

AUGU IZTURĪBA

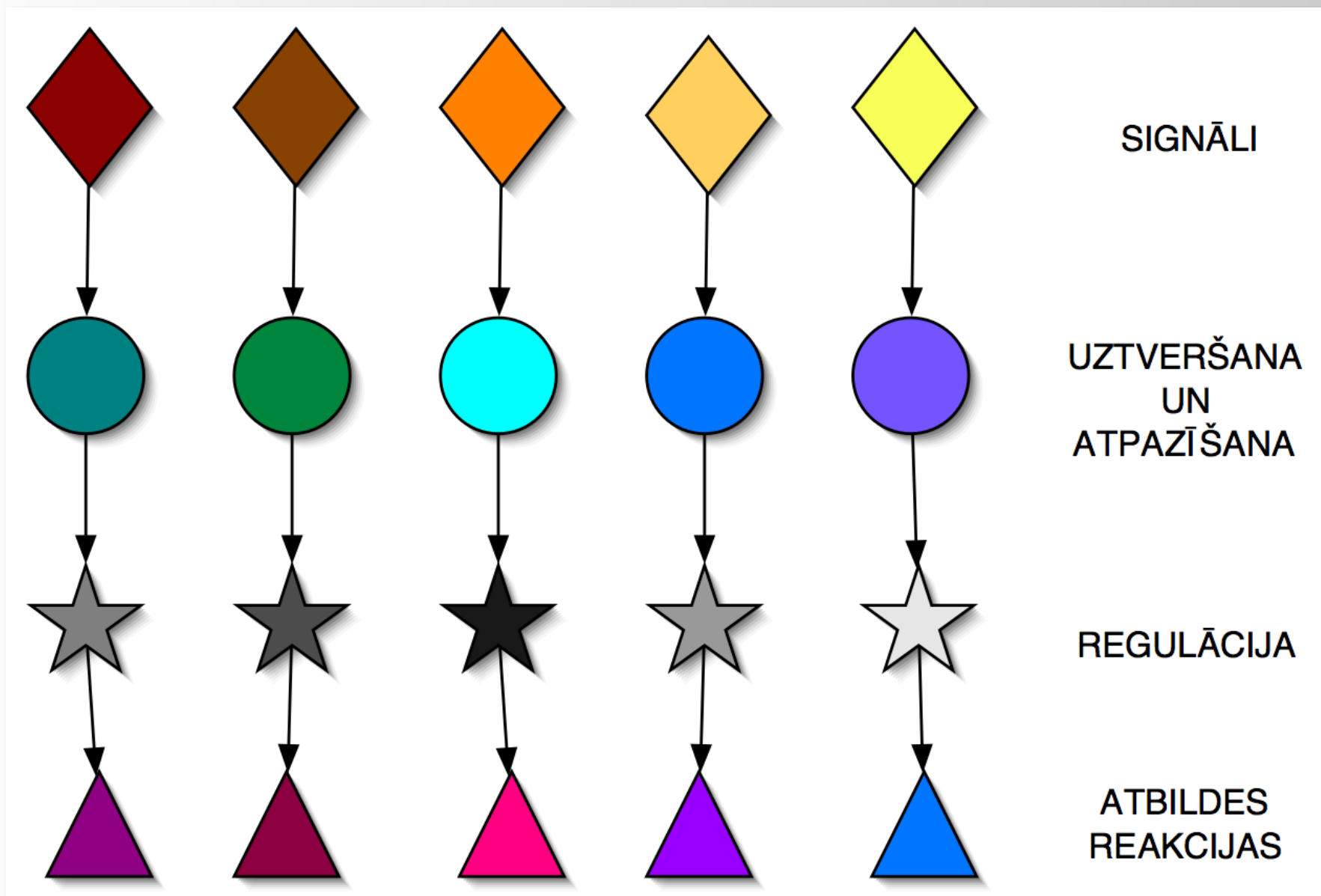
Krusteniskā tolerance
Hipersensitīvā reakcija
Inducētā izturība

Krusteniskā tolerance

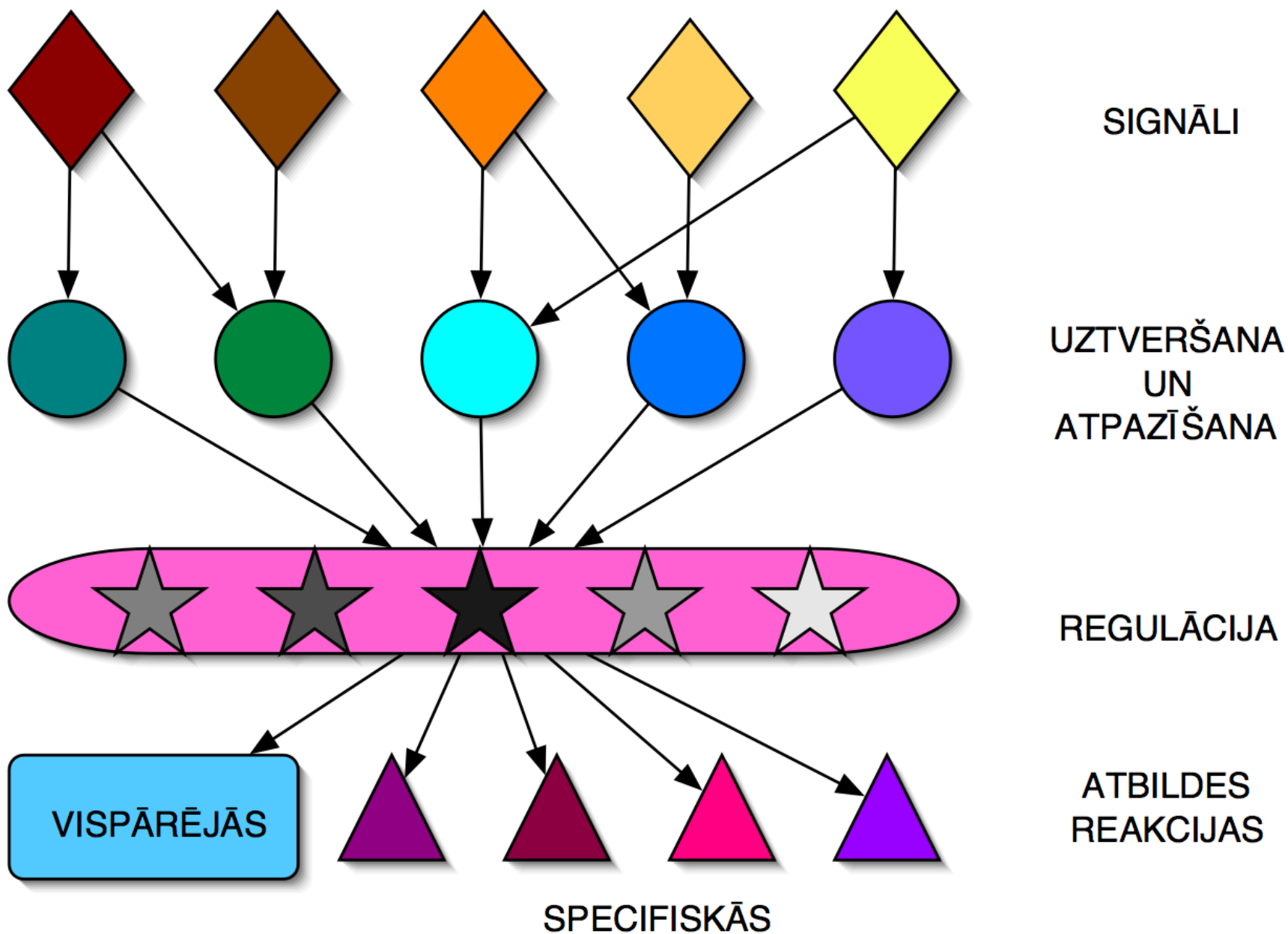
Hipersensitīvā reakcija

Inducētā izturība

Stresa atbildes indukcija (idealizēta)



Stresa atbildes indukcija (reāla)

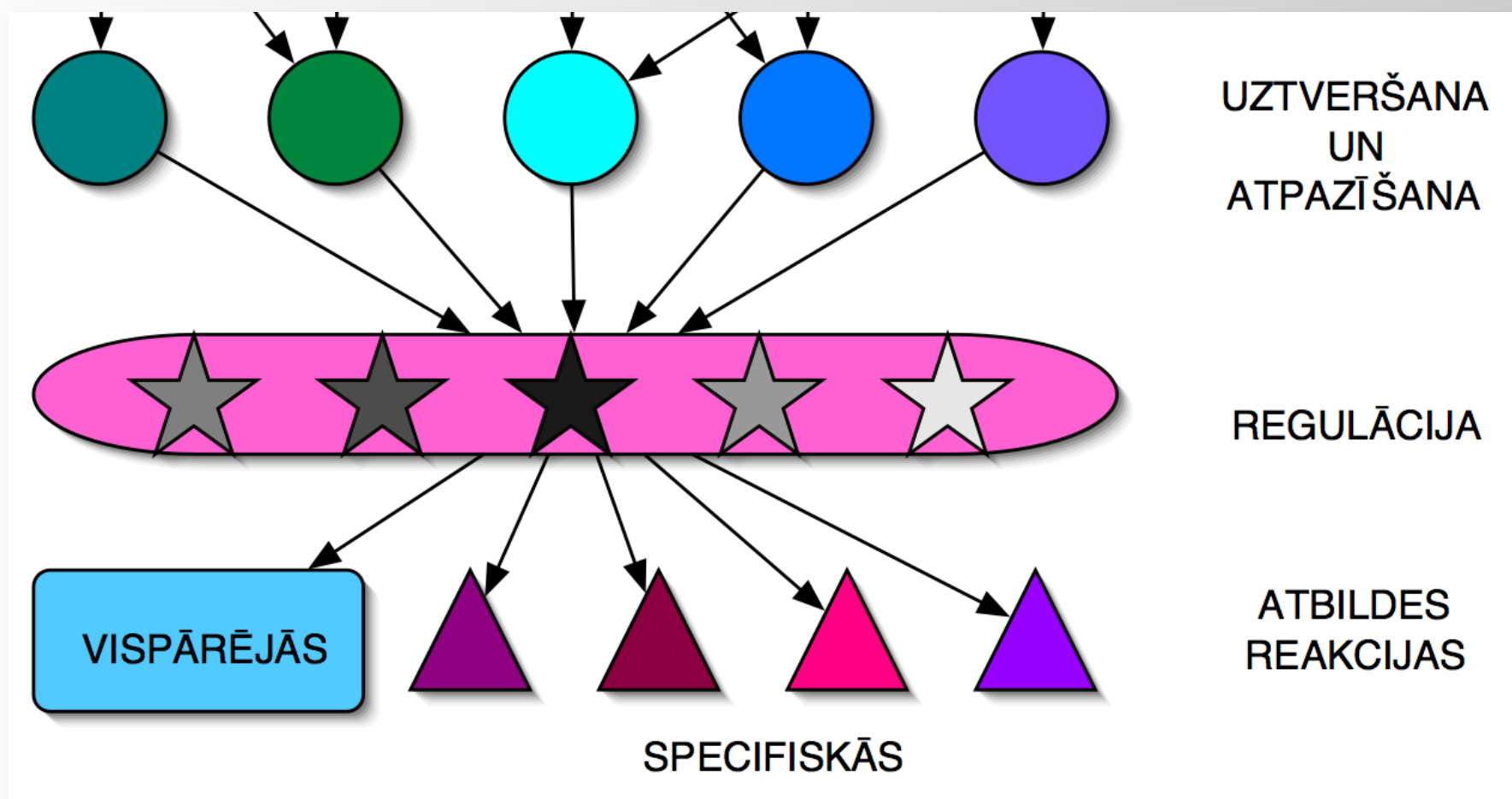


Stresa atbildes indukcija (reāla)

CROSS-TALKS

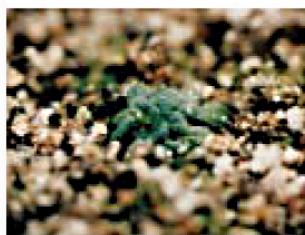
CROSS-TOLERANCE:

Viena nelabvēlīga faktora darbība padara augu izturīgu pret cita faktora darbību



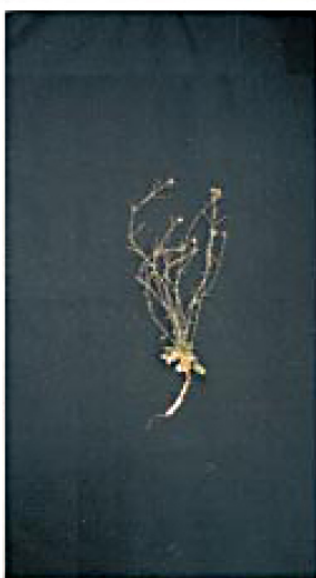
Stresa transkripcijas faktori

35S:DREB1Aa



6.9 ± 4.8 cm
(n=4)

35S:DREB1Ab



21.7 ± 6.8 cm
(n=6)

wt

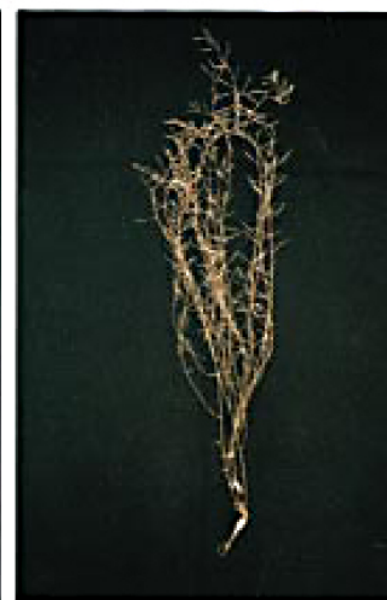


35.6 ± 5.4 cm
(n=7)

rd29A:DREB1Aa

40.8 ± 5.5 cm

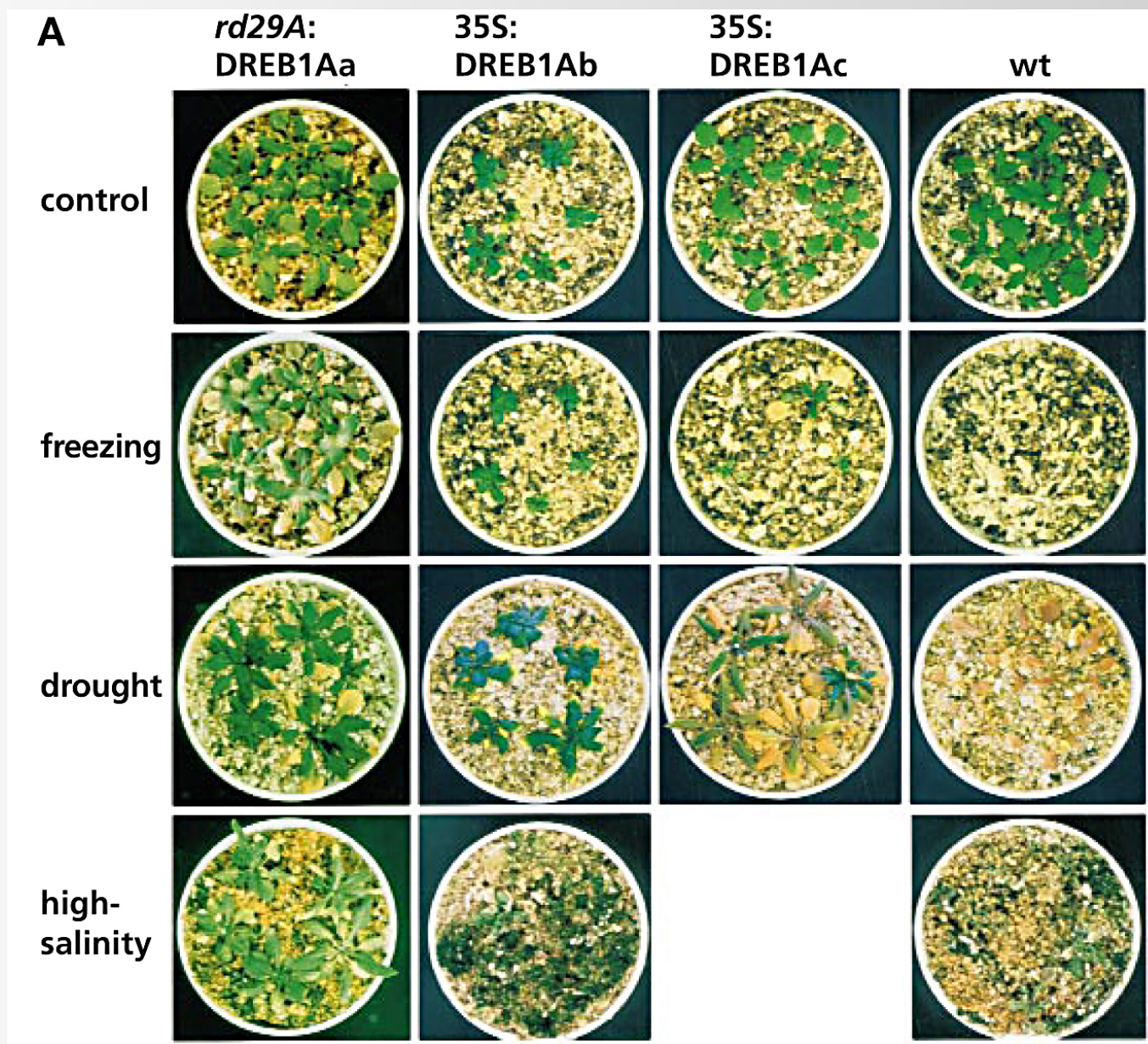
wt



42.2 ± 5.4 cm

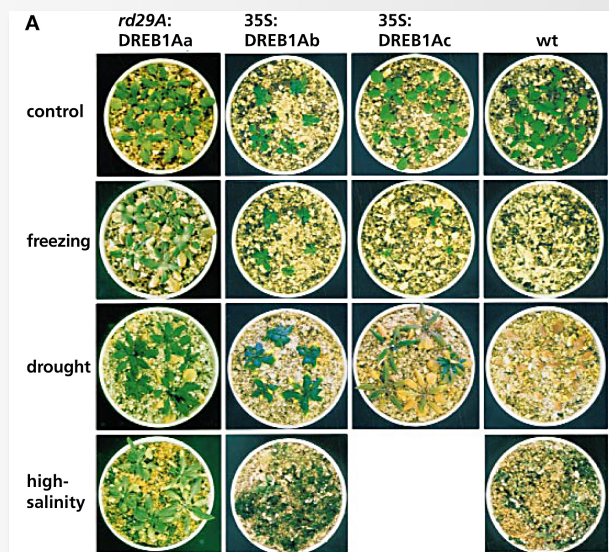
“Dehydration Responsive Element” pārekspressija

Stresa transkripcijas faktori



“Dehydration Responsive Element” pārekspresija

Stresa transkripcijas faktori

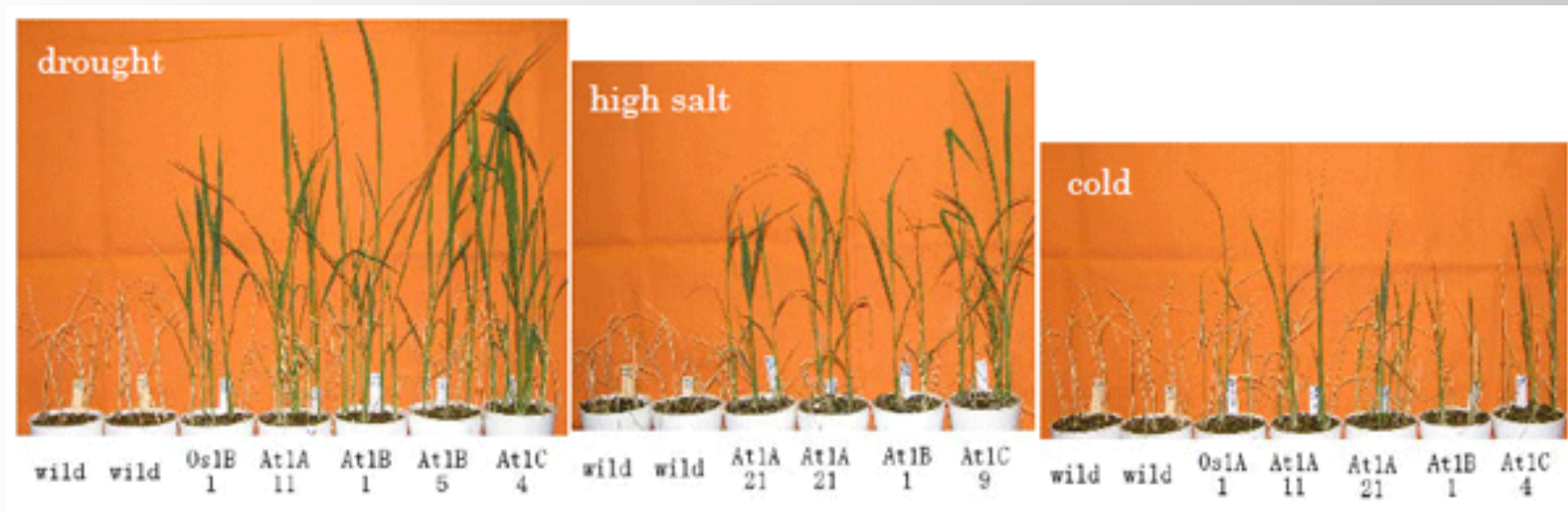


Izdzīvojušo augu daudzums (%)

	Sals	Sausums	NaCl
wt	9.5	1.8	17.9
<i>rd29A:DREBa</i>	96.2	76.7	78.6
35S:DREBb	77.9	69.2	29.4
35S:DREBc	48.8	39.7	n.d.

“Dehydration Responsive Element” pārekspresija

Transkripcijas faktoru piesaistīšanās faktori



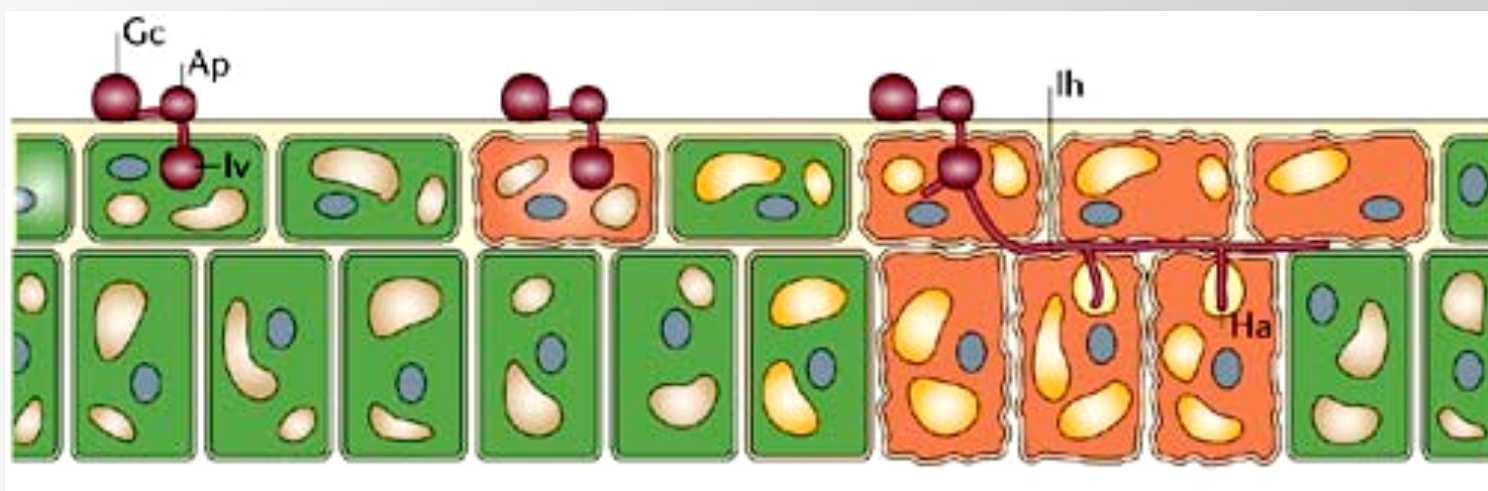
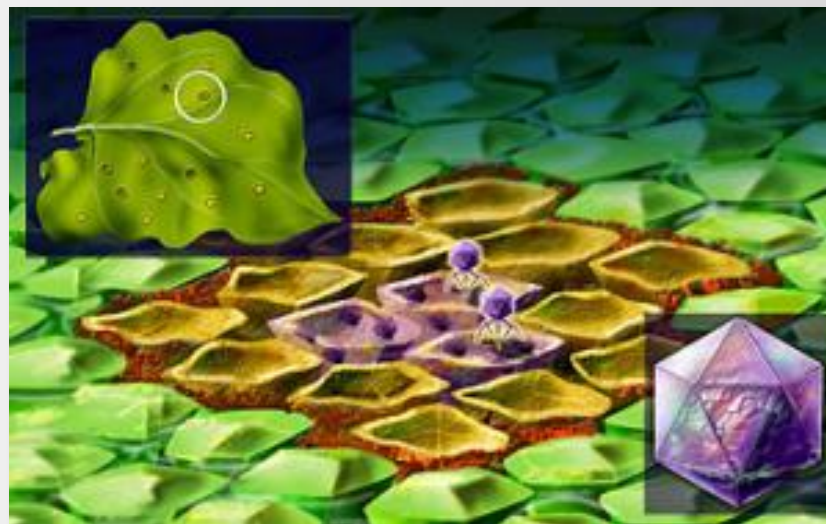
**“Dehydration Responsive Element” Binding Factor
pārekspresija izraisa aizsardzību**

Krusteniskā tolerance
Hipersensitīvā reakcija
Inducētā izturība

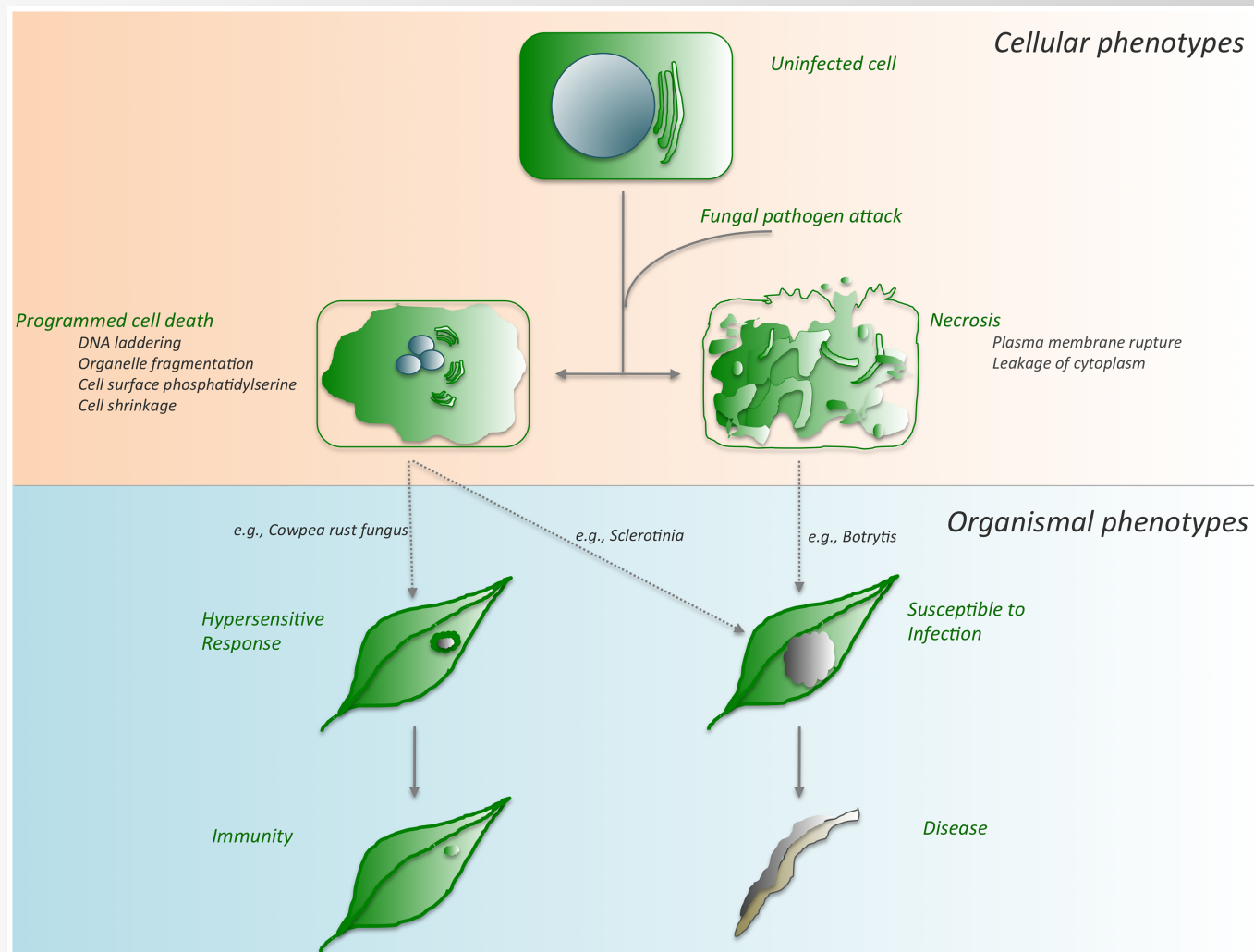
Hypersensitive Response (HR)



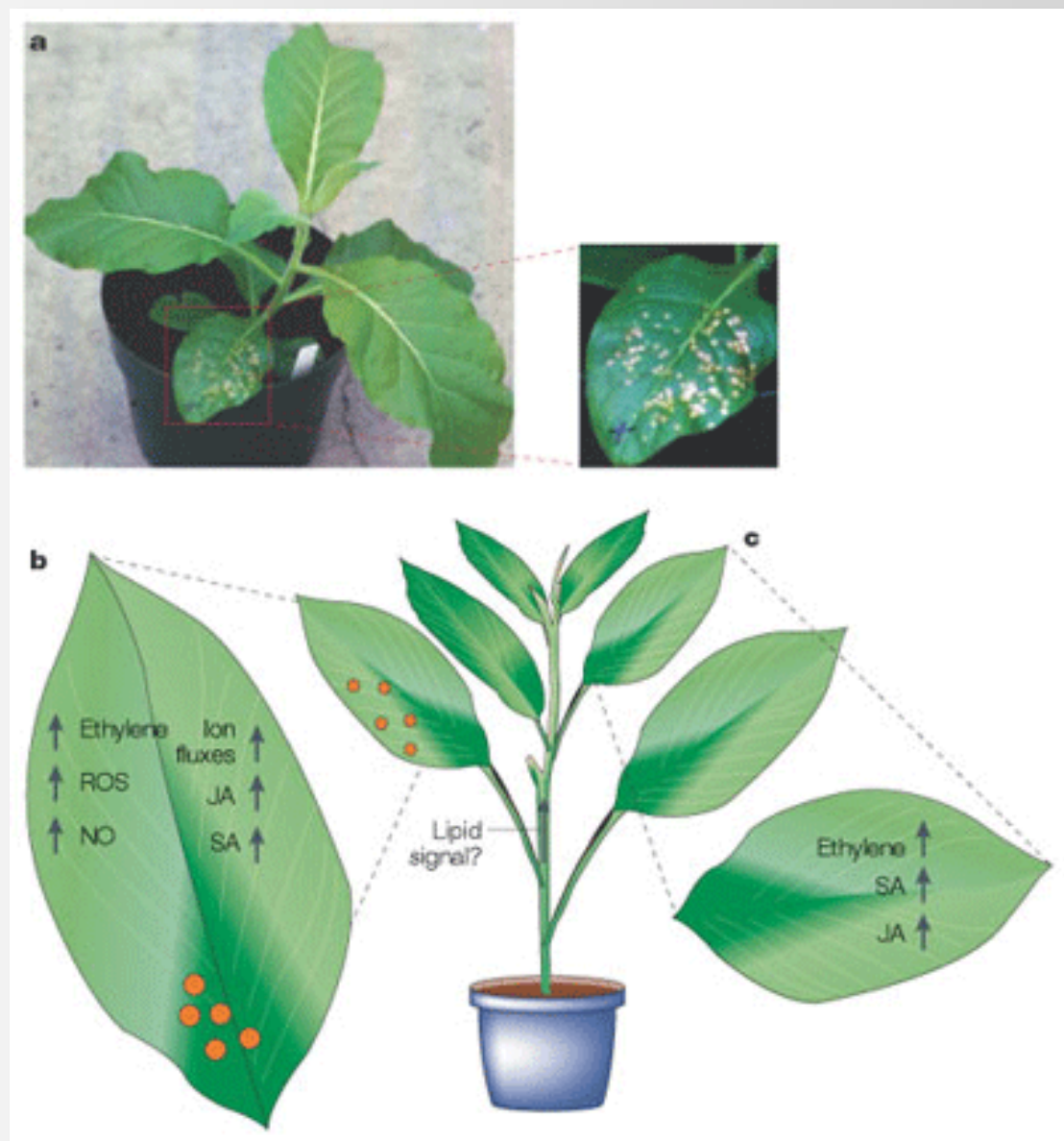
HR realizējas caur PCD (programmēta šūnu bojāeja)



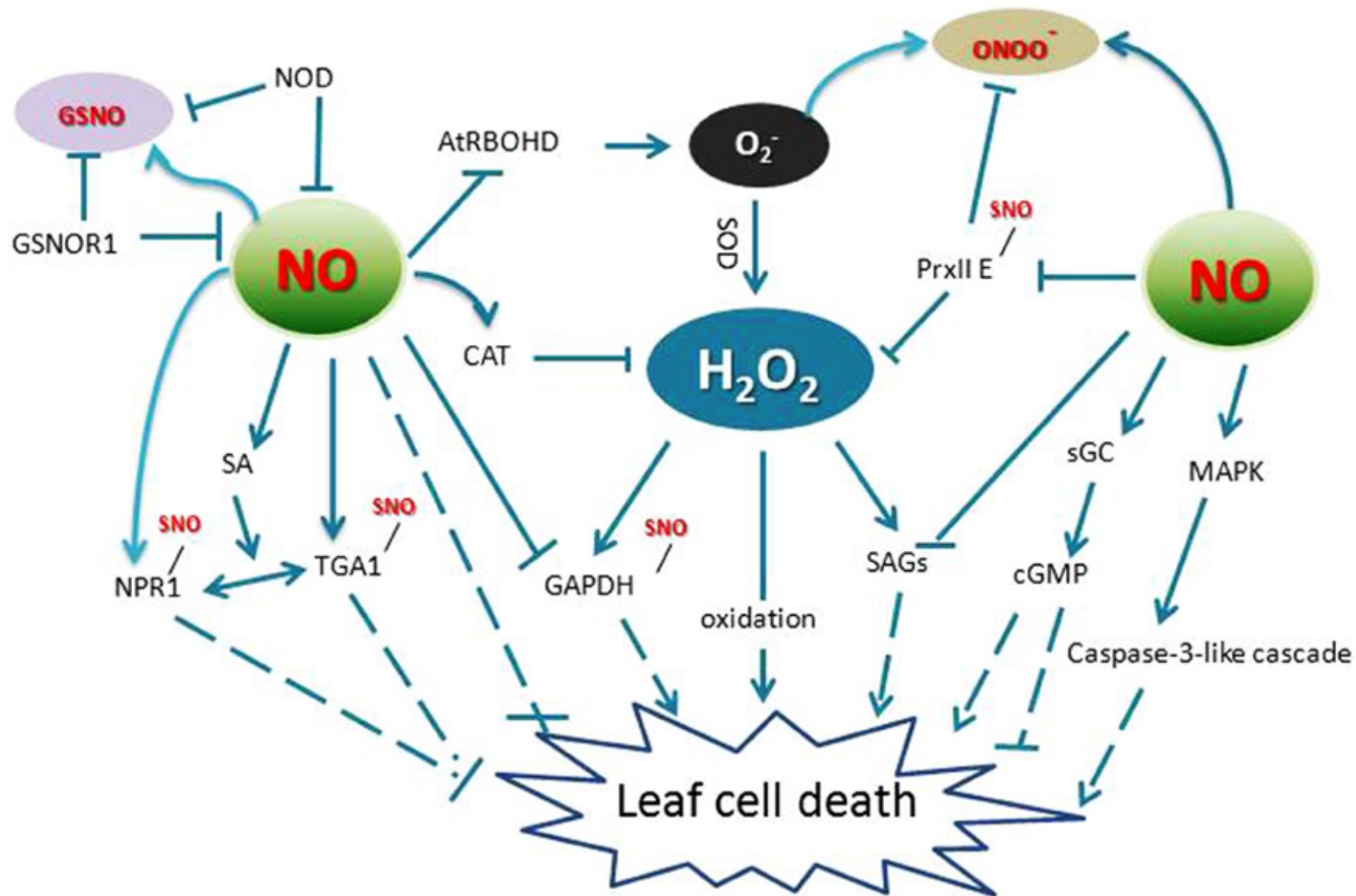
HR rezultāts atkarīgs no patogēna veida



HR regulācija



HR regulācija



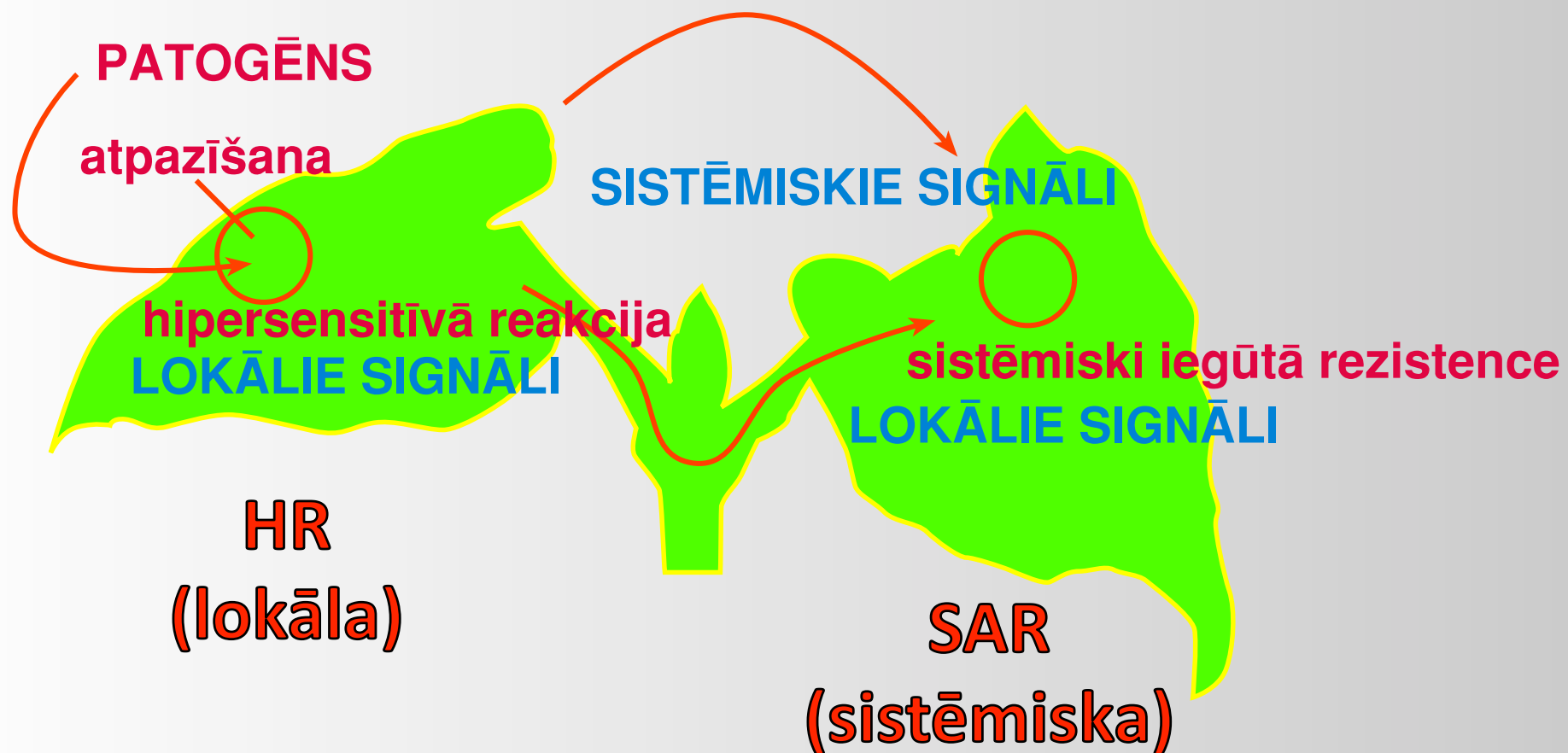
Krusteniskā tolerance
Hipersensitīvā reakcija
Inducētā izturība

- SAR
- ISR
- IRH

Krusteniskā tolerance
Hipersensitīvā reakcija
Inducētā izturība

- **SAR (Systemically Acquired Resistance)**
 - **ISR (Induced Systemic Resistance)**
- **IRH (Induced Resistance against Herbivores)**

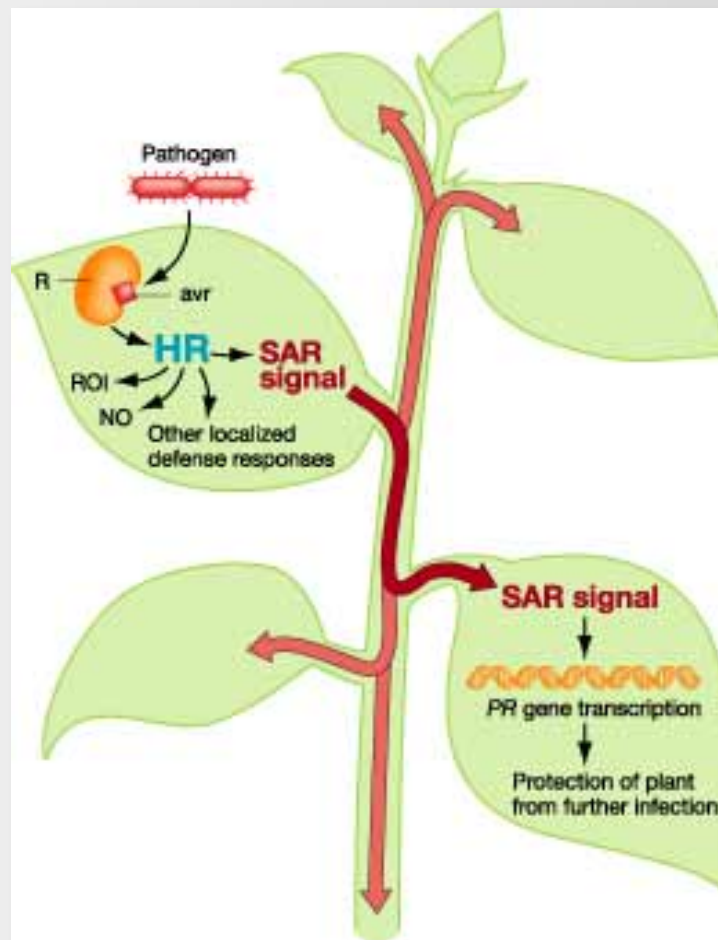
SAR rodas kā HR rezultāts



SAR ir atkarīga no PR proteīniem

SAR rodas kā HR rezultāts

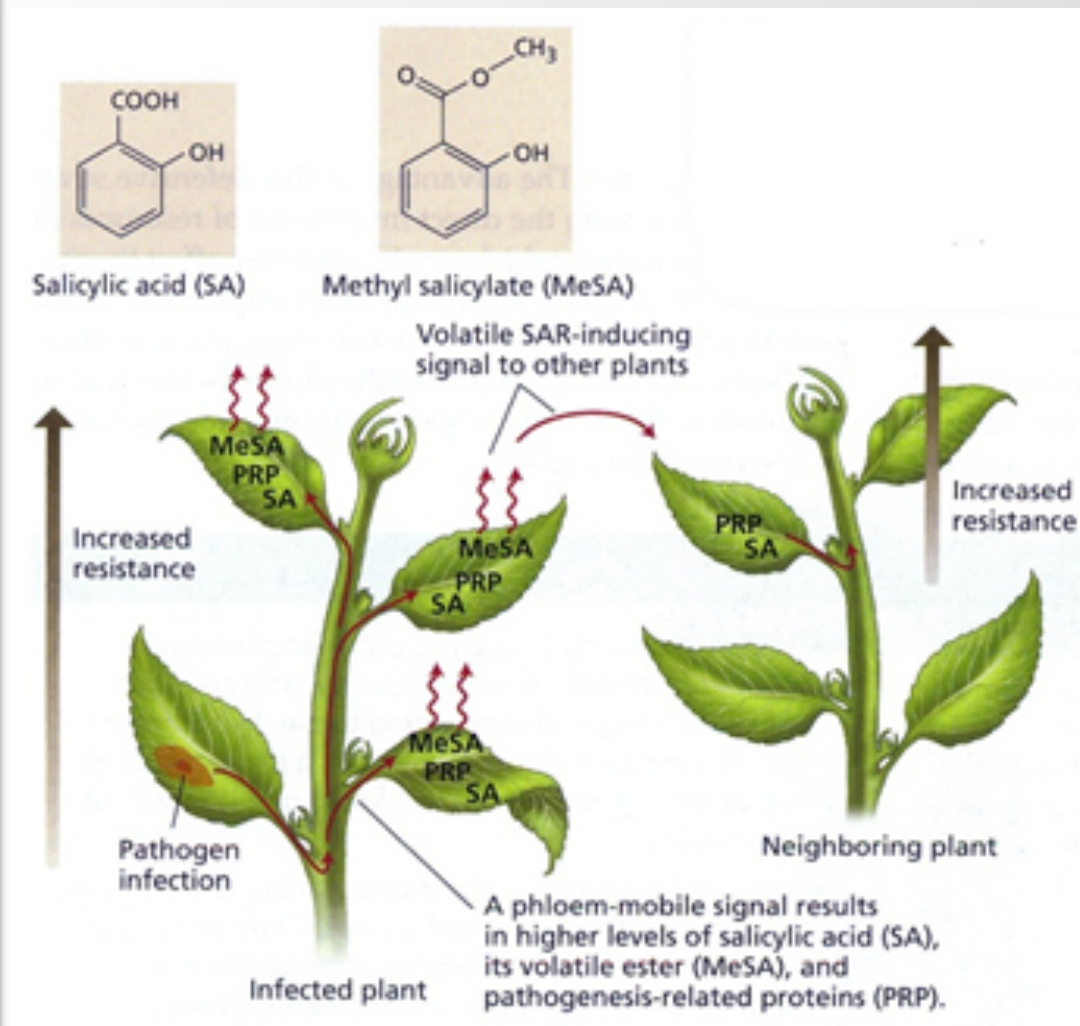
HR
(lokāla)



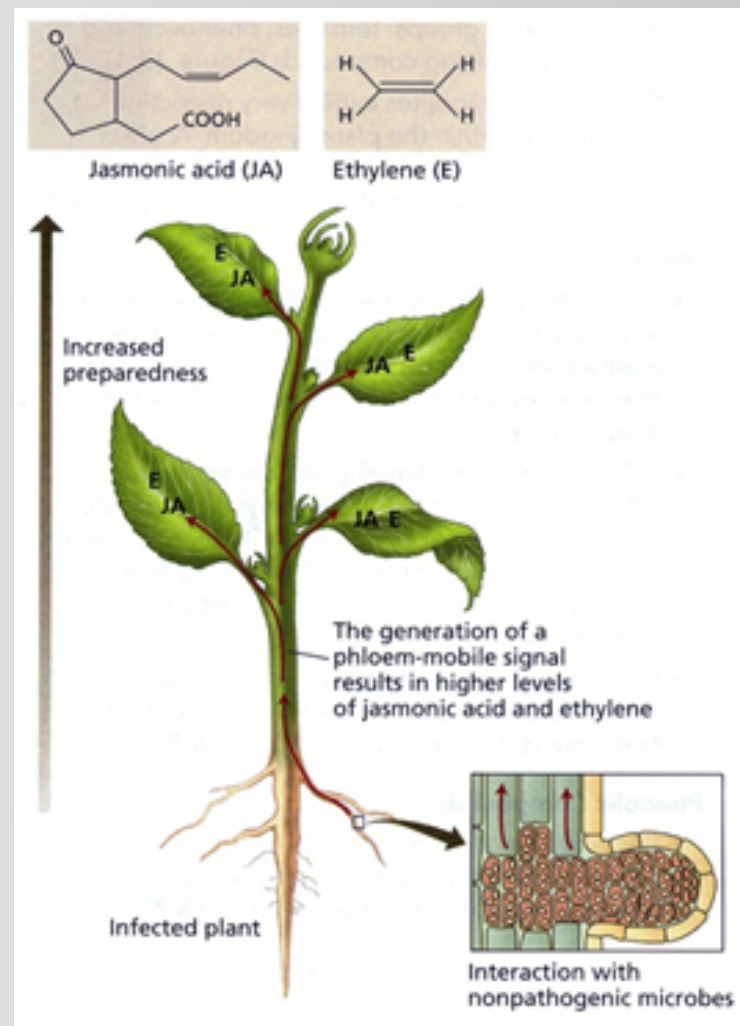
SAR
(sistēmiska)

SAR ir atkarīga no PR proteīniem

SAR un ISR salīdzinājums



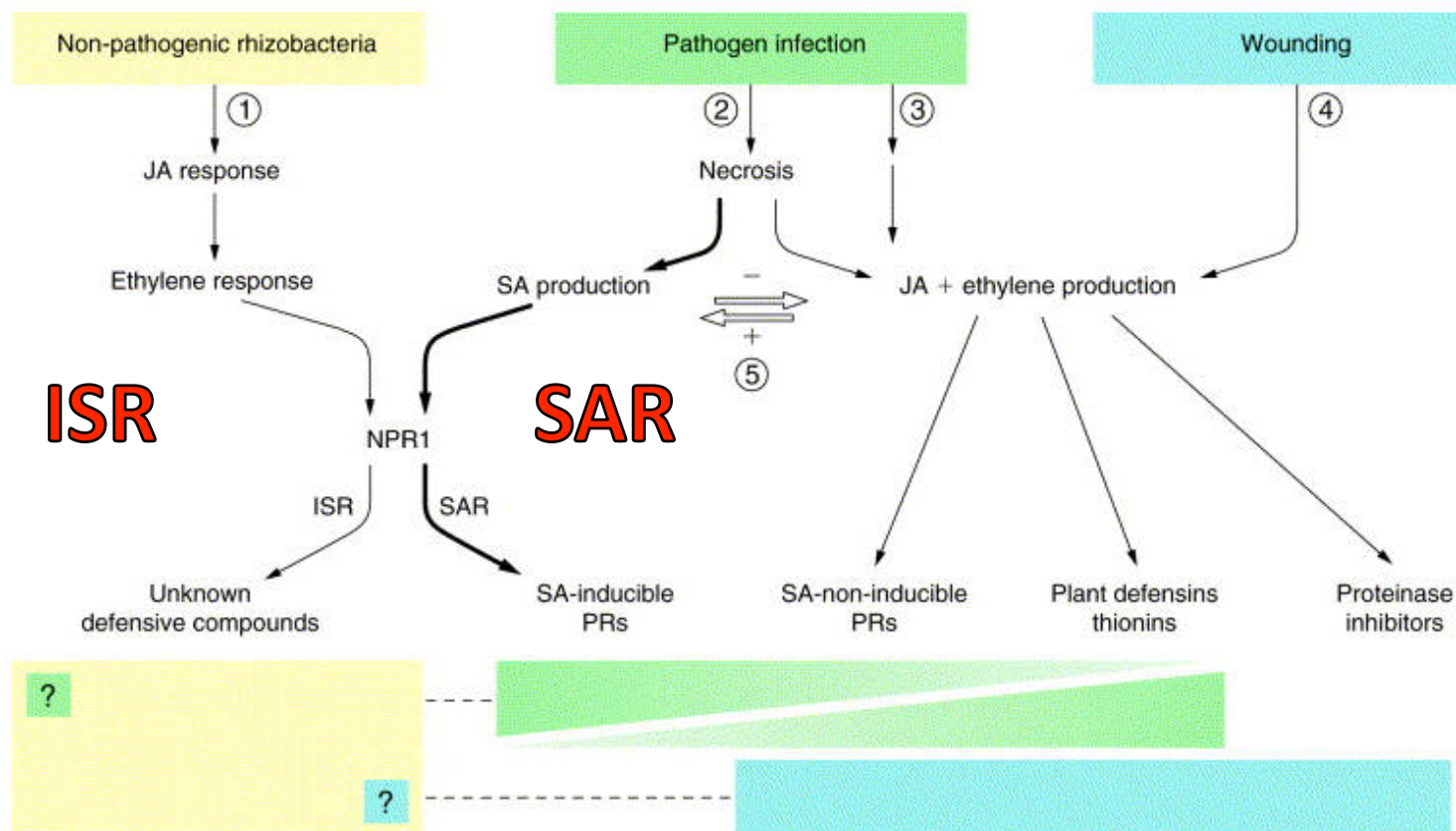
SAR



ISR

SAR un ISR salīdzinājums

Induced Resistance



JA = jasmonic acid

SA = salicylic acid

ISR = Induced Systemic Resistance

SAR = Systemic Acquired Resistance

PR = Pathogenesis-Related genes

> peroxidase and catalase

ISR paplašināta definīcija

FIZIKĀLA, ĶĪMISKA vai BIOLOĢISKA FAKTORA iedarbība uz augu, kā rezultātā augs iegūst (palielinātu) izturību pret biotisku stresa faktoru (patogēnu, augēdāju)

ISR paplašināta definīcija

FIZIKĀLA, ĶĪMISKA vai BIOLOĢISKA FAKTORA iedarbība uz augu, kā rezultātā augs iegūst (palielinātu) izturību pret biotisku stresa faktoru (patogēnu, augēdāju)

“imunizācija”

“vakcinācija”

ISR paplašināta definīcija

FIZIKĀLA, ĶĪMISKA vai BIOLOĢISKA FAKTORA iedarbība uz augu, kā rezultātā augs iegūst (palielinātu) izturību pret biotisku stresa faktoru (patogēnu, augēdāju)

Ķīmiskie savienojumi:

- dabiskie (abiotiskie) elisitori;
- sintētiskie elisitori.

Biotiskie:

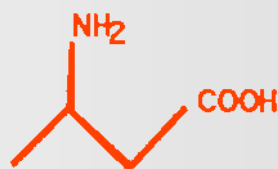
- sēņu komponenti; baktēriju komponenti;
- augu komponenti, augu ekstrakti.

Bioloģiskie aģenti:

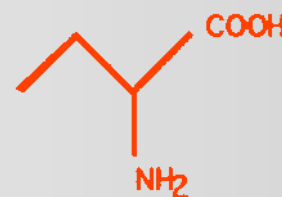
- augsnes baktērijas;
- mikopatogēnās sēnes;
- mikorīzu sēnes, endofīti (?).

ISR izraisītāji: ķīmiskie savienojumi

- acetilsalicilskābe
- 5-hlorosalicilskābe
- amfomicīns
- tunikamicīns
- DL-3-amino-n-butānskābe
- vitamīns K3 (menadions)
- **beta-aminosviestskābe**
- EDTA
- dzelzs hlorīds
- skābeņskābe
- fosfāts
- N-trimetil-lizīns



DL-3-Amino-n-butyric acid
BABA



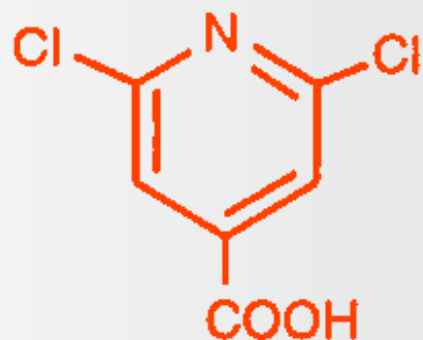
DL-2-Amino-n-butyric acid
AABA



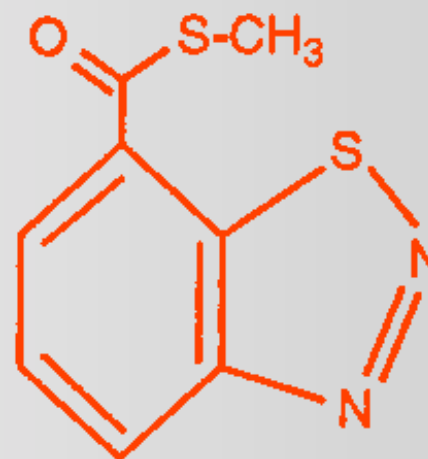
4-Amino-n-butyric acid
GABA

ISR izraisītāji: ķīmiskie savienojumi

- **benzotiadiazols** (BTH, acibenzolar-S-metil, Bion)
- **2,6-dihloroisonikotīnskābe**
- **harpīns** (Messenger)
- **probenazols** (Oryzemat)
- **VacciPlant** (brūnaļģu glikāns)



Dichloroisonicotinic
acid (INA)



Benzothiadiazole
(CGA245704)

ISR izraisītāji: biotiskie

- **sēņu komponenti:**
 - arahidonskābe no *Phytophthora infestans*
 - cerebrozīdi no *Magnaporthe grisea*
 - hitozāns
 - šūnapvalka komponenti no *Phytophthora infestans*
 - *Saccharomyces cerevisiae* ekstrakts
- **baktēriju komponenti:**
 - lipopolisaharīdi no *Pseudomonas fluorescens*
 - pseidobaktīns no *Pseudomonas fluorescens*
 - ekstrakts no *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*

ISR izraisītāji: biotiskie

• augu komponenti:

- benzoskābe
- floroglucinols
- galakturonskābe
- glicīns
- hidroksibenzoskābe
- jasmonāti
- linolēnskābe
- linolskābe
- protokatehīnskābe
- salicilskābe
- skābeņskābe

• augu ekstrakti:

- ekstrakts no *Hedera helix*
- ekstrakts no *Reynoutria sachalinensis*

• augu izcelsmes produkti:

- komposts, vemikomposts

ISR izraisītāji: biotiskie

IEROSINĀTĀJS



SIGNĀLI

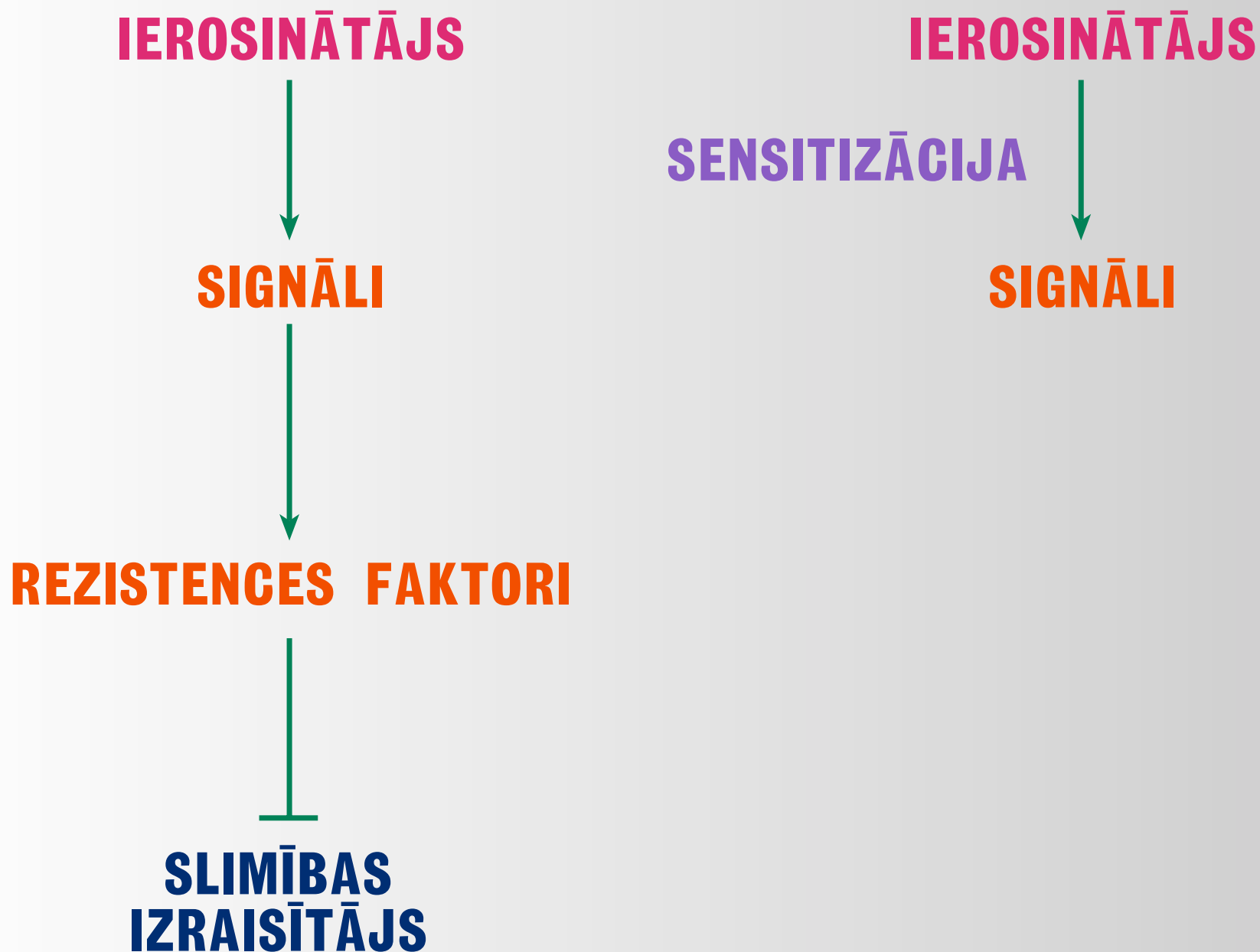


REZISTENCES FAKTORI

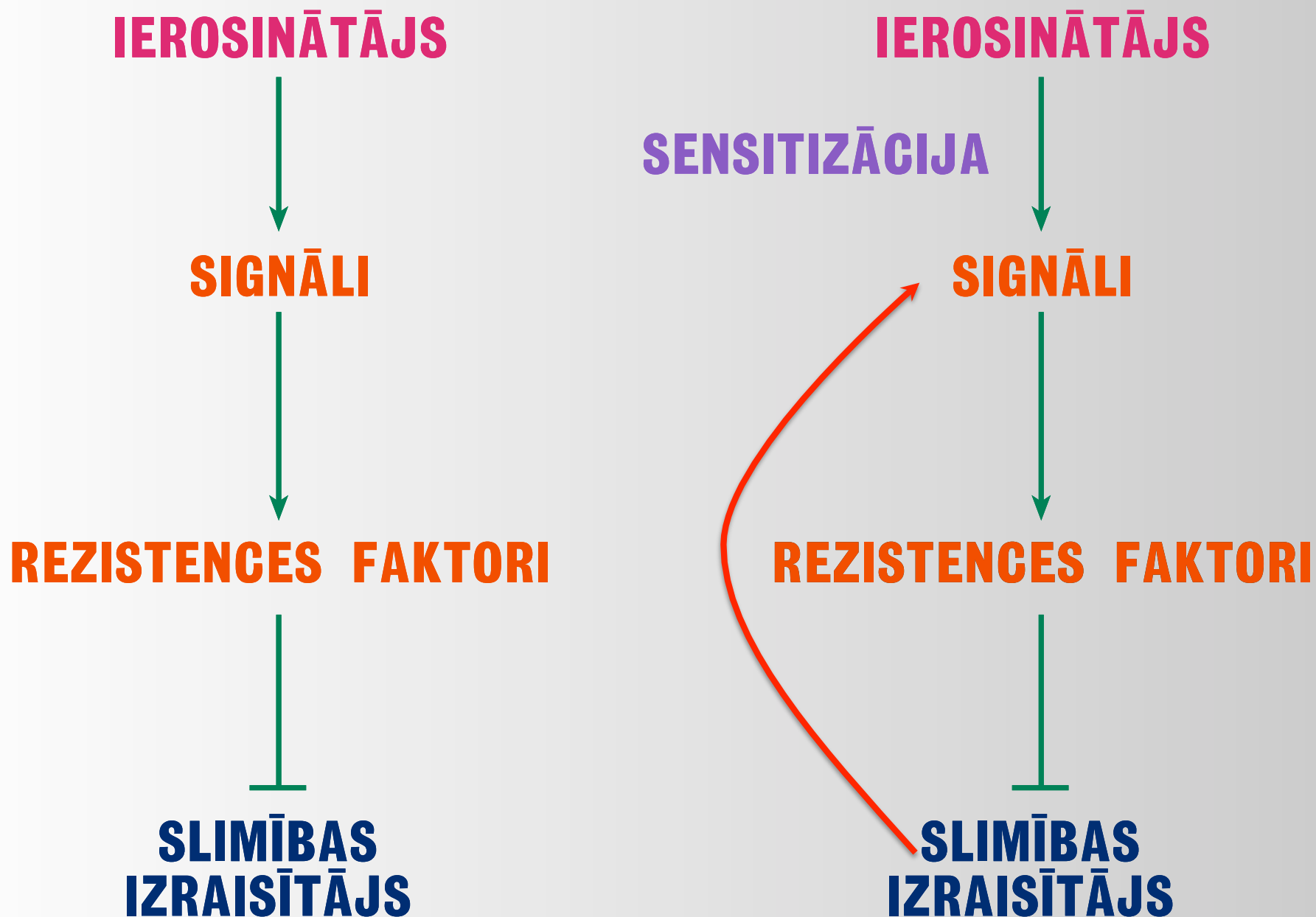


**SLIMĪBAS
IZRAISĪTĀJS**

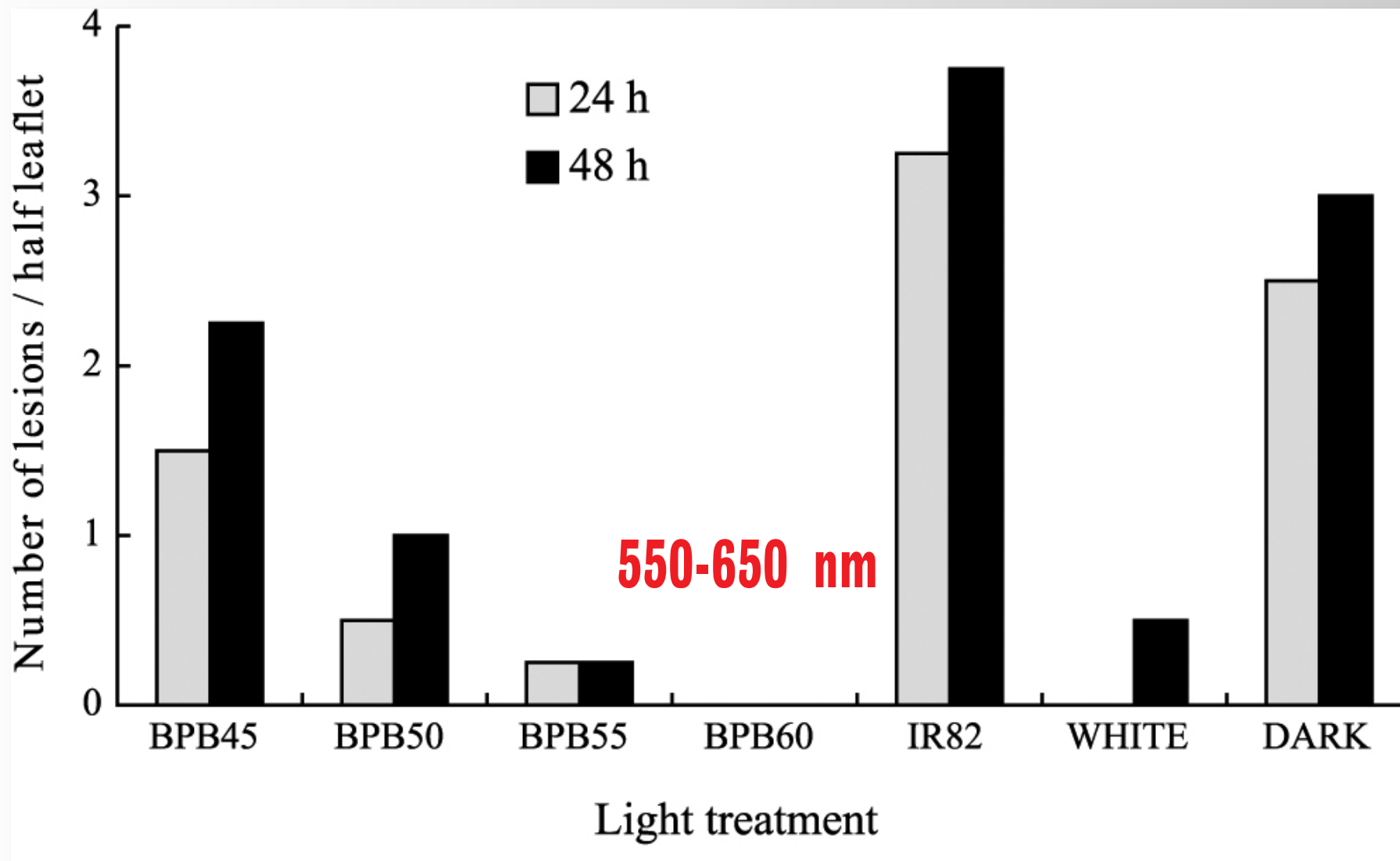
ISR izraisītāji: biotiskie



ISR izraisītāji: biotiskie

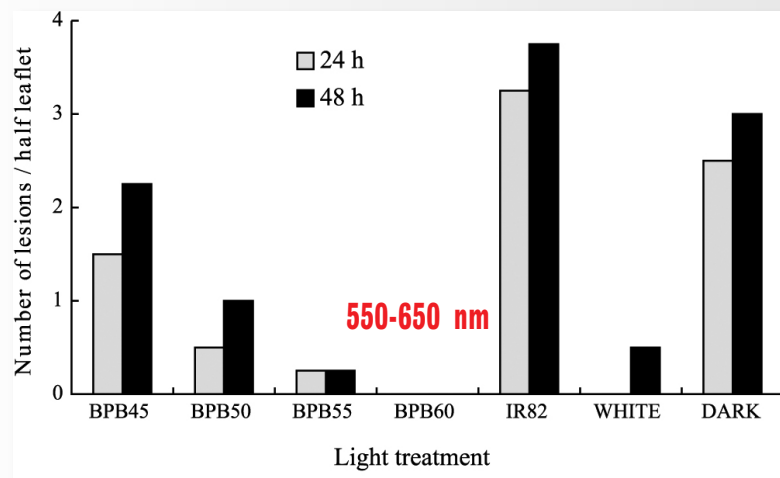


ISR: fizikālie faktori

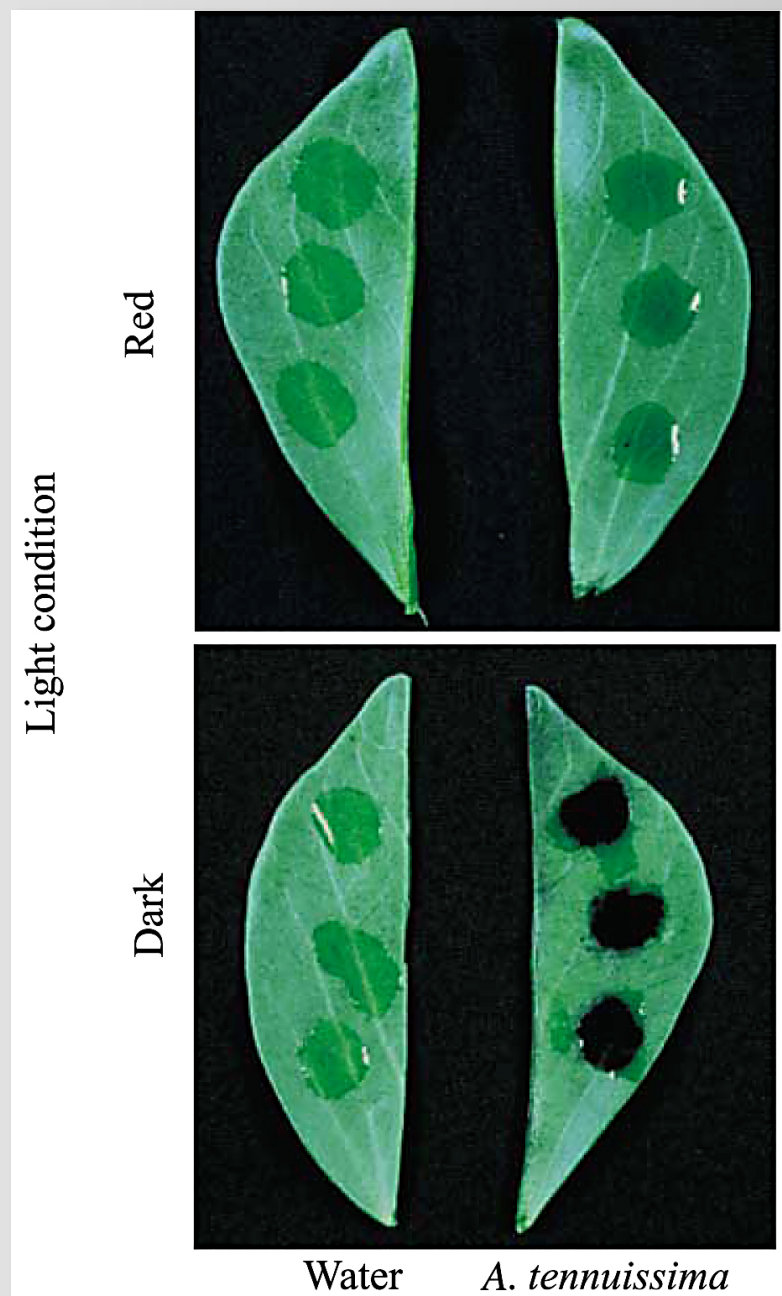


Gaismas viļņa garums ietekmē *Vicia faba* izturību pret *Alternaria tenuissima*

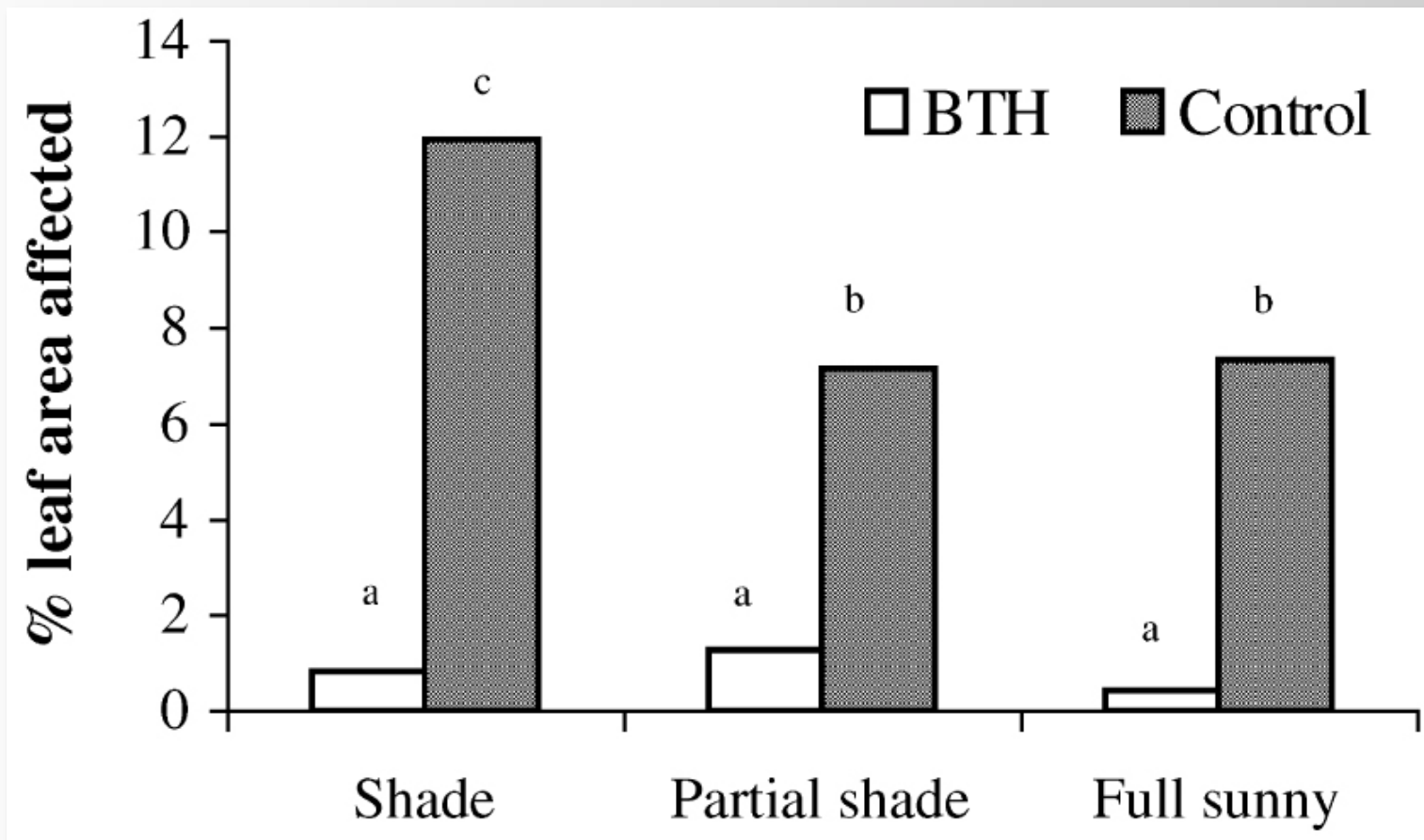
ISR: fizikālie faktori



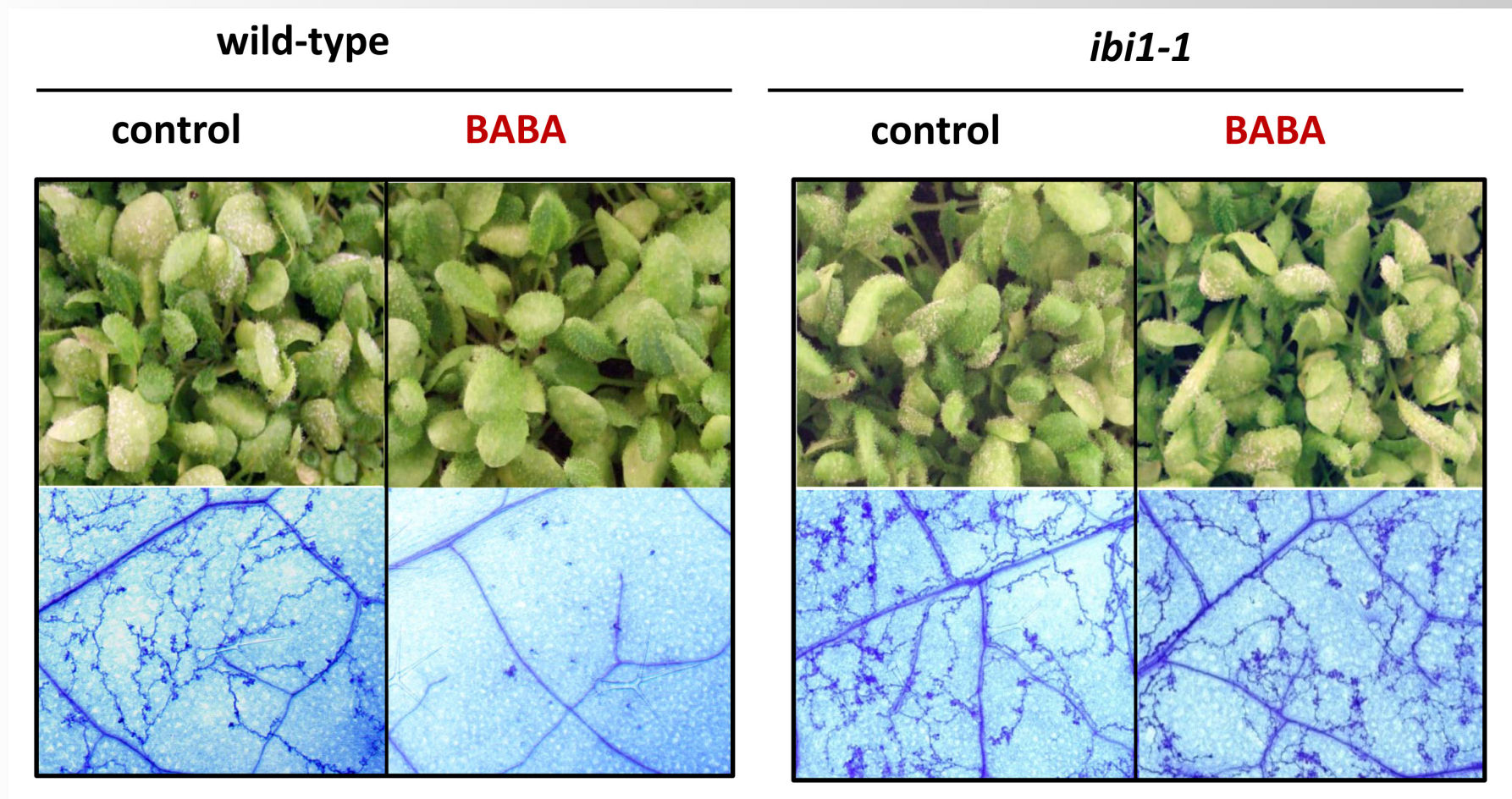
Sarkanā gaisma inducē
Vicia faba izturību pret
Alternaria tenuissima



ISR: benzotiadiazols



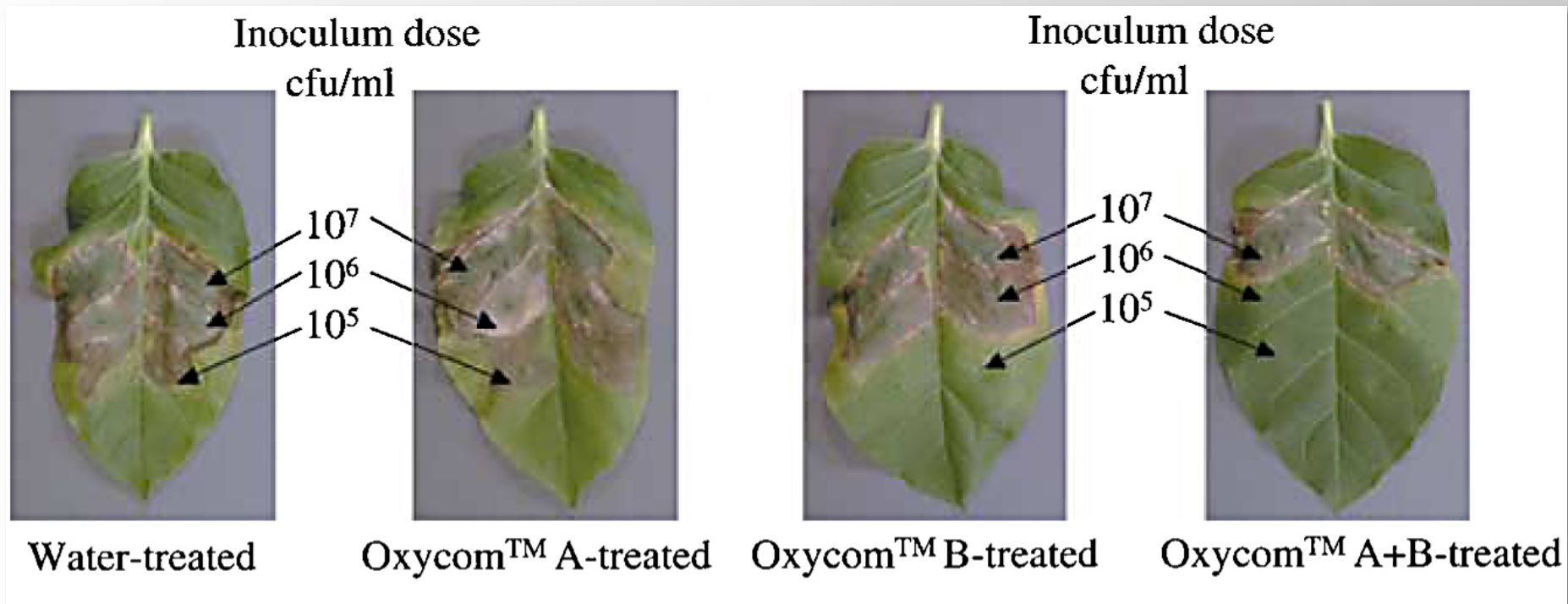
ISR: aminosviestskābe



Oxycom

Oxycom A – etiķskābe + H₂O₂

Oxycom B – salicilskābe

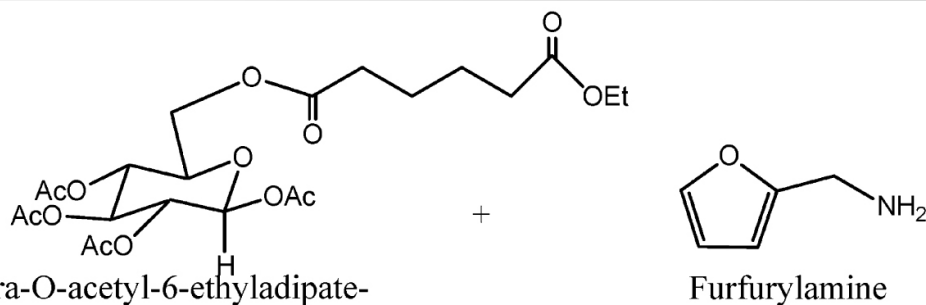


Oxycom inducē fenilpropanoīdu enzīmus, peroksidāzi un šūnapvalka struktūrproteīnus

Palielina izturību tabakai pret *P. syringae* pv. *tabaci*

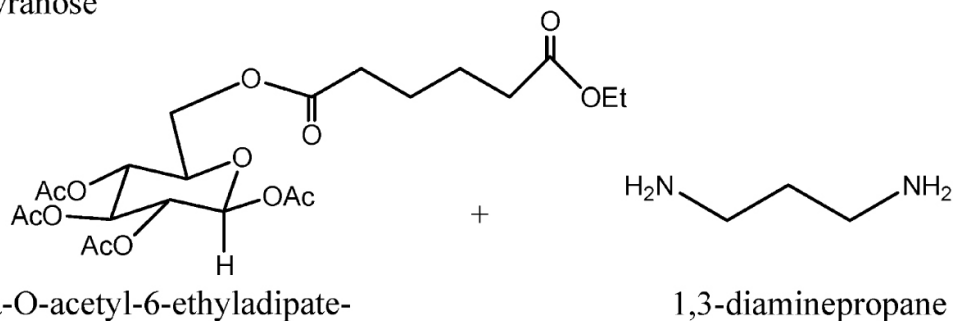
Adipīnskābes monetilēstera glikozīds

a



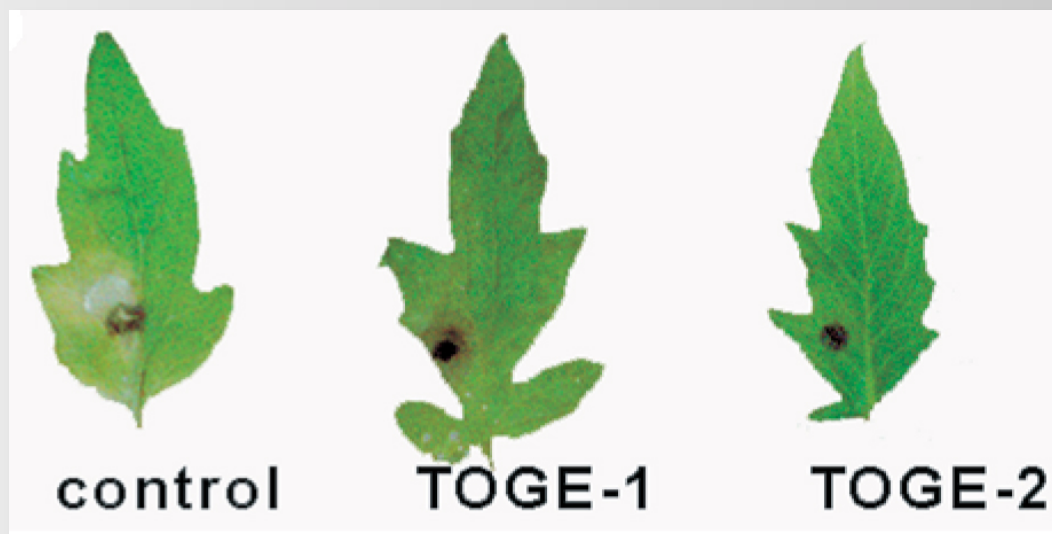
TOGE-1

b

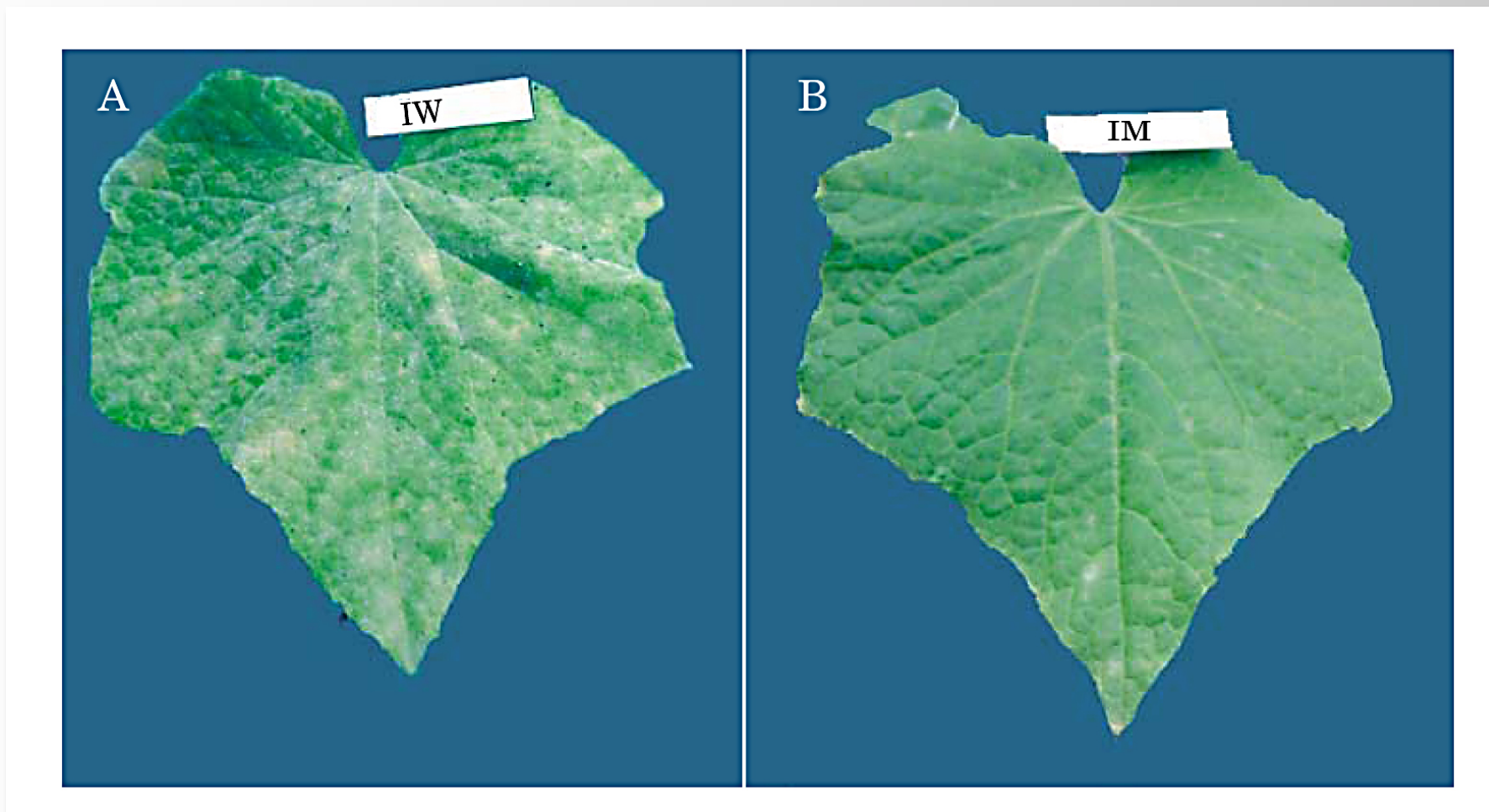


TOGE-2

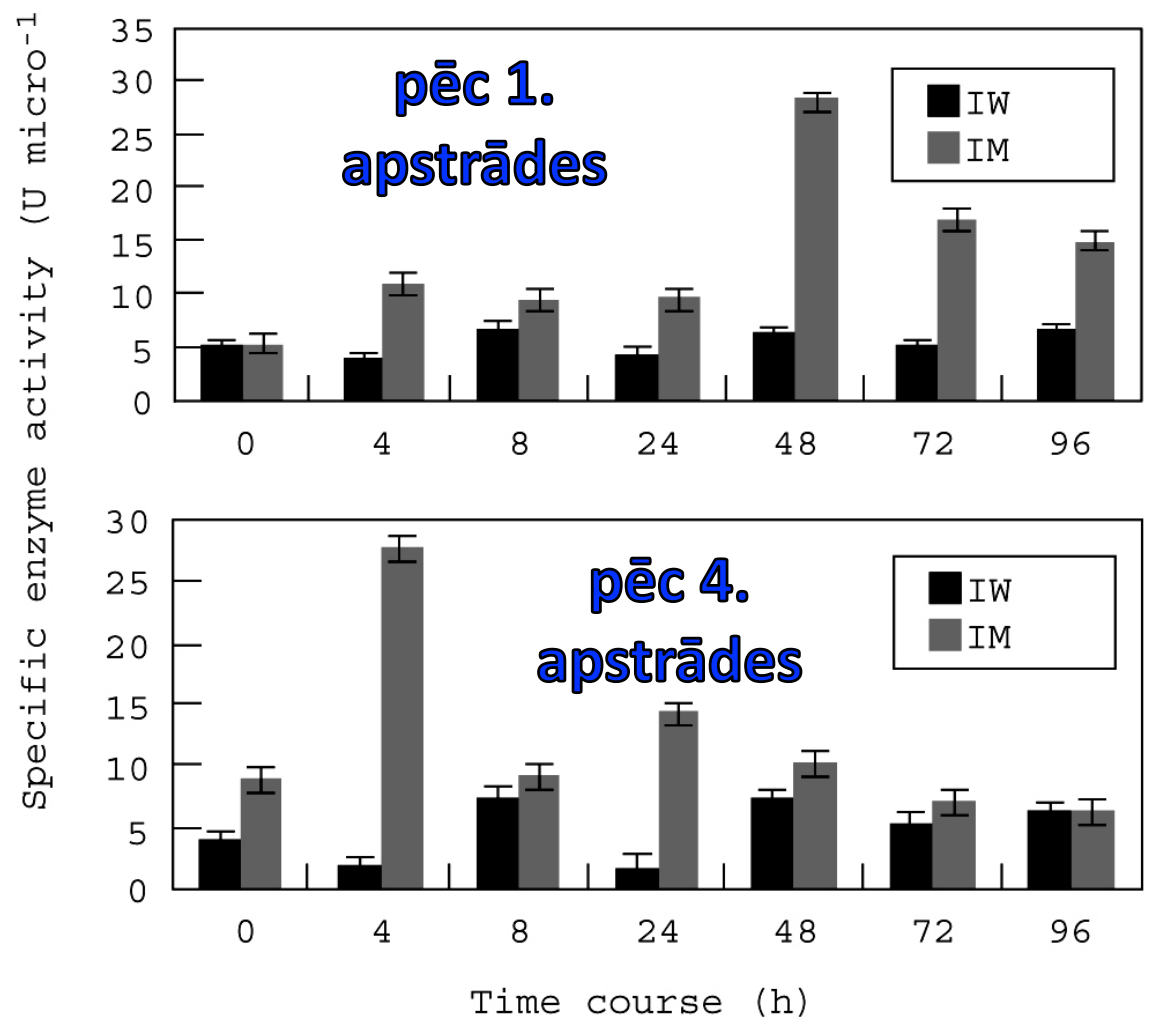
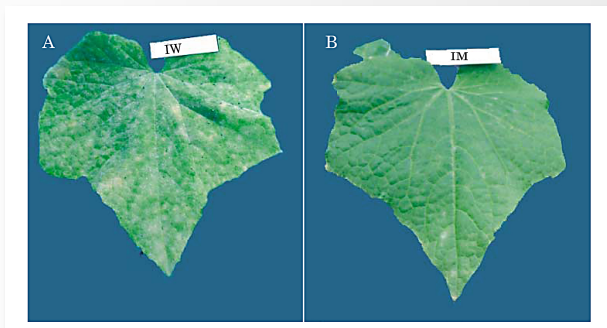
**Palielina tomātu
izturību pret
nekrotrofām sēnēm
*Phytophthora
citrophthora* un
*Alternaria solani***



Milsana – *Reynoutria sachalinensis* ekstrakts

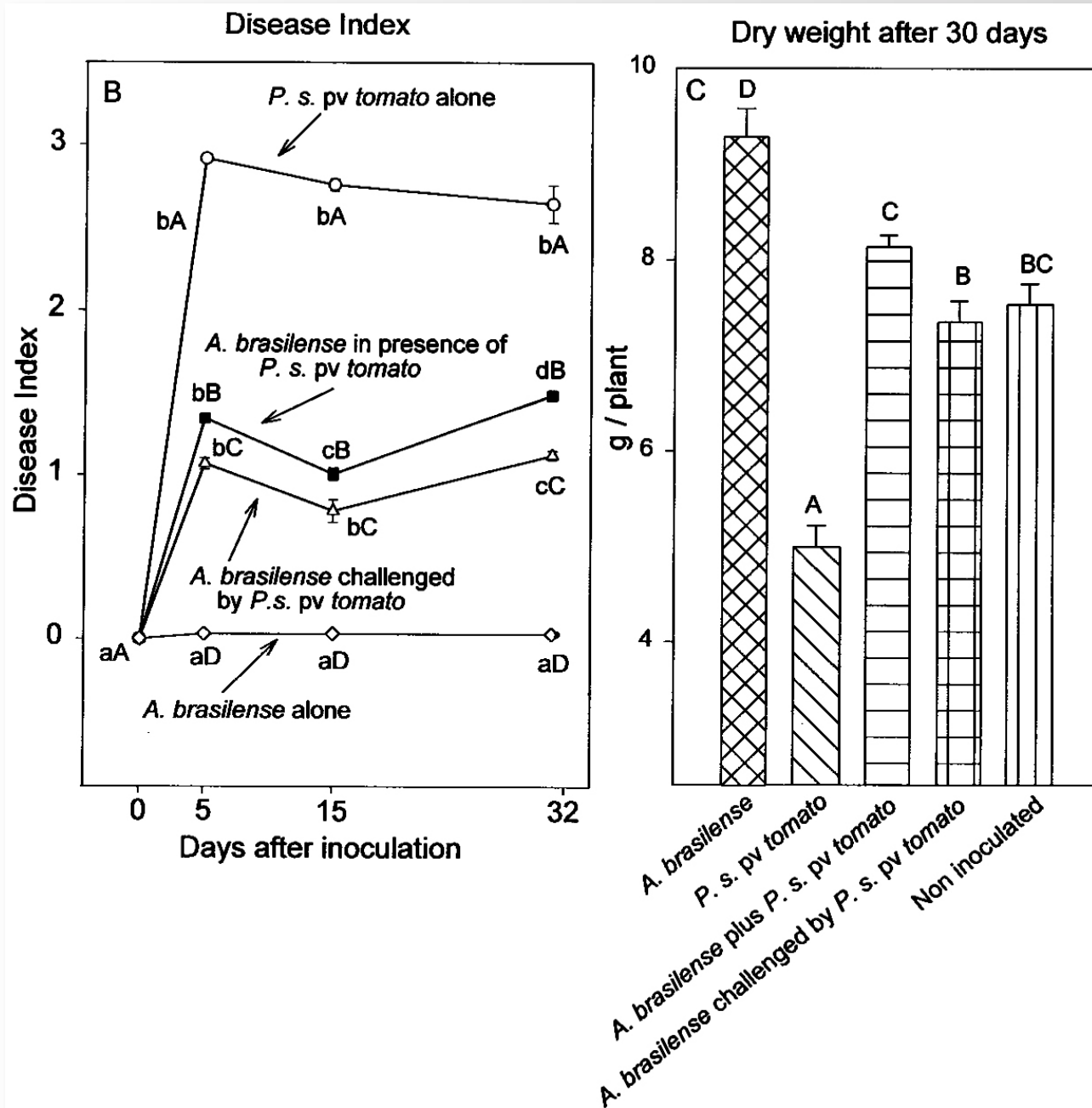


Milsana – *Reynoutria sachalinensis* ekstrakts



Milsana izsauc flavonoīdu sintēzes aktivāciju

Biotiskie ISR



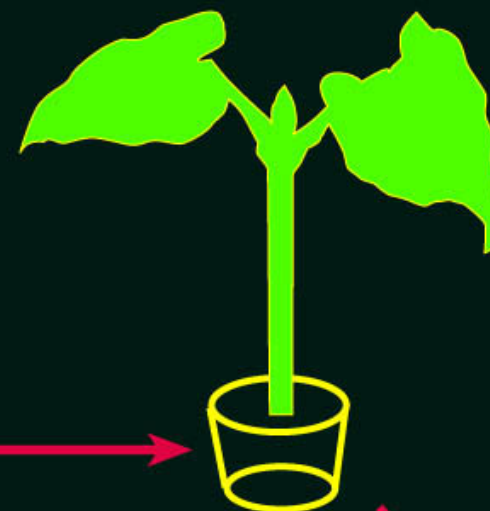
**Baktērija
Azospirillum
brasilense
pasargā
tomātus no
Pseudomonas
syringae pv.
tomato**

Trichoderma mijiedarbība ar augiem

**Trichoderma ģints mikoparazītiskās
sēnes - izmanto augu slimību
bioloģiskajā kontrolē**

Trichoderma harzianum

- aktīva kultūra
- autoklāvēta kultūra

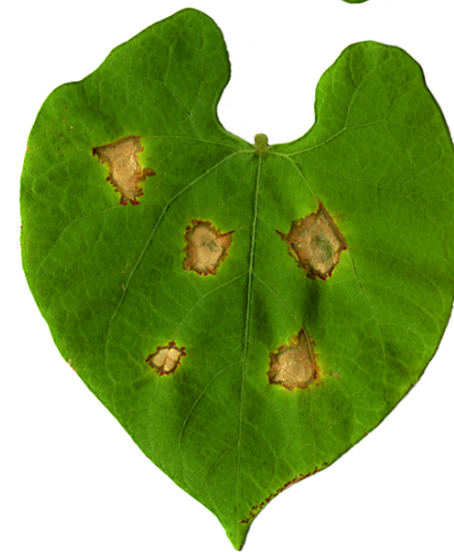
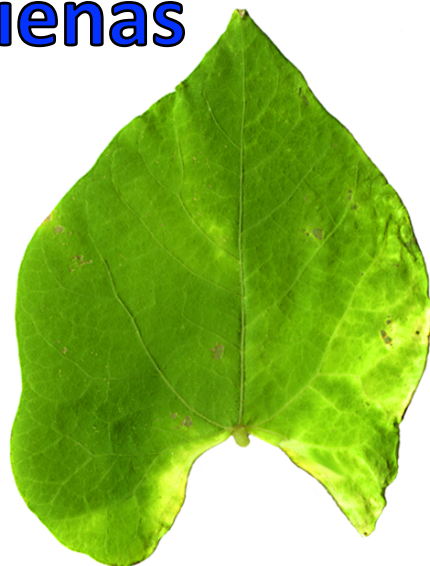


**Pseudomonas syringae pv. phaseolicola
aktīva kultūra**



Trichoderma mijiedarbība ar augiem

20 dienas



T.h. inakt.

Kontrolle

Pseud.

Pseud.

T.h. Pseud.

Trichoderma mijiedarbība ar augiem

20 dienas



10 dienas



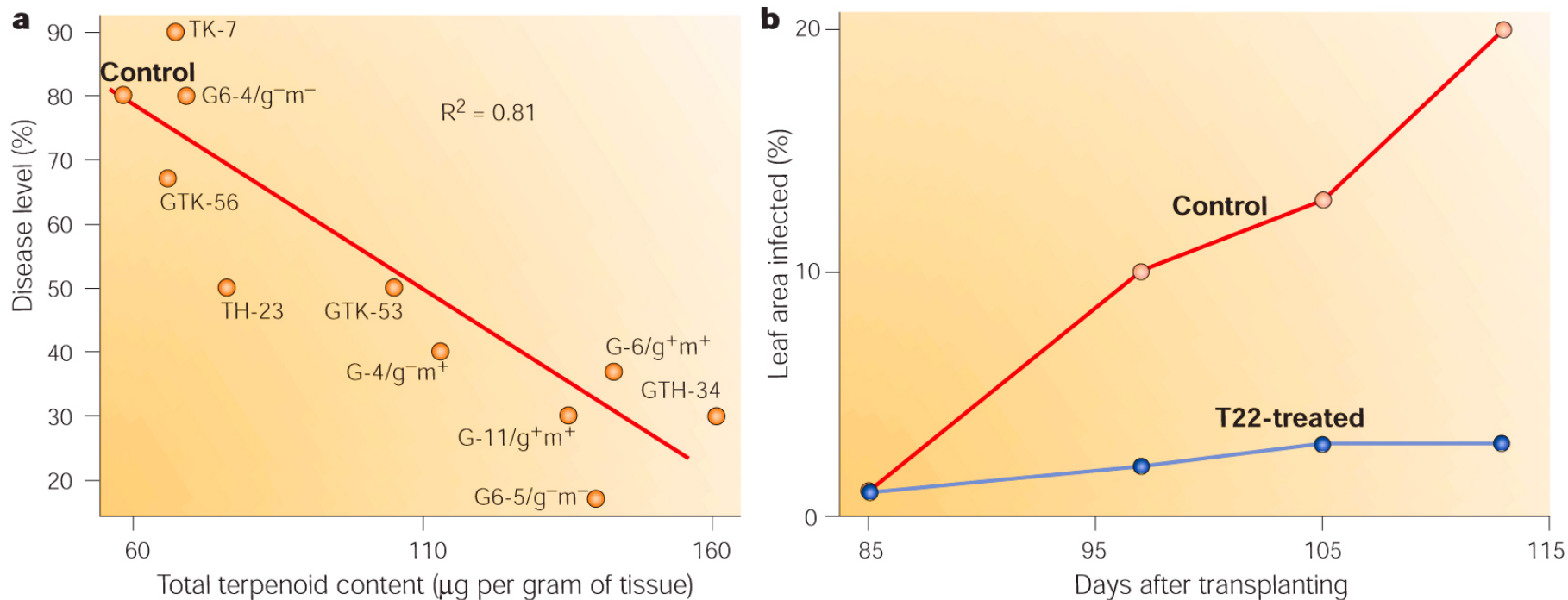
Pseud.

T.h. Pseud.

MCP Pseud.

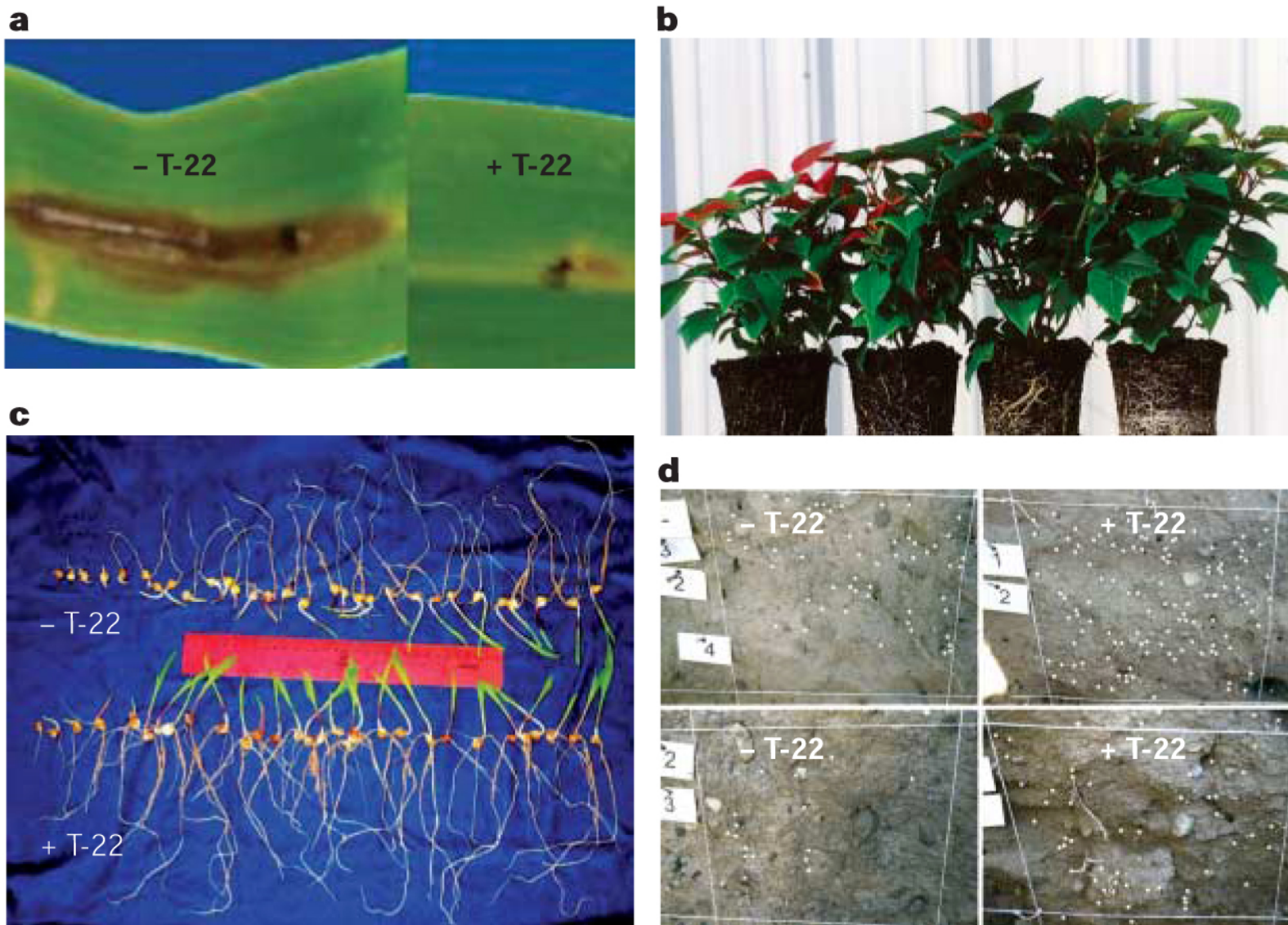
T.h. MCP Pseud.

Trichoderma mijiedarbība ar augiem

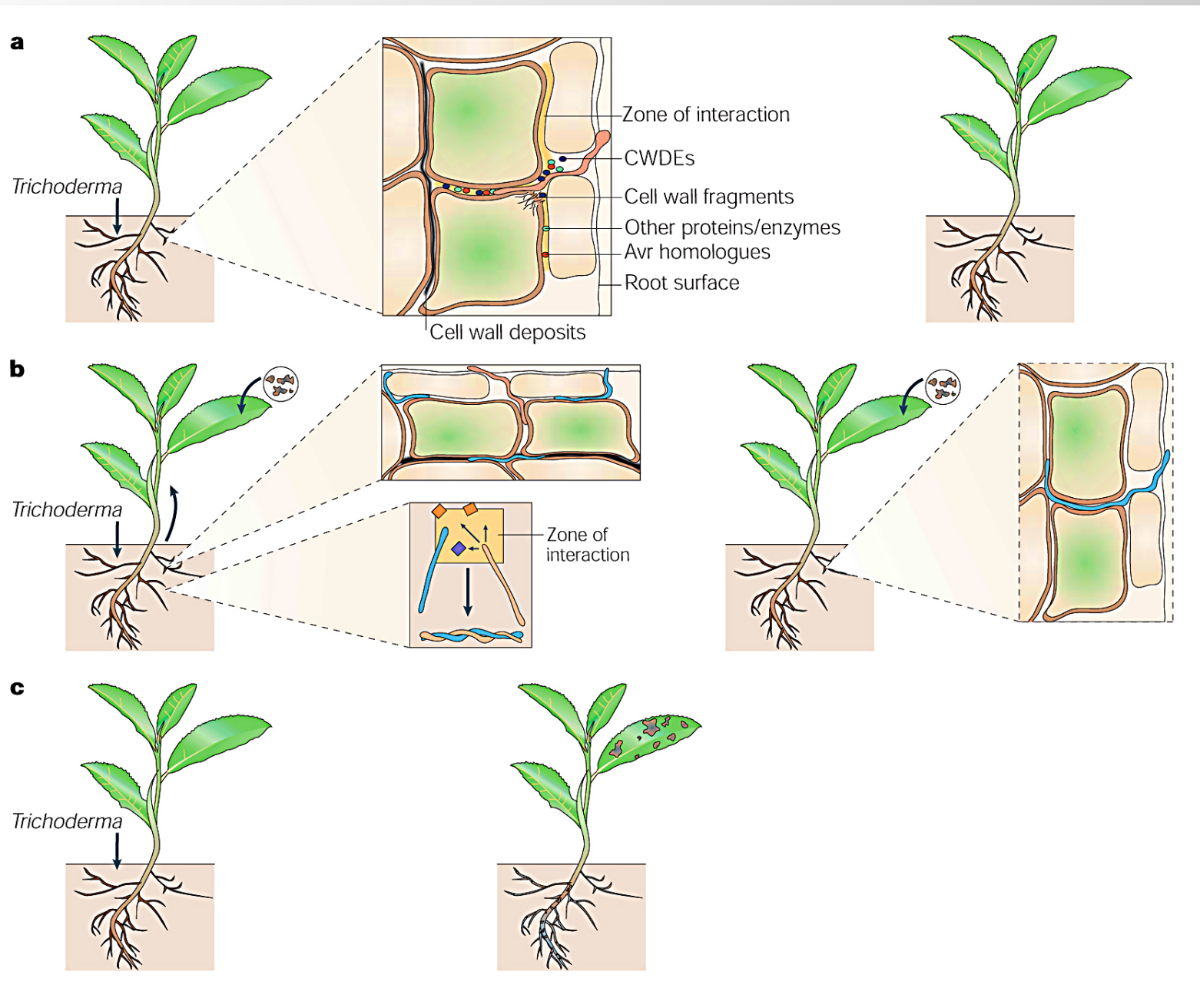


Slimību samazināšanās tomātiem lauka apstākļos saistīta ar terpenoīdu satura palielināšanos

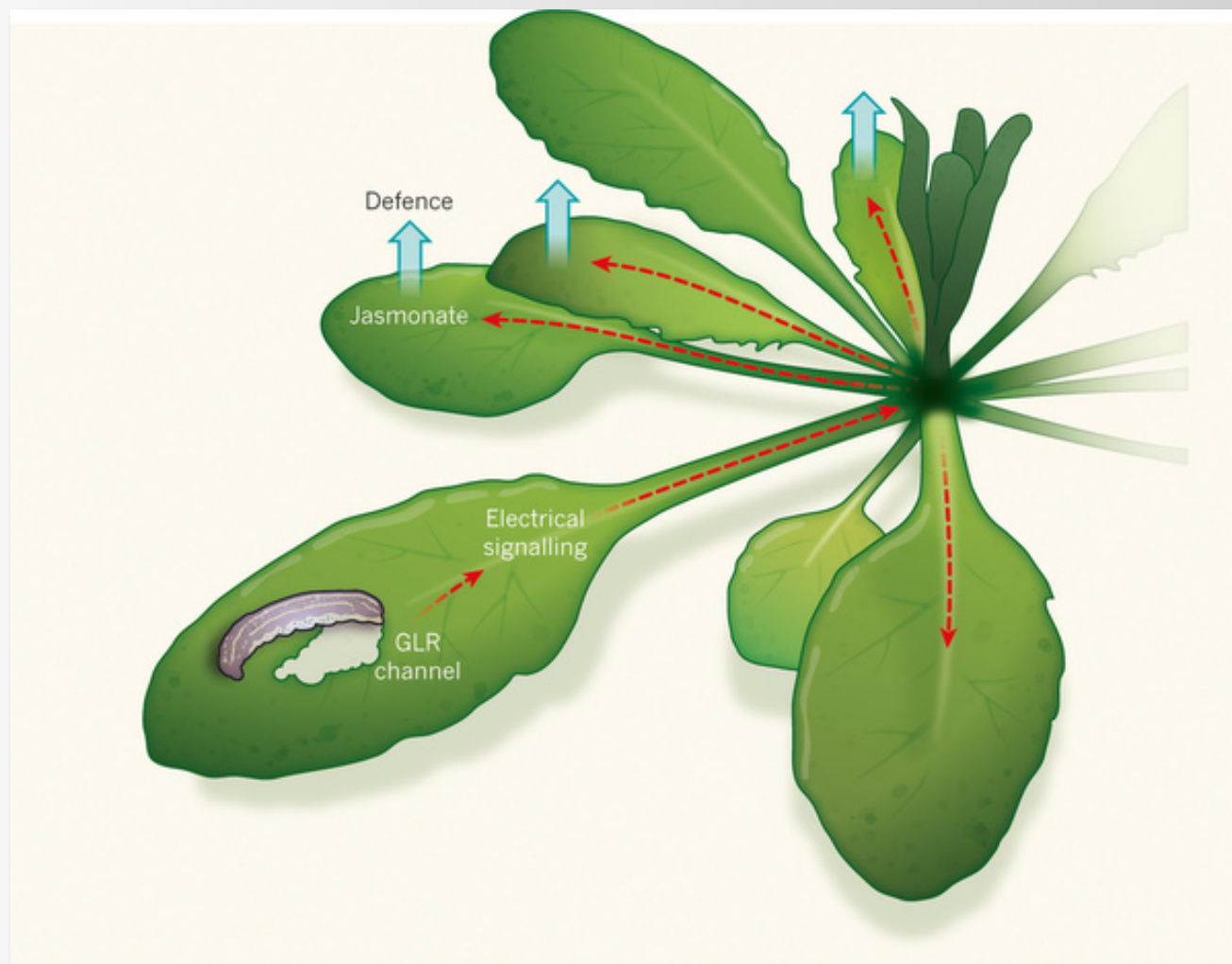
Trichoderma mijiedarbība ar augiem



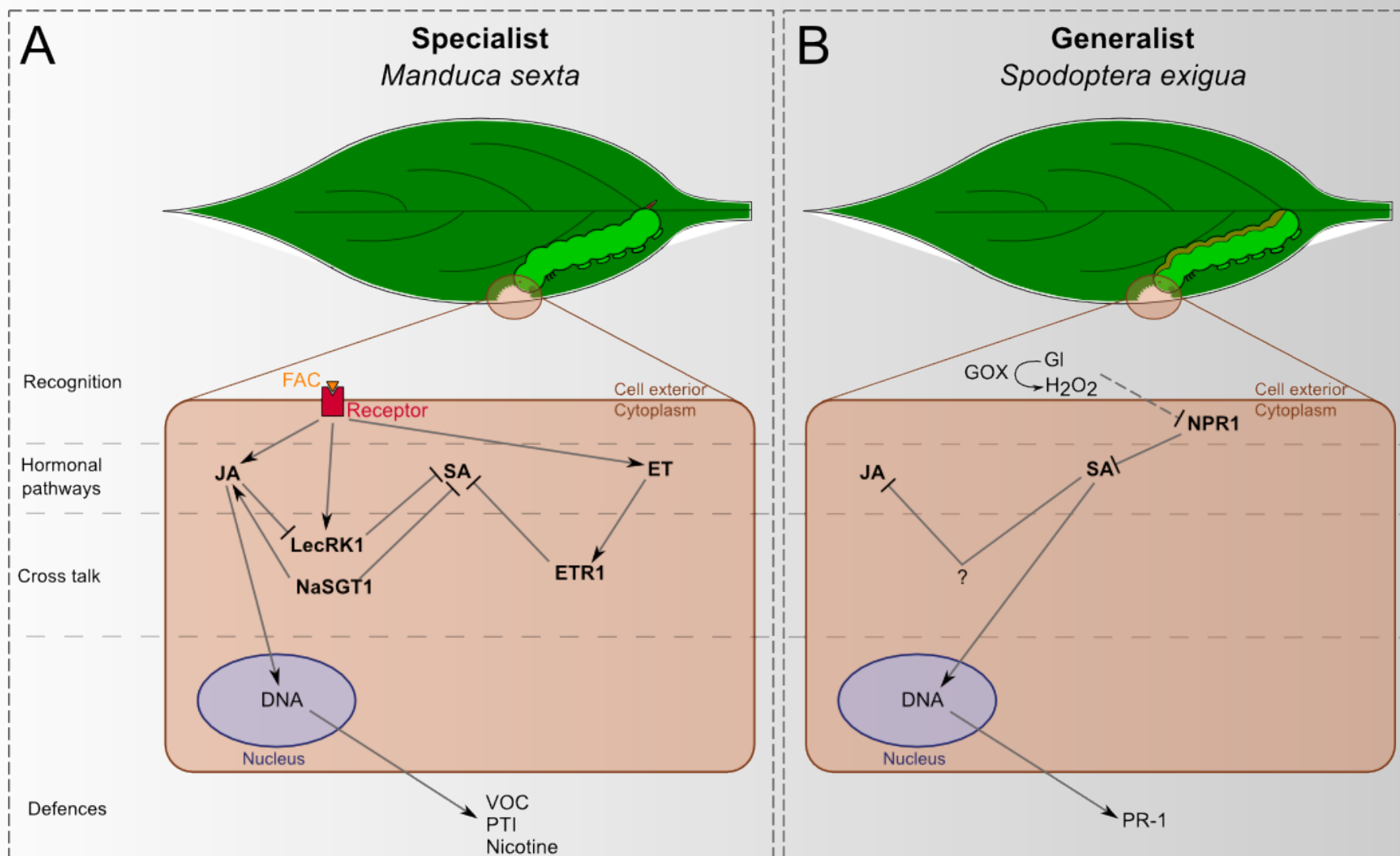
Trichoderma mijiedarbība ar augiem



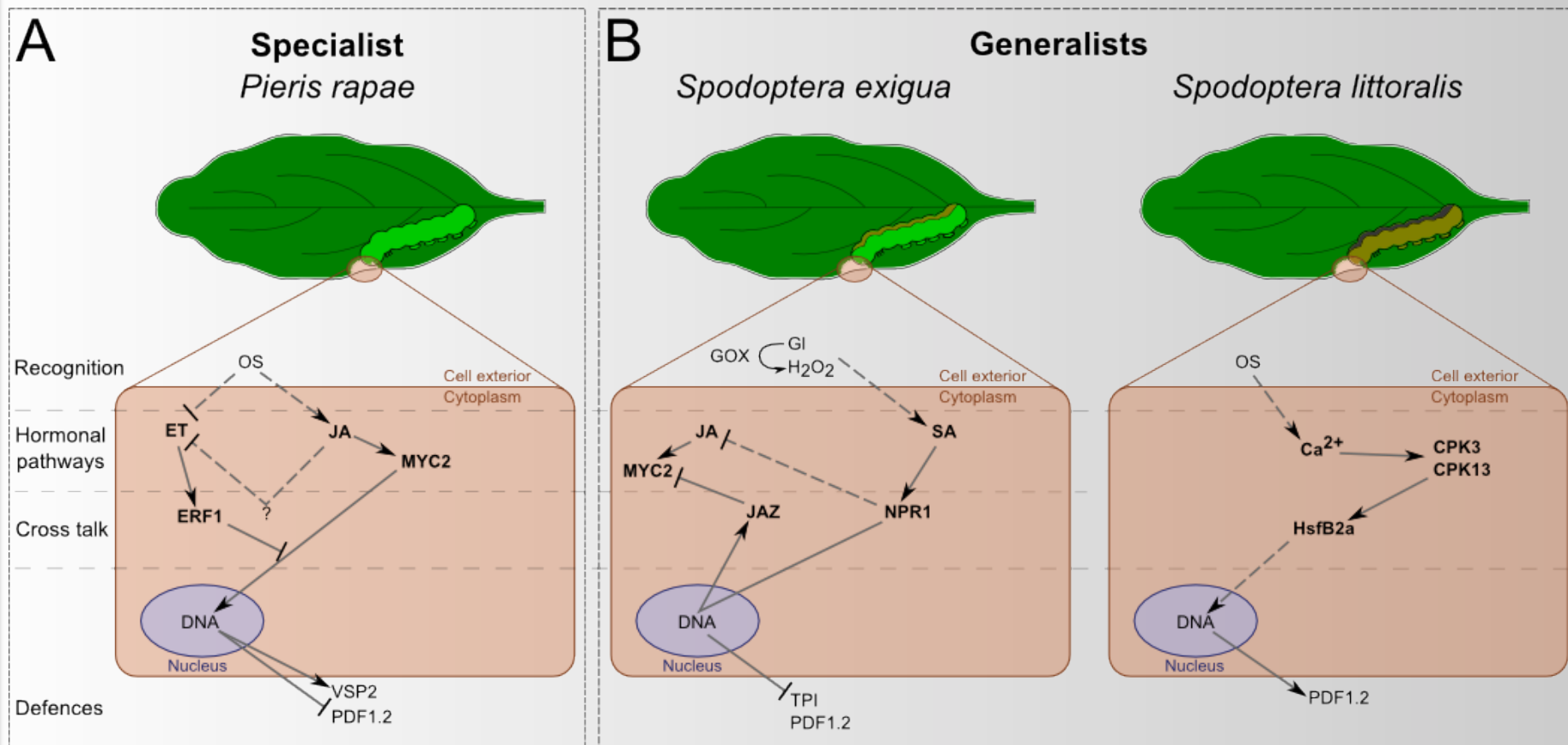
IRH saistīta ar augēdāja ierosinātām sistēmiskām izmaiņām



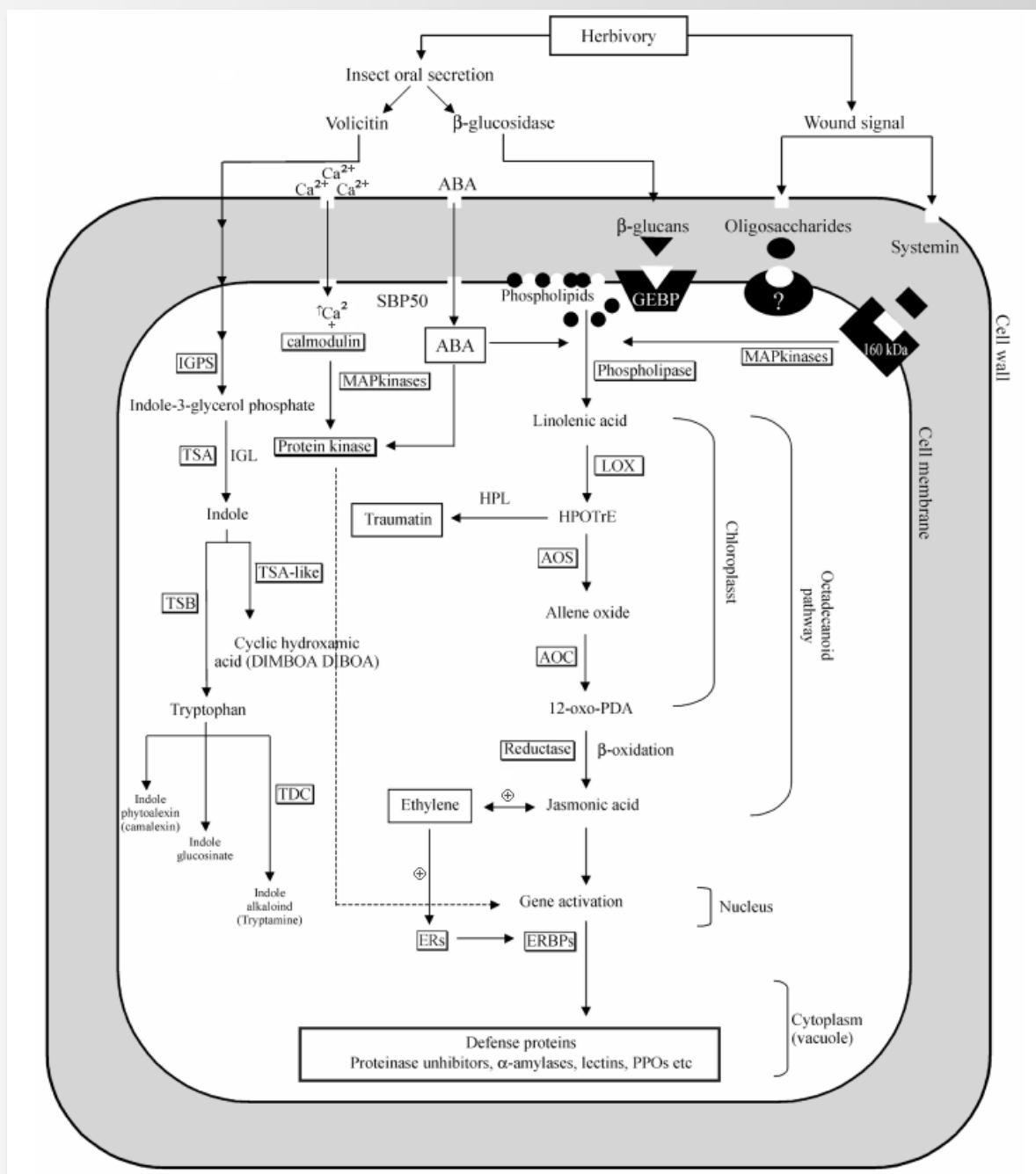
IRH ir atkarīgs no augēdāja veida



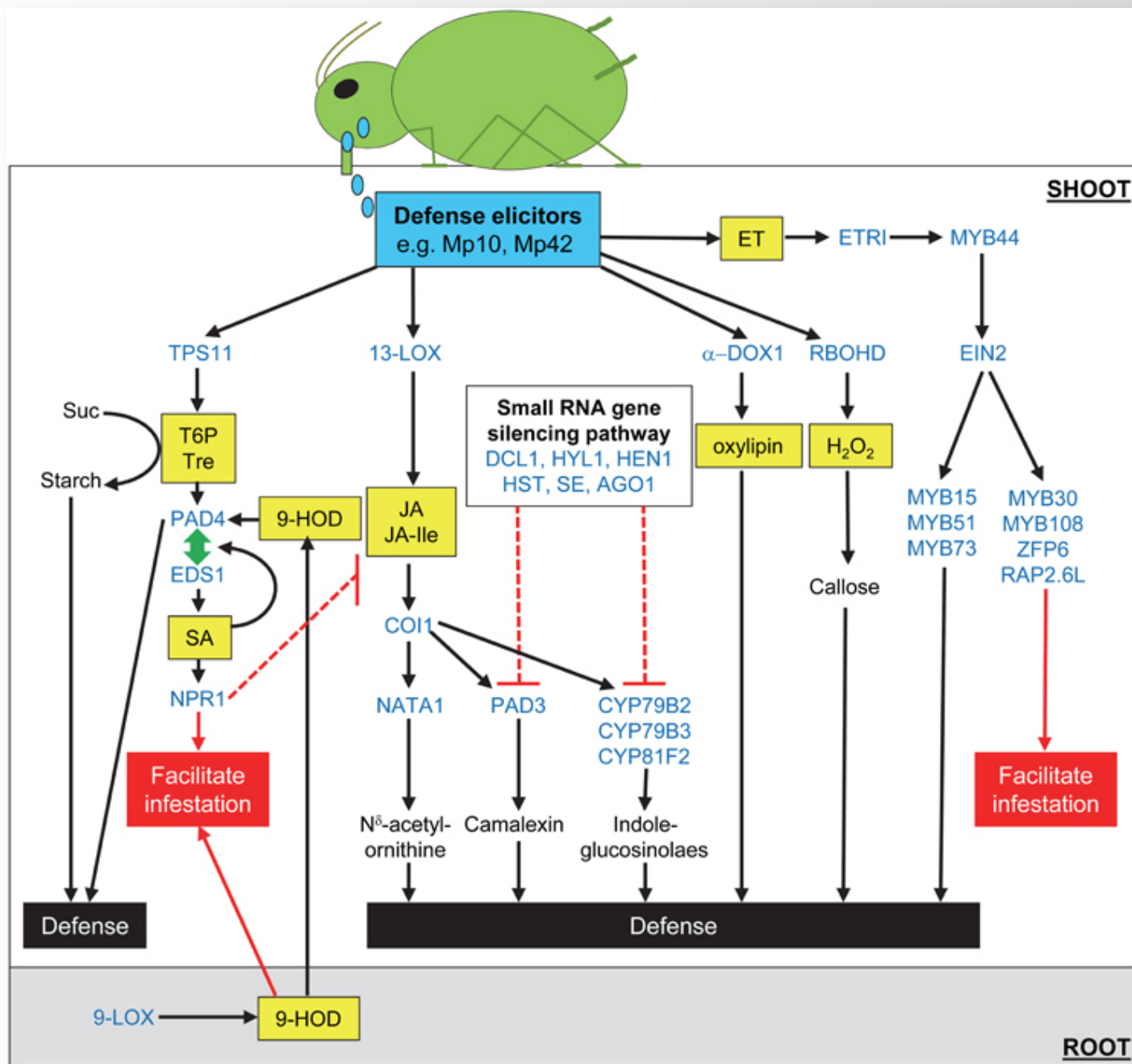
IRH ir atkarīgs no augēdāja veida



IRH ir atkarīgs no augēdāja veida

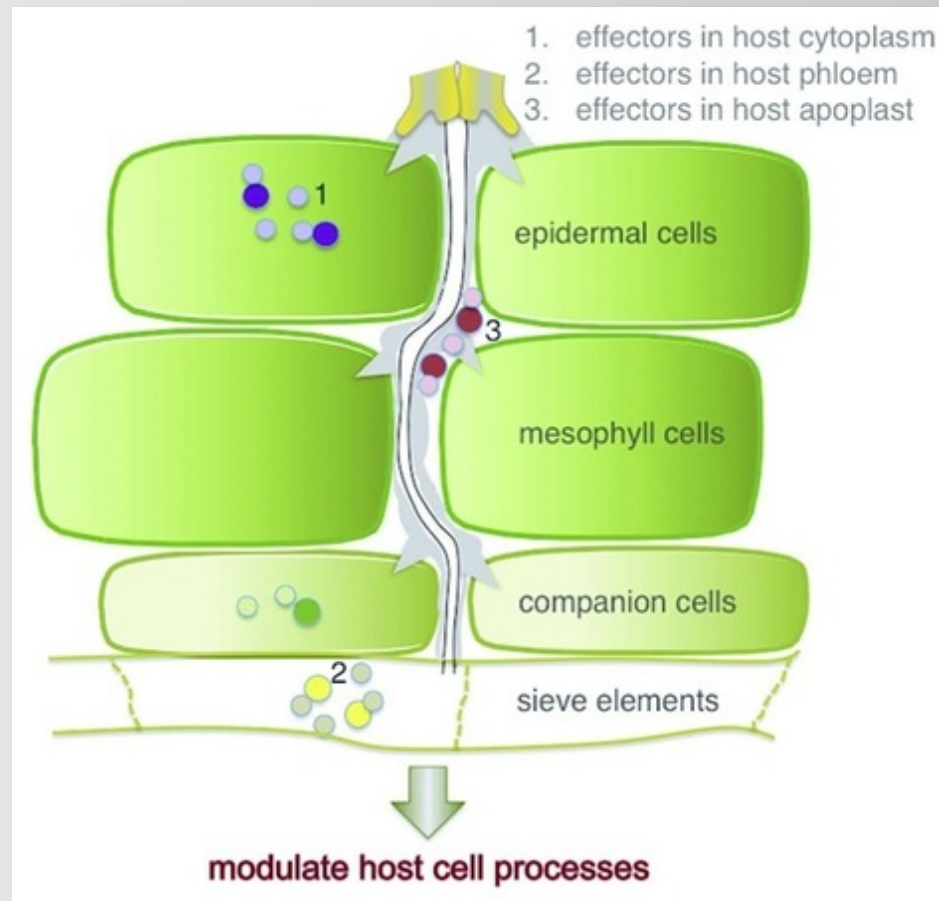
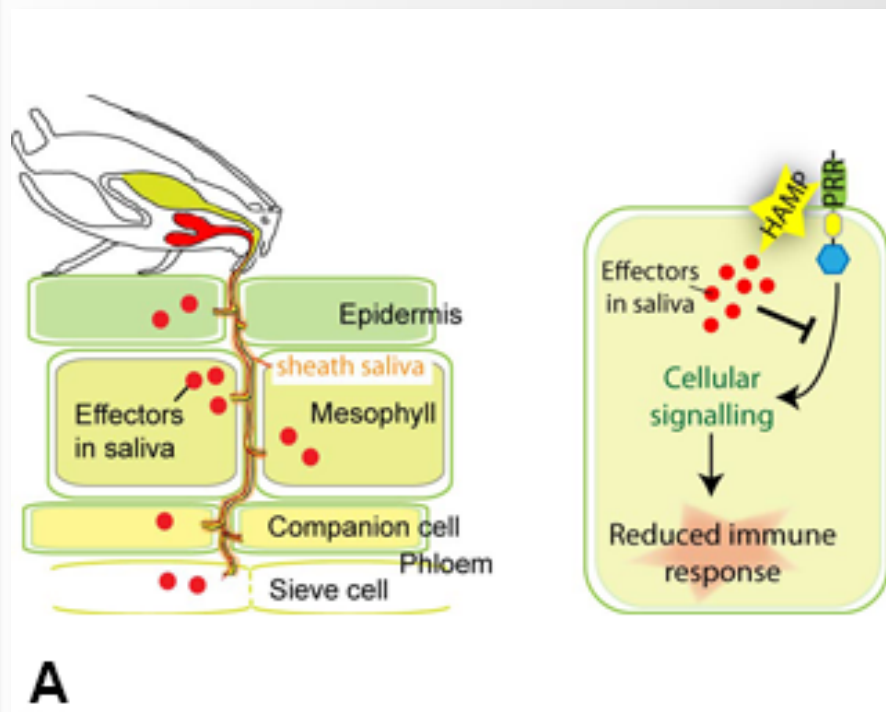


IRH ir atkarīgs no augēdāja veida



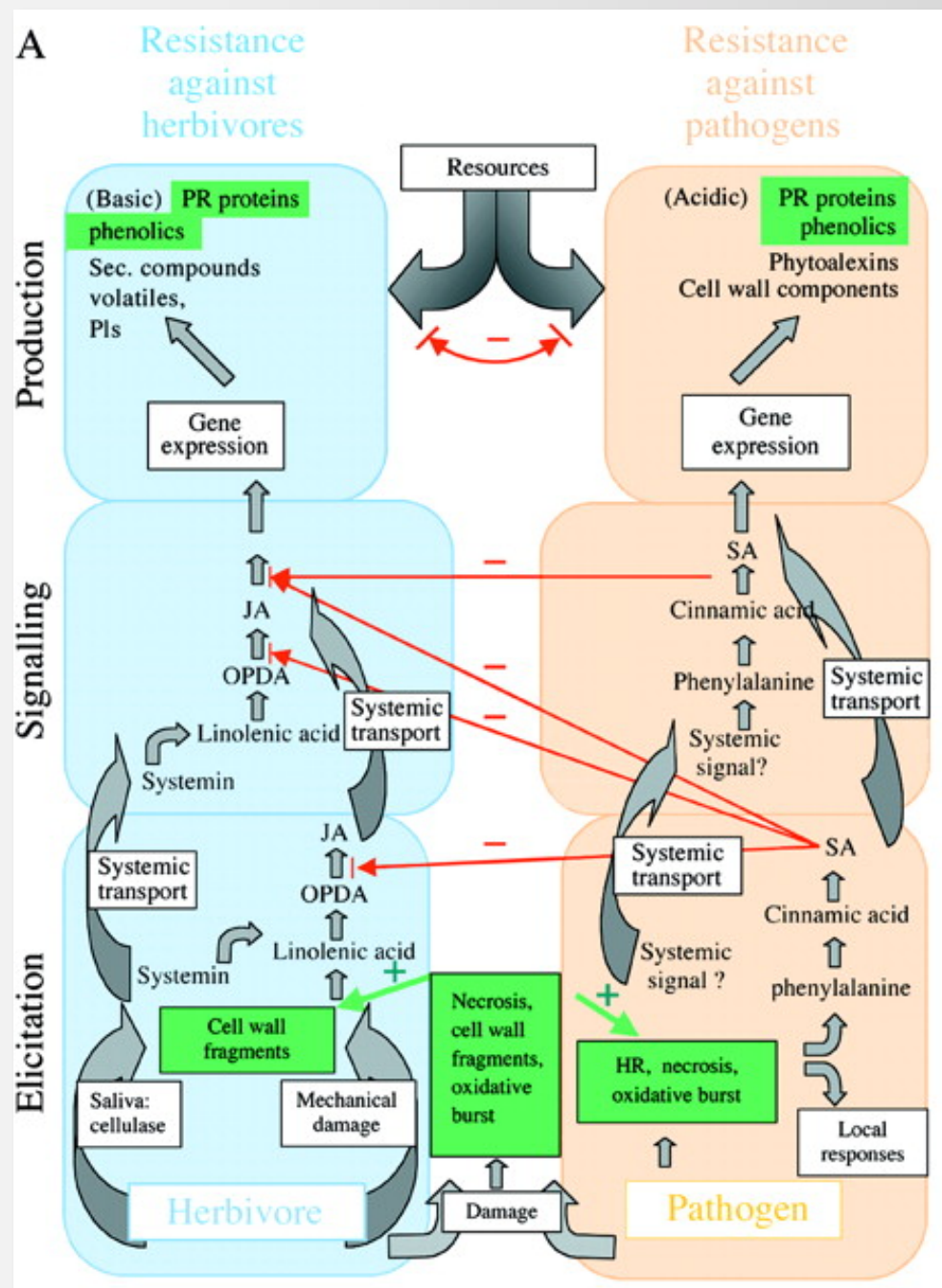
Laputis
izraisa
sarežģītākas
atbildes
reakcijas

IRH ir atkarīgs no augēdāja veida



Laputis izmanto efektorus,
lai izmainītu auga atbildes reakcijas

Rezistence pret augēdājiem un patogēniem



BEIGAS
