مکانیسم های دفاعی گیاه
Plant Defense Mechanisms

سروده حاضر به زبان فارسی با برگردان انگلیسی است. این شعر در برگیرنده دو مبحث ژنتیک سلولی و ژنتیک بیماریزائی است که در ترم گذشته حین تدریس دو درس فیزیولوژی پارازیتیسم (Physiology of parasitism) و ژنتیک میکروبها (Genetics of microbes) سروده شد و اول فروردین ۱۳۹۵ بعنوان عیدی تقدیم دانشجویان عزیز شد.

با ضمیمه عیدانه علمی

The present poem is in Persian with English translation. It covers both aspects of classical genetics and genetics of host-parasite interactions.

The creation poem by Nader Hassanzadeh, an Iranian plant bacteriologist

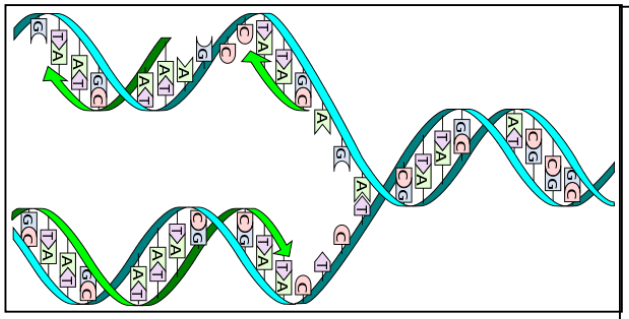
ویراستاری بخش انگلیسی توسط آقای حمید قربانی و خانم سیده معصومه موسوی انجام گرفت.

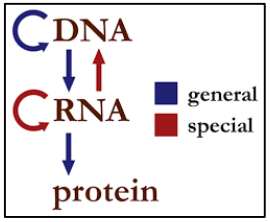
20 March, 2016

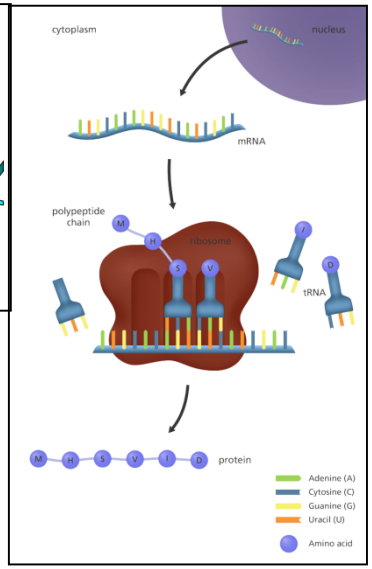
Plant Defense Mechanisms

بخش اول: عمل رونویسی

Part I: Replication







- رشته خود وا کند (DNA replication)

When the genome replicates itself

- نسخه خوانا کند (mRNA)

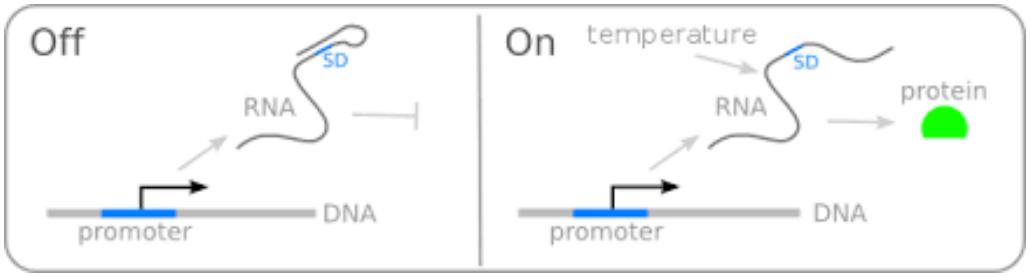
Into a legible copy (mRNA)

- تک ژنی روشن کند (turn on)

It turns on a single gene

- راهی دریا کند (سیتوپلاسم)

And sends it towards the sea (cytoplasm)

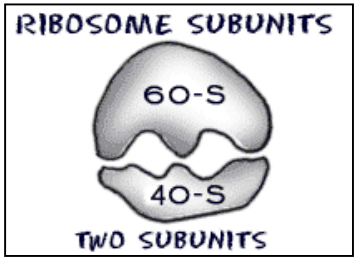


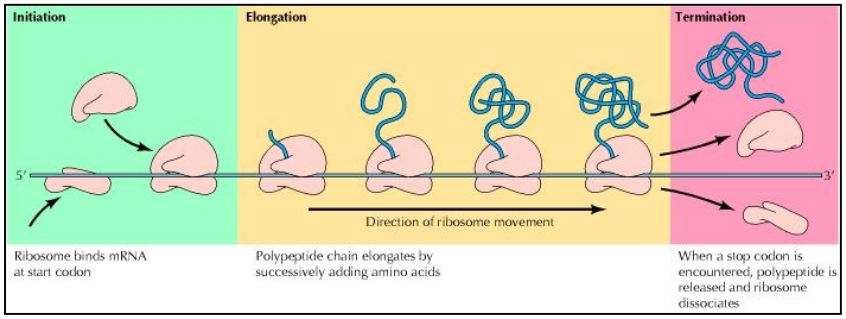


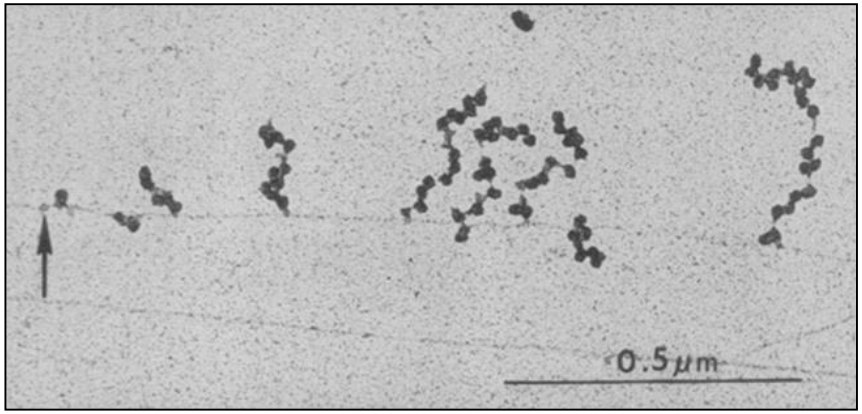
Plant Defense Mechanisms

ریبوزم ها: میکروکارخانجات بیولوژیکی سیار

Ribosomes as protein synthesis machinery







- تا کد خود وا کند (کدون: زبان DNA یا RNA)

O that it can open its codons on mRNA

- ریبوزم از راه کند

Ribosomes move forward

- سیل خروشان کند (اتصال ده ها ریبوزم از میلیون ها ریبوزم داخل سلول)

Like a roaring flood

- دانه تسبیح کند (قرارگرفتن رویmRNA)

Or the beads of a rosary,

- دعوی خواندن کند (رمزگشائی کدها توسط ریبوزم ها)

Or claim for reading

- معنی ماندن کند (عمرشان کوتاه اما کارشان پایدار است)

Meaning to stay

- یاد عزیزان کند (عوامل سنتز)

Remember the loved ones (factors of protein synthesis)

- کار خطیبان کند

Do the preachers' work

- حرف خدا گوش کند

Listen and obey the words of God

- خواندن و خواندن کند

Start reading and reading

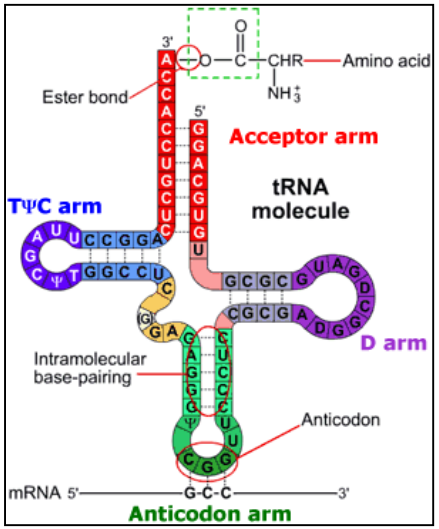
- کار عبادت کند

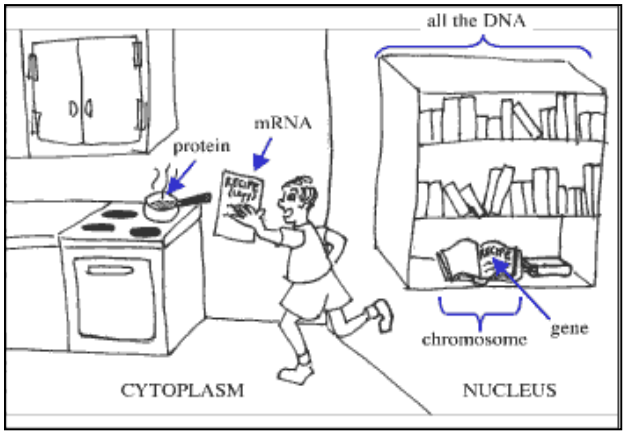
Worship the God

Plant Defense Mechanisms

مراحل ترجمه و سنتز پروتئین ها روی ریبوزمها

Translation Process





- خوانش هر دو زبان (زبان ژن و زبان اسیدآمینه/پروتئین)

Read in the both languages (gene and amino acid languages)

- ناقل دیگر کند (tRNA)

Done by other carriers (tRNAs)

- رمز خدا کد کند (رمزگشائی کدونها توسط ریبوزم ها)

Ribosomes decode God's codes

- آنتی کدون (anticodon) کد کند (توسط tRNA ها)

tRNAs recognize the codons by their anticodons

- نرگس نرجس کند (تبدیل زبان هسته به زبان پروتئین)

This leads to the transformation of Narges (in Persian) into Narjes (in Arabic)(DNA language changes into amino acid language)

- تیپ فنوتیپ کند

Develop a new type: phenotype

- تیره پپتید کند

Make many peptide families

- موزه پپتید کند

Build up a museum of peptides

- پیکر سلول کند

Develop cell configurations

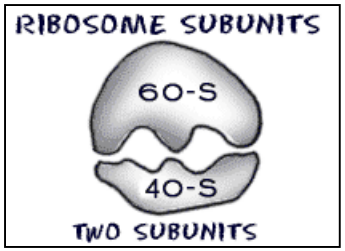
- ساحل مرجان کند

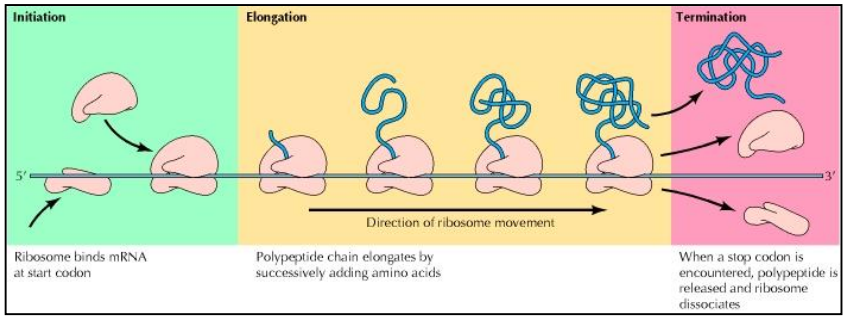
Develop a coral beach

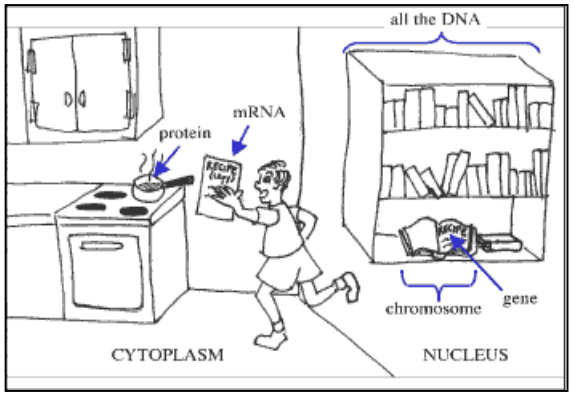
Plant Defense Mechanisms

مراحل ترجمه و سنتز پروتئین ها روی ریبوزمها

Translation Process







- خنده آخر کند

Laugh the last laugh

- آخر هر کد کند

When they reach the last codon

- هر سفری می رود (ریبوزم ها)

Ribosomes start on every journey

- گل سبدی می کند

Make a flower basket

- گل سحری می کند

Make the flowers of the dawn

- صنعت یزدان همی

Yes this is the God industry

- رحمت رحمان همی

A gift from the merciful

- واحد سنتز به راه است (برای ساخت پروتئین ها)

Protein synthesis unit is working

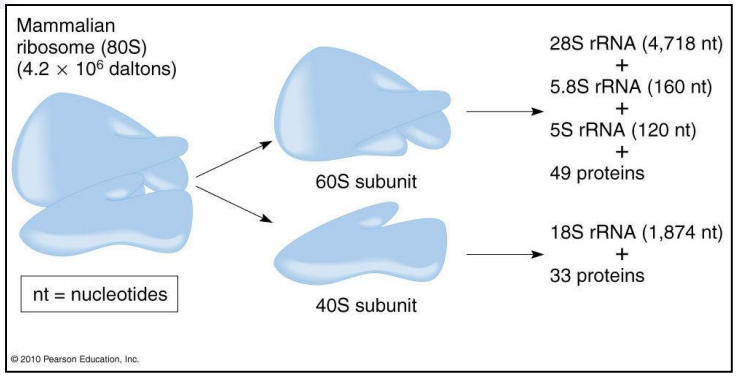
- خانه پردیس کجاست؟

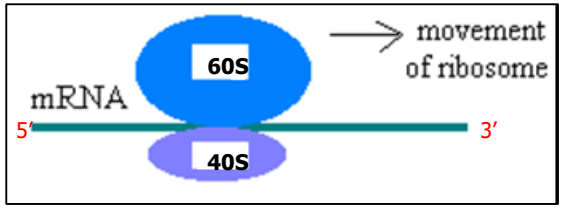
Where is the palace of paradise?

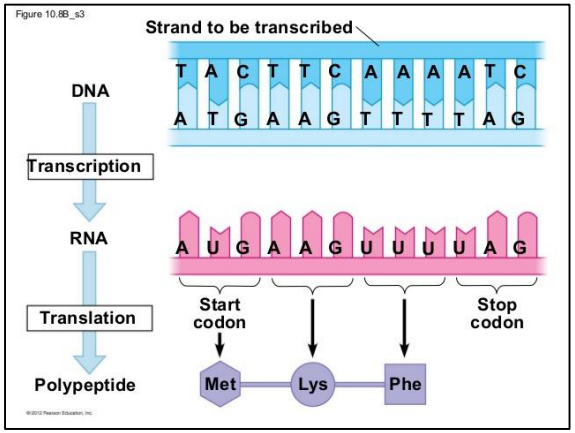
Plant Defense Mechanisms

مرحله ترجمه و ساخت پروتئین ها به عنوان میوه های ژنی و بلوک های سازنده حیات و تضمینی برای ادامه حیات سلول

Protein synthesis as a gene fruits and building blocks of life to ensure cell growth and survival







- هرچه پری روی او (tRNA)

All the fairies (tRNAs) upon mRNA

- هرچه اخی کوی او (rRNA)

And all the brothers (rRNAs) besides,

- از سر پیرم رود (5′)

Start moving from 5' end

- تا سر سپ ریم رسد (3′)

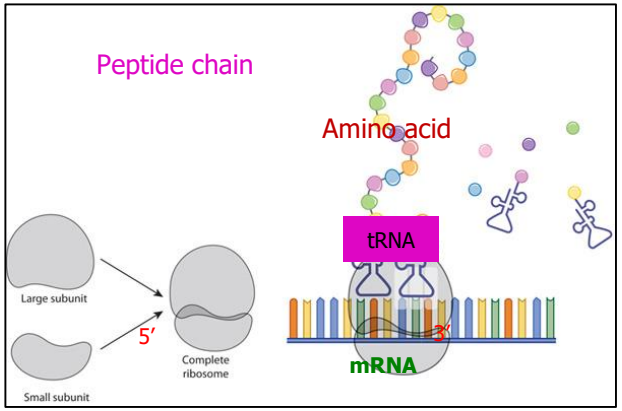
Reach the 3' end

- اول استارت (start codon) کد

Start with start codon

- آخر استاپ (stop codon) کد

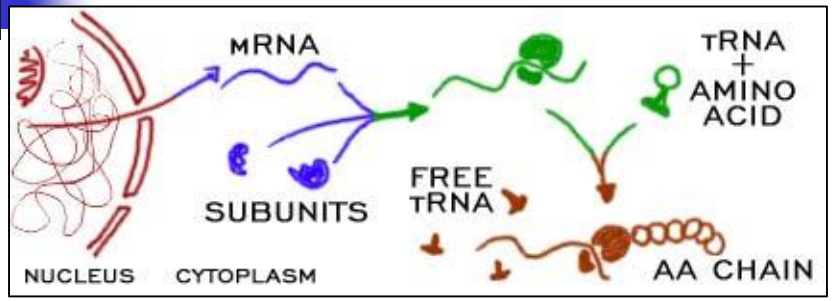
Ends with stop codon



Plant Defense Mechanisms

محصول ترجمه: فنوتیپ

Protein synthesis results several different outcomes (phenotypes)







- این سفر آسان نبود

In case this trip is not easy (for ribosomes)

- موسم دیگر کند

They will start in another season

- رمز گشاید به صف (به ترتیب کدون ها)

Decode the lineup

- پرگشاید به حرف (حروف اول اسیدهای آمینه)

Start to say the letters (first letters of the amino acids)

- خانه پپتید کند (با ساخت پلی پپتیدها)

Make a home for the peptide (polypeptide synthesis)

- پیکر خورشید کند (آنزیم ها و توکسین ها و..)

Develop the body of the sun (producing enzymes and toxins, etc.)

- سایه خضرا کند گیاه سالم و مقاوم)

Develop shades of green (healthy and resistant plant)

- شاخه طوبی کند

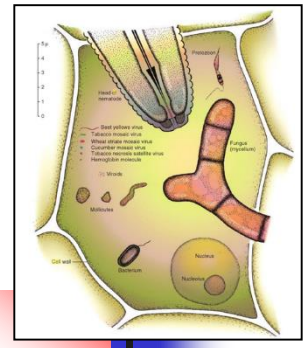
Develop the branch of the Toba tree

- غنچه زیبا کند

Develop the beautiful blossom

- میوه بینا کند

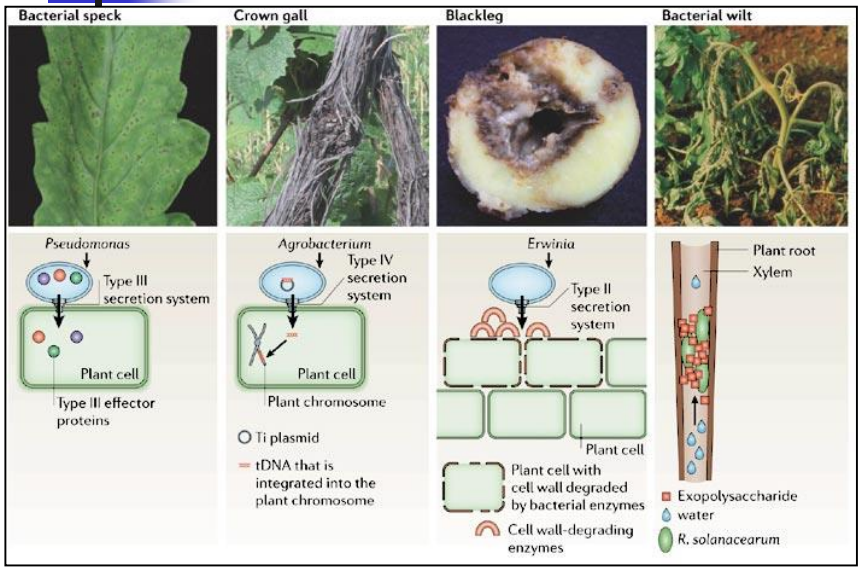
Develop the wise fruit

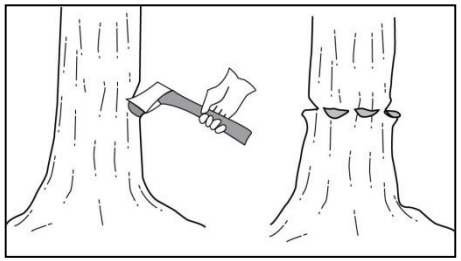


Plant Defense Mechanisms

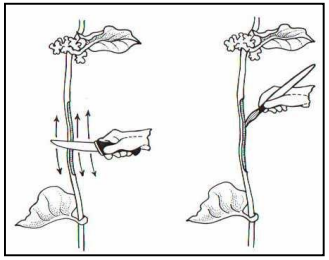
بخش دوم- حمله پاتوژنها

Part II: Pathogen attacks and post-infectious process





تیشه کفر
Demon's greataxe



ریشه ایمان
Root of faith

- دیو اگر حمله کرد (پاتوژنها)

If the demon attacks (pathogen)

- صورت خود هاله کرد (زیر لوای کپسول)

Shields his face (in capsule)

- هر دو غشا رخنه کرد (از طریق سیستمهای تراوشی)

And enters into both membranes (via secretion systems)

- غصه ندارد پسر

Do not worry son

- ریشه ندارد پسر

The demon has neither root

- دیو ندارد بصر

Nor wisdom

- دیو نخواند اثر

The demon does not read masterpieces

- ریشه ایمان کجا

Compare them and see how different they are; the roots of faith

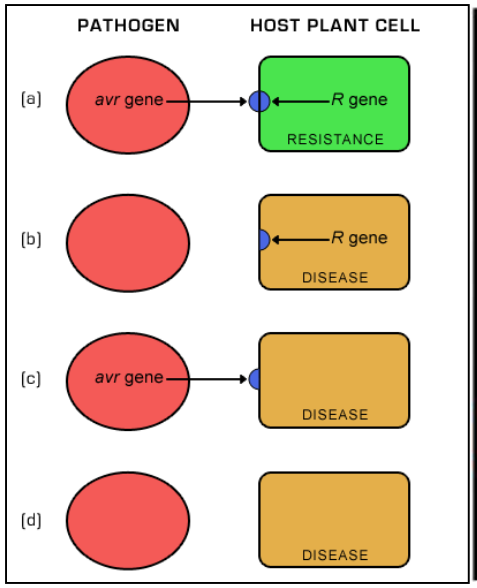
- تیشه دیوان کجا

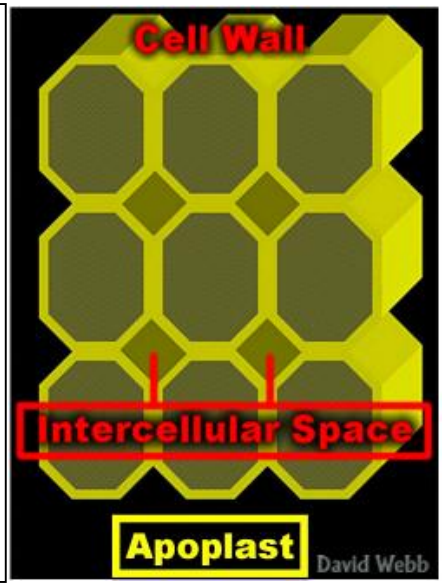
And the axe of demons;

Plant Defense Mechanisms

کرکوری خوانی پاتوژن و میزبان

R-Avr protein interaction





- آنتی پپتید کجا (peptides antimicrobial)

The antipeptides of the plants (antimicrobial peptides)

- افعی پپتید کجا (فاکتورهای بیماریزائی)؟

And the viper's peptides

- قدرت RR کجا (ژنهای غالب مقاومت)؟

The power of RR (the dominant resistance genes)

- قدرت آی وای کجا (Vir و Avr)؟

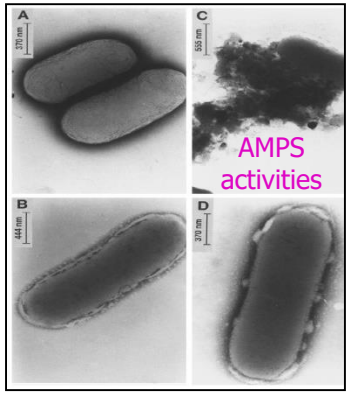
And the Av-irspower (Avr and Vir genes)

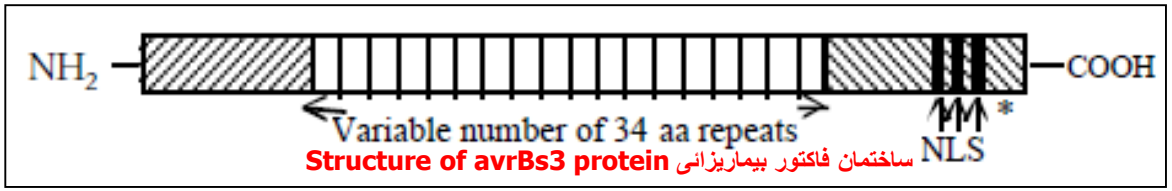
- خانه خوبان کجا (اندامک های درون سیتوپلاسم)؟

The blessed home of the good (the organelles in the cytoplasm)

- زاغه کوران کجا (آپوپلاست)؟

And the slum of the blind (apoplast)

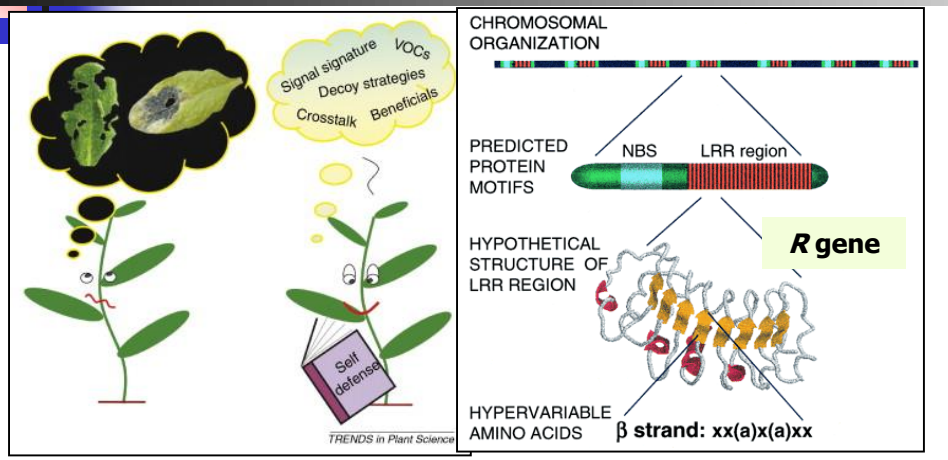


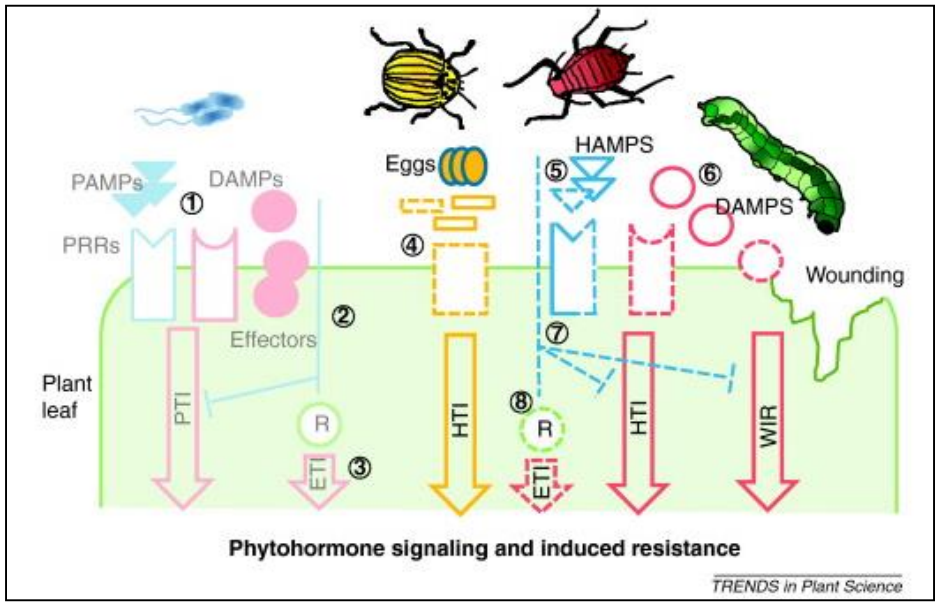


Plant Defense Mechanisms

تعامل های اولیه پاتوژن–میزبان

Compatible and Incompatible Interactions





- بیش به او پیش کند (اجازه استقرار در آپوپلاست ها)

May welcome him in advance (allows to colonize the apoplast)

- دوست نداشت (incompatible) کیش کند

But if it dislikes him, (incompatible) repels him

- لب به او تر کند (تعامل ژنهایhrp و Avr با ژنهای R)

Wet him his lips (interaction of R with Avr-Vir)

- ره به او سد کند (در صورت داشتن ژنهای مقاومت R)

Then block its way to enter

- عینک او (Avr) کج کند

Tilts his glasses

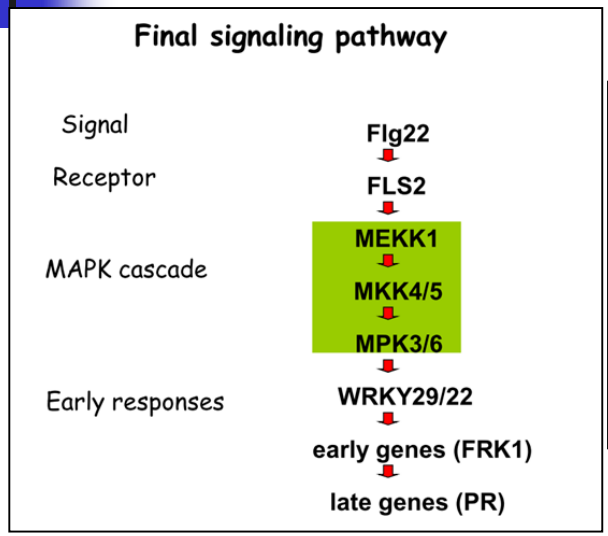
- شهپر (تاژک) او خم کند (PMPA ها و..)

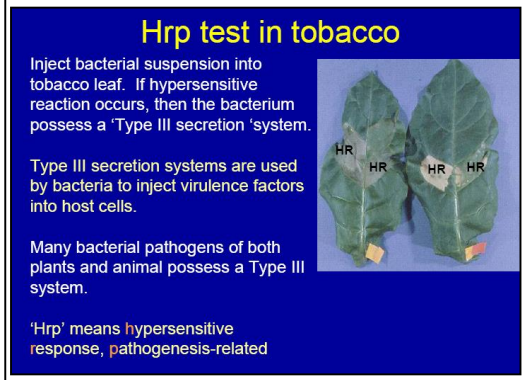
Bends his king feathers (PAMPs such as flagella)

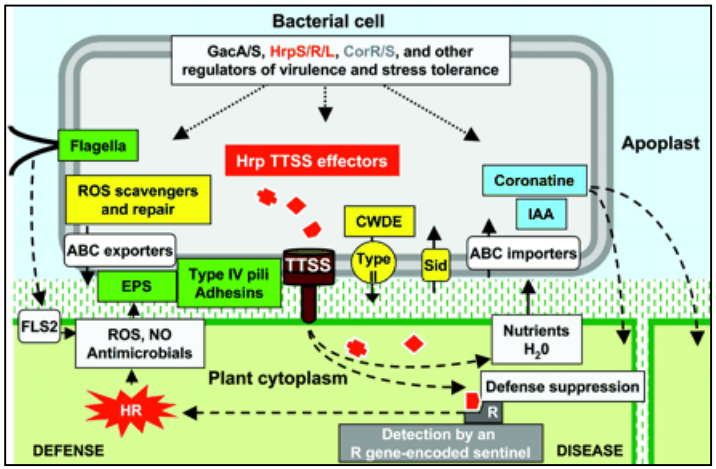
Plant Defense Mechanisms

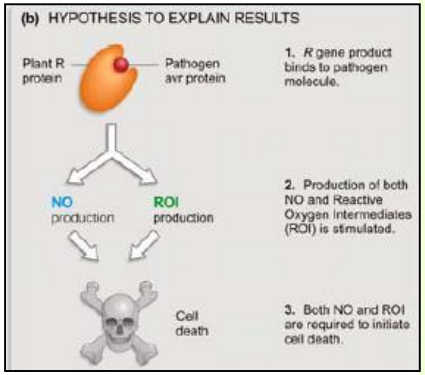
تعامل های ثانویه پاتوژن–میزبان

Activation of the MAP kinase signaling pathways









- کینه خود کین کند (MP kinase)

Starts holding a grudge against him

- رشته کیناز کند (MAPK)

Develops a kinase cascade (MAP Kinase signaling pathways)

- پیکر خود سخت کند (تولید لگنین، کالوز و غیره)

Hardens its own body (lignin, callose deposition)

- آتش تندتر کند (فوق حساسیت)

Increases the fire within (HR)

- خانه پر دود کند

Fills the house with smoke

- خانه پر سوز کند

A home with a broken heart

- کار پراکسید کند (تولید رادیکالهای آزاد)

Peroxide works well (causes free radical damage)

- سنتز توکسین کند (تولید فیتوالکسین ها)

Toxins (phytotoxins) are produced

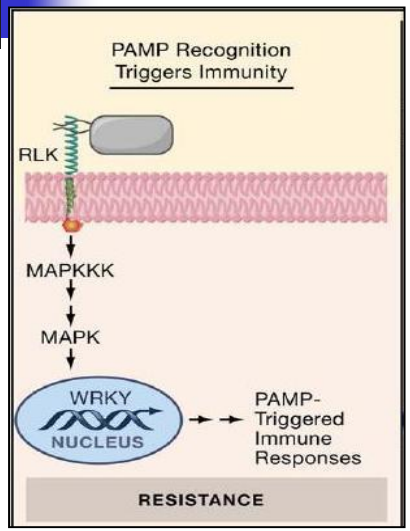
- اکسید نیتریک کند (NO)

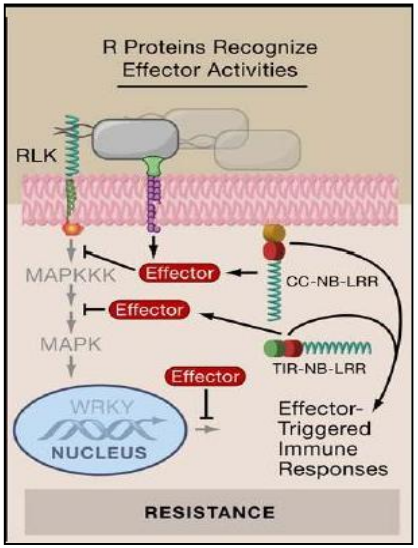
Nitric oxide is made

Plant Defense Mechanisms

فعال شدن پروتئین های مرتبط با بیماریزائی(PRs)

Activator of pathogenesis-related (PR) proteins in plants





Family	Type member	Properties	Gene symbols
PR-1	Tobacco PR-1a	Unknown	*Ypr1*
PR-2	Tobacco PR-2	β-1,3-glucanase	*Ypr2*, [*Gns2* (‘*Glb*’)]
PR-3	Tobacco P, Q	Chitinase type I, II, IV, V, VI, VII	*Ypr3*, *Chia*
PR-4	Tobacco ‘R’	Chitinase type I, II	*Ypr4*, *Chid*
PR-5	Tobacco S	Thaumatin-like	*Ypr5*
PR-6	Tomato Inhibitor I	Proteinase-inhibitor	*Ypr6*, *Pis* (‘*Pin*’)
PR-7	Tomato P_{69}	Endoproteinase	*Ypr7*
PR-8	Cucumber chitinase	Chitinase type III	*Ypr8*, *Chib*
PR-9	Tobacco “lignin-forming peroxidase”	Peroxidase	*Ypr9*, *Prx*
PR-10	Parsley “PR1”	Ribonuclease-like	*Ypr10*
PR-11	Tobacco “class V” chitinase	Chitinase, type I	*Ypr11*, *Chic*
PR-12	Radish Rs-AFP3	Defensin	*Ypr12*
PR-13	Arabidopsis THI2.1	Thionin	*Ypr13*, *Thi*
PR-14	Barley LTP4	Lipid-transfer protein	*Ypr14*, *Ltp*
PR-15	Barley OxOa (germin)	Oxalate oxidase	*Ypr15*
PR-16	Barley OxOLP	Oxalate-oxidase-like	*Ypr16*
PR-17	Tobacco PRp27	Unknown	*Ypr17*

- چاره دیگر نماند

Still if there was no other choice

- آنچه نخواهد کند (فعال کردن مسیرهای سیگنالینگ)

Does what he does not like (activating signaling pathways)

- نسخه برجام کند

Develops a Joint Comprehensive Plan of Action (Iran nuclear agreement)

- ورکی (wrky) رسام کند (بیان فاکتورهای رونویسی)

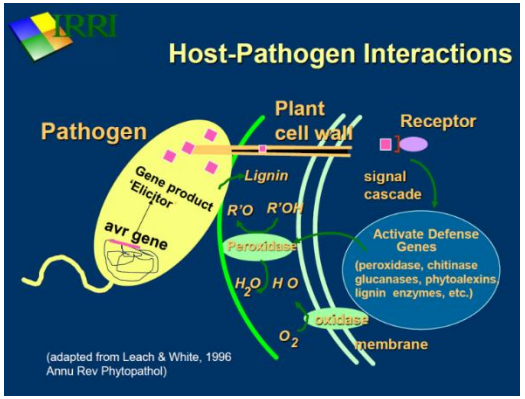
Wrky transcription factors are expressed

- پی آرو (PR) و پی وان کند (PR1)

PR proteins start with PR1

- هفده پی آر کند (PR1-PR17)

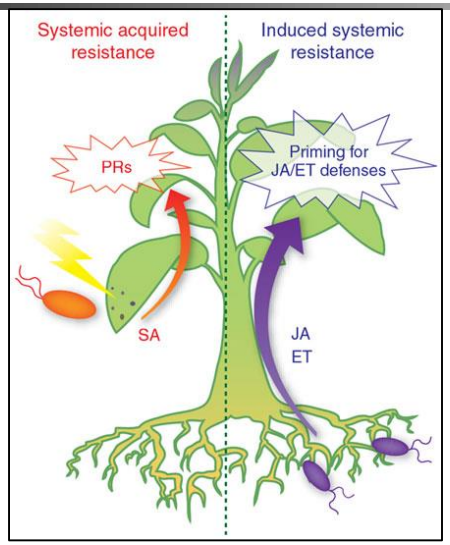
End with PR17

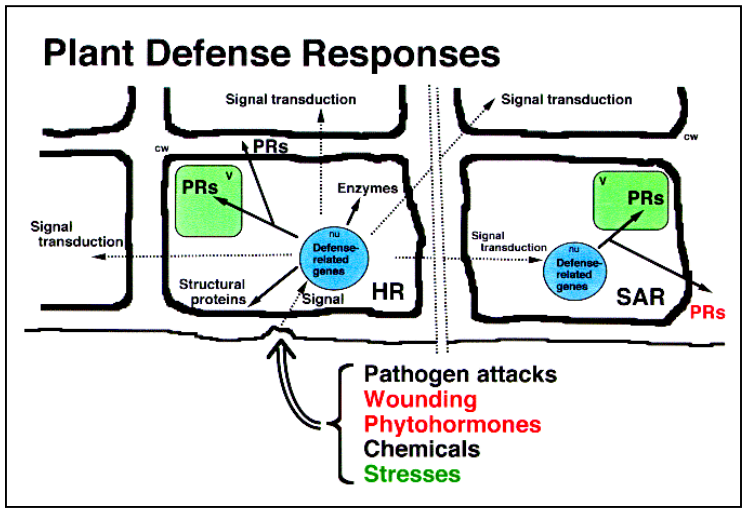


Plant Defense Mechanisms

SAR/ISR القای مقاومت اکتسابی وسیستمیک

ISR or SAR, two active plant defense responses to phytopathogen attack





- سا (SA) دخالت کند

SA (salicylic acid) mediates

- سار (SAR) دلالت کند (القای مقاومت اکتسابی)

SAR (systematic acquired resistance induction) is induced

- بیمه دولت کند (مقاومت سیستمیک در برابر پاتوژنها)

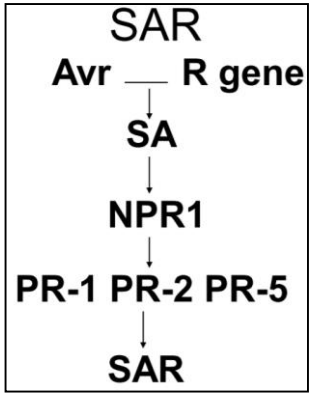
Just like the Government insurance (systemic resistance against pathogens)

- نیزه کثرت کند

Makes lots of spears

- سینه دشمن کند

Cuts the enemy's chest



Plant Defense Mechanisms

آخر خوش داستان: شاهنامه که آخرش خوش بود

Happy end: Shahnameh happy ending



- خوشتر از این قصه نیست

There is no better story than this

- چونکه به علم غصه نیست

Because there’s no pain or sorrow in science

- غصه عالم نبود

If the world was without worry

- قصه ما هم نبود

Our story would not exist

- او که از این غصه رست

He who got rid of this sorrow

- غصه دیگر نبست

And expected no other sad story

- صورت خود خشک کند

Dries his face

- قصه ما خوش کند

Embraces our story

Plant Defense Mechanisms

جزوه هفت سین و اخذ نمره قبولی

Exam pass marks like a Haft Seen table



- خوش تر از این هم کند!

And even more welcome it will be!

- جزوه ما کم کند

Summarizes the class note

- سفره هفت سین کند

Prepares a Haft-Seen (Haft Seen traditional table of Nowruz) from the left pages

- نمره هر چین کن

And gives us marks



جزوه درسی ون ترونگ
تابلوی نقاشی
Van Truong exam note painted on whiteboard

- Van Truong" a biology student at the University of Florida once decided to combine art and biology in an effort to ace her final exam in December, 2015.
- She used a whiteboard to write out all her notes in the form of 'Starry Night', Van Gogh's famous masterpiece.



- ون ترونگ دانش آموز بیولوژی است که در امتحانات پایان ترم تصمیم گرفت جزوه های آموزشی را با هنر ترکیب کند و درس را بهتر متوجه شود.
- او تمام جزوه هایی که برای شب امتحانش نیاز داشت به شکل نقاشی ون گوگ روی تابلو وایت برد کشید.
- وی که در دانشگاه فلوریدا مشغول تحصیل است می گوید: شب امتحان استرس بسیاری داشتم و تصمیم گرفتم به این شیوه کمی از اضطراب و استرسی که در وجودم بود کم کنم. نقشی به من آرامش می دهد و می توانم درس را بهتر متوجه شود.

عیدانه علمی

عید و عیدی

ژنوم: ریشه همه خوبی ها و بدی ها

Genome: roots of all goodness and evil

خواب نرود این جهان
هر دو جهان یک جهان
تاج سر است این ژنوم
زیر سر است این ژنوم
سینه سالم خوش است
هسته سلول خوش است
خوش تر از اینها کجاست
بدتراز اینها کجاست
میوه زیتون خوش است
کوچه انجم خوش است
کار ژنوم ازخوش است
کور(core) ژنوم بر خوش است
آدم خوب خوش ژنوم
آدم بد بد ژنوم

طینت بد بد ژنوم
کوچه چپ بد ژنوم
نامه بد در چپ دست با همه کس بد ژنوم
باش در این خاطره
کار به ما خاطره
خواه به ما خاطره
وصلت خوش خاطره
بسته خوش خاطره
مژده خوش خاطره
ظاهر خوش خاطره
عیدی ما خاطره
پوشش خوب طاهره
قصه ما خاتمه