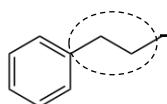


## — PHENOLIC COMPOUNDS —

● رفرانس: فارماکوگنوزی تایلر (Pharmacognosy & Pharmacobiochemistry Tyler)



### ترکیبات فنیل پروپانوئیدی

● مقدمه: فنیل پروپانوئیدها، گروه بزرگی از ترکیبات فنلی هستند که برخلاف ترکیبات آکلاآئیدی، خاکر نیتروژن هستند. (تایلر)

● ساختار: این ترکیبات از یک حلقه فنیل (R) به اضافه یک زنجیره جانبی ۳-کربنی به وجود می‌آیند.

+ یک و یا چند گروه هیدروکسیل هم می‌تواند به حلقه فنیل متصل شود.

+ گاهی اوقات این ترکیبات یک، دو و یا حتی سه کربن خود را از دست می‌دهند. به همین دلیل به آن‌ها "فنولیک‌های گیاهی" (plant phenolics) هم گفته می‌شود.

● منشاء: فنیل پروپانوئیدها از اسید آمینه‌های آروماتیک فنیل آلانین و تیروزین مشتق شده‌اند.

+ در بعضی موارد خاص، این ترکیبات از حد واسطه‌های مسیر بیوسنتز شیکیمیک اسید مشتق می‌شوند.

### ● بیوسنتز مسیر شیکیمیک اسید:

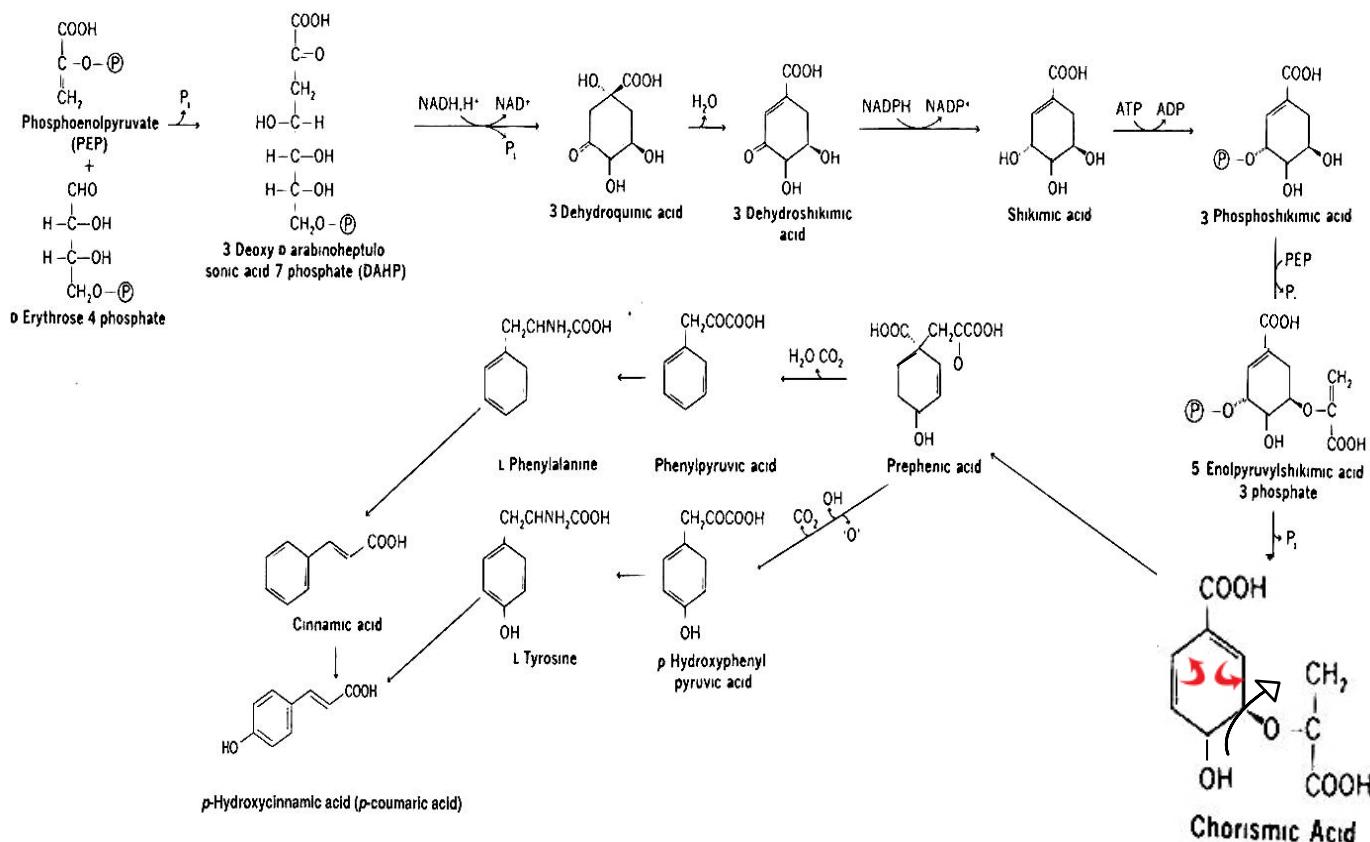


Fig. 8-1. The shikimic acid pathway in phenylpropanoid biosynthesis.

## ○ مراحل بیوسنتز شیکیمیک اسید (از پهپ به راست از روی شکل)

- ۱) یک قند ۳ کربن (فسفوانول پیرووات) با یک قند ۴ کربن (اریتوز ۴ فسفات) تولید یک قند ۷ کربن (با یک اسم طولانی!) می‌کند.
  - + این دو قند اولیه حاصل از فتوسنتز هستند.
- ۲) قند ۷ کربن پیروفسفات خود را از دست می‌دهد و حلقوی می‌شود.
- ۳) حلقه یک مولکول آب از دست می‌دهد و یک باند دوگانه به وجود می‌آید.
- ۴) عامل کتونی روی حلقه، احیا می‌شود و به گروه هیدروکسیل تبدیل می‌شود. (مال ۳ گروه هیدروکسیل رو ملقه وجود دارد)
  - + برای اولین بار، شیکیمیک اسید از گیاهی با اسمی مشابه به دست آمد.
- ۵) گروه OH در موقعیت ۳ فسفریله می‌شود. (برای بلک کردن نامه ۳)
- ۶) در موقعیت ۵ یک انول پیرووات قرار می‌گیرد.
- ۷) حذف فسفات و تشکیل دومین باند دوگانه.
- ۸) در این مرحله سه اتفاق به طور هم زمان رخ می‌دهد و در آخر گروه ترک شونده، ترک می‌شود (توپه به شکل)
- ۹) با حذف یک مولکول آب و CO<sub>2</sub> باند دوگانه سوم هم تشکیل می‌شود ⇌ فنیل پروپانوئید تشکیل می‌شود.

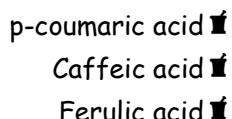
ترکیبات گیاهی را به کمک کربن ۳ در کیاه ریابی می‌کنند و اینکونه متوجه می‌شوند که از په مسیر بیوسنتزی تولید می‌شوند.

در واقع کسی سرش را دافل سلول تکرده تا بینند که آبی واقعاً این ترکیبات به وجود می‌آیند یا غیر!

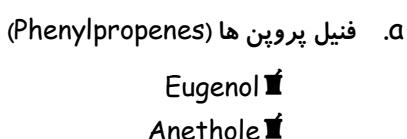
چون این مسیرها از نظر شیمیایی درست می‌باشند و آنزمی های مر واسط هم در کیاه شناسایی شده اند، این مسیرهای بیوسنتز را می‌پذیریم

## ○ طبقه بندی ترکیبات فنیل پروپانوئیدی

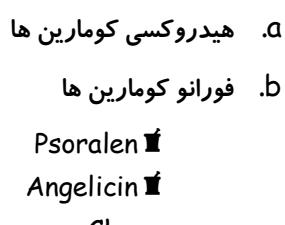
### (۱) هیدروکسی سینامیک اسید (Hydroxycinnamic Acids)



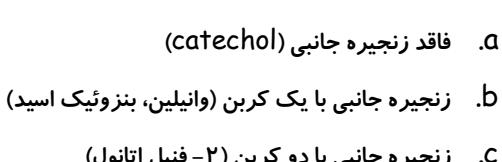
### (۲) فنیل پروپانوئیدهای ساده (Simple Phenylpropanoids)



### (۳) کومارین ها (Coumarins)



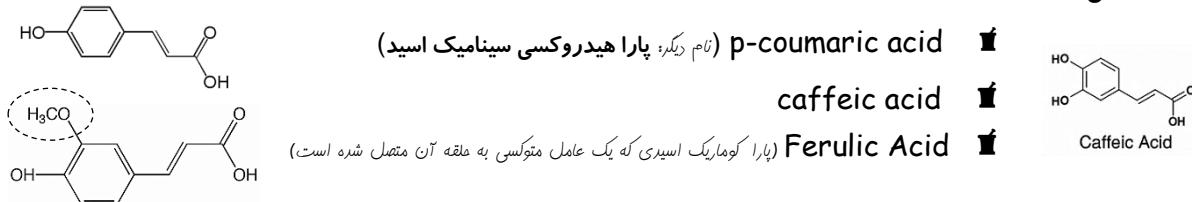
### (۴) فنیل پروپانوئیدهای شکسته (Abridged phenylpropanoids)



## ◎ هیدروکسی سینامیک اسید

● عامل اسیدی دارند.

### ● مثال



The following molecular diagrams show that the curcumin molecule resembles two molecules of ferulic acid bonded together.

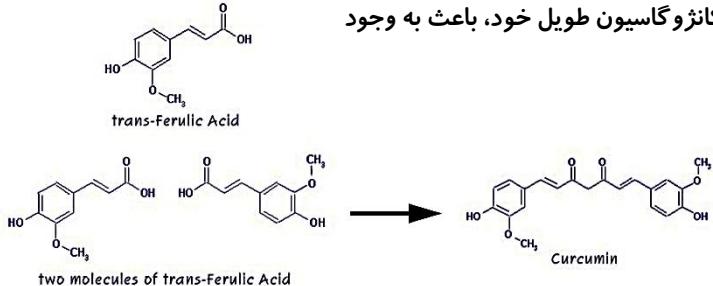
● **داخل پرانتز:** از ترکیب دو مولکول فرولیک اسید، کورکومین به دست می‌آید.



+ کورکومین در زرد چوبه وجود دارد و با کانثوگاسیون طویل خود، باعث به وجود

آمدن رنگ زرد می‌شود.

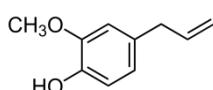
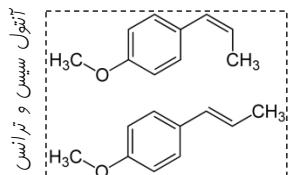
**Curcuma longa** (زرگوبه)



## ◎ فنیل پروپانوئید های ساده (فنیل پروپین ها)

● فاقد عامل اسیدی هستند. (شاید به همین دلیل هم هست که به آنها **گفته می شود**)

● **نکته مهم:** فنیل پروپین ها, زیر گروه فنیل پروپانوئیدهای ساده هستند.



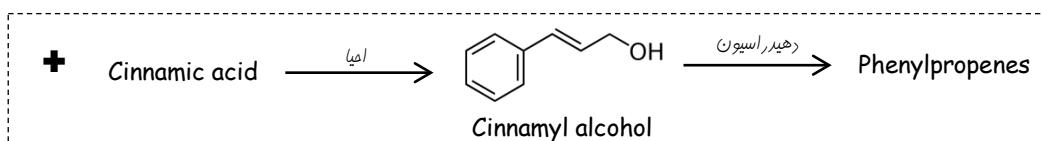
### ● مثال های مهم از فنیل پروپین ها

**Eugenol** (موجود در اسانس میک)

**Anethole** (موجود در اسانس رازیانه)

● **بیوستز فنیل پروپین ها:** فنیل پروپین ها از دهیدراسیون سینامیل الكل به وجود می‌آیند.

+ سینامیل الكل هم از احیای سینامیک اسید به دست می‌آید.

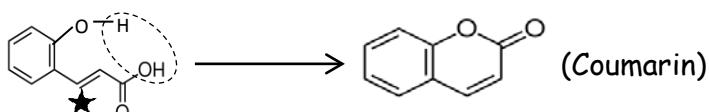


## ◎ کومارین ها

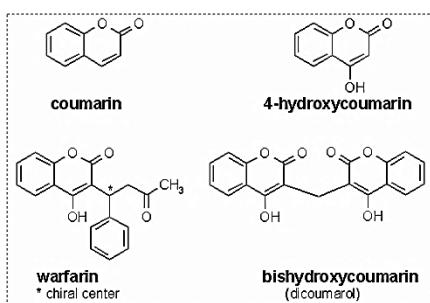
● منشاء: کومارین ها، لاکتون های مشتق شده از ارتو هیدروکسی سینامیک اسید هستند. (مهم)

● **بیوستز:** اگر گروه هیدروکسیل همانند شکل زیر در موقعیت ارتو نسبت به زنجیره جانبی قرار گرفته باشد، آنگاه با از دست

دادن یک مولکول آب، حلقه لاکتونی تشکیل می شود:



- + گروه هیدروکسیل حتما باید در موقعیت ارتو باشد.
- + باند دوگانه در زنجیره جانبی می بایست که حتما به صورت سیس باشد. (تذکر: در تقوییر بالا، باند دوگانه در حالت ترانس قرار دارد)



### مثال کومارین‌ها

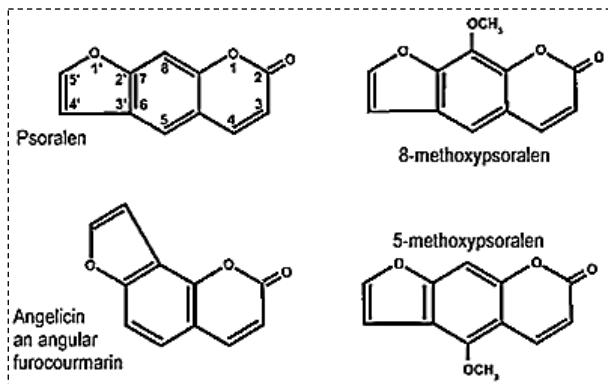
4 - Hydroxycoumarin   
Warfarin

(4 - Hydroxycoumarin) Bishydroxycoumarin

### منبع کومارین‌ها: شبدر

### فورو کومارین (Furanocoumarins)

- اگر یک حلقه فوران در کنار کومارین ایجاد شود، گروه دیگری از کومارین‌ها به نام فورانوکومارین‌ها به وجود می آید.



- به جای حلقه فوران، حلقه پیران هم می تواند ایجاد شود.
- اگر حلقه فوران (یا پیران) در یک خط با کومارین باشد،
- به آن Linear و اگر به صورت زاویه دار باشد، به آن angular گفته می شود.

- فورانوکومارین خطی، Psoralen نیز نامیده می شود.
- فورانوکومارین زاویه دار، Angelicin نیز نامیده می شود.
- مثال

### ۸ متوكسی پسورالن

### ۵ متوكسی پسورالن

- منبع: رازیانه و گلپر.

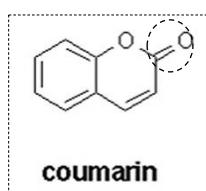
- + خصوصیت این گیاه‌ها این است که در تماس با پوست دست، باعث سیاه شدن آن می‌شوند.

علت: کونژوگاسیون طوبیل این مواد  $\leftrightarrow$  جذب نور UV  $\leftrightarrow$  سیاه شدن دست

در هنگام کار با این مواد احتیاط کنید. احتمال بروز سلطان در تماس این مواد با پوست وجود دارد.



- کاربرد: ۸ متوكسی پسورالن، در بازار، در اشكال مختلف دارویی برای درمان ویتیلیگو وجود دارد.



### ایزومر کومارین (Chromones)

- در این ترکیبات عامل کتونی در کنار اکسیژن قرار نگرفته است و دیگر آن فرم لاکتونی وجود ندارد. به این ترکیبات کرومون می‌گویند.

- منبع: گلیاه فله  $\leftrightarrow$  هاوی ترکیب فلین
- نمونه دارویی: (فینین Anti-spasmodic for urinary tract  $\leftrightarrow$  Khellin)

استار فرموزنده که در بلسان بعد، این موادر را تکمیل نواهند کرد ولی برای اینکه پرخواه کامل یافته خلش خورواری به آینده زده‌اند

فلش بک از فارماکو: cromolyn sodium یک mast cell stabilizer است و از آزاد شدن هیستامین از مسات سل ها هاچوکری می‌کند.  
لعله کلربرد بروفیلاکسی گونه به صورت اسپری بینی (رینیت آنریک)، اسپری استنشاقی (آسم) و قطره چشمی (کولریکتیویت)

## ◎ فنیل پروپانوئید های شکسته (abridged phenylpropanoids)

در این ترکیبات زنجیره جانبی متصل به فنیل شکسته شده است. و سه حالت به وجود می آید:

ا. هیچ زنجیره جانبی وجود ندارد.

(catechol) eg: 

لایه در نتیجه میتوان گفت که هر ترکیب فنولی که در گیاه وجود داشته باشد، به طریقی در این دسته قرار می گیرد.

ا. زنجیره کربنی با یک کربن.

eg: بنزوئیک اسید، وانیلین، گالیک اسید، سالیسیلن 

iii. زنجیره جانبی با دو کربن.

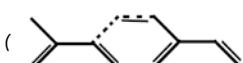
eg: ۲-فنیل اتانول 



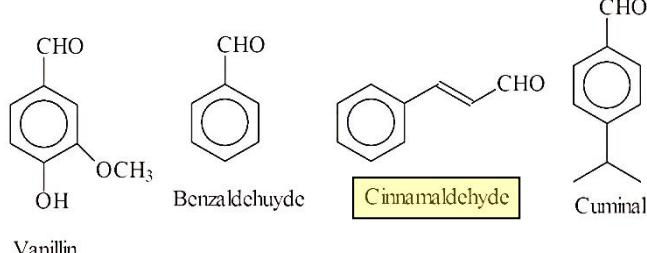
+ نکته داخل پرانتز: ترکیبات فنیل پروپانوئیدی اگر به صورت آندئید باشند، در گیاه به صورت مواد معطر پیدا می شوند:

برای مثال وانیلین در گیاه وانیل، بنزالدهید در بادام تلخ، سینامالدهاید در اسانس دارچین.

استثنای کومینال در اسانس زیره سبز یافت می شود ولی فنیل پروپانوئید نمی باشد و از مسیر بیوسنتز ترپنی به BACK وجود می آید. (از اتمال دو مولکول 2-methyl-1,3-butadiene)



وجود می آید.



در ادامه (و در پاسات بعد) به بررسی گیاهان دارویی می پردازیم که دارای ترکیبات فنیل پروپانوئیدی هستند:

## دارچین

✓ پوست درخت بعد از خشک شدن به صورت لوله ای در می آید.

✓ درخت دارچین در ایران به عمل نمی آید.

✓ پراکندگی: به طور عمده در سریلانکا، اندوتزری، جنوی شرق چین، ماداگاسکار، هند غربی و... می روید.

+ در ایران هم به صورت فیلی محدود به صورت زینی وجود دارد.



## أنواع

Cinnamomum loureirii   
 (ceylon) دارچین سیلان   
 دارچین کاسیا (از قانوناده لوراسه) 

جایگزین  
تایپی





+ کاسیا به معنی کندرن (پون پوست درفت را می‌کند و استفاده می‌کند)

برگ سنا: نام سنا هم کاسیا است پون برگ سنا را هم می‌کند و استفاده می‌کند) Vs.

+ مشخص نیست که دارچین موجود در عطاری های ایران، از کدام نوع است!

## ✓ سایر اجزا

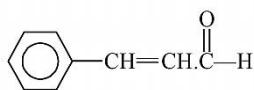
پوست درخت حاوی مقادیر زیادی تانن است. (تنه عنوان Cinnamomum tannin)

○ مقداری مانیتول هم دارد (علت ته مزه شیرین دارچین)

## ✓ کاربرد پودر دارچین

○ معطر کننده

○ ضد نفخ



Cinnamaldehyde

## ❖ اسانس دارچین (Cassia oil و cinnamon oil)

✓ اسانس حاوی مقادیر زیادی (۹۵-۱۰٪) سینامالدهاید (یا سینامیک آلدئید) است.

+ کمتر از ۰.۸٪ برای کارهای دارویی قابل قبول نمی باشد.

✓ از تقطیر با بخار آب برگ ها، شاخه ها و نوک ساقه ها اسانس به دست می آید.

+ البته از پوست درخت هم برای تهیه اسانس می توان استفاده کرد.

✓ اسانس دارچین قهوه ای رنگ است (اکثر اسانس ها بی رنگ هستند)

## ✓ مقدار اسانس

○ دارچین سایگون: ۲-۶٪ (مرغوب تر)

○ دارچین کاسیا: ۰.۵-۱.۵٪

○ دارچین سیلان: ۰.۵-۰.۱٪

+ برای بهبود کیفیت عطر می توان مخلوطی از هر سه گونه را داشت. مثلا می توان کمی دارچین سایگون به مخلوط اضافه

کرد (مورد تایید فارماکوپه) ولی در عین حال امکان تقلب نیز وجود دارد.

✓ سایر اجزا اسانس: ترپن ها (لیمونن، پارا-سیمن، (-)لینالول، و بتا-کاریوفیلن)، و ترکیبات دیگر مانند اوژنول.

## ✓ کاربرد اسانس

○ ضد نفخ

○ معطر کننده

○ سوزاننده (سوژش دهان با فسیبردن ان های حاوی دارچین گزارش شده است)

○ ضد میکروب و ضد عفونی کننده

⊕ نمونه دارویی: دهان شویه با نام تجاری سینامول (ضد عفونی و فوش بوکننده (دهان)

ترکیبات:

Elettaria cardamomum .Cinnamomum zeylanicum (میک). Eugenia caryophyllata (هل)

○ اثرات مثبت در دیسمتوره (citation needed)



از طوفان که در آمدی

دیگر همان ترمی نفاوای بور که به طوفان پا نهادی

معنی طوفان همین است..

کلمه در کرانه

هاروکی موکاکی

