

D23

閉鎖型苗生産システムにおけるサツマイモ増殖体生産数と消費電力量：
増殖体の種類の影響Lok Yee Hin・大山克己・久保田智恵利・Watcharra Chintakovid・古在豊樹
(千葉大学園芸学部)

はじめに 人工光を利用した閉鎖型苗生産システム（以下、閉鎖型システム）では、省資源的、計画的に高品質な苗、増殖体（栄養繁殖体、propagules）を生産できる（古在、1999）。また、閉鎖型システムでは増殖体・苗生産に伴う消費電力量、資源投入量などを容易に推定できるために、効率的な増殖・育苗方法や環境条件などを策定できる。久保田ら（1998）はサツマイモ増殖体生産において、増殖体とする単節（single-node cuttings）を切り取ったあとに残る母株基部（stock plant bases）を増殖体として再利用する方法により、同じ期間でより多くの増殖体を生産できることを示した。ここでは、増殖体生産数および消費電力量の両方の見地から増殖方法（特に、使用する増殖体の種類）について検討した。

材料および方法 供試植物はサツマイモ（*Ipomoea batatas* (L.) Lam.、品種：ベニアズマ）とした。人工光下で17日間育成した母株から、葉1枚を有する単節（以下、単節、cuttings）および葉1枚を有する母株基部をそれぞれ増殖体とし（Table 1）、培地を充填したトレイ（473 cells m^{-2} ）へ植え付け、大山ら（1998）の閉鎖型システム内でそれぞれ15および12日間育成した。閉鎖型システム内の環境条件はTable 2に示した。試験開始後、母株から新たに展開した葉の枚数と葉身長、および閉鎖型システムの消費電力量を測定した。葉身長50 mm以上の展開葉を有する単節を次のサイクルの増殖体として使用するとした場合の母株あたりの単節生産数（ N_c ）を求めた。 N_c の経日変化に基づいて、サイクルを重ねた場合に生産される単節数を、(1) 単節のみを増殖体とする場合（単節増殖法）、および(2) 単節と母株基部の両方増殖体とする場合（併用増殖法、Fig. 1）について推定した。推定条件としては、(1) 単節400個体より増殖を開始する、(2) 生産した同一の母株基部は2サイクル使用した後に廃棄する、(3) 単節生産速度は増殖期間中一定である、とした。また、増殖開始後に生産される単節数とその増殖期間の消費電力量、および占有面積より、生産される単節1個あたりの消費電力量（ E_c ）を推定した。ここで閉鎖型システムの単位面積あたりの消費電力量は一定（11.4 kWh $m^{-2} d^{-1}$ ）とした。

結果および考察 増殖体の種類によらず、 N_c は直線的に増大した（Fig. 2）。 N_c は単節を増殖体として用いた場合よりも、母株基部を用いた場合において大となり、単節および母株基部を用いた場合、12日間の N_c はそれぞれ、2および4であった。この結果に基づいて推定した N_c は、併用増殖法において、単節増殖法におけるよりも大となった（Fig. 3a）。96日目の N_c は併用増殖法において、単節増殖法におけるその約87倍となった。一方、 E_c は併用増殖法において、単節増殖法よりも低く推移した（Fig. 3b）。推定した96日間の増殖期間において、単節増殖法の E_c が経日的に増加し、次第に一定の値（約0.28 kWh/cutting）に収束する傾向を示したのに対し、併用増殖法ではそのような傾向はみられず、ほぼ一定の値（約0.16 kWh/cutting）となった。

以上より、母株基部を増殖体として再利用する増殖方法では、単節のみを増殖体とする増殖方法よりも単節を多く生産でき、単節生産に必要な消費電力量を約1/2に削減できることが示された。また、母株基部の利用は、培地、トレイなどの資材の再利用を可能とする利点も有するため、閉鎖型苗生産システムにおける効率的な増殖体生産を可能とする有効な増殖方法である。

Table 1 Description of propagule types.

	Cuttings	Stock plant bases
Leaf and stem		
Fresh weight (mg)	706 ± 100*	1252 ± 186
Dry weight (mg)	78 ± 16	119 ± 18
Root		
Fresh weight (mg)	0	714 ± 261
Dry weight (mg)	0	46 ± 18
Number of leaves	1	1
Leaf area (cm ²)	18 ± 2	27 ± 4
Leaf blade length (mm)	67 ± 5	80 ± 9

*Means ± SD (n=48).

Table 2 Description of culture conditions.

Air temperature	31 ± 2°C
Relative humidity	75 ± 15 %
CO ₂ concentration	1030 ± 50 μmol mol ⁻¹
PPF*	340 ± 10 μmol m ⁻² s ⁻¹
Photoperiod	16 h d ⁻¹
Light source	White fluorescent lamps
Irrigation	Once every 2-3 days

*Photosynthetic photon flux on the empty plug tray surface.

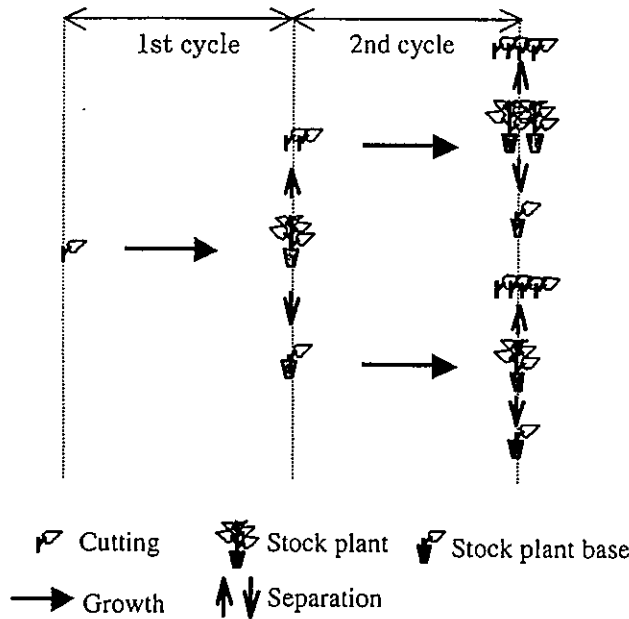
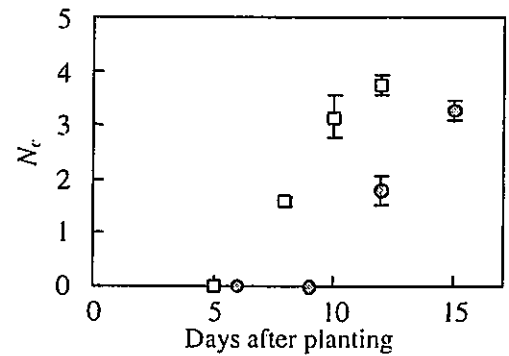
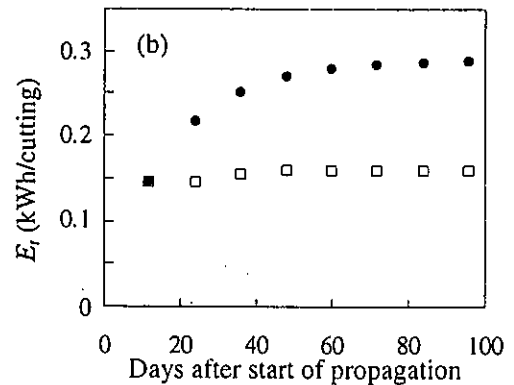
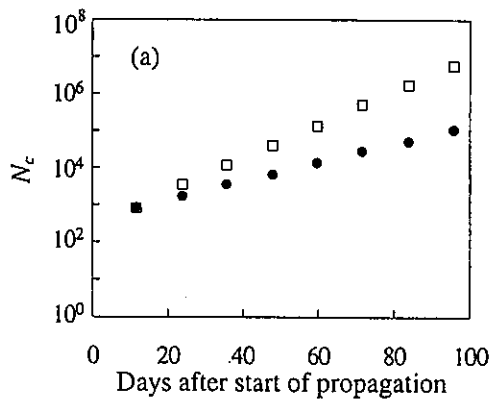


Fig. 1 Schematic diagram of a propagation method using both cuttings and stock plant bases as propagules.



Propagule types: ●Cutting □Stock plant base

Fig. 2 Number of cuttings per stock plant originating from a cutting or a stock plant base (N_c) as affected by days after planting. Vertical bar indicates standard error of replications (n=3).



Propagation methods: □ Cuttings & stock plant bases ● Cuttings only

Fig. 3 Simulated (a) total number of cuttings produced in the closed type transplant production system (N_c) and (b) electric energy consumption per cutting produced in the system (E_t) as affected by the propagation methods (using both cuttings and stock plant bases or only cuttings as propagules) and days after start of propagation. Initial number of cuttings and electric energy consumption per planting area were given as 400 and 11.4 kWh m⁻² d⁻¹, respectively. Two and four cuttings were produced per stock plant for a cycle (12 days) when cuttings and stock plant bases were used as propagules, respectively. Stock plant bases were used 2 times before discarded.