

## فهرست

- ۸ ■ فصل اول  
از یاخته تا گیاه
- ۵۰ ■ فصل دوم  
جذب و انتقال مواد در گیاهان
- ۷۶ ■ فصل سوم  
تولیدمثل نهانانگان
- ۱۱۳ ■ فصل چهارم  
پاسخ گیاهان به محرکها
- ۱۳۶ ■ فصل پنجم  
از انرژی به ماده
- ۱۶۸ ■ فصل ششم  
ژنتیک گیاهی

**۲** کانی شدن: اگر ترکیباتی از نوع کانی به دیوارهٔ یاخته‌ای اضافه شود، نوع تغییر، کانی شدن نامیده می‌شود، مانند: اضافه شدن سیلیس به دیوارهٔ یاخته‌های سطح برگ گیاه گندم

**۳** ژله‌ای شدن: این تغییر به علت اضافه شدن مادهٔ جدیدی به دیواره نیست، بلکه عامل آن جذب آب توسط پکتین موجود در دیواره و متورم و ژله‌ای شدن آن است. از این رو برای تولید ژله‌های گیاهی از گیاهانی استفاده می‌شود که پکتین فراوانی داشته باشند. مانند: دانه‌های به (تخم شربتی)

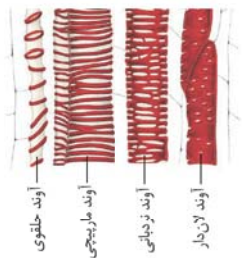
**۴** کوتینی شدن و چوب‌پنبه‌ای شدن: با اضافه شدن ترکیبات لیپیدی مانند کوتین و چوب‌پنبه به دیوارهٔ یاخته‌ای سبب می‌شود یاخته نسبت به ورود عوامل بیماری‌زا مقاوم‌تر شده و آب کم‌تری نیز از دست می‌دهد.

### از هر چمن گلی

- ۱ آرایش رشته‌های سلولزی در دیوارهٔ یاخته‌های نگهبان روزنه به صورت شعاعی است. (زیست دهم فصل ۷)
- ۲ بعد از ریزش برگ یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دم‌برگ قرار دارند، چوب‌پنبه‌ای می‌شوند. (نقش محافظتی) (زیست یازدهم فصل ۹)
- ۳ وجود ترکیباتی مانند لیگنین یا سیلیس به سخت‌تر شدن عبور عوامل بیماری‌زا، از دیوارهٔ یاخته‌ای کمک می‌کنند. (زیست یازدهم فصل ۹)
- ۴ در مقطع عرضی ریشه، آب و مواد محلول در آن می‌توانند از فضای درون دیوارهٔ یاخته‌ای عبور کنند. (مسیر آپوپلاستی) (زیست دهم فصل ۷)
- ۵ منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است، پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کند. (زیست دهم فصل ۷)

## «مقایسه انواع بافت‌های موجود در سامانه بافت زمینه‌ای»

بافت نرم‌آکنه	بافت چسب‌آکنه	بافت سخت‌آکنه
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ از باخته‌های نرم‌آکنه‌ای ساخته شده است.</li> <li>■ دیواره نخستین نازک و چوبی‌شده و فاقد دیواره پسین</li> <li>■ دارای قدرت تقسیم</li> <li>■ در ترمیم، ذخیره مواد و فتوسنتز نقش دارد.</li> <li>■ در پوست ساقه و ریشه، مغز ساقه و مغز ریشه و میان‌برگ‌ها وجود دارد.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ از باخته‌های چسب‌آکنه تشکیل شده است.</li> <li>■ دیواره نخستین ضخیم و فاقد دیواره پسین</li> <li>■ هم‌زمان با رشد گیاه، رشد می‌کند (مانع رشد اندام گیاهی نمی‌شود).</li> <li>■ سبب استحکام و انعقادپذیری می‌شود. (بیشتر در گیاهان علفی)</li> <li>■ معمولاً در زیر روپوست قرار می‌گیرد.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ دارای دو نوع باخته سخت‌آکنه‌ای به نام فیبر (دراز) و اسکله‌ژئید (کوتاه) است.</li> <li>■ دیواره پسین ضخیم و چوبی‌شده پروتوپلاست‌توده و غیرفعال دارد.</li> <li>■ در استحکام اندام نقش دارند. (گیاهان چوبی)</li> <li>■ در کنار دسته‌جات آوندی (فیبر) یا به صورت پراکنده (اسکله‌ژئید) دیده می‌شود.</li> </ul>



### نکات تصویری

- ۱ براساس تزئینات چوبی دیوار، نام‌گذاری شده‌اند.
- ۲ در آوندهای لان‌دار فقط در محل لان، چوبی نشده است.
- ۳ بیشترین چوب در آوندهای لان‌دار نیست.
- ۴ کم‌ترین چوب در آوندهای حلقوی است.

**نکته** مقدار بافت آوند چوبی در ساقه چوبی شده بیشتر از بافت آوند آبکش است.

### گفتار ۳ ساختار گیاهان

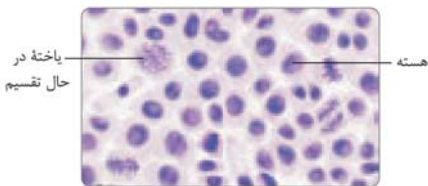
■ گیاهان دارای مناطقی به نام سرلاد هستند که منشأ سامانه‌های بافتی این گیاهان است.

ویژگی‌های یاخته‌های مناطق سرلادی عبارت‌اند از:

- ۱ مناطقی کوچک و سازمان‌یافته‌اند.
- ۲ از نظر تقسیم و تمایز یاخته‌ای، فعال هستند.
- ۳ جمعی از یاخته‌های تمایزنیافته (بنیادی) هستند.

## از یاخته تا گیاه : درس نامه

- ۴ یاخته‌های این مناطق معمولاً هم‌قطر و چندوجهی هستند.
- ۵ آرایش یاخته‌ها در این مناطق فشرده و فضای بین یاخته‌ای کمی وجود دارد.
- ۶ در یاخته‌ها، هسته بزرگ، واضح و مشخص و سیتوپلاسم (میان یاخته) کمی وجود دارد.
- ۷ مهم‌ترین ویژگی این یاخته‌ها این است که دائماً تقسیم می‌شوند.



یاخته‌های سرلادی

مناطق سرلادی را می‌توان به حالت‌های مختلف تقسیم‌بندی کرد:

### الف تقسیم‌بندی براساس محل

- ریشه (بالای کلاهک) }  
ساقه }  
شاخه‌ها }  
۱ انتهایی (رأسی): قرار گرفتن در رأس‌های
- ۲ میان‌گره‌ی: در فاصله بین دو گره (میان‌گره) قرار دارد.

### ب تقسیم‌بندی براساس منشأ بافت‌های گیاهی

- ۱ نخستین
- ۲ پسین (بن‌لاد): در افزایش ضخامت نقش دارند.

## جذب و انتقال مواد در گیاهان : درس‌نامه

■ آب و مواد محلول در عرض ریشه، معمولاً به روش آپوپلاستی و سیمپلاستی انتقال می‌یابد.

بررسی اجمالی مقطع عرضی ریشه: در برش‌های عرضی ریشه موارد زیر به ترتیب از خارج به داخل قابل مشاهده‌اند:

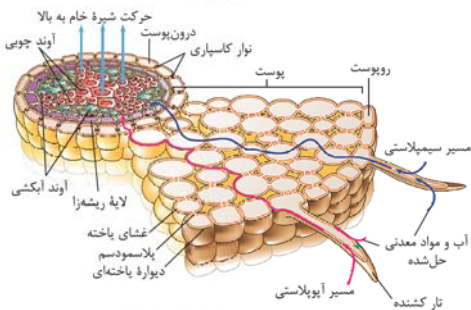
۱ روپوست: بیرونی‌ترین یاخته‌های ریشه که برخی دارای تار کشنده هستند.

۲ پوست

۳ درون‌پوست (آندودرم): درونی‌ترین لایه پوست که استوانه‌های ظریف از یاخته‌های کاملاً بهم‌چسبیده است و سدی را در مقابل آب و مواد محلول ایجاد می‌کند.

۴ لایه ریشه‌زا: یک لایه یاخته بین درون‌پوست با استوانه آوندی

۵ استوانه آوندی: شامل آوندهای چوبی و آبکش



مسیر آپوپلاستی و سیمپلاستی در گیاهان

■ دیواره جانبی یاخته‌های درون‌پوست دارای نوار کاسپاری (نوری از جنس چوب‌پنبه) است که نسبت به آب نفوذناپذیر است. بنابراین ورود آب و مواد محلول به درون پوست فقط از مسیر سیمپلاستی (درون‌یاخته) امکان‌پذیر است.

## حرکت شیرۀ پرورده

■ شیرۀ پرورده (ترکیبات آلی ساخته شده در گیاه) درون آوندهای آبکشی حرکت می کند که با حرکت شیرۀ خام (آب و مواد محلول در آن) تفاوت هایی دارد.

### مقایسه حرکت مواد درون آوند چوبی و آوند آبکش

آوند آبکش	آوند چوبی	
در همه جهات (از محل منبع به محل مصرف)	همواره رو به بالا (صعودی) (از ریشه به سمت اندام های هوایی)	جهت حرکت
ترکیبات آلی مختلف (ناهمگن)	آب و مواد محلول (همگن)	نوع مواد
زنده و دارای سیتوپلاسم فعال اما فاقد هسته	مرده و فاقد هسته و اندامک (لولۀ توخالی)	ویژگی یاخته های آوندی
انتقال فعال و اسمز	انتشار و انتقال فعال	نوع ورود و خروج مواد در آوند

محل منبع: محلی که ترکیبات آلی مورد نیاز بخش های دیگر گیاه را تأمین می کند.  
 محل مصرف: بخشی از گیاه که ترکیبات آلی در آن جا ذخیره و یا مصرف می شوند.

■ برگ ها مهم ترین محل های منبع در گیاه هستند.  
 ■ برای تعیین سرعت و ترکیب شیرۀ پرورده از شته ها استفاده می شود.

البته تولید گل و به ویژه گل‌هایی که رنگ‌های گوناگون و ترکیبات معطر و شهد دارند برای گیاهان هزینه‌بر است.

■ اجزای گل در چهار حلقه هم‌مرکز بر روی ساختاری به نام نهنج قرار دارند و نهنج ساختاری وسیع است که ممکن است صاف، برآمده یا گود باشد.

## اجزای گل

۱ کاسبرگ‌ها: نخستین و خارجی‌ترین حلقه گل هستند که می‌توانند پیوسته و یا از هم جدا باشند و معمولاً سبزرنگ دیده می‌شوند. (دارای کلروپلاست و توانایی فتوسنتز)

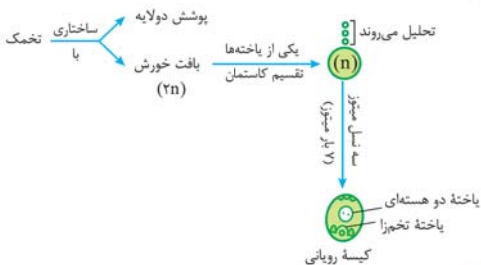
۲ گلبرگ‌ها: دومین حلقه گل که معمولاً به رنگ‌های متفاوتی دیده می‌شوند و می‌توانند رایحه‌های متنوعی تولید کنند و عملکرد اصلی گلبرگ‌ها را می‌توان جلب حشرات و پرندگان برای گرده‌افشانی دانست. گلبرگ‌ها نیز ممکن است پیوسته (مانند: گل کدو) و یا جدا از هم (مانند: گل آلبالو) باشند. تعداد گلبرگ در تک لپه‌ای‌ها ۳ یا مضربی از آن و در دو لپه‌ای‌ها ۴ یا ۵ یا مضربی از آن‌هاست. (منظور از مضرب ۴ یا ۵ این است که به طور مثال تعداد ۸ عدد گلبرگ در ۲ حلقه چهارتایی قرار می‌گیرند.)

۳ پرچم: حلقه سوم گل و اولین حلقه زایشی (نر) به حساب می‌آید که از یک عدد تا تعداد زیادی در هر گل نر یا دو جنسی می‌تواند باشد. هر پرچم از یک پایه کوتاه یا بلند به نام میله، که به یک سر حجیم به نام بساک متصل است، تشکیل شده است و ممکن است پرچم‌ها هم‌اندازه و هم‌قد نباشند مانند گل آلبالو.

۴ مادگی: درونی‌ترین و محفوظ‌ترین حلقه گل (مهاب در پیشرفته‌ترین گیاهان) که بخش مرکزی را اشغال می‌کند و اندام زایشی ماده به حساب می‌آید هر مادگی



## ب) تولید کیسه روپانی



## نکات تصویری

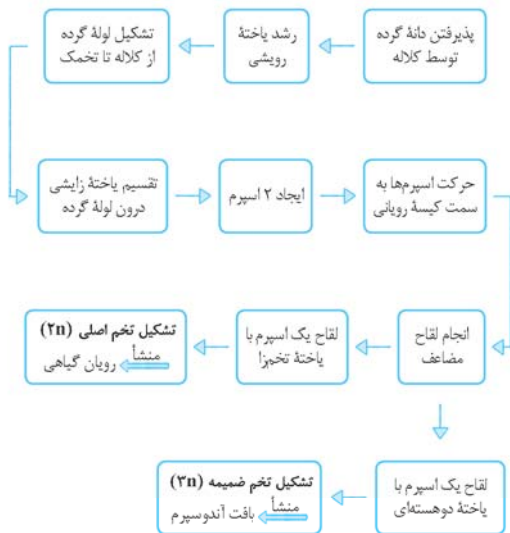
- ۱ فقط یکی از یاخته‌های بافت خورش میوز انجام می‌دهد.
- ۲ فقط یکی از یاخته‌های حاصل تقسیم کاستمان زنده می‌ماند.
- ۳ فقط یکی از ۷ تقسیم میتوز بدون سیتوکینز است. (البته در برخی گیاهان طبق بعضی از منابع)
- ۴ فقط یکی از یاخته‌های کیسه روپانی (یاخته تخم‌زا) گامت به حساب می‌آید.
- ۵ فقط یکی از یاخته‌های کیسه روپانی دوهسته‌ای است.
- ۶ شما یاخته دیگه‌ای می‌شناسید که گامت نباشد ولی لقاح انجام بده؟! (اگر نمی‌شناسید پس فقط یاخته دو هسته‌ای گامت نیست ولی در لقاح شرکت می‌کند.)
- ۷ یاخته تخم‌زا، در مجاورت منفذ تخمک قرار دارد.
- ۸ پنج یاخته دیگر کیسه روپانی نقش مستقیمی در لقاح و رشد و نمو دانه ندارند.
- ۹ هم در پایان برخی میتوزها و هم در پایان میوز سیتوکینز نامتقارن رخ می‌دهد.

### ۴پ) گرده افشانی

با تشکیل دانه‌های گرده رسیده و شکافتن دیوارهٔ بساک، گرده‌ها رها می‌شوند و به وسیلهٔ باد، آب و جانوران در محیط پراکنده و به گل‌های دیگر منتقل می‌شوند.

تعریف گرده افشانی: انتقال دانهٔ گرده از بساک به کلاله را گویند.

### ۴ت) لقاح



مقایسهٔ تک‌لپه‌ای‌ها و دو‌لپه‌ای‌ها:

تک لپه	دو لپه
۱ افشان ۲ دستجات آوندی روی یک حلقه ۳ دارای مغز ریشه	۱ راست ۲ دستجات آوندی ستاره‌ای شکل ۳ فاقد مغز ریشه
۱ دستجات آوندی پراکنده (دوایر متحدالمركز) ۲ فاقد مغز ساقه	۱ دستجات آوندی بر روی یک حلقه ۲ دارای مغز ساقه
شکل برگ	دراز و کشیده
تعداد گلبرگ	۳ یا مضربی از ۳
مریستم	فقط نخستین
	نخستین و برخی پسین

«از هر چمن گلی»  
 محققان دریافتند بعضی ترکیبات از اکسین‌های مصنوعی گیاهان دو لپه را از بین می‌برند.  
 (زیست یازدهم فصل ۹)

## برهم‌کنش بین تنظیم‌کننده‌ها

۱- اکسین با سیتوکینین:

### الف. در کشت بافت

اکسین زیاد، سیتوکینین کم → ریشه‌زایی

اکسین کم، سیتوکینین زیاد → ساقه‌زایی



### ب. در جوانه‌های جانبی

افزایش اکسین ← سبب کاهش سیتوکینین → بازدارنده رشد

کاهش اکسین ← سبب افزایش سیتوکینین → تحریک رشد بیشتر

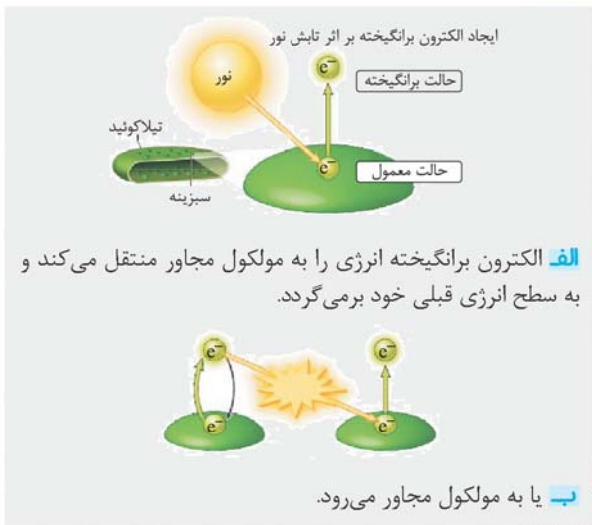
۲- اکسین با جیبرلین: هر دو سبب تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها می‌شوند.

۳- جیبرلین با آپسیزیک اسید:

الف. هنگام رویش دانه → جیبرلین زیاد (آپسیزیک اسید کم)

ب. هنگام خفتگی دانه → آپسیزیک اسید زیاد (جیبرلین کم)

■ به طور کلی آپسیزیک اسید باعث خفتگی جوانه‌ها و جیبرلین سبب بیدار شدن جوانه‌ها می‌شوند.

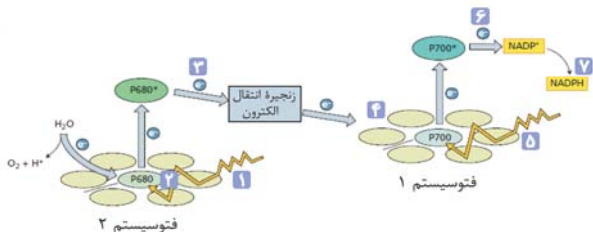


#### چگونگی تولید NADPH

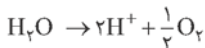
- ۱ برخورد نور به مولکول‌های رنگیزه (آنتن‌های گیرنده نور در فتوسیستم ۲ و ایجاد الکترون برانگیخته)
- ۲ انتقال انرژی الکترون از آنتن‌ها به مرکز واکنش (سبزینه a)
- ۳ خروج الکترون برانگیخته از سبزینه a (فتوسیستم ۲) و حرکت در اولین زنجیره انتقال الکترون
- ۴ رسیدن الکترون به فتوسیستم ۱ (که در این جابه‌جایی مقداری از انرژی خود را از دست داده است).

## از انرژی به ماده : درس نامه

- ۵ برخورد نور به فتوسیستم ۱ و برانگیخته شدن مجدد الکترون
- ۶ خروج الکترون از فتوسیستم ۱ و حرکت در دومین زنجیره انتقال الکترون
- ۷ رسیدن الکترون به  $\text{NADP}^+$  و در نهایت تولید  $\text{NADPH}$



■ کمبود الکترون فتوسیستم ۱ از الکترون فتوسیستم ۲ جبران می شود و کمبود الکترون فتوسیستم ۲ از طریق تجزیه نوری آب، جبران می شود:



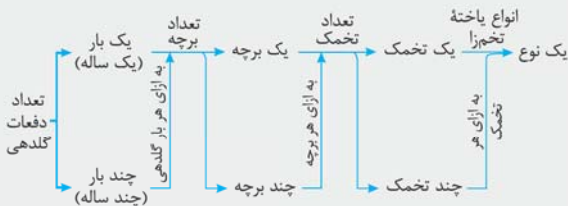
تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ و در سطح داخلی تیلاکوئید انجام می شود که طی آن  $\text{H}^+$ ،  $\text{e}^-$  و  $\text{O}_2$  تولید می شود.

یکی می گفت بریم به آب نور بتابونیم،  $\text{O}_2$  تولید بشه ☺ منم گفتم آگه راست می گی برو به گیاه ها برق وصل کن، مهبور نشیم این قدر بهشون آب بریم ☺ نور به قبرش بتابه، می گفتن در اثر برق گرفتگی ... !!!

### چگونگی تولید ATP

■ ATP توسط آنزیمی در غشای تیلاکوئید به نام ATPساز، ساخته می شود. این آنزیم دارای دو بخش (کانال و سر) است. مراحل تولید به این صورت است

### نکته | تعداد انواع یاخته تخم‌زا در گیاهان گلدار:



**مثال ۲ |** ژنوتیپ بافت خورش در گیاهی به صورت  $AaBbDd$  مفروض است:

(الف) با چه احتمالی یاخته منشأ کیسه رویانی  $Abd$  است؟

(ب) اگر ژنوتیپ یاخته حاصل از سیتوکینز برابر در میوز ۲  $abd$  باشد، ژنوتیپ یاخته دوهسته‌ای چیست؟

(پ) اگر ژنوتیپ یاخته باقی‌مانده از تقسیم میوز  $ABD$  باشد، ژنوتیپ یاخته تخم‌زا و پوسته تخمک را بنویسید.

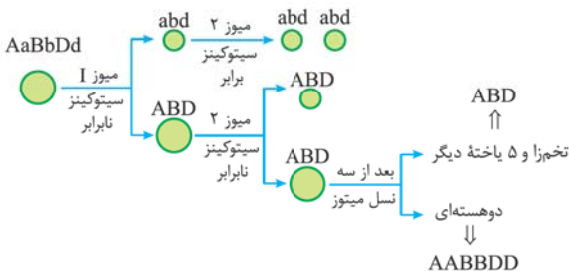
**پاسخ |** الف) احتمال ژنوتیپ  $Abd$  برابر است با حاصل ضرب احتمال هر یک از ژن‌ها

$$\left. \begin{aligned} \text{احتمال } A \text{ شدن از بین } a \text{ و } A &= \frac{1}{2} \\ \text{احتمال } b \text{ شدن از بین } b \text{ و } B &= \frac{1}{2} \\ \text{احتمال } d \text{ شدن از بین } d \text{ و } D &= \frac{1}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

احتمال ژنوتیپ  $Abd$  برای یاخته منشأ کیسه رویانی  $\frac{1}{8}$  است.

## ژنتیک گیاهی: درس‌نامه

ب) منظور سؤال، ۲ یاختهٔ تحلیل‌رفته از میوز ۲ است، پس دو یاختهٔ دیگر ژنوتیپ ABD را دارند که یکی از آنها زنده می‌ماند و کیسهٔ رویانی را تشکیل می‌دهد ← ژنوتیپ یاختهٔ ۲ هسته‌ای AABBDD



پ) سر تو بالا کن!! به «ب» نگاه کن!!! ضمناً ژنوتیپ پوستهٔ تفمک همان ژنوتیپ بافت فورش و گیاه مادر است.

## احتمالات ژنتیکی در گرده‌افشانی

شما یادتون نمیداد! اون‌هاها که همش بیابون بود، به این دلیل بود که بعضی گیاهان عشق ناسازگاری داشتن، یعنی دانهٔ گردۀ قرار گرفته روی کلاله باید ژنوتیپ متفاوتی از ژنوتیپ تفمک‌زا داشته باشه!! پس به اون دلیل! کلاله اجازهٔ تشکیل لولهٔ گردۀ را نداده و گیاهی تشکیل نشد و اون‌هاها بیابون هوند.

نکات اخلاقی:

۱ اگر در تستی به این موارد برخورد کردین، بدانین آن تست با مطالبی که شما باید بفونید ناسازگار!! است.

۲ هیچ وقت ناسازگار نباشید.

۳ فوبه گیاه نیستیم، هون علاوه بر فونه! پول! ماشین!!!... ژنوتیپمون هم باید پسند میشه!!!