

جیبرالینها (Gibberellins)

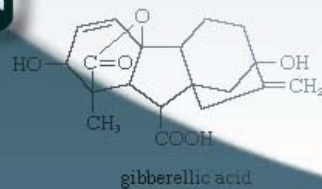
در اواخر قرن نوزدهم مشاهدات زارعین ژاپنی:

bakanae (foolish) seedling

ahonae (stupid) seedling

somennae (thin noodle) seedling

yurei (ghost)



Hori (1898)

✓ بیماری bakanae در اثر آلودگی به یک قارچ از جنس *Fusarium* است.

Sawada (1912)

✓ طولیل شدن بوته های برنج بخاطر تحریکی است که بوسیله ریشه های قارچ ایجاد می شود.

Kurosawa (1926)

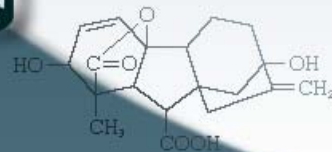
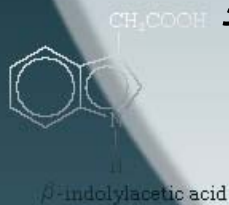
✓ به کمک شواهدی نشان داد که ماده ای که بوسیله قارچ bakanae ترشح می شود CC(=O)Oc1ccc2ccccc12 عامل طولیل شدن نشا (بوته) های برنج است.

تناقضات بر روی شناسایی قارچ عامل بیماری.....

Wollenweber (1931)

✓ مرحله ناقص یا غیر جنسی قارچ *Fusarium moniliform*

✓ مرحله کامل یا جنسی قارچ *Gibberella fujikuroi*



Yabuta (1935)

✓ یک ماده کریستاله فعال از قارچ *G. fujikuroi* استخراج کرد که وقتی این ماده به ریشه های برنج داده می شد باعث تحریک رشد می گردید. این ماده Gibberellin A نامیده شد.

Yabuta and Sumiki (1938)

✓ از قارچ G.A و G.B را کریستاله کردند.

دهه ۱۹۵۰

✓ تحقیقات زیادی در انگلستان، آمریکا و ژاپن:

۱- روی شناسائی جیبرالین ها در عصاره قارچ

۲- خاصیت تنظیم کنندگی اسید جیبرالیک و نهایتاً

Radley (1956)

✓ مواد مشابه GA_3 را در گیاهان عالی بدست آورد. از آن بیعدمشخص شده است تعداد زیادی جیبرالین ها در گیاهان آلی وجود دارند

MacMillan and Takahashi (1968)

✓ پیشنهاد کردند جیبرالین ها با عدد بیان شوند ، بدون توجه

به منشا آنها $GA_1, \dots, GA_9, GA_{10}, \dots$



Gibberellins

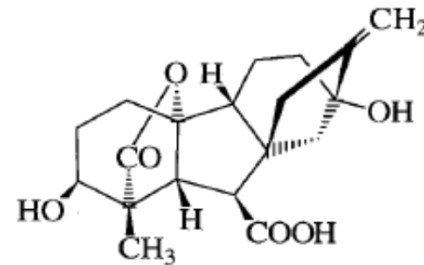
- *Nature*

based on the *entgibberellane* structure

over 125 members

the most widely available compound: GA3

the most important GA: GA1



GIBBERELLIN A₁ or GA₁

- *Sites of biosynthesis*

- young tissues of the shoot
- developing seed

★
Their biosynthesis starts in the chloroplast and subsequently involves membrane and cytoplasmic steps

- *Transport*

Some GAs are probably transported in the phloem and xylem. However the transport of the main bioactive polar GA1 seems restricted

- *Effects*

- Stem growth
- Bolting in long day plants
- Induction of seed germination
- Enzyme production during germination
- Fruit setting and growth
- Induction of maleness in dioecious flowers

سایتوکینین ها (Cytokinins)

Haberlandt (1913)

✓ نشان داد مواد منتشره از آوند آبکش سیب زمینی قدرت پرآوری سلول های بافت غده سیب زمینی را دارد. اگر آوند آبکش....

Van Overbeek et al (1941)

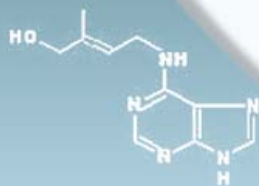
✓ نشان دادند که یک ماده طبیعی که در شیر نارگیل (آندوسپرم مایع) می باشد قدرت پرآوری سلولی در جنین داتوره را دارد.

Van Overbeek et al (1944)

✓ عصاره خالص نشده جنین داتوره، yeast، جنین گندم و بادام آسیاب شده تقسیمات سلولی را در کشت جنین داتوره تشدید می کنند: **نتیجه: این مواد در گیاهان مختلفی وجود دارد.**

Miller et al(1955)

✓ جداسازی و شناسائی 6-furfurylaminopurine از DNA اسپرم شاه ماهی
✓ این ماده را Kinetin نامگذاری کردند چون دارای قدرت تشدیدکنندگی تقسیمات سلولی (Cytokinesis) در بافت مغز ساقه توتون بود.



zeatin

Miller (1961)

✓ ماده ای شبیه Kinetin را در ذرت شناسائی و گزارش کرد. بعداً معلوم شد Zeatin است.

Letham (1963) ✓

✓ اعلام کرد که Zeatin که از ذرت استخراج کرده است یک عامل تقسیمات سلولی است.

Letham (1964)

✓ خواص شیمیائی Zeatin را اعلام و از چند گیاه دیگر استخراج نمود.

Shaw and Wilson (1964)

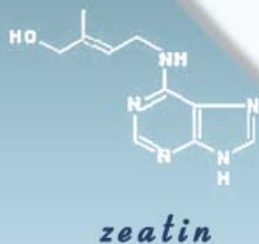
✓ شناسائی ساختمان Zeatin را تأیید نمودند.

(*) بمرور تعداد دیگری سیتوکینین کشف شد و معلوم شد که در دامنه وسیعی از گیاهان وجود دارد.

(**) ششمین کنگره بین المللی PGs (1967, Ottawa, Canada)

✓ به Zeatin و Kinetin و مواد طبیعی و مصنوعی مشابه آنها که بعداً کشف و ساخته شدند

نام سیتوکینین دادند که نقش اصلی همگی آنها کنترل تقسیمات سلولی است.



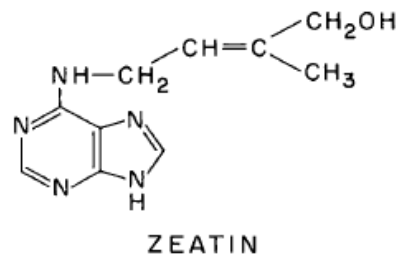
Cytokinins

- *Nature*

adenine derivatives

ability to induce cell division in tissue culture

The most common cytokinin base in plants is zeatin



- *Sites of biosynthesis*
- root tips
- developing seeds

- *Transport*

CK transport is via the xylem from roots to shoots.

- *Effects*

- ✓ Cell division
- ✓ Morphogenesis
- ✓ Growth of lateral buds
- ✓ Leaf expansion
- ✓ Senescence
- ✓ Stomatal opening
- ✓ Chloroplast development



اتیلن (Ethylene)

✓ استفاده عملی از اتیلن سال های دور توسط مصریان و چینی ها

Girardian (1864)

✓ نفوذ گاز روشنائی (حاصل از ذغال) باعث ریزش زودهنگام برگ ها می شود.

Molisch (1884)

✓ گاز روشنائی باعث پیچیدگی و رشد غیرعادی شاخه ها می شود.

Neljubow (1901)

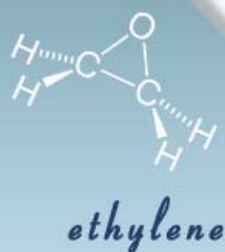
✓ اتیلن ترکیب فعال گاز روشنائی است.

✓ ارائه سنجش حیاتی واکنش سه گانه نخودفرنگی : مهار طویل شدن ساقه،

افزایش قطر ساقه، خم شدن و رشد افقی

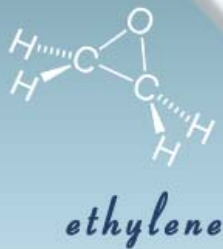
۱۹۱۷-۱۹۵۴

✓ تحقیقات متعدد روی اثر اتیلن در ریزش و رساندن میوه



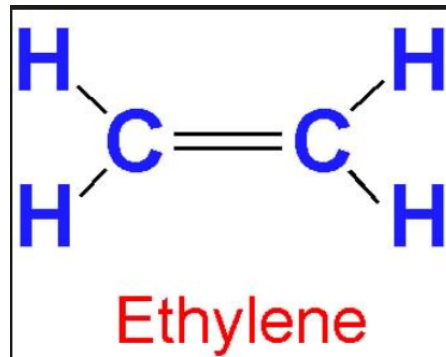
Burg and Thiman (1959)

- ✓ استفاده از کروماتوگرافی گازی برای ردگیری اتیلن در بافت های گیاهی برای اولین بار
- ✓ به سه دلیل هورمون بودن اتیلن تا دهه ۱۹۶۰ ثابت نشده بود:
 - ۱- راهی برای اندازه گیری دقیق آن نبود.
 - ۲- به نظر نمی رسید این گاز درون گیاه حرکت داشته باشد (یکی از اجزا تعاریف تا آن زمان)
 - ۳- بسیاری از اثرات اتیلن را به اکسین نسبت داده می شد.




Ethylene

- *Nature*
- synthesized from methionine
- is the fruit ripening hormone
- Ethylene deficient transgenic plants grow normally
- It is the only hydrocarbon with a pronounced effect on plants



- *Sites of biosynthesis*
- most tissues in response to stress
- in tissues undergoing senescence or ripening

- *Transport*
- diffusion from its site of synthesis.

 ACC can, however, be transported and may account for ethylene effects at a distance from the causal stimulus

Effects

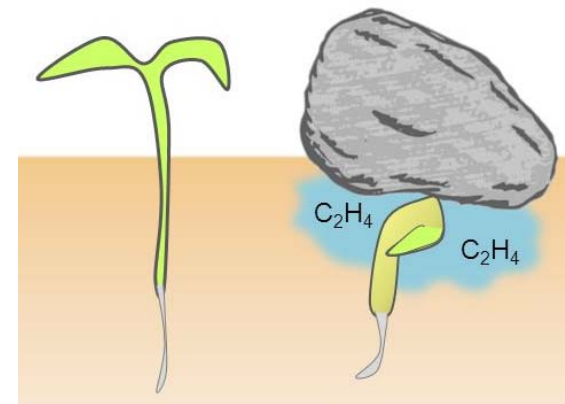
- The so called *triple response* (a decrease in stem elongation, a thickening of the stem and a transition to lateral growth) a
- Maintenance of the apical hook in seedlings (*apical hook—a structure of dicotyledonous plants shaped by the bended hypocotyl that eases the penetration through the covering soil*).
- Stimulation of numerous defense responses in response to injury or disease.
- Release from dormancy.
- Shoot and root growth and differentiation.
- Adventitious root formation.
- Leaf and fruit abscission.
- Flower induction in some plants
- Induction of femaleness in dioecious flowers
- Flower opening.
- Flower and leaf senescence.
- Fruit ripening



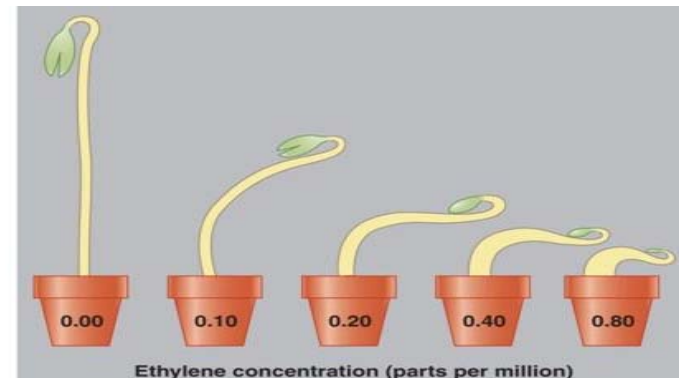
Dimitry Neljubow, in 1901, observed that peas grown in the laboratory were abnormally:

- Short
- Thick
- Curled

The lab had gas lamps that produced ethylene gas, resulting in the “triple response.”



- Ethylene induces **triple response**, which allows growing shoot to avoid obstacles (rock in ground)
 - Consists of slowing of stem elongation, thickening of stem (making it stronger), and horizontal growth (curvature)
 - Resumes vertical growth when



آبسازیک اسید (ABA) Abscisic Acid

Liu+Carns (1961)

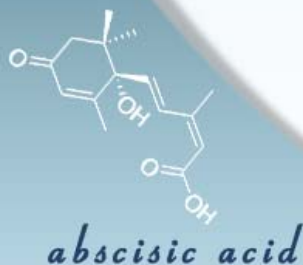
✓ ماده ای از غوزه پنبه استخراج و مشاهده کردند این ماده ریزش دمبرگ های پنبه را تحریک می کند.
این ماده که ساختمان شیمیائی آن مشخص نشد abscisin I نامیده شد.

Ohkuma et al (1963)

✓ ماده ای از میوه جوان پنبه در آمریکا استخراج کردند که همان خاصیت را داشت. قسمتی از ساختمان آن
✓ مشخص شد (یک ترکیب ۱۵ کربنه) و abscisin II نامیده شد.

Eagles and Wareing (1963) در انگلستان

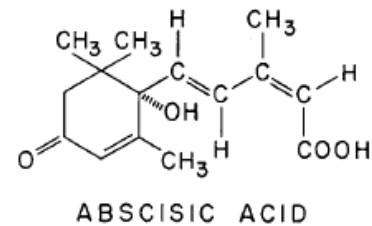
✓ ماده ای از برگ غان که در روزهای کوتاه نگهداری شده بود جدا کردند که وقتی به گیاه زدند رشد
جوانه انتهائی آنرا متوقف کرد. چون فکر کردند باعث نوعی خواب می شود آن را Dormin نامیدند.
✓ همان موقع Wareing متوجه شد abscisin II و Dormin یک ماده هستند.



✓ در ششمین کنگره بین المللی PGs (1967, Ottawa, Canada) نام
abscisic acid برای همه این مواد پیشنهاد شد. (Addicott et al, 1968)

Abscisic Acid

- *Nature*
- Its name is rather unfortunate.
- "abscisin II " + "dormin“
- little role in either abscission or bud dormancy
- become thought of as an inhibitor.
- ABA appears to act as much as a promoter!



- *Sites of biosynthesis*

- Roots
- mature leaves
- Seeds are also rich in ABA

- *Transport*

- ABA is exported from roots in the xylem and from leaves in the phloem

- *Effects*
- Stomatal closure
- Inhibits shoot growth
- Protein synthesis
- Counteracts the effect of gibberellin
- Some aspects of dormancy
- Response to wounding

Plant proteinase inhibitors (PIs), which function in the regulation of proteolysis and inhibition of uncontrolled proteolysis, have been suggested to play a significant role in plant responses to biotic stress. The defensive capacities of plant PIs rely on inhibition of proteases present in insect guts or secreted by microorganisms, causing a reduction in the availability of amino acids necessary for their growth and development.