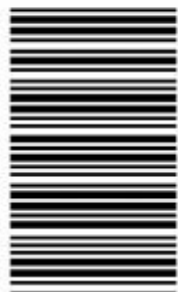


کد کنترل

412

A



412A

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

عصر جمعه  
۹۶/۲/۸



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

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

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۹۶

مجموعه زراعت و اصلاح نباتات - کد ۱۳۰۳

مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۵۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال از شماره	تعداد سؤال از شماره	ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال از شماره	تعداد سؤال از شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۷	اکولوژی	۲۰	۱۳۴
۲	زراعت	۲۵	۳۱	۸	آمار و احتمالات	۲۰	۱۳۶
۳	طرح آزمایش‌های کشاورزی	۲۰	۵۶	۹	اصلاح نباتات	۲۰	۱۷۶
۴	کنترل و گواهی بذر	۲۰	۷۶	۱۰	خاکشناسی	۲۰	۱۹۶
۵	فیز بولوز گیاهان زراعی	۲۰	۹۶	۱۱	بیوشیمی	۲۰	۲۱۶
۶	زنتیک	۲۰	۱۱۶	۱۲	اصول مبارزه با آفات و بیماری‌های گیاهی و علف‌های هرز	۲۰	۲۲۶

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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.

**PART A: Vocabulary**

**Directions:** Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes the blank. Then mark the correct choice on your answer sheet.

- 1- Working on the assembly line was ----- work because I did the same thing hour after hour.  
1) efficacious            2) monotonous            3) momentous            4) erroneous
- 2- People are guilty of ----- when they make judgments before they know all of the facts.  
1) illusion            2) arrogance            3) avarice            4) prejudice
- 3- Justin ----- himself from the embarrassing situation by pretending he had to make a telephone call.  
1) extricated            2) extracted            3) exposed            4) expelled
- 4- He was accused of manipulating the financial records to cover his -----.  
1) suspicion            2) scrutiny            3) fraud            4) paradox
- 5- Since the jungle was -----, we had to find an alternate route to the village.  
1) permanent            2) vulnerable            3) redundant            4) impenetrable
- 6- Management refused to ----- the union's demands, so a strike costly to both sides occurred.  
1) capitulate to            2) withdraw from            3) impose on            4) grump about
- 7- We had nothing in common, but despite our ----- backgrounds and interests, my new roommate and I became good friends by the end of the semester.  
1) comprehensive            2) conscious            3) heterogeneous            4) haphazard
- 8- Megan's foreboding about going to class turned out to be ----- as the instructor gave a surprise test for which she was completely unprepared.  
1) qualified            2) justified            3) perplexed            4) wholehearted
- 9- If she had known how much of an ----- her student debt would be, she would have found a different way to finance her education.  
1) application            2) encumbrance            3) immunity            4) optimism
- 10- The mechanic examined the engine carefully but said he was not able to ----- the cause of the problem.  
1) pinpoint            2) derive            3) acquire            4) escalate

**PART B: Cloze Passage**

**Directions:** Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Horticulture has a very long history. The study and science of horticulture dates all the way back to the times of Cyrus the Great of ancient Persia, and has been going on (11) -----, with present-day horticulturists such as Freeman S. Howlett and Luther Burbank. The practice of horticulture can be retraced for (12) ----- . The cultivation of taro and yam in Papua New Guinea dates back (13) ----- at least 6950–6440 cal BP. The origins of horticulture (14) ----- in the transition of human communities from nomadic hunter-gatherers to sedentary or semi-sedentary

horticultural communities, (15) ----- a variety of crops on a small scale around their dwellings or in specialized plots visited occasionally during migrations from one area to the next.

- |     |                            |               |                            |                 |
|-----|----------------------------|---------------|----------------------------|-----------------|
| 11- | 1) ever since              | 2) yet        | 3) that far                | 4) still        |
| 12- | 1) many thousands years    |               | 2) many thousands of years |                 |
|     | 3) years of many thousands |               | 4) many years of thousands |                 |
| 13- | 1) from                    | 2) for        | 3) in                      | 4) to           |
| 14- | 1) are laid                | 2) lay        | 3) lie                     | 4) are lying    |
| 15- | 1) cultivating             | 2) cultivated | 3) that cultivated         | 4) to cultivate |

### **PART C: Reading Comprehension:**

**Directions:** Read the following three passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

#### **PASSAGE 1**

Lodoicea, commonly known as the sea coconut, coco de mer, or double coconut, is a monotypic genus in the palm family-The crown is a rather dense head of foliage with leaves that are stiff, palmate up to 10 m in diameter and petioles of two to four metres in length-The leaf is plicate at the base, cut one third or more into segments 4–10 cm broad with bifid end which are often drooping-A triangular cleft develops at the petiole base-The palm leaves form a huge funnel that intercepts particulate material, especially pollen, which is flushed to the base of the trunk when it rains-The seeds of *lodoicea* have been highly prized over the centuries; their rarity caused great interest and high prices in royal courts, and the tough outer seed coat has been used to make bowls [such as for Sufi/Dervish beggar-*alms kashkul* bowls] and other instruments-The history of exploitation continues today, and the collection of nuts has virtually stopped all natural regeneration of populations with the exception of the introduced population on Silhouette-This palm has been lost from the wild from three Seychelles islands within its former range-Habitat loss is one of the major threats to the survival of remaining populations, there have been numerous fires on the islands of Praslin and Curieuse, and only immature trees remain over large parts of these islands-The species is grown as an ornamental tree in many areas in the tropics, and subsidiary populations have been established on Mahé and Silhouette Islands in the Seychelles to help conserve the species-The fruit is used in Ayurvedic medicine and also in traditional Chinese medicine-In food, it is typically found as flavor enhancers for soups in southern Chinese cuisine, namely cuisine around the Canton country.

- 16- It is mentioned in the passage that -----.
- 1) the soft inner seed coat of lodoicea can be used as cattle feed
  - 2) lodoicea does not have medicinal applications only in China
  - 3) seeds of lodoicea did not use to be of high value in the past
  - 4) fires in China are put out with powder made from lodoicea

- 17- The passage states that -----.
- 1) palms are commercially grown in parts of Seychelles islands
  - 2) sea coconut is a common flavour enhancer in parts of Europe
  - 3) the head of most plant foliage can be up to 10 m in diameter
  - 4) kashkul bowls were once made out of lodoicea seed coat
- 18- The passage points to the fact that -----.
- 1) the sea coconut is a rare tropical species of coco de mer
  - 2) Mahé is the natural habitat of endangered plant species
  - 3) the lodoicea trunk base may sometimes contain 'pollen'
  - 4) triangular clefts are developed at the base lateral petioles
- 19- The passage does NOT deal with the ----- of / to lodoicea-
- 1) 'fruit'                      2) 'uses'                      3) 'threats'                      4) 'leaves'
- 20- The word 'plicate' in the passage (underlined) is closest to -----.
- 1) 'folded'                      2) 'thin'                      3) 'straight'                      4) 'thick'

### PASSAGE 2

In agriculture and gardening, seed saving (sometimes known as brown bagging) is the practice of saving seeds or other reproductive material (e.g-tubers) from vegetables, grain, herbs, and flowers for use from year to year for annuals and nuts, tree fruits, and berries for perennials and trees-This is the traditional way farms and gardens were maintained for the last 12,000 years-In recent decades, beginning in the latter part of the 20th century, there has been a major shift to purchasing seed annually from commercial seed suppliers-Much of the grassroots seed-saving activity today is the work of home gardeners-To be successful at seed saving, new skills need to be developed to ensure that desired characteristics are retained in the landraces of the plant variety-Important considerations are the separation distance needed from plants of the same species to ensure that cross-pollination with another variety does not occur, and the minimum number of plants to be grown which will preserve inherent genetic diversity-It is also necessary to recognize the preferred characteristics of the cultivar being grown so that plants that are not breeding true are selected against, and to understand the breeding of improvements to the cultivar-Diseases that are seed-borne must be recognized so that they can be eliminated-Seed storage methods must be good enough to maintain viability of the seed-Germination requirements must be known so that periodic tests can be made-Care must be taken, as training materials regarding seed production, cleaning, storage, and maintenance often focus on making landraces more uniform, distinct and stable (usually for commercial application) which can result in the loss of valuable adaptive traits unique to local varieties-

- 21- It is stated in the passage that -----.
- 1) cross-pollination should at best be avoided in seed saving
  - 2) breeding of improvements is not practiced in seed saving
  - 3) seed saving is an effective type of annual brown bagging
  - 4) plants that are not breeding true do not usually survive

- 22- **The passage mentions that -----.**
- 1) desired characteristics are hardly retained in native plant varieties
  - 2) seed production should focus on developing uniform landraces
  - 3) methods of purchasing seed have stayed essentially the same
  - 4) seed saving has been practiced for gardens for 12,000 years
- 23- **The passage points to the fact that -----.**
- 1) grassroots seed-saving activity today is heavily commercialised
  - 2) there is always danger seed-borne diseases in brown bagging
  - 3) tubers may be classified as both annuals and perennials
  - 4) adaptive traits hurt qualities unique to local varieties
- 24- **According to the passage, to maintain genetic diversity in brown bagging -----.**
- 1) genetic modification may be necessary
  - 2) cultivars need annual cross-pollination
  - 3) an adequate number of plants are needed
  - 4) cultivars should be planted across each other
- 25- **The word 'viability' in the passage (underlined) is best defined here as 'able to -----.'**
- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 1) absorb nutrients | 2) resist diseases |
| 3) pollinate        | 4) Germinate       |

### **PASSAGE 3**

A seed bank stores seeds as a source for planting in case seed reserves elsewhere are destroyed-It is a type of gene bank-The seeds stored may be food crops, or those of rare species to protect biodiversity-The reasons for storing seeds may be varied-In the case of food crops, many useful plants that were developed over centuries are now no longer used for commercial agricultural production and are becoming rare-Storing seeds also guards against catastrophic events like natural disasters, outbreaks of disease, or war-Unlike seed libraries or seed swaps that encourage frequent reuse and sharing of seeds, seed banks are not typically open to the public-Seed banks face a number of challenges as regards their management and maintenance-Stored specimens have to be regularly replanted when they begin to lose viability-Only a limited part of the world's biodiversity is stored-It is difficult or impossible to store recalcitrant seeds-Seed banks carry a cataloguing and data management burden-The seed banks must document the plant's identity, sampling location, seed quantity, and viability state-Other information, such as farming systems in which the crops were grown, or rotations they formed, should also be available to future farmers-Facilities are expensive for Third World countries which contain the most biodiversity-Many of the same issues apply to seed banks as with fallout shelters-With regard to its use as an insurance policy against cataclysmic events, it's highly questionable whether a seed bank would be at all usable in staving off starvation and societal collapse in almost any conceivable situation-Power would have to be sustained after a cataclysmic event in order to keep the seeds at -18 Celsius, which would be very difficult in an apocalyptic scenario unless linked to an automated power plant.

- 26- The passage points to the fact that -----.
- 1) seed banks operate at sub-freezing temperatures
  - 2) seed libraries are not used for frequent reuse of seeds
  - 3) seed bank are of a great use in case of severe floods
  - 4) the world's biodiversity is stored in seed banks today
- 27- According to the passage, -----.
- 1) food crops are now mostly becoming rare
  - 2) fallout shelters are used for seed swaps as well
  - 3) seed swaps are normally open to the public
  - 4) stored seeds do not have to be regularly replanted
- 28- It is stated in the passage that -----.
- 1) there may be no rotations in a farming system
  - 2) seeds banks do not typically apply to food crops
  - 3) data management for seed banks is relatively simple
  - 4) seed banks can protect seeds against natural disasters
- 29- We can conclude from the passage that -----.
- 1) there is more biodiversity in the Third World than in developed countries
  - 2) the plant's identity in a seed bank depends on its special sampling location
  - 3) seed swaps face very few challenges as regards their proper maintenance
  - 4) seed bank stores seeds as a source for planting in case gene banks failed
- 30- The word 'recalcitrant' in the passage (underlined) refers literally to something that does not -----.
- 1) 'resist'
  - 2) 'grow'
  - 3) 'obey'
  - 4) 'adapt'

زراعت:

- ۳۱- نسبت تخصیص زمین‌های قابل کاشت در یک منطقه به انواع گیاهان زراعی در یک سال یا در دوره‌ای معین چه گفته می‌شود؟
- (۱) آرایش کشت (۲) الگوی کشت (۳) تناوب زراعی (۴) آمایش سرزمین
- ۳۲- کدام مورد، رقابتی بین گیاهان زراعی ایجاد نمی‌کند؟
- (۱) دما (۲) اکسیژن (۳) گاز کربنیک (۴) آب و مواد غذایی
- ۳۳- وجود کدام اسید آلی، نشانگر مرغوبیت کیفیت سیلو می‌باشد؟
- (۱) اسید استیک (۲) اسید سولفوریک (۳) اسید لاکتیک (۴) اسید بوتیریک
- ۳۴- کدام مورد دربارهٔ افزایش نسبت  $\frac{\text{ریشه}}{\text{ساقه}}$  گیاهان در شرایط تنش خشکی، درست است؟
- (۱) افزایش این نسبت ارتباطی به زمان وقوع تنش ندارد.  
 (۲) اگر تنش در مرحله رشد رویشی اتفاق افتد، این نسبت زیاد می‌شود.  
 (۳) اگر تنش در مرحله رشد زایشی اتفاق افتد، این نسبت زیاد می‌شود.  
 (۴) این نسبت در گیاهان تحت تنش، فارغ از مرحله وقوع تنش، همیشه زیاد می‌شود.
- ۳۵- مناسب‌ترین غله، در اکثر مناطق کشور برای کشت مخلوط با گیاهان علوفه‌ای مانند یونجه، شبدرها و ماشک‌ها کدام است؟
- (۱) چاودار (۲) یولاف  
 (۳) گندم (۴) جو

- ۳۶- مصرف بیشتر کدام عنصر، در زراعت یونجه توصیه می‌شود؟  
 (۱) پتاسیم و فسفر  
 (۲) فسفر و کلسیم  
 (۳) سدیم و کلسیم  
 (۴) نیتروژن و کلسیم
- ۳۷- کدام باکتری تثبیت کننده نیتروژن در گروه یونجه است؟  
 (۱) *Rhizobium trifoli*  
 (۲) *Rhizobium phaseoli*  
 (۳) *Rhizobium meliloti*  
 (۴) *Rhizobium leguminosarum*
- ۳۸- در صورت یکسان بودن تراکم کاشت گندم معمولی و دوروم (ماکارونی)، میزان بذر لازم برای کاشت کدام نوع بیشتر خواهد بود؟ (سایر شرایط تولید مشابه است).  
 (۱) گندم معمولی  
 (۲) گندم دوروم (ماکارونی)  
 (۳) بسته به شرایط کاشت دارد.  
 (۴) میزان بذر لازم برای هر دو رقم یکسان است.
- ۳۹- اگر عملکرد دانه گندم ۳ تن در هکتار و نسبت کاه و کلس به دانه ۱/۵ به ۱ باشد، شاخص برداشت چند درصد است؟  
 (۱) ۳۰  
 (۲) ۳۵  
 (۳) ۴۰  
 (۴) ۴۵
- ۴۰- میزان نسبت کربن به نیتروژن ( $\frac{C}{N}$ ) در چه حدی باشد تا گیاه رشد متعالی داشته باشد؟  
 (۱) ۵-۱۰  
 (۲) ۱۰-۱۵  
 (۳) ۱۰-۳۰  
 (۴) ۲۰-۲۵
- ۴۱- کدام گیاه، نسبت به حاصلخیزی خاک کم توقع است؟  
 (۱) پنبه  
 (۲) سویا  
 (۳) آفتاب گردان  
 (۴) بادام زمینی
- ۴۲- وضعیت گیاه کنجد، به ترتیب از راست به چپ نسبت به سرما و خشکی چگونه است؟  
 (۱) حساس - مقاوم  
 (۲) مقاوم - حساس  
 (۳) حساس - حساس  
 (۴) مقاوم - مقاوم
- ۴۳- با کاهش حاصلخیزی خاک و افزایش وزن صد دانه، کیل پنبه به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟  
 (۱) افزایش - افزایش  
 (۲) کاهش - کاهش  
 (۳) کاهش - افزایش  
 (۴) افزایش - کاهش
- ۴۴- اگر در مزرعه‌ای، سیب زمینی با تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار و به صورت دو ردیف روی پشته کاشته شود و فاصله پشته‌ها از هم ۱۰۰ سانتی‌متر باشد، فاصله بوته‌های روی ردیف‌ها چند سانتی‌متر است؟  
 (۱) ۱۰  
 (۲) ۲۰  
 (۳) ۴۰  
 (۴) ۵۰

- ۴۵- کدام غله، ساقه توپر دارد؟  
 (۱) برنج  
 (۲) گندم  
 (۳) یولاف  
 (۴) ذرت خوشه‌ای
- ۴۶- کدام غله پوشش‌دار، درصد پوشش بذر (لما + پالنا) بیشتری دارد؟  
 (۱) یولاف  
 (۲) چاودار  
 (۳) برنج  
 (۴) جو
- ۴۷- کدام غلات، به ترتیب از راست به چپ در برابر سرما و شوری مقاوم‌تر هستند؟  
 (۱) گندم - یولاف  
 (۲) یولاف - گندم  
 (۳) جو - چاودار  
 (۴) چاودار - جو
- ۴۸- شایع‌ترین ورس در غلات از چه ناحیه‌ای است و فراوانی ورس در کدام غله بیشتر است؟  
 (۱) گره - سورگوم  
 (۲) ریشه - ذرت  
 (۳) میان‌گره - برنج  
 (۴) میان‌گره - ارزن
- ۴۹- وضعیت شخم در اراضی شیب‌دار به ترتیب نسبت به شیب و برگردان خاک باید چگونه باشد؟  
 (۱) خلاف جهت - بالا  
 (۲) موافق جهت - بالا  
 (۳) خلاف جهت - پایین  
 (۴) موافق جهت - پایین
- ۵۰- دوره رشدونمو کدام گیاه ۷۰-۱۰۰ روز بوده و غالباً در ایران به صورت دیم کشت می‌شود اما فراهم نمودن یک یا دو آبیاری تکمیلی در زمانی که پراکنش بارش فصلی نامناسب باشد می‌تواند محصول خوبی را تولید کند؟  
 (۱) نخود زارعی  
 (۲) لوبیا  
 (۳) باقلا  
 (۴) عدس
- ۵۱- با فرض مشابه بودن عمق و بافت خاک، در کدام شرایط اقلیمی و چه میزان نزولات آسمانی، احتمال اثربخشی آیش‌گذاری یک ساله اراضی دیم، در افزایش محصول مؤثرتر است؟  
 (۱) زمستان نیمه سرد - ۳۰۰  
 (۲) زمستان ملایم - ۴۰۰  
 (۳) زمستان سرد - ۵۰۰  
 (۴) زمستان کمی سرد - ۵۰۰
- ۵۲- کشت پاییزه حبوبات سرمادوست (نخود)، منجر به کدام تغییر خواهد شد؟  
 (۱) کاهش ارتفاع گیاه  
 (۲) افزایش شیوع بیماری‌های گیاهی  
 (۳) افزایش تثبیت نیتروژن در خاک  
 (۴) کاهش راندمان مصرف آب
- ۵۳- مجموع کدام ویژگی‌ها، مشخصه کود سبز است؟  
 (۱) آبدار - پر شاخ‌وبرگ - ریشه سطحی - متحمل به آفات و بیماری‌ها و سرما  
 (۲) آبدار - کم شاخ‌وبرگ - ریشه عمیق - متحمل به آفات و بیماری‌ها و سرما  
 (۳) سریع‌الرشد - کم شاخ‌وبرگ - ریشه سطحی - متحمل به آفات و بیماری‌ها  
 (۴) سریع‌الرشد - پر شاخ‌وبرگ - ریشه عمیق - متحمل به سرما
- ۵۴- روش متداول کشت حبوبات دیم در ایران، کدام است؟  
 (۱) کپه‌ای  
 (۲) ردیفی  
 (۳) دست‌پاش  
 (۴) جوی و پشته‌ای
- ۵۵- کدام مورد، طی انقلاب سبز سبب افزایش عملکرد غلات گردید؟  
 (۱) افزایش تعداد پنجه در بوته  
 (۲) افزایش تعداد دانه در سنبله یا خوشه  
 (۳) افزایش سنبله یا خوشه در بوته  
 (۴) افزایش وزن هزار دانه



طرح آزمایش‌های کشاورزی:

- ۵۶- کدام مورد، هدف اصلی انجام عمل تصادفی نمودن تیمارها در واحدهای آزمایشی است؟
- (۱) کنترل موضعی و کاهش اشتباه آزمایشی
  - (۲) مستقل نمودن مشاهدات از اشتباه آزمایشی
  - (۳) یکنواخت نمودن شرایط آزمایشی برای تیمارها
  - (۴) کاهش و یا حذف اثر منابع تغییر شناخته‌شده در آزمایش
- ۵۷- برای مطالعه فلور گیاهی از ۵ ناحیه یک استان، به ترتیب ۷، ۱۰، ۹، ۱۱ و ۸ نمونه انتخاب شده است. درجه آزادی خطای آزمایش برابر کدام است؟
- (۱) ۴
  - (۲) ۱۶
  - (۳) ۴۰
  - (۴) ۴۴
- ۵۸- در کدام مورد، تبدیل داده‌ها ضرورتی ندارد؟
- (۱) جمع‌پذیر بودن اثر تیمار و محیط
  - (۲) عدم توزیع نرمال خطاهای آزمایشی
  - (۳) واریانس نامساوی خطاهای آزمایشی
  - (۴) ارتباط میان خطاهای آزمایشی در تکرارهای مختلف یک تیمار
- ۵۹- تعداد تیمار را در طرح‌های کاملاً تصادفی و بلوک‌های کامل تصادفی تا چه حدی می‌توان افزایش داد؟
- (۱) در اولی بلوک و در دومی ماده آزمایشی یکنواخت باشد.
  - (۲) در اولی ماده آزمایشی و در دومی بلوک از لحاظ ماده آزمایشی یکنواخت باشد.
  - (۳) در اولی ماده آزمایشی و کلیه عملیات اجرایی و در دومی بلوک و کلیه عملیات اجرایی یکنواخت باشد.
  - (۴) در اولی ماده آزمایشی و کلیه عملیات اجرایی و در دومی بلوک و کلیه عملیات اجرایی در بلوک یکنواخت باشد.
- ۶۰- در یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۵ تکرار، درجه آزادی منبع تغییر انحراف از درجه ۳ برابر با ۴ می‌باشد، درجه آزادی خطای این طرح کدام است؟
- (۱) ۱۶
  - (۲) ۲۸
  - (۳) ۳۲
  - (۴) ۳۵
- ۶۱- در آزمایشی دارای ۵ تیمار که در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تکرار اجرا شده، برای مقایسه میانگین تیمارها با انجام آزمون توکی، مقدار  $HSD = 2$  و  $q_{\alpha; 1} = 4$  می‌باشد. مجموع مربعات خطای آزمایشی چقدر است؟
- (۱) ۷۰
  - (۲) ۶۴
  - (۳) ۲
  - (۴) ۰/۵

۶۲- در یک آزمایش ۴ تیمار در ۶ بلوک ارزیابی شده است و اطلاعات ذیل در اختیار می‌باشد. در این صورت مقدار MSE (میانگین مربعات خطا) برابر کدام است؟

$$\sum_{i=1}^6 (\bar{x}_{i.} - \bar{x}_{..})^2 = 5$$

$$\sum_{j=1}^6 (\bar{x}_{.j} - \bar{x}_{..})^2 = 3$$

$$\sum_{i=1}^6 \sum_{j=1}^6 (x_{ij} - \bar{x}_{..})^2 = 87$$

۳ (۲)

۲٫۲۵ (۱)

۴۵ (۴)

۵٫۴۷ (۳)

۶۳- اگر در یک طرح کاملاً تصادفی با ۵ تکرار، مقدار میانگین‌های سه تیمار مورد ارزیابی به ترتیب ۲، ۳ و ۴ به دست آمده باشد و مقادیر میانگین مربعات (MS) داخل تیمارها به ترتیب برابر ۱، ۵/۰ و ۵/۱ باشد، در این صورت مقدار F تیمار چقدر است؟

۱٫۶۷ (۱)

۳٫۳۴ (۲)

۵ (۳)

۱۰ (۴)

۶۴- در یک طرح مربع لاتین با نمونه‌برداری، با ۵ تیمار و ۳ نمونه مقدار  $SS_t = 1200$  و  $S_{\bar{x}} = 2$  می‌باشد، مقدار F تیمار چقدر است؟

۵ (۱)

۱۰ (۲)

۱۵ (۳)

۲۰ (۴)

۶۵- در یک طرح مربع لاتین با سه تیمار، اگر مقدار  $\bar{X}_{..} = 2$  باشد، مقدار عامل تصحیح (CF) چقدر است؟

۱۸ (۱)

۲۴ (۲)

۳۲ (۳)

۳۶ (۴)

۶۶- درجه آزادی خطای آزمایشی در طرح مربع لاتین  $8 \times 8$  که ۴ بار تکرار شده است، برابر کدام است؟

۱۶۷ (۱)

۱۸۹ (۲)

۱۹۸ (۳)

۲۱۸ (۴)

۶۷- اگر در یک طرح کاملاً تصادفی، ۴ تیمار در ۶ تکرار مورد مقایسه قرار گرفته باشند و اطلاعات ذیل موجود باشد، در این صورت مقدار LSD جهت مقایسه میانگین‌های تیمارها برابر کدام است؟ (مقدار t جدول)

$$\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^6 (x_{ij} - \bar{x}_{..})^2 = 300$$

$$\sum_{i=1}^4 (\bar{x}_{i.} - \bar{x}_{..})^2 = 10$$

$$187.00 \quad (2)$$

$$25.50 \quad (1)$$

$$47.00 \quad (4)$$

$$57.00 \quad (3)$$

۶۸- در مقایسه میانگین ۵ تیمار با آزمون دانکن در سطح احتمال خطای نوع اول ۰.۰۵، ۳ مقایسه معنی‌دار به دست آمده است. با آزمون توکی در همان سطح معنی‌دار بودن حداکثر چند مقایسه معنی‌دار به دست می‌آید؟

$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$5 \quad (4)$$

۶۹- عملکرد ۵ رقم گلرنگ متشکل از ۲ رقم ایرانی (A و B) و ۳ رقم خارجی (C، D و E) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار مورد مقایسه قرار گرفته است. با توجه به داده‌های جدول زیر، مجموع مربعات مقایسه بین ارقام ایرانی در مقابل ارقام خارجی کدام است؟

رقم	A	B	C	D	E
جمع عملکرد رقم	۷	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶

$$97.75 \quad (1)$$

$$107.25 \quad (2)$$

$$117.75 \quad (3)$$

$$117.25 \quad (4)$$

۷۰- در یک آزمایش فاکتوریل  $4 \times 3$  با چهار بلوک کامل، مقدار خطای استاندارد  $S_{\bar{x}}$  برای مقایسه میانگین‌های  $\bar{b}_1 = 10$ ،  $\bar{b}_2 = 15$  و  $\bar{b}_3 = 20$  برابر ۰.۷۵ بوده، مقدار ضریب تغییرات (CV) چند درصد است؟

$$67 \quad (1)$$

$$10 \quad (2)$$

$$20 \quad (3)$$

$$60 \quad (4)$$

۷۱- اگر در یک آزمایش فاکتوریل  $2^4$ ، اثرات متقابل AB، BC، ABC و ABCD به ترتیب در بلوک‌های اول، دوم، سوم و چهارم اختلاط یافته باشند، درجه آزادی خطای آزمایش برابر کدام است؟

$$44 \quad (1)$$

$$41 \quad (2)$$

$$33 \quad (3)$$

$$30 \quad (4)$$

۷۲- در تجزیه واریانس آزمایش فاکتوریلی شامل عامل A با سه سطح، عامل B با چهار سطح در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار، مقادیر مجموع مربعات A، B، AB و خطای آزمایشی به ترتیب برابر ۱۴، ۳۰، ۴۲ و ۱۸۰ به دست آمده است. اگر داده‌ها به صورت آشیانه‌ای (Nested) تجزیه شود، df و MS عامل B(A) به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟

(۱) ۵۶ - ۸

(۲) ۷ - ۸

(۳) ۷۲ - ۹

(۴) ۸ - ۹

۷۳- اگر i، j و k در  $X_{ijk}$  به ترتیب مربوط به تکرار، عامل A و عامل B باشند، مدل زیر مربوط به کدام طرح آزمایشی است؟

$$X_{ijk} = \mu + \delta_i + \delta_j + \varepsilon_{ij} + \delta_k + \delta_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

(۱) کرت خردشده در قالب طرح کاملاً تصادفی

(۲) کرت خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی

(۳) آزمایش فاکتوریل با دو عامل در قالب طرح کاملاً تصادفی

(۴) آزمایش فاکتوریل با دو عامل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی

۷۴- یک طرح کرت‌های خردشده با ۴ دور آبیاری (عامل اصلی) و ۳ واریته به صورت طرح کاملاً تصادفی در ۵ تکرار اجرا شده است. درجه آزادی اشتباه اصلی و فرعی به ترتیب از راست به چپ برابر کدام است؟

(۱) ۴۸ - ۱۹

(۲) ۳۲ - ۱۹

(۳) ۴۸ - ۱۶

(۴) ۳۲ - ۱۶

۷۵- در طرح کرت‌های خردشده با طرح پایه بلوک کامل تصادفی، اگر MS خطای کرت‌های فرعی بزرگ‌تر از MS خطای کرت‌های اصلی باشد، کدام مورد لازم است اعمال شود؟

(۱) مجموع مربعات بلوک × عامل B از مجموع مربعات خطای b کاسته شود.

(۲) مجموع مربعات بلوک × عامل A از مجموع مربعات خطای b کاسته شود.

(۳) میانگین مربعات بلوک × عامل B از میانگین مربعات خطای b کاسته شود.

(۴) نیازی به اقدام خاصی نیست.

### کنترل و گواهی بذر:

۷۶- از نظر انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA)، کدام مورد منظور از جوانه‌زنی است؟

(۱) خروج اندام‌های هوایی گیاه از خاک

(۲) خروج ریشه‌چه از بذر به طول ۲ میلی‌متر پس از آغاز جوانه‌زنی

(۳) ایجاد و توسعه ساختارهای ضروری گیاه‌چه شامل ریشه‌چه و ساقه‌چه

(۴) تخلیه کامل ذخایر غذایی بذر و انتقال آن به گیاه‌چه در طول زمانی مشخص

- ۷۷- برای تعیین خلوص ژنتیکی (آزمون‌های شیمیایی بذر)، از کدام محلول استفاده می‌شود؟  
 (۱) فنل (۲) جیبرلین (۳) تترازولیوم (۴) استیک اسید
- ۷۸- اگر بذری جهت جوانه‌زنی احتیاج به نور و دمای متناوب ۱۵ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد داشته باشد، تیمار نوری به ترتیب از راست به چپ به چه مدت (ساعت) و در چه دمایی (درجه سانتی‌گراد) مورد آزمایش قرار می‌گیرد؟  
 (۱) ۱۵-۱۶ (۲) ۱۵-۲۴  
 (۳) ۲۵-۱۶ (۴) ۲۵-۸
- ۷۹- محصول حاصل از کشت بذره‌های سوپرالیبت یا پرورده ۲، چه نوع بذری نامیده می‌شود؟  
 (۱) مرغوب (۲) گواهی شده (۳) الیت یا مادری (۴) تجارתי
- ۸۰- کدام مورد، منشأ پریسپرم در بذر است؟  
 (۱) تستا (۲) لپ‌ها (۳) آندوسپرم (۴) بافت خوروش
- ۸۱- کدام مورد، حالتی از گرده‌افشانی است که پس از باز شدن کامل گل‌ها اتفاق می‌افتد؟  
 (۱) آپومیکسی (۲) سازمگامی (۳) وی‌وی‌پاری (۴) کلیستوگامی
- ۸۲- در آزمون جوانه‌زنی، BP کدام کشت است؟  
 (۱) روی شن (۲) در میان شن (۳) روی کاغذ صافی (۴) بین دو کاغذ صافی
- ۸۳- فعالیت کدام آنزیم در آزمون تترازولیوم، به‌عنوان شاخصی از تنفس سنجیده می‌شود؟  
 (۱) کاتالاز (۲) آلفا آمیلاز (۳) بتا آمیلاز (۴) دی‌هیدروژناز
- ۸۴- کدام مورد معرف نمونه Composite بذر است؟  
 (۱) نمونه اولیه (۲) نمونه کاری (۳) نمونه ارائه‌شده جهت آزمایش (۴) نمونه به‌دست آمده از اختلاط نمونه‌های اولیه
- ۸۵- Scarification برای رفع کدام نوع کمون استفاده می‌شود؟  
 (۱) پوسته (۲) ثانویه (۳) فیزیولوژیک (۴) جنینی
- ۸۶- آزمون بلاترز، برای تعیین کدام مورد به‌کار می‌رود؟  
 (۱) قدرت بذر (۲) سلامت بذر (۳) رطوبت بذر (۴) قابلیت حیات بذر
- ۸۷- کدام مورد درباره‌ی بذره‌های ریکال سیترانت درست است؟  
 (۱) طولی‌العمر هستند.  
 (۲) قادر به تحمل دماهای یخ‌زدگی هستند.  
 (۳) عموماً در مناطق گرم و مرطوب رشد می‌کنند.  
 (۴) می‌توان رطوبت آن‌ها را بدون آسیب به بذر تا ۵ درصد کاهش داد.
- ۸۸- کدام بذرها، به‌عنوان بذر خالص محسوب می‌شوند؟  
 (۱) سیاه‌کزده یا گال‌زده (۲) ریزه، لاغر، چروکیده و نارس  
 (۳) شکسته کمتر از نصف بذر اصلی (۴) هیچ‌کدام
- ۸۹- در آزمون فرسودگی کنترل شده (Controlled Deterioration test)، میزان رطوبت محتوی بذر و دمای مورد آزمایش به ترتیب از راست به چپ، چند درصد و چند درجه سانتی‌گراد است؟  
 (۱) ۴۵-۲۰ (۲) ۴۰-۳۰  
 (۳) ۲۵-۲۵ (۴) ۳۰-۴۰

۹۰- براساس دستورالعمل ISTA، دمای متناوب ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد برای جوانه‌زنی استاندارد یک گونه تعیین شده است. مدت زمان قرارگیری بذر در دماهای مذکور به ترتیب از راست به چپ چند ساعت و چند درجه سانتی‌گراد است؟

- (۱) ۲۰ - ۸  
(۲) ۳۰ - ۸  
(۳) ۳۰ - ۱۲  
(۴) ۳۰ - ۱۶

۹۱- کدام مورد درست است؟

- (۱) از برچسب سفیدرنگ برای بسته‌های بذری گواهی‌شده گندم استفاده می‌شود.  
(۲) از برچسب آبی‌رنگ برای بسته‌های بذری گواهی‌شده گندم استفاده می‌شود.  
(۳) از برچسب آبی‌رنگ برای بسته‌های بذری مادری (الیت یا پرورش ۳) گندم استفاده می‌شود.  
(۴) از برچسب سفیدرنگ برای بسته‌های بذری مادری (الیت یا پرورش ۳) گندم استفاده می‌شود.

۹۲- مراکز گواهی بذر، تا چه مدت ملزم به نگهداری نمونه‌های بذری مورد گواهی هستند؟

- (۱) تا یک سال پس از شروع گواهی  
(۲) تا دو سال پس از شروع گواهی  
(۳) تا دو سال برای نمونه‌های رد شده  
(۴) تا سه سال برای نمونه‌های رد شده

۹۳- در انجام ثبت یک رقم جدید، کدام مورد باید ارزیابی شود؟

- (۱) محل تولید رقم جدید  
(۲) خلوص فیزیکی بذر رقم جدید  
(۳) تفاوت بارز رقم جدید با سایر ارقام  
(۴) هر سه مورد مذکور

۹۴- برای تعیین رطوبت محتوی بذر گندم براساس روش ISTA، به ترتیب از راست به چپ، چند درجه سانتی‌گراد و چند ساعت استفاده می‌شود؟

- (۱) ۱۷-۱۰۳  
(۲) ۱-۱۳۰  
(۳) ۲-۱۳۰  
(۴) ۴-۱۳۰

۹۵- کدام بذرها، به فرم دانه هستند؟

- (۱) نخود، پیاز  
(۲) کرفس، پنیرک  
(۳) گندم، آفتاب‌گردان  
(۴) چغندررقند، اسفناج

### فیزیولوژی گیاهان زراعی:

۹۶- آبیاری مزرعه باید براساس کدام پارامتر انجام شود؟

- (۱) پتانسیل آب برگ  
(۲) محتوی آب نسبی برگ  
(۳) پتانسیل آب خاک  
(۴) پتانسیل آب ریشه

۹۷- بذر کدام گونه گیاهی، در طی جوانه‌زنی کسر تنفسی بالاتری دارد؟

- (۱) جو  
(۲) سویا  
(۳) کنجد  
(۴) آفتاب‌گردان

۹۸- کدام هورمون، باعث فعال‌شدن آنزیم‌های هضم‌کننده طی جوانه‌زنی بذر می‌شود؟

- (۱) اکسین  
(۲) سیتوکینین  
(۳) جیبرلین  
(۴) اسید آبسزیک

۹۹- کدام مورد، وجه اشتراک تمام هورمون‌های گیاهی است؟

- (۱) همراه شیره آوند آبکش منتقل می‌شوند.  
(۲) ماهیت کربوهیدراتی دارند.  
(۳) در افزایش رشد گیاه نقش دارند.  
(۴) در تنظیم رشد گیاه نقش دارند.

- ۱۰۰- وجه اشتراک هر سه مسیر فتوسنتزی  $C_3$  و  $C_4$  و CAM کدام مورد است؟  
 (۱) چرخه کالوین در سیتوسول رخ می‌دهد.  
 (۲) چرخه کالوین در استرومای کلروپلاست رخ می‌دهد.  
 (۳) واکونل محل ذخیره تولیدات اولیه جذب دی‌اکسید کربن است.  
 (۴) مولکول گیرنده دی‌اکسید کربن به صورت مستقیم در چرخه کالوین تولید می‌شود.
- ۱۰۱- وجود کدام عنصر، برای صدور قند از کلروپلاست ضروری است؟  
 (۱) روی (۲) منیزیم (۳) فسفر (۴) نیتروژن
- ۱۰۲- کدام مورد دربارهٔ سرعت جریان‌ات در آوندهای آبکش و چوبی درست است؟  
 (۱) در آوندهای آبکش و چوبی میزان جریان یکسان و کند است.  
 (۲) در آوند آبکش میزان جریان کند و در آوند چوبی نسبتاً سریع است.  
 (۳) در هر دو آوند آبکش و چوبی به علت حضور آب، سرعت جریان بالا است.  
 (۴) در آوند آبکش میزان جریان نسبت به آوند چوبی با سرعت انجام می‌شود.
- ۱۰۳- با افزایش سرعت باد از صفر به ۳ متر در ثانیه، به ترتیب پارامترهای مقاومت لایه مرزی برای  $CO_2$ ، سرعت تعرق و سرعت فتوسنتز چگونه تغییر می‌کنند؟  
 (۱) افزایش - کاهش - افزایش  
 (۲) افزایش - کاهش - کاهش  
 (۳) کاهش - افزایش - کاهش  
 (۴) کاهش - افزایش - افزایش
- ۱۰۴- کدام مقاومت، نقش تعیین‌کننده‌تری در سرعت فتوسنتز گیاه زراعی دارد؟  
 (۱) مسیر (۲) لایه مرزی (۳) مزوفیلی (۴) روزنه‌ای
- ۱۰۵- در کدام گیاه، شاخص سطح برگ بحرانی ( $LAI_{crit}$ ) بیشتر است؟  
 (۱) نخود (۲) لوبیا (۳) گندم (۴) سیب‌زمینی
- ۱۰۶- کدام مورد دربارهٔ شاخص سطح برگ و زاویه برگ از نظر تأثیر بر عملکرد درست است؟  
 (۱) با عمودی‌تر شدن برگ‌ها، نمی‌توان شاخص سطح برگ را افزایش داد.  
 (۲) در شاخص سطح برگ کوچک، زاویه برگ تأثیری بر فتوسنتز ندارد.  
 (۳) هنگام افزایش شاخص سطح برگ، برگ‌های افقی‌تر مطلوب هستند.  
 (۴) شاخص سطح برگ بر عملکرد تأثیر دارد، ولی بر زاویه برگ تأثیر چندانی ندارد.
- ۱۰۷- گیاه A با برگ‌های افقی و گیاه B با برگ‌های افراشته، شاخص سطح برگ یکسان دارند. به ترتیب از راست به چپ ضریب استهلاک کدام گیاه بیشتر است و برای رسیدن به شاخص سطح برگ بحرانی باید تراکم کدام گیاه در مزرعه بیشتر باشد؟  
 (۱) B - A (۲) A - B  
 (۳) A - A (۴) B - B
- ۱۰۸- رابطه نسبت تعرق ( $Transpiration\ ratio$ ) با کارایی مصرف آب (WUE) چگونه است؟  
 (۱) مساوی (۲) مستقیم  
 (۳) معکوس (۴) رابطه‌ای ندارند.
- ۱۰۹- به کدام علت غالباً گونه‌های گیاهی حداکثر رشد خود را در شب انجام می‌دهند؟  
 (۱) به دلیل فقدان نور (۲) به دلیل بسته بودن روزنه‌ها  
 (۳) به دلیل بالا بودن پتانسیل آب خاک (۴) به دلیل بالا بودن پتانسیل آب سلول‌ها

- ۱۱۰- وجود نوار کاسپاری در سلول‌های آندودرم ریشه، باعث توقف کدام مسیر انتقال آب می‌شود؟  
 (۱) مسیر حرکت سیمپلاستی  
 (۲) مسیر حرکت آپوپلاستی  
 (۳) مسیر حرکت غشایی  
 (۴) مسیر حرکت انتشاری
- ۱۱۱- واکنش بسیاری از گیاهان به طول شب و روز توسط کدام رنگیزه گیاهی کنترل می‌شود؟  
 (۱) فیتوکروم  
 (۲) کلروفیل  
 (۳) کاروتنوئید  
 (۴) کریپتوکروم
- ۱۱۲- غشاهای سلولی گیاهان مقاوم به سرما از نظر ترکیبات لیپیدی چگونه هستند؟  
 (۱) فسفولیپید بیشتری نسبت به اسیدهای چرب غیراشباع دارند.  
 (۲) فسفولیپید بیشتری نسبت به اسیدهای چرب اشباع دارند.  
 (۳) اسیدهای چرب اشباع شده بیشتری نسبت به اسیدهای چرب اشباع نشده دارند.  
 (۴) اسیدهای چرب اشباع نشده بیشتری نسبت به اسیدهای چرب اشباع شده دارند.
- ۱۱۳- در گیاه زراعی یک‌ساله گندم پس از گلدهی، جزء تنفس رشد و تنفس پایه (نگهداری) به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟  
 (۱) افزایش - کاهش  
 (۲) کاهش - افزایش  
 (۳) افزایش - افزایش  
 (۴) کاهش - کاهش
- ۱۱۴- دی‌اکسیدکربنی که در تنفس نوری تولید می‌شود، از ترکیب کدام دو مولکول حاصل و در کجا آزاد می‌شود؟  
 (۱) گلايسين - میتوکندری  
 (۲) گلیکولات - سیتوسول  
 (۳) گلی‌اکسیلات - پراکسی زوم  
 (۴) سرین - کلروپلاست
- ۱۱۵- آنزیم کربونیک آنهیدراز چه نقشی در سلسله واکنش‌های جذب و احیا دی‌اکسید کربن در فتوسنتز دارد؟  
 (۱) تولید فسفوانول‌پیروات  
 (۲) تولید ریبولوز بیس فسفات  
 (۳) تبدیل دی‌اکسید کربن به بی‌کربنات  
 (۴) تبدیل اگزوالوستیک‌اسید به اسپارتیک‌اسید

ژنتیک:

- ۱۱۶- از تلاقی ژنوتیپ‌های  $AaBbccDd \times AaBbCcDd$  (مکان‌های ژنی مستقل هستند)، چه نسبتی از نتاج برای تمام مکان‌های ژنی به ترتیب از راست به چپ هموزیگوت و هتروزیگوت هستند؟

$$(1) \frac{1}{16}, \frac{1}{16}$$

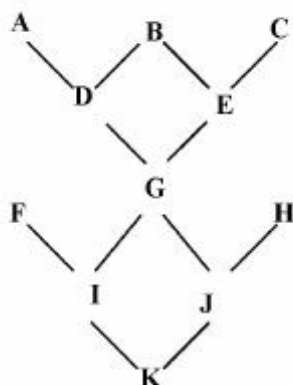
$$(2) \frac{1}{32}, \frac{1}{16}$$

$$(3) \frac{1}{16}, \frac{1}{32}$$

$$(4) \frac{1}{32}, \frac{1}{32}$$



۱۱۷- ضریب خویش آمیزی فرد K در شجره زیر کدام است؟



- (۱)  $\frac{1}{32}$   
 (۲)  $\frac{4}{64}$   
 (۳)  $\frac{8}{64}$   
 (۴)  $\frac{9}{64}$

۱۱۸- برای تعیین محل ژن های کنترل کننده صفات و افزایش اندازه ژنوم به ترتیب از کدام روش های زیر استفاده می کنند؟

(۱) آمفی پلوئیدی - آمفی پلوئیدی

(۲) آمفی پلوئیدی - پلی پلوئیدی

(۳) آنیوپلوئیدی - پلی پلوئیدی

(۴) آنیوپلوئیدی - آنیوپلوئیدی

۱۱۹- اگر در یک جمعیت در حال تعادل هاردی - واینبرگ (H.W) آلل های گروه های خونی A, B و O به ترتیب دارای

فراوانی  $\frac{1}{4}$ ،  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{1}{3}$  باشند، ژنوتیپ های حاوی حداقل یک آلل A چه نسبتی از جمعیت را تشکیل

می دهند؟ (افراد جمعیت دیپلوئید هستند.)

- (۱)  $\frac{32}{100}$   
 (۲)  $\frac{40}{100}$   
 (۳)  $\frac{50}{100}$   
 (۴)  $\frac{64}{100}$

۱۲۰- هرگاه فراوانی ژنوتیپ مغلوب در یک جمعیت طبیعی و در حال تعادل  $\frac{1}{4}$  باشد، نسبت هتروزایگوت ها به

هموزایگوت های مغلوب چقدر خواهد بود؟

- (۱) ۲۰۰  
 (۲) ۸۰  
 (۳) ۱۹۸  
 (۴) ۸

۱۲۱- اگر ارزش ژنوتیپ  $AA = 20$ ،  $aa = 10$  و  $Aa = 15$  باشد، میانگین جمعیت حاصل از خودگشنی هتروزایگوت ها

چقدر خواهد بود؟

- (۱)  $7.5$   
 (۲) ۱۰  
 (۳) ۱۵  
 (۴) ۲۰

۱۲۲- کدام مورد درباره DNA پلیمرز و RNA پلیمرز در *E.coli* درست است؟

- (۱) هر دو در جهت  $3' \rightarrow 5'$  پلیمریزاسیون انجام می‌دهند ولی فقط RNA پلیمرز نیاز به پرایمر (آغازگر) دارد.
- (۲) هر دو در جهت  $5' \rightarrow 3'$  پلیمریزاسیون انجام می‌دهند ولی فقط DNA پلیمرز نیاز به پرایمر (آغازگر) دارد.
- (۳) هر دو در جهت  $3' \rightarrow 5'$  پلیمریزاسیون انجام می‌دهند و هر دو نیاز به پرایمر ندارند.
- (۴) هر دو در جهت  $5' \rightarrow 3'$  پلیمریزاسیون انجام می‌دهند و هر دو نیاز به پرایمر دارند.

۱۲۳- سنتز RNA و پروتئین در کدام مرحله از تقسیم سلولی اتفاق می‌افتد؟

- (۱) در طول تمام دوره‌های اینترفاز
- (۲) مرحله S (سنتز)
- (۳) مرحله  $G_1$
- (۴) مرحله  $G_2$

۱۲۴- کدام مورد معرف نفوذ یک ژن است؟

- (۱) رسایی یا شدت بیان فنوتیپی یک ژن
  - (۲) قدرت بیان فنوتیپی یک ژن در افراد حامل آن ژن
  - (۳) افراد با ژنوتیپ یکسان و فنوتیپ یکسان برای یک صفت خاص
  - (۴) افراد با فنوتیپ یکسان و ژنوتیپ متفاوت برای یک صفت خاص
- ۱۲۵- کدام مورد عامل حذف پیچش‌های حاصل از باز شدن دو رشته DNA از همدیگر می‌باشد؟

- (۱) کدومراز
- (۲) توپوایزومراز
- (۳) شیزومراز
- (۴) هلیکاز DNA

۱۲۶- هسته یک سلول ۲n کروموزومی دارای ۴۸ کروموزوم می‌باشد. این سلول در مرحله متافاز ۱ میوز به ترتیب از راست به چپ چه تعدادی تتراد، کروماتید و کروموزوم دارد؟

- (۱) ۲۴ - ۹۶ - ۴۸
- (۲) ۹۶ - ۲۴ - ۴۸
- (۳) ۲۴ - ۴۸ - ۹۶
- (۴) ۴۸ - ۲۴ - ۹۶

۱۲۷- وقوع سیناپس و مشاهده تتراد به ترتیب در کدام مرحله میوز اتفاق می‌افتد؟

- (۱) زیگوتن - پاکیتن
- (۲) لپتوتن - پاکیتن
- (۳) پاکیتن - دیپلوتن
- (۴) زیگوتن - دیپلوتن

۱۲۸- اگر گیاهی با ژنوتیپ AAAa خودگشن شود و A بر a غالبیت کامل داشته باشد، طبق نظریه کروموزومی وراثت نسبت ژنوتیپی و فنوتیپی به ترتیب از راست به چپ در  $F_1$  کدام است؟

- (۱) ۲ : ۱۶ : ۳۶ : ۳ : ۳۳
- (۲) ۱ : ۸ : ۱۸ : ۸ : ۱ : ۳۵
- (۳) ۳ : ۸ : ۳ : ۱۰ : ۳۵
- (۴) ۱ : ۴ : ۱ : ۱ : ۴ : ۱

۱۲۹- هرگاه محصول ژنی در پروکاریوت‌ها پلی‌پپتیدی با ۲۱۰ اسیدآمینو باشد، تعداد ماریچ‌های DNA در این ژن چند دور خواهد بود؟

- (۱) ۷
- (۲) ۲۱
- (۳) ۶۳
- (۴) ۷۰

- ۱۳۰- در مبحث ژنتیک جمعیت، به چه جامعه‌ای «جمعیت مندلی» گفته می‌شود؟  
 (۱) در یک سطح جغرافیایی زندگی کنند و تلاقی هدایت شده دارند.  
 (۲) در یک سطح جغرافیایی زندگی کنند و تلاقی جنسی بین هم دارند.  
 (۳) در سطوح مختلف جغرافیایی زندگی کنند و بین هم تلاقی انجام نمی‌دهند.  
 (۴) در سطوح مختلف جغرافیایی زندگی می‌کنند و تلاقی آنها براساس ژنوتیپ‌های مشابه می‌باشد.
- ۱۳۱- کدام مورد، نوع کروموزوم را تغییر نمی‌دهد؟  
 (۱) کم‌داشت  
 (۲) اضافه داشت  
 (۳) معکوس شدگی پاراسنتریک  
 (۴) معکوس شدگی پری‌سنتریک
- ۱۳۲- در دی‌هیبریدیسم اگر یک مکان ژنی حالت غالب - مغلوب داشته باشد و لکوس دیگر حالت غالبیت ناقص، کدام مورد نسبت‌های فنوتیپی در  $F_2$  است؟  
 (۱) ۲:۱:۴:۲:۲:۱  
 (۲) ۳:۶:۳:۱:۲:۱  
 (۳) ۶:۳:۲:۱  
 (۴) ۹:۳:۳:۱
- ۱۳۳- اگر خودگشنی یک فرد دی‌هیبرید، نسبت ۹:۳:۴ به وجود آورد، تست کراس آن چه نسبتی را تشکیل می‌دهد؟  
 (۱) ۲:۱  
 (۲) ۳:۱  
 (۳) ۱:۲:۱  
 (۴) ۹:۳:۴
- ۱۳۴- فاصله دو مکان ژنی ۲۵ سانتی‌مورگان است. اگر این دی‌هیبرید تست کراس شود، از ۸۰۰ نتاج حاصل حدوداً چه تعداد شبیه یکی از والدین است؟  
 (۱) ۱۰۰  
 (۲) ۲۰۰  
 (۳) ۳۰۰  
 (۴) ۶۰۰
- ۱۳۵- اگر توالی یک مولکول mRNA به صورت ۳'-UACCGUAU-۵' باشد، آنزیم RNA پلی‌مراز از روی کدام رشته DNA برای سنتز mRNA استفاده کرده است؟  
 (۱) ۳'-TATCGGTA-۵'  
 (۲) ۳'-ATGGCATA-۵'  
 (۳) ۳'-TACCGTAT-۵'  
 (۴) ۳'-ATACGGTA-۵'

اکولوژی:

- ۱۳۶- کدام خصوصیت می‌تواند معیار مناسبی جهت نام‌گذاری جوامع خشکی باشد؟  
 (۱) محیط‌زیست فیزیکی  
 (۲) جانوران اصلی و غالب  
 (۳) گیاهان اصلی و غالب  
 (۴) جانوران و گیاهان اصلی و غالب
- ۱۳۷- در کدام بیوم، تولید اولیه کمتری صورت می‌گیرد؟  
 (۱) ساوان  
 (۲) توندرا  
 (۳) تایگا  
 (۴) جنگل معتدله
- ۱۳۸- منحنی بقای جمعیت انسان در کشورهای مرفه و ثروتمند و دارای سطح بهداشت بالا، به چه شکلی است؟  
 (۱) خطی  
 (۲) پلکانی  
 (۳) مقعر  
 (۴) محدب
- ۱۳۹- گیاهان واقع در مناطق نزدیک قطب یا بیوم توندرا از کدام نوع هستند؟  
 (۱) آلیگوترم  
 (۲) اوری‌ترم  
 (۳) پلی‌ترم  
 (۴) مزوترم

- ۱۴۰- فعالیت تولیدمثلی در گوشتخواران و جوندگان به ترتیب در چه طول روزهایی بیشتر اتفاق می‌افتد؟  
 (۱) روزهای بلند سال - روزهای کوتاه سال  
 (۲) روزهای کوتاه سال - روزهای بلند سال  
 (۳) روزهای کوتاه سال - روزهای کوتاه سال  
 (۴) روزهای بلند سال - روزهای بلند سال
- ۱۴۱- از کدام روابط متقابل می‌توان برای مدیریت اکولوژیک علف‌های هرز استفاده کرد؟  
 (۱) Allelopathy (۲) Mutualism (۳) Parasitism (۴) Commensalism
- ۱۴۲- کدام گروه از باکتری‌ها، بسته به شرایط محیط رشدشان، می‌توانند زندگی اتوتروفی و زندگی هتروتروفی را با هم داشته باشند؟  
 (۱) سبز و ارغوانی گوگردزا  
 (۲) قهوه‌ای غیرگوگردی  
 (۳) تبدیل‌کننده آمونیوم به نیتريت  
 (۴) ریزوبیوم تثبیت‌کننده نیتروژن
- ۱۴۳- کدام تبدیل، تثبیت بیولوژیکی نیتروژن است؟  
 (۱) نترات به نیتريت  
 (۲) آمونیوم به نیتريت  
 (۳) نیتريت به نترات  
 (۴) نیتروژن گازی به فرم قابل استفاده برای گیاه
- ۱۴۴- در یک مزرعه، رابطه بین ذرت با گیاه تاج‌خروس، قارچ میکوریزا و گیاه سس به ترتیب چگونه می‌باشد؟  
 (۱) Parasitism - Commensalism - Competition  
 (۲) Parasitism - Mutualism - Commensalism  
 (۳) Parasitism - Mutualism - Competition  
 (۴) Predation - Mutualism - Amensalism
- ۱۴۵- گیاهان کوه‌سری (Orophytes) ویژگی‌های کدام دسته از گیاهان را دارا هستند؟  
 (۱) زروفیت (Xerophyte)  
 (۲) مزوفیت (Mesophyte)  
 (۳) هیدروفیت (Hydrophyte)  
 (۴) تروپوفیت (Tropophyte)
- ۱۴۶- باکتری‌های نیتروزوموناس و نیتروباکتر از لحاظ تولید، جزء کدام دسته از باکتری‌ها محسوب می‌شوند؟  
 (۱) فتوتروف  
 (۲) هتروتروف  
 (۳) شیمیولیتوتروف  
 (۴) شیمیوارگانوتروف
- ۱۴۷- کدام گاز در ایجاد پدیده گلخانه‌ای در اتمسفر زمین نقش مهم‌تری دارد؟  
 (۱) اوزون  
 (۲) بخار آب  
 (۳) متان  
 (۴) دی‌اکسیدکربن
- ۱۴۸- در مقایسه دو جامعه A و B، شاخص غالبیت در جامعه A برابر ۰/۸ و در جامعه B برابر ۰/۴ می‌باشد. براین اساس به ترتیب از راست به چپ توزیع غالبیت در کدام جامعه بهتر صورت گرفته و دارای کدام ویژگی است؟  
 (۱) A - ثبات بیشتر (۲) B - ثبات بیشتر (۳) A - تنوع کمتر (۴) B - تنوع کمتر
- ۱۴۹- غلات زمستانه که زمستان را به حالت روزت سپری می‌کنند، جزء کدام دسته از گیاهان محسوب می‌شوند؟  
 (۱) همی کریپتوفیت‌ها (۲) کامه‌فیت‌ها (۳) فائروفیت‌ها (۴) ژنوفیت‌ها
- ۱۵۰- عدم تداوم رشد خطی یک گونه در پاسخ به افزودن یک عامل محدودکننده به محیط، بیانگر کدام قانون اکولوژیک است؟  
 (۱) لیبیگ (۲) بلاک من (۳) میچرلیخ (۴) شلفورد
- ۱۵۱- راندمان اکولوژیک جذب در کدام موجود بالاتر می‌باشد؟  
 (۱) عقاب (۲) گوزن (۳) مورچه‌خوار (۴) مرغ دانه‌خوار
- ۱۵۲- موفقیت نسبی بازدهی افراد یک گونه در درازمدت، بیانگر کدام فرایند به وجود آورنده تکامل است؟  
 (۱) رانش ژنتیکی (۲) انتخاب طبیعی (۳) مهاجرت (۴) جهش

۱۵۳- در یک اکوسیستم بالغ با تنوع زیستی بالا، گونه‌های غالب تشکیل‌دهنده جامعه از لحاظ شدت وابستگی و اتکاء، بیشتر به چه نوعی هستند؟

- (۱) بی تفاوت  
(۲) بیگانه  
(۳) اختصاصی  
(۴) اختیاری

۱۵۴- منظور از نیچ یا میدان اکولوژیک بالقوه (Fundamental niche) کدام است؟

- (۱) نیچ در مرحله کلیماکس و در شرایط رقابت شدید  
(۲) نیچ در مراحل اولیه توالی و بدون وجود رقابت  
(۳) نیچ در مراحل میانی توالی و با وجود رقابت  
(۴) نیچ در مراحل پایانی توالی و با وجود رقابت

۱۵۵- کدام مورد درباره حد یا نرخ زاد و ولد اکولوژیکی درست است؟

- (۱) قابل توارث می‌باشد.  
(۲) برای یک گونه ثابت می‌باشد.  
(۳) به خصوصیات ژنتیکی گونه بستگی دارد.  
(۴) ثابت نبوده و تحت تأثیر شرایط محیطی تغییر می‌کند.

### آمار و احتمالات:

۱۵۶- توزیع احتمال متغیر تصادفی X به صورت زیر است، واریانس این متغیر برابر کدام است؟

x	۱	۲	۳	۴
P(X = x)	۰/۲	۰/۳	۰/۴	۰/۱

- (۱) ۰/۴۸  
(۲) ۰/۸۴  
(۳) ۴/۲  
(۴) ۶/۶

۱۵۷- در جدول زیر چارک سوم با تقریب یک هزارم برابر کدام است؟

طبقه	۳-۶	۶-۹	۹-۱۲	۱۲-۱۵
فراوانی	۶	۱۲	۱۹	۸

- (۱) ۹/۴۲  
(۲) ۱۰/۵  
(۳) ۱۱/۴۹  
(۴) ۳۳/۷۵

۱۵۸- اگر  $\sum x_i^2 = \frac{(\sum x_i)^2}{n}$  باشد، کدام مورد درست است؟

- (۱) CV=۰  
(۲) S<sup>۲</sup>=۱  
(۳) SS=۱  
(۴) MAD=۱

۱۵۹- در ظرفی ۴ مهره قرمز و ۲ مهره سفید وجود دارد. با جایگذاری، ۳ مهره را انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه ۲ مهره انتخابی قرمز و یک مهره سفید یا یک مهره انتخابی قرمز و دو مهره سفید باشد، برابر کدام است؟

$$\frac{1}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{4}{9} \quad (۳)$$

$$\frac{5}{9} \quad (۴)$$

۱۶۰- یک مهره به تصادف از کیسه‌ای حاوی ۱۲ مهره فلزی، ۱۲ مهره پلاستیکی، ۱۲ مهره شیشه‌ای، ۱۲ مهره چوبی استخراج می‌کنیم. اگر در هر سری از مهره‌ها ۹ مهره شماره ۱ تا ۹ و ۳ مهره بدون شماره باشد، احتمال اینکه مهره استخراجی دارای شماره ۹ یا بدون شماره باشد، کدام است؟

$$\frac{1}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۴)$$

۱۶۱- تعداد بذر در بوته یک رقم گندم دارای توزیع نرمال با میانگین ۵۰ و انحراف معیار ۱۰ است. احتمال اینکه میانگین تعداد بذرهای یک نمونه ۲۵ تایی از این جامعه کمتر از ۵۰ بذر وجود داشته باشد، برابر کدام است؟

$$۰/۵ \quad (۱)$$

$$۰/۷۵ \quad (۲)$$

$$۱/۶۴ \quad (۳)$$

$$۱/۹۶ \quad (۴)$$

۱۶۲- انحراف معیار و خطای معیار نمونه به ترتیب کدام است؟

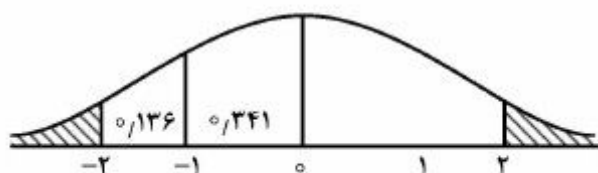
$$S_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad \sigma = \sqrt{\frac{SS_x}{n}} \quad (۱)$$

$$S_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad \sigma = \sqrt{\frac{SS_x}{n-1}} \quad (۲)$$

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}}, \quad S = \sqrt{\frac{SS_x}{n}} \quad (۳)$$

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}}, \quad S = \sqrt{\frac{SS_x}{n-1}} \quad (۴)$$

۱۶۳- اگر وزن نوزادان در بدو تولد دارای توزیع نرمال  $X \sim N(2/5, 1)$  باشد، در صورتی که در طول یک ماه، ۲۰۰۰ نوزاد متولد شده باشد، با در نظر گرفتن شکل زیر، چند نفر از آنها وزنی بیش از ۴/۵ کیلوگرم خواهند داشت؟



- (۱) ۴۶
- (۲) ۹۲
- (۳) ۱۳۸
- (۴) ۳۶۸

۱۶۴- اگر بخواهیم با دقت ۵ واحد فاصله اطمینان میانگین جامعه را برآورد کنیم و انحراف معیار جامعه برابر ۲۰ باشد، در سطح احتمال یک درصد و با تقریب یک دهم حجم نمونه برابر کدام است؟

$(Z_{0.01} = 2.33, Z_{0.05} = 1.64)$

- (۱) ۲۶
- (۲) ۸۷
- (۳) ۹۵
- (۴) ۱۰۶

۱۶۵- اگر با داشتن جدول توزیع فراوانی با هشت دسته بخواهیم ببینیم که آیا داده‌ها دارای توزیع نرمال هستند یا خیر، از کدام توزیع آماری و با چه درجه آزادی استفاده می‌کنیم؟

- (۱) کای اسکور، ۵
- (۲) کای اسکور، ۶
- (۳)  $t$  - استیودنت، ۷
- (۴)  $t$  - استیودنت، ۶

۱۶۶- برای مقایسه دو رقم گندم (الف و ب) از نظر متوسط تعداد ساقه در هر بوته، از هر کدام ۴ بوته تصادفی انتخاب و تعداد ساقه شمارش شده است و نتیجه به صورت جدول زیر می‌باشد. با فرض برابری واریانس‌های دو گروه کدام مورد درست است؟  $t(6, 0.01) = 3.7$  ,  $t(6, 0.05) = 2.45$

۱	۴	۱	۲	گندم الف (x)
۳	۶	۳	۴	گندم ب (y)

(۱) دو رقم در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌دار دارند.

(۲) دو رقم مورد بررسی در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌دار نداشته‌اند.

(۳) در گندم نوع ب متوسط تعداد ساقه از متوسط تعداد ساقه در نوع الف بیشتر است.

(۴) تفاوت دو رقم مورد بررسی از نظر متوسط تعداد ساقه در سطح ۵٪ معنی‌دار است.

۱۶۷- جدول زیر متوسط تعداد بذرهای نیام‌های بالایی و پایینی ۵ نمونه از نوعی یونجه را نشان می‌دهد. اگر بخواهیم ببینیم که آیا بین نیام‌های بالا و پایین یونجه تفاوت معنی‌دار هست یا خیر، از کدام توزیع با چه درجه آزادی استفاده کنیم؟

۴	۳	۶	۷	۴	نیام‌های بالا
۵	۴	۳	۵	۳	نیام‌های پایین

- (۱)  $t_{(8)}$
- (۲)  $t_{(4)}$
- (۳)  $F_{(1,4)}$
- (۴)  $F_{(4,1)}$

۱۶۸- جدول زیر اثر یک نوع ویروس تهیه شده از ۲ روش را روی دو نیمه ۵ برگ یک گیاه خاص را نشان می‌دهد. انحراف معیار میانگین برای مقایسه تیمارها برابر کدام است؟

روش اول	۳۱	۲۰	۱۸	۱۷	۹
روش دوم	۱۸	۱۷	۱۴	۱۱	۱۰

$$(1) \frac{1}{(1/5)^2}$$

$$(2) \frac{1}{(2/5)^2}$$

$$(3) \frac{1}{(3/5)^2}$$

$$(4) \frac{1}{(5/3)^2}$$

۱۶۹- اگر  $SS_x = 40$  و  $y_i = 5X_i + 10$  باشد، در این صورت  $\sum (y_i - \bar{y})^2$  چقدر است؟

$$(1) 210$$

$$(2) 200$$

$$(3) 1000$$

$$(4) 1010$$

۱۷۰- به جز کدام مورد بقیه موارد درست هستند؟

(۱) اگر  $R^2 = 1$  باشد، همه نقاط روی خط رگرسیون قرار دارند.

(۲) پارامترهای خط رگرسیون از حداقل کردن  $\sum e_i^2$  به دست می‌آید.

(۳) اگر ضریب همبستگی منفی باشد، ضریب رگرسیون نیز منفی خواهد بود.

(۴) اگر ضریب همبستگی برابر  $0/5$  باشد، خط رگرسیون با محور  $X$  ها زاویه  $45$  درجه تشکیل می‌دهد.

۱۷۱- در مورد خط رگرسیون برآورد شده، کدام مورد درست است؟

(۱) همیشه از نقطه  $(\bar{X}, \bar{Y})$  می‌گذرد.

(۲) از نقطه  $(\bar{X}, \bar{Y})$  به شرط  $\bar{X} = \bar{Y}$  می‌گذرد.

(۳) از نقطه  $(\bar{X}, \bar{Y})$  به شرط  $\bar{X} > \bar{Y}$  می‌گذرد.

(۴) از نقطه  $(\bar{X}, \bar{Y})$  به شرط  $\bar{X} < \bar{Y}$  می‌گذرد.

۱۷۲- کدام مورد درباره کوواریانس دو متغیر  $X$  و  $Y$  درست است؟

(۱) مقدار آن همواره مثبت می‌باشد.

(۲) دامنه تغییرات آن بین  $-1$  تا  $+1$  می‌باشد.

(۳) مقدار آن گاهی مثبت و گاهی منفی می‌باشد.

(۴) جهت تفسیر رابطه بین دو متغیر از قدرمطلق مقدار آن استفاده می‌شود.



۱۷۳- در یک مدل رگرسیون خطی، مجموع مربعات کل  $[SST=150]$  و مجموع مربعات باقی مانده (خطا)  $[SSE=100]$  می باشد. ضریب تعیین (تیین) مدل چقدر است؟

(۱) ۰/۱۷

(۲) ۰/۳۳

(۳) ۰/۵۰

(۴) ۰/۶۷

۱۷۴- آزمونی که کروסקال - والیس بر پایه رتبه‌هایی که برای طرح کاملاً تصادفی مناسب است را توسعه دادند. این آزمون برای  $K=2$ ، معادل کدام آزمون می‌تواند باشد؟

(۱)  $\chi^2$  نیکویی برازش (۲) کلموگروف - اسمیرنف (۳) من - ویتنی (۴) ویلکاکسون

۱۷۵- برآوردکننده  $\theta$  یا  $\hat{\theta}$  از پارامتر  $\theta$  در کدام حالت یک برآوردکننده نارایب محسوب می‌شود؟

(۱)  $\sigma^2_{\hat{\theta}} = \theta^2$  (۲)  $P(|\hat{\theta} - \theta| \geq 4) = 0$

(۳)  $E(\hat{\theta}) = \theta$  (۴)  $E(\theta) = \hat{\theta}$

### اصلاح نباتات:

۱۷۶- کدام مورد مزیت دبل کراس نسبت به سینگل کراس است؟

(۱) یکنواختی بیشتر (۲) سازگاری بیشتر (۳) هتروزیس بیشتر (۴) عملکرد بیشتر

۱۷۷- کدام مورد درباره رقم سینتتیک درست است؟

(۱) GCA والد‌ها بالا است. (۲) SCA والد‌ها بالا است.

(۳) نتاج نسل اول حاصل از پلی کراس است. (۴) نتاج نسل اول حاصل از تاپ کراس است.

۱۷۸- کدام مورد بیانگر گروه همیولوگ در گندم است؟

(۱) ۱A, ۱A (۲) ۱A, ۲B, ۳D (۳) ۱B, ۲B, ۳B (۴) ۳A, ۳B, ۳D

۱۷۹- پدیده تفکیک متجاوز در نسل ..... و در مورد صفات ..... رخ می‌دهد و ناشی از اثر ..... ژن‌ها است.

(۱)  $F_2$  - کیفی - افزایشی (۲)  $F_1$  - کیفی - افزایشی

(۳)  $F_2$  - کمی - افزایشی (۴)  $F_1$  - کمی - غالبیت

۱۸۰- در کدام مورد، ارزیابی ارزش ژنتیکی افراد انتخابی بهتر صورت می‌گیرد؟

(۱) انتخاب دوره‌ای  $S_2$  (۲) انتخاب توده‌ای

(۳) انتخاب دوره‌ای  $S_1$  (۴) انتخاب دوره‌ای برای GCA

۱۸۱- اگر  $n$  تعداد نسل و  $k$  تعداد مکان ژنی هتروزیگوت باشد، ضریب اینبریدینگ معادل کدام است؟

$$(1) \left(\frac{1}{2}\right)^{n-k} \quad (2) \left[\frac{1}{2}\right]^k \quad (3) \left[\left(\frac{1}{2}\right)^n\right]^k \quad (4) \left(\frac{1}{2}\right)^n \times 2k$$

۱۸۲- هیبریداسیون سوماتیکی به کدام روش اجرا می‌شود؟

(۱) اخته کردن و انجام تلاقی (۲) الحاق پروتوپلاستی

(۳) نجات جنین حاصل از تلاقی (۴) DNA نو ترکیب

- ۱۸۳- کدام مورد دربارهٔ سال دوم روش بلال به ردیف درست است؟  
 (۱) بین ردیف‌ها تنوع وجود ندارد و انتخاب درون ردیف‌ها انجام می‌شود.  
 (۲) درون هر ردیف تنوع ژنتیکی وجود ندارد و انتخاب درون ردیف انجام نمی‌شود.  
 (۳) درون هر ردیف تنوع ژنتیکی وجود دارد و انتخاب بین ردیف‌ها انجام می‌شود.  
 (۴) درون هر ردیف تنوع ژنتیکی وجود دارد و انتخاب درون ردیف‌ها انجام می‌شود.
- ۱۸۴- کدام مورد یکی از معایب روش بالک است و با استفاده از کدام روش می‌توان آن را برطرف کرد؟  
 (۱) حذف بوته‌های مطلوب - نتاج تک بذر  
 (۲) شروع انتخاب در نسل  $F_4$  - دبل هاپلوئیدی  
 (۳) ثبت شجره افراد - دبل هاپلوئیدی  
 (۴) عدم انتخاب در نسل‌های ابتدایی - نتاج تک بذر
- ۱۸۵- اگر ارزش آلل‌های  $A = 4$ ,  $a = 2$ ,  $B = 3$  و  $b = 1$  و ارزش ژنوتیپ  $AaBb = 10$  باشد، اثر ژن در مکان‌های ژنی  $A$  و  $B$  به ترتیب چگونه است؟  
 (۱) افزایشی - افزایشی  
 (۲) غالبیت کامل - افزایشی  
 (۳) افزایشی - غالبیت کامل  
 (۴) غالبیت کامل - غالبیت کامل
- ۱۸۶- اگر میانگین صفتی در یک جمعیت ۲۰ و در چرخه‌های دوم و سوم انتخاب دوره‌ای ۵۰ باشد، کدام مورد درست است؟  
 (۱) وراثت‌پذیری بالا است و پاسخ به گزینش ادامه خواهد داشت.  
 (۲) وراثت‌پذیری پایین است و پاسخ به گزینش ادامه خواهد داشت.  
 (۳) وراثت‌پذیری صفت بالا است و پاسخ به گزینش به‌اتمام رسیده است.  
 (۴) وراثت‌پذیری صفت پایین است و پاسخ به گزینش به‌اتمام رسیده است.
- ۱۸۷- بیشترین کنترل ژنتیکی مربوط به کدام روش اصلاحی است؟  
 (۱) روش شجره‌ای  
 (۲) گزینش دوره‌ای  
 (۳) روش بالک  
 (۴) تلاقی برگشتی
- ۱۸۸- آسیب‌پذیری ژنتیکی (Genetic vulnerability) در کدام مورد کمتر است؟  
 (۱) double cross  
 (۲) single cross  
 (۳) synthetic variety  
 (۴) landrace
- ۱۸۹- در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کشور، به ترتیب برای اصلاح گندم و جو از کدام روش استفاده می‌شود؟  
 (۱) گزینش لاین خالص - شجره‌ای  
 (۲) بالک تغییر یافته - بالک تغییر یافته  
 (۳) شجره‌ای - گزینش لاین خالص  
 (۴) بالک تغییر یافته - انتخاب دوره‌ای
- ۱۹۰- اگر  $\sigma_A^2 = 45$  (واریانس افزایشی)،  $\sigma_D^2 = 25$  (واریانس غالبیت)،  $\sigma_I^2 = 10$  (واریانس اپیستازی) و  $\sigma_E^2 = 20$  (واریانس محیطی) باشد، درصد وراثت‌پذیری عمومی و خصوصی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟  
 (۱) ۴۰ - ۲۵  
 (۲) ۵۵ - ۴۵  
 (۳) ۷۵ - ۲۵  
 (۴) ۸۰ - ۴۵
- ۱۹۱- کدام نشانگر مولکولی در نقشه‌یابی ژنتیکی بیشتر به کار می‌رود؟  
 (۱) AFLP  
 (۲) SSR  
 (۳) RAPD  
 (۴) ISSR
- ۱۹۲- ژنوتیپ گیاه O-type چقدر فند کدام است؟  
 (۱) S - xxZZ  
 (۲) N - xxZZ  
 (۳) N - XxZz  
 (۴) S - XXZZ

۱۹۳- در گیاهان دیپلوئید، بیشترین بهره‌برداری از هتروزیس در کدام مورد حاصل می‌شود؟

(۱) Single cross (۲) Double cross

(۳) Three-way-cross (۴) Synthetic variety

۱۹۴- کدام مورد، اولویت اول روش اصلاحی در ذرت، یونجه و چغندر قند به ترتیب از راست به چپ می‌باشد؟

(۱) سینگل کراس - رقم سینتتیک - سینگل کراس (۲) سینگل کراس - رقم سینتتیک - تری‌وی کراس

(۳) تری‌وی کراس - سینگل کراس - رقم سینتتیک (۴) رقم سینتتیک - تری‌وی کراس - سینگل کراس

۱۹۵- کدام مورد در روش نتاج تک‌بذر از روش دبل‌هاپلوئیدی بیشتر است؟

(۱) میزان هموزیگوسیتی (۲) تعداد والدین تلاقی

(۳) میزان نوترکیبی (۴) تعداد آزمایشات عملکرد

### خاکشناسی:

۱۹۶- کدام مورد از خواص شناخته شده خاک‌های سبک (شنی) است؟

(۱) سرعت نفوذ کم (۲) قدرت نگهداری آب بالا

(۳) بالا بودن سرعت تجزیه مواد آلی (۴) غنی بودن از نظر مواد غذایی مورد نیاز گیاه

۱۹۷- استفاده از کدام شکل آب برای گیاه سهل‌تر است؟

(۱) ادهسیون (۲) کوهسیون (۳) ثقلی (۴) هیگروسکوپیی

۱۹۸- کدام مورد، خاک محسوب می‌شود؟

(۱) مواد حاصل از هوازدگی سنگ‌ها با ابعاد سنگریزه و سنگ

(۲) مواد متشکل از شن‌های نرم و روان در سواحل و کویرها به صورت تلماسه

(۳) مواد سطحی زمین فاقد پوشش گیاهی و دارای لایه‌ها و افق‌های اصلی خاک

(۴) مواد حاصل از هوازدگی در روی سنگ بستر با ضخامت ۳ اینچ و پوشش گل‌سنگ

۱۹۹- قابلیت استفاده یا حلالیت کدام عنصر با افزایش pH افزایش می‌یابد؟

(۱) مولیبدن (۲) آهن

(۳) منگنز (۴) روی

۲۰۰- کدام مورد معرف فاکتور ازت می‌باشد؟

(۱) تعداد واحد ازت معدنی لازم برای ۱۰۰ واحد ماده آلی جهت تثبیت ازت خاک

(۲) تعداد واحد ازت معدنی لازم برای ۱۰۰۰ واحد ماده آلی جهت تثبیت ازت خاک

(۳) تعداد واحد ازت معدنی لازم برای ۱۰۰ واحد ماده آلی جهت جلوگیری از تثبیت ازت خاک

(۴) تعداد واحد ازت معدنی لازم برای ۱۰۰۰ واحد ماده آلی جهت جلوگیری از تثبیت ازت خاک

۲۰۱- در معادله برآورد میزان فرسایش آبی خاک (A = RKLSCP) علامت S بیانگر کدام مورد است؟

(۱) درجه شیب (۲) خواص فیزیکی خاک

(۳) خواص شیمیایی خاک (۴) خواص حاصلخیزی خاک

۲۰۲- کدام خاک از جنبه تکاملی پیرتر محسوب می‌شود؟

(۱) Entisols (۲) Inceptisols

(۳) Alfisols (۴) Ultisols

- ۲۰۳- نیتروژن در زمین‌های کشاورزی عمدتاً به کدام شکل جذب می‌شود؟  
 (۱) اوره (۲) نیترات (۳) آمونیوم (۴) آمونیاک
- ۲۰۴- درصد تخلخل خاک خشک‌شده یک استوانه به حجم  $400 \text{ cm}^3$ ، وزن خشک  $600$  گرم و جرم مخصوص حقیقی  $\frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$  ۲٫۶، چقدر است؟  
 (۱) ۱۲٫۴ (۲) ۴۲٫۳ (۳) ۵۷٫۷ (۴) ۷۴٫۲
- ۲۰۵- کدام مورد، کلاس بافت خاکی با ۴۵٪ رس، ۲۵٪ شن و ۳۰٪ سیلیت است؟  
 (۱) لومی سیلتی (۲) رسی لومی (۳) شنی لوم (۴) رسی
- ۲۰۶- کدام مورد درباره رنگ خاک درست است؟  
 (۱) در شرایط زهکشی مساعد، والیو افزایش می‌یابد.  
 (۲) با افزایش ماده آلی خاک، والیو کوچک‌تر می‌شود.  
 (۳) خاک‌های کشاورزی نسبت به خاک‌های بایر، والیو بزرگ‌تری دارند.  
 (۴) در شرایط مساعد زهکشی، منقوطة‌های رنگی (Mottle) تشکیل می‌شود.
- ۲۰۷- ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) یک خاک در تعیین میزان کود پتاسیم مصرفی چه نقشی دارد؟  
 (۱) تعیین میزان کود پتاسیم مصرفی ارتباطی با CEC خاک ندارد.  
 (۲) هرچه CEC کمتر باشد، کود پتاسیم مصرفی بیشتری لازم است.  
 (۳) هرچه CEC بیشتر باشد، کود پتاسیم مصرفی کمتری لازم است.  
 (۴) هرچه CEC بیشتر باشد، کود پتاسیم مصرفی بیشتری لازم است.
- ۲۰۸- در کدام بافت خاک، سطح ویژه بیشترین است؟  
 (۱) Sandy clay (۲) Silt loam (۳) Silty clay (۴) Sandy clay loam
- ۲۰۹- کدام مورد، متداول‌ترین ماده اصلاح‌کننده برای اصلاح خاک‌های سدیمی است؟  
 (۱) سولفات کلسیم (۲) کربنات کلسیم (۳) کلرید کلسیم (۴) نیترات کلسیم
- ۲۱۰- کدام باکتری، گوگرد را در خاک اکسید می‌کند؟  
 (۱) ریزوبیوم (۲) تیویاسیلوس (۳) ازوتوباکتر (۴) نیتروزوموناس
- ۲۱۱- کدام مورد درست است؟  
 (۱) تخلخل بر جرم مخصوص حقیقی تأثیری ندارد.  
 (۲) جرم مخصوص ظاهری در خاک‌های آلی از یک بیشتر است.  
 (۳) با افزایش خلل‌و فرج جرم مخصوص حقیقی خاک کم می‌شود.  
 (۴) با افزایش خلل‌و فرج خاک جرم مخصوص ظاهری زیاد می‌شود.

۲۱۲- در ۴۰ سانتی‌متر از یک خاک که رطوبت جرمی آن در حالت اشباع ۰/۴ و جرم مخصوص ظاهری آن ۱/۳ گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد، چند سانتی‌متر آب وجود دارد؟

(۱) ۲/۰۸

(۲) ۱۰/۴

(۳) ۱۵/۶

(۴) ۲۰/۸

۲۱۳- از میان ترکیبات کودی و یا اصلاح‌کننده، کدام مورد کمترین حلالیت را دارد؟

(۲)  $NH_4NO_3$ (۱)  $K_2SO_4$ (۴)  $CuSO_4$ (۳)  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 

۲۱۴- مقایسه قابلیت خنثی‌سازی مواد آهکی در کدام مورد درست است؟

(۲)  $CaO > CaCO_3 > CaMg(CO_3)_2$ (۱)  $CaO > CaCO_3 > MgCO_3$ (۴)  $MgCO_3 > CaCO_3 > CaO$ (۳)  $CaCO_3 > CaO > CaMg(CO_3)_2$ 

۲۱۵- کدام ویژگی، فراوانی نسبی ذرات معدنی با قطر کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر را نشان می‌دهد؟

(۲) ساختمان خاک

(۱) بافت خاک

(۴) جرم مخصوص ظاهری

(۳) تخلخل خاک

بیوشیمی:

۲۱۶- بازده فسفریلاسیون اکسیداتیو در به دام‌انداختن انرژی حاصل از سوختن گلوکز چند درصد است؟

(۲) ۴۸

(۱) ۲۸

(۴) ۸۸

(۳) ۶۸

۲۱۷- در بافت‌هایی مانند عضلات که جریان خون کم است، گلوکز وارد کدام مسیر می‌شود؟

(۲) گلیکولیز

(۱) سیترات

(۴) آمپدن - مایروهوف

(۳) گلوتوژنز

۲۱۸- کدام ترکیب منشأ اسید آمینه‌ای ندارد؟

(۲) اپی‌نفرین

(۱) هیستامین

(۴) گاما آمینو بوتیرات

(۳) اسید اسکوربیک

۲۱۹- کدام دو ترکیب اپی‌مر هستند؟

(۲) فروکتوز و گلوکز

(۱) مانوز و گلوکز

(۴) گالاکتوز و فروکتوز

(۳) مانوز و گالاکتوز

۲۲۰- کدام اسید آمینه هنگام گرسنگی مسئول انتقال عمده نیتروژن از ماهیچه به کبد است؟

(۴) تریپتوفان

(۳) لیزین

(۲) آلانین

(۱) گلايسين

۲۲۱- کدام مورد، اپی‌مر D - آرابینوز در کربن ۲ است؟

(۴) D - ریبوز

(۳) D - گزیلوز

(۲) D - لیگزوز

(۱) D - ایدوز

۲۲۲- کوآنزیم لازم برای تبدیل سوکسینات به فومارات کدام است؟

(۴)  $NADP^+$ 

(۳) ADP

(۲)  $FAD^+$ (۱)  $NAD^+$

- ۲۲۳- کدام ترکیبات به ترتیب امگا ۳، امگا ۶ و امگا ۹ هستند؟  
 (۱) اسید لینولنیک - اسید لینولئیک - اسید اولئیک  
 (۲) اسید آراشیدونیک - اسید اولئیک - اسید کاپروئیک  
 (۳) اسید آراشیدونیک - اسید آراشیدینیک - اسید پالمیتیک  
 (۴) اسید لینولنیک - اسید اولئیک - اسید لینولئیک
- ۲۲۴- نحوه تأثیر داروی اسپرین مصداق کدام ممانعت کننده سیستم آنزیمی است؟  
 (۱) رقابتی  
 (۲) نارقابتی  
 (۳) غیررقابتی  
 (۴) برگشتناپذیر
- ۲۲۵- فعالیت کدام آنزیم مسیر پنتوزفسفات، نیازمند تیامین پیروفسفات است؟  
 (۱) ایزومراز  
 (۲) اپی‌مرز  
 (۳) ترانس کتولاز  
 (۴) گلوکز ۶- فسفات دهیدروژناز
- ۲۲۶- در شرایطی که بدن نیاز به انرژی داشته باشد و کربوهیدرات در بدن موجود نباشد چه اتفاقی رخ می‌دهد؟  
 (۱) تولید اجسام کتون  
 (۲) فعال شدن چرخه کربس  
 (۳) افزایش استیل کوآنزیم A کربوکسیلاز  
 (۴) فعال شدن مسیر پنتوز فسفات
- ۲۲۷- در واکنش زیر، آنزیم موردنظر کدام است؟  

$$ADP + P + \text{اگزالواستات} \xrightarrow{?} HCO_3^- + ATP + \text{پیرووات}$$
 (۱) آنزیم مالیک  
 (۲) پیرووات کربوکسیلاز  
 (۳) پیرووات کربوکسی کیناز  
 (۴) پیرووات دهیدروژناز
- ۲۲۸- در تبدیل اسیدپیروویک به اسیدلاکتیک کدام آنزیم نقش دارد؟  
 (۱) پیرووات دهیدروژناز  
 (۲) پیرووات کربوکسیلاز  
 (۳) لاکتات دهیدروژناز  
 (۴) آنزیم مالیک
- ۲۲۹- در تولید اسیدآمینو اسپاراژین از گلوتامین، حضور کدام مورد ضروری است؟  
 (۱) آلانین  
 (۲) سرین  
 (۳) پیرووات  
 (۴) اگزالواستات
- ۲۳۰- کدام اسید آمینه، فقط گلوکوژنیک است؟  
 (۱) لیزین  
 (۲) آلانین  
 (۳) لوسین  
 (۴) ایزولوسین
- ۲۳۱- کدام مورد آنزیم اصلی است که انتقال مواد را از چرخه کربس به مسیر گلوکوژنوژنز تسهیل می‌کند؟  
 (۱) مالات دهیدروژناز  
 (۲) ایزوسیترات دهیدروژناز  
 (۳) آلفاکتوگلوکوتارات دهیدروژناز  
 (۴) فسفوانول پیرووات کربوکسی کیناز
- ۲۳۲- کدام ترکیب در تشکیل آرژنینوسوکسینات در چرخه اوره نقش دارد؟  
 (۱) اسپاراتات  
 (۲) فومارات  
 (۳) اگزالواستات  
 (۴) مالات
- ۲۳۳- در کدام مسیر متابولیکی، آنزیم گلوکان ترانسفراز فعالیت دارد؟  
 (۱) گلیکولیز  
 (۲) گلیکوژنز  
 (۳) گلیکوژنولیز  
 (۴) گلوکوژنوژنز
- ۲۳۴- کدام مورد منجر به تبدیل لاکتات به گلوکز می‌شود؟  
 (۱) سیکل کوری  
 (۲) مسیر اسید اورونیک  
 (۳) پنتوزفسفات  
 (۴) چرخه گلوکز - آلانین
- ۲۳۵- کدام مورد، فاقد ساختمان نوع چهارم پروتئین‌ها است؟  
 (۱) کراتین  
 (۲) میوگلوبین  
 (۳) انسولین  
 (۴) هموگلوبین

اصول مبارزه با آفات و بیماری‌های گیاهی و علف‌های هرز:

- ۲۳۶- برای کنترل کدام بیمارگر، از سیب‌زمینی به‌عنوان گیاه تله استفاده شده است؟  
 (۱) سس  
 (۲) *Verticillium dahliae*  
 (۳) *Globodera rostochiensis*  
 (۴) *Sclerotinia sclerotiorum*
- ۲۳۷- حفاظت فیزیکی در برابر بیمارگرهای گیاهی توسط کدام عامل بیوکنترل، نقش مهم‌تری در کنترل بیماری ایفا می‌کند؟  
 (۱) میکوریزها (۲) باسیلوس‌ها (۳) استریتومایسزها (۴) آگروباکتریوم‌ها
- ۲۳۸- جهت کنترل نماتد مولد غده گوجه‌فرنگی، کدام روش زراعی مناسب است؟  
 (۱) تناوب (۲) تک‌کشتی  
 (۳) آیش مرطوب (۴) غرقاب و ایجاد شرایط غیرهوازی
- ۲۳۹- براساس پژوهش‌های انجام‌گرفته در دنیا با توجه به مکانیزم‌های آنتاگونیستی، کدام عامل بیوکنترل بیمارگرهای گیاهی خاکزاد بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند؟  
 (۱) باسیلوس - ازتوباکتر - انتروباکتر  
 (۲) تریکودرما - تالارومیسز - ازتوباکتر  
 (۳) سودوموناس‌های فلورسنت - کتومیوم - انتروباکتر  
 (۴) تریکودرما - سودوموناس‌های فلورسنت - باسیلوس
- ۲۴۰- کدام ویژگی، به‌عنوان شرط اصلی و ضروری برای انتخاب و غربالگری یک عامل کنترل بیولوژیک به‌شمار می‌رود؟  
 (۱) آنتی‌بیوز (۲) توانایی رقابت  
 (۳) توانایی کلنیزاسیون (۴) توانایی القای مقاومت
- ۲۴۱- برای تهیه ۵۰ لیتر سوسپانسیون به‌غلظت ۵۰۰ppm (برمبنای ماده مؤثره) از یک قارچ‌کش ۵۰wp به چند گرم از قارچ‌کش فرموله شده نیاز است؟ (جرم ویژه آب یک فرض شود).  
 (۱) ۵  
 (۲) ۲۵  
 (۳) ۵۰  
 (۴) ۵۰۰
- ۲۴۲- کدام قارچ‌کش علیه *Phytophthora spp* قابل توصیه نیست؟  
 (۱) ریدومیل (۲) اکسی‌کلرور مس (۳) فوزتیل آلومینیوم (۴) کاربندازیم
- ۲۴۳- کدام مورد درباره نحوه عمل قارچ‌کش azoxystrobin آزوکسی استروبین درست است؟  
 (۱) مهار ساخت ارگوسترول (۲) مختل کردن تنفس میتوکندریایی  
 (۳) مهار آنزیم‌های دهیدروژناز (۴) مختل کردن متابولیسم اسیدهای نوکلئیک
- ۲۴۴- برای کنترل نماتد زخم ریشه چای کدام آفت‌کش مناسب است؟  
 (۱) فنامیفوس (۲) بنومیل (۳) تری‌دمورف (۴) کلروتالونیل
- ۲۴۵- کدام قارچ‌کش برای مبارزه با زنگ‌های غلات در ایران به ثبت رسیده است؟  
 (۱) تری‌سیکلازول (۲) دی‌فنوکونازول (۳) پروپیکونازول (۴) سایپروکونازول
- ۲۴۶- کدام علف‌کش برای کنترل اوپارسلام در برنج قابل استفاده است؟  
 (۱) بنتازون (۲) ارادیکان (۳) اکسی‌فلورفن (۴) D - ۴ و ۲
- ۲۴۷- در حال حاضر در ایران برای کنترل کامل کدام گیاه انگلی در یونجه می‌توان از علف‌کش استفاده کرد؟  
 (۱) گل جالیز (۲) سس (۳) استریگا (۴) داروآش

- ۲۴۸- برای افزایش کارایی علف‌کش‌های بعد از سبز شدن، به‌ویژه گلیفوسیت و کاهش اثرات منفی نمک‌های موجود در آب (مانند کلسیم، منیزیم، سدیم و پتاسیم) کدام مواد متناسب‌تر است؟  
 (۱) اوره (۲) نیترات آمونیوم (۳) اسیدسیتریک (۴) سولفات آمونیوم
- ۲۴۹- کدام علف‌کش با خاصیت برگ‌ریزی به‌عنوان کمک در برداشت بعضی محصولات به‌کار می‌رود؟  
 (۱) پاراکوات (۲) گلیفوسیت (۳) اکسی فلورفن (۴) گلوپوسینت
- ۲۵۰- حساسیت علف‌کش تریفلورالین به کدام عامل محیطی بیشتر است؟  
 (۱) نور (۲) اکسیژن (۳) رطوبت (۴) سرما
- ۲۵۱- کدام روش را می‌توان به‌عنوان روش ایمن و مؤثر جهت کنترل علف هرز گل‌جالیز به‌کار برد؟  
 (۱) گیاهان پوششی (۲) تناوب زراعی (۳) عوامل زیستی (۴) آفتاب دهی
- ۲۵۲- خاصیت انتخابی علف‌کش‌های بازدارنده ALS در گیاهان زراعی به کدام دلیل است؟  
 (۱) عدم حساسیت محل عمل (۲) متابولیسم (۳) جذب کمتر در گیاه متحمل (۴) انتقال کمتر علف‌کش به محل عمل در گیاه متحمل
- ۲۵۳- استفاده از پلاستیک سیاه، بیشتر برای کنترل علف‌های هرز کدام محصول توصیه می‌شود؟  
 (۱) ذرت (۲) سویا (۳) توت‌فرنگی (۴) گندم
- ۲۵۴- در کنترل بیولوژیک علف‌های هرز، زنگ‌ها نمی‌توانند عوامل خیلی مطلوبی باشند. کدام مورد دلیل آن است؟  
 (۱) وجود تلیوسپورها  
 (۲) سرعت پایین ایجاد بیماری  
 (۳) مشکل تولید انبوه در محیط‌های مصنوعی  
 (۴) عدم امکان فراهم نمودن شرایط محیطی مناسب برای نفوذ بیماری
- ۲۵۵- کدام علف‌کش برای گیاهانی نظیر سویا خطر بیشتری دارد؟  
 (۱) MCPA (۲) MCPB  
 (۳) D-۴ و ۲ (۴) DB-۴ و ۲