

専門(多肢選択式)試験問題

注 意 事 項

1. 問題は **40 題(24 ページ)**で、解答時間は **3 時間**です。
2. この問題集は、本試験種目終了後に持ち帰りができます。
3. 本試験種目の途中で退室する場合は、退室時の問題集の持ち帰りはできませんが、希望する方には後ほど渡します。別途試験官の指示に従ってください。なお、試験時間中に、この問題集を切り取ったり、転記したりしないでください。
4. 下欄に受験番号等を記入してください。

第1次試験地	試験の区分	受験番号	氏 名
	農 学		

指示があるまで中を開いてはいけません。

【No. 1】 水田の多面的機能に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- A. 水田があることで下流域への土壌流亡は抑制されている。特に山間地では、傾斜地に階段状に作られた棚田によって、土壌侵食が抑えられている。
- B. 水田は湛水によりマグネシウムなどの有害物質が洗い流されるため、連作障害が出にくい。また、ニカメイチュウなどの水生の生き物が多く生息し、生物多様性に貢献している。
- C. 水田に貯められた水は、徐々に地下に浸透し、地下水の涵養や河川の水位維持に貢献している。また、大雨の際は雨水を一時的に貯留できるため、洪水を防止あるいは軽減している。
- D. イネの作付期間の水田では、水面やイネから水分が蒸発散され、周囲の大気から熱を奪うため、水田には気温の上昇を抑える効果がある。

- 1. A、C
- 2. A、D
- 3. B、C
- 4. A、B、C
- 5. A、C、D

【No. 2】 種子の準備に関する記述として最も妥当なのはどれか。

- 1. 優良な種子を選ぶ選種作業について、水稻では塩水を用いた比重による選別は行われていないが、ふるいを用いた粒大による選別や唐箕を使った着色粒^{とうみ}の選別などが行われている。
- 2. プライミングとは、ポリエチレングリコールなどの低浸透圧溶液に種子を浸漬し、低温・高温・過湿などの不良環境時に休眠を延長するための処理である。
- 3. シードテープは、光分解性の資材に一定間隔で種子を貼付したテープであり、播種を簡便にするだけでなく、間引き作業を省力化することも可能である。具体的にはダイズなどの播種で利用されている。
- 4. 小粒や不整形な種子は、資材でコーティングして一定の大きさの球状などにすることで、播種する際の精度を高め、過剰播種を防ぎ、間引き作業を省力化することが可能である。
- 5. 水稻栽培では種子伝染病害であるイネ縞葉枯病などを予防するため、薬剤で種子消毒をする。消毒の済んだ種籾は、発芽ぞろいをよくするために一晚湯に漬け、吸水させる浸種作業を行う。

【No. 3】 土壌及び肥料成分に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 多くの土壌コロイドは正に帯電しており、陽イオンが水相から流亡すると土壌が酸性化する。
酸性土壌に生育する植物では、カルシウムやアルミニウムなどの欠乏が起こりやすい。
2. 窒素は植物のタンパク質などの成分として必要であり、植物体内では移動しにくいいため欠乏症は新葉で見られやすい。植物は窒素吸収量が多いほど光合成能が高くなり、倒伏や病害に対する抵抗性が高まる。
3. 水田土壌では二価の鉄イオンが三価の鉄イオンになりやすく、畑状態と比べて鉄が植物に吸収されやすくなる。水稻は鉄の過剰吸収を防ぐため、根の周囲の鉄イオンを不溶化するキレート物質を分泌している。
4. 植物の主な窒素源は硝酸態とアンモニア態である。代表的な好硝酸性植物はイネで、好アンモニア性植物は茶である。アンモニア態窒素は水に溶けやすく植物に吸収されやすいが、気体として土壌から蒸発する脱窒が起こりやすい。
5. 生物の遺体や堆肥など、土壌中の有機物に含まれる窒素は微生物によって無機化され、植物に吸収される。水田で、湛水前の土壌が乾燥しているほど湛水後に窒素の無機化が促進される現象を乾土効果と呼ぶ。

【No. 4】 水稻の直播栽培に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 乾田直播栽培では、畑条件で種子を播種し、穂ばらみ期に入水して湛水条件とする。この栽培方法は、入水後の漏水が起こりにくく、施肥効果も高い。
2. 湛水直播栽培では、播種前に土壌を反転させるために代かきを行う。代かきはサブソイラを用いて行うのが一般的である。
3. 湛水直播栽培では、直播栽培専用に開発された品種を使う必要がある。また、種子は発芽を容易にするため、酸素供給資材であるアルミニウムでコーティングされた種子を使うのが一般的である。
4. 乾田直播栽培には、耕起しないで直播栽培する不耕起直播栽培技術も開発されている。耕起の作業が不要となるため大幅な省力化が図れる。
5. 乾田直播栽培では、乾田期においては、その後の入水により雑草が死滅することから、雑草の防除はほとんど不要である。また、入水後はスクミリングガイのようなイネを食害しないが雑草を食す生物を利用することで効率的に防除できる。

【No. 5】 次は、スマート農業に関する記述であるが、A～Dに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

スマート農業とは、先端技術を活用して、A を実現する新たな農業のことである。

令和4年12月に閣議決定したB 総合戦略においてもスマート農業の取組をその柱の一つの中に位置付けており、例えば、GNSS ガイダンスを活用したロボット農業機械や、C を活用した水田の水管理システムの導入など、高度な農業経営を行う取組が展開されている。

また、ロボット農業機械による無人自動走行は、令和5年11月時点でD まで実用化され、対応機械が既に市販されている。

	A	B	C	D
1. 省力化・精密化や高品質生産		デジタル田園都市国家構想	IoT ^{*1}	レベル2 ^{*3}
2. 省力化・精密化や高品質生産		デジタル田園都市国家構想	UAV ^{*2}	レベル3 ^{*4}
3. 省力化・精密化や高品質生産		地球温暖化対策	UAV	レベル2
4. 月面等における長期滞在を支える食料供給		デジタル田園都市国家構想	UAV	レベル3
5. 月面等における長期滞在を支える食料供給		地球温暖化対策	IoT	レベル2

*1 Internet of Things

*2 Unmanned Aerial Vehicle

*3 有人監視下での無人走行

*4 圃場間での移動を含む遠隔監視下での無人走行

【No. 6】 作物の性質及び栽培方法に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 湛水によって還元状態となった水田土壌中では、水稻にとって有害物質である硫化水素や有機酸などが生成され、過度に集積すると根が障害を受ける。このような障害を回避する方法として中干しは有効である。
2. ムギ栽培において行われる麦踏みは、凍上害の抑制効果がある一方で、分げつの減少などの影響が出る。有効分げつをそろえる目的で行われる土入れは、出穂期に実施すると効果が高い。
3. サツマイモは根の肥大に窒素を多く必要とすることから、肥沃な土地での栽培や、元肥に窒素をリン酸やカリよりも多く施すことが必要である。また、連作障害が非常にしやすいため、水稻などとの輪作体系を取る必要がある。
4. ソバは、栽培期間が短く、また耐湿性に優れるため、水田転作作物や他作物との輪作体系に組み入れやすい作物である。しかし、品種により感光性(日長感应性)が異なり、春まき栽培では感光性が強い秋型品種を栽培する必要がある。
5. サトウキビは光合成能力が高い1年生の大型草本であるが、通常分げつは出現しないため、密植栽培を行う。また、連作障害が出やすいため、1期栽培後は、通常3年以上圃場を休耕させたのち作付けを行う。

【No. 7】 作物の起源地や我が国への渡来などに関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. イネ属にはイネ(*Oryza sativa* L.)とグラベリマイネ(*Oryza glaberrima* Steud.)の2種類の栽培種があり、ジャポニカ亜種はイネに、インディカ亜種はグラベリマイネに属する。ジャポニカ亜種は、中国東北部が起源地であり、紀元前に我が国に渡来したと考えられている。
- B. サツマイモの起源地は、トウモロコシなどと同様に、アメリカ大陸だと考えられている。我が国には沖縄や九州に渡来した後、救荒作物として注目を集め、国内各地に栽培が広がった。
- C. ナスの起源地は、ピーマンなどと同様に、アフリカ北東部だと考えられている。我が国には江戸時代に渡来したが、当初は観賞用として栽培されており、食用として栽培され始めたのは明治時代以降である。
- D. 現在栽培されている主なリンゴの起源地は、コーカサス地方だと考えられている。我が国には、江戸時代以前にワリングが渡来していたが、現在我が国で栽培されている主な品種は、明治時代以降に欧米から導入された品種を素材としている。

- 1. A、C
- 2. A、D
- 3. B、C
- 4. B、D
- 5. C、D

【No. 8】 米の品質及び品種に関する記述として最も妥当なのはどれか。

- 1. 米のデンプンは、スクロースが分枝して樹枝状に配列したアミロースと、直鎖状に配列したアミロペクチンから成る。うるち米のデンプンはアミロースとアミロペクチンで、モチ米のデンプンはほとんど全てがアミロペクチンである。
- 2. 酒米は、醸造に用いる米のことで、麴米や酒母米などとして使われ、大粒で心白が入り、タンパク質含量が高い傾向がある。主な品種としては「山田錦」、「ササニシキ」などがある。
- 3. 香り米は、炊飯するとラベンダーのような独特な香りを発する米のことで、我が国における主な品種としては「サリークイーン」、「タカナリ」などがある。
- 4. 低アミロース米は、一般品種よりアミロース含量が低く、炊飯すると粘りが弱く、冷めてもデンプンが老化しにくい。主な品種としては、「ミルキークイーン」や「夢十色」などがある。
- 5. 登熟などが正常に行われず、何らかの欠陥のある米を不完全米と呼ぶ。不完全米には米粒の腹部(胚のある側)に白色不透明部分のある腹白米、果皮に残存する葉緑素が原因で全体が緑色の青米などがある。

【No. 9】 水稻の育苗に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 水稻の苗は移植時の葉齢の違いで中苗、成苗の2種類に分けられる。苗の準備に当たっては育苗箱1箱当たりの播種量は苗の種類にかかわらず同量であり、栽培条件や圃場環境に適した葉齢になるまで育てて移植する。
- B. 水苗代には、水分不足の心配がなく、雑草の発生が少ないが根の発育が弱いという特徴がある。一方、畑苗代には、根の発達が良いが生育が不ぞろいで、雑草も発生しやすいという特徴がある。折衷苗代は、両者のメリットを組み合わせた方法である。
- C. プール育苗とは、ビニルなどを敷いて作った簡易水槽に育苗箱を入れ、育苗する方法である。この育苗法では、灌水の作業時間が大幅に短縮可能であり、慣行栽培に比べ苗立枯病の発生も抑制される。
- D. 緑化とは、自然光条件で出芽させ、鞘葉が出そろった苗箱を暗黒条件で育成し、鞘葉の先から緑色の第1葉、第2葉を出す工程のことである。緑化した苗箱をビニルハウスやトンネルから出し、苗を温度変化にさらしながら急速に自然環境に慣らす工程のことを硬化と呼ぶ。

- 1. A、B
- 2. A、C
- 3. B、C
- 4. B、D
- 5. C、D

【No. 10】 次は、コムギに関する記述であるが、A～Dに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。なお、データは「作物統計」(令和4年産)及び「農林水産物輸出入概況2022年」(令和4年)による。

我が国で消費されるコムギの約 割は輸入に依存している。国内では北海道、、佐賀県の順でコムギの生産量が多い。

普通系コムギの成り立ちの最も有力な説によると、まず2種類の野生のコムギが交雑し、染色体が倍加して二粒系コムギが生まれた。その二粒系コムギの後代と が交雑し、染色体が倍加して普通系コムギが生まれた。つまり、二度の染色体の倍加が起こったことで普通系コムギは六倍体となっている。野生の一粒系コムギの体細胞の染色体数は14本であり、普通系コムギの体細胞は 本の染色体を持つ。

	A	B	C	D
1.	8	栃木県	エンマコムギ	84
2.	8	栃木県	タルホコムギ	84
3.	8	福岡県	タルホコムギ	42
4.	6	栃木県	タルホコムギ	42
5.	6	福岡県	エンマコムギ	84

【No. 11】 トウモロコシに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. フリントコーンの胚乳は、外側が硬質デンプンで、中央部分は頂部まで軟質デンプンから成る。スイートコーンは胚乳中に糖分が多い。ポップコーンの胚乳は大部分が軟質デンプンから成る。
2. トウモロコシは他殖性で、雌雄異株の品種が多い。スイートコーンの雌花がフリントコーンなどの花粉で受精するとキアズマが生じ、その部分だけ胚乳成分が変化してしまうので注意が必要である。
3. 世界的に見ると、子実は食用として最も多く使用されている。製粉方式には乾式製粉と湿式製粉があり、乾式製粉ではコーンスターチなどが、湿式製粉ではコーングリッツなどが生産される。
4. 飼料用トウモロコシは、九州などの暖地では、二期作や二毛作が可能である。ホールクロップサイレージにする場合は、黄熟期に茎葉と子実を一緒に収穫し、嫌氣的条件で乳酸発酵させる。
5. 世界的に見ると、遺伝子組換え技術が利用されており、例えば、細菌由来のFT タンパク質を発現させた害虫抵抗性品種や、除草剤グリホサートの成分を分解する酵素を発現させた除草剤抵抗性品種が開発されている。

【No. 12】 雑穀及びイモ類に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. ハトムギは、イネ科の多年生草本である。ハトムギは、オオムギやコムギと同様に冬期に畑で栽培する作物で、乾燥に強い。
2. ソバは、タデ科の1年生草本である。ソバの花には花弁の大きさの違いから、短花柱花と長花柱花があり、異なる花型間の受精で子実を形成する。交配は主に風によって行われる風媒花である。
3. ジャガイモは、ナス科の作物で、地下部に貯蔵器官の塊茎を形成する。収穫後、一定期間の休眠を有するが、長期間貯蔵すると貯蔵期間中に萌芽することがある。
4. サツマイモは、キク科の1年生作物である。温暖な気候を好み、我が国のサツマイモの産地においては、低温になると開花し、子実を形成するため、イモ(塊根)の品質が悪くなる。
5. サトイモは、我が国で広く栽培されるサトイモ科の双子葉植物である。耐乾性は強いが耐湿性は弱いため、水田で栽培する際には排水対策が必要である。

【No. 13】 ジャガイモに関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは「いも・でん粉に関する資料」(令和4年度)、「FAOSTAT」(2021年)及び「作物統計」(令和3年産)による。

1. ジャガイモは、冷涼な気候に適した作物で、栽培種は主に三倍体である。可食部であるイモは茎が肥大した塊茎であり、塊茎はチューバーと呼ばれる分枝の先端に形成される。
2. ジャガイモは、ドイツが原産地と考えられている。我が国へはシルクロードを通じて持ち込まれ、日本各地で救荒作物として栽培されるようになった。
3. 栽培には種イモを植え付けるが、センチュウが媒介するウイルス病に罹病していない種イモを用いる。植付け前に三日ほど日光に当てると萌芽が促進される。
4. 我が国で生産されているジャガイモの用途は、1965年時点では生食用(市販・自家用含む)が最も多かったが、2021年時点ではデンプン用が最も多くなっている。
5. 世界における2021年の主要生産国別のジャガイモの生産量は、多い順にイギリス、インドである。一方、我が国における2021年産の都道府県別のジャガイモの出荷量は、多い順に北海道、岩手である。

【No. 14】 ダイズに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. ダイズの種子は、ソバと同じく有胚乳種子であるが、発芽と初期成長に必要な養分は子葉に蓄えられている。発芽後、子葉は土中にとどまり、初生葉と呼ばれる葉が出芽する。
2. ダイズの根粒は、根の表面の根毛などに根粒菌が感染、増殖して形成される。根粒では、根粒菌が空気中の窒素を還元してアンモニウムイオンに変え、宿主のダイズはそれを用いて窒素同化を行う。
3. ダイズの品種は、茎の伸育特性の違いによって有限伸育型と無限伸育型に分けられる。有限伸育型は、生育日数が90日を超えると結実を終了して枯れ上がるが、無限伸育型は、低温によって枯れるまで結実する。我が国の品種のほとんどは無限伸育型である。
4. ダイズは成熟期になると、通常、莢が先に成熟し、続いて茎葉が熟す。そのため収穫は、莢が成熟した段階で、ディスクモアによる茎の切断を行い、茎葉が乾燥した後にバインダーを用いて収穫する。
5. ダイズは、世界的に見れば、その9割以上が、代替ミートなどの食品として利用され、我が国においても、古くから豆腐や納豆、醤油などに利用されている。現在は子実によく含まれる機能性成分のルチンが注目されている。

【No. 15】 野菜に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. イチゴは、両性花で一つの花に数十本の雄ずいと数百本の雌ずいが形成される。食用部分は、受粉によって肥大した花床(花托)とその表面の瘦果である。
2. 葉ネギでは葉身・葉鞘が、タマネギでは貯蔵根がそれぞれ食用となる。葉ネギやタマネギは均質な種子を得にくいため、営利栽培では分げつを利用した栄養繁殖が行われている。
3. ブロッコリーでは開花前の花らい、カリフラワーでは、ブロッコリーよりも微小な花が開花した花らいが食用となる。近年の品種は花芽分化に低温を要求しないため、周年生産しやすい。
4. キャベツの品種は、硬く結球した春キャベツ、結球が緩い冬キャベツなどに分類される。結球の外観によって、クリスピーヘッドやバターヘッドなどに分類される場合もある。
5. ホウレンソウの主要品種には、丸葉の東洋種、葉の切れ込みが多い西洋種、それらの雑種がある。我が国では東北地方がホウレンソウの主産地となっている。

【No. 16】 トマトに関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. トマトの種子は好光性種子である。トマトは光周期に依存せず開花する中性植物で、発芽から第一花序を分化するまでの葉数は、施肥量・気温などの環境の影響を受けることなく、品種ごとに決まっている。
- B. トマトの花序は節間から分枝しているように見えるが、頂生花である。多くの品種では第一花序が分化した後、その腋芽が葉・葉・葉・花序の順で分化を繰り返すことで生長を続ける。
- C. トマトの花は自家受粉するが、営利栽培では振動や虫媒などで受粉を補助する場合がある。受粉が困難な場合や確実な着果を目的とした場合、単為結果を促す合成オーキシンが用いられている。
- D. トマトの果実にはアントシアニン的一种である赤色色素リコピン(リコペン)が多く含まれる。未熟果と成熟果でリコピンの含有量はほとんど変わらないが、クロロフィルが多い未熟果は緑色に見える。

1. A、B
2. A、C
3. B、C
4. B、D
5. C、D

【No. 17】 温度や光に対する野菜の耐性、反応性に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. ナスは、弱光下でも十分に高い生産性を保てる。ナスは長日条件に感応して花芽を分化させるため、ハウス栽培においては開花時期の調整のために被覆資材による遮蔽を行うこともある。
2. 緑植物春化型であるダイコンは、発芽直後の種子でも、一定期間の高温条件で花成が誘導される。その後の長日条件により抽苔が起きると、肥大根の養水分が急速に消費され品質が低下するため、抽苔前に収穫することが大切である。
3. レタスは、好光性発芽種子で、品種にかかわらず発芽に強い光が必要なため、原則として覆土をしない。レタスは、ハクサイやキャベツと同様に、高温に感応して花芽を形成する。
4. イチゴは、高温条件で花芽分化が始まる。我が国では、クリスマスシーズンに出荷するためには気温が下がり始める秋に花芽分化させる必要がある。このため、促成栽培においては加温によって早期の花芽分化を促す。
5. ホウレンソウは、低温性野菜の中でも特に寒さに強い。ホウレンソウは長日条件により花芽分化するため、春播き栽培では抽苔のリスクが高く、日長に敏感な品種は適さない。

【No. 18】 果樹の生理障害に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. リンゴのみつ症は、夏季や成熟期の高温などによってソルビトールが果実内に滞留することが主な原因と考えられている。我が国では好まれているが、貯蔵性を低下させる症状である。
- B. ウンシュウミカンの浮き皮は、収穫前の低温や乾燥が原因の一つとされる。対策として、果実成熟期の窒素追肥などが挙げられる。
- C. ブドウの花振るいは、開花前後に起きる過剰な生理落花(果)で、デラウエアなどの小粒品種で多く発生する。ジベレリンによる無核果処理は、食べやすさから消費者に好まれるが、花振るいのリスクが上がる。
- D. モモは経済寿命が他の果樹と比較して短いため改植の機会が多いが、連作によって生育が劣り、生産性が低下する。生育阻害物質の蓄積や線虫などがその原因と考えられている。

1. A、B
2. A、C
3. A、D
4. B、C
5. C、D

【No. 19】 次は、果実の構造に関する記述であるが、A～Dに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

果実は花と果実の構造上の関係から、子房壁が肥大して食用部になる真果と、花床やその周りの組織が肥大して食用部になる偽果に分けられる。

真果には、カンキツ類やブドウ、モモ、カキなどがある。カンキツ類の食用部となる内果皮は と呼ばれ、子房内壁から発達した多くの で満たされている。

偽果には、 類のリンゴ、堅果類のクリなどが挙げられる。クリの食用部は種子の である。

	A	B	C	D
1.	じょうのう	さじょう	核果	胚乳
2.	じょうのう	さじょう	核果	子葉
3.	じょうのう	さじょう	仁果	子葉
4.	さじょう	じょうのう	核果	胚乳
5.	さじょう	じょうのう	仁果	子葉

【No. 20】 キクに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 我が国では、キクの切り花の約9割は施設で周年生産されている。都道府県別で見たキクの切り花出荷本数の上位3県は、本州の太平洋側に位置し、冬でも比較的温暖な愛知・静岡・和歌山である。
2. キクは宿根草であり、採取した地上部を圃場やセルトレーに挿して発根させる、挿し芽と呼ばれる栄養繁殖が行われている。発根促進剤としてはオーキシシン剤が用いられている。
3. 長日植物であるキクでは電照栽培が盛んである。電照栽培では、遮光カーテンによる短日処理で花芽分化を抑制しながら草丈を伸ばし、その後の人工光による長日処理で開花を促進する。
4. 営利上の分類の輪ギク、スプレーギク、小ギクのうち、小ギクは主茎の一輪のみが開花した草姿である。キクには腋芽を形成せず頂花序のみが開花する品種があり、小ギクの生産に用いられている。
5. キクの頭状花序は頂点から基部の順に小花の分化・発達が起こる有限花序である。小花には、花序中心部に位置し花卉が癒合した貫生花と、花序周縁部に位置し花卉が伸長した舌状花とがある。

【No. 21】 花きの生産や流通に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 土壌病害虫の拡散を防ぐため、植物とともに土が国境をまたいで移動する事案には土壌汚染対策法による規制が設けられている。花きや観賞用植物の鉢物・苗物・球根類の輸出入は、これまでほとんど行われていない。
2. 切り花の収穫本数は定植数と一株からの収穫本数で決まる。バラ、ユリの切り花は一株から複数回収穫される。一方、カーネーション、チューリップでは一株から一本の切り花を収穫するとに苗又は球根を新たに定植する。
3. 切り花では収穫時の草丈の確保のためジベレリン剤が用いられている。茎葉が伸び過ぎると問題となる鉢花や花壇苗では、植物の小型化を目的としてウニコナゾール P 剤などのジベレリン生合成阻害剤が用いられている。
4. 切り花の中でもキクやチューリップなどはエチレンによる花卉の萎れや脱離が起こりやすい。エチレン依存性の老化が起こりやすい切り花では、収穫後にエチレン作用阻害剤であるエテホン を切り口から吸収させる処理が行われている。
5. 収穫後の切り花の水分状態は吸水量と呼吸量の差によって決まる。切り花の輸送方法は乾式・湿式の 2 種類に大別されるが、乾式輸送は萎れが問題となるため、我が国ではほとんどが切り口を水に浸す湿式輸送で行われている。

【No. 22】 遺伝解析や育種に利用される材料の作出方法に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. ある植物種においては、種間交雑や花粉培養などにより、用いた植物体の半分の染色体数を持つ複二倍体植物が作出できる。このように作出された個体にブラシノステロイド処理を行って染色体を倍加した純系が、コムギなどでは遺伝解析や育種などに利用されている。
2. 交配母本(P1)と花粉親(P2)の交配から得られた F_1 に、両親である P1 又は P2 を交配することを循環選抜と呼ぶ。連続して循環選抜することにより、核置換系統が作出され、新たに自家不和合性系統などの作出が可能となる。
3. ある特定の個体の交配に由来する F_1 個体の自殖後代である F_2 個体を、それぞれ無選抜で単粒系統法(SSD 法)により世代を進めることで、多様な組換え固定系統が作出できる。これらを組換え近交系(RIL)と呼び、量的形質遺伝子座(QTL)解析などに利用される。
4. 細胞融合や胚珠培養により、通常の交配では作出できない雑種が作出できることがある。セイヨウナタネは細胞融合で人為的に作出されたアブラナ科の植物で、我が国を含め現在栽培されているものは遺伝子組換え体である。
5. 特定の形質に関わる遺伝子を同定するために、無作為に変異を起こす変異源である CRISPR RNA や放射線を用いた変異集団が作出される。目的とする遺伝子に変異が生じている個体を見いだす方法に、RNA 干渉現象を利用して検出する TILLING 法がある。

【No. 23】 次は、二倍体の植物における遺伝に関する記述であるが、ア～エに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。なお、 は設問の都合上伏せている。

著作権の関係のため、掲載できません。

ア	イ	ウ	エ
1. homozygous	heterozygous	alleles	genotypes
2. homozygous	heterozygous	alleles	phenotypes
3. homozygous	heterozygous	morphologies	phenotypes
4. heterozygous	homozygous	alleles	phenotypes
5. heterozygous	homozygous	morphologies	genotypes

【No. 24】 イネなどにおける育種目標に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. イネでは、主に感光性(日長感应性)や生殖成長期の長さが早晩性の決定要因となる。北海道などの高緯度地域では、感光性の強い品種が主に利用されている。
2. 異なる真性抵抗性遺伝子を持つ準同質遺伝子系統を混合した品種であるマルチラインでは、抵抗性の崩壊は発生しにくい。マルチラインはイネのいもち病耐性で実用化されている。
3. 収量性において重要な形質は、一穂粒数などのソース能や光合成能、草型である。例えば、草型に関して、緑の革命では、葉が薄く草丈の高い品種の開発が鍵となり、大幅な収量増につながった。
4. イネは主に午後に開花するが、高温不稔により大幅な減収になることから、品種改良により開花時刻を早め、不稔を避けることができる品種が作出された。また、登熟期の高温で胴切米などが発生するため、耐性品種の育種が進められている。
5. イネなどでは、*Waxy(Wx)* 遺伝子の機能が発現するとモチ性となり、機能が欠損するとうるち性になる。イネやトウモロコシではモチ性の品種が確認されているが、オオムギでは確認されていない。

【No. 25】 植物病害の病原体に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 植物病原菌類には、菌界、クロミスタ界及び原生動物界に属する生物群が含まれる。子のう菌類は菌界、ネコブカビ類はクロミスタ界、卵菌類は原生動物界に分類される。菌類では、標徴として菌泥がよく見られる。
2. 菌界に属する植物病原菌類には、子のう菌類以外に、担子菌類などが含まれる。イネいもち病の病原菌は子のう菌類に、コムギ黒さび病の病原菌は担子菌類にそれぞれ含まれる。
3. 植物病原細菌は、通常の培地での培養のしやすさから一般細菌と難培養性細菌に分けられる。カンキツグリーニング病の原因細菌はファイトプラズマであり、ファイトプラズマは一般細菌である。
4. 植物ウイルスは、一本鎖 DNA をゲノムとして持つものが多い。一般的な伝染経路としては、昆虫などの生物を介した伝染のほか、風媒伝染や飛沫伝染もある。
5. 植物寄生性線虫は、肉眼での観察は困難である。ネコブセンチュウやシストセンチュウは、外部寄生型に分類される。近年問題となっているサツマイモ基腐病は、ネグサレセンチュウにより引き起こされる。

【No. 26】 果樹の病害に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. カンキツかいよう病は菌類によって発生する我が国に未侵入の病害で、主にオレンジなどで発病する。葉や果実の表面に茶色のかいよう状の病斑ができ、果実の商品価値を落とす。
- B. リンゴ・ナシ火傷病は細菌によって発生する病害である。感染すると火にあぶられたような症状を示し、枯れることもあるが、病原体を根絶できる有効な防除方法は確立されていない。
- C. ナシ黒星病はウィロイドによって発生する病害で、接ぎ木のみで伝染する。果実が感染すると黒褐色の病斑ができ、特に幼果期に感染すると裂果し商品価値がなくなる。
- D. 温州萎縮病はウイルスによって発生する病害で、カンキツ類全般が感染する。ウンシュウミカンでは、葉に萎縮症状などが現れ、果実の品質や収量が低下する。

- 1. A、C
- 2. A、D
- 3. B、C
- 4. B、D
- 5. C、D

【No. 27】 植物の病害に関する記述として最も妥当なのはどれか。

- 1. 病原体がその病原体に罹病性の宿主の細胞に侵入すると、過敏反応によって細胞死が起こる。宿主の死細胞から漏出したグルカナーゼやペクチナーゼによって周辺の細胞壁が軟弱化し、病原体の拡散が促進される。
- 2. 糸状菌が宿主表面組織での発芽・付着器の形成を経て、侵入糸で表皮に穴をあけて侵入することを傷感染と呼ぶ。糸状菌は細胞が大きいので気孔感染はできないが、細菌は気孔を通して侵入することができる。
- 3. 根頭がんしゅ病菌はサテライト RNA を宿主細胞に送り込み病原性タンパク質を発現させる。サテライト RNA にコードされる病原性タンパク質エクспанシンの作用で根に瘤が生じ、その内部で根頭がんしゅ病菌が増殖する。
- 4. ウイロイド、ウイルス、細菌はいずれも純寄生者であるが、植物残さとともに圃場に残存する場合がある。純寄生者を検出するため、病徴の確認が容易なバンカープランツを用いる方法がある。
- 5. 宿主は侵入してきた病原体の活動を阻害する抗菌性物質であるファイトアレキシンや抗菌活性を有する PR タンパク質を生合成する。一方、病原体は宿主の抵抗反応を抑制するサプレッサーを生合成する。

【No. 28】 害虫防除の手法に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 化学薬品を使用した防除を化学的防除と呼ぶ。殺虫剤には様々な作用機構があり、例えば、アセチルコリンエステラーゼの阻害により神経機能をかく乱するピレスロイドや、脱皮を阻害するクロロピクリンなどがある。
2. 物理的遮蔽や光、熱などを用いた防除を物理的防除と呼び、代表例としてはアブラムシを誘引する黄色粘着フィルムが挙げられる。また、紫外線除去フィルムのハウス材への利用はコナジラミ類などの防除に有効だが、受粉ミツバチの飛翔行動のかく乱などの副作用もある。
3. 法令による防除として、外来生物法に基づく輸入検疫や、植物防疫法に基づく国内の害虫発生予察事業、緊急防除、移動制限が挙げられる。例えば、沖縄県からのサツマイモの持ち出しは、セジロウンカのまん延防止のため禁止されている。
4. 天敵などを用いる防除を生物的防除と呼ぶ。捕食天敵の事例として、イセリアカイガラムシによるベタリアテントウの駆除、病原微生物の利用例として、カメムシ類に病原性の強い細菌を製剤化した BT 剤が挙げられる。
5. 利用可能な全ての防除法を組み合わせる標的とする害虫を根絶させる防除法を、総合防除あるいは総合的害虫管理*と呼ぶ。総合的害虫管理を発展させ、環境負荷の軽減や生態系のかく乱抑制などの概念を加えた防除法を耕種的防除と呼ぶ。

* 総合的病害虫・雑草管理(Integrated Pest Management(IPM))と呼ばれることもある。

【No. 29】 次は、害虫の食性に関する記述であるが、A～Dに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

害虫の食性は、餌となる生物の種類数によって単食性、狭食性、広食性に分けられる。

はイネしか食害しない単食性の害虫である。狭食性の害虫としては、 科を食害するコナガ、 科を食害するナミアゲハが有名である。 のように複数の科に及ぶ多くの種類の作物を食害する害虫を広食性害虫と呼ぶ。

A	B	C	D
1. トビイロウンカ	アブラナ	ミカン	カブラヤガ
2. トビイロウンカ	アブラナ	ミカン	サンカメイガ
3. トビイロウンカ	ミカン	アブラナ	サンカメイガ
4. ハスモンヨトウ	アブラナ	ミカン	カブラヤガ
5. ハスモンヨトウ	ミカン	アブラナ	サンカメイガ

【No. 30】 昆虫の生態に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 寄主植物の劣化により別の植物に移るなど近距離の動きを、移動と呼ぶ。一方、移動よりも動く規模が大きく主に集団で広がっていく行動を分散と呼ぶ。分散で海外から飛来する昆虫の例としては、ミカンキイロアザミウマが挙げられる。
2. 昆虫の個体数は理想的な環境条件では直線的に増加し、個体群密度は高くなる。このように個体群の大きさが時間とともに増加することを個体群の成長と呼び、その変化をグラフに表したものを生存曲線と呼ぶ。
3. 密度効果(過密効果)とは高密度により個体群の成長率が悪影響を受けることである。一方、個体群の密度が低すぎる場合も雌雄の交尾の機会が少なくなるため、成長率が低下することが知られており、これをアリー効果と呼ぶ。
4. 個体数が多く過密になると形態や色彩などが顕著に変化するものがあり、この現象を相変異と呼ぶ。代表的な例としては、クサギカメムシが挙げられ、低密度で発育すると緑色の群生相に、高密度で成長が繰り返されると黒と黄色の飛翔に適した孤独相となる。
5. 不安定な環境では内的自然増加率(r)を大きくする自然選択が働き、安定な環境では環境収容力(K)を大きくする自然選択が働くと考えられ、 r - K 選択と呼ばれている。 K 選択と比較した r 選択の特徴は、産卵数が多い、世代時間が長い、分散能力が低いといった特徴がある。

【No. 31】 リン酸に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 黒ボク土は、主として母材が火山灰に由来し、リン酸吸収係数が低いため、リン酸肥料が効きやすいことが特徴である。黒ボク土は関東ローム層を中心に東日本に分布し、西日本ではほとんど見られない。
- B. リン脂質や核酸の原料となるリン酸は、呼吸やエネルギー伝達にも関与し、不足すると植物の古い組織から影響が出る。リン酸の過剰が植物に障害をもたらすことは少ないが、農地土壌への過剰な蓄積は、水質汚濁の原因となり得る。
- C. 土壌中のリン酸の大半は、難溶性の塩として存在しているが、これらが全く植物に利用されないわけではない。例えば、水田では、湛水により土壌の還元が進むにつれ、リン酸と結合した鉄も還元され、難溶性であったリン酸の可給化が起きる。
- D. リン酸肥料の原料はリン鉱石で、主要産地はカナダとベラルーシである。リン酸肥料の成分は、溶け方の性質により水溶性、く溶性、可溶性に分かれるが、く溶性リン酸は速効性が高い一方で、雨水による流亡や土壌中のアルミニウムとの結合による固定が起きやすい。

- 1. A、B
- 2. A、C
- 3. A、D
- 4. B、C
- 5. C、D

【No. 32】 植物栄養及び肥料に関する記述として最も妥当なのはどれか。

- 1. 植物(作物)の生育になくてはならない養分のことを有用元素と呼ぶ。有用元素には、13種類の元素があり、多量に必要な有用元素が9種類、微量に必要な有用元素が4種類ある。
- 2. テーヤは、作物の収量は植物(作物)の生育になくてはならない養分のうち、最も供給量の少ない養分が他の養分の多少にかかわらず生育を制限するという無機栄養説を提案した。
- 3. 被覆肥料とは、肥料の表面を金属や硫黄などの被覆資材で覆い、肥料の溶出をコントロールできる肥料である。溶出パターンには、初期から直線的に溶出するシグモイドタイプや初期の溶出が抑制される放物線タイプがある。
- 4. 葉面散布肥料は、主に微量元素が欠乏したときや根の機能が阻害されたときの養分補給に有効である。欠点は散布溶液の成分濃度を間違えると、濃度障害が現れることである。
- 5. 化成肥料とは、化学的操作を加えて製造された肥料で、窒素・リン酸・カリの肥料三要素を全て含む。成分量により、配合肥料と高度化成肥料に分類できる。

【No. 33】 種子植物の光合成に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 集光・光化学反応や電子伝達反応はチラコイド膜付近で起こり、そこで生産された ATP や NADH は、ストロマで起こる炭酸同化反応で利用される。光合成で O_2 が発生するのは、炭酸同化反応の過程で、 CO_2 から O_2 が生産されることによる。
2. クロロフィルは亜鉛を含む直鎖上のポリエンである。光化学系 I 及び光化学系 II の反応中心のクロロフィルは、それぞれ P680 及び P700 と呼ばれている。また、クロロフィル以外にフラボノイドなどの色素も光合成に関与している。
3. カルビン・ベンソン回路では、ルビスコ(Rubisco)がトリオースリン酸と CO_2 などとの反応を触媒する。ルビスコはカルボキシラーゼ活性とオキシゲナーゼ活性を持つ触媒部位を別々に有しており、両活性の高さは同程度である。
4. カルビン・ベンソン回路で合成された化合物の一部が、葉緑体内でのスクロース合成や、細胞質でのデンプン合成に使用される。合成されたデンプンはゴルジ体内に貯蔵され、主に夜間に分解される。
5. C_4 光合成では、ホスホエノールピルビン酸(PEP)カルボキシラーゼが PEP と HCO_3^- との反応を触媒し、4 炭素化合物が生産される。 C_4 光合成では、 C_3 光合成と比べ、 CO_2 補償点が低い。

【No. 34】 植物の形態形成に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. ホメオティック遺伝子とは、ホルモン合成を介して形態形成に関わる遺伝子のことである。これらの遺伝子には約 180 bp のホメオボックスと呼ばれるトランスポゾンにコードする領域が存在する。
2. 花の器官形成では、A、B、C と名付けられた遺伝子の組合せにより、おしべ、花粉、花弁の三つの花器官が決定されるという ABC モデルが提唱されている。これらの遺伝子には、TATA ボックスと呼ばれる転写因子をコードする領域が存在する。
3. 植物の細胞壁の主な骨格となっているのは、アミノ酸が鎖状に結合してできたタンパク質である。また、細胞壁に含まれるリグニンは木材組織を柔軟にする化合物であり、草本植物などに多く含まれる。
4. 植物の成長過程では、細胞が積極的に死に向かう例が知られており、プログラム細胞死(Programmed Cell Death(PCD))と呼ばれる。維管束中の導管形成や落葉には、プログラム細胞死が関わる。
5. 側芽の原基の成長は頂芽によって強く抑制されることが知られている。これは屈性と呼ばれる現象であるが、茎頂で生成されるジベレリンが側芽の原基の成長を阻害するためと考えられている。

【No. 35】 家畜の疾病に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 豚熱は、ウイルスが原因となって引き起こされるブタやイノシシの伝染病であり、発症すると発熱、食欲不振などの症状を示す。ワクチンや治療薬はまだ実用化されていない。我が国でも発生しており、ブタからヒトへの感染も確認されている。
2. 高病原性鳥インフルエンザは、ウイルスにより引き起こされる。家きんが感染すると、神経症状、呼吸器症状など全身症状を起こす。我が国でも発生しているが、我が国の現状において、家きんの肉や卵を食べることによりヒトが感染する可能性はないと考えられている。
3. 口蹄疫は、細菌が原因となって引き起こされるウシやブタなどの伝染病であり、発症すると口やひづめの周辺に水ぼうがが発生する。我が国でこれまで発生は確認されていないが、2020 年以降、中国や韓国では発生している。
4. 牛伝達性海綿状脳症(BSE)は、ウイルスが原因となって引き起こされるウシの伝染病であり、発症すると脳の組織がスポンジ状となる症状を示す。ウシ間での伝播力は高いが、ヒトが感染することはないと考えられている。
5. 家畜への抗菌剤の使用に当たっては、薬剤耐性菌の出現に注意が必要である。ただ、ウイルスと異なり細菌では、家畜とヒトの感染症の原因となる病原体は全く異なることなどから、家畜で生じた薬剤耐性菌がヒトの健康や医療に影響を与える心配はない。

【No. 36】 我が国の酪農及び牛乳乳製品に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 我が国で飼養されている乳用種のほとんどがホルスタイン種であり、そのほかにジャージー種やデュロック種などがある。ジャージー種は、ホルスタイン種と比較して、平均乳量は同程度であるが、暑さに弱く神経質なため飼育が難しい。
2. 生乳の生産は、夏場に増加し、寒さで乳牛の体力が落ちる冬場には減少する。一方、生乳の需要は1年を通してほぼ一定であるため、保存性が高い脱脂粉乳やバターなどの乳製品を製造し、季節による需給差を調整している。
3. 牛乳の成分組成は約9割が水分で、残り約1割が固形分であり、固形分の含量は乳牛の品種や季節などによって変化する。固形分には、脂質のほか、ラクトースなどの炭水化物、タンパク質、ビタミンなどが含まれる。
4. 生乳の生産量は、1990 年代以降減少傾向で推移していたが、2019 年に増加に転じている。これは経産牛1頭当たりの乳量は長期的には横ばい傾向で推移しているものの、飼育戸数が増えるとともに、大規模化が進み1戸当たりの飼養頭数は増えたためである。
5. 令和3年度に我が国で消費された牛乳・乳製品(生乳換算)のうち国産は約9割を占め、そのうち約5割は北海道で生産されている。北海道では、酪農が冷涼・広大な土地を利用できる主要産業であり、北海道で生産される生乳の約8割が牛乳などの飲用乳として消費される。

【No. 37】 家畜排せつ物に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 畜舎の洗浄水や尿などの汚水は、液肥などとして利用できる場合を除いて、微生物を使った活性汚泥法などにより浄化される。我が国では、浄化された処理水は水質汚濁防止法などに定められた排水基準を満たした上で、河川などに放流できる。
2. ニワトリの排せつ物は水分が多いため、固液分離が重要である。分離された水分のほとんどは貯留され、液肥として利用される。一方、固体の方は堆肥となるほか、乾燥させボイラーの燃料としても利用される。
3. 堆肥化とは、適正条件下で微生物が家畜のふん中の有機物を嫌氣的に分離・変化させて悪臭の少ない良質な有機質肥料を生産することである。堆肥化の過程では堆肥の温度は 90℃ 以上に上昇する。
4. 牛ふん堆肥は、豚ふんや鶏ふん由来の堆肥に比べ、窒素、リン酸、カリなどの肥料成分の割合が多く、肥料効果が高い。一方、豚ふん堆肥は、牛ふんや鶏ふん由来の堆肥に比べ、肥料成分の割合は少ないが、優良な土壌改良資材として活用されている。
5. メタン発酵では、嫌気条件下で、微生物が家畜排せつ物を分解することにより、メタンガスを発生させる。発酵消化液はスラリーと呼ばれ、肥料成分が分解されているため、浄化処理することなく放流できる。

【No. 38】 農業と温室効果ガスに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 農業分野で発生する主な温室効果ガスは、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素である。このうち最も温室効果が高いのは二酸化炭素で、二酸化炭素換算で最も排出量が多いのは一酸化二窒素である。
2. 土壌への炭素貯留は、温室効果ガスの吸収源の一つとして国際的に認められている。我が国では、バイオ炭の農地施用は、J-クレジット制度の方法論として承認されており、国の認証を受けた吸収量をクレジットとして売却することで、農業者は収入を得ることができる。
3. メタンは、水田土壌の嫌気条件により発生する。水田土壌からのメタンの発生を抑制する方法としては、中干し期間の短縮や、代かき直前の稲わらのすき込みなどが挙げられる。
4. 一酸化二窒素の主な発生源は、家畜の消化管内の発酵ガスと農地土壌である。土壌からの発生を削減するためには、土壌診断に基づきリン酸肥料の過剰施用を防ぐことが大切である。
5. 施設園芸におけるヒートポンプの導入は、燃料由来の二酸化炭素の排出削減に有効である。外気熱を利用するヒートポンプは低温下で暖房効率が高く、燃油暖房機より導入コストが低いというメリットもある。

【No. 39】 世界の貿易体制と農産物貿易に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 第二次世界大戦前には、経済のブロック化が各国間の分断や対立を招いていた。戦後、関税などの貿易障害の低減などを旨とする、関税及び貿易に関する一般協定(GATT)が発足し、1990年代に、GATTを発展させる形で世界貿易機関(WTO)が設立された。
- B. GATTのウルグアイラウンドにおける農業分野の交渉の結果が、WTO農業協定に反映された。同協定では、輸入数量制限などの非関税措置の関税化や、市場価格支持などの貿易に悪影響のある国内補助金の削減などについて、加盟国が守るべきルールが定められた。
- C. 我が国は、コメについて高水準の関税を維持しており、海外から輸入されるコメは、毎年、1万トン未満である。また、コムギやダイズについては、国家貿易が行われており、輸入差益の一部を国内生産振興対策に活用している。
- D. 環太平洋パートナーシップに関する包括的及び先進的な協定(CPTPP)は、我が国や米国、オーストラリアなどの11か国が参加している経済連携協定である。令和5年には、新たにインドのCPTPPへの加入が決定した。

- 1. A、B
- 2. A、C
- 3. B、C
- 4. B、D
- 5. C、D

【No. 40】 表は令和３年における全農業経営体(水田作経営、施設野菜作経営、肉用牛経営及び採卵養鶏経営)の全国平均の農業経営費を示している。表内の農業経営費の項目の５個の空欄には以下のいずれかが該当するが、Ａ～Ｄに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。なお、 は設問の都合上伏せている。

農業経営費の項目：雇人費、種苗費(もと畜費)、肥料費(飼料費)、農薬衛生費、動力光熱費
ただし、()内は肉用牛経営、採卵養鶏経営における項目を示している。

	水田作経営		施設野菜作経営		肉用牛経営		採卵養鶏経営	
	実数 (千円)	割合* (%)	実数 (千円)	割合* (%)	実数 (千円)	割合* (%)	実数 (千円)	割合* (%)
農業経営費	3,493	100.0	13,683	100.0	38,070	100.0	314,389	100.0
うち 	318	9.1	831	6.1	11,781	30.9	150,416	47.8
	259	7.4	537	3.9	1,050	2.8	3,553	1.1
	253	7.2	2,100	15.3	1,866	4.9	39,186	12.5
	140	4.0	557	4.1	11,445	30.1	36,320	11.6
	227	6.5	1,456	10.6	979	2.6	8,427	2.7

資料：農林水産省「農業経営統計調査 営農類型別経営統計(全農業経営体)」(令和３年)

* 農業経営費の合計に占める割合

A	B	C	D
1. 種苗費(もと畜費)	農薬衛生費	肥料費(飼料費)	雇人費
2. 種苗費(もと畜費)	農薬衛生費	肥料費(飼料費)	動力光熱費
3. 種苗費(もと畜費)	動力光熱費	肥料費(飼料費)	雇人費
4. 肥料費(飼料費)	雇人費	種苗費(もと畜費)	農薬衛生費
5. 肥料費(飼料費)	雇人費	種苗費(もと畜費)	動力光熱費

G1－2024 農学 専門（多肢選択式）

正答番号表

No	正答	No	正答
1	5	21	3
2	4	22	3
3	5	23	1
4	4	24	2
5	1	25	2
6	1	26	4
7	4	27	5
8	5	28	2
9	3	29	1
10	3	30	3
11	4	31	4
12	3	32	4
13	4	33	5
14	2	34	4
15	1	35	2
16	3	36	3
17	5	37	1
18	3	38	2
19	3	39	1
20	2	40	5