

岡山大学大学院環境生命自然科学研究科（博士前期課程）

Graduate School of Environmental, Life, Natural Science and Technology (Master's Course)

OKAYAMA UNIVERSITY

2024年4月入学 第1回入学試験

Entrance Examination for April 2024 (1st Application)

専門科目 Specialized subject	園芸利用学
-----------------------------	-------

◎ 以下の用紙が揃っているか確認し、用紙の過不足、印刷不明瞭や汚れ等に気づいた場合は、静かに手を挙げて監督者に知らせること。

Check if the following papers are present as indicated below. If you find excess or deficiency, some incomplete printing or collating, please let the supervisor know by raising your hand silently.

表紙（この紙） Front page (This paper)	1 枚
問題用紙 Examination Questions	4 枚
解答用紙 Answer Sheet	5 枚
下書用紙 Scratch Paper	4 枚
合計 Total	14 枚

◎ 解答用紙全てに受験番号と氏名を記入すること。

Please write your examinee's number and your full name on all answer sheets.

裏面には記入できません。解答用紙の追加が必要な方は監督者に申し出てください。

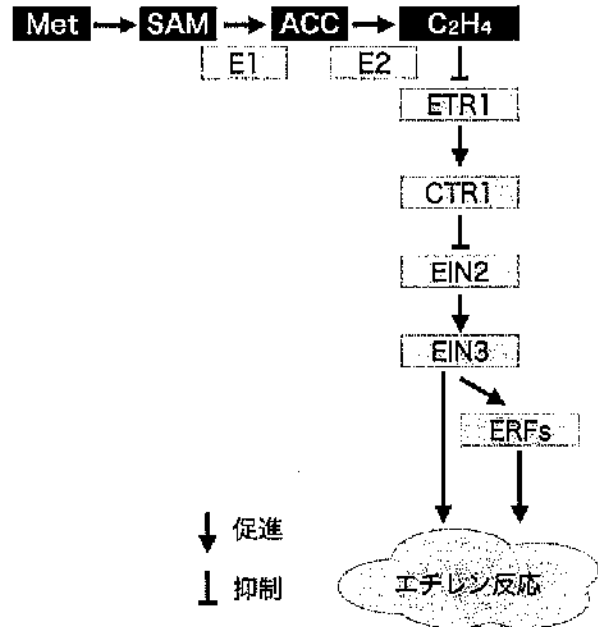
You cannot write your answer on the back of this sheet. If you need additional answer sheets, please notify the supervisor.

2024年4月入学 第1回入学試験問題用紙

Entrance Examination for April 2024 (1st Application) Questions Sheet

専門科目 Subject
園芸利用学

第1問 クライマクテリック型果実においてエチレンは成熟を開始し強力に促進する。その過程で大量の成熟エチレンが合成される。第1図はそのエチレン合成と信号伝達に関わる因子と流れである。以下の問に答えよ。

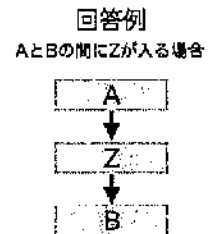


問1 E1はSAMをACCに、E2はACCをエチレンに変換する反応を触媒する酵素である。E1とE2の名前を答えよ。

問2 急激なエチレン合成は基質であるメチオニンの不足を導く。それを防ぐためACC合成の際の副産物を利用してメチオニンを合成する経路がある。その経路の名前を答えよ。

問3 エチレンがクライマクテリック型果実の果実成熟時に引き起こすエチレン反応を2つ上げて、その反応で働く因子（酵素）を述べよ。

問4 第1図のエチレン信号伝達は2000年代前半には既に提唱されていた。近年、この信号伝達経路の中にEBFをいれるケースがある。図中にEBFを入れるとしたらどの箇所か。右の回答例に倣って図を使って回答せよ。なお回答例は因子Aと因子Bの間に因子Zが入ることを示す。



問5 エチレン合成やエチレン信号伝達に関わる因子（遺伝子）の変異体は1990年代の前半までに大半が単離されており、その事がエチレン研究を強力に後押しした。変異体の作出は他の植物ホルモン変異体と同様にEMSなどの変異源を利用しただけで特別な作出法が採られたわけではない。エチレンは他のホルモンに比べ効率的に変異体をスクリーニングできたのは、エチレンのトリプルレスポンスと呼ばれる現象をスクリーニングに利用したからである。トリプルレスポンスの概要を述べた上で、それがなぜ効率的なスクリーニングに繋がったのか考察せよ。

2024年4月入学 第1回入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2024 (1st Application) Questions Sheet

専門科目 Subject
園芸利用学

第2問 以下は miRNA がモモ果実の軟化に関わる可能性を示した論文の要旨である。英文を読んだ上で問に答えよ。

Ma et al. (2023) *Plant Physiology* 192:1638–1655 より

問1 下線部 (a) の物質はどのような作用を持つ物質か答えよ。

問2 SH に分類されるモモ品種は MF とされた品種とどのような差異があるのか答えよ。

問3 ppe-miR393a が果実軟化を促進する分子メカニズムを述べよ。また、そのメカニズムを明らかにする際に著者らが利用した相互作用を検証する実験手法の名称を答えよ。

2024年4月入学 第1回入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2024 (1st Application) Questions Sheet

専門科目 Subject
園芸利用学

第3問

近年、次世代シーケンシングを初めとしたバイオインフォマティクス技術の革新もあり、青果物におけるゲノムワイド全遺伝子発現（トランスクリプトーム）も容易になってきている。

果実のエチレンへの反応性が様々に異なるリンゴ2品種間それぞれにおいて、エチレン処理および対照区（コントロール）となるサンプルのトランスクリプトームデータを得たとする。このデータから「対象とする2品種間におけるエチレン応答性の違い」を説明する遺伝子候補の単離し、その機能の推定・証明を行う実験の流れを提案しなさい。

具体的なバイオインフォマティック手法として、以下の用語の中から選択を行い、その内容を簡単に説明したうえで回答に用いても良いこととする。

『主成分分析（PCA）・クラスター解析・二群間発現変動解析・共発現ネットワーク解析・pathway解析・GO解析・blast解析』

2024年4月入学 第1回入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2024 (1st Application) Questions Sheet

専門科目 Subject
園芸利用学

第4問 青果物における低温障害とは、本来は軟化に関わる酵素活性などを抑えるのに有効な低温での貯蔵であっても、対象とする作物種にとって不適な温度環境により、過剰な防御応答が作用し、様々な生理障害が発生する現象である。これについて以下の問いに答えなさい。

問1 低温障害が発生しやすい青果物群を挙げ、その特徴を原産地や地理的分布の観点から述べてください。

問2 青果物の熟度（生育度・成熟度）と低温障害の発生率の関係を述べるとともに、その関係性を説明する生理学的な理由についても記述しなさい。