IPM בין השנים 2007-2009 בו בנוסף לאמצעים אחרים פיזרו את טפילי הביצים הזה הגיעו לתוצאות טובות. ניתוח כלכלי מראה שממשק זה הינו לא רק יעיל ואמין אלא גם יותר כלכלי מאשר ממשק ללא פיזור של אויבים טבעיים.

הרצאה 7: תוצאות ניסויים של הדברה ביולוגית של טוטה אבסולוטה בחממות ובשטחים פתוחים.

ד"ר Rosa Gabarra מכון IRTA ברצלונה.

בקטלוגיה רוב גידולי העגבניות גם בבתי הצמיחה וגם בשטחים הפתוחים נפגעו ע"י הטוטה. נתוני המחקר מצביעים על כך ששיעור הנגיעות היה נמוך יותר במקרים בהם אסטרטגית הבקרה היתה מבוססת על שימוש בטורפים פוליפגיים (מקרולופוס ונזידוקוריס) במקום בחומרי הדברה כימיים קונונציאליים. בסקר שהם ערכו פרזיטואידים מקומיים של הזחלים (*Necremnus artynes* and *Hemiptarsenus zilahisebessi* וטפילי ביצים מהסוג טריכוגרמה נימצאו על הטוטה. התוצאות עד כה מצביעות על כך ששימור האויבים הטבעיים המקומיים היא כניראה השיטה הטובה ביותר להשגת בקרה טובה של אוכלוסיית הטוטה. ניתן להשתמש בחלק מחומרי ההדברה ביחד עם האויבים הטבעיים.

בקטלוגיה קימות 3 תקופות גידול. בחממות מגדלים מפברואר עד יולי. בשטחים פתוחים ממאי עד אוקטובר וחוזרים לחממות מיולי עד דצמבר. במחקר הם פיזרו באביב את המאקרולופוס והנזידוקוריס ובסתיו האוכלוסייה של האויבים הטבעיים מהבר עלתה מעצמה. .

במחקר זה הם השו 29 שטחים של IPM לעומת 80 שטחים בהדברה קונונציאונאלית וב-IPM היו הרבה פחות ריסוסים והרבה פחות נזק. ב IPM הם הגיעו ל4% נזק בלבד. **השפעה של תכשירי הדברה על המועילים** - אינדוקסיקארב פוגע בבוגרים של הרכנפים וספינוזאד פוגע בפוריות של המאקרולופוס. מבין הרכנפים המקרולופוס לא מגיע לאיזורים היבשים של ספרד ובהם הנזידוקוריס הוא הרכנף הדומיננטי והיעיל.

כרגע הם מבצעים מחקרים של הוספת מזון לעידוד התבססות האויבים הטבעיים

בין הפרזיטואידים הם לא מצאו העדפה לביצי טוטה אך הם הצליחו להשלים מחזור חיים על הטוטה ומספר מינים מחזור החיים שלהם היה אף יותר קצר מאשר של הטוטה. הם מצאו עליה בשיעור הנגיעות באויבים טבעיים מקומיים משנה לשנה.

הרצאה מס 8: הדברה ביולוגית של טוטה אבסולטה בעזרת BT. ד"ר

Dr. Joel González Cabrera המחלקה לאנטמולוגיה UJI-IVIA-CIB CSIC

שימוש בBT יעיל מאוד בהדברת הטוטה. ישנם הבדלים בין הטוקסינים השונים של ה-BT מבחינת עמידות לטמפרטורות גבוהות ולקרינת UV שנעה בין 24-72 שעות. זו נקודה חשובה כאשר משתמשים בחומר בשטחים פתוחים.

במחקר זה הם השוּו 3 חומרים שונים של BT, קוסטר דיפל וטורקס. שיטת המחקר היתה פיזור של 3 זוגות לצמח. בביקורת נימצא 100% נזק. מבין החומרים שניבדקו קוסטר ודיפל היו יותר יעילים מטורקס. אך כשהם השוּו מינונים של חומר פעיל בשלושת החומרים לא נימצאו ביניהם הבדלים. הם הגיעו ל-95% יעילות במינון של 2 גר לליטר. בלריות דרגה ראשונה L1 יש 100% תמותה. בלריות דרגות 2 ו-3 L2, L3 יש שיעורי תמותה נמוכים יותר. במינון יותר גבוה היתה הצלחה בהדברת הדרגות היותר גבוהות. BT עובד גם בשטחים פתוחים. במנהרות ובשטח הפתוח הגיעו לכידות של 200 פרטים לשבוע. מיולי נצפתה ירידה באוכלוסיה ובנוק גם בשטחי הביקורת כתוצאה מפעולתם של אויבים טבעיים.

הרצאה מס 9: התמודדות כוללנית עם טוטה אבסולטה באיזור מוריסה. ד"ר Antonio

Monserrat Murcia SSV.

באיזור מוריסה תנאי האקלים מתונים מה שמאפשר גידול עגבניות במשך כל השנה. עובדה זו מאפשרת לטוטה לגדול כל השנה וליצור דורות חופפים. אסטרטגית הטיפול שהומלצה באיזור כללה סניטציה, סגירה של בתי הצמיחה, פיזור של אויבים טבעיים ושימוש מושכל בחומרים. חשוב מאוד לא לנטוש שטחים נגועים אלא לעקור אותם ולהשמיד את היבול. **סניטציה:** חשוב מאוד להקפיד על שתילים נקיים במשתלה וגם בהעברה מהמשתלה לשדה. צריך להתחיל עם שטח מאוד נקי. באיזור זה התברר שהזיהום של הקרקע ע"י גלמים יכול להימשך 4-7 שבועות. ולכן הם המליצו להתחיל גידול חדש רק אחרי חיטוי סולרי או חריש. במנהרות המליצו על ניקוי של 10 ימים לפחות לפני שתילה חדשה והקפדה על מבנים אטומים היטב עם דלתות כפולות. כאשר מנקים את השטח יש לשים מלכודות דבק כדי ללכוד את כל העשים שמגיחים. לדעתם לכידה המונית איננה יעילה בשטחים בהן הקרקע כבר מאולחת. בשבועות הראשונים הם הציעו לחקלאים לעבור בחממות ולהרחיק ידנית גבועלים נגועים מהחממה.. כאשר השטח התחיל נקי מלכודת פרומון ומלכודות ללכידת יתר בתוספת תאורה היו יעילות. בנגיעות נמוכה לכידת יתר מועילה. בנגיעות גבוהה כבר לא. לא ממליצים על מלכודות UV בשטחים פתוחים. **הדברה ביולוגית-** רכנפים, בעיקר נזידוקוריס, היו מקרים בהם ההתבססות של המועיל היתה בעיתית ונימשכה זמן רב. טריכוגרמה היתה לפעמים מאוד יעילה ולפעמים חסרת תועלת. **סיפי פעולה-** קשה מאוד לקבוע סיפי פעולה כאשר נוקטים בשיטות שונות.

תכשירי הדברה- תכשירי בצילוס יעילים ברמות נמוכות של המזיק. חשוב להקפיד על ישום נכון. ספינוזאד ואינדוקסיקארב יעילים גם ברמות אילוח יותר גבוהות.

הרצאה מס 10: ניסויים לשיטות בקרה של הטוטה בולנסיה. מר José Luis Porcuna השירותים להגנת הצומח ולנסיה.

בעבודה זו הם חקרו את ההשפעה של צמחי בר לעודוד האויבים הטבעיים ולא מצאו השפעות חיוביות (בניגוד לחוקרים אחרים בספרד ל.ש.) הם בדקו את אפשרות קבורת הצמחים הנגועים בתוך החממות בסוף הגידול (נישמע לי רעיון לא מוצלח ל.ש.) הם ניסו ישומים של בוואריה באסיאנה וזה לא עבד לא בחממות ולא בשטחים פתוחים. הם מצאו שלחות נמוכה פוגעת בטוטה .

הרצאה מס 11. עמידות של טוטה אבסולוטה לחומרי הדברה ד"ר Dr. Pablo Bielza בית הספר הגבוה להנדסה חקלאית, אוניברסיטת קרטגנה, מוריסיה.

לטוטה אבסולוטה יש קצב ריבוי מאוד גבוה (משך דור קצר ופוריות גבוהה) בגלל סף הפעולה הנמוך לחץ חומרי ההדברה מאוד גבוה. טווח החומרים הפעילים היעילים לפגיעה בטוטה מוגבל למדי וגורמים אלו תורמים לפיתוח של עמידות לחומרי הדברה. כדי למנוע התפתחות של עמידות יש לנקוט באסטרטגיה למניעת עמידות (IRM). ישנן חומרים ממספר קבוצות שונות היעילים כנגד הטוטה וביניהם כדאי לעשות רוטציה במהלך הגידול. טבלה מס 1: סיווג חומרי ההדברה היעילים כנגד הטוטה אבסולוטה לפי אופן פעילותם

מספר IRAC	אופן פעילות	תת קבוצה וחומר פעיל	שמות מסחריים
3	פוגע בתעלות נטרן	פיריתרואידים	ביפנטרין דלתמטרין סיפרמטרין ועוד
5	אנטגוניסט לרצפטור ניקוטין של אצטיל כולין	ספינוזיס	ספינוזד
6	מפעיל תעלות כלור	אורמקטין	אבמקטין אממקטין
11	פוגע באפיתל המעי	BT 1B 11 זן איזואי BT 1B 11 זן קרוסטקי	דיפל ועוד
15	מעכב סינטזת כיטין	בנזלוריאז	פלופנאקסון טהפלוברון

22	פוגע בתעלות הסידן	A22 אינדוקסיקראב B22 מטהפלומיזון	אינדוקסיקארב מטהפלומיזון
28	פוגע ברצפטורים של ריאונודין	דיאמידאז	פלאובנדימאד כלראנטרניפולור
UN	רב מערכתי	אזדרכטין	אזדרכטין

צריך לפתח רוטציה של החומרים ולצרף את כל השיטות האחרות קולטורליות, מלכודות, פרומונים, רשתות, אויבים טבעיים ולהפחית כמה שיותר את השימוש בתכשירי ההדברה. צריך לשמור על רמה נמוכה של המזיק ע"י טיפול ברמה גבוהה. הרוטציה בין החומרים חייבת להיות **בין דורית אפשר לחזור על אותו חומר פעמים בתקופת הגידול אבל בהפרש של חודש רצוי חודשיים**.

טבלה מס 2: דוגמא לרוטציה מומלצת במצב היפוטטי של הרבה מאוד ריסוסים במהלך עונת הגידול.

דור I	דור II	דור III	דור IV	דור V
22,22,11,11	28,28 ,UN,UN	6,5,11,11	22,22 ,UN,UN	28,28,11,11

חשוב לזכור: כמה שהחומר יותר סלקטיבי יותר יותר סיכוי לפיתוח עמידות כנגדו.

הרצאה מס 12: ההופעה והפיזור המרחבי של הטוטה אבסולוטה באלג'יריה. נסינות ראשונות להתמודדות עם המזיק בעזרת אויבים טבעיים מקומיים. ד"ר *Yamina Guenaoui* אוניברסיטת מוסטנגם, אלג'יריה.

טוטה אבסולוטה התגלתה לראשונה באלג'יר מוקדם באביב 2008. ההתפרצות הראשונה התגלתה בחממה במחוז מוסטאגם. המזיק התפשט לשדות סמוכים ובמהירות רבה התפשט בכל הארץ ועבר גם לתוניס. באלג'יר סבלו מהתקפות קשות ביותר של המזיק ב2008 ו2009 כאשר שדות רבים ננטשו ובמאות הקטרים היבולים לא היו ראויים לקטיף. החקלאים אמנם השתמשו בתכשירי הדברה אך לרובם אין את הידע או הטכנולוגיה ליישום נאות של החומרים. השימוש האינטנסיבי בחומרי הדברה (המגדלים הגיעו ל-20 ריסוסים לעונה) ללא הגנה מתאימה גרם לנזקים גדולים לבריאות המגדלים ולסביבה וכן העמיד בספק את רווחיות הגידול. תוכנית מקיפה של השירותים להגנת הצומח של אלג'יר הוכנה כדי להדריך את המגדלים כיצד להתמודד עם המזיק (התקנה של רשתות נגד חרקים, שימוש בשתילים נקיים, שימוש במלכודות פרומון להערכת הסיכון ושימוש מושכל בתכשירי הדברה) במקביל מספר אוניברסיטאות ומכוני מחקר התחילו לחקור את האספקטים השונים של המזיק- מחקרים ביו אקולוגיים של הטוטה, הדינמיקה של האוכלוסיה והאויבים הטבעיים ויעילותם. אין מספיק שיתוף פעולה בין החוקרים השונים ועד כה המחקרים לא הובילו לפיתרונות ישימים בשטח.

באלג'יר המזיק הינו בעל 8-10 דורות בשנה. הערכת קצב הגידול של המזיק נערכה ב3 טמפרטורות 22, 27 ו-32 מ"צ ונימצא שהשלמת מחזור החיים היתה 5,29, 21, ו-18 יום בהתאמה.

באלג'יר נימצאו מספר אויבים טבעיים של הטוטה וכעת החוקרים עוסקים בפיתוח ממשק הדברה שימנע את הפגיעה בהם. הם מצאו את הפשפים הנזידוקוריס, *Dicyphus tamaninii* וכן מינים של כמו *Macrolophus spp.* השונים מהמין שנימצא בצרפת כן הם מחפשים זנים עמידים לטוטה באלג'יר מצאו גם נגיעות בפלפלים.

הרצאה מס 13: ניסיונות להדברה ביולוגית של טוטה אבסולוטה בצרפת. ד"ר Nicolas Desneux

המחלקה לחקלאות משולבת. INRA צרפת

הטוטה התגלתה ב-2008 בקורסיקה וב-2009 בדרום צרפת באיזור היס תיכוני. בינואר 2010 היא נימצאה גם בחלק הצפוני באיזור ברטון. בצרפת מגדלים 2300 הקטר עגבניות בשנה מתוכן 1900 הקטר בחממות ו-4000 הקטר בשטחים פתוחים. ערך הגידול כ-300,000 יורו בשנה. 80% מהעגבניות בצרפת מגודלות בממשק של IPM ובבתי צמיחה 90% מטופלים בהדברה ביולוגית. בצרפת מעט מאוד חומרים מורשים לשימוש בעגבניות. אמצעי ההתמודדות המקובלים כנגד הטוטה בצרפת הם: אמצעים פיזיקאליים: רשתות חרקים ו"סבון שחור" (לא הבנתי מה זה ל.ש.) המרוסס בבוקר על הקרקע והעשים נדבקים אליו. השמדה של חלקי צמח נגועים (עלים, ענפים ופירות), מלכודות ללכידה המונית, מלכודות אור הלוכדות גם נקבות אך הן אינן סלקטיביות ולוכדות גם הרבה מאוד חרקים אחרים.

מוצרים ביולוגיים כוללים B.T וספינוזאד רכנפים *Macrolophus caliginosus*, *Cyrtopeltis* *Dicyphus*, אקריות טורפות- בעיקר א. סבירסקי ופריזואידיים. הם משתמשים הרבה בטריכוגרמה ומשתדלים לגלות מינים מקומיים יעילים ולא להסתמך על יבוא מינים אקזוטיים. בטריכוגרמה הם מפזרים 250000 פרטים להקטר לשבוע והתוצאות הן 89% יעילות. תוכנית המחקר הנוכחית שלהם כוללת בחינת יעילות של אויבים טבעיים קיימים. לימוד פריזואידי חדש וחיפוש אויבים טבעיים נוספים. כמו כן הם לומדים על האינטראקציות בין האויבים הטבעיים ופיתוח ממשק IPM של הטריכוגרמה ולחומרי הדברה מותרים שאינם פוגעים בה. למרות כל האמצעים הללו נראה שהמזיק מתפשט וכבר בעונה הקרובה צפויים נזקים ניכרים. השיטות הקיימות למרות שהן מגבילות את הנזק הינן מאוד יקרות ולא מספיק יעילות. לכן הם ממשיכים לחפש אמצעים נוספים יעילים, זולים וידידותיים לסביבה. ישנה תמיכה כלכלית למחקר מטעם משרד החקלאות הצרפתי בעיקר בכיוון של אויבים טבעיים.

הרצאה מס 14: שיטות יעילות לבקרת טוטה אבסולוטה בעגבניות תעשייה בברזיל. ד"ר Marcelo

Piano אוניברסיטת ויקוזה. ברזיל.

הטוטה התגלתה בברזיל כבר בתחילת שנות ה-70 של המאה הקודמת אך לא היוותה מזיק בעייתי. באמצע שנות השבעים התחילו להתקבל עדויות על נזקים וניסו להתמודד עם הבעיה ע"י העברת תעשיית העגבניות לאיזורים היבשים והצחיחים בצפון מזרח ברזיל אך מהר מאוד הטוטה הסתגלה

לתנאים החדשים ואחרי כמה שנים הגיעו ל-100% נזק. בשלב זה העבירו את הגידולים מערבה אך גם הפעם ללא הועיל.

החקלאים ניסו להתמודד עם המזיק ע"י ריסוסים אינטנסיביים ומהר מאוד התפתחו עמידויות לחומרי ההדברה.

ב-1980 התגלתה עמידות לפרמתרין ב-1983 עמידות לקארטאפ ב-1985 עמידות לאבמקטין וב-1990 עמידות למג"חים.

ביולוגיה של המזיק: ההטלה בעיקר בעלים, עם העדפה לחלק התחתון אך באוכלוסיות גבוהות אין הבדלים בין הטלה בחלקי הצמח השונים.

ההטלה בעיקר על העלים ולא על הפירות. ההתקפה מתחילה בחלק האפיקלי של הצמח אך באוכלוסיות גבוהות כל הצמח מכוסה.

דיגום וסיפי פעולה: הדיגום מבוסס על בחירת 10 אתרים ברחבי השדה (בשדות של עד 70 הקטר בשטחים יותר גדולים מגדילים את מספר אתרי הדגימה). בכל נקודה דוגמים 4 צמחים. כשאין פירות דוגמים עלים וכשיש פירות דוגמים פירות. סיפי הפעולה הם: 10% בעלים, 4% בפירות. בברזיל כשיורד גשם קצב הגידול של המזיק ניפגע.

לפי החישובים שלהם יש צורך ביעילות של 99% של אמצעי ההדברה כדי לפגוע באוכלוסיה. הם מצאו שנוכחות של צמחים פורחים בסביבת הגידולים בשטחים פתוחים מפחיתים את הנגיעות כנראה ע"י עידוד האויבים הטבעיים. הם ממליצים על הגברת מגוון המינים סביב חלקות העגבניות להגברת יעילות המועילים.

הם מצאו שמלכודות פרומון אינן אינדיקציה טובה לרמת המזיק. ושמלכודות פרומון ללכידת יתר אינם יעילות באוכלוסיות גדולות כי יש צורך במעט מאוד זכרים לבניית אוכלוסיה אז גם אם שיעור קטן של הזכרים מספיקים להזדווג זה מספיק. הם עבדו הרבה על העמידות של *Lycopersich hursutum*. ההמלצות שלהם כוללות שילוב של תכשירי ההדברה עם שמן כדי להגביר טרנסלמינרליות ושזה משפיע מיידית על יעילות החומר. בשל השילוב עם השמן הם ממליצים לרסס לפנות ערב או בלילה.

מבין האויבים הטבעיים בברזיל הכי יעילים הינם טפילי הביצים מהסוג טריכוגרמה. כמו כן הם מצאו פרוזיטואידים מהברכונדים. מבין הטורפים גם האנתוקורידיים נימצאו כיעילים. הם מאתרים אויבים טבעיים ע"י ניעור מעל מגש.

הם מצאו שהעמידות לתכשירי הדברה מתפשטת מהר מאוד וכשמתגלה עמידות באוכלוסיה מהר מאוד ניתן לימצוא אותה בטווח של 1000 ק"מ

כרזות

1. Gonzales, A., Miranda, M.A., Nadal, X. and J. Rossello הדברה משולבת של טוטה אבסולוטה במיורקה

הדברה משולבת של טוטה אבסולוטה בחממות במיורקה ניבדקה ב-3 טיפולים 1. פיזיור של זידוקויס טינאוס, 2. ריסוסים של T.B. -1-3. שילוב של שניהם. התוצאות הראו הדברה יעילה שהובילה ל-5% נזק בפירות ב-2 המינהרות שקיבלו את הטיפול המשולב.

2. Figueiredo, E., Payer, R. and A. Maexia מצב הטוטה אבסולוטה בפורטוגל

הטוטה אבסולוטה התגלתה בפורטוגל במאי 2009. מאז הטוטה התפשטה בכל הארץ ונתגלתה נגיעות גם ביבולי חצילים. מסוף אוגוסט היא התגלתה במלכודות פרומון בשדות חקלאים רבים אך באלו לא נימצא נזק.

3. אסטרטגיה לטיפול בשאריות צמחים הנגועים בטוטה אבסולוטה כדי להבטיח הדברת המזיק

Tapia, G., Navarro, R.D. Lyra M, and M. Tellez

בניסויים בהם ניבדק משך הזמן בו יש להחזיק שאריות צמחים נגועות בטוטה במיכלים סגורים (חביות פלסטיק מכוסות ביריעת נילון שהועמדו בשמש) כדי להבטיח אי הגחה של המזיק נימצא שיש צורך ב-3 שבועות.

4. עמידות לטוטה אבסולוטה בזן *Solanum pimpuneellifolium*

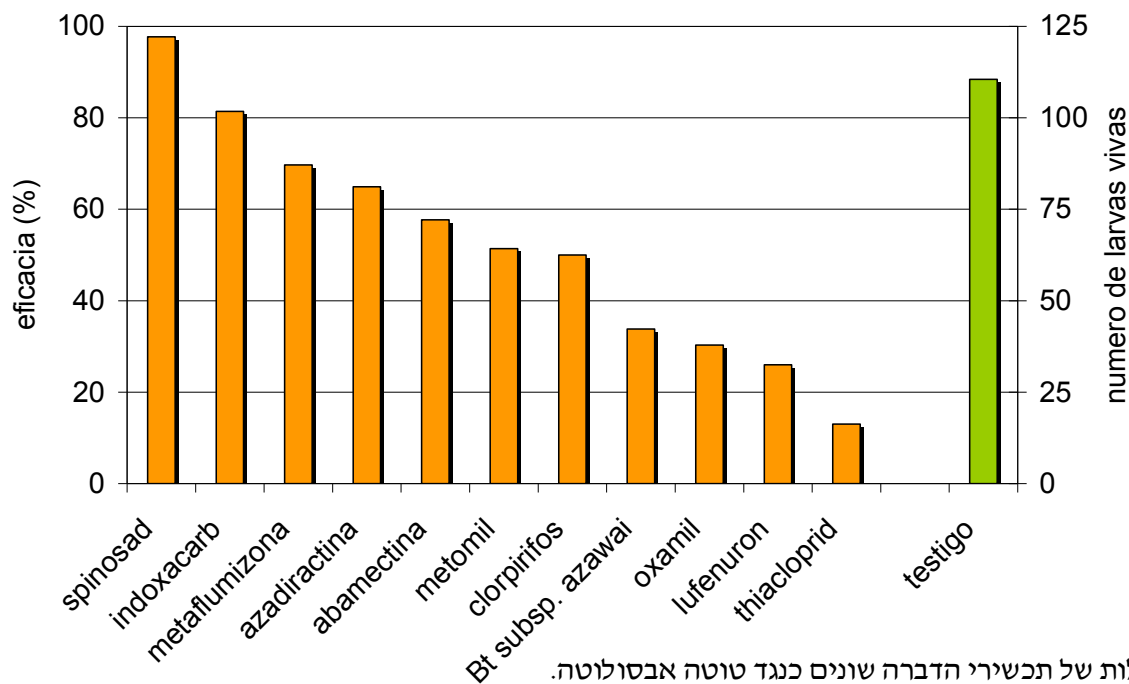
Escobar, R., Rodriguez-Lpez, M.J., Alba, J. M. R., Fernandez – Munoz R., Baccarin., P.,

Boiteux L.S., and Fonseca M.E.N.

בזן עגבנית הבר *Solanum pimpuneellifolium* נימצאהעמידות כנגד אקריות וכע"ט המבוססת על שערות בלוטיות מסוג IV ועל יצור של אקילוסכרוז (acylsucrose). עמידות כנגד הטוטה אבסולוטה נבחנה על זנים אלו בברזיל ובספרד ונימצא נגיעות מופחתת בזנים בעלי הגנוטיפ לשערות הבלוטיות בעיקר באזורים הצעירים של הצמח. ישנן תוכניות לפיתוח זנים מסחריים המבוססים על תכונות אלו.

5. נסיונות בבקרת הטוטה אבסולוטה בסרדיניה (איטליה) Nannini M.

הנגיעות הראשונה בטוטה בסרדיניה נימצאה ב-2008, בתחילה בשטחים פתוחים ובהמשך בחממות. נערכו נסיונות להערכת יעילות של תכשירי הדברה שונים. בניסיונות אלו נימא שהחומר הכי יעיל הינו ספינוזאד אך גם הוא לא הגיע ל-100% יעילות (תרשים 1).



תרשים מס 1. יעילות של תכשירי הדברה שונים כנגד טוטה אבסולוטה. שיושמו פעמים במרווחים של 10 ימים. היעילות נבחנה בהשוואה לנגיעות בצמחי ביקורת 10 ימים לאחר הטיפול השני.

סיכום מידע משולחנות עגולים בהם כמה מהממצים ענו יחד על שאלות מהקהל.

- האם חיפויי קרקע עשויים להועיל? - לא. מאחר והטוטה אמנם מעדיפה להתגלם בקרקע אך יכולה לעשות זאת גם על העלים או בכל מקום אחר ואם יהיה חיפוי תעשה זאת גם על החיפוי.
- האם מסוגלת להשלים מחזור חיים בפרי? כן
- האם מסוגלת להשלים מחזור חיים בסולנום שעיר? כן

- **האם סיפי הפעולה המומלצים יעילים גם להדברה ביולוגית?** לא קבעו סיפי פעולה לפיזור אויבים וצריך להתייחס לקצב גידול האוכלוסייה בתנאים השונים ולקצב התבססות המועיל.
- **האם יש זנים עמידים?** יש מספר זנים עם רגישות מופחתת וזה תלוי בשעירות ובנדיפים.
- **באיזה שלב של המזיק הכי כדאי לפגוע?** בלרות. אין כרגע שיטות יעילות לפגיעה בבוגרים.
- **מדוע רמת הנגיעות בצרעות טפיליות היתה כה נמוכה?** רוב הדגימות הגיעו מאיזורים מטופלים כימית והם מניחים שעם הזמן רמת הטיפילות תעלה.
- **מה סף הפעולה מומלץ במלכודות פרומון?** 20-30 לכידות במלכודת ליום אך יש לזכור שהלכידות תלויות במינון הפרומון בנדיפית, בקצב הפיזור שלו, בימים מאז התליה ובתנאי מזג האוויר ולכן יש להיות מאוד זהירים בנושא.
- **האם בדור אחד עדיף להשתמש פעמים באותו מוצר או במוצרים שונים?** התשובה איננה חד משמעית, ריסוסים עוקבים באותו דור מגבירים סיכוי ליצירת עמידות מצד שני ישנם חומרים ששימוש עוקב מגביר יעילות ואז כדאי להשתמש שימוש עוקב אך להמתין 2 דורות עד השימוש הבא. בקיצור אפשר 2 ישומים באותו דור אם יש צורך ואם לא עדיף שלא ובכל מיקרה להמתין 2 דורות עד הישום הבא. בחומרים עם אפקט בינוני כדאי אולי לחזור.
- **מה ההמלצות לעגבניות לתעשייה וטריות בשטח פתוח?** בשטח פתוח עדיף לדחות חומרים קשים להמשך. הנזקים המותרים לעגבניות לתעשייה יותר גדולים והמגדל צריך להתחשב במועדי הקטיף. כמו כן מציעים לבחון פיזור נזידיוקוריס על השתילונים לפני השתילה.
- **באילו תנאים עדיף לרסס BT?** בבתי צמיחה בלחות יחסית של 75% בבוקר. לעומת זאת בשדות פתוחים לפנות ערב כי רגיש לקרינה. אפשר להשתמש ב-BT גם באיזורים חצי יובשניים.
- **מה הצפיפות המתאימה לפיזור רכנפים?** קשה לקבוע ממליצים על 4 פשפשים לצמח. זה תלוי בטרף. יש כאן מקום למחקר התשובה כרגע איננה חד משמעית.
- **מתי אפשר לסמוך על האויבים הטבעיים?** קשה לקבוע כי הצפיפות שלהם בשדה לא תמיד תלויה בטוטה אלא גם במזיקים אחרים. לכן לא סופרים אותם מספרית אלא מסתכלים יותר על הרמה שלהם והיחס בין המועיל למזיק. בכל מיקרה עדיף שהרכנפים יפגעו בעגבניות מאשר שהטוטה תיפגע בעגבניות. כמו כן כדאי לשתול בהיקף השדה צמחים שמעודדים את הרכנפים.
- **כיצד לטפל בשאריות של צמחים נגועים?** צריך לשים בשקיות סגורות בשמש. אפשר לכסות בפלסטיק ולעשות חיטוי סולרי. אם יש כמות גדולה. אסור להשאיר שטחים נגועים נטושים. אפשר גם לקבור ולשים מלכודות לאלו שמגיחים.
- **האם יש עמידות של זנים מסחריים לטוטה?** כרגע אין על כך מידע בספרד.
- **האם לכידת המונית הינה שיטה יעילה?** יש איתה בעיה בצפיפות גבוהה. כמו כן היא בעייתית כי לוכדת רק זכרים וכרגע נערך מחקר לחפש חומרי משיכה לנקבות.

תכשירי הדברה חדשים ואסטרטגיות פעולה להתמודדות עם הטוטה שהוצגו ע"י

חברות מסחריות

Alverde: BASF

אלורדה הינו חומר חדש שפוגע בפרפריים חיפושיות ויעיל במיוחד כנגד הטוטה. החומר הפעיל
Metaflumizone (240 גר"/ליטר) המולקולה הזו שיכת למשפחה כימית חדשה ה-Semicarbazones.
החומר מרוסס על העלוח, הוא איננו סיסטמי אך הוא טרנסלמינארי. פוגע בלרוות בשלבים הראשונים
(L1, L2)

מנגנון הפעולה: פוגע בתעלות הנתרן במערכת העצבים על ידי חסימתן (מנגנון השונה מספינוזד או
ניוניקוטינואידים), אין צורך באקטיבציה. פועל כרעל קיבה. עובד תוך 6-12 שעות גורם לשיתוק
הזחלים ולהפסקת אכילה. תמותה תוך 12-48 שעות.
אין עמידות צולבת עם פריטרואידים, זרחנים אורגנים ואינדוקסיקארב.
יעילות: 95% פרי נקי (ב-BT לצורך השוואה מגיעים ל-85% יעילות בלבד).
מינון: 1 ליטר להקטר, מותר שני יסומים בעונת גידול אפשר להשתמש עד 3 ימים לפני הקטיף.
השפעות סביבתיות: רעילות נמוכה ליונקים ולאויבים טבעיים. ניתן לשלב עם המועילים א.
קליפורניקוס, א. סוירסקי, ארינמלים ו דבורי בומבוס
מומלץ להשתמש באלטרנציה עם חומרים אחרים כדי למנוע היווצרות של עמידות.

חברת Spintor 480SC :DowAgroSciences

ספינטור SC480 הוא חומר הדברה ממוצא טבעי עם מנגנון פעולה חדש ופרופיל סביבתי וטוקסיקולוגי
טוב. יעיל כנגד עשים, זבובים, תריפס וחיפושיות. החומר הפעיל ספינוזאד מיצר ע"י החידק
Saccorysapor Spinoza.

מנגנון פעולה- רעל קיבה הפוגע במערכת העצבים. שייך לקבוצה 5 של IRAC.
השפעות סביבתיות: הוא לא פוגע באויב הטבעיים הרכנפים נזידוקוריס טנואיש ומקרולופוס
כליגיננס כאשר אוכלוסיתם מבוססת. בשלב התבססות המזיק והאויב הטבעי הרכנפים נפגעים ע"י
החומר ולכן לא רצוי להשתמש בו בתחילת הגידול. כמו כן הוא פוגע במידה מסוימת במועילים
אמביליזאוס וכנ"ל באוריוס.
לא נימצאה עמידות צולבת עם חומרים אחרים.
ממשק מומלץ למניעת עמידות:
לא לשנות את המינונים המומלצים ולא לעלות מינונים.
לעשות אלטרנציה בין החומרים מקבוצות שונות.
לא להשתמש בחומרים שמידת היעילות שלהם פחותה מ-50%.
לא להשתמש באותו חומר באותו דור. לפחות מרווח של 30 יום בין שימוש לשימוש רצוי 60 יום
מרווח.

חברת Sutterra : שימוש בפרומונים לבקרת טוטה אבסולוטה: ניסויי שדה ראשוניים

חברת סוטורה פיתחה פרומון משיכה יעיל לניטור זכרים המלכודות והמשיכה בפיתוח פרומון לביבלוב. הפיתוח של מטריקס מיוחד בו מעמיסים את הפרומון משפר מאוד את הפיזור ואת העמידות של הפרומון בשדה אך יש צורך בפריצת דרך בתהליכי הסינטזה של הפרומון לפני שניתן יהיה להציעו לחקלאי במחיר סביר.

הפרומונים של הטוטה עולים פי 1000 מפרומונים של עשים אחרים, אך הזכרים של הטוטה מגיבים למינונים נמוכים יחסית של הפרומון.

בשימוש של 1.5 גר להקטר בשילוב עם תכשיר הדברה לא היתה הדברה יעילה. כשעלו ל-2.5 גרם להקטר היעילות עלתה והיתה ירידה בנוק.

בכל מיקרה הביבלוב רק בתחילת דרכו.

חברת Russell IPM.UK : התמודדות עם טוטה אבסולוטה בעזרת פרומונים

מלכודות של פיתיון וקטילה נוסו במחצית השניה של 2009 כאמצעי להתמודדות עם הטוטה במבנים חסויים. הפורמולציה TAC-37 המורכבת מ-0.3% פרומון ו-3% cypermethrin. המלכודות ניתלו מעל הצמחים. המלכודות היו יעילות במשך 7 שבועות ותרמו להפחתת האוכלוסיה ובהפחתת הנוק. בנוסף ניבדק השילוב עם תאורה על המלכודות וניראה שיש לכך תרומה נוספת. לא ניראה שדבורי בומבוס או הרכנף נזידוקוריס נפגעו ע"י תוספת התאורה. בשלב זה הם בודקים מהו המינון המתאים.

חברת Koppert España : הדברה ביולוגית של טוטה אבסולוטה בעגבניות ע"י פיזורים של

Nesidiocoris tenuis לפני השתילה.

בחברת קופרט מצאו מגוון של אויבים טבעיים המסוגלים להיזון על הטוטה אבסולוטה. כיום בספרד רק 21% מבתי הצמיחה משתמשים בהדברה ביולוגית. השיטה המקובלת עד כה היא 4 שבועות אחרי השתילה פיזור של נזידוקוריס בחממה וזאת לפני תחילת השימוש בתכשירי הדברה. הרכנפים מתבססים לאט בעגבניות בתחילת הגידול ולכן בקופרט נערכו ניסיונות בפיזורים של נזידוקוריס טיניאוס על השתילים עוד לפני השתילה והם מצאו שניתן לבסס אוכלוסיה של המועיל מיד בתחילת העונה, וכך להגיע להדברה טובה יותר של טוטה אבסולוטה ושל כע"ט- שני מזיקי המפתח של העגבניות.

קימת בעיה שהפשפש יכול לפגוע בעגבניות כאשר אין לו טרף והם בודקים כיום פיזור של טרף אלטרנטיבי ביחד איתו.

חברת Certis: תוכנית הדברה משולבת להתמודדות עם טוטה אבסולוטה במבנים חסויים.

קצב הגידול המהיר של טוטה אבסולוטה ויכולת הרבייה הגבוהה מובילה לסכנה רבה להתפתחות של עמידות כנגד חומרי הדברה. עובדה זו מחיבת פיתוח ממשק של הדברה משולבת כנגד הטוטה ומזיקים נוספים בעגבניות.

חברת סרטיס אירופה בספרד מציעה שילוב של תכשיר הדברה מ-4 קבוצות שונות, Etofenprox, *Bacillus thuringiensis* (Kurstaki x Aizawai), Azadiractine and Abamectin. כל אחד מחומרים אלו עם אופן פעולה אחר. חומרים אלו מאפשרים הדברה משולבת של זחלי עשים, זבובי מנהרות, כע"ט, אקריות, תריפס ומזיקים אחרים ומאפשרים מניעת היוצרות עמידות ע"י רוטציה של חומרים פעילים שונים. קביעת השימוש בחומרים תלויה בפרמטרים של הסיכון לגידול, למצב הלכידות במלכודות הפרומון. השימוש בחומרים כימיים בתוספת לחומרים ממוצא ביולוגי מתאים לשילוב עם האויבים טבעיים הרכנפים הנזידוקוריס והמקרולופוס. וכן בשילוב עם מלכודות פרומון ללכידת יתר. את הנזידוקוריס הם ממליצים לפזר במינון של 1 למ"ר. לכידת יתר במינון של 20 עד 40 מלכודות להקטר.

תכונות החומרים המומלצים בסל זה:

Etofenprox (טריבון) - הינו מקבוצה 3 פוגע בתעלות נתרן. גורם לשיתוק לחרקים. פוגע בדרגות בוגרות יותר L3, L4, סף פעולה מעל 30 פרטים למלכודת לשבוע. אפשר שני טיפולים למחזור גידול. זמן לשיווק 3 ימים. זמן לפיזור נזידוקוריס 7-10 ימים. מאביקים - יש לסגור כוורות ל24 שעות. את הטריבון כדאי לשלב עם שמנים להגברת היעילות. בשילוב עם שמן פרפין 7 ימים אחרי פיזור מגיע ל98% יעילות. שילוב עם שמן אפשרי רק בטמפרטורות נמוכות.

***Bacillus thuringiensis* (Kurstaki x Aizawai)** - המוצר טורקס הוא עם 4 טוקסינים שונים ולכן עם טווח פעילות רחב. מקבוצה 11 פוגע בדרגות L1, L2. סף פעולה - 4 בוגרים לשבוע. 2-3 טיפולים במרווח בין 7-10 ימים. אין זמן המתנה לשיווק. ה-BT פועל לאט והיעילות המירבית אחרי 10 ימים.

Azadiractine (אזטין) קבוצת UN. גורם לפגיעה בתיאבון והפסקת הטלה. פועל באופן שונה מחומרים אחרים. יעיל על כל מיני מזיקי העגבניה. סף 4 בוגרים למלכודת לשבוע. 3 ימים לשיווק.

Abamectin (ספרן) רעל מגע או אכילה, משפיע על משאבות הכלור. פוגע גם בלרוות מדרגות יותר בוגרות L3, L4. זמן המתנה לשיווק 15-20 יום. זמן המתנה לפני פיזור נזידוקוריס 15-20 יום. הם ממליצים ברמות אוכלוסיה נמוכות להשתמש בטורקס אזטין וספרן ורק כשרמת הלכידות עולה לעבור לטריבון.

חברת DiPel DF : Valent BioSciences Corporation. Illinois. USA

בדיפל יש שילוב של מספר טוקסינים ביחד.

בדרום אמריקה הטוטה כבר עמידה לאבמקטין, כארטאפ ופרמתרין (קבוצות 6, 14 ו-16)

העובדה שזחלי הטוטה נכנסים ויוצאים מהעלים מאפשרת עבודה טובה גם לחומרים שאינם סיסטמיים.
חשוב מאוד לעשות רוטציה בין החומרים כדי למנוע התפתחות עמידות.
המלצות הרוטציה שלהם :
חומרים ביורציאונוליים פרומוניס – כל העונה
מועילים – כל תקופת ה-IPM, BT ברמת נגיעות נמוכה.
אינדוקסיקארב – רמת נגיעות נמוכה
ספינוזאד- רמת נגיעות גבוהה.
תוכנית למניעת עמידות- להתחיל עם BT בנגיעות נמוכה את היותר חזקים לשמור להמשך ולהשתמש רק ב-2 ישומים לעונה מכל חומר ואז כשרמת המזיק יורדת לחזור שוב לדיפל. דיפל אפשר להשתמש גם בקטיפ וגם בשילוב עם מועילים ודבורים.

חברת Agrodan : CAL-EX AVANCE

CAL-EX AVANCE הינו אבמקטין בפורמולציה מיוחדת יותר טרנס למינרית ויותר עמידה באיחסון. התחלת ישום כשרואים מנהרות ראשונות. בנסיונות בשדה היה יעיל כמו חומרים אחרים. לא פוגע באקריות טורפות בהשוואה לפריתרואידים.

חברת Bayer : Fenos

החומר הפעיל בתכשיר זה Flubendiamide שיך לקבוצה כימית חדשה diamides ושיך לקבוצה חדשה ב IRAC מספר 28 בגלל מנגנון הפעולה היחודי שלו. החומר עובד על רצפטורים בתעלות הסידן בשרירים וגורם לשיתוק תוך שעתיים הוא יעיל כנגד הרבה מאוד עשים- טוטה, פלוסיה, הליוטיס ואחרים. החומר נחשב לא רעיל ולא פוגע ברוב האויבים הטבעיים והמאביקים בעגבניות. לא פוגע באוריוס, רכנפים וארינמלים. **כן פוגע במושיות**. לא פוגע באקריות לא פוגע במאביקים. עדיף להשתמש בשקיעה. החומר פעיל 14 יום הכי יעיל על הדרגות הצעירות של הטוטה L1, L2 זמן המתנה יום אחד.

חברת Syngenta Agro S. : Affirm (Emamectin)

אממקטין הינו תוצר פרמנטציה של סטרפטומיצט אורמיטלוס המכיל 0.95% emamectina benzoate. האמקטין הינו דור שני של פיתוח תוצרי הפרמנטציה של פטריה זו והוא יעיל כנגד עשים (האבמקטין הינו דור ראשון ויעיל כנגד אקריות ומוצצים).
האממקטין מתפרק מאוד מהר ולכן אינו שאריתי. מאוד רעיל לעשים ופוגע ב87% יעילות בנגיעות של 30%.

החומר הינו טרנס למינרי. כמה שעות אחרי היישום מתפרק על פני העלה ומה שחדר לתוך רקמות העלה נישאר פעיל.

החומר רעיל למועילים: גם לדבורי בומבוס וגם לרכנפים אך בגלל הפירוק המהיר ניתן לפזר את המועילים כמה ימים אחרי היישום. לא שאריתי ולכן לא נימצא בפרי.

חברת DuPont: אסטרטגיות להתמודדות עם טוטה אבסולוטה.

לחברת דו פונט יש חומר חדש בשם אלטקור Rynaxypyr clorantraniliprobl.

החומר אינו נדיף ואינו מסיס ולכן ההשפעה הסביבתית שלו יותר נמוכה.

שיך לקבוצה 28. פועל על תעלות הסידן. רעילות נמוכה ליונקים ולבעלי דם חם.

לא פוגע בדגים. פוגע בחרקי מים. לא פוגע בחרקי קרקע ובזבובים לא פוגע במועילים כאשר משתמשים במינונים המומלצים.

גורם לשיתוק מידי של הזחל ולתמותה תוך 1-72 שעות.

מותר מקסימום 2 טיפולים במחזור גידול במרווח של 69 יום בין פעם לפעם.

סף פעולה - 10% נגיעות. 1 עלה נגוע במנהרה אחת= צמח נגוע.

במלכודות 25 עשים ללילה 200 לשבוע.

המלצות זמניות לממשק הדברה בגידול עגבניות לתעשיה בשטחים פתוחים בארץ

המלצות אלו מבוססות על המידע מכנס זה ולא ניבדקו בארץ ולכן יש להתיחס אליהן בזהירות הראויה.

סיפי הפעולה ניקבעו על סמך הסיכום עם המפעלים המאפשרים נזק של עד 1% בפירות כתבו: שאול גרף וליאורה שאלתיאל

ניטור: מאחר ולפי המידע הידוע מהעולם הפיזור של המזיק בשדה הוא מקובץ כאשר האילוח הראשוני הוא אקראי (ללא עדיפות לשוליים) יש לערוך ניטור בכל שטח השדה עם כמה שיותר חלקות דגימה בנות 1 מ' (כ- 3 צמחים) כשהמינימום הוא 10 חלקות ל-100 דונם. בכל חלקת דגימה יש לבחון כ-10 עלים מהחלק העליון של הצמח ומרגע שמופיעים פירות, גם פירות. בעלים יש לחפש ביצים משני צידי העלה אך יש סיכוי סביר יותר לימצוא מינהרות. בפירות יש לחפש באיזור העוקץ של הפרי שהוא איזור ההטלה המועדף.

סיפי פעולה: מחשבים את סיפי הפעולה כאחוז מסך הדגימה כאשר צמח הנגוע אפילו במנהרה אחת, נחשב כנגוע. בדור הראשון סף הפעולה 10% בעלווה. דור שני ואילך % בעלווה ו1% בפירות. צריך בכל חלקה לשים לב לדרגת הזחל הגבוהה ביותר שמוצאים כי היא זו שתיקבע את סוג החומר בו ישתמשו. בניטור חשוב מאוד לשים לב לנוכחות של אויבים טבעיים אותם מזהים ע"י ניעור למגש או לניר לבן. נוכחות המועילים תשפיע על השיקולים בבחירת תכשירי ההדברה.

הנחיות בחירה ושימוש בתכשירי הדברה: מתחילים בחומרים שאינם פוגעים באויבים הטבעיים בחודש הראשון של הגידול, ורק בהדרגה עוברים לחומרים יותר חריפים. אין להשתמש ברצף בחומרים מאותה קבוצה של מנגנון פעולה (IRAC) בדורות עוקבים. יש להמתין כ-60 יום בין שימוש בחומרים מאותה קבוצה כדי למנוע עמידות. אחרי ישוים יש לבדוק השפעה ולטפל שוב רק כאשר מגיעם שוב לסף הפעולה.

טבלת עזר לבחירת תכשיר הדברה (המידע מבוסס על מה שפורס בכנס ולא ניבדק בארץ)

שם גנרי	שם מסחרי	על אילו דרגות זחל יעיל	% יעילות	מספר IRAC (מנגנון פעולה)	רעילות לאויבים טבעיים
ספינוזד	טריסרסופר	על כל הדרגות (L1-L4)	95% ניתן לרסס ברמת נגיעות גבוהה	5 (אנטגוניסט לרצפטורי ניקוטין בקולטני אצטיל כולין)	פוגע ברכנפים בשלב ההתבססות (פוגע בפוריות הבוגרים) וכן במידה מסוימת באוריס ובסורסקי

פוגע באויבים טבעיים ובדבורים.	6 (מפעיל תעלות כלור)	87% יעיל גם בנגיעות גבוהה		פרוקליים	אממקטין
לא פוגע באויבים טבעיים	11 (פוגע באפיתל המעי)	85% יעיל ברמת נגיעות נמוכה	דרגות צעירות (L1, בלבד L2)	דיפל, פרוביט, דלפין	תכשירי BT
	15 מג"חים				
פוגע במידת מה בבוגרים של הנזידוקוריס לא פוגע בזחלים - לא כדאי להשתמש בתקופת התבססות הטורפים	22 (פוגע בתעלות הסידן בשרירים)			אוונט	אינדוקסיק ארב
	UN (רב מערכת)			נים	איזדרכטין

צריך לראות אילו חומרים מותרים, כנגד אילו דרגות פעילים, מה רמת היעילות שלהם, לאיזו קבוצה כימית IREC הם שיכים ומה דרגת הרעילות שלהם לאויבים טבעיים ולקבוע רצף מומלץ לשימוש וסיפי פעולה לחומרים השונים על סמך הידע הקיים בספרד. בניטור צריך לבחון מה אחוז הנגיעות, מה הדרגה הגבוהה ביותר שנימצאת ולדווח על נוכחות של אויבים טבעיים. ממה שנאמר בכנס, עד שלא נבסס מידע בארץ קשה להתיחס למלכודות הפרומון כאינדיקציה לרמת נגיעות ולכן לא כללנו אותם בסיפי הפעולה. הלכידות במלכודות יכולות להוות אינדיקציה לנוכחות של בוגרים באיזור ולכך שיש להתחיל לחפש באינטנסיביות.