

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination  
Academic Session 2007/2008

April 2008

**BBT 304/3 – Plant Tissue Culture**  
***[Kultur Tisu Tumbuhan ]***

Duration: 3 hours  
*[Masa : 3 jam]*

---

Please ensure that this examination paper contains FIVE printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

**Instructions:** Answer **FIVE** (5) out of **SIX** (6) questions, in English or Bahasa Malaysia. Each question carries 20 marks.

***[Arahan:*** Jawab **LIMA** (5) daripada **ENAM** (6) soalan yang diberikan dalam Bahasa Inggeris atau Bahasa Malaysia. Tiap-tiap soalan bernilai 20 markah.]

1. Somatic embryo formation was found to be easily initiated from callus tissues derived from the petiole explants of celery (*Apium graveolens*). The callus was initiated from the petiole sections using Murashige and Skoog agar medium supplemented with 0.5 mg/L 2,4-D and 0.6 mg/L kinetin. Somatic embryos were formed on the same medium and continued to be produced when the callus was subcultured. The embryoids gave rise to a mass of plantlets when transferred to a medium without 2,4-D and kinetin. Based on the given information, describe in detail the establishment of a protocol for the mass production of celery plantlets.

(20 marks)

2. Artemisinin, a secondary metabolite, was reported to accumulate in the leaves of *Artemisia annua* L. However, the climatic condition, time of planting and harvesting of *A. annua* can influence the artemisinin content in these plants. Plant cell suspension culture was proposed as the alternative method for consistent and sustainable production of artemisinin. Describe in detail how artemisinin can be produced using the two-stage cell culture system.

(20 marks)

3. Slipper orchid (*Paphiopedilum barbatum*) is facing threats of extinction due to their slow growing characteristics and inefficient propagation. *In vitro* seed germination is the alternative for regeneration of slipper orchid plantlets. Describe in detail how to obtain the aseptic seeds of slipper orchid for *in vitro* germination.

(20 marks)

4. Auxins and Cytokinins are by far the most important classes of plant growth regulators for regulating growth and morphogenesis in plant tissue and organ cultures. Describe their effects to the plant tissues when they were supplemented into the culture medium.

(20 marks)

5. Hyoscyamine and scopolamine are tropine alkaloids with medicinal values produced in the roots of *Hyoscyamus niger* L. Hairy root cultures can be initiated from the leaf explants of *H. niger* using *Agrobacterium rhizogenes*. Describe the establishment of the hairy root cultures of *H. niger* for the production of these two tropine alkaloids.

(20 marks)

6. Write short notes on any two of the following:

[a] Protoplast culture.

(10 marks)

[b] Germplasm storage.

(10 marks)

[c] Production of virus-free plants.

(10 marks)

- 4-

1. Pembentukan embrio somatik didapati boleh dimulakan daripada tisu kalus yang berasal daripada ekplan petiol seleri (*Apium graveolens*). Kalus dihasilkan daripada kepingan petiol dengan menggunakan medium agar Murashige dan Skoog yang ditambahkan dengan 0.5 mg/L 2,4-D dan 0.6 mg/L kinetin. Embrio somatik juga terbentuk dalam medium yang sama dan dihasilkan secara berterusan apabila kalus disubkulturkan. Embriod-embriod menghasilkan anak benih yang banyak apabila dipindah ke medium tanpa 2,4-D dan kinetin. Berdasar kepada maklumat yang diberi, huraikan dengan terperinci bagaimana membangunkan satu protokol untuk penghasilan anak benih seleri secara besar-besaran.

(20 markah)

2. Artemisinin, sejenis metabolit sekunder, dilaporkan berkumpul di daun *Artemisia annua* L. Walau bagaimanapun, keadaan cuaca, masa penanaman dan masa penuaian pokok *A. annua* boleh mempengaruhi kandungan artemisinin dalam tumbuhan tersebut. Kultur ampai sel tumbuhan dicadangkan sebagai kaedah alternatif untuk penghasilan artemisinin secara konsisten dan berterusan. Huraikan secara terperinci bagaimana artemisinin boleh dihasilkan dengan sistem kultur sel dua peringkat.

(20 markah)

3. Orkid selipar (*Paphiopedilum barbatum*) sedang menghadapi ancaman kepupusan kerana mempunyai ciri-ciri pertumbuhan yang lambat dan propagasi yang tak efisien. Percambahan biji benih secara *in vitro* ialah alternatif untuk regenerasi anak benih orkid selipar. Huraikan secara terperinci bagaimana biji benih aseptik dapat dihasilkan untuk percambahan *in vitro*.

(20 markah)

4. Auksin dan sitokinin adalah kumpulan pengawal atur pertumbuhan tumbuhan yang paling penting untuk mengawal atur pertumbuhan dan morfogenesis dalam tisu tumbuhan dan kultur organ. Huraikan kesan kedua-dua pengawal atur pertumbuhan terhadap tisu tumbuhan apabila ditambahkan ke dalam medium kultur.

(20 markah)

5. Hiosaimina dan skopolamina adalah alkaloid atropina bernilai ubatan yang dihasilkan dalam akar *Hyoscyamus niger* L. Kultur akar rerambut boleh diintiasi daripada eksplan daun *H. niger* dengan *Agrobacterium rhizogenes*. Huraikan pembangunan kultur akar rerambut *H. niger* untuk penghasilan dua alkaloid tropina tersebut.

(20 markah)

6. Tulis nota ringkas tentang dua daripada berikut:

[a] Kultur protoplas.

(10 markah)

[b] Penyimpanan germplasma.

(10 markah)

[c] Penghasilan tumbuhan bebas virus.

(10 markah)