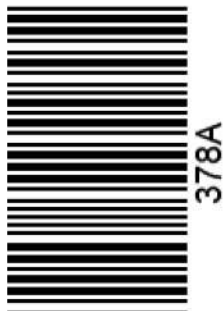


کد کنترل

378

A



# آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۴۰۰

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه

۹۹/۱۲/۱۵



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

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»  
امام خمینی (ره)

**رشته ژنتیک و به‌نژادی گیاهی - (کد ۲۴۳۱)**

مدت پاسخ‌گویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - آمار و طرح آزمایش‌ها - ژنتیک - اصلاح نباتات - ژنتیک پیشرفته - ژنتیک کمی - به‌نژادی گیاهی پیشرفته (اصلاح نباتات تکمیلی) - بیومتری	۸۰	۱	۸۰

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 جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

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

امضا:

۱- اگر  $x_1=4, x_2=5, x_3=2, x_4=-5, x_5=-4$  باشد، حاصل  $\sum a^2(x_i-4)$  برابر کدام است؟

(۱)  $+a^2$  (۲)  $-2a^2$  (۳)  $+3a^2$  (۴)  $-18a^2$

۲- در جدول توزیع فراوانی صعودی، دسته میانه عبارت از پائین‌ترین دسته‌ای که فراوانی ..... باشد.

(۱) تجمعی از  $\frac{N}{2}$  بیشتر (۲) تجمعی از  $\frac{N}{2}$  کمتر (۳) نسبی از  $\frac{N}{2}$  بیشتر (۴) نسبی از  $\frac{N}{2}$  کمتر

۳- کدام مورد معرف انحراف متوسط است؟

- (۱) جذر متوسط انحرافات از میانگین  
(۲) متوسط قدرمطلق انحرافات از میانگین  
(۳) متوسط مجموع انحرافات از میانگین  
(۴) مجموع مربعات انحرافات تقسیم بر  $N-1$

۴- امید ریاضی  $\sum_{i=1}^n X_i - Xi$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲)  $\mu$

(۳)  $n\mu$

(۴)  $(1-n)\mu$

۵- احتمال اینکه از ۳۰ نوزادی که متولد می‌شود حداکثر ۸ نوزاد پسر باشد، چقدر است؟

(۱)  $(\frac{1}{2})^{30}$

(۲)  $\sum_{i=0}^8 C_{\lambda,i} (\frac{1}{2})^{30}$

(۳)  $C_{30,8} (\frac{1}{2})^8 (\frac{1}{2})^{22}$

(۴)  $C_{30,22} (\frac{1}{2})^{22} (\frac{1}{2})^8$

۶- در مواردی که انحراف معیار دو جامعه را ..... و اندازه نمونه ..... باشد. آن‌گاه از توزیع  $t$  - استیودنت برای مقایسه میانگین دو جامعه استفاده می‌شود.

(۱) بدانیم - کمتر از ۳۰ (۲) بدانیم - بیشتر از ۳۰ (۳) ندانیم - کمتر از ۳۰ (۴) ندانیم - بیشتر از ۵۰

- ۷- رابطه بین خطای نوع اول ( $\alpha$ ) و خطای نوع دوم ( $\beta$ ) کدام است؟  
 (۱) با کاهش  $\alpha$ ،  $\beta$  افزایش می‌یابد.  
 (۲) با کاهش  $\alpha$ ،  $\beta$  کاهش می‌یابد.  
 (۳) با کاهش  $\alpha$ ،  $\beta$  تغییری نمی‌کند.  
 (۴) تغییرات  $\alpha$ ،  $\beta$  مستقل از هم هستند.
- ۸- مقدار  $t$  جدول دو طرفه با  $df = 10$  و  $\alpha = 10\%$  با مقدار  $t$  جدول یک طرفه با ..... و ..... برابر است.  
 (۱)  $df = 10$  و  $\alpha = 5\%$   
 (۲)  $df = 10$  و  $\alpha = 20\%$   
 (۳)  $df = 5$  و  $\alpha = 5\%$   
 (۴)  $df = 20$  و  $\alpha = 10\%$
- ۹- عرض از مبدأ نمونه دارای کدام نوع توزیع با میانگین و واریانس مفروض است؟

$$\frac{\sigma^2_{y/x}}{SS_x}, a \quad (۱)$$

$$\frac{\sigma^2_{y/x}}{SS_x}, \alpha \quad (۲)$$

$$\sigma^2_{y/x} \left( \frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{SS_x} \right), \alpha \quad (۳)$$

$$\sigma^2_{y/x} \left( \frac{1}{n} + \frac{1}{SS_x} \right), a \quad (۴)$$

- ۱۰- مقدار  $\bar{x}$  در برآورد خط رگرسیون  $y_c = 64 - 1/4x$ ، اگر  $\bar{y} = 45$  باشد، چقدر است؟

$$۱۶/۵۷ \quad (۱)$$

$$۱۵/۵۷ \quad (۲)$$

$$۱۴/۵۷ \quad (۳)$$

$$۱۳/۵۷ \quad (۴)$$

- ۱۱- با توجه به نتایج جدول زیر، مقدار خطای مربوط به مشاهده  $x_{۳۳}$  کدام است؟

$$۱/۵ \quad (۱)$$

$$۲/۵ \quad (۲)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$۴ \quad (۴)$$

i (تیمار)	j (بلوک)		
	۱	۲	۳
۱	۶	۵	۴
۲	۳	۴	۸
۳	۶	۴	۵
۴	۴	۸	۳

- ۱۲- در یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار، درجه آزادی منبع تغییر انحراف از درجه ۳ برابر ۲ است، درجه آزادی خطای این طرح برابر کدام است؟

$$۲۱ \quad (۱)$$

$$۱۸ \quad (۲)$$

$$۱۶ \quad (۳)$$

$$۹ \quad (۴)$$

۱۳- اگر ۵ تیمار در قالب یک طرح کاملاً تصادفی در ۷ تکرار مورد ارزیابی قرار گرفته باشد و مقادیر برآورد واریانس داخل تیمارها برابر ۲، ۹، ۷، ۴ و ۸ باشد، مقدار میانگین مربعات خطا ( $MS_e$ ) در جدول تجزیه واریانس کدام است؟

(۱) ۴/۲

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷/۵

۱۴- در گیاه تری پلوئید  $3n = 18$  احتمال ایجاد گامتی با ۹ کروموزوم به شرط دارا بودن ۲ عدد کروموزوم از هر یک از کروموزوم‌های شماره ۱، ۳ و ۵ چقدر است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$ (۲)  $\frac{1}{9}$ (۳)  $\frac{1}{32}$ (۴)  $\frac{1}{64}$ 

۱۵- در گیاهی از ۱۰۰ عدد سلول میوزی ۱۵ سلول دارای ۴ کیاسما، ۲۰ سلول ۳ کیاسما، ۲۰ سلول ۲ کیاسما، ۳۰ سلول ۱ کیاسما و ۱۵ سلول بدون هیچ کیاسمایی برای یک قطعه از جفت کروموزوم شماره ۱ بودند. طول این قطعه از کروموزوم چند سانتی‌مورگان تخمین زده می‌شود؟

(۱) ۵۰

(۲) ۹۵

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۹۰

۱۶- فرضیه وابل در فرایند ترجمه mRNA مربوط به نوکلئوتید سوم در جهت ..... است.

(۱) ۵' به ۳' در کدون

(۲) ۵' به ۳' در آنتی‌کدون

(۳) ۳' به ۵' در کدون

(۴) ۳' به ۵' در آنتی‌کدون

۱۷- واژه Hypertranscription در فرایند رونویسی از کروموزوم‌های جنسی منجر به کدام مورد می‌شود؟

(۱) Dosage Compensation

(۲) DNA modification

(۳) Gene Duplication

(۴) Hyper mRNA splicing

۱۸- در تست کراس (آمیزش آزمون) یک فرد تری‌هیبرید نتاج با فراوانی‌های جدول زیر به دست آمده است. با توجه به

ژنوتیپ	فراوانی
Aabbcc	۰/۳۶
aaBbCc	۰/۳۶
AaBbcc	۰/۹
aabbCc	۰/۹
AabbCc	۰/۴
aaBbcc	۰/۴
AaBbCc	۰/۱
aabbcc	۰/۱

اطلاعات جدول کدام درست است؟

(۱) ژن C، در وسط دو ژن دیگر قرار دارد.

(۲) ژن B، در وسط دو ژن دیگر قرار دارد.

(۳) فاصله ژن وسط از ژن A، ۲۰ سانتی‌مورگان است.

(۴) فاصله ژن وسط از ژن‌های دو طرف ۲۰ و ۱۰ سانتی‌مورگان است.

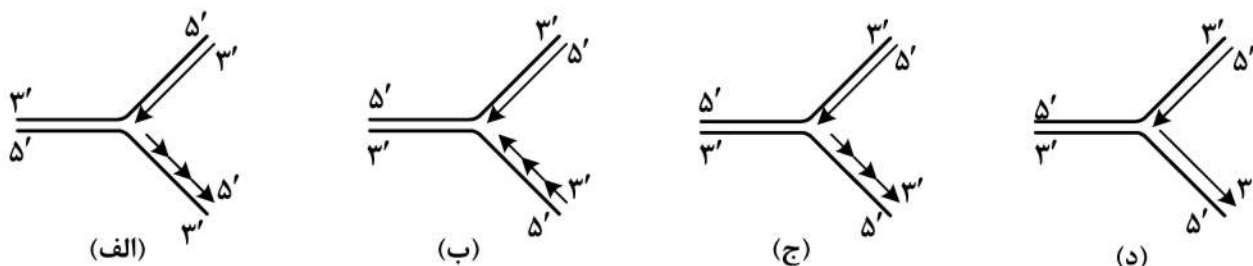
- ۱۹- با فرض ایستازی غالب مضاعف، نسبت فنوتیپی نتاج حاصل از تست تلاقی **Aabb** و **AABb** کدام است؟  
 (۱) ۱:۱:۱:۱ (۲) ۱:۰:۲ (۳) ۲:۱:۱ (۴) ۳:۱
- ۲۰- در آزمایش مزلسون و استال برای تشخیص **DNA** سنگین از **DNA** سبک، سانتریفیوژ **DNA** در داخل کدام ماده انجام گرفت؟  
 (۱)  $^{31}\text{PO}_4$  (۲)  $^{14}\text{NH}_4\text{Cl}$   
 (۳)  $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$  (۴) **Cscl**
- ۲۱- اگر ۷۰ درصد یک ژن با طول ۳۰۰۰ نوکلئوتیدی اینترون باشد، پروتئین تولیدی این ژن حاوی چند اسید آمینه است؟  
 (۱) ۱۰۰ (۲) ۳۰۰  
 (۳) ۷۰۰ (۴) ۹۰۰
- ۲۲- اگر در گیاهی دیپلوئید فاصله بین دو ژن **A** و **B** ۲۰ سانتی مورگان و فاصله دو ژن **B** و **C** ۴۰ سانتی مورگان با ترتیب ژنی **ABC** باشد. با فرض عدم وجود تداخل، از خودگشنی گیاهی با ژنوتیپ **abc/Abc** احتمال تولید ژنوتیپ **abc/abc** (هموزیگوت مغلوب) چند درصد است؟  
 (۱) ۱ (۲) ۴  
 (۳) ۱۰ (۴) ۲۰
- ۲۳- نقش فاکتور **Rho** در فرایند رونویسی کدام است؟  
 (۱) افزایش سرعت فرایند رونویسی **RNA**  
 (۲) تنظیم سرعت فرایند رونویسی **RNA**  
 (۳) خاتمه مناسب فرایند رونویسی **RNA**  
 (۴) شروع مناسب فرایند رونویسی **RNA**
- ۲۴- برای مطالعه کدام نشانگر مولکولی به مقدار بیشتری از **DNA** استخراج شده نیاز است؟  
 (۱) **RAPD** (۲) **RFLP** (۳) **SNP** (۴) **SSR**
- ۲۵- کدام فراوانی آلی در جمعیت در حال تعادل فراوانی ژنوتیپهای هتروزیگوت ۳ برابر ژنوتیپهای خالص غالب است. (به ترتیب مغلوب و غالب)  
 (۱) ۰/۲۵ - ۰/۷۵  
 (۲) ۰/۱۴ - ۰/۱۶  
 (۳) ۰/۱۷۵ - ۰/۲۵  
 (۴) ۰/۱۶ - ۰/۱۴
- ۲۶- نسبتهای فنوتیپی **F<sub>۲</sub>** حاصل از خودگشنی **F<sub>۱</sub>** با ژنوتیپ **AaBb**، اگر بین دو آلل **A** رابطه غالب و مغلوب و بین دو آلل **B** هم‌پارزی وجود داشته باشد، کدام است؟  
 (۱) ۱:۲:۱:۲:۴:۲:۱:۲:۱ (۲) ۱:۲:۱:۲:۴:۲  
 (۳) ۹:۳:۳:۱ (۴) ۳:۶:۳:۱:۲:۱
- ۲۷- برای تولید بذر هیبرید ذرت ..... ردیف والد مادری و ..... ردیف والد پدری کشت می‌شوند و بذر از روی ..... برداشت می‌شود.  
 (۱) ۱ - ۲ - ردیفهای مادری (۲) ۱ - ۲ - ردیفهای مادری و پدری  
 (۳) ۲ - ۴ - ردیفهای مادری (۴) ۲ - ۴ - ردیفهای مادری و پدری



- ۲۸- در گزینش دوره‌ای برای GCA واحد ارزیابی ژنوتیپ‌ها کدام است؟  
 (۱) خانواده‌های برادر خواهران ناتنی  
 (۲) خانواده‌های برادر خواهران تنی  
 (۳) نتاج پلی‌کراس  
 (۴) نتاج  $S_1$
- ۲۹- براساس نظریه لاین خالص تنوع مشاهده شده توده بومی اولیه شامل کدام قسمت‌ها است؟  
 (۱) E (۲) G (۳) G + E (۴)  $G + E + (G \times E)$
- ۳۰- مشاهده افراد برتر از والدین در نسل  $F_1$  ..... و در نسل  $F_2$  ..... نامیده می‌شود.  
 (۱) تفکیک متجاوز - هتروزیس  
 (۲) هتروزیس - تفکیک متجاوز  
 (۳) هتروزیس - هتروپلیتوسیس  
 (۴) هتروپلیتوسیس - هتروزیس
- ۳۱- در جمعیت یک گیاه خودگشن با فرض اینکه ۴ مکان ژنی در حال تفرق باشد، نسبت افراد هموزایگوس در  $F_2$  چند درصد است؟  
 (۱) ۵۰ (۲) ۵۸ (۳) ۷۷ (۴) ۸۸
- ۳۲- نتیجه کدام روش اصلاحی از قبل قابل پیش‌بینی است؟  
 (۱) بالک (۲) تلاقی برگشتی (۳) شجره‌ای (۴) نسل تک‌بذر
- ۳۳- روش‌های اصلاحی کدام گیاهان با هم شباهت دارد؟  
 (۱) جو و چاودار (۲) گندم و یونجه (۳) گندم و چاودار (۴) گندم و سویا
- ۳۴- در اخته کردن گندم:  
 (۱) گلچه‌های وسطی هر سنبلچه حذف می‌شود و از هر گلچه کناری ۳ پرچم را خارج می‌کنیم.  
 (۲) گلچه‌های وسطی هر سنبلچه حذف می‌شود و از هر گلچه کناری ۶ پرچم را خارج می‌کنیم.  
 (۳) گلچه‌های کناری هر سنبلچه حذف می‌شود و از گلچه وسطی ۶ پرچم را خارج می‌کنیم.  
 (۴) گلچه‌های کناری هر سنبلچه حذف می‌شود و از گلچه وسطی ۳ پرچم را خارج می‌کنیم.
- ۳۵- در کدام روش اصلاحی انتخاب طبیعی نقش بیشتری دارد؟  
 (۱) بالک (۲) توده‌ای (۳) دابل هاپلویدی (۴) شجره‌ای
- ۳۶- اینتروگرسیون شبیه به کدام روش اصلاحی است؟  
 (۱) Bulk (۲) Backcross (۳) Single Seed Descent (۴) Single Spike Descent
- ۳۷- امروزه متداول‌ترین روش تولید ارقام جدید گندم در مراکز تحقیقات ایران و سیمیت ..... است، که انتخاب در آن از نسل ..... آغاز می‌شود.  
 (۱) شجره‌ای -  $F_2$  (۲) شجره‌ای -  $F_6$   
 (۳) بالک تغییر یافته -  $F_2$  (۴) بالک تغییر یافته -  $F_6$
- ۳۸- در کدام روش اصلاحی آزمایش عملکرد وجود ندارد؟  
 (۱) SSD (۲) Bulk (۳) Pedigree (۴) Back Cross
- ۳۹- برای تولید دبل هاپلوئید گندم کدام روش مناسب‌تر است؟  
 (۱) تلاقی با ذرت (۲) تلاقی جو زراعی با جو بولبوزوم  
 (۳) کشت بساک (۴) کشت میکروسپور
- ۴۰- محدودیت نرعقیمی ژنتیکی نسبت به نرعقیمی سیتوپلاسمی در تولید هیبرید کدام است؟  
 (۱) مشکل ایجاد لاین R (۲) مشکل تکثیر لاین R  
 (۳) مشکل تکثیر والد نرعقیم (۴) مشکل ایجاد والد نرعقیم

- ۴۱- برای یک مکان ژنی اتوزومی و دو آللی در یک جمعیت در حال تعادل (مندلی)، اگر فراوانی یک آلل ۰/۰۲ باشد، هتروزایگوت‌ها چند برابر هموزایگوت‌های مربوطه است؟
- (۱) ۸  
(۲) ۱۸  
(۳) ۹۸  
(۴) ۱۹۸
- ۴۲- کدام یک وظیفه شناسایی پروموتور در فرایند رونویسی را به عهده دارد؟
- (۱) زیرواحد آلفا  
(۲) زیرواحد سیگما در RNA پلی‌مراز  
(۳) زیرواحد بتا در RNA پلی‌مراز  
(۴) هولوآنزیم
- ۴۳- کدام Protein coding DNA است؟
- (۱) Centromeric DNA  
(۲) Repetitive DNA  
(۳) Single copy DNA  
(۴) Satellite DNA
- ۴۴- در مورد فرایند رونویسی کدام درست است؟
- (۱) آنزیم‌های رونویسی در پروکاریوت‌ها نمی‌توانند مستقیماً راه‌انداز خود را شناسایی کنند.  
(۲) آنزیم‌های رونویسی در یوکاریوت‌ها نیازی به واسطه برای شناسایی راه‌انداز خود ندارند.  
(۳) در یوکاریوت‌ها یک نوع RNA polymerase رونویسی برای انواع RNA را انجام می‌دهد.  
(۴) در پروکاریوت‌ها یک نوع RNA polymerase رونویسی برای انواع RNA را انجام می‌دهد.
- ۴۵- کدام توالی‌ها در mRNA در مرز بین اینترون و اگزون‌ها محافظت شده هستند؟
- (۱) GU در سمت ۵' و AG در سمت ۳'  
(۲) AG در سمت ۵' و GU در سمت ۳'  
(۳) TA در سمت ۵' و AT در سمت ۳'  
(۴) TATA در سمت ۵' و TATA در سمت ۳'
- ۴۶- یک گیاه تتراپلوئید که خودگشنی آن نسبت فنوتیپی ۱:۲۵ حاصل می‌کند، ژنوتیپش چگونه است؟
- (۱) AAaa  
(۲) Aaaa  
(۳) AAAa  
(۴) AAa
- ۴۷- در گیاهی یک ژن با ۴ آلل در ژن دیگر با ۳ آلل کنترل می‌شود، تعداد ژنوتیپ‌های مورد انتظار کل - خالص - ناخالص به ترتیب در این گیاه دیپلوئید چگونه است؟
- (۱) ۶۰-۷-۵۳  
(۲) ۶۰-۱۲-۴۸  
(۳) ۱۶-۴-۱۲  
(۴) ۱۶-۷-۹
- ۴۸- نسل F<sub>۱</sub> تلاقی دو گیاه نخود سفید خالصی گیاهانی ارغوانی است. از خودگشنی این گیاهان ۶۳ گیاه ارغوانی و ۴۹ گیاه سفید تولید می‌شود، ژنوتیپ والدین این گیاه کدام است؟
- (۱) AAbb , aabb  
(۲) AABB , aaBB  
(۳) aabb , AABB  
(۴) aaBB , AAbb
- ۴۹- در مطالعات سیتوژنتیکی یک گیاه داتوره مشخص شد که ۲۲ کروموزوم در آن وجود دارد که دوبه‌دو با هم جفت می‌شوند، این گیاه ..... است.
- (۱) تتراسوم  
(۲) دیپلوئید نرمال  
(۳) مونوسوم مضاعف  
(۴) نولی سوم

۵۰- کدام مورد الگوی همانندسازی DNA را در یک دو شاخه همانندسازی به درستی نشان می دهد؟



(الف) (۳) (ب) (۲) (ج) (۱) (د) (۴)

۵۱- در یک طرح آمیزش برادر خواهران ناتنی، واریانس بین نرها  $\delta_s^2 = 4$  و واریانس ماده‌های داخل نرها  $\delta_D^2 = 6$

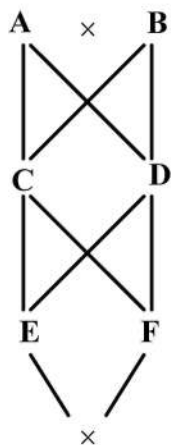
برآورد شده است. واریانس افزایشی صفت چقدر است؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۱۰ (۴) ۱۶

۵۲- اگر پرورش دام‌ها در شرایط حداقل اینبریدینگ انجام شود کدام پدیده رخ می دهد؟

- (۱) میانگین اندازه خانواده صفر می شود.
- (۲) میانگین ضریب اینبریدینگ صفر می شود.
- (۳) واریانس اندازه خانواده صفر می شود.
- (۴) واریانس اندازه خانواده ثابت می ماند.

۵۳- در شجره زیر میزان هم تباری CD چقدر است؟



(۱)  $\frac{1}{2}$   
(۲)  $\frac{1}{4}$   
(۳)  $\frac{1}{6}$   
(۴)  $\frac{1}{8}$

۵۴- در یک جمعیت بزرگ با شرایط هاردی واینبرگ  $d = 8$  ,  $q = 0.5$  بوده است. واریانس غالبیت چقدر است؟

(۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۵۵- از یک جمعیت چغندر قند با میانگین درصد قند ۱۰ تعداد ۳۰۰ ریشه با میانگین درصد قند ۱۴ انتخاب و در یک

مزرعه ایزوله کشت شده و از طریق آزاد گرده افشانی پرورش داده شده‌اند. اگر وراثت پذیری درصد قند ۷۵ درصد

فرض شود. میانگین درصد قند ریشه‌های حاصل از این بذور چقدر است؟

(۱) ۱۴ (۲) ۱۳ (۳) ۱۰٫۵ (۴) ۷٫۵



- ۵۶- فراوانی هتروزایگوت‌ها در جمعیت موش ۵۰ درصد و در یکی از زیرجمعیت‌های جدا شده از آن ۲۰ درصد است. ضریب اینبریدینگ این زیرجمعیت چقدر است؟
- (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۴  
(۳) ۰/۵ (۴) ۰/۶
- ۵۷- جمعیت  $F_2$  و بک‌کراس از تلاقی دو والد خالص تولید شده‌اند، برای یک مکان ژنی دو آللی، فراوانی ژنوتیپی در کدام جمعیت مانند جمعیت در حال تعادل هاردی - واینبرگ است و با کدام نسبت؟
- (۱)  $F_2$  و ۱:۲:۱  
(۲)  $F_2$  و ۳:۱  
(۳) BC و ۲:۲  
(۴) BC و ۱:۱
- ۵۸- در جمعیتی با تلاقی تصادفی، فراوانی گامت AB برابر ۰/۴ و فراوانی آلل‌های A و B به ترتیب برابر ۰/۶ و ۰/۵ است. میزان عدم تعادل پیوستگی (D) بین این دو مکان چقدر است؟
- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۴ (۴) ۰/۶
- ۵۹- اگر یک جمعیت گیاه وحشی آزاد گرده‌افشان با اندازه جمعیت ۸۰ فرد که ۲۰ فرد آن دارای ژنوتیپ  $A_1A_2$  و ۴۰ فرد دارای ژنوتیپ  $A_1A_1$  بوده است با ۲۰ فرد از جمعیت دیگر با ژنوتیپ  $A_2A_2$  مخلوط و آزاد گرده‌افشانی بین آن‌ها انجام گیرد، بعد از یک نسل گرده‌افشانی آزاد، تغییر در فراوانی ژنی چند درصد است؟
- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰
- ۶۰- در یک جمعیت  $F_2$  ذرت حاصل از تلاقی دو لاین اینبرد، طول بلال برای ژنوتیپ‌های  $Q_1Q_1$ ،  $Q_1Q_2$  و  $Q_2Q_2$  در یک جایگاه QTL به ترتیب برابر ۱۶، ۱۹ و ۱۰ سانتی‌متر است. میانگین جمعیت و نوع عمل ژن کدام است؟
- (۱) ۱۵، فوق غالبیت (۲) ۱۵، غالبیت کامل  
(۳) ۱۶، غالبیت کامل (۴) ۱۶، فوق غالبیت
- ۶۱- برای نگهداری بذور **Orthodox** و **Recalcitrant** به‌عنوان ژرم‌پلاسِم به ترتیب از کدام بانک‌ها استفاده می‌شود؟
- (۱) بذر و بذر (۲) بذر و مریستم (۳) مریستم و بذر (۴) مریستم و مریستم
- ۶۲- جهش مغلوب القاشده با EMS در کدام نسل قابل مشاهده است؟
- (۱)  $F_2$  (۲)  $M_0$  (۳)  $M_1$  (۴)  $M_2$
- ۶۳- اگر وراثت‌پذیری صفتی ۵۰ درصد باشد مقدار پاسخ به گزینش، معادل نصف کدام مورد است؟
- (۱) دیفرانسیل گزینش (۲) میانگین جمعیت  
(۳) شدت گزینش (۴) واریانس افزایشی
- ۶۴- **Speed breeding** در کدام روش اجرا می‌شود؟
- (۱) bulk (۲) pedigree (۳) SSD (۴) modified bulk
- ۶۵- رقم A در شرایط نرمال ۲۰ و در شرایط تنش ۱۸ تن در هکتار عملکرد داشته است. اگر میانگین عملکرد کلیه ژنوتیپ‌ها نیز در شرایط نرمال ۲۰ و در شرایط تنش ۱۸ باشد. شاخص حساسیت فیشر این رقم چقدر است؟
- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۱

۶۶- براساس فرضیه فلور در حالت دوژنی نتیجه اثر نژاد  $A_1a_2$  روی میزبان  $R_1r_2$  و نژاد  $a_1A_2$  روی میزبان  $r_1R_2$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) R و S (۲) R و R (۳) S و S (۴) S و R

۶۷- اگر عملکرد رقم پیشتاز در کرج ۸، در بوشهر ۶ و عملکرد رقم رخشان در کرج ۱۰ و در بوشهر ۸ تن در هکتار باشد، کدام عوامل در عملکرد نقش داشته‌اند؟

(۱)  $G + E$

(۲)  $G \times E$

(۳)  $G + E + (G \times E)$

(۴)  $G + E + 2\text{cov}_{GE}$

۶۸- کدام یک از جمعیت‌های دو والدی مورد استفاده در تجزیه QTL جمعیت دائمی محسوب می‌شوند؟

(۱)  $F_2$  و DH (۲) RIL و DH (۳)  $F_2$  و BC (۴)  $F_2$  و RIL

۶۹- اولین لینکاژ نشانگر - صفت توسط کدام دانشمند، در کدام گونه و بین کدام صفات گزارش شد؟

(۱) ساکس، لوبیا، اندازه بذر و رنگ بذر (۲) ساکس، مگس سرکه، اندازه تار شکمی و رنگ چشم

(۳) مندل، نخودفرنگی، اندازه بذر و رنگ بذر (۴) مندل، لوبیا، اندازه بذر و چروکیدگی بذر

۷۰- نسبت افراد مقاوم به حساس در نسل  $F_2$  برابر ۳ به ۱ بوده است. این نسبت در جمعیت RIL حاصل چگونه خواهد بود؟ (از راست به چپ)

(۱) ۹:۱ (۲) ۳:۱ (۳) ۱:۳ (۴) ۱:۱

۷۱- اگر عنصرهای روی سطر  $j$  و ستون  $j'$  ماتریس ضرایب در معادلات نرمال که عبارت است از:  $\sum_i x_{ij} x_{ij}'$  و برای

این که این ماتریس به صورت ماتریس ..... در آید باید  $x_j$  و  $x_j'$  طوری باشند که

$$\sum_i x_{ij} x_{ij}' = \begin{cases} a_j & j = j' \\ 0 & j \neq j' \end{cases}$$

این خاصیت ..... نامیده می‌شود.

(۱) قطری - متعامد (۲) قطری - غیرمتعامد

(۳) همیشه مثبت - متعامد (۴) همیشه مثبت - غیرمتعامد

۷۲- حاصل ضرب دو ماتریس  $B$  و  $A$ ،  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$  و  $B = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$  کدام است؟

$$\begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 4 & 2 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad (۲)$$

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 12 \\ 4 & 3 & 8 \end{pmatrix} \quad (۱)$$

$$\begin{pmatrix} 12 & 4 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} \quad (۴)$$

$$\begin{pmatrix} 4 & 12 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \quad (۳)$$

۷۳- عکس ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$  یا  $A^{-1}$  کدام است؟

$$(1) \begin{bmatrix} -0.5 & 1 \\ 2 & -3 \end{bmatrix} \quad (2) \begin{bmatrix} 0.5 & -1 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$(3) \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 2 & -0.5 \end{bmatrix} \quad (4) \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -2 & 0.5 \end{bmatrix}$$

۷۴- اگر کلیه دترمینان‌های مراتب  $1 \times 1$ ،  $2 \times 2$ ، ...،  $m \times m$  را که در یک ماتریس مربع  $m \times m$  موجود است حساب کنیم، مرتبه ..... دترمینان از حیث سطر و ستون که صفر ..... ماتریس نامیده می‌شود.

- (۱) بزرگترین، است، رتبه  
 (۲) بزرگترین، نیست، رتبه  
 (۳) کوچکترین، است، رتبه  
 (۴) کوچکترین، نیست، رتبه

۷۵- در کدام مورد جامعه دو متغیره را می‌توان کوچک فرض نمود؟

- (۱)  $n < 30$   
 (۲)  $n < 50$   
 (۳)  $n < 200$   
 (۴)  $n < 450$

۷۶- با توجه به رابطه  $r_{xy.z} = \frac{r_{xy} - (r_{xz})(r_{yz})}{\sqrt{(1-r_{xz}^2)(1-r_{yz}^2)}}$  و ضرایب همبستگی  $r_{xy} = 0.9$  و  $r_{yz} = 0.8$  و  $r_{xz} = 0.6$ ، ضریب همبستگی جزئی بین دو متغیر  $x$  و  $y$  به شرطی که مقدار صفت  $z$  در افراد مورد محاسبه ثابت باشد، کدام است؟

- (۱)  $0.825$   
 (۲)  $0.875$   
 (۳)  $0.925$   
 (۴)  $0.900$

۷۷- در نظریه اطلاع آماری  $w_p = \frac{n}{pq}$  را چه می‌نامند؟

- (۱) پروبیت  
 (۲) ضریب وزن  
 (۳) مقدار اطلاع  
 (۴) واریانس

۷۸- برای مفید بودن انتخاب  $\beta_j$  های مختلف این است که  $SS_{reg(m)} - SS_{reg}$  به طور معنی داری بزرگتر از صفر باشد برای آزمون آن باید از کدام رابطه استفاده کرد؟

$$(1) F_{(m)} = \frac{[SS_{reg(m)} - SS_{reg}]m(n-2)}{(m-1)[E_{yy} - SS_{reg(m)}} \quad (2) F_{(m)} = \frac{[SS_{reg} - SS_{reg(m)}](n-2)}{(m-1)[E_{yy} - SS_{reg(m)}}]$$

$$(3) F_{(m)} = \frac{[SS_{reg(m)} - SS_{reg}]m(n-1)}{(m-1)[E_{yy} - SS_{reg(m)}} \quad (4) F_{(m)} = \frac{[SS_{reg(m)} - SS_{reg}]m(n-3)}{(m-2)[E_{yy} - SS_{reg(m)}}]$$

۷۹- اگر مجموعه  $b_j$  ها غیر از  $b_0$  را به وسیله بردار ستونی  $b = [b_1, b_2, \dots, b_m]$  نشان دهیم، ثابت می‌شود که دستگاه معادلاتی که با به کار بردن روش ..... به دست می‌آید به صورت ماتریسی ..... نشان می‌دهیم.

- (۱) حداکثر درست‌نمایی -  $g(sp) = b$   
 (۲) کمترین توان‌های دوم -  $g(sp) = b$   
 (۳) حداکثر درست‌نمایی -  $(sp)b = g$   
 (۴) کمترین توان‌های دوم -  $(sp)b = g$

۸۰- دو مقایسه و همچنین ضرایب آنها یعنی  $\lambda$  و  $\theta$  را نسبت به یکدیگر متعامد گویند، اگر حاصل ضرب داخلی ضرایب

یعنی  $\lambda'\theta = \sum_{j=1}^m \lambda_j \theta_j$  برابر ..... باشد.

(۴)  $-\infty$

(۳)  $+\infty$

(۲) یک

(۱) صفر