מנגנון הקטילה של עלקת מצרית טפולה לעגבניה על ידי גלייפוסט

טל שילה

פרופ' חנן איזנברג

פרופ' שמואל וולף

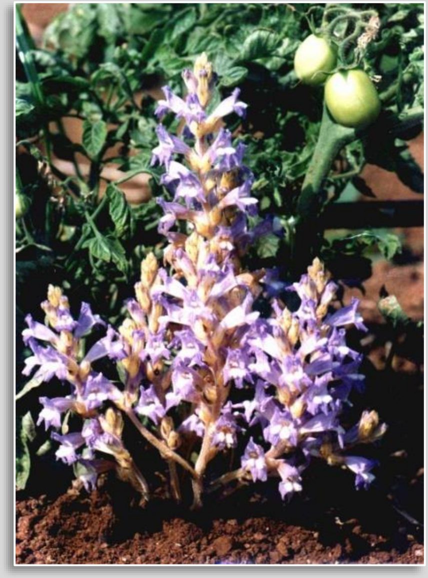
פרופ' ברוך רובין

הועידה ה- 24 לעשבים רעים והדברתם
14.2.2017

עלקת מצרית

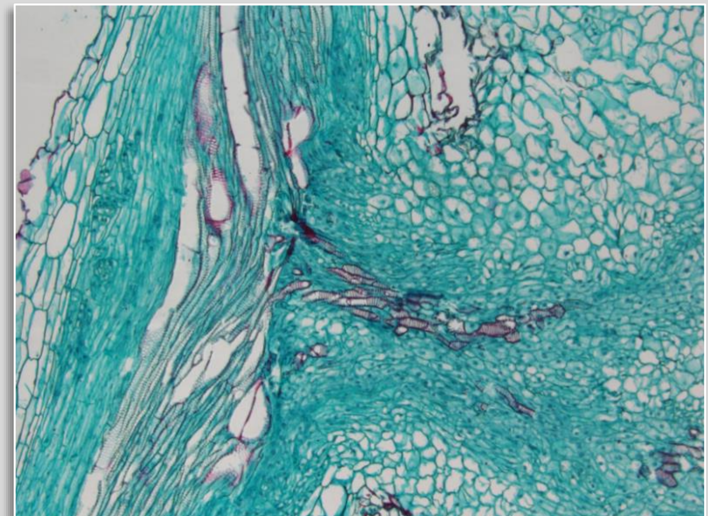
- טפיל שורש מוחלט הגורם לנזקים כבדים ביבול גידולי ירקות
- עלקת היא לא צמח רגיל
- לעלקת אין שורשים
- העלקת איבדה במהלך האבולוציה את יכולתה לקבע מוטמעים
- העלקת תלויה באופן מוחלט בפונדקאי לאספקה של מים, פחמנים אורגניים וחנקן
- לא ידוע אילו יכולות יצרניות נשמרו בה



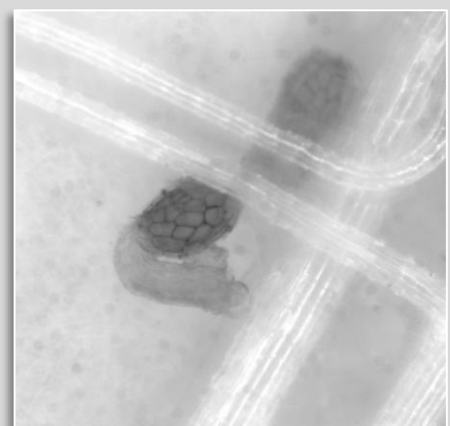


עלקת מצרית

- הפקעיות מתפקדות כמבלע חזק
- מרבית חומרי המזון נעים אל העלקת
- דרך השיפה

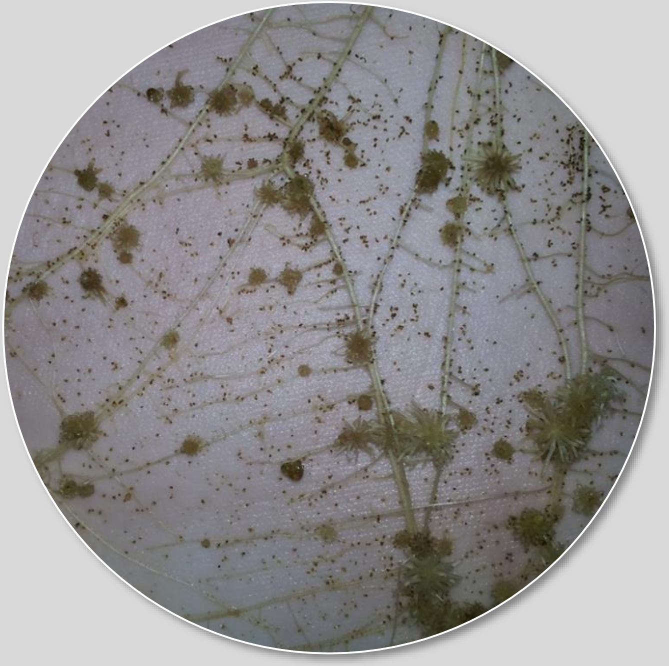


- <u>בין המולקולות שנעות אל העלקת:</u>
- מפונדקאי עגבניה בעיקר סוכרוז
- חלבונים, חומצות אמינו



גלייפוסט

- (ראונד-אפ)
- קוטל עשבים לא בררני
- נע בעיקר בשיפה ומצטבר בעיקר ברקמות מבלע
- מדביר עלקת ביעילות רבה

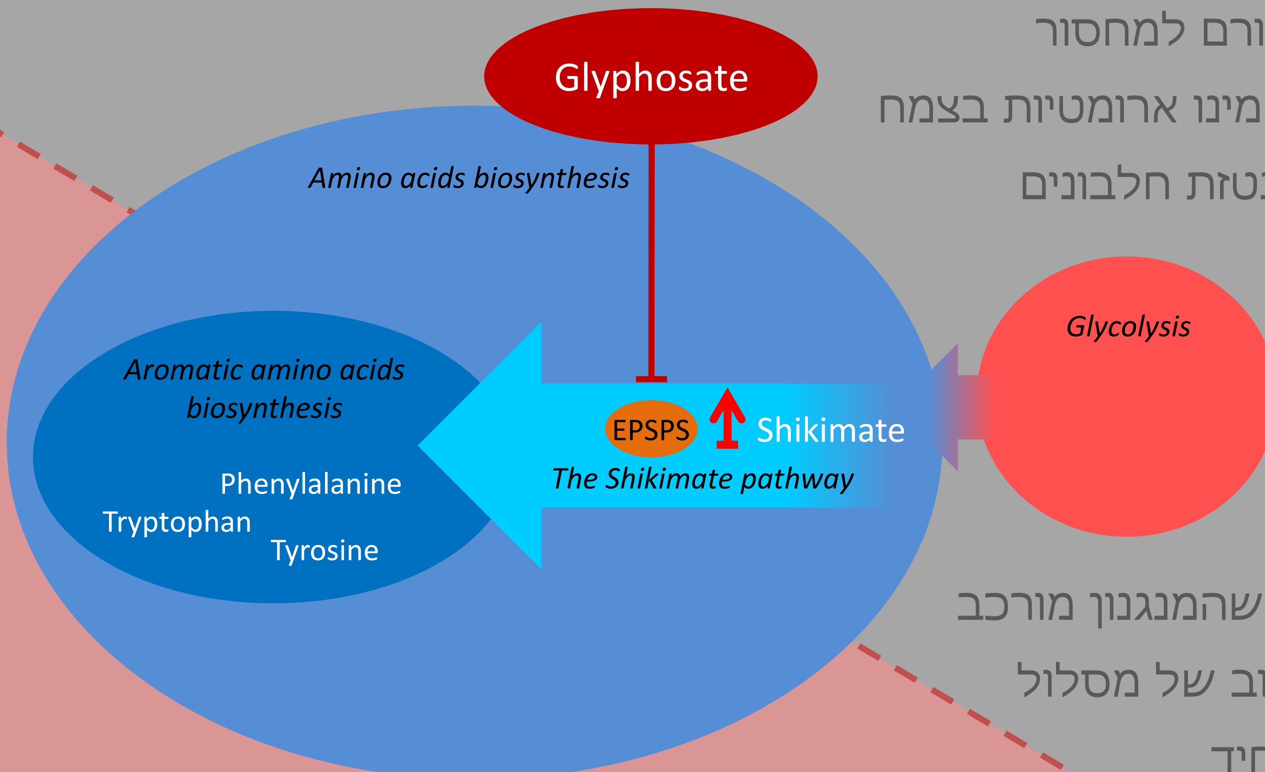


Control

360 g a.e ha^{-1}

מנגנון הפעולה של גלייפוסט

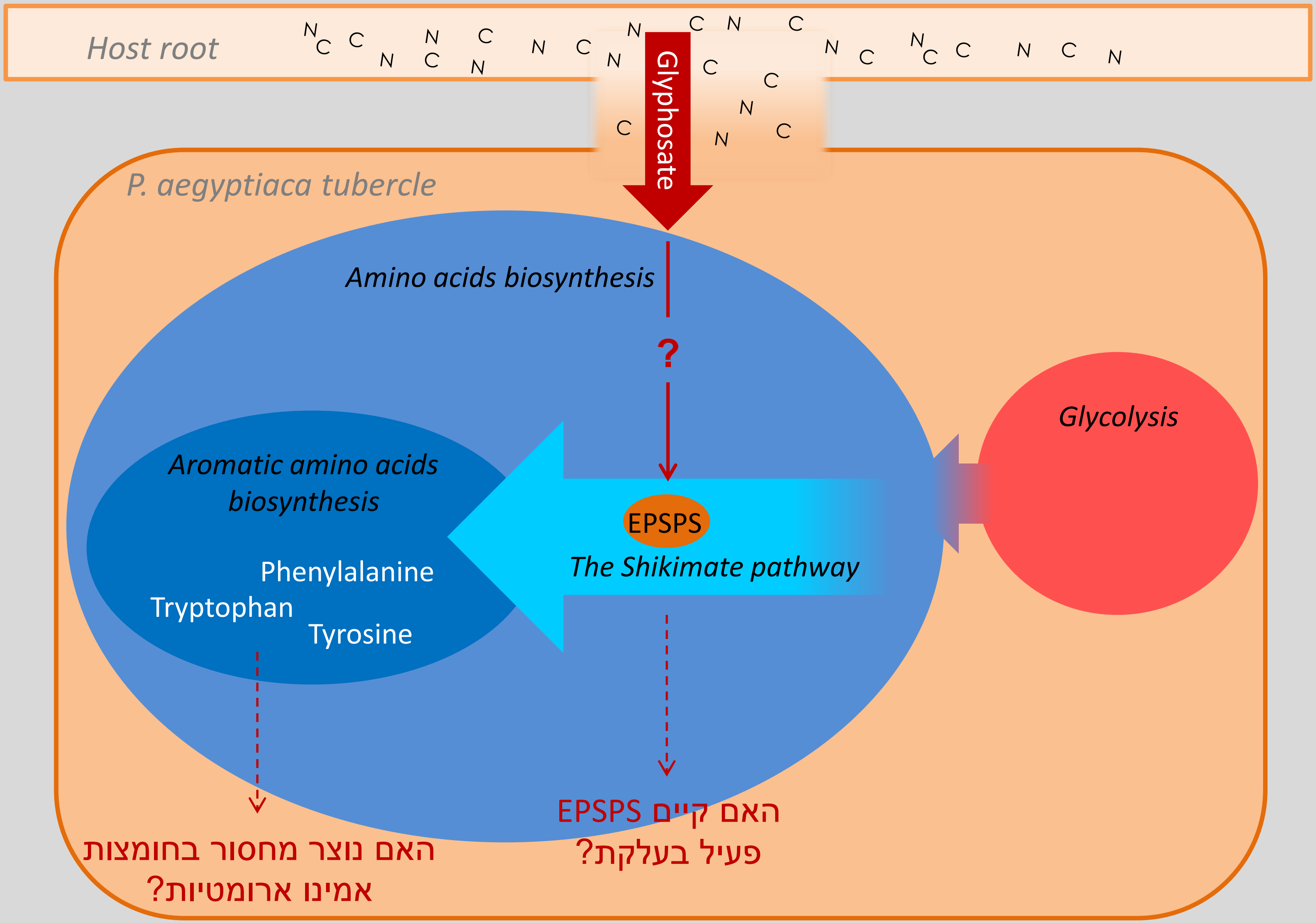
גלייפוסט גורם למחסור
בחומצות אמינו ארומטיות בצמח
ומשבש סינטזת חלבונים



אך, כנראה שהמנגנון מורכב
יותר מהעיכוב של מסלול
ביוסינטטי יחיד

עצם המרכזיות של המסלול המעוכב בתהליכים
רבים בצמח רומז שהפגיעה יכולה להביא לשיבוש
תהליכים נוספים ממסלולים אחרים

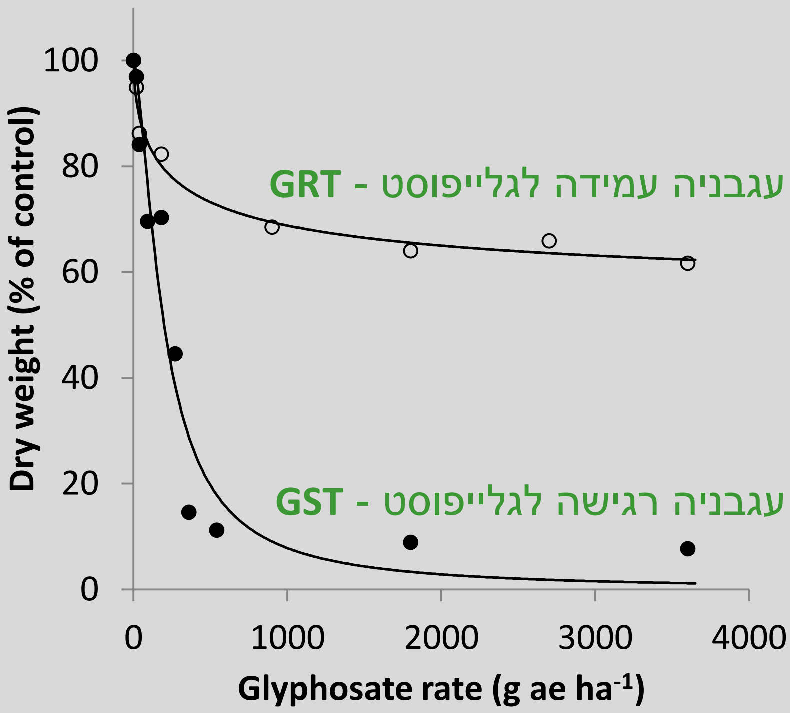
שאלות המחקר


Host root
Glyphosate
P. aegyptiaca tubercle
Amino acids biosynthesis
?
Glycolysis
Aromatic amino acids
biosynthesis
EPSPS
The Shikimate pathway
Phenylalanine
Tryptophan
Tyrosine
האם קיים EPSPS
פעיל בעלקת?
האם נוצר מחסור בחומצות
אמינו ארומטיות?

חומר צמחי

עגבניה רגישה לגלייפוסט - GST

עגבניה עמידה לגלייפוסט - GRT



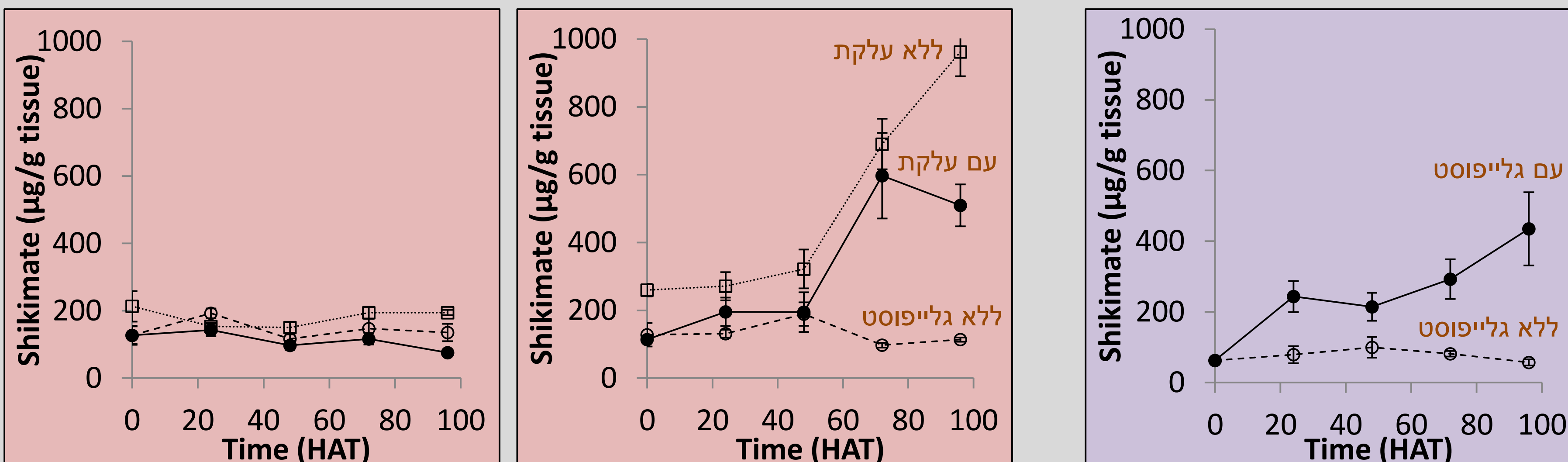
באמצעות צמחי GRT ניתן לבודד את השפעת גלייפוסט על עלקת מצרית מהשפעתו על הפונדקאי

פעילות EPSPS

- בקודקודי GRT לא הייתה הצטברות של חומצה שיקימית
- בקודקודי GST הייתה הצטברות מהירה של גלייפוסט
- כבר בתוך 24 שעות הייתה הצטברות מובהקת בהשוואה לביקורת
- חומצה שיקימית הצטברה באופן דומה בפקעיות עלקת על שני הפונדקאים

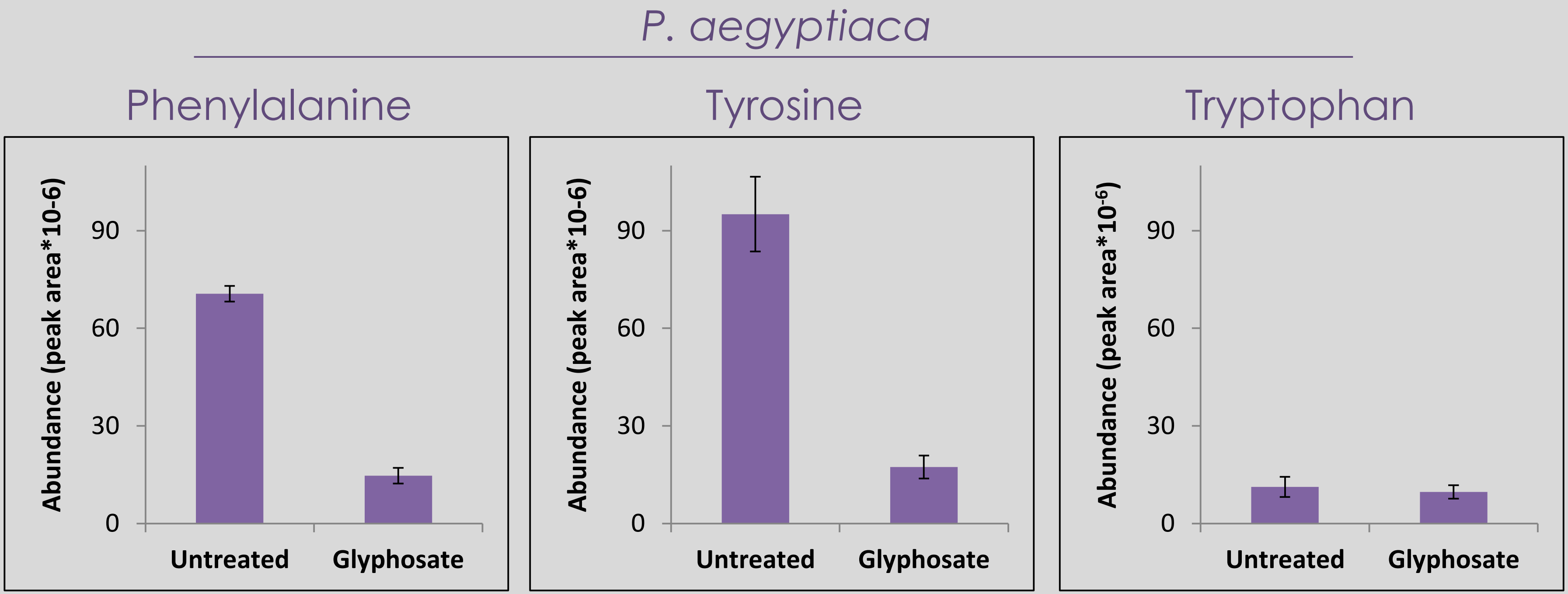
Tomato shoot apex

GRT GST *P. aegyptiaca*



חומצות אמינו ארומטיות

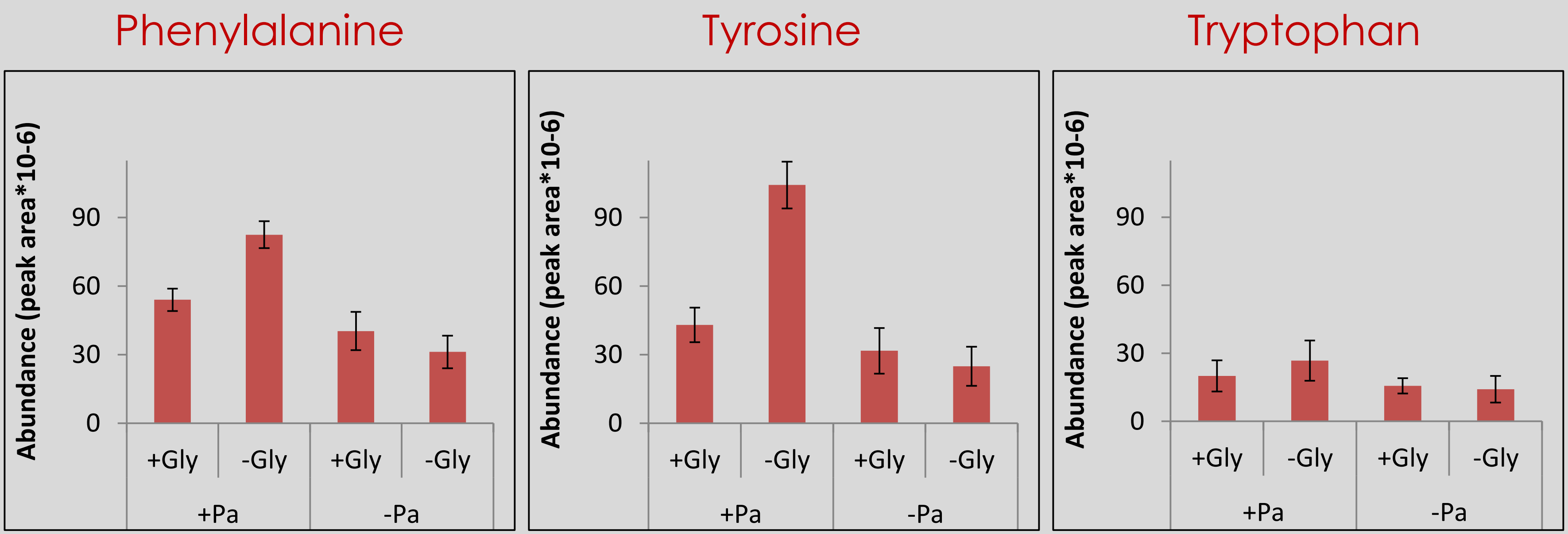
- רמות של פנילאלנין וטירוזין ירדו באופן משמעותי בעלקת בתוך 48 שעות מטיפול
- הרמה של טריפטופן לא השתנתה בהשוואה לביקורת



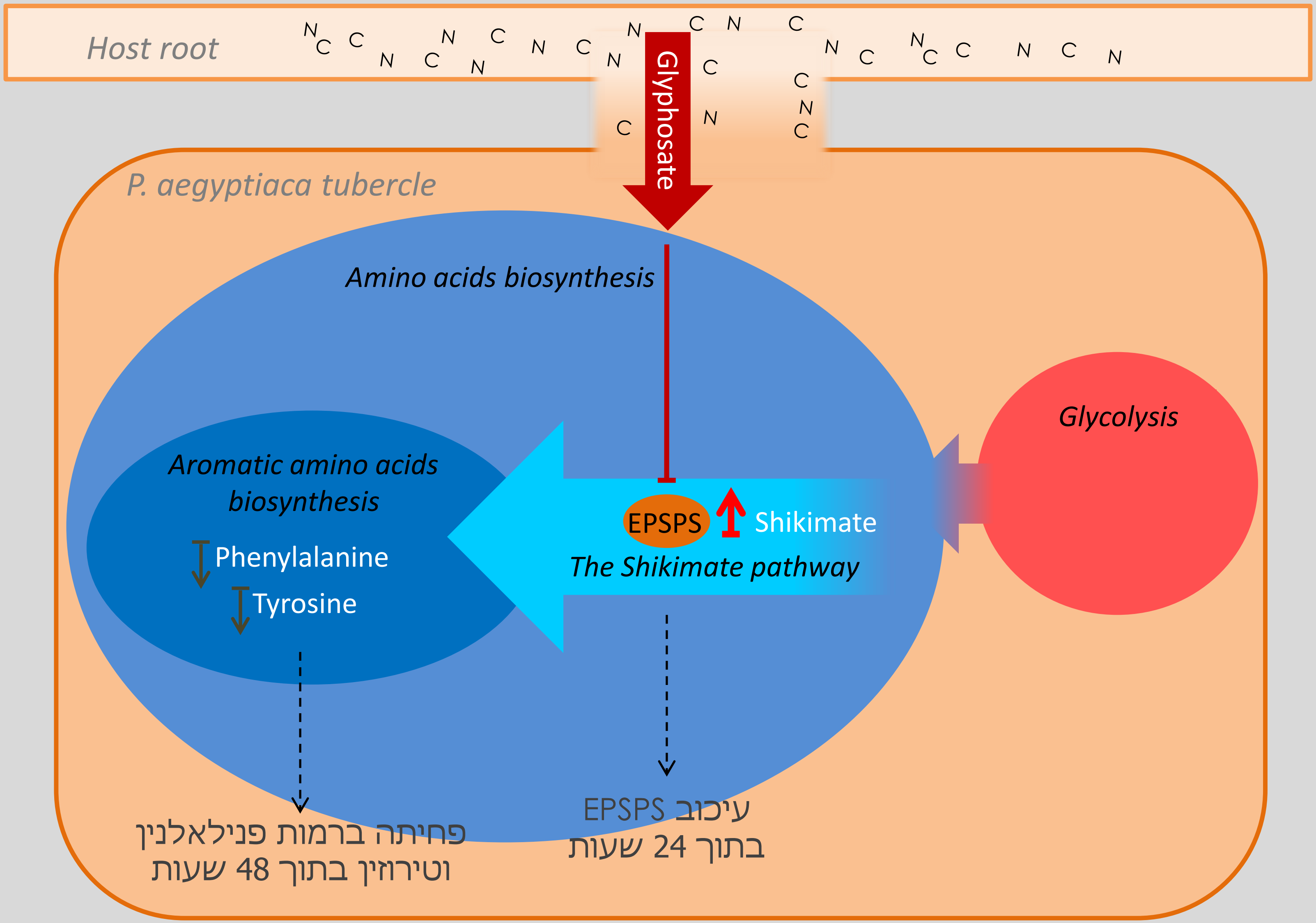
חומצות אמינו ארומטיות

- בשורשי הפונדקאי GRT לא היה שינוי 48 שעות מטיפול בגלייפוסט
- נראתה עלייה ברמות טירוזין ופנילאלנין בעקבות הטפילות

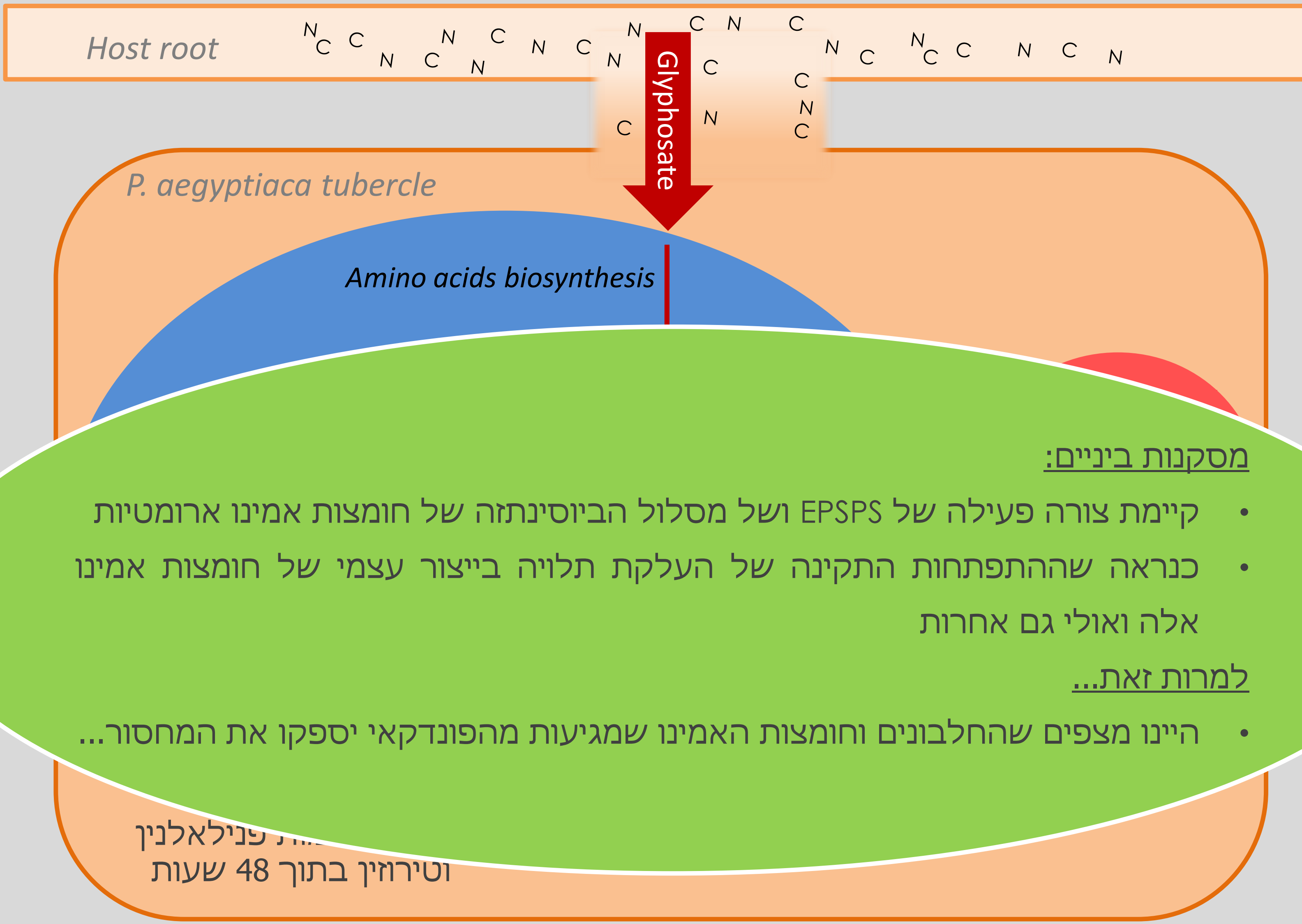
GRT roots



סיכום ביניים



סיכום ביניים



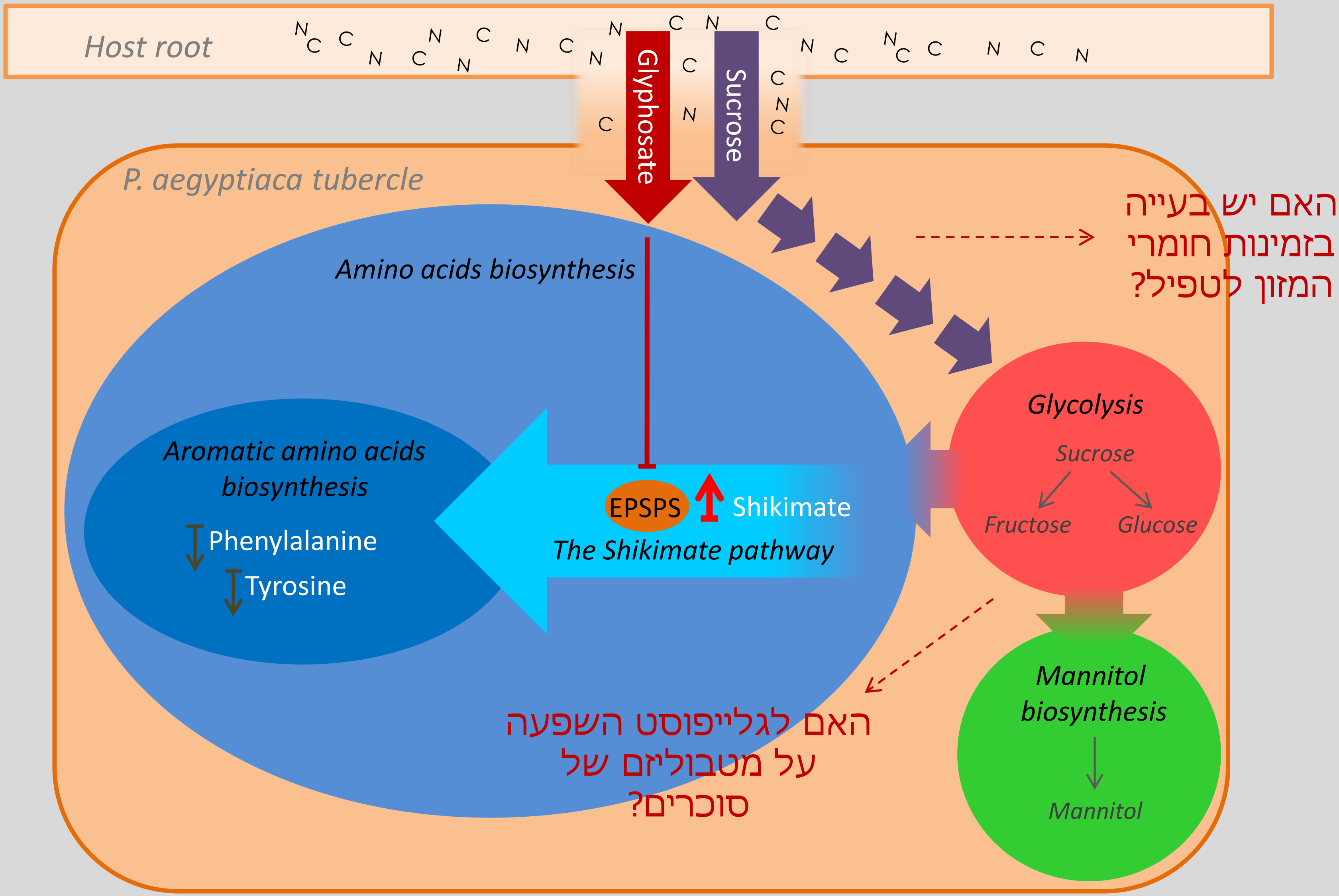
<u>מסקנות ביניים:</u>

- קיימת צורה פעילה של EPSPS ושל מסלול הביוסינתזה של חומצות אמינו ארומטיות
- כנראה שההתפתחות התקינה של העלקת תלויה בייצור עצמי של חומצות אמינו אלה ואולי גם אחרות

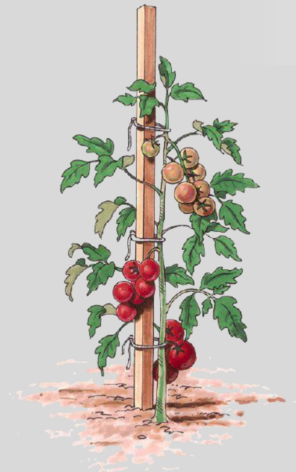
<u>למרות זאת...</u>

- היינו מצפים שהחלבונים וחומצות האמינו שמגיעות מהפונדקאי יספקו את המחסור...

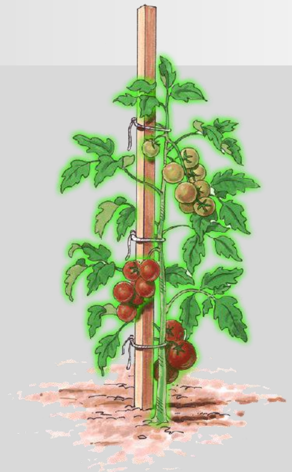
סיכום ביניים



חומר צמחי

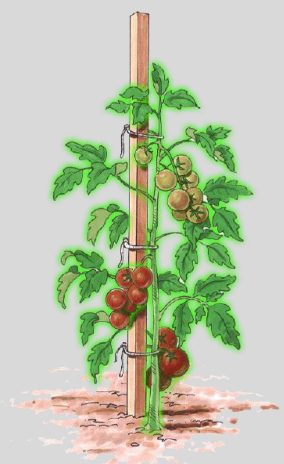


GRT



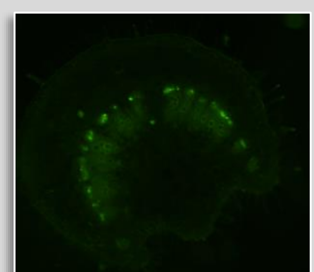
GFP

GFP
Glyphosate
Resistant
Tomato



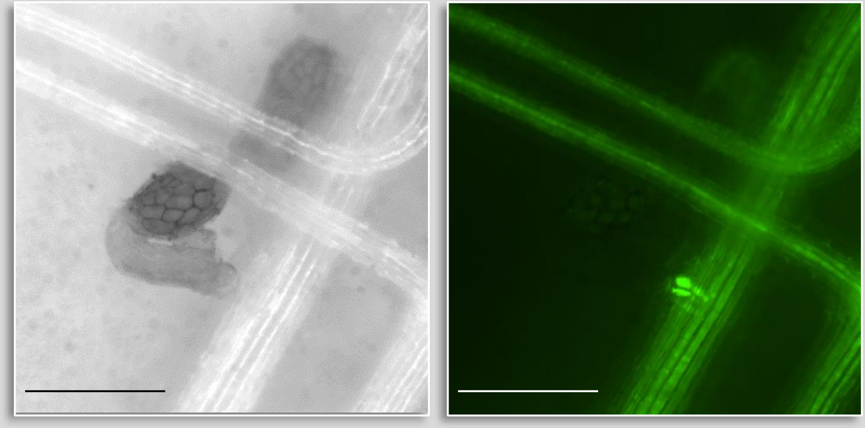
GGRT

Expressing the CP4-EPSPS gene



Expression is under a specific promoter to the CC

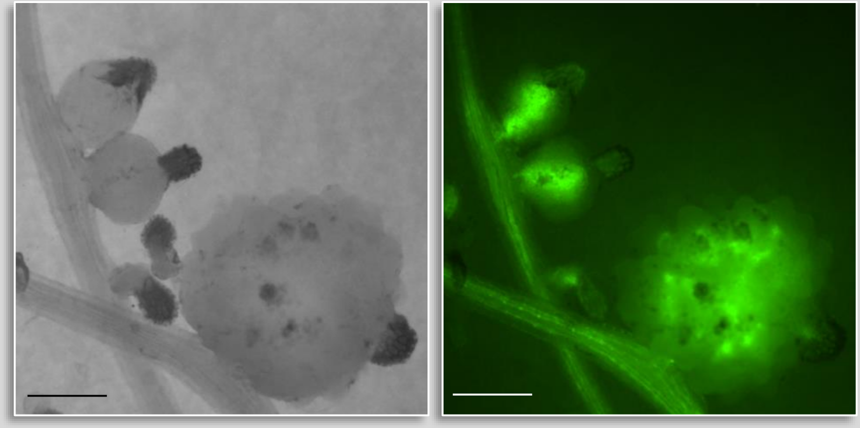
המערכת הניסויית



ברגע שנוצר חיבור אל שיפת הפונדקאי
מתחיל לנוע GFP אל העלקת

ה- GFP – סמן המייצג תנועת מומסים
דרך השיפה

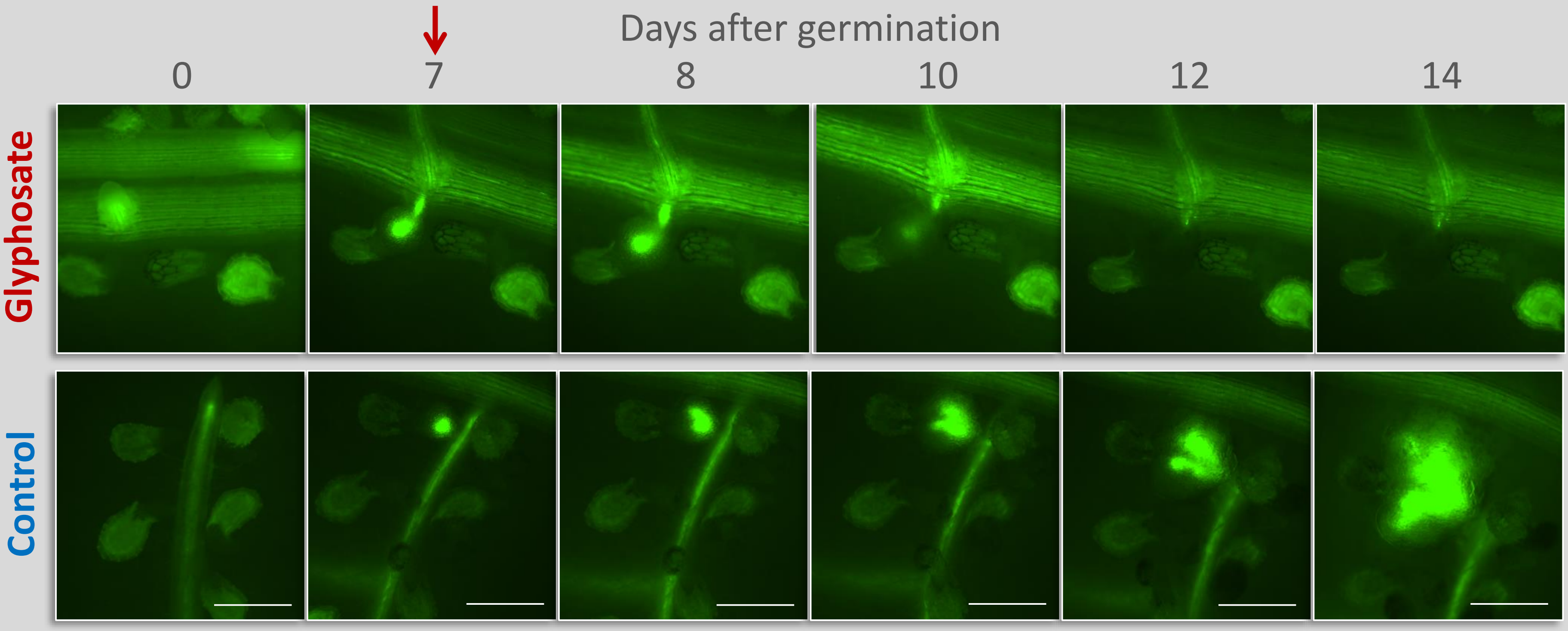
GFP מצטבר בפקעיות עם גדילתן



הובלה בשיפה

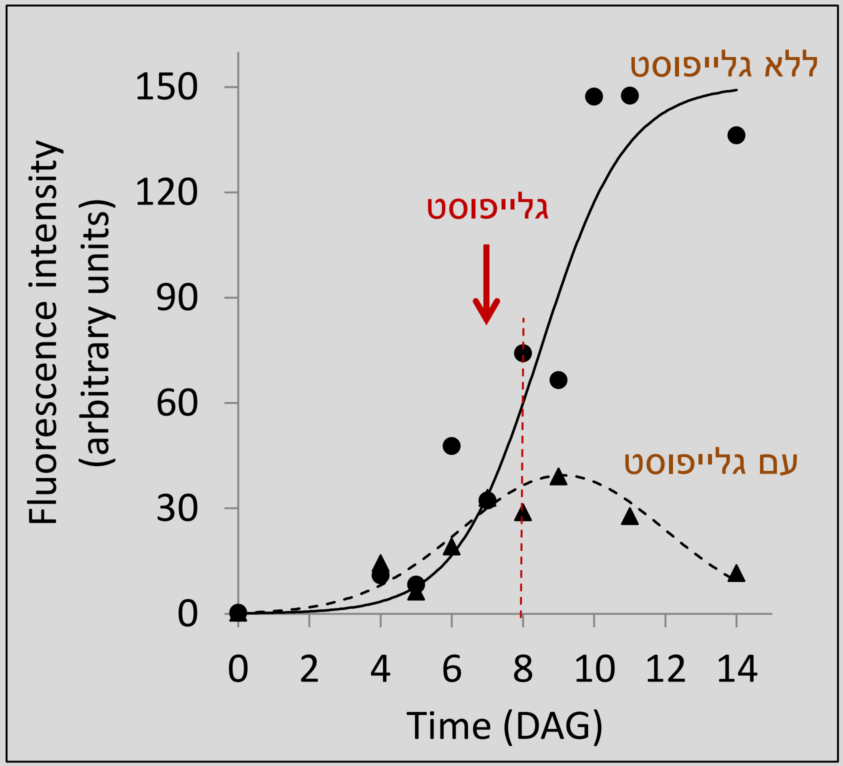
גלייפוסט ניתן במינון של 100 סמ"ק לדונם (360 g a.e ha^{-1})

גלייפוסט עיכב הובלה של GFP לפקעיות העלקת



הובלה בשיפה

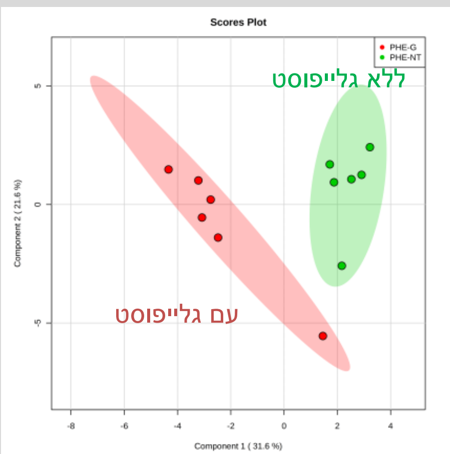
- גלייפוסט מנע התפתחות של הפקעית ועיכב הובלה של GFP אל הטפיל



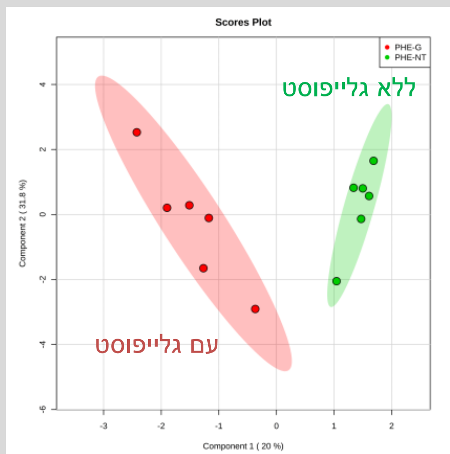
שינויים במאזן המטבוליטים

- גלייפוסט שיבש את הפרופיל המטבולומי של העלקת 48 שעות מטיפול

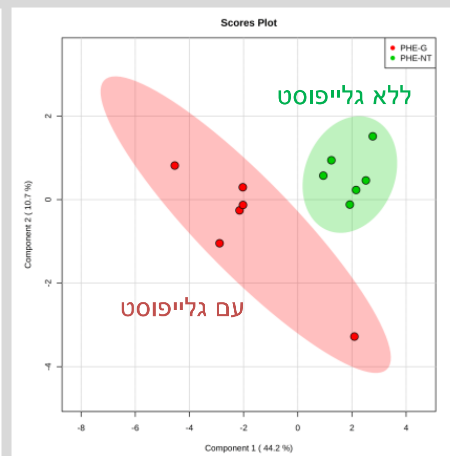
Total metabolites



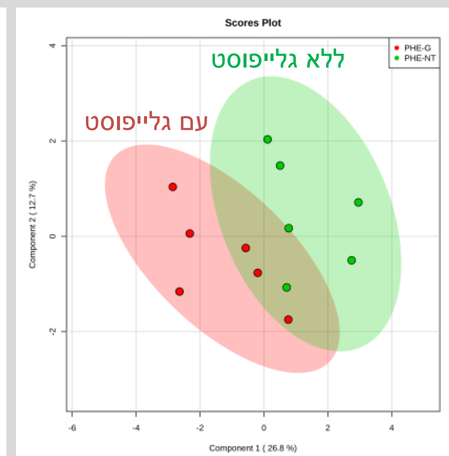
Organic acids



Amino acids

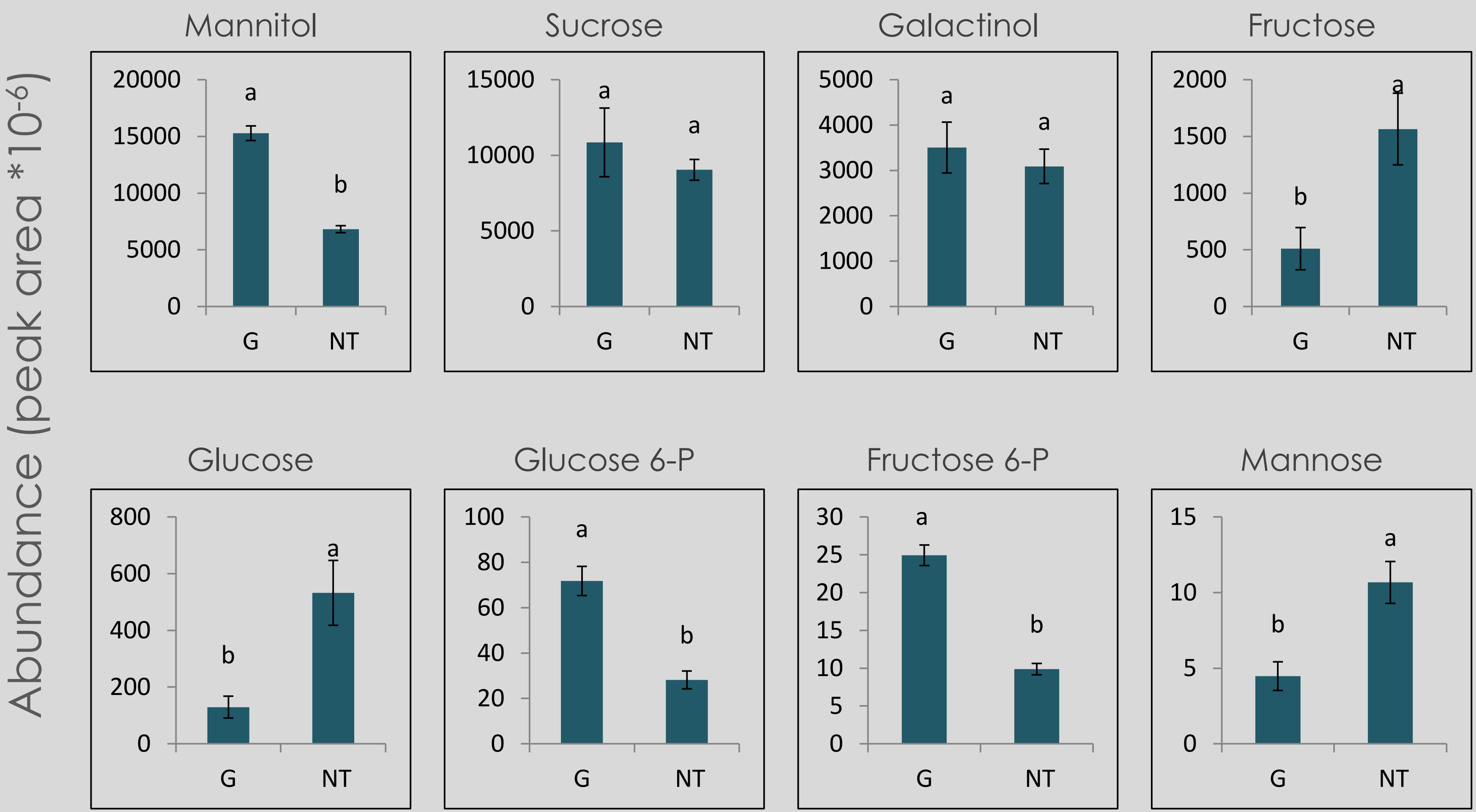


Sugars



שינויים במאזן הסוכרים

מאזן הסוכרים 48 שעות מטיפול



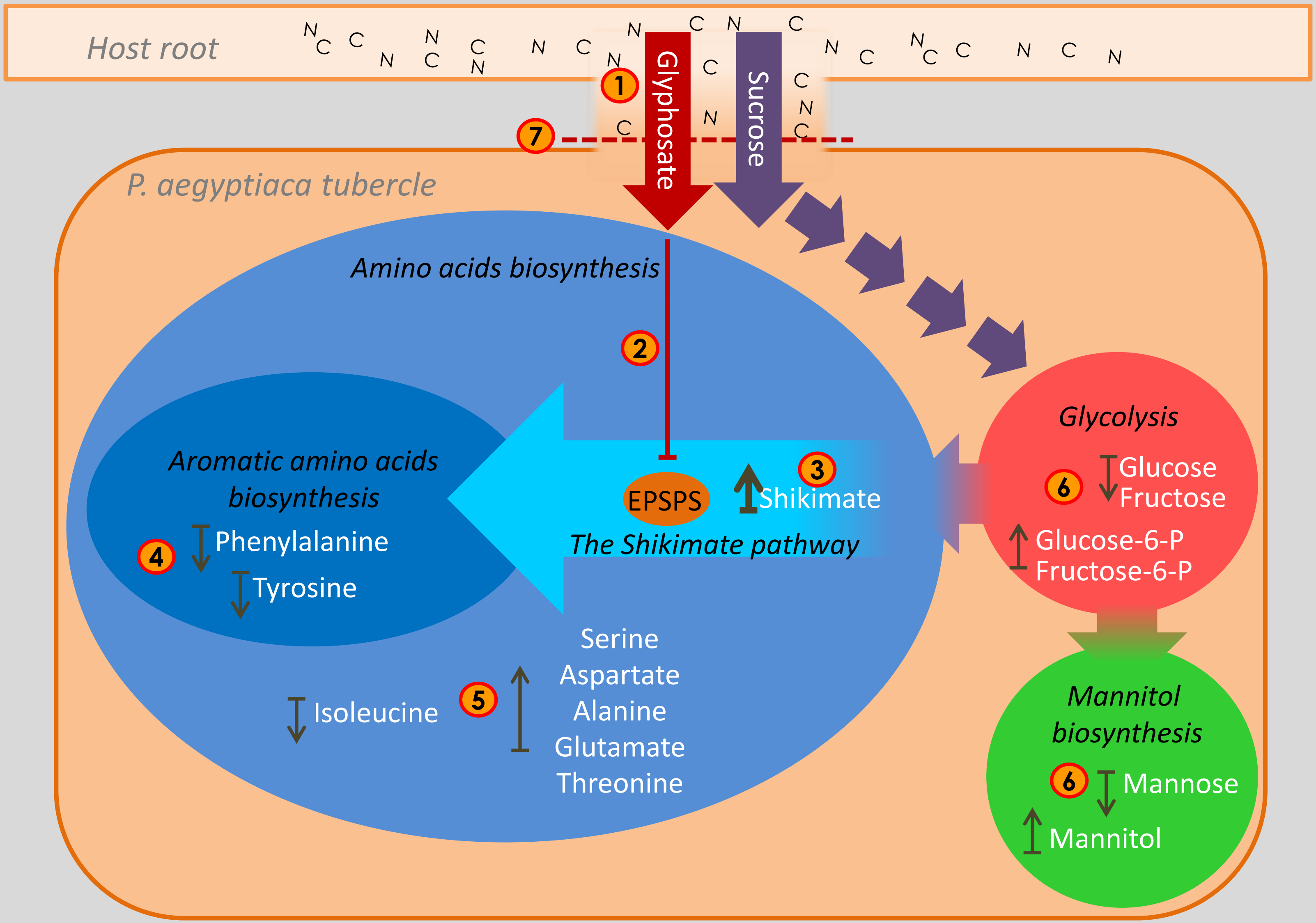
סיכום

מנגנון הפעולה העיקרי של גלייפוסט בהדברת עלקת מצרית:
עיכוב EPSPS ויצירת מחסור בחומצות אמינו ארומטיות

נראה לגלייפוסט השפעה ישירה על העלקת וגורם לשינויים ספציפיים במטבוליזם שלה

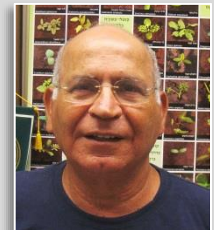
שיבוש פרופיל הסוכרים של הטפיל באופן ספציפי מפחית את חוזק המבלע של העלקת ומספק הסבר לירידה ביכולתה למשוך אליה חומרי מזון מן הפונדקאי

המודל המוצע



Host root
Glyphosate
Sucrose
1
7
P. aegyptiaca tubercle
Amino acids biosynthesis
2
Aromatic amino acids biosynthesis
4
Phenylalanine
Tyrosine
EPSPS
3
Shikimate
The Shikimate pathway
Glycolysis
6
Glucose
Fructose
Glucose-6-P
Fructose-6-P
Serine
Aspartate
Alanine
Glutamate
Threonine
5
Isoleucine
Mannitol biosynthesis
6
Mannose
Mannitol

תודות



המנחים שלי:

ד"ר חנן איזנברג

פרופ' ברוך רובין

פרופ' שמואל וולף

היחידה לחקר עשבים בנווה יער

צוות המעבדה של ברוך רובין

צוות המעבדה של שמואל וולף

חברי הסטודנטים

מועצת הצמחים
The Plants Production & Marketing Board

המדען הראשי במשרד החקלאות

ומועצת הצמחים

תודה על ההקשבה!

ההישגים הכי גדולים שלי בדוקטורט...