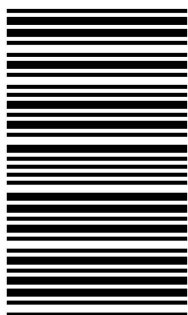


کد کنترل

839

A



839A

عصر پنج‌شنبه  
۱۴۰۳/۱۲/۰۲

دفترچه شماره ۳ از ۳



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»  
مقام معظم رهبری

**آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۴  
ژنتیک و به‌نژادی گیاهی و بیوتکنولوژی کشاورزی (کد ۲۴۳۱)**

مدت زمان پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۱۰ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	آمار و طرح آزمایش‌ها - ژنتیک - اصلاح نباتات	۳۰	۱	۳۰
۲	ژنتیک پیشرفته، ژنتیک کمی، به‌نژادی گیاهی پیشرفته (اصلاح نباتات تکمیلی)، بیومتری	۴۰	۳۱	۷۰
۳	بیوشیمی پیشرفته، کشت سلول و بافت گیاهی، ژنتیک مولکولی، مهندسی ژنتیک	۴۰	۷۱	۱۱۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر زیر، به‌منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج‌شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

آمار و طرح آزمایش‌ها - ژنتیک - اصلاح نباتات:

- ۱- چه زمانی برای مقایسه میانگین دو جامعه، از آزمون  $t$  استفاده می‌شود؟
  - (۱) توزیع دو جامعه نرمال و نمونه‌ها بزرگ باشد.
  - (۲) توزیع دو جامعه نرمال و نمونه‌ها کوچک باشد.
  - (۳) توزیع دو جامعه غیرنرمال و واریانس‌ها نامعلوم باشد.
  - (۴) توزیع دو جامعه نرمال، واریانس‌ها معلوم و نمونه کوچک باشد.
- ۲- اگر  $s^2$  واریانس یک نمونه به حجم  $n$  از جامعه‌ای نرمال با واریانس  $\sigma^2$  باشد، توزیع  $\frac{(n-1)s^2}{\sigma^2}$  کدام است؟
  - (۱) نرمال
  - (۲) نرمال استاندارد
  - (۳)  $t$ -استیودنت
  - (۴) کای اسکوتر
- ۳- از یک نمونه ۵ تایی، با حدود اعتماد ۹۵ درصد، میانگین وزن سیب در یک مجموعه، ۱۲۸/۹ تا ۱۷۱/۱ گرم به‌دست آمد. میانگین وزن سیب در این نمونه، چند گرم است؟
  - (۱) ۵۰
  - (۲) ۱۳۵
  - (۳) ۱۵۰
  - (۴) ۳۰۰
- ۴- اگر  $\sigma_x^2 = ۴$ ،  $\sigma_y^2 = ۳$  و  $\sigma_{xy} = ۱$  باشد، واریانس متغیر  $Z$  با رابطه جبری  $Z = \frac{1}{4}x + 2y - 3$ ، کدام است؟
  - (۱) ۸
  - (۲) ۱۱
  - (۳) ۱۵
  - (۴) ۱۸
- ۵- اگر در یک جدول توزیع فراوانی، فراوانی تجمعی عدد ۶۰ برابر ۰/۳ باشد، مفهوم آن چیست؟
  - (۱) ۳۰ درصد اعداد، حداکثر مساوی ۶۰ است.
  - (۲) ۳۰ درصد اعداد، حداقل مساوی ۶۰ است.
  - (۳) ۷۰ درصد اعداد، حداکثر مساوی ۶۰ است.
  - (۴) ۷۰ درصد اعداد، مساوی ۶۰ است.
- ۶- احتمال انجام خطای نوع اول و دوم، به ترتیب، در کدام آزمون بیشتر است؟
  - (۱) توکی - LSD
  - (۲) شفه - دانت
  - (۳) دانت - LSD
  - (۴) LSD - توکی

۷- در یک آزمایش به صورت کرت‌های خردشده با طرح پایه مربع لاتین مقدار درجه آزادی خطای اصلی و فرعی، به ترتیب، کدام است؟ (تعداد سطوح فاکتور اصلی و فرعی به ترتیب ۴ و ۳ است.)

(۱) ۱۸ و ۶ (۲) ۹ و ۱۸

(۳) ۲۴ و ۶ (۴) ۹ و ۲۴

۸- بررسی چهار میزان کود آلی در سه مرحله رشد یک گیاه زراعی به صورت کرت‌های خردشده با طرح پایه بلوک کامل تصادفی ( $r = 4$ ) مدنظر است. مقدار درجات آزادی خطای فاکتور فرعی و کرت اصلی به ترتیب کدام است؟

(۱) ۱۱ و ۳۶ (۲) ۱۵ و ۲۷

(۳) ۱۱ و ۲۷ (۴) ۱۵ و ۲۴

۹- داده‌های زیر، در یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی به دست آمده است. کدام مورد درست است؟

تیمار \ بلوک	تیمار		
	۱	۲	۳
۱	۲	۳	۴
۲	۴	۳	۲

(۱)  $SS = \text{خطا}$  کل

(۲)  $SS = \text{خطا}$  تیمار

(۳)  $SS = \text{خطا}$  بلوک

(۴)  $SS = \text{خطا}$  تیمار -  $SS$  بلوک

۱۰- در آزمایشی با ۶ تیمار، ۴ بلوک و ۳ نمونه، درجه آزادی خطای آزمایشی و نمونه‌برداری به ترتیب کدام است؟

(۱) ۱۵ و ۱۸ (۲) ۱۵ و ۴۸

(۳) ۱۸ و ۴۸ (۴) ۱۸ و ۲۴

۱۱- در کدام یک از تغییرات کروموزومی طی انجام تقسیم میوز، قطعه کروموزومی بدون سانترومر به وجود می‌آید؟

(۱) جابه‌جایی متقابل (۲) حذف (۳) وارونگی پری‌سنتریک (۴) وارونگی پاراسنتریک

۱۲- کدام مورد، جزو مزایای اصلاحی اتوتریپلوئیدها نیست؟

(۱) تولید بذر فراوان (۲) تنوع ژنتیکی بیشتر

(۳) تولید اندام ذخیره‌ای درشت‌تر (۴) ماندگاری بیشتر گل در گیاهان تزئینی

۱۳- اگر ۱۰۰ سلول با ژنوتیپ  $AaBb$  وارد چرخه مینور شوند و فاصله دو ژن بر روی کروموزوم برابر ۲۰ سانتی‌مورگان باشد، با آرایش  $cis$  و یا ترانس در انتها چه تعداد از گامت‌ها، به ترتیب، دارای ژنوتیپ  $AB$  می‌شوند؟

(۱) ۱۶۰ و ۴۰ (۲) ۱۲۰ و ۸۰

(۳) ۱۰۰ و ۱۰۰ (۴) ۸۰ و ۱۲۰

۱۴- گیاهی با ژنوتیپ « $AaBbDd$ »، چند نوع گامت تولید می‌کند و در صورت خودگشنی این گیاه و وجود غلبه ناقص و کشندگی مغلوب خالص در یک ژن و غلبه ناقص در یکی دیگر از ژن‌ها، به ترتیب، چند نوع فنوتیپ و ژنوتیپ حاصل می‌شود؟

(۱) ۸، ۱۲ و ۱۲ (۲) ۸، ۱۸ و ۱۲

(۳) ۸، ۱۲ و ۱۸ (۴) ۸، ۸ و ۲۷

۱۵- کدام مرحله تقسیم سلولی، جهت تهیه کاریوتیپ مناسب‌تر است؟

(۱) آنافاز میتوز (۲) پروفاز میتوز (۳) تلوفاز میتوز (۴) متافاز میتوز

۱۶- اگر فراوانی یک عارضه اتوزومی و نهفته ژنتیکی در یک جمعیت مندلی در حال تعادل  $0.0004$  باشد، فراوانی

آل غالب و فراوانی هتروزیگوت‌ها به ترتیب کدام است؟

(۱)  $0.02$  و  $0.0392$  (۲)  $0.98$  و  $0.0392$

(۳)  $0.98$  و  $0.02$  (۴)  $0.9204$  و  $0.02$

- ۱۷- زیر واحد کوچک رویبیسکو، به ترتیب، از کدام ژنوم تولید می‌شود و در کدام قسمت کلروپلاست مستقر می‌شود؟  
 (۱) کلروپلاست - استروما  
 (۲) هسته - استروما  
 (۳) هسته - تیلاکوئید  
 (۴) کلروپلاست - تیلاکوئید
- ۱۸- در صورتی که نقشه طولی یک ژن از نظر محل اینترون (In) و اگزون (Ex) به مقیاس جفت‌باز مشخص باشد، در فرایند ترجمه، پروتئین چند آمینو اسیدی قابل تولید است؟
- | Ex      | In     | Ex      | In     | Ex      |
|---------|--------|---------|--------|---------|
| ۱۴۴۰ bp | ۹۶۰ bp | ۱۶۲۹ bp | ۷۲۰ bp | ۱۱۱۳ bp |
- (۱) ۴۱۸۲  
 (۲) ۱۹۵۴  
 (۳) ۱۳۹۴  
 (۴) ۵۶۰
- ۱۹- اگر توالی «TGT» در رشته Coding در نوکلئیک اسید یک سلول به «TGA» جهش یابد، کدام جهش رخ داده است؟  
 (۱) Mis-sense  
 (۲) Non-sense  
 (۳) Silentmutation  
 (۴) Transition
- ۲۰- چند کدون از کدون‌های ژنتیکی موجودات، فاقد نوکلئوتید سیتوزین هستند؟  
 (۱) ۳۷  
 (۲) ۳۲  
 (۳) ۲۷  
 (۴) ۹
- ۲۱- نام لاین ایزوژن یک لاین نرعیتم در چغندر قند که برای نگهداری آن استفاده می‌شود، کدام است؟  
 (۱) A-line  
 (۲) B-line  
 (۳) O-type  
 (۴) R-line
- ۲۲- کدام مورد معرف «Hypersensitivity» است؟  
 (۱) مرگ پارازیت در اثر تغذیه از میزبان  
 (۲) عدم تغذیه پارازیت از میزبان به دلیل بو و طعم  
 (۳) اختلال در زاد و ولد پارازیت در اثر تغذیه از میزبان  
 (۴) مرگ سلول‌های اطراف محل آلودگی گیاه با پارازیت
- ۲۳- در شرایط محیطی یکسان اگر واریانس اینبردلاین مادری و پدری ذرت، به ترتیب، ۱۰۰ و ۹۰ و واریانس  $F_2$  معادل ۱۲۰۰ باشد. واریانس  $F_1$  کدام است؟  
 (۱) ۱۰  
 (۲) ۸۰  
 (۳) ۱۲۰۰  
 (۴) ۱۵۰۰
- ۲۴- برای مقایسه تنوع ژنتیکی دو صفت، کدام پارامتر مناسب‌تر است؟  
 (۱) انحراف معیار  
 (۲) دامنه تغییرات  
 (۳) ضریب تغییرات  
 (۴) واریانس
- ۲۵- فرض کنید گیاهی با ژنوتیپ  $AaBbCcDd$  داریم. اگر بخواهیم با کشت دانه کرده این گیاه، فرزندان دابل هاپلوئید تولید کنیم با فرض مستقل بودن همه مکان‌های ژنی، چند نوع دابل هاپلوئید تولید می‌شود؟  
 (۱) ۴  
 (۲) ۱۶  
 (۳) ۲۷  
 (۴) ۸۱
- ۲۶- مهم‌ترین روش اصلاح برنج، یونجه و آفتابگردان، به ترتیب، کدام است؟  
 (۱) گزینش توده‌ای، گزینش لاین خالص، گزینش پوستوویت  
 (۲) تهیه رقم هیبرید، تهیه رقم سنتتیک، گزینش لاین خالص  
 (۳) شجره‌ای، تهیه رقم سنتتیک، تهیه رقم هیبرید  
 (۴) بالک، تهیه رقم هیبرید، گزینش لاین خالص
- ۲۷- عملیات سال اول گزینش دوره‌ای برادر خواهران تنی کدام است؟  
 (۱) تلاقی بوته‌های برگزیده با یک اینبرد لاین خالص  
 (۲) تلاقی بوته‌های برگزیده با یک جمعیت آزاد کرده افشان  
 (۳) انجام سلفینگ و تلاقی دوبه‌دوی بوته‌های برگزیده  
 (۴) تلاقی دوبه‌دوی بوته‌های برگزیده

- ۲۸- اگر بخواهیم گزینش از نسل  $F_2$  آغاز شود، از کدام روش اصلاحی می‌توانیم استفاده کنیم؟  
 (۱) Early yield Test, Pedigree (۲) Early yield Test, SSD  
 (۳) Bulk, SSD (۴) SSD, Pedigree
- ۲۹- کشت  $F_1$  برای به‌دست آوردن  $F_2$  در کدام روش می‌تواند در گلخانه انجام شود؟  
 (۱) Bulk, SSD و Pedigree (۲) Bulk  
 (۳) Pedigree (۴) SSD
- ۳۰- با توجه به عملکرد سینگل کراس‌های  $AB = 2$ ،  $AC = 3$  و  $BC = 7$ ، ترکیب پذیری عمومی لاین B چقدر است؟  
 (۱) ۹ (۲) ۵  
 (۳) ۴/۵ (۴) ۵/۵

ژنتیک پیشرفته، ژنتیک کمی، به‌نژادی گیاهی پیشرفته (اصلاح نباتات تکمیلی)، بیومتری:

- ۳۱- در کدام مورد، تعداد گروه‌های فنوتیپی در یک نوع اپیستازی با نوع دیگر اپیستازی متفاوت است؟  
 (۱) اپیستازی غالب - اپیستازی مغلوب  
 (۲) اپیستازی غالب - اپیستازی غالب مضاعف  
 (۳) اپیستازی غالب - اپیستازی زن‌های مضاعف با اثر افزایشی  
 (۴) اپیستازی مغلوب - اپیستازی زن‌های مضاعف با اثر افزایشی
- ۳۲- در یک جامعه گیاهی، ۴۵/۴ درصد از گیاهان AA، فنوتیپ ژن A را به‌طور کامل بروز می‌دهند. این پدیده به کدام ویژگی ژن مربوط می‌شود؟  
 (۱) Dominance (۲) Expressivity (۳) Pleiotropy (۴) Penetrance
- ۳۳- اگر در تلاقی  $AbC/aBc \times abc/abc$  فاصله بین دو ژن A و B برابر ۱۰ سانتی‌مورگان و فاصله بین B تا C برابر ۱۶ سانتی‌مورگان باشد، با فرض تداخل ۵/۵، چه نسبتی از افراد، حاصل  $AaBbCc$  خواهند بود؟  
 (۱) ۵/۱۰۰۲ (۲) ۵/۱۰۰۴  
 (۳) ۵/۱۲۵ (۴) ۵/۲۵
- ۳۴- در خوچه هندی، رنگ سیاه بدن بر رنگ سفید غلبه دارد. این صفت توسط یک مکان ژنی کنترل می‌شود. آلل غالب B باعث تولید رنگ سیاه می‌شود و افراد bb سفید هستند. اگر دو خوچه هندی سیاه را تلاقی دهیم و ۵ فرزند سیاه و یک فرزند سفید متولد شوند، ژنوتیپ والدین به کدام صورت بوده است؟  
 (۱)  $AA \times aa$  (۲)  $Aa \times AA$   
 (۳)  $Aa \times Aa$  (۴)  $aa \times aa$
- ۳۵- کدام آنزیم، مسئول ساخت آغازگر در رشته پیرو، به ترتیب، در باکتری و یوکاریوت‌ها است؟  
 (۱) پرایماز - DNA پلی‌مراز  $\alpha$  (۲) پرایماز - RNA پلی‌مراز  
 (۳) DNA پلی‌مراز III - پرایماز (۴) RNA پلی‌مراز - پرایماز
- ۳۶- در خودناسازگاری گامتوفیتی، واکنش ناسازگاری در کدام اندام رخ می‌دهد و آنزیم مربوطه کدام است؟  
 (۱) خامه - SRNase (۲) خامه - SRK  
 (۳) کلاله - SRNase (۴) کلاله - SRK
- ۳۷- در کدام مورد، انتقال ماده ژنتیکی بین دو باکتری توسط ویروس انجام می‌شود؟  
 (۱) Conjugation (۲) Sexductions  
 (۳) Transduction (۴) Transformation

## ۳۸- «Genomic Imprinting» چیست؟

- (۱) یک روش توالی‌یابی در ژنوم جهت شناسایی EST ها است.
- (۲) افزایش تعداد کپی‌های یک ژن به کمک ترانسپوزون‌ها است.
- (۳) مکان‌یابی یک ژن روی کروموزوم به کمک تاکتیک FISH است.
- (۴) روش خاموشی ژن است که در آن، با متیله نمودن DNA مانع از رونویسی ژن می‌شود.

## ۳۹- کدام مورد در خصوص تکنیک «TILLING»، نادرست است؟

- (۱) روشی جهت بررسی تنوع ژنتیکی طبیعی بدون استفاده از مواد موتاژن شیمیایی است.
- (۲) اولین گام در آن، ایجاد جمعیت موتاسیون با موتاژن شیمیایی است.
- (۳) به کمک آن می‌توان SNP ها را در ژن موردنظر شناسایی کرد.
- (۴) یک روش ژنتیک معکوس جهت بررسی کارکرد ژن است.

۴۰- اگر فراوانی آلل A در جمعیتی برابر  $P = 0.4$  و فراوانی آن در جمعیت مهاجر  $P_m = 0.6$  باشد و با فرض مهاجرت ۱۰ درصد افراد به این جمعیت، فراوانی آلل A در نسل بعدی چقدر است؟

- (۱) صفر
- (۲)  $0.21$
- (۳)  $0.42$
- (۴)  $0.82$

۴۱- اگر ۱۰ مگس سرکه نر و ۱۰ مگس سرکه ماده را داخل لوله آزمایش قرار دهیم و در شرایط ایدئال (بدون تداخل نسل‌ها و ...) پرورش دهیم. میزان تغییر ضریب درون زادآوری در نسل بعد چقدر می‌شود؟

- (۱) صفر
- (۲)  $\frac{1}{40}$
- (۳)  $\frac{1}{20}$
- (۴)  $\frac{1}{10}$

۴۲- فراوانی ژنوتیپ‌های AA و Aa در یک جمعیت مگس سرکه ۲۰ و ۴۰ درصد است. فراوانی ژنوتیپ Aa پس از یک نسل آمیزش تصادفی در شرایط تعادل هاردی واینبرگ چند درصد است؟

- (۱) ۱۶
- (۲) ۳۶
- (۳) ۴۰
- (۴) ۴۸

۴۳- اگر  $a = 2$  و  $d = 3$  باشد، واریانس غالبیت در جمعیت  $F_2$  چقدر است؟

- (۱)  $\frac{9}{4}$
- (۲)  $\frac{9}{2}$
- (۳) ۳
- (۴) ۹

۴۴- اگر ضریب اینبریدینگ (F) صفر باشد، کواریانس جمعیت‌های برادر خواهران تنی (Full-sib) معادل کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4} V_A$
- (۲)  $\frac{1}{4} V_D$
- (۳)  $\frac{1}{2} V_A + \frac{1}{4} V_D$
- (۴)  $\frac{1}{2} V_A + \frac{3}{4} V_D$

۴۵- کدام مورد در خصوص درون‌زادآوری (inbreeding)، درست است؟

- (۱) درون‌زادآوری موجب افزایش شایستگی می‌شود.
- (۲) درون‌زادآوری باعث تغییر میانگین جمعیت می‌شود.
- (۳) درون‌زادآوری موجب کاهش رانش تصادفی می‌شود.
- (۴) افراد درون‌زاد نسبت به افراد غیردرون‌زاد، تغییرات محیطی کمتری نشان می‌دهند.

۴۶- فراوانی تعادلی در حالت وقوع جهش تکراری کدام است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{u+v}{u} \quad (2) & \frac{u}{u+v} \quad (1) \\ & \frac{u}{u+v} \quad (3) \\ u \times v \quad (4) & \end{array}$$

۴۷- در یک جمعیت پایه موش، مجموع فراوانی دو هموزیگوت ۶۰ درصد است. این جمعیت به تعدادی لاین تقسیم شده و به مدت چند نسل نگهداری شده است. اگر فراوانی هتروزیگوت‌ها به‌طور متوسط در مجموع لاین‌ها ۱۰ درصد باشد. میانگین ضریب اینبریدینگ لاین‌ها چقدر است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{1}{2} \quad (2) & \frac{1}{4} \quad (1) \\ \frac{3}{4} \quad (4) & \frac{1}{6} \quad (3) \end{array}$$

۴۸- ارزش اصلاحی یک بوته ذرت کدام است؟

- (۱) میانگین عملکرد کلیه هیبریدهای آن
- (۲) انحراف میانگین نتاج حاصل از آزاد کرده افشانی از میانگین جمعیت
- (۳) دو برابر انحراف میانگین حاصل از آزاد کرده افشانی از میانگین جمعیت
- (۴) دو برابر انحراف میانگین عملکرد نتاج حاصل از خودگشنی از میانگین جمعیت

۴۹- اگر ضریب رگرسیون فرزندان بر میانگین والدین ۰/۳ و ضریب همبستگی آنها ۰/۴ باشد، وراثت‌پذیری صفت چند درصد است؟

$$\begin{array}{ll} 40 \quad (2) & 30 \quad (1) \\ 80 \quad (4) & 60 \quad (3) \end{array}$$

۵۰- فرض کنید عمل ژن به‌صورت غلبه کامل باشد و ارزش AA، Aa و aa، به ترتیب، برابر ۱۸، ۱۸ و ۱۰ باشد. میانگین ارزش افراد نسل F<sub>۲</sub> چقدر است؟

$$\begin{array}{ll} 15/3 \quad (2) & 14 \quad (1) \\ 18 \quad (4) & 16 \quad (3) \end{array}$$

۵۱- براساس مدل ابرهارت و راسل (Eberhart and Russel)، رقم پایدار باید چه شاخصه‌هایی داشته باشد؟

- (۱) اکووالانس ریک (Wrick) کمتر از یک باشد.
- (۲) واریانس پایداری شوکلا (Shukla) و ضریب تغییرات کمتر باشد.
- (۳) رگرسیون اثر متقابل ژنوتیپ × محیط روی شاخص محیطی معادل یک و میانگین مربع انحرافات از خط رگرسیون معادل صفر باشد.
- (۴) ضریب رگرسیون عملکرد هر رقم در محیط‌های مختلف روی شاخص محیطی معادل یک و میانگین مربع انحرافات از خط رگرسیون آن صفر باشد.

۵۲- اساس نقشه‌یابی ارتباطی بر کدام پدیده استوار است و از چه جمعیتی در آن استفاده می‌شود؟

- (۱) عدم تعادل لینکاژی - جمعیت طبیعی
- (۲) عدم تعادل لینکاژی - RIL
- (۳) لینکاژ - جمعیت طبیعی
- (۴) نوترکیبی - RIL

۵۳- با استفاده از روش نقشه‌یابی دو والدی (Bi-Parental) می‌خواهیم محل QTL های یک صفت کمی را مشخص کنیم. کدام مرحله لازم نیست؟

- (۱) توالی‌یابی والدین
- (۲) تهیه نقشه ژنتیکی
- (۳) ژنوتایپینگ
- (۴) فنوتایپینگ

۵۴- اگر دیفرانسیل‌گزینشی ۱۰ و پاسخ به‌گزینش ۶ باشد، وراثت‌پذیری عمومی چقدر است؟

$$\begin{array}{ll} 0/4 \quad (1) & 0/6 \quad (2) \\ 0/6 \quad (3) & \text{مساوی یا کوچک‌تر از } 0/6 \quad (4) \end{array}$$

۵۵- تفکیک متجاوز در نتاج حاصل از تلاقی، زمانی رخ می‌دهد که والدین تلاقی از نظر صفت مورد بررسی چگونه باشند؟

(۱) هر دو والد در محدوده متوسط صفت و ژن‌های آنها در حالت «Association» باشند.

(۲) هر دو والد در محدوده متوسط صفت و ژن‌های آنها در حالت «Dispersion» باشند.

(۳) هر دو والد از نظر صفت متضاد (کرانه‌ای) باشند؛ و ژن‌های آنها در حالت «Dispersion» باشند.

(۴) هر دو والد از نظر صفت متضاد (کرانه‌ای) باشند؛ و ژن‌های آنها در حالت «Association» باشند.

۵۶- در تلاقی سه لاین با سه تستر و بررسی هیبریدهای حاصله در قالب طرح RCBD با دو تکرار، عملکرد دانه به

شرح جدول زیر است. ترکیب‌پذیری عمومی L1 چقدر است؟

	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	جمع
L <sub>1</sub>	۶	۴	۵	۱۵
L <sub>2</sub>	۴	۴	۶	۱۴
L <sub>3</sub>	۴	۳	۵	۱۲
جمع	۱۴	۱۱	۱۶	۴۱

(۱) ۱۵

(۲) ۵

(۳) ۰/۴۵

(۴) ۰/۲۲

۵۷- کدام روش قادر به برآورد اثرات اپیستازی است؟

(۱) تجزیه میانگین نسل‌ها

(۳) رگرسیون والد - نتاج

(۲) دیالل گریفینگ

(۴) طرح‌های کارولینای شمالی

۵۸- ویژگی‌های رقم مقاوم به خشکی کدام است؟

(۱) شاخص TOL بیشتر

(۳) شاخص فیشر کمتر از یک

(۲) شاخص TOL برابر یک

(۴) شاخص فیشر بیش از یک

۵۹- کدام روش برای ارزیابی قابلیت‌های ترکیب عمومی و خصوصی لاین‌های اینبرد مناسب است؟

(۱) Diallel

(۲) NCDI

(۳) NCDII

(۴) NCDIII

۶۰- هدف اصلی «Speed Breeding» کدام است؟

(۱) افزایش سرعت برنامه به‌نژادی از طریق کشت در دو منطقه

(۲) افزایش سرعت برنامه به‌نژادی از طریق SSD

(۳) کاهش طول دوره برنامه به‌نژادی با استفاده از نور

(۴) کاهش طول دوره برنامه به‌نژادی با استفاده از DH

۶۱- عبارت زیر، بیانگر کدام مورد است؟

«ممکن است در یک مجموعه، عنصری موجود باشد که برای عمل جبری معین این خاصیت را داشته باشد، که

وقتی آن را با هر یک از عناصر دیگر ترکیب کنیم، نتیجه همان عنصر دومی است.»

(۱) تبدیل‌پذیر (۲) توزیع‌پذیر (۳) جمع‌پذیر (۴) خنثی

۶۲- اگر در یک ماتریس مربع، عناصر بالای قطر اصلی آن نسبت به عناصر زیر قطر اصلی آن قرینه باشند، ماتریس مذکور را

چه می‌نامند؟

(۱) برگردان (۲) قطری (۳) متقارن (۴) واحد

۶۳- اثر چهار سطح تنش کم آبی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۵ تکرار بررسی و عملکرد دانه در گندم اندازه‌گیری

شد. تعداد بوته در واحد آزمایشی را به‌عنوان کواریت یا عامل مزاحم در نظر بگیرید. با توجه به نتایج تجزیه واریانس در

جدول زیر، کدام مورد مناسب است؟

(۱) تجزیه واریانس باید بدون در نظر گرفتن تعداد بوته انجام شود.

(۲) میانگین تیمارها قبل از مقایسه میانگین، باید اصلاح شوند.

(۳) لازم نیست میانگین تیمارها برای مقایسه میانگین اصلاح شوند.

(۴) با توجه به معنی دار شدن اثر کواریت، نتیجه تجزیه واریانس قابل استفاده نیست.

منابع تغییر	میانگین مربعات
بلوک	۱۲
کم آبی	۱۹*
کواریت	۶*
خطا	۱/۵



۶۴- در دو رقم برنج صفات طول برگ پرچم، ارتفاع گیاه و تعداد ساقه اندازه‌گیری شدند. بررسی وجود تفاوت معنی‌دار در دو رقم برنج از نظر کلیه صفات مورد مطالعه با استفاده از کدام آزمون انجام می‌گیرد؟

(۱) F (۲) t (۳)  $T^2$  هتلینگ (۴) مربع کای

۶۵- استقلال خطاها در رگرسیون چندگانه چگونه بررسی می‌شود؟

(۱) با آزمون مربع کای (۲) با آزمون F (۳) با آزمون t (۴) با شاخص دوربین - واتسون (DW)

۶۶- اگر فرض  $\beta = 0$  درست باشد، متغیر تصادفی  $t = \frac{b}{\sqrt{\frac{ss_y - (sp)^2}{ss_x(n-2)}}}$  دارای کدام توزیع، با چه درجه آزادی است؟

(۱) t - استیودنت و  $n-2$  (۲) t - استیودنت و  $n-1$

(۳)  $\chi^2$  و  $n-2$  (۴)  $\chi^2$  و  $n-1$

۶۷- در رابطه  $\xi = \xi_0 + \frac{\rho}{2(n-1)} \# \xi_0 + \frac{r}{2(n-1)}$  اگر  $n$  کوچک نباشد، مقدار اریبی قابل صرف نظر کردن، کدام است؟

(۱)  $\frac{\rho}{(n-2)}$  (۲)  $\frac{\rho}{2(n-1)}$  (۳)  $\frac{2\rho}{(n-1)}$  (۴)  $\frac{2\rho}{(n-2)}$

۶۸- در توزیع  $\chi^2$ ، اگر درجه آزادی بیشتر از ۳۰ باشد، باید از کدام توزیع و چه رابطه‌ای برای آزمون استفاده نمود؟

(۱) سطح زیرمنحنی t - استیودنت،  $\sqrt{2\chi^2} + \sqrt{2n-1}$

(۲) سطح زیرمنحنی t - استیودنت،  $\sqrt{\chi^2} - \sqrt{2n-2}$

(۳) سطح زیرمنحنی نرمال،  $\sqrt{\chi^2} + \sqrt{2n-1}$

(۴) سطح زیرمنحنی نرمال،  $\sqrt{2\chi^2} - \sqrt{2n-1}$

۶۹- معادله رگرسیون  $y = a + b(x - \bar{x})$  براساس کدام روش به دست آمده است؟

(۱) بهترین برآورد (۲) حداکثر درست‌نمایی (۳) کمترین تقریب (۴) کمترین توان‌های دوم

۷۰- در رابطه  $w_p = \frac{nz^2}{pq}$  مقدار « $\frac{z^2}{pq}$ » چه نامیده می‌شود؟

(۱) ضریب وزن (۲) عدد پروبیت (۳) متغیر تصادفی (۴) مقدار اطلاع

بیوشیمی پیشرفته، کشت سلول و بافت گیاهی، ژنتیک مولکولی، مهندسی ژنتیک:

۷۱- کدام موتیف، حاوی یون‌های با بار مثبت است؟

(۱) Home box (۲) Leucin zipper

(۳) H - T - H motif (۴) Zing finger

۷۲- در کدام تکنیک، یون‌های گازی با توجه به نسبت  $\frac{m}{z}$ ، تحت دو یا چند مرحله متوالی تجزیه جرم قرار می‌گیرند؟

(۱) X Ray Crystallography (۲) NMR Spectroscopy

(۳) Mas Spectrometry (۴) Tandem Massspectrometry

۷۳- کدام پدیده، به چاپرون‌ها اجازه می‌دهد طیف گسترده‌ای از ساختارهای تا شده غلط را تشخیص دهد؟

(۱) ATP binding (۲) ATP release

(۳) ATP hydrolysis (۴) GTP hydrolysis

- ۷۴- کدام مورد، مربوط به تکنیک «**Mass Spectrometric**» نیست؟  
 (۱) Analyzer  
 (۲) Detector  
 (۳) Ion Source  
 (۴) X-Ray Source
- ۷۵- اتصال پروتئین‌ها با ترکیبات خاص، به‌وسیله کدام روش کروماتوگرافی جدا می‌شود؟  
 (۱) Affinity  
 (۲) Gel filtration  
 (۳) Ion exchange  
 (۴) Paper
- ۷۶- کدام مورد، در نقشه‌های کریستالوگرافی اشعه ایکس قابل مشاهده نیست؟  
 (۱) اکسیژن  
 (۲) هیدروژن  
 (۳) کربن  
 (۴) نیتروژن
- ۷۷- کدام مورد، سبب هدفمند شدن حرکت پروتئین‌ها در ارگانل‌ها به غشای پلاسمایی و وزیکول می‌شود؟  
 (۱) Glycosylation  
 (۲) Lipidation  
 (۳) Methylation  
 (۴) Phosphorylation
- ۷۸- ساختمان آلفاهلیکس چپ‌گرد، در کدام یک از ربع‌های نقشه رامانچاندران قرار می‌گیرد؟  
 (۱) اول  
 (۲) دوم  
 (۳) سوم  
 (۴) چهارم
- ۷۹- کدام آمینو اسید، در ساختار سوم پروتئین، در قسمت «**Loop/turn**» قرار می‌گیرد؟  
 (۱) آلانین  
 (۲) تریپتوفان  
 (۳) گلیسین  
 (۴) تیروزین
- ۸۰- کدام پروتئین، در «**refolding**» پروتئین‌ها در شبکه آندوپلاسمیک نقش دارد؟  
 (۱) Bip  
 (۲) GroEL  
 (۳) GroES  
 (۴) TCP1
- ۸۱- کشت بافت، اولین بار به‌صورت تجاری در کدام صنعت به‌کار رفته است؟  
 (۱) پرورش‌دهندگان سبزی‌ها  
 (۲) پرورش‌دهندگان ارکیده  
 (۳) تکثیرکنندگان گیاهان چوبی  
 (۴) نهالستان‌های درختان میوه
- ۸۲- کدام مورد، از مزایای کشت بافت نسبت به روش‌های تکثیر سنتی نیست؟  
 (۱) افزایش تنوع ژنتیکی گیاه  
 (۲) تکثیر گیاهان بدون بیماری  
 (۳) تکثیر دقیق و مشابه والد  
 (۴) تولید نامحدود از یک ریزنمونه
- ۸۳- ترتیب درست پنج مرحله کشت ساقه در ریزازدیادی، کدام است؟  
 (۱) انتقال به خاک - انتخاب گیاه پایه - کشت در شرایط استریل - تکثیر - ریشه‌زایی در شرایط آزمایشگاهی  
 (۲) انتخاب گیاه پایه - کشت در شرایط استریل - تکثیر - ریشه‌زایی در شرایط آزمایشگاهی - انتقال به خاک  
 (۳) انتخاب گیاه پایه - ریشه‌زایی در شرایط آزمایشگاهی - تکثیر - کشت در شرایط استریل - انتقال به خاک  
 (۴) کشت در شرایط استریل - انتخاب گیاه پایه - تکثیر - ریشه‌زایی در شرایط آزمایشگاهی - انتقال به خاک
- ۸۴- به ترتیب، بیشترین و گران‌ترین ماده مصرفی در ساخت محیط کشت کدام است؟  
 (۱) آب - آگار  
 (۲) قند - آگار  
 (۳) درشت‌مغذی‌ها - آگار  
 (۴) قند - درشت‌مغذی‌ها
- ۸۵- تعریف شاخه‌های نابجا کدام است؟  
 (۱) تحت شرایط دمایی بالا تشکیل می‌شوند.  
 (۲) مستقیماً از بذر گیاهان رشد می‌کنند.  
 (۳) از جوانه‌های پیش‌ساخته رشد می‌کنند.  
 (۴) از اندام‌هایی مانند برگ یا ریشه ایجاد می‌شوند.
- ۸۶- اگر بخواهیم تأثیر مواد شیمیایی درون دو نوع محیط کشت، به‌طور مثال، دو نوع تنظیم‌کننده رشد را روی فعالیت‌های فیزیولوژیکی به‌طور دقیق مقایسه کنیم، کدام واحد مناسب‌تر است؟  
 (۱) میکروگرم در لیتر  
 (۲) میلی‌گرم در لیتر  
 (۳) درصد وزنی  
 (۴) مولار
- ۸۷- کاربرد کدام مورد، در دو هفته اول کشت درون‌شیشه‌ای پیازهای لاله، می‌تواند تشکیل پیاز نابجا را افزایش دهد؟  
 (۱) AgNO<sub>۳</sub>  
 (۲) Ethylene  
 (۳) AVG  
 (۴) KMnO<sub>۴</sub>
- ۸۸- کدام ماده، رایج‌ترین ماده ژله‌ای‌کننده در محیط‌های کشت بافت گیاهی است؟  
 (۱) آگار  
 (۲) سلولز  
 (۳) ژلاتین  
 (۴) نشاسته

- ۸۹- کدام مورد به‌عنوان یک مشکل رایج در گیاهان کشت بافتی توصیف می‌شود؟  
 (۱) ممکن است ناپایداری ژنتیکی نشان دهند. (۲) آن‌ها به شدت به آلودگی‌های باکتریایی حساس‌اند.  
 (۳) برای حفظ رطوبت به آبیاری مداوم نیاز دارند. (۴) رشد آن‌ها در مقایسه با بذرها بیشتر طول می‌کشد.
- ۹۰- اگر ریزنمونه گیاهی تمایل به جذب یون‌های « $NH_4^+$ » داشته باشد، امکان رخداد کدام اتفاق در محیط کشت وجود دارد؟  
 (۱) pH محیط کشت افزایش می‌یابد. (۲) شیشه‌ای شدن کاهش می‌یابد.  
 (۳) میزان نیترات افزایش می‌یابد. (۴) محیط کشت به صورت مایع درمی‌آید.
- ۹۱- در فرایند ترجمه در یوکاریوت‌ها، کدام عامل در تفکیک ریبوزوم به زیرواحد کوچک و بزرگ نقش دارد؟  
 (۱) IF۱ (۲) eEF۱ (۳) eIF۲ (۴) eIF۶
- ۹۲- در فرایند پیرایش اینترون‌های GT-AG کدام یک از snRNP ها به ترتیب به جایگاه انشعاب و جایگاه پیرایش ۵' متصل می‌شوند؟  
 (۱) U1-snRNP و U5-snRNP (۲) U1-snRNP و U2-snRNP  
 (۳) U1-snRNP و U2-snRNP (۴) U1-snRNP و U5-snRNP
- ۹۳- در ساختار کلاهیک mRNA، به ترتیب کدام باز تغییر یافته اضافه می‌شود و اتصال آن از طریق چه پیوندی است؟  
 (۱) G و ۳'-۵' (۲) C و ۳'-۵'  
 (۳) C و ۵'-۵' (۴) G و ۵'-۵'
- ۹۴- کدام DNA پلی‌مراز، همانندسازی و ترمیم DNA میتوکندریایی را برعهده دارد؟  
 (۱) آلفا (۲) بتا (۳) گاما (۴) دلتا
- ۹۵- تشکیل جفت بازهای هوگستینی بین کدام بازها رخ می‌دهد؟  
 (۱) G:T, A:C در وضعیت آنتی پارالل بودن رشته‌ها (۲) G:C, A:T در وضعیت آنتی پارالل بودن رشته‌ها  
 (۳) G:C, A:T در وضعیت پارالل بودن رشته‌ها (۴) G:T, A:C در وضعیت پارالل بودن رشته‌ها
- ۹۶- اگر نسبت C به A در مخلوط واکنش سنتز یک هتروپلیمر برابر ۵ به ۱ باشد، احتمال تشکیل کدون CCA چند درصد است؟  
 (۱) ۳/۲ (۲) ۱۱/۶ (۳) ۲/۳۲ (۴) ۱۲/۸
- ۹۷- کدام ژن به شکل خوشه‌ای در ژنوم قرار ندارد؟  
 (۱) 5SrRNA (۲) 28SrRNA (۳) 18SrRNA (۴) 5.8SrRNA
- ۹۸- در رونویسی mRAN در یوکاریوت‌ها، ایجاد حباب رونویسی با فعالیت کدام فاکتور عمومی رونویسی انجام می‌گیرد؟  
 (۱) TFIIB (۲) TFIID (۳) TFIIE (۴) TFIIH
- ۹۹- در اپرون لاکتوز در باکتری *E. coli* در صورتی که توالی Operator جهش پیدا کرده باشد، به‌طوری‌که پروتئین تنظیمی ژن lac I نتواند به آن متصل شود، به ترتیب (راست به چپ) اپرون در حضور و عدم حضور لاکتوز به چه صورت خواهد بود؟  
 (۱) روشن - روشن (۲) روشن - خاموش (۳) خاموش - روشن (۴) خاموش - خاموش
- ۱۰۰- راه‌انداز کدام یک از RNA پلی‌مرازها در داخل ژنی که رونویسی می‌کنند، قرار دارد؟  
 (۱) راه‌انداز RNA پلی‌مراز I (۲) راه‌انداز RNA پلی‌مراز II  
 (۳) راه‌انداز RNA پلی‌مراز III (۴) راه‌انداز RNA پلی‌مراز پروکاریوتی
- ۱۰۱- در طی روند ساخت DNA نوترکیب، کدام آنزیم‌ها در ایجاد دنباله‌های چسبنده مشارکت ندارند؟  
 (۱) آدپتورها (۲) لیگازها (۳) لینکرها (۴) ترمینال دزوکسی نوکلئوتیدیل ترانسفرازها

۱۰۲- کدام DNA پلیمرز در چرخه همانندسازی رتروویروس‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- (۱) ترانس ایزومراز
- (۲) پلی‌مرز کلنو
- (۳) ترانس کریپتاز معکوس
- (۴) پلی‌مرز غیروابسته به الگو

۱۰۳- کدام مورد معرف آنزیم‌های ایزوشیزومر (Isochizomers) است؟

- (۱) توالی تشخیص و توالی برش یکسان دارند و از یک باکتری گرفته شده‌اند.
- (۲) توالی تشخیص یکسان دارند و برش را در نواحی مختلف DNA انجام می‌دهند.
- (۳) توالی تشخیص و توالی برش مشابه دارند، اما از گونه یا جنس مختلف باکتری گرفته شده‌اند.
- (۴) توالی تشخیص متفاوت دارند، ولی DNA را به‌صورت یکسان برش می‌دهند. (دنباله یکسان ایجاد می‌کنند)

۱۰۴- جهش‌های ژنی نقطه‌ای به وسیله کدام مورد در گیاهان القا می‌شود؟

- (۱) Targeting Induced Local In Genomes (TILLING)
- (۲) RNAi

(۳) جهش‌زایی نوترون سریع

(۴) درج ترانسپوزون

۱۰۵- کدام مورد در خاموشی ژن نقش ندارد؟

- (۱) مداخله‌گر
- (۲) پدیده هم‌خاموشی
- (۳) کریسپر
- (۴) میکرو آری

۱۰۶- کدام مورد بیانگر «الکتروپوریشن» است؟

- (۱) فرایند تکثیر سلول‌های غریبه
- (۲) کاربرد پالس‌های الکتریکی بالا
- (۳) فرایند ترکیب DNA با ناقل باردار شده
- (۴) فرایند جداسازی مولکول‌های باردار توسط ژلی که در میدان الکتریکی واقع است.

۱۰۷- در سیستم «CRISPR» وظیفه «gRNA» کدام است؟

- (۱) هدف‌گذاری ژنوم
- (۲) برش بخش هدف‌گذاری شده ژنوم
- (۳) هدف‌گذاری ژنوم و اتصال cas9 به ژنوم
- (۴) جایگذاری بخش‌های هدف‌گذاری شده ژنوم با قطعه جدید

۱۰۸- بخشی از توالی کدینگ (Coding) یک ژن به‌صورت زیر است، توالی mRNA رونویسی شده از این ژن کدام است؟

5' ACCGATCTGCGTGACC3'

(۱) 3' CCAGUGCGUCUAGCCA5'

(۲) 5' UCCGUACAGCGAGUCC3'

(۳) 5' UGGCUAGUCGCUCUGG3'

(۴) 5' CCAGUGCGUCUAGCCA3'

۱۰۹- برای شناسایی محل اتصال عوامل رونویسی با مولکول DNA در سراسر ژنوم، کدام مورد استفاده می‌شود؟

(۱) Chromatin Immunoprecipitation Sequencing (ChIP-Seq)

(۲) Suppression Subtractive Hybridization (SSH)

(۳) Protein Microarray

(۴) ESI-(MASS)2

۱۱۰- برای انتقال ژن به کدام قسمت سلول، تهیه سازه اختصاصی و رسیدن به همیوپلاسمی ضروری است؟

- (۱) اسپلیسوزم
- (۲) هسته
- (۳) کروموزم
- (۴) کلروپلاست