

תמלול מפגש גיאופיטים מתורבתים שהתקיים ב- 7.3.2019

תוכן עניינים

מחזורי חיים בבצלים ופקעות מאזורי אקלים שונים

פרופ' רינה קמינצקי, מחלקת צמחי נוי וביוטכנולוגיה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי – מכון וולקני2

צמחי בצל ופקעת כעשבים שוטים

פרופ' אבנר כהן, מחלקת צמחי נוי, וביוטכנולוגיה חקלאית מנהל המחקר החקלאי – מכון וולקני7

עמידות לפתוגנים בגאופיטי נוי

ד"ר איריס ידידיה, חוקרת ומנהלת מחלקת צמחי נוי, וביוטכנולוגיה חקלאית מנהל המחקר החקלאי – מכון וולקני14

שימושים בגיאופיטים מן הבר בגינת הנוי

ד"ר אורי פרגמן-ספיר, המנהל המדעי של גן בוטני האוניברסיטה העברית גבעת רם20

גיאופיטים מתורבתים לגינון בר-קיימא

רונזה אמרה, מדריכה מחוז הצפון במחלקה להנדסת צומח – משרד החקלאות25

מחזורי חיים בבצלים ופקעות מאזורי אקלים שונים
פרופ' רינה קמינצקי, מחלקת צמחי נוי, וביוטכנולוגיה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי – מכון
וולקני

אתחיל ברקע תיאורטי על מחזורי החיים של בצלים ופקעות באזורי אקלים שונים בגלל
חשיבות הרקע הזה גם לגינון בישראל וגם לייצור של בצלים ופקעות באזורים שונים.

הגיאופיטים שמגדלים היום במסחר באים מאזורים שונים בעולם. בחרתי כמה
גיאופיטים פופולאריים במסחר, שמובאים מאזורים שונים כמו מרכז אסיה (צבעוני
וגביעוני), האזור הים תיכון (סצילה), אזור ים תיכוני בדרום אפריקה (נץ חלב),
אמריקה מרכזית (יוקרזיה), צמח מאוד ידוע ונפוץ בצפון אמריקה (טריליום).

כל הגיאופיטים האלו שמובאים מאזורים שונים, הם בעלי מטען גנטי והתפתחות
במהלך השנה שהיא לא תמיד מסתדרת/מתאימה עם מקום הגידול החדש. רוצים לגדל
טריליום או צבעוני? זה לא ילך בקלות בישראל.

בשביל להבין מה הבסיס האקולוגי-ביולוגי-גאוגרפי אנו לומדים את מחזורי חיים שלהם.

אני רוצה להזכיר למה קוראים להם גיאופיטים, כי אלה צמחים שניצני ההתחדשות
שלהם נמצאים מתחת לקרקע – גיאופיטים בשפה מדעית או קריפטופיטים (סוד/
נסתר= קריפטו). יש גם צמחים שהם סמי קריפטופיטים – חצי גיאופיטים שניצני
ההתחדשות שלהם על הקרקע. זו הקבוצה שאנו עוסקים בה, לא עצים ולא שיחים ולא
צמחי מים שיש להם התפתחויות שונות לחלוטין. הם מאוד מיוחדים, מתחת לקרקע –
יש להם חיים סודיים. אנשים חושבים שהם יושבים בשקט ונחים. זה לא נכון.

כל מי שאומר שגיאופיט זה איבר הוא טועה! גיאופיט זה צמח שיש לו איבר אגירה
מתחת לקרקע. ובדרך כלל, הנצר שלו הוא חד שנתי ואיבר האגירה שלו רב שנתי,
היושב בתוך הקרקע. הצמח עובר שלבים לא מאוד מתאימים ולא כל כך נוחים במהלך
השנה ומתחת לקרקע מתרחשים כל מיני תהליכים שפשוט לא נראים לעין.

לגיאופיטים שונים יש אברים שונים: קנה שורש, בצל, פקעת. זו קבוצה מאוד מגוונת
לא רק של פרחי גינה. יש גם צמחי מאכל כמו תפוח אדמה או בצל. קבוצה לא קלה
להבנה.

מבחינת פריחה ישנם 6 גידולים הכי פופולאריים בעולם, שכולם מכירים ואוהבים:
צבעוני, שושן, איריס, סייפן, נרקיס, יקינתון.

היום, לצד גיאופיטים פופולריים, שמגודלים בכל העולם, אנו רוצים יותר ויותר לגדל גיאופיטים מיוחדים, כמו: בן חצב יקניטוני, אדמונית או נץ חלב דוביום או שומים שאפשר לגדל בקלות בישראל. הם מיוחדים ומאוד מוסיפים לגינה, אבל יש סוד אחד קטן: צריך לדעת איך לגדל.

המבנה של גיאופיטים מאוד שונה. רוצה להזכיר כי זה יכול להיות בצל, פקעת, קנה שורש או שורש מעובה. לכל אחד יש דוגמאות שמכירים היטב. בצל יש לשושן וצבעוני. שזה מטמורפזה (שינוי) של עלים. זה עלים מתחת לקרקע.

לעומת זאת פקעת זה שינוי של גבעול תת קרקעי למשל בסייפן ושורש מעובה לדוגמה בדליה, ובנוריות. אבר אגירה אחר יש לאיריס - קנה שורש, שגם הוא גבעול תת קרקעי.

אתם רואים שאברים שונים יכולים לעבור שינויים אבולוציוניים במטרה אחת - לשמור את החומרים כדי לעבור את השלבים במחזור החיים שהם לא כל כך נוחים לחיים.

גיאופיט זה צמח שלם שהוא מאוד מקוצר. פה אתם רואים מבנה של בצל יקינטון. יש בו את כל החלקים שהם חלקים טיפוסיים לצמח רגיל. זה נקרא עוגת בצל – גבעול מאוד מקוצר ועליו יש גלדים שהם עלים – זה יכול להיות גלד מאוחד שהתפתח כגלד או בסיס עלה שהוא קיבל גם תפקיד של שמירת חומרי אגירה. באמצע יש גבעול פריחה שנושא את העלים הרגילים פלוס עלים פוטוסינתטיים פלוס תפרחת או פרח.

חיי הגיאופיטים לא קלים.

גיאופיטים התפתחו לפני 120-130 מיליון שנה באזורים שונים בעולם, אז זו קבוצה מכובדת ותיקה. בשל כך קיימת אצלם וריאביליות - מינים שונים המתאימים לאזורים גיאוגרפיים ואקולוגיים שונים.

הנה מפה שיצרו קלימטולוג, אקולוג וגיאוגרף מגרמניה – ולדימיר קופן, עשה לפני הרבה שנים – מאה שנה. במפה הזו מוצגים אזורים גאוגרפיים שונים שהם לא רק אזור גאוגרפי אלא גם אזור אקלימי. אני חייבת לומר שהמפה הזו מאוד משתנה בעשרים השנים האחרונות, בגלל שינויי האקלים, ועדיין אנו מגדירים, מבחינה מדעית, אזורים שהם מאוד עמידים – אזורים ים תיכוניים המצויים לא רק בסביבות ים התיכון אלא גם בקליפורניה, דרום אפריקה ואוסטרליה. ויש גם אזור גדול בעל אקלים ממוזג ואזורים סובטרופיים.

גיאופיטים יש באזורים ים תיכוניים, באזור ממוזג ובאזור האירנו-טורני (תורכיה אפגניסטן מרכז אסיה איראן) יש אזורים סובטרופיים, אבל באזורים טרופיים אין.

נראה איך מתנהגים גיאופיטים בכל האזורים האלו:

באזור סובטרופי הבדלי הטמפ' ואורך יום מינימליים.

באזורים טרופיים מה שקורה במהלך השנה פחות או יותר אותו דבר – אין הבדל. לעומת זאת, באזור האירנו טורני הטמפ' יכולה לנוע מ- 40 מעלות למינוס ארבעים.

בטרופיים יש 2-3 מעלות הפרש. אין הבדלים מספיק גדולים שהצמח היה צריך להסתגל אליהם. הצמחים ירוקי עד וטוב להם בחיים.

גם וגם. תלוי איזה סחלב. יש סחלבים מאזורים טרופיים אבל הם לא גיאופיטים הם אפיפיטים.

התאוריה אומרת שהגיאופיטים הראשונים התפתחו באזורים סוב-טרופיים והיו חצי גיאופיטים שרק התחילו הסתגלות לתנאים פחות טובים כמו למשל היפאסטרום.

משם התפתחו לאזורים ים תיכוניים ומשם לאזורים הממוזגים. שיא התפתחותם באזור האירנו טורני, שם האתגרים הכי קשים, זו תאוריה שלא אני פיתחתי, אני מצטטת חוקרים אחרים.

בואו נסתכל על כל הטיפוסים בנפרד

מה זה אזור סוב-טרופי? כמעט גיאופיטים לכל דבר אבל לא עם תהליכים מוגדרים של מחזור חיים של גאופיט.

טיפוס אמריליס אנו קוראים להם בצלים נון פריודיים. אין להם מחזור מוגדר של תרדמה, פריחה וכו'. אם הם מקבלים תנאים טובים הם כל הזמן מייצרים עלים ופרחים. לפעמים במסחר מכריחים אותם לעצור על ידי זה שאנו מוציאים אותם מהקרקע, שמים אותם בקירור ושולחים אותם במטוס. עושים להם עינויים כדי לעצור ולעשות מהם בצל פריודי להכריח אותם לפרוח מתי שאנו רוצים, אבל בטבע – אם התנאים פחות או יותר שווים – הם פחות או יותר עושים עלים ופרחים עלים ופרחים וקצת מאטים קצב התפתחות בתנאים קצת פחות טובים.

אז בין הצמחים יש לנו הפיאסטרום, נרינה, טולבגיאיה.

אנו מגדלים צמחים אלו בישראל באופן מסחרי. הם מתאימים לגדול בישראל הבאתי כמה דוגמאות – קריניום, אמרליוס בלה דונה, אמרינה, היפאסטרום.

הם לא גדלים כמו בטבע כי רובם או הרבה מהם זנים, אבל – הם מתאימים לנו לגידול בתנאי שאנו נותנים להם מספיק מים במהלך השנה וכשקריר בישראל הם יכולים להפסיק או להאט התפתחות ולהפסיק לפרוח. באביב יגיעו שוב להתפתח. ביניהם יש צמחים שפורחים בסתיו ולא באביב אבל יש צמחים שלא נכנסים לתרדמה אם ניתן להם את כל התנאים שהם צריכים, אז כל הזמן הם יוציאו עלים וכמה מחזורי פרחים בשנה.

אני חושבת שזו קבוצה מדהימה שאנו לא מספיק מגדלים אותה בישראל אני מדברת על גידול מסחרי לא בגינות.

מדוע? כי לא יודעים לכוון את מועד הפריחה שלהם, ובגידול מסחרי צריך להביא פריחה לתזמון מסוים למשל ל - 8.3 יום האישה או ליום האהבה או לפסח.

באמריקא היפאסטרום למדו לא רע אבל היו צמחים עם פרויקטים ממש. על נרינה – כתבו דוקטורט שלם, אבל אנו לא יודעים לכוון פריחה.

אמריקא בלה דונה היה פרויקט עם הרבה מאמצים, לא יודעים לכוון פריחה. עשינו מאמצים אבל כנראה לא מספיק. זו קבוצה יפהפייה שצריך להמשיך ולעבוד איתה.

הקבוצה שבצורה פרדוקסלית דומה בהתפתחות לקבוצה הסובטרופית, זו הקבוצה של אזורים ממוזגים. זה קצת מוזר כי יש שם חורף.

זה מין מסיביר שהוא גדל בישראל. בחורף לא נכנס לתרדמת, הוא רק מאט את התפתחות העלים. כשיש הרבה שלג, אז מתחת לשלג בד"כ הטמפרטורה פלוס 4 מעלות כי אם יש מספיק שלג זה מאוד מבודד. זה מה שנותנים במקרה אם רוצים לכוון פריחה. הצמחים בחורף לא סובלים בכלל.

כשבא האביב והשלג יורד, עלים מתחילים להתפתח וגם הפרח מתפתח בתוך הבצל.

במאי הצמח היה וגטטיבי. ביוני, תוך שבועיים, כבר היה פרח גדול בפנים.

באביב, אורך יום זה סיגנל לצמח שאומר לו – מגיע הקיץ, הטמפ' יהיו נוחות תוכל לפרוח ולעשות זרעים. עכשיו צריך להתמין ולעשות פרח ולהתחיל לפרוח ולעשות זרעים. באזור ממוזג הקיץ נוח, הוא מתאים לכל הפעילות הביולוגית הרפרודוקטיבית. מה שמאותת לצמח בקיץ זה אורך יום, לא טמפ' ובגלל זה הצמח הזה ברגע שמגיע לאורך יום מסוים מתמין צ'יק צק, פורח כל הקיץ, פורח עושה זרעים ועוד פעם הולך ליצירת זרעים. בדיוק אותו דבר עושה בישראל, לא אכפת לו משום דבר, מגיע אורך יום, יוני, מתמין פורח ואח"כ הולך וכל הזמן עושה עלים עלים עלים.

אזורים ים תיכוניים – כולם מכירים ובהם יש לנו הבדלים בטמפרטורה מאוד רציניים – אבל לא רציניים מספיק, יש קיץ חם ויבש, וחורף נחמד וקריר.

הדוגמה שלנו - נרקיס.

הנרקיס פורח מוקדם מאוד באביב למה?

כי אקולוגיה מכריחה אותו. זה הזמן הכי טוב, בקיץ חם, בחורף היה לו קר.

רוב הזמן, צמחים באזורים ים תיכוניים יושבים בשקט מתחת לקרקע – בתרדמה

כי חם להם ורק כשהטמפרטורה מתחילה לרדת הם מתמיינים לפריחה ומכינים את עצמם לפריחה כלומר, ההתמיינות שלהם זה דבר מאוד מהיר ומה הסיגנל –

הטמפ'. ירידה בטמפ' בסוף הקיץ זה סיגנל לצמח שמגיע חורף אחריו יהיה אביב והוא קצר מאוד ומהר מאוד צריך להתמייין ולהכין עצמך לפריחה, כי היא אולטימטיבית לכל צמח כל צמח רוצה לעשות זרעים.

הנה הוא כל הזמן הצמח בשלב וגטטיבי ומתמייין רק בסוף ספטמבר כשהטמפ' מתחילות לרדת.

יש הרבה דוגמאות לא רק בצלים גם פקעות כמו סיפן שהם מתאימים את עצמם לפריחה בזמן המתאים בשנה.

באופן טבעי אנו – למסחר ובגינות מגדלים הרבה גידולים ממקור ים תיכוני לא רק ים תיכוני שלנו גם של דרום אפריקה כמו נץ חלב דוביום.

אזור אירנו טורני זה אזור עם הרבה אתגרים. בחורף מינוס ארבעים בקיץ פלוס ארבעים. מה צמח צריך לעשות? מסכן אין לו זמן מסכן בחורף וקיץ לא? אמה עושה?

זה צבעוני הוא צמח מתוחכם. גיאופיטים מאזור זה למדו לעשות דברים מאוד מתוחכמים הבצל מתחלף כל שנה. הצמח רב שנתי, אבל הבצל שלו חד שנתי.

המחזור חיים שלו נראה ככה:

פריחה באביב, אח"כ נכנס לתרדמה אבל בפנים יש עבודה מאוד אינטנסיבית ההתמיינות לפריחה. התמיינות לפריחה מתחילה בקיץ, דרושה טמפ' גבוהה הסיגנל להתמיינות זה קיץ - 25 - 27 מעלות. אם צבעוני לא מקבל את זה לא תהיה פריחה

זה דוגמה אחרונה **צמח ארידי** –

שהוא בעצם כל הזמן ישן – פורח בחלון קטן. יש לנו פה הרבה כאלו בעיקר בבקעת הירדן גיאופיטים למשל וכו' שהם מאוד קשים גם לגידול כי צריכים קיץ ארוך וחם ואם אתם נותנים מים בגינה לא כל כך עובד.

ועדיין יש צמחים נהדרים חלק ממרכז אסיה וחלק מישראל שיכולים לגדל

לא אדבר על זה כי זה רק חלוקה אחרת להגיד שגיאופיטים רב שנתיים וחד שנתי ויש ירוקי עד ויש משירים עלים ויש סיננטיים והיסטרנטיים

בשנה הבאה נדבר על זה אם תמשיכו להיפגש.

תודה רבה

[לחצו לצפייה במצגת](#)

צמחי בצל ופקעת כעשבים שוטים

פרופ' אבנר כהן, מחלקת צמחי נוי, וביוטכנולוגיה חקלאית מנהל המחקר החקלאי – מכון וולקני

אדבר על גיאופיטים כצמחים פולשים ומטבע הדברים רוב הצילומים שיש לי הם ממערב אוסטרליה, שחלקה הדרומי זה אזור ים תיכוני קלאסי.....

האם גיאופיטים מתורבתים יכולים להפוך לצמחים פולשים?

מה זה צמח פולש?

כשמדברים על התאקלמות צמחים בסביבה חדשה קיימים שני סוגים :

-1 צמחים זרים או גרים (Alien)

-2 צמחים פולשים

מה ההבדל?

מין פולש זה מין של צמח שגם זר לסביבה בה חי וגם הרסני בצורה זו או אחרת לסביבה ולאורגניזמים המקורים – זו הגדרה של וילסון, 2003

רוב הצמחים הזרים שהגיעו בדרך כלשהי אינם פולשים הם גרים, זרים אבל לא גורמים להפרעה במערכת האקולוגית ומאחר ולא מפריעים, אנו קוראים להם גרים.

יש כמה מצבי פלישה הנקבעים לפי עוצמת הפלישה:

- מין מזדמן (Casual alien) - זה צמח זר שמסוגל לפרוח – ולעיתים להתרבות מחוץ לשטח שבו הוא מגודל, אך אינו מסוגל לבסס אוכלוסייה מתחדשת לאורך זמן.
- צמח מאוזרח, זה צמח זר – יוצר בשטחים טבעיים אוכלוסיות שכן מתחדשות, ומסוגלות להחזיק מעמד הרבה שנים הקו הוא עשר שנים - דרגה מסוימת של פלישה.
- מין פולשני, (Invasive) – עונה להגדרה של מאוזרח אבל יוצר מספר רב של צאצאים נושאי זרעים המופצים למרחקים כאשר קצב הפלישה הוא מאה מטר ממקור הזרעים תוך חמישים שנה. או לחילופין, שישה מטר תוך שלוש שנים כשהם בעלי קנה שורש.

בנוסף לכך יש עוד שני ביטויים שקשורים לעניין:

Transformers - משני סביבה (לא חייבים להיות זרים), למשל אורנים אצלנו בארץ משנים את הסביבה. הם טרנספורמס לא פולשנים. אני חושב שהם כן פולשנים, יש כאן ויכוח של הגדרה.

Weeds – עשבים שוטים או רעים, שפוגעים במערכת האקולוגית.

משנים סביבה על ידי זה שמונעים מהצמחים האחרים לגדול, או שהם משנים את בעלי החיים שגדלים באזור, בגלל שהם מביאים מזון שונה, או הורסים צמחים שמהווים מזון לבעלי חיים ומשנים בכלל את כל המערכת. זה לא חייב להיות רק צמחים.

ההשפעה אקולוגית כללית כולל גם השפעות על אקלים.

תנאי הבסיס שמאפשרים הפיכה של צמח לפולש כוללים מספר דברים:

- אי השתלבות במערכת אקולוגית קיימת – אומר שהם שונים לחלוטין ממה שיש היום ואין להם אויבים טבעיים.
- מגיעים לאזור מסוים ומתפרעים כי האויב הטבעי שהיה להם במקום ממנו הגיעו – אינו- ואז יכולים להשתולל.
- הם יכולים לבוא עם חומרי הגנה, זה יכול להיות חומרי רעל שנמצאים בצמח וגורמים לכך שמזיקים או מחלות לא יתקפו אותם. זה יכול להיות גם מקרים של אללופתיה (בית השורשים מפריש חומר מסוים שמונע מצמחים אחרים לגדול בסביבתו) ואז הצמח שולט בסביבה.
- קצב גידול, צימוח מהיר, תקופה יובנלית קצרה והתבגרות מינית מהירה לאחר הנביטה.
- יצירת זרעים או אמצעי ריבוי אחרים בכמות גדולה.
- פיזור נביטה לאורך שנים. לדוגמה: הייתי שותף לפני שנים, כשהייתי סטודנט בקליפורניה, לתצפית בצמח: קולינסיה הטרוקסילה, שגדל בקרחות חורש באזור ההרים בקליפורניה. מוצאים באזור הזה קרחת שאין בה שום מקור של זרעים כי עקרו את הצמחים. הביאו סטודנטים וכל שנה עקרו את כל הצמחים שהיו שם מהמין הזה. הגענו לשם אחרי 20 שנה והאוכלוסייה לא קטנה, נשארה אותו דבר. כלומר יש מטען זרעים בקרקע שנשאר הרבה שנים ויוצא מתי שמקבל סיגנל.
- כושר תחרות. יש הרבה צמחים שמסוגלים ליפול לתוך צמחיה קיימת ולגדול למרות הכל בתוך כיסוי צמחים קיימים.
- יכולת התחדשות מגדמים – או משורשים – או אחרי כריתה שריפה או רעייה כל זה עוזר לו להתגבר ולהיות חזק יותר מהצמחיה.
- פעילות האדם – זו פעילות של סלילת דרכים ושטחים מופרים, תעלות, תעלות ניקוז, מכניסים קו מתח גבוה. בכל אלו האדם לוקח, מתערב ומשנה את האקולוגיה והצמחים משתלטים על המקום הזה. רעיה, שריפה, כריתה, יבוש ביצות, כל אלו משנים את המקום וגורמים להאצה של החלפת חברות הצומח.
- יש ענין של נביטה של זרעים אחרי שריפות וזה ידוע בהרבה אזורים בעולם גם בקליפורניה וגם באוסטרליה וגם בארץ. כולנו יודעים מה קרה אחרי השריפה בכרמל - באתם וראיתם מאה נבטים של אורן במטר מרובע... שנבטו אחרי שריפה. עכשיו לפעמים בולדוזר עובר ויוצר קרקע מעורבת וזה יוצר מקום חדש לצמחים האלו ובגלל שאין להם תחרות הם משתלטים על המקום.
- שינוי מאזן של חומרי הדשן בקרקע או זיהום יכול גם הוא להשפיע.

- בתי גידול לחים- זה מקום שהרבה מאוד מהצמחים הפולשנים משתלטים עליו. הרבה כאלו שלא הינו מצפים שבכלל ישבו במקומות לחים כמו: ביצות ונחלים, תעלות ניקוז, גופי מים ומובילי מים לצידי דרכים, כל אלו מקומות לחים.
- קיום יחסי גומלין עם אורגניזמים מקומיים. בהרבה מקרים יש אורגניזמים מקומיים שגורמים לכך שצמח יישאר או לא יישאר. הם יכולים או להשמיד את הצמח או לדכאו או לעודד אותו.

המקור לצמחים פולשים :

צמחים שהובאו למטרות ייחודיות למשל לגידולים חקלאיים כמו: צמחי מרעה (תלתן, אספסת, בקיה הביאו כגידול חקלאי וזה משתלט על הסביבה והופך לפולש).

במערב אוסטרליה יש ברשימה 55 מיני תלתן 46 זה מיני תלתן שלנו כאן שהגיעו למערב אוסטרליה הביאו כגידול חקלאי והם מתפרעים.

יש אולי שישה מינים ישראלים שלא נמצאים במערב אוסטרליה. כל השאר נמצאים שם. גידולי שמן - אנשים הביאו גידולי שמן חמניות, קנולה, חריע, סויה, כל אלו הפכו להיות צמחים פולשים.

זרעים למאכל אדם – יכולים להפוך לצמחים פולשים כמו: כף אווז, קינואה, שיבולת שועל שהביאו לגידול.

Brassica nigra - כרוב שחור שעושים ממנו חרדל ...

הביאו צמחים לייעור או עצירת חולות נודדים תראו דוגמאות: שיטה כחלחלה, טיונית החולות, לייצוב חולות והפכו להיות פולשים.

אחד הדברים הכי טובים שקרו בשרפה ביער ביריה - פתאום הכול מלא גיאופיטים שם ולפני כן כולם כמעט נעלמו.

אורן הצנובר הוא צמח פולש ברמה בכל העולם.

צמחי נוי כפולשים:

הבאתי כאן שתי דוגמאות:

לנטנה ססגונית נמצאת ברשימה העולמית של עשרת הצמחים הפולשנים הקשים ביותר בעולם. הביאו אותה לכאן כצמח נוי לפני 150 שנה... ועדיין מביאים..

דודוואה מאוסטרליה, מצאתי אותה על גבעות הכורכר בנס ציונה, בינתיים מצאתי כמה. יש יערות בשרון שמלאים בדודוואות.

יש צמחים שהגיעו בטעות אומרים שלא יודעים למה הגיעו: כנפון זהוב, הגיע כזיהום במזון לבע"ח והתפשט בארץ לאורך כל מישור החוף ואנו עזרנו לו להתפשט. בזק נתן...

כל קילומטר על כביש החוף היה עמדת טלפון זוכרים? כדי שאדם שנתקע ילך ויתקשר. מקסימום כל קילומטר ימצא עמדת טלפון ויוכל להזעיק עזרה.

כדי ליצור עמדות טלפון אלו, הביאו כורכר מאזור מסוים והוא היה נקודת הפצה לכנפון זהוב ופזרו אותו לאורך כל כביש החוף. היום מגיע מהר הנגב ועד אזור ראש הנקרה....

הפצה בעזרת בע"ח כל מיני צמחים שזרעים נתפסים ברגל של בע"ח או פרווה למשל.. לכיד הנחלים וגם גזר .

וכמובן הברחה - יש אנשים שבאופן פעיל לוקחים ומביאים במזוודה כל מיני דברים. כולם יודעים מה קרה לפקאנים בארץ הכול תוצאת הברחות.

רוחות וגלי הים – יקינטון המים שהגיע כנראה עם גלי הים ונר הלילה החופי הגיע ממקסיקו..

יש כאן עקומה שמתארת מה קורה לצמח פולש ואיך מגיע למצבו מהרגע שהבאנו אותו – או הובא. עובר זמן שבו נמצא במצב של תרדמה יחסית, ואז בנקודה מסוימת מתחיל לעלות – בצורה אקספוננציאלית בבת אחת, פתאום, משהו משתנה. כמה זמן יעבור מנקודה זו לנקודה הזו – יכול להיות עשר שנים ויכול להיות מאתיים שנה ואחרי מאתיים שנה צמח שלא היה פולש הופך לפולש. לדוגמה האקליפטוס – במשך שנים עשה מיליונים של זרעים ולא היו נבטים ולא התפשט ולאחרונה מתחיל להתפשט בעיקר באזורים לחים. היה מ 1880 ועד היום לא היה פולש. עכשיו הוא בסכנה להפוך לפולש.

דוגמאות של גיאופיטים פולשים

קסמנטה מרובת פרחים - נוסעים באוסטרליה ורואים אזורים בצידי דרכים מלאים בצמח הזה. כולם מכירים אותו גאופיט קלאסי יפה מאוד. הגיע מדרום אפריקה, כיום הוא פליט תרבות. הגיע לגינון ומאז הוא מתפשט בשטחים מוצפים תעלות מים.

הוא צמח שהתאזרח בקליפורניה, אוסטרליה, אלג'יר, סנט הלנה. יש רשימה של אזורים שבהם הוא צמח פולש ברמה גבוהה מאוד.

בת קאלה אתיופית - אתם נוסעים באוסטרליה ורואים שטחים של בת קאלה אתיופית שנראים כמו גידול מסחרי. המצחיק שהם גדלים שם באזורים מוצפי מים, ואצלנו בוכים על זה שהם נתקפים במה שנקרה ארויניה פקטובקטריום –אצלנו נרקב, כמו...תפוח אדמה מסריח...ובאוסטרליה יושב במים וגדל נהדר. מעניין שבניו-זילנד הוא חלק מהזנים שלו אסורים לשתילה וחלק לא.

מוריאה רפה - גאופיט שהגיע מדרום אפריקה ב 1840 לא ברור אם הביאו לגינון או לא. הצמח הזה מציף שטחים בדרך כלל באזורי מרעה. הם כמו הכלניות שלנו. צמחים אחרים נאכלים מסביב והם עצמם מכילים חומר רעיל בעלים. החומר כל כך רעיל שאם מביאים עדרים ממקום אחר שלא מכירים אותו (אם מכירים נמנעים ממנו) , למשל עדר חדש, צעיר אם אוכלים אותו הם מתים.... והצמח מתפשט. זה צמח פולש אגרסיבי בעיקר באוסטרליה.

נוסעים באוסטרליה ורואים פתאום עלי סייפן. כמויות אדירות. בא בעוד חודש ומוצא שזה לא סיפן אלא קרוב שלו : ווטסוניה מריאנה. אי אפשר להאמין כמה השתלט. יש שונות בצבע הוורוד והוא מתפשט בשתי הצורות ישנם הלקטים והם מפצים זרעים בפרחים העליונים ובפרחים התחתונים. בכל חיק פרח כזה או חיק עלה נוצרות פקעיות שנפוצות ויוצרות משטחים אדירים של צמחים בגובה של מטר ועשרים עד 1.5, הכל מוצף.

חמציץ נטוי - בשנה האחרונה אנו מוצאים דיווחים שכולם אומרים החמציצים בארץ צרה צרורה לא היו כמויות כאלו אף שנה וזה כנראה די נכון אבל, אף אחד לא עשה סקר לפני כן. הריבוי על ידי בצלים... הוא כמעט לא יוצר זרעים בארץ כי יש לו שני מנגנונים – הטרוסטיליה ואי התאם עצמי. לשמחתנו הביאו רק אחד מהטיפוסים ולכן לא עושה זרעים. צמח פולש מדרום אפריקה, מתאזרח נפוץ במקומות רבים בעולם. פולשני בניו זילנד, טסמניה, במרבית אירופה סביב הים התיכון, קליפורניה, אריזונה, פלורידה. צמח נוראי, יש טיפוס מלא – שגם הוא מופיע פה ושם. רואים לפעמים גושי צמח כמו כריות כאלו שנוצרו מנביטה של בצלים שנאספו על ידי חולד והוא שכח אותם. או שעברה מתחכת וסתמה לו את המחילות.

אמרליס בלדונה – מופיע כפליט תרבות על ידי בצלים זרעים, מתפשט בצדי דרכים, שטחי מרעה וחקלאות ובשמורות טבע. נוסעים בכל מיני שמורות טבע באוסטרליה...

איריס ענף - צמח רציני ביותר ברשימה של צמחים אגרסיביים ביותר בפולשנות שלהם, מקור המין מצפון אירופה והולך מאירופה, לאיים הקנרים ועד סיביר מוצאים אפילו בסין, בחולה. נמצא ברשימה עולמית של מינים פולשניים. סותם תעלות ניקוז, יוצר בעיות בניקוז של אזורים בגלל שמתפשט בתוך האזורים הרטובים.

נרקיס מצוי – באוסטרליה בשטחי מרעה. זה נרקיס שנמצא אצלנו. מקרוב רואים שהצהוב חיוור אבל בתוך האוכלוסייה יש גם כאלו. הוא נמצא שם גדל בשטח בדרך כלל בשטחי מרעה ובסמוך לשטחים חקלאיים וגדל ומתפשט בצורה אגרסיבית. לא ברור מאיפה הגיע, אבל כנראה הגיע אולי ממרוקו, אלג'יר, לוב, מצריים, התפשט עד סין.. גם שם גם בארה"ב סין וקליפורניה מתפשט בשטחים חקלאיים.

שושן פורמוזה – מקורו מטיוואן מתפשט מזרעים. באוסטרליה מתפשט כצמח פולשני, פליט תרבות. יש אזורים שאסור לשתול אותו ויש אזורים שמותר לשתול, אבל אם

מוצאים בטבע מבקשים לעקור ויש עוד מלא גיאופיטים כאלו שמצבם לא שונה בהרבה. לדוגמא: נץ חלב – צמח פולש בהרבה מקומות בעולם.

גיאופיטים פולשים נוספים: רומולאה ורודה, שום משולש שבאוסטרליה הוא פולשני ובארץ הוא מין מתפרץ, בן חצב פרוביאני, נץ חלב, סוככי, נרקיס חצוצרה, ספרקסיס, חמציצים מסוגים שונים, בן חצב יקינטוני, איריס גרמניקה ולכנאליה מדרום אפריקה.

מעניין ששני הצמחים: קרוקוסיה ופרזיה יוצרים מכלוא. שני הורים שלהם לא פולשניים. אבל המכלוא של שני המינים זו צרה צרורה. נוסעים באוסטרליה ורואים שדה של פרזיות מאופק לאופק.

עקומת הפולשנות בד"כ סיגמואידית. יש מספר שלבים. הראשון זה שלב המייצג את התקופה שבין האינטרודוקציה לתקופה בה רואים אותו ויש כבר מידע עליו. באזור הזה העקירה וההשמדה פשוטה. בשלב השני, יש התפתחות אקספוננציאלית בשטח, ועדיין אפשר להיפטר ממנו. בשלב זה כבר אין מה לעשות, אולי רק באזור מקומי.

מלחמה בפולשים- מה עושים?

- זיהוי הבעיה – תצפיות של אנשים מקצועיים שיכולים להגיד: הגיע צמח חדש, לפני שיהפוך פולש בוא נטפל.
- חקיקה ותקנות ברמת המדינה או הרשות המוניציפלית. (בפסח באוסטרליה, אמרתי לרעייתי בואי נלך לשוק ונקנה חזרת בשוק אמרו: מה חזרת זה צמח אסור בשתילה.. הוא גם גאופיט שנמצא ברשימה של צמחים אסורים לשתילה. אז מה עושים? תביא בצנצנת מהצד השני של אוסטרליה שם מותר....).
- הגברת מודעות בציבור. הנה דוגמאות קטנות:

לנטנה, יש פרוספקט שאומר: בפעם הבאה שתראה אותי תעקור אותי.

נותנים חוברות להדברת עשבים בחינם בניו-זיילנד.

נותנים אלטרנטיבות. רוצה צמח כיסוי אתן לך אחר, שעושה אותו דבר אבל ממקור מקומי. קח אותו במקום זה.

במערב אוסטרליה אדם המביא צמחים גרים, הוא מקבל שתילים בחינם מהעיר כדי לשתול בגינתו. העיקר שיפטר מהצמחים הפולשים או הזרים שהגיעו אליו.

יש פעולות יזומות של תנועות נוער : WeedBusters – מכחי העשבים הפולשים... ויש להם לוגו וטי שירטס – אני עוקר עשבים.... הפרסומת מתפשטת ובשביל זה צריך מימון שצריך להגיע מרשויות מקומיות.

לסיכום

האם גיאופיטים עלולים להיות פולשניים? התשובה כן.

האם ניתן לחזות מראש איזה מהם עלול להתפשט ולהפוך פולש? – התשובה כן ולא. תלוי בתנאים מקדימים, חומר הריבוי ואופיו, ריבוי ווגטיבי, צמח קל לגידול – צריך לשים לב! הבעיה הזו יכולה להכות אותנו בפרצוף.

האם יש לצמח חומרים רעילים, אללופתיה.

קיימים אויבים טבעיים או לא - זה קריטריון חשוב.

ולבסוף אומר דבר אחד יש תמיד חלופות! לא מביאים אם יש חששות.

כיום הרבה יותר קל כי יש מידע מקדים. ניתן לחפש מידע על הצמח שרוצים להביא ואם הוא בעייתי באיזשהו מקום בעולם והפך להיות פולשני שם – לא להביא!

וכמובן שחייבים לעקוב אחריהם ולעשות ביצוע של פעולות הגנה מוקדם ככל האפשר לפני שזה יתחיל להיות ...

מבקש להקדיש שיחה זו – לזכרם של שני חברים ד"ר מיכאל אבישי וד"ר גדי פולק שניהם הלכו לעולמים לפני כחודשיים. בוטנאים, חוקרים, מורים וחברים יהי זכרם ברוך!

אורי פרגמן: רציתי רק להעיר שצריך להתפקס, זה שצמח פולשני באזורים עם אקלים שונה משלנו לא צריך להיבהל אלא לדבר על צמחים שפולשים באקלים דומה לשלנו. דרור...המומחה בארץ למינים פולשים הכין רשימה של צמחים שעלולים להיות פולשים בארץ ומהם כמה שעוד לא הובאו. יש המון גיאופיטים נהדרים שכדאי להביא לארץ וזה שהם פולשים בצפון אמריקה - זו בעיה שלהם.... צמחים הפולשים באזור צפוני ממוזג, סיכוי שיהפכו לפולשים בארץ הוא אפסי.

תשובת אבנר: הדוגמאות שהבאתי הם פולשים ממערב אוסטרליה **שזה אזור ים תיכוני** – אז צריך להיזהר...

מעורר מחשבה....

ד"ר איריס ידידיה, חוקרת ומנהלת מחלקת צמחי נוי, וביוטכנולוגיה חקלאית מנהל המחקר החקלאי – מכון וולקני

אדבר בעיקר על פתוגן אחד שמטריד בגידולים מסוימים שגורם למחלת הריקבון הרך. זו המחלה שאתם מוצאים במזווה בתפוח אדמה ממש מסריח, זו המחלה שאני עובדת עליה והחיידיק שגורם לה נקרא פקטובקטריום (ארויניה). רוב מה שאראה היום קשור אליו.

הנושא שלי עמידות – אדבר על עמידות מולדת לעומת נרכשת (מושרית).

אפשר להשרות עמידות בצמח בדומה למערכת החיסונית שלנו.

עמידות – בצמח יש מבנים שנועדו למנוע הדבקה ע"י פטריות וחיידקים

אראה לכם תוצאות יפות מהמעבדה על עמידות מולדת, הכוללת מבנים על גבי העלים, ועמידות נרכשת שמתקבלת על ידי שימוש במשרנים, המתבטאת בתגובות ביוכימיות שונות, המפחיתות את יכולת הפתוגן להתבסס ברקמות הצמח כמו:

יצירת דופן, הפעלת אנזימים מחמצנים ROS ופעילות של אנזימים הקשורים לפתוגנזה וכמובן חומרי טבע פעילים. הצמח יודע ליצר חומרים פעילים שתפקידם למנוע הדבקה בפתוגן ובסוף אדבר על עמידות עם התמרה גנטית – נושא שהתחיל אצל אבנר כהן בצמחי נץ חלב.

הצלחנו ליצר צמחים עמידים – למרות שעמידים לפתוגן לא יכולים להגיע לשדה.

זה החיידיק שאני עובדת עליו הפקטובקטריום שגורם למחלת הריקבון הרך. יש כמה מינים שלו, אנו אחראים ל- *P. aroidearum* – קרוב משפחה של כל הפקטובקטריום האחרים וקצת שונה.

באמצעות סימון ניתן לראות איך נכנס לצמח, חודר דרך הפיונית לצמח ומתקדם ברקמה צמחית עד שגורם לסימפטומים של ריקבון, כמו שרואים בכרוב, עגבנייה וכוסברה.

הוא תוקף משפחות רבות, מאוד רחב טווח ולמעשה תוקף כ- 35 אחוז מהצמחים.

דווח ב- 35 אחוז מהסדרות של הצמחים מכוסי הזרע. יכול לתקוף כמעט כל גידול.

יש לו שני מאפיינים: הוא יכול לתקוף ברגע שמגיע לגודל אוכלוסייה מספיק, אבל יכול גם לשרוד בתוך הפקעות והבצלים בתרדמה, במצב לטנטי, ויכול לעבור בחומר הריבוי. אנו לא נדע שהוא שם ויתקוף רק כשתנאי הסביבה מתאימים להתקפה.

רואים בתמונה שטח קאלות שנגוע בפקטובקטריום. החיידק עושה שמות בגידול והנזק יכול להגיע ל - 60 אחוז מהגידול כשהחממה הותקפה בתנאים שטובים לחיידק. פה רואים פקעת בריאה של קאלה וזו פקעת חולה מודבקת. בגלל שחיידק כל כך מוצלח כי יכול לעשות נזק כל כך משמעותי, הוא זכה במקום 10 ברשימת חיידקים הכי חשובים בגידולים חקלאיים.

בתמונה משמאל רואים את החיידק תוקף קאלה צבעונית. אפשר לראות בעלה איך נתקפים עורקי התובלה והופכים לשחורים. מחלת הרגל השחורה בתפוחי אדמה,

רואים את החממה איזה נזק אדיר נגרם לה, יכולים לראות ריקבון בעלים- נראה כמו כתמים רטובים של מים שמופיעים על העלים הם נמסים עוברים ריקבון מוחלט עד שנמסים – וכאן אנו רואים איך מתחיל להתפשט בשדה – צמיחה של עלים בחלקה ואח"כ כשמגיעים תולשים עלה רטוב ועד שהצמח מתמוטט כולו ונרקב כמו שרואים כאן.

בתמונה משמאל רואים למעלה את הנקודות האדומות האלו זה כלורופיל. מולקולות של כלורופיל ברקמה בריאה בתמונה אמצעית משמאל רואים את כל המולקולות של כלורופיל נעלמות, זה עלה שנרקב על ידי חיידקים שנמצאים באזורים בין תאיים הזוהרים בירוק - מסומנים במולקולה פלואורסנטית.

אפשר לראות את החיידקים ממוקמים באזורים בין תאיים וכאן ממוקמים בצינורות הובלה של נץ חלב וכך נודדים בתוך הצמח מתרמילים או מפיוניות או מבצל ולמעלה או מהעלים ולרדת למטה עד שמתפשטים בכל הרקמה הצמחית.

אנו לומדים במעבדה דרכים להתמודד איתם.

צמח הקאלה שלמדנו מאבנר, הוא פולש בדרגה חמש באוסטרליה ובארץ מגודל כצמח נוי, שממשיך לשמור על מקומו כצמח יצוא לא רע.

אני עובדת עליו הרבה במעבדה. צמח חד פסיגי, משפחת לופיים, בעל חשיבות גדולה במסחר העולמי בשנים האחרונות. הוא תואם לגל עיצובי שאוהב מינימליזם וניקיון ולכן שומר על מקומו במקום 15 בבורסת פרחים באירופה, הרבה שנים ברצף. זה אחד הצמחים הרגישים יותר לריקבון הרך ולפקטובקטריום.

אין לו גנום מפוענח וקשה לעבוד על צמחים שהידע לגביהם במאגרי מידע נדיר.

יש לנו קאלה לבנה שהיא אתיופיקה, או בת קאלה אתיופית ויש קאלה צבעונית, חמישה מינים של קאלה בצבעים שונים שבמהלך השנים, עשו מהם יותר מאלפי היברדים של קאלה צבעונית. יש הבדלים בין קאלה לבנה לצבעונית, למרות ששתיהן נתקפות על ידי פקטובקטריום. אין הדבקה כמעט בקאלה אתיופית. בקאלה צבעונית העלים מודבקים.

אחד ההבדלים שבדקנו בין קאלה לבנה לצבעונית הוא פני השטח של העלים. ראינו שבלבנה שטח פני העלה חלקים כמעט לגמרי ואילו בקאלה צבעונית פני השטח הם

יותר מחוספסים ויש עליהם משהו שנראה בהגדלה גדולה כמו הרים וגבעות ברזולוציה גבוהה כפול 200 כפול 7000. כלומר, יש הבדלים במבנה פני שטח העלה שגורמים להצמדות שונה של החיידקים על פני השטח.

שאלנו עצמינו האם זה חומר שהעלים מפרישים או שזה רק מבנה שעושה את ההבדל?

יש חוטים בין החיידקים. זו התחלה של היווצרות ביופילם - הדרך שבה החיידקים בונים מבנה שמאפשר להם הישרדות גבוהה. זה קורה כשהחיידקים מתקשרים ביניהם הם עוברים מפאזה של חיידק בודד לפאזה של קבוצת חיידקים, שמתפקדת כרקמה ביולוגית שמשפרת את היכולת לתקוף את פני השטח.

כדי לענות על השאלה האם אנו מדברים על חומרים על פני השטח או רק על פני השטח עצמם?

חיקינו את פני השטח של קאלה לבנה ושל קאלה צבעונית עם רפליקות של סיליקון, חומר אינרטי לחלוטין, זה רק סיליקה, ורואים הצמדות של החיידקים לפני השטח.

בקאלה הלבנה יש חיידקים שירדו לאזורים נמוכים יותר על פני שטח העלים, ובקלה הצבעונית הם מפוזרים על פני כל השטח.

כשמתסכלים ברזולוציה יותר גבוהה, רואים על פני השטח של הקאלה הלבנה את החיידקים בודדים, כל אחד לעצמו.

בשטח של קאלה צבעונית רואים שהם בקבוצות, יש יצירה של ביופילם, שנותנת להם יתרון בהתקפת הצמח. כי לחיידקים המאוגדים בקבוצה, תנאים מספיק טובים לתקיפה. לתופעה הזו קוראים חישת מנין – קווארום סנסינג. החיידקים יודעים שהגיעו למנין ויכולים להתקיף את הצמח...

פני השטח כשלעצמם, מה שאנו קוראים עמידות מולדת, מונעים בקאלה לבנה מהחיידקים להדבק, בעוד שבצבעונית פני השטח הופכים אותה ליותר רגישה.

פני השטח זה לא הסיפור היחיד יש עוד דברים ופה נכנסים למנגנונים ביוכימיים.

בקאלה צבעונית יודעים שזנים צהובים רגישים לחיידק יותר מהזנים הוורודים.

תכולת החומרים הפנולים - חומרים אנטיבקטריאליים, גבוהה יותר בעלים של הזנים הוורודים. לכן הם נדבקים פחות מהצהובים.

גם זה היבט ביוכימי של עמידות מולדת. צמחים שיש להם יותר חומרים אנטיבקטריאליים עמידים יותר לפתוגנים מצמחים עם פחות חומרים אנטיבקטריאליים.

אפשר לראות אותה תופעה בצורה אחרת: הכלאה בין נץ חלב האבא לנץ חלב דוביום האמא. בהכלאה רואים שני צאצאים מדור F1. לאחר הדבקה בחיידקים רואים ש:

באמא רגישה, יומיים אחרי הדבקה רואים נקודות ירוקות של חיידקים ברקמה. ולאחר עשרה ימים, האמא מלאה בנקודות ירוקות. האבא עמיד ושני הצאצאים בדור 1F : אחד רגיש יותר – רואים בו נקודות ירוקות של חיידקים והשני עמיד יותר.

מה גורם לעמידות זו? זו עמידות מולדת הקשורה לריכוז התרכובות הפנוליות שיש בתוך עלי הצמחים. צמחים שעושים יותר פנולים יותר עמידים.

ניסינו להבין מי הם החומרים האלו ובודדנו אותם. חשבנו שמהחומרים האלו יצא לנו חומר פעיל נגד פקטובקטריום. סיפור בידוד וזיהוי מסובך אבל זו הרצאה לשנה הבאה.

מה שיצא מהעבודה של חיפוש אחר היברידיים עמידים יותר לפקטובקטריום זה זנים חדשים של נץ חלב, חלקם מאוד מעניינים. הבדלים בגודל הפרח, טיפוסים יפים או עמידים יותר.

תגובת העמידות שמושרית על ידי משרנים כימים. עמידות נרכשת יכולה להיות מקומית או מערכתית – עוברת בצמח בסיגנל והופכת את כל הצמח לעמיד.

סינתזה מוגברת של חלבונים וחומרי דופן ומטבוליטים שניוניים.

יש לתגובה מחיר אנרגטי בצמחי יבול – עמידות מוגברת מתבטאת בירידה ביבול.

כדי למנוע ירידה ביבול, משתדלים למצוא תגובה שכוללת מנגנון של priming.

אתה משתמש במשרן שמכין את הצמח לקראת פתוגן כשיגיע. רק בשנים האחרונות גילו מה התהליך - לא מיצר מטבוליטים שניוניים, הוא מחכה כדי לחסוך באנרגיה.

הפריימינג מתבטא בשפעול גנים והגברה משמעותית של פעילותם, רק לאחר הדבקה בפתוגן.

בציור הקאלה של ד"ר טל לוצטו אדגים את שתי תגובות העמידות הנרכשת המוכרות יותר בעולם המדעי.

תגובה אחת נקראת SAR נגרמת על ידי משרנים שדומים לחומצה סליצילית כמו Bion, מוצר שנגרם בשטח על ידי הפתוגנים עצמם. הם יכולים לגרום לעמידות נרכשת.

תגובה נוספת זה אינדיוס סיסטמיק רזיזטנס (ISR – Induce Systemic Resistance) מתפשטת בצמח מערכתית על ידי הסיגנל של Methyl jasmonate. מיקרואורגניזמים בקרקע תומכים בגידול של הצמח – חיוביים.

שתי התגובות האלו משמשות כדי לייצר צמחים עמידים לפתוגנים.

בעצם עיקר העבודה של טל היה על המערכת של שני המסלולים האלו של עמידות נרכשת בקאלות. אנו יכולים לראות כאן את תוצאת העמידות אחרי שהשרינו צמחים בביון ואחרי שהשרינו במתיל יסמונט.

ביון מפחית פיזור חיידקים באופן זמני בלבד ואח"כ הם מתפשטים ברקמה עד שמגיעים לרמת הביקורת. ביון לא מצליח לבלום חיידקים ואילו המסלול השני משאיר רקמה נקיה מחיידקים לאורך זמן.

אנו ידועים עכשיו שמתיל יסמונט יכול לעזור לקבל צמחים עמידים לפקטובקטריום. גם כאן התגובה כרוכה ביצור מטבוליטים שניוניים בצמח. חומרי טבע שיש להם פעילות נגד חיידקים וכשמשרים צמח אנו מקבלים תגובה שהיא יותר חזקה ובעצם בולמת את התפשטות החיידקים ברקמה כמעט לחלוטין.

אנו מדברים על עמידות נרכשת שמשרה סינתזה של חומרי טבע בצמחים ומאפשרת להפוך אותם ליותר עמידים לחיידקים.

קאלה צבעונית יותר רגישה. בהדבקה של קאלה לבנה לא רואים חיידקים בעלים, ובאותם תנאים בקאלה צבעונית יש הדבקה דרסטית. מתיל יסמונט בולם בקאלה לבנה אבל לא בצבעונית.

אנו רואים שקאלה לבנה, בתגובה להשראה במשרנים, גירוי של המערכת החיסונית שלה מגיב והיא מעלה חומרים בתוך הצמח. קאלה צבעונית באותה תגובה, לא מסוגלת לשנות שום דבר. מה שהיה מראש זה מה שנשאר.

התמרה גנטית עם פפטיד אנטימיקרוביאלי

מבודדים את הפפטיד מסרטן ימי, ויש לו פעילות נגד חיידקים. חושפים את החיידקים לפפטיד והם לא מדביקים את הצמח.

תוכנן קונסטרוקט שמכיל את הפלסמיד והוחדר לצמחים בהנדסה גנטית. הפלסמיד נכנס לצמחים ועושה להם טרנספורמציה גנטית ומתבטא בצמחים. צמחי הביקורת מכילים חיידקים והם מתים כולם. לעומת זאת, צמחים מותמרים גנטית שורדים בצלחות. עשינו סלקציה לטובת צמחים שמבטאים פלסמיד והם שורדים בתוך החיידקים.

הצמחים הטרנסגנים עמידים כמעט לחלוטין.

יש כמה טיפוסים מאוד יפים של נץ חלב שהתקבלו אצלנו בחממה כתוצאה מהעבודות

לצורך קבלת עמידות. אנו מנסים כבר כמה שנים למסחר חלק מהם, זה לא כל כך פשוט. בוולקני למסחר נץ חלב כשיש את קלמנטינה אור שמייצרת הכנסות לוולקני במאות מיליוני יורו – גידול כזה שמכניס 1000 בשנה, הוא לא רלוונטי....

תודה רבה.

שאלה: האם החיידק נפוץ באוכלוסיות בר בטבע? בדרום אפריקה?

תשובה: לא יכולה להגיד לך אם נמצא. בקובה, באוכלוסיות בר של גיאופיטים ממשפחת
??? – מצאתי אותו – ואני אפילו אסור לי להגיד, הבאתי עלה לארץ ובודדתי ממנו
ומצאנו את חיידק שמתמחה בחד פסיגיים. כשאגיע לדרום אפריקה רוצה לבדוק מה
קורה בבר. אבל לגבי פקטובקטריום מעבודות, בעיקר בתפוחי אדמה, הוא מתפשט
בשדות חקלאיים כמו אש ובבר נמצא כמעט רק בצורתו הלטנטית. לא עובר למצב של
התקפה. חלק נובע מהשקיה ולחות שיש אצלנו בשדות

=====

שימושים בגיאופיטים מן הבר בגינת הנוי
ד"ר אורי פרגמן-ספיר, המנהל המדעי של גן בוטני האוניברסיטה העברית גבעת רם

כשאנו מדברים על גיאופיטים בטבע בארץ צריך לזכור ש- 10 אחוז מצמחיית ישראל או אפילו 11 הם גיאופיטים. רבים פרחים יפים, חלקם צנועים.

כמו שחושבים על פרחי בר אחרים, ישר רוצים אותם בגינה. דוגמה טובה זו שקדיה – את העץ הזה אני רוצה אצלי בגינה אתמול ושוכחים שליד השקדיה היפה היו עוד חמישים עצים עקומים עם מעט פרחים. שוכחים שבאוקולוסיות טבעיות של צמחים יש רבגוניות גנטית. כל צמח יש לו פוריות ומופע אחר שלא דווקא אלו שיתאימו לגינה שלנו. צריך לזכור ולקרר התלהבות מצמחי בר למרות שאני הראשון שאגיד שכדאי להשתמש בהם.

דבר נוסף, יש הבדל בין מרפסת קטנה מוצלת, לבין גינה קטנה, בד"כ מוצלת, לבין ערוגה שטופת שמש - אידאלי לגיאופיטים ברובם. בין גינה עירונית לבין פארק או מקום שהוא חצי טבע, נגיד עמק הצבאים בירושלים. בתי הגידול האלו מאוד שונים באופיים וכשאנו מנסים לאקלם צמחי בר בתוכם, צריך להתייחס למקומות האלו שאנו מיעדים את השימוש בגיאופיטים.

כולנו מכירים את החצבים, הבצל הכי גדול בים תיכון. הגאופיט שהכי קשה להרוג. חצב, צמח גדול.

כללי האצבע שיתאימו כמעט לכל הגיאופיטים מהטבע, בארץ: הראשון – ניקוז הקרקע והשני שמש. כמעט כל הצמחים – אפשר להגיד בכל הרצאת גינון, כולם צריכים קרינת שמש ישירה כדי לפרוח.

גדלים בצל – רקפת, ביגוניה, סיגל אפריקאי ואז מגמגמים. גם בגיאופיטים וצמחי נוי אין פרחים בצל. אם רוצים להצליח בגיאופיטים צריך קרינה שמש ישירה לפחות 7-8 שעות ביום חצי יום מלא שמש, כדי שיופרשו הורמוני פריחה וצמחים יגיבו ויפרחו.

אני חוזר לחצב. הוא צמח עמיד מאוד. רוב הגיאופיטים הם צמחים עמידים מאוד. צמחים שאם נשמור על שני הכללים, קרינת שמש וניקוז. הנה כלל שלישי – יבוש בקיץ, אי השקיה בקיץ וזה נוגד צמחים אחרים שמגדלים. אם נשמור על הכללים הם יהיו מאוד מוצלחים. הרבה יותר מוצלחים מאתנו, יחיו יותר מאתנו, ייצרו יותר צאצאים מאתנו. חצב יחיה כמה עשרות שנים יתפצל ויצור גוש שיחיה כמה מאות שנים. יצור מוצלח מאתנו.

רקפת – וודאי – מוציאים רקפות ענקיות – בונים את הארץ יש הרבה מיזמי הצלה מוצאים רקפות בנות 2000 הנה יצור עמיד מאתנו כמעט אף אחד לא אוכל אותו, רעיל, מעט מחלות תוקפות אם לא משקים בקיץ. לכן, גיאופיטים יכולים להיות השקעה מוצלחת בגינון.

עם כל הכבוד לנץ חלב דוביום (נץ חלב כתום) אם תצליחו בגינה תגדלו אותו 2-4 שנים, ואז יקרוס ונצטרך להחליפו.

גיאופיטים של הטבע, וודאי חצב, אפשר לגדל שנים רבות וזו השקעה הכי נבונה בגינון בר קיימא - גינה שדורשת מעט השקיה ומעט השקעה.

בן חצב, יקינטוני שפורח באביב מאוד מוצלח. כשמדברים על חצב צריך לזכור הבצלים הללו לא פורחים כל שנה.

חצב או בן חצב פורחים, הבצל מתכווץ מתחת לגודל פריחה, ואז לוקח 1-2 שנים עד שמגיע לגודל פריחה שוב ואז יפרח שוב.

יש לי מיכל במרפסת ובו ארבע בצלים אחד או שניים פורחים כל שנה. אם נשתול גוש גדול של חצב או בן חצב, נקבל כמה שיפרחו ואז זה אמין.

אם קנינו בצל אחד ולא פורח, חצב כל בצל כזה 30-40 שקל, יקר, אולי הכי יקר בשוק כי מישהו גידל כמה שנים, אבל זו השקעה הכי נבונה.

בבן חצב יקינטוני אחוזי פריחה נמוכים עוד יותר.

סיפן התבואה – גאופיט קטן, צמח מופלא, אפשר לקבל פריחה משנה שניה בלי טיפולים מיוחדים, בגידול מזרעים. אך כל הגיאופיטים כמעט כולם הם מוגנים ויש בעיה עם שוטרי רשות הטבע והגנים. חוקית אסור לגדל מסחרית אפילו רקפת מצויה, טיפוס הבר אסור. ברור שכולם מגדלים ומוכרים אפילו תורמוס הרים אסור מחכים לרשות טבע וגנים שתתעורר ותנחה עדכנית מה מותר.

ברור שלא נגדל איריס ארגמן ליד איריס הגלבוע כי יצרו זיהום גנטי. אבל מזה לא לגדל צמחי בר מוגנים בישראל, זו בעיה.

סיפן התבואה – פנטסטי- בית גידולו הטבעי בשולי חורש בגליל ובכרמל, וגם כעשב רע במקומות חקלאיים שטופי שמש. צמח שיגדל מאור מסונן ועד שמש מלאה לגמרי. הוא צמח אמין שפורח ויוצר גושים, הרבה בצלצולים, לא פקעיות.

צמח שני שרוצים לגדל – סיפן סגול- בתמונה, שדה ליד להב שבשנה ברוכה מתמלא פרחים. כל הניסיונות לגדלו לא הצליחו.

שאני מדבר על גינון בכלל לא חייבים לגדל כל דבר בגינה. צריך לבחור מה אפשר להצליח.

אני חורג מצמחי בר ארץ ישראליים, מי אמר שצריך רק ישראליים.

סיפנים – יש עשרות מיני בר בדרום-אפריקה, (לא זני מכלוא, או תרבותיים) שאפשר לגדל ולהצליח איתם. לשמחתנו יואש מיוחדת מגדל ומוכר מסחרית ואפשר לקנות ולגדל

גיאופיטים נהדרים במיכלים. רובם, בניגוד לגיאופיטים ים תיכוניים, יוכלו להישאר בקרקע בקיץ. תראו אצלי סיפנים מופלאים כל אחד יותר יפה מהשני וקרוביהם איקסיום – כמה מכירים פרחים בצבע טורקיז?

צריך להיזהר ממינים עם נטיה לפולשנות – באזורים אחרים. אני מראה מינים שלא כאלו- לא מינים שעושים לנו בעיות.

סיפן מיוריאל - כל אלו אנו מגדלים בגן בוטני בירושלים. אני מדבר, גילי עושה עבודה, ואנו נהנים מהם במצב של מיכלים למי שיש מרפסות אפשר לקחת פינה עם שמש ולגדל בה מינים אלו במיכלים.

סיפן מיוריאלי מעניין. הוא צמח סובטרופי בקבוצה שרינה דיברה עליה. מינים שהם מגיעים מאזורים עם גשמי קיץ ופורחים בסתיו הנה הוא יוצא דופן מהרגילים שלנו שהם ים תיכוניים שמלבבלבים בחורף, פורחים באביב ונעלמים בקיץ. הומריה – שהזכיר אבנר..

ללכת לגיאופיטים מהטבע – קבוצה ראשונה אגן הים התיכון. נלך לקבוצה של דרום אפריקה ואפשר לגדל בקלות בארץ במשטר ים תיכוני.

יש גם מינים טרופים, סקדטס – פורח בצל מלא בג'ונגלים. נמצא במסחר בהולנד ואין סיבה לא לייבא לארץ. היה לנו פרויקט איתו – לא כלכלי...

אני רוצה לחזור לגיאופיטים של ישראל ולהתמקד בשומים כי אני מבין בשומים קצת יותר. איתם כדאי להתעסק יותר.

שום גבוה – אכיל, פורח ביוני יולי, יכול להאריך עונת פריחה לקיץ ובצמחים אלו אנו מעוניינים.

רואים בצילום משמאל קליפה של בצל ועליה הרבה בצלצולים כל בצל כזה – יגדל בגדול – שנתיים שלוש ארבע לא פורח – בשנה רביעית או חמישית יפרח ויעשה מאה עשרים בצלצולים וימות, אמא פורחת – נתנה הכל לילדים ומתה.....

ציון סימן-טוב מספר שקשה לגדל בכרם מהר"ל בתנאים חקלאיים ויש לו שיתוף פעולה בערבה. שם מגדל- החום מחטא את הקרקע בקיץ ויש לו פחות נגעים.

חומר למחשבה על גידולים מסחריים של גיאופיטים מהטבע בארץ.

אפשר לשתול בפינות שונות בגן לא כולם יפרחו חלק יגמרו לפרוח – יזרע עצמו ויתחדש. לפחות מהניסיון בירושלים יש לנו כמה עשרות כאלו שיוצאים בכל מיני מקומות בגן זה לא הצמח שנעשה ממנו ערוגה ובה מאה עמודים של פריחה. זה מתאים לגן בוטני, כאן גן אקולוגי או תנאי חצי טבע זה קלאסי השום הזה.

קבוצה מעניינת של שומים, המשתייכת לסקציה של מלנוקריום. קבוצת שום מזרחי- שום שחור- ואולי שום גליל. יש להם גבעול כמעט בשרני ונדני עלים מתחת לפני הקרקע ואין ריח של שום. מינים אלו מרבים מזרעים בגלל שיש להם ריבוי אל מיני מאוד נמוך, אבל מאוד מעניינים בגינה בגלל פריחה יפה ואמינות, פורחים כל שנה.

שום שחור שפעם היה אליום ניגרום תיארנו למדע ב- 2011 כשום בזלתי השארנו שם בעברית כדי לא לבלבל והיום השום הזה גם יוצא להולנד ונקרא אליום סילברפרינג. בהולנד הכליאו אותו עם קבוצה של שומים. צריך לזכור, מני הבר מהווים מקור חשוב להכלאות של מני תרבות.

לקבוצת שום מזרחי 20 כרומוזומים. כולם מכילאים עם כולם והצאצאים פוריים. שרידות בטבע נמוכה אבל יש מקור גנטי מעניין להכלאות חדשות.

זה צולם בערוגה לא מושקית בגן הבוטני - כולם פורחים. אחת לכמה שנים צריך לעזור להם אבל אפשר להשתמש בנוי.

הצמח הבא שכדאי לתרבת זה שום הגליל – בסכנת הכחדה. גדל בהר מירון- קומפקטי ויתאים לגידול בעציצים פורחים. תראו וריאבוליות בצורת עלי העטיפי.

שום הגלגל זה הפשלה שלנו בישראל. צמח נוי בהולנד. מגדלים ומוכרים ענף כזה שנראה כמו זיקוקים. צמח בסכנת הכחדה בישראל. לא הצלחנו לתרבת בארץ ולהפוך לגידול. מוכרחים לתרבת ולשמר את טיפוס הבר הישראלי שנעלמים.

היה בבלפוריה – איננו. גדל בקרקעות עמוקות, אחד מבתי הגידול הכי בסכנת הכחדה בארץ, בגלל פוריות הקרקע שהם שטחי חקלאות. שרד בחקלאות מסורתית ונעלם. חשוב לנסות ולתרבתו ולהפכו לגידול מסחרי. זה לא כסף גדול, אבל נציל צמח נעלם בישראל. ניסו בדרום הגולן בתחנת ניסיונות....

איריס טוביה קשה לגידול ופריחה קצרה. לא מתאים לגינון.

אי אפשר שלא לדבר על אירוסי ההיכל – כל מי שניסה לגדל אולי הצליח 1-3 שנים. לא החזיק לאורך זמן. כי אירוסי ההיכל רגישים לוורוסים שמגיעים עם בצלים מסחריים מהולנד שכולנו מגדלים והם – הרבה יותר עמידים לוורוסים אלו.

מי שהצליח לעקוף הוא דוד דחק – הכליא אותם עם איריס גרמני ובינם לבין עצמם ויצר זנים שעד היום, זמינים במסחר ואותם כדאי לגדל כי יותר עמידים לתנאי גידול.

מצד אחד צמחי בר, מצד שני להכליא וליצור טיפוסים עמידים בתנאי הגינון. אני רוצה להזכיר שתנאי הגינה והטבע זה שני דברים שונים לגמרי. הגינה מוצלת ורטובה יותר. אנו מנסים לחקות תנאי טבע בגינה. שיטה טובה לחקות זה לבנות סלעה כי יש בה ניקוז, היא מורמת משאר הגינה, ובה שותלים גיאופיטים כמו: נרקיסים, רקפות. אם הסלעים יפים אז נכון שהגיאופיטים רדומים בקיץ.

עוד שני מינים קלים לגידול בנוי והם: איריס הסרגל בתחילת החורף ומוחלף באיריס הלבנון. שני אלו קרובים לאיריס רטיקולט מרושת מהולנד. מייבאים אותו מדי פעם לארץ. פורח שנה ראשונה אח"כ לא שורד.

צהרון, חמוד ועושה מרבדים בשטח שלא מושקה בקיץ ואם דיברנו על צהרון כל המוריאות שאבנר הזכיר הם צהרונים תראו כמה צהרונים שאת חלקם מגדלים בגן בוטני כולם קלים לגידול בצבעים מופלאים.

איריס ארם נהרים – נכנס לישראל ומאוד מומלץ בסלעיה ובשולי גינה אפשר להשקות בקיץ ויהיה ירוק עד. עלים ירוקים כל השנה. השקיה מועטה, ניקוז ושמש, יבטיחו פריחה מרשימה שלו. יש מקומות בישראל שמשגשג ומצליח והוא קרובו של איריס גרמני מבחינה גנטית.

זה לא נץ חלב דוביום שיש לו זמן מדף 3 שבועות, זה לחובבים שרוצים לגדל איריס אדום או צהוב בגינה. השוק גדל בעולם ואפשר היום לראות באיביי איך כולם מוכרים זרעים. יש בעיה של יבוא צמחים שיכולים להיות פולשים אבל חסר לנו שוק לגיאופיטים.

נושא הסלעיה מאוד חשוב. אני ממליץ מאוד לבנות מסלעות כי כשהוא פורח ובניגוד להולנדי, הוא יפרח כל שנה למרות שצמח מוגן ואסור במסחר נמליץ לגדל דווקא אותו כי הוא יותר עמיד.

יש מיני בר-פפיליו – צמח חמוד אוהב צפיפות של מיכל פורח היום.

מחר הטראסה של גיאופיטים מוקדשת לאסא בליזופסקי מחר טקס פתיחה חגיגי עם המשפחה (בגן הבוטני בירושלים)

ואי אפשר לא לדבר על הרקפת. רקפת מצויה טיפוס הבר מגדלים היום מסחרית. יש להן רגישות גדולה מאוד למים בקיץ. עשינו מחקר לקרן קיימת. הרקפת מהווה 60 אחוז מגיאופיטים ביער נטוע. גילינו – בדונם של יער קקל יש 1500-2000 רקפות רובם לא פורחות ביער צפוף, לרובן עלה וחצי פרח. כשפותחים יער – 2/3 מהרקפות פורחות. פותחים עוד ואז כמעט כולן פורחות.

אגב, כלניות מצליחות גם במדשאות מושקות כי הדשא מייבש קרקע סופג מים והפקעות נותרות יבשות.

[לחצו לצפייה במצגת](#)

אני מדריכת גננים ולצערי אין הרבה כאלה בקהל היום, למרות שכל אחד כאן הוא גן.
אני מדריכה במועצות אזוריות, במחלקות גנים ונוף בעיריות ובקיבוצים גננים וחובבים
וכל מיני תחומי גינון מזיקים, מחלות עצים, גיזום ורדים.

אחד הדברים שאני מנסה להוביל בשנים האחרונות זה גינון בר קיימא. לפני שאגיד לכם
מה זה גיאופיטים לגינון בר קיימא – אסביר מה זה גן בר קיימא?

גן שמנסה להתמודד עם המצב הסביבתי הקיים ומנסה לקיים את עצמו בלי הרבה
משאבים ובלי פגיעה בסביבה קיימת וכמה שאפשר לשמר עצמו לדורות הבאים.

דבר עקרוני וחשוב אם מתכננים גן כזה, המרכיב הכי חשוב זה הרכב הצמחייה. אנו
ממליצים על צמחיה מקומית ואם לא אז לפחות צמחיה שיכולה להיות במקור מאקלים
ים תיכוני, וגם צמחיה שיכולה להתאים לתנאים של גן בר קיימא עם מינימום מים
ומשאבים ומינימום תחזוקה.

אם אגדיר בכללי איזה גאופיט יכול להתאים לגן בר קיימא כלשהו – הוא חייב להיות
חסכן במים - יחסית לא דורש הרבה מים לגידולו כדי להתקיים בכל שנות חייו גם בקיץ
וגם בחורף. שיכול לגדול רק מכמויות גשם שנתי עם קצת תוספות בקיץ, כדי להמשיך
חייו. כמובן שהוא חייב שלא יהיה צמח פולש ולא משתלט. רוצים שהצמח ידרוש פחות
תחזוקה מהגן במיוחד כשמדובר על גינון ציבורי, שלא תמיד יכולים להגיע לחלקה בכל
שנה ולפעמים צריך להוציא בצלים ולקרר כדי לשמר.

כמובן שלא יזיק למארג האקולוגי ויעזור למה שקיים בגינה הזו.

כדי שאני אהיה גם אמינה עם עצמי והקהל וכל הגננים שלא פה, אני ממליצה על כל מה
שאמר אורי. בהתחלה בוא נשתול מקומיים שלנו, את הצמחי בר וכמובן גיאופיטים של
בר יותר חזקים אמינים. זו המלצה ראשונה ומרכזית שלי. בגלל שהתבקשתי לתת
דווקא גיאופיטים שהם מתורבתים, או תרבותיים, שמתאימים לגינון בר קיימא הלכתי
וחיפשתי את אלו שקיימים במשתלות וקל להשיג. לצערי הרבה גננים היום לא
משתמשים בזה למרות כל הסיבות הטובות להשתמש בהם.

במצגת הצעות לגיאופיטים מתורבתים לגינון בר קיימא.

[לחצו לצפייה במצגת](#)