

نکات کلیدی ژنتیک در گیاهان

<p>از آن جا که در خزه، گیاه اصلی هاپلوئید می باشد لذا گامت های ایجاد شده نیز همان ژنوتیپ والدی را نشان خواهند داد. در حالی که در پایان مرحله اسپوروفیتی و با میوز درون کپسول خزه ممکن است هاگ های متنوعی ایجاد شود.</p> <p>* در خزه ها خودلقاحی امکان پذیر نیست زیرا گامتوفیت نر و ماده از هم جدا هستند.</p> <p>مثال: در گیاه خزه اگر ژنوتیپ آرکگن Ab و ژنوتیپ آنتریدی aB باشد به ترتیب:</p> <p>(۱) ژنوتیپ سلول های رویان را تعیین کنید؟</p> <p>(Ab) گامت ماده → آرکگن</p> <p>(سلول تخم) $AaBb$ → لقاح</p> <p>(aB) گامت نر → آنتریدی</p> <p>(۲) ژنوتیپ سلول دیواره هاگدان را تعیین کنید؟</p> <p>چون هاگدان بخشی از اسپوروفیت می باشد و $2n$ است پس: $AaBb$</p> <p>(۳) ژنوتیپ سلول های پایه اسپوروفیت را تعیین کنید؟</p> <p>چون پایه اسپوروفیت همان گامتوفیت ماده است پس: Ab</p> <p>(۴) چند نوع آنترزوئید و چند نوع تخمزا ایجاد می شود؟</p> <p>چون آنترزوئید و تخمزا با تقسیم میتوز حاصل می شوند پس: ۱ نوع آنترزوئید با ژنوتیپ aB و ۱ نوع تخمزا با ژنوتیپ Ab به وجود می آید.</p> <p>(۵) در داخل هاگدان چند نوع هاگ می تواند ایجاد شود؟</p> <p>$AaBb \rightarrow 2^n \rightarrow 2^2 = 4 (AB, Ab, aB, ab)$</p>	<p>ژنتیک در خزه ها</p>
<p>در نهانزادان آوندی نیز تولید مثل، بسیار به خزه ها شباهت دارد و از نظر ژنتیکی و ژنوتیپی نیز مشابه با خزه ها می باشد. تنها تفاوت در خزه ها و سرخس ها این است که در سرخس ها اسپوروفیت گیاه اصلی را می سازد نه گامتوفیت.</p> <p>* برخلاف خزه ها در صورتی که در مرحله لقاح، خودلقاحی صورت گیرد ژنوتیپ گیاه جدید هموزیگوت خواهد بود. اما جالب است بدانید عموماً آنترزوئید های یک پروتال با تخمزاهای همان پروتال لقاح نمی یابند زیرا این سلول ها در زمان های مختلفی برای لقاح آماده می شوند.</p> <p>مثال: اگر آرکگن دارای ژنوتیپ Ab و آنتریدی ژنوتیپ aB باشد (آرکگن و آنتریدی متعلق به یک پروتال نیستند) به سؤالات زیر پاسخ دهید:</p> <p>(۱) ژنوتیپ ریزوم حاصل چگونه است؟</p> <p>چون ریزوم جزو اسپوروفیت است باید ژنوتیپ رویان را مشخص کنیم ← $AaBb$</p> <p>(۲) امکان تشکیل چند نوع گامتوفیت ماده از گیاه جدید وجود دارد؟</p> <p>گامتوفیت ماده همان پروتال است که از تقسیم میتوز هاگ به وجود می آید و خود هاگ نیز از تقسیم میوز به وجود می آید پس</p> <p>$AaBb \rightarrow 2^n \rightarrow 2^2 = 4 (AB, Ab, aB, ab)$</p>	<p>ژنتیک در نهانزادان آوندی</p>

با توجه به تشکیل دانه در بازدانگان و حضور قسمت های مختلف از نظر ژنوتیپی در آن، چرخه ژنتیکی بازدانگان اندکی با دو گیاه خزه و سرخس تفاوت خواهد داشت. در دانه بازدانگان سه بخش اصلی وجود دارد:

۱. رویان (جنین) که از نظر ژنتیکی دیپلوئید بوده و همان اسپوروفیت گیاه جدید است ($2n$).
 ۲. ذخیره دانه که آندوسپرم (گامتوفیت ماده در بازدانگان) است و هاپلوئید است (n).
 ۳. پوسته دانه که بخشی از اسپوروفیت مادری است و آن نیز دیپلوئید است ($2n$).
- * ژنوتیپ پوسته دانه با ژنوتیپ گیاه مادر یکسان است.
- * گامت های ماده در بازدانگان از تقسیم سلول های درون آندوسپرم (آرکگن) شکل می گیرند بنابراین ژنوتیپ گامت ماده (تخمزا) و سلول های آرکگن با ژنوتیپ آندوسپرم برابر خواهد بود.
- * دانه گرده رسیده در بازدانگان همان گامتوفیت نر می باشد و ژنوتیپ هاگ نر (دانه گرده نارس)، با سلول های دانه گرده رسیده و گامت نر (آنتروزوئید) یکسان می باشد.
- مثال: ژنوتیپ مخروط نر کاج $AaBb$ و مخروط ماده کاج $AaBB$ است. به سؤالات زیر پاسخ دهید:

ژنتیک در بازدانگان

۱) ژنوتیپ پوسته دانه چیست؟

همان ژنوتیپ مخروط ماده است $AaBB$.

۲) اندوخته دانه چند نوع ژنوتیپ می تواند داشته باشد؟

۲ نوع. زیرا از میوز یکی از سلول های مخروط ماده دو نوع هاگ می تواند ایجاد شود و از میتوز این هاگ ها، آندوسپرم یا ذخیره دانه حاصل می شود.

$AB-ab$

۳) چند نوع دانه گرده رسیده ایجاد می شود؟

دانه های گرده رسیده از میتوز دانه های گرده نارس که خود آن ها با تقسیم میوز به وجود می آیند حاصل می شوند پس ۴ نوع.

$AB-Ab-aB-ab$

۴) هر سلول خورش چند نوع آندوسپرم ایجاد می کند؟

۱ نوع. زیرا سلول خورش با ژنوتیپ $AaBB$ در هنگام میوز دو نوع هاگ ماده (چهار عدد) ایجاد می کنند اما سه عدد از این هاگ ها می میرند و هاگ باقی مانده با میتوز خود آندوسپرم را ایجاد می کند.

در نهاندانگان به علت وقوع لقاح مضاعف در چرخه ژنتیکی گیاه پیچیدگی بیشتری نیز وجود دارد. در نهاندانگان دانه از نظر ژنوتیپی از سه بخش جداگانه تشکیل شده است.

۱. پوسته دانه که در واقع متعلق به اسپوروفیت گیاه مادر می باشد ($2n$).

۲. آلبومن که اندوخته غذایی تریپلوئید می باشد ($3n$).

۳. در دانه بعضی از گیاهان مانند نخود و لوبیا، آلبومن تجزیه شده و جذب لپه ها می شود (دانه های بدون آلبومن). بنابراین اندوخته غذایی در دانه بالغ آن ها، لپه ها می باشد که $2n$ بوده و همان ژنوتیپ جنین را دارد.

ژنتیک در نهاندانگان

۴. رویان (جنین) که همان اسپوروفیت فرزندی است ($2n$).

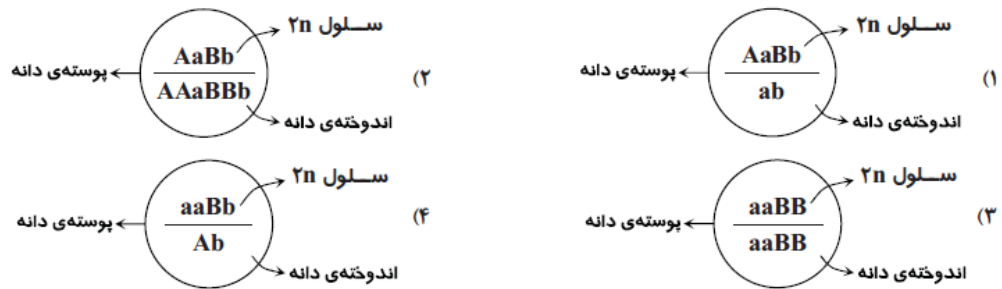
* ژنوتیپ تمام سلول های کیسه رویانی به جز سلول دوهسته ای با هم یکسان است (ژنوتیپ سلول دوهسته ای، دو برابر تخمزا است).

* در نهاندانگان ژنوتیپ سلول تخمزا با ژنوتیپ هاگ ماده به وجود آورنده آن برابر است.

<p>* در نهاندانگان دو آنتروزوئید در لقاح دخالت می کنند که هر دو از نظر ژنوتیپی برابر هستند. مثال: اگر در گیاه ذرت ژنوتیپ گیاه نر AA و ژنوتیپ گیاه ماده Aa باشد به سؤالات زیر پاسخ دهید؟</p> <p>(۱) ژنوتیپ آنتروزوئید؟ A</p> <p>(۲) ژنوتیپ تخمزا؟ A یا a</p> <p>(۳) ژنوتیپ سلول دو هسته ای؟ AA یا aa</p> <p>(۳) انواع ژنوتیپ ممکن برای رویان؟ AA و Aa</p> <p>(۴) انواع ژنوتیپ ممکن برای آلبومن؟ AAA و Aaa</p> <p>(۵) ژنوتیپ پوسته دانه؟ Aa</p> <p>(۶) در گیاه حاصل حداقل و حداکثر چند نوع ژنوتیپ دیده می شود؟</p> <p>حداکثر ← ۳ نوع آلبومن: AAA پوسته دانه: Aa رویان: AA</p> <p>حداقل ← ۲ نوع آلبومن: Aaa پوسته دانه: Aa رویان: Aa</p>	<p>ژن خود ناسازگار در گیاهان</p> <p>در بعضی از گیاهان مانند شبدر، یک صفت چند آلی (ژن خودناسازگار) آمیزش را کنترل می کند به طوری که اگر آلل دانه گرده شبیه به یکی از آلل های کلالة باشد، لوله گرده تشکیل نمی شود. * در افرادی با ژن خود ناسازگار، ژنوتیپ هموزیگوت وجود ندارد.</p> <p>برای یک ژن خودناسازگار n آلی:</p> <p>(۱) تعداد انواع آمیزش های ممکن در جمعیت: (تعداد انواع ژنوتیپ ها) - (تعداد انواع ژنوتیپ ها)</p> <p>(۲) انواع ژنوتیپ برای افراد جمعیت و رویان دانه ها: $\frac{n(n-1)}{2}$</p> <p>(۳) انواع ژنوتیپ برای آلبومن دانه ها: $n^2 - n$</p>
---	---

<p>در آمیزش گندم نر با ژنوتیپ $\frac{A}{a} \frac{Bd}{bD}$ و گندم ماده با ژنوتیپ $\frac{a}{a} \frac{bd}{BD}$، چند نوع ژنوتیپ در اندوخته های دانه های رسیده، ممکن خواهد بود؟</p> <p>۶ (۱) ۳ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴)</p> <p>پاسخ: گزینه ۳</p> <p>اندوخته های گیاه گندم ۳n یا تریپلوئید است. برای پیدا کردن انواع اندوخته های ۳n کافی است انواع گامت نر را در انواع گامت ماده ضرب کنیم، چرا؟</p> <p>$\frac{a}{a} \frac{bd}{BD}$ $\frac{A}{a} \frac{Bd}{bD}$</p> <p>$1 \times 2 = 2$ $2 \times 2 = 4 \Rightarrow 2 \times 4 = 8$</p> <p>انواع گامت ماده انواع گامت نر</p>

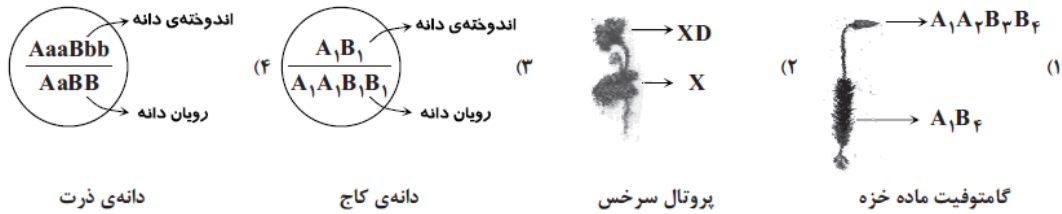
کدام شکل نمی تواند مربوط به دانه‌ی یک گیاهی باشد که گامتوفیت میکروسکوپی دارد؟



پاسخ: گزینه‌ی ۴

باید ال‌های اندوخته‌ی دانه در ژنوتیپ سلول تخم دیپلوئید وجود داشته باشد. گزینه‌ی ۴ مربوط به دانه‌ی کاج است، البته باید حتماً ال‌های A و b در تخم (زیگوت) وجود داشته باشند.

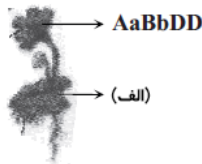
با توجه به ژنوتیپ‌های فرضی نوشته شده، کدام نمی تواند درست باشد؟



پاسخ: گزینه‌ی ۴

در گزینه‌ی ۴ از ژنوتیپ تخم تریپلوئید $AaaBbb$ می توان فهمید که ژنوتیپ گامت نر AB و ژنوتیپ گامت ماده ab است، لذا حتماً آلل b در رویان باید وجود داشته باشد، چرا که سلول زیگوت حاصل لقاح بین گامت نر و ماده است.

اگر ژنوتیپ اسپوروفیت سرخس در شکل مقابل $AaBbDD$ باشد، ژنوتیپ آرگن که بر روی قسمت «الف» حضور دارد، کدام مورد نمی تواند باشد؟



- abD (۱)
- ABD (۲)
- aBD (۳)
- Abd (۴)

پاسخ: گزینه‌ی ۴

از آن جایی که ژنوتیپ $AaBbDD$ متعلق به اسپوروفیتی است که وابسته به گامتوفیت «الف» است، ژنوتیپ آرگن حتماً الل D را باید داشته باشد.

اگر در کیسه‌ی رویانی گیاه بلوط ژنوتیپ سلول تریپلوئید Bbb باشد، ژنوتیپ سلول‌های دانه‌ی گرده‌ی رسیده کدام است؟

- b (۴)
- bb (۳)
- B (۲)
- Bb (۱)

پاسخ: گزینه‌ی ۲

از آن جایی که سلول تریپلوئید حاصل لقاح سلول دو هسته‌ای با سلول گامت نر است و سلول دو هسته‌ای همواره ژنوتیپ خالص دارد، لذا اگر ژنوتیپ سلول تریپلوئید Bbb باشد، می توان پی برد که ژنوتیپ سلول دو هسته‌ای bb و سلول گامت نر B است، لذا ژنوتیپ سلول‌های دانه‌گرده که هاپلوئیدند، B خواهد بود.

اگر A، B، C و D ال‌های صفت خودناسازگاری در گیاه شبدر باشند، در صورتی که ژنوتیپ یکی از سلول‌های آلبومن در دانه‌ی گیاه شبدری BDD باشد، در این صورت

- (۱) به طور حتم ژنوتیپ گیاه ماده شرکت کننده در لقاح BD است. (۲) ژنوتیپ گیاه دهنده‌ی تخم‌زا نمی تواند CD باشد.
- (۳) ژنوتیپ رویان این دانه حتماً AB است. (۴) ژنوتیپ گیاه دهنده‌ی آنتروژوئید می تواند BD باشد.

پاسخ: گزینه‌ی ۴

گزینه‌ی ۱: ژنوتیپ گیاه ماده الل D را دارد، اما الل B را ندارد، چون دانه‌ی گرده الل B را داشته است.
گزینه‌ی ۲: ژنوتیپ گیاه ماده حتماً الل D را دارد و حتماً الل B را ندارد، پس می‌تواند ژنوتیپ CD داشته باشد.
گزینه‌ی ۳: ژنوتیپ رویان BD است.

برای صفت خودناسازگاری در جمعیت گیاهان شبدر، چهار الل (a_1, a_2, a_3, a_4) وجود دارد. هرگز نمی‌تواند ژنوتیپ را داشته باشد.

- (۱) کلله‌ی مادگی - $a_1 a_3$
(۲) آلبومن دانه - $a_1 a_1 a_3$
(۳) هاگ تشکیل‌دهنده‌ی دانه‌ی گرده - a_3
(۴) مادر هاگ‌های نر - $a_4 a_4$

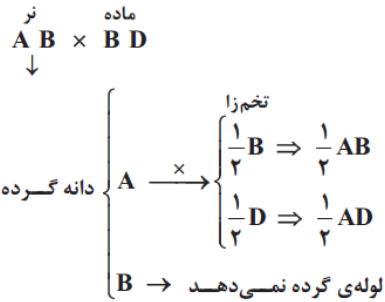
پاسخ: گزینه‌ی ۴

برای صفت خودناسازگاری ژنوتیپ خالص در جمعیت گیاهان نخواهیم داشت. چرا؟

از آمیزش گیاه شبدر نر با ژنوتیپ AB با گیاه ماده با ژنوتیپ BD، زاده‌ها ژنوتیپی شبیه والد خود را خواهند داشت.
(A, B, D) الل‌های صفت خودناسازگارند.

- (۱) ۵۰ درصد - نر
(۲) ۲۵ درصد - ماده
(۳) ۵۰ درصد - ماده
(۴) ۲۵ درصد - نر

پاسخ: گزینه‌ی ۱



با آرزوی موفقیت: دکتر رضا آرین منش