

Cuphea leptopoda Hemsl.の休眠打破と育苗方法

誌名	中国農業試験場研究報告
ISSN	09134239
著者名	大川,安信 坂本,徳造 小川,泰一 福岡,浩之 香西,修治 森,隆
発行元	農林水産省中国農業試験場
巻/号	16号
掲載ページ	p. 35-44
発行年月	1996年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



Cuphea leptopoda Hemsl. の休眠打破と育苗方法

大川 安信*・坂本 徳造**・小川 泰一
福岡 浩之・香西 修治・森 隆***

Synopsis

There was variation of seed dormancy in *Cuphea* species. *C. lutea*, *C. wrightii*, *C. laminuligena*, *C. tolucana*, *C. lanceolata* and *C. inflata* showed more than 70% of seed germination. On the other hand, *C. viscosissima*, *C. leptopoda*, *C. paucipetala*, *C. llavea* and *C. ignea* showed less than 40% of germination. The germination rate of *C. viscosissima* and *C. leptopoda* increased when the seed coats were mechanically removed. 70% of the seeds of *C. leptopoda* were germinated on the filter paper with 0.2% of potassium nitrate solution. Soaking the seeds of *C. leptopoda* into sulfuric acid for 15 min also broke the dormancy. The seeds, treated with sulfuric acid and dried off, germinated on a pot with soil as well as the seeds without drying. The seedlings of *C. leptopoda* grew well in the pots with specially mixed soil for vegetable crops but growth was poor in pots with the granulated soil for rice. The possible cultivation method of *C. leptopoda* was established by combining the technique of breaking dormancy and nursing system.

Key Words : *Cuphea*, 休眠, 発芽, 育苗

	目	次
I 緒言	36	2 種子の休眠打破 38
II 材料および方法	36	3 ポットへの播種 39
1 供試植物	36	4 育苗用土の選定 40
2 種子休眠調査	36	IV 摘要 40
3 種子休眠打破	36	参考文献 41
4 ポットへの植え付け方法	37	summary 42
5 育苗用土の選定	37	
III 結果および考察	38	
1 <i>cuphea</i> 属植物種子の休眠性	38	

(平成7年11月24日受理)

作物開発部・企画連絡室・地域基盤部

* 農業生物資源研究所

** 広島県深安郡神辺町

*** 食品総合研究所

I 緒 言

Cuphea 属植物は、ミソハギ科に属し、ブラジルおよびメキシコを中心とした地域を原産地とする温帯産の植物である。属内には、単年生から多年生、草本、木本の多様な種が存在する。属を特徴づけているのは、花の形態と特異な種子のまき散らし方である。図1に示すようにガクと雄ずいおよび花弁の原基からなる花床筒の先に花弁および雄ずいがついている。雌ずいが受粉し、子房中の種子が成熟してくると、サヤと花床筒が背中側で裂け、種子を付けた胎座が上に起きて、更に種子の成熟・乾燥を促す(図2)。成熟した種子は、雨や振動により胎座から容易に離脱し、散布される²⁾。

Cuphea 属植物には、その種子中の貯蔵脂質が中鎖脂肪酸からなる種が存在することが1986年 USDA によって報告されて以来、現在ほぼ唯一の中鎖脂肪酸資源であるヤシ油にかわる温帯産資源として注目を集めるようになった³⁾。中鎖脂肪酸トリグリセライド(MCT)は、多くの食用油脂を構成する長鎖脂肪酸トリグリセライド(LCT)とは異なる消化経路をたどり、速やかに人体に吸収される。また、酸化安定性の非常に良好な、低粘度、無味無臭の液体油であり、難溶成分の溶解材にもなりうる魅力的な素材である。これらの理由から、近年特に食品関連分野において応用研究が盛んになってきている⁴⁾。

我が国では、*C. ignea* (ベニチョウジ)が明治18年に小石川植物園で栽培されたとの記録があり、明治から大正時代にかけて数種類の *Cuphea* 属植物が導入された。これらの植物は、花壇や鉢物用の園芸種として扱われている⁵⁾。近年油料作物としての利用を目的とした *Cuphea* 属植物に関する研究が始まったが、既存の園芸種とは別に新規に導入された野生種であるため、その栽培法、特に圃場栽培に関する情報が非常に少なかった。*Cuphea* 属植物を栽培化する上では、休眠の問題が大きいと考えられる。そこで、種子の休眠打破の方法と育苗法を開発したので報告する。

II 材料および方法

1 供試植物

Cuphea 属内各種における種子の休眠の有無を調べる実験では、*C. lutea*, *C. wrightii*, *C. laminuligena*, *C. toluhana*, *C. viscosissima*, *C. lanceolata*, *C. inflata*, *C. leptopoda*, *C. paucipetala*, *C. llavea*, *C. ignea* (ドイツGöttingen 大学, USDA, サカタのタネより分譲)の11種25系統(表1)を供試した。また、種子の休眠打破および育苗方法については、上記系統の中の *C. leptopoda* 622を用いて実験を行った。尚、*C. leptopoda* 622の種子は、1991年10月採種・1カ年室温保存したものをを用いた。

2 種子休眠調査

導入種子各30粒を用い、次亜塩素酸ナトリウム溶液により表面殺菌した後、9 cmφシャーレ中の滅菌水をしみ込ませたろ紙(No. 2)上に播種した。25℃暗黒化で培養し、7日目に発芽数を調査した。調査後、未発芽種子の種皮を、実体顕微鏡下でピンセットを用い、胚及び子葉を傷つけないよう剝離した。さらに培養を続け、剥皮後3日目に再び全発芽数を調査した。

3 種子休眠打破

通常、種子の休眠打破に用いられる手法⁶⁾を参考に、表2に示す処理を行った。9 cmのシャーレにNo. 2のろ紙を2枚敷き、50μmジベレリン(GA₃)、0.2%硝酸カリウム、0.2%チオ尿素の各水溶液4 mlをろ紙にしみ込ませた。その上に有効塩素濃度1%の次亜塩素酸ナトリウム水溶液で滅菌処理した種子を置床し、発芽試験を行った。硫酸処理の方法は、100mlの三角フラスコに硫酸(和光純薬、特級、含量97%)を20mlとり、種子を入れた後よく混和し、5分毎に軽くかき混ぜ、10、15、20および30分間浸漬処理をした。処理後1時間以上流水で洗浄した後、純水をしみ込ませたろ紙上に置床した。冷水処理は、16mmφ×100mmの試験管に純水5 mlと種子を入れ、6℃の冷蔵庫で14日間貯蔵した。貯蔵後、純水をしみ込ませたろ紙上に置床した。また、対照として、一昼夜流水中に浸漬した種子、およびこの種子を実体顕微

第1表 Cuphea 属植物の発芽率

種名	系統番号	発芽率 (7日目)	発芽率 (種皮剥離後3日目)
<i>C. lutea</i>	622	73.3	—
<i>C. wrightii</i>	670	93.3	—
	PI534729	83.3	93.3
	PI534775	73.3	76.6
	PI534814	10.0	10.0
<i>C. laminuligena</i>	664	80.0	—
<i>C. toluicana</i>	629	83.3	86.7
<i>C. viscosissima</i>	C89	20.0	50.0
	PI534730	0.0	50.0
	PI534734	0.0	73.3
	PI534735	33.3	43.3
	PI534742	3.3	46.7
	PI534750	30.0	63.3
	PI534758	0.0	73.3
	PI534771	10.0	56.7
	PI534911	0.0	63.3
	<i>C. lanceolata</i>		96.7
PI534732		36.7	36.7
PI534847		23.3	23.3
<i>C. inflata</i>	608	83.3	—
<i>C. leptopoda</i>	622	0.0	93.3
<i>C. paucipetala</i>	648	40.0	63.3
	greenwoodii 676	33.3	36.7
<i>C. llavea</i>		23.3	23.3
<i>C. ignea</i>		0.0	16.7

注) 発芽試験は、次亜塩素酸ナトリウムで種子を滅菌した後、ろ紙上で行った

鏡下でピンセットを用い種皮を剥離した種子を、各々ろ紙上に置床した。発芽試験は、25℃暗黒下で行い、2, 4, 7, 10日後に発芽数を調査した。

4 ポットへの植え付け方法

硫酸による休眠打破処理をした種子を、流水で1時間洗浄した後、室温に放置し乾燥させ、7日後に園芸用育苗用土を詰めた1/5,000 aポットへ植えた。発芽は20~25℃の温室で行い、播種後4, 7, 14日目に、発芽数を調査した。なお、対照として、水洗直後の種子および乾燥7日目の種子をシャーレ内のろ紙上に播種し、25℃暗黒化で発芽させ、発芽率を調査した。

5 育苗用土の選定

40mmポリポットを用い、育苗用土が苗の生育に及ぼす影響を調べた。用土は、通常野菜の育苗に使用

している園芸用育苗用土(混土堆肥：燐炭：川砂 = 15：10：3 pH7.6) および市販の水稻用粒状育苗用土(グリーンソイル™覆土用無肥料, 出雲グリーン(株)製, pH6.0)を用いた。更に石灰でpHを7.0に調整したグリーンソイル覆土用無肥料およびグリーンソイル™暖地用(N:P:K = 0.018:0.056:0.075)も実験に供試した。発芽種子植え付け1週間前にポットへの土詰めを行い、立枯病防止のためペノミル・TPN水和剤(ダコレート)1,000倍液を灌水し、植え付けまでの期間ビニールで覆った。

硫酸による休眠打破処理をした種子をシャーレで催芽させ、2日目に発芽した種子を上記用土を詰めたポットに移植した。栽培は2月に20~25℃の温室で行い、グリーンソイル暖地用区を除き、液肥(クマイイ1号(N:P:K = 12:5:7)400倍希釈液)を灌水時に与えた。移植後20日目に草丈、展開葉数、最大葉長を測定した。

III 結果および考察

1 *Cuphea* 属植物種子の休眠性

表1に示すように、*Cuphea* 属の中で7日目に70%以上の発芽率を示した種は、*C. lutea*, *C. wrightii* (PI 534814を除く), *C. laminuligena*, *C. toluhana*, *C. lanceolata* (PI 534732, PI 534847を除く), *C. inflata*であった。一方、*C. viscosissima*, *C. leptopoda*, *C. paucipetala*, *C. llavea*, *C. ignea* は発芽率が40%以下と低かった。

次に、種皮を剥離すると、*C. viscosissima* 及び *C. leptopoda* では顕著に発芽率が向上したが、7日目の発芽率が高かった種では剥皮による発芽率の向上は少なかった。*C. wrightii*, *C. lanceolata* の剥皮前の発芽率が低かった3系統 (PI 534814, PI 534732, PI 534847) の発芽率は、剥皮によっても向上しなかった。種子の外観形態から、これらの系統では未熟種子が多数混ざっていたために発芽率が低くなったものと考えられた。*C. paucipetala*, *C. llavea*, *C. ignea* の3種については剥皮の効果は低かった。

本実験で供試した種子は、*C. llavea*, *C. ignea* を除き、導入した種子そのものである。つまり、採種してから少なくとも1年以上経過しているもので、通常の栽培植物においては休眠からさめている時期である。*Cuphea* 属のような野生植物の栽培化においては、休眠程度が浅い種か、或いは容易に休眠打破が出来る種の選択が望ましい。この観点からすると、*C. lutea*, *C. wrightii*, *C. laminuligena*, *C. toluhana*, *C. lanceolata*, *C. inflata* が栽培化に適していると思

われる。

一方、*C. viscosissima* 及び *C. leptopoda* は種皮を剥離することで発芽率が向上したことから、休眠打破が可能と推測された。特に、*C. leptopoda* は花と葉が同一分枝中に混在せず (図3) 収穫に有利等、栽培・収穫に適した点が多く、有効な休眠打破の手法が開発できれば栽培植物になりうると思われた。そこで、*C. leptopoda* の休眠打破法について試験を行った。

2 種子の休眠打破

表2に示すように、無処理の種子は、純水をろ紙にしみ込ませた発芽試験では全く発芽せず、強い休眠性を示した。一方、一晚流水に浸漬した後種皮を剥離した種子は、発芽試験開始4日後には78%の発芽率を示した。

次に、各種溶液をろ紙にしみ込ませた発芽試験では、ジベレリンの区では殆ど発芽しなかったが、0.2%の硝酸カリウムおよび0.2%のチオ尿素溶液では発芽が促進された。特に0.2%の硝酸カリウム処理では、発芽試験7日目に70%の発芽率を示し、最も効果があった。

発芽試験前に処理する方法では、硫酸による15分間の浸漬処理で、発芽試験7日目には100%の発芽率となった。しかし、30分間の処理では全く発芽せず、処理時間が長すぎたものと思われた。更に最適処理時間を詳細に調べると (表3)、10分間の浸漬処理では発芽しないが、20分間では発芽率65%となり、15分間処理の95%より低くなった。15分間の処理では、発芽試験2日目で既に発芽率65%を示し、発芽勢も

第2表 *C. leptopoda* 種子の発芽に及ぼす処理の影響

処 理	供試種子数	発 芽 数			発芽率 (%) (7日後)
		4日後	7日後	10日後	
50ppm GA ₃	20	0	0	4	0
0.2% KNO ₃	20	4	14	11*	70
0.2% Thiourea	20	9	9	10	45
硫酸浸漬 15分	20	16	20	20	100
硫酸浸漬 30分	20	0	0	0*	0
冷水処理 14日	81	26	31	—	38
種皮剥離	18	14	—	—	(78)
無処理	20	0	0	—	0

* 一部カビが生えた

第3表 C. leptopoda 種子の発芽に及ぼす硫酸浸漬処理時間の影響

処理時間 (分)	供試種子数	発 芽 数		発芽率 (%) (7日後)
		2日後	7日後	
10	20	0	0*	0
15	20	13	19*	95
20	20	8	13*	65

* 一部カビが生えた

高かった。

冷水による14日間の処理では38%の種子が発芽し、そのうちの約1/3は冷水処理中に発芽した。このような長期にわたる処理方法は実用上適さないが、冷水処理中に13.5%の種子が発芽したことから、低温処理も休眠打破には有効であるとともに、C. leptopoda 622の種子は低温でも発芽可能なことが示された。

以上のように、種皮剥離、硝酸カリウム処理、チオ尿素処理、硫酸処理、冷水処理が休眠打破には効果があったが、多数の植物体を栽培する場合には、操作性の点で、硫酸による15分間の浸漬処理が最も適した休眠打破法と判断された。

C. leptopoda 622の完熟種子は、図4 A, Bに示すように約2.5mm × 3mmの扁平な楕円形をしている。千粒重は3.3gで、種皮は堅く、中は乳白色の子葉が大半を占める。種子の休眠性は、まずこの堅い種皮(硬実性⁴⁾)が原因ではないかと考えられる。事実、種皮の剥離や硫酸処理により発芽率が飛躍的に向上した。しかし、種皮にヤスリで傷を付けて発芽試験をした場合は、全く発芽せず腐敗した(データ未載)。また、一晩の流水浸漬処理により種子が膨らみ、中の種子は明らかに吸水していた。すなわち、不発芽の原因は種皮の硬実性による吸水不能ではなく、種皮に何らかの発芽抑制物質が存在するためと推定される。

C. leptopoda 622の完熟種子を水に浸漬すると、種皮の表面に綿状組織が出現する(図4 C)。これは種皮表層細胞の中に折りたたまれていた毛が吸水によって飛び出してきたもので(図4 D)、粘着性があり、種子の散布に役立っている。硫酸による15分以上の洗浄では、この外種皮の部分がその後の水洗時に剥がれた。一方、発芽促進効果が見られない10分間の洗浄では剥がれなかった。以上のことから、外種皮の部分に発芽抑制物質が存在する可能性が推察される。

Cuphea 属植物種子の休眠打破については、50%硫酸処理、高温処理、PEG処理、ホルモン処理等様々な方法が様々な種について報告されている。また低温貯蔵による発芽率の低下や、発芽時の温度の重要性も報告されている²⁾。しかし、これらの休眠打破手法の効果については否定的な報告もある。低温貯蔵による発芽率の低下についても、4℃貯蔵種子が40%~60%の発芽率を示す(データ未載)等、未だ不明確な点も多い。

本実験では、採種後約1年間経過した種子を用いた。ところが、採種後1か月の種子では、15分間の硫酸洗浄による休眠打破の効果は低く、発芽試験14日目でも55%の発芽率しか示さなかった。また、採種後1年経過していないC. llavea および C. igneaの種子は、剥皮しても発芽率が向上しなかった。これらのことから、種子成熟直後は胚自身が休眠し、数か月から1年かけて胚自身の休眠がさめるものの、種皮には1年以上経過しても発芽抑制物質が存在していると考えられる。

このように、Cuphea 属植物種子の休眠機構には様々な要因が関与しており、安定した休眠打破の手法がなかなか開発されない理由の一つと考えられる。

3 ポットへの播種

硫酸処理した種子を、再度乾燥させても発芽率が低下しないか調査した。表4に示すように、処理後乾燥させた種子と、湿ったままの種子の発芽率をシャーレ上で比較した場合、乾燥種子は初期(2日目)の発芽率は低下するものの、7日目の発芽率では湿ったままの種子との差が見られなかった。また、乾燥種子を直接ポットへ播種した場合でも、14日後には、シャーレに播種したものと同程度の発芽率を示した。

以上の結果から、C. leptopoda のポット育苗・圃

第4表 休眠打破処理後乾燥した *C. leptopoda* 種子の発芽率

処 理	供試種子数	発 芽 率				発 芽 率 (%)	
		2日後	4日後	7日後	14日後	7日後	14日後
水洗直後シャーレへ播種	20	11	14	14	—	70*	
7日間乾燥後シャーレへ播種	20	8	16	17	—	85	
7日間乾燥後ポットへ播種	20	—	0	13	15	65	75

* 未熟種子が混ざっていたため、表1および2に比べ低い

場定植という栽培体系においては、操作がより簡便な乾燥種子のポットへの播種が可能となったことが明らかとなった。

尚、乾燥種子をシャーレに播種した場合の初期の発芽遅延は、水洗直後の種子と異なり吸水過程があるためであり、ポット播種の場合の発芽の遅れは、用土の表面に出てくるまで発芽が確認できないことによるものと推定される。

4 育苗用土の選定

C. leptopoda の育苗用土として、園芸用育苗用土、水稻用育苗用土（肥料を含むものおよび無肥料のもの）の利用を検討した。催芽種子を各用土に播種したところ、肥料(N = 0.018%, P = 0.056%, K = 0.075%)を含む水稻用育苗用土では、30個体すべてが本葉が展開する前に枯死した(データ未載)。一方、無肥料の園芸用育苗用土および園芸用育苗用土では、図5に示すように活着し、本葉も展開した。このことから、発芽直後の *C. leptopoda* の活着には肥料を含む水稻用育苗用土は不適と判断された。

次に、園芸用育苗用土と水稻用無肥料育苗用土における苗の生育程度の違いを図5および表5に示す。催芽種子播種後20日目には、園芸用育苗用土区の植物体は、水稻用育苗用土区より草丈で約2.5倍、展開葉数で2倍生育が勝っていた。40日後には生育の差が更に拡大し、園芸用育苗用土区で平均草丈180mm、

平均展開葉数10枚に対し、水稻用育苗用土区では平均草丈30mm、平均展開葉数4枚であった。また、25日目に水稻用育苗用土から自家製用土に移植した場合は、46日目に平均草丈70mm、平均展開葉数10枚となり、移植しなかった場合の平均草丈40mm、平均展開葉数6.5枚に比べ生育が進んだ。なお、石灰でpHを調整した水稻用育苗用土を用いた場合でも、pHを調整しなかった場合と比べ生育には差が無かった(データ未載)。

園芸用育苗用土区も水稻用育苗用土区も、催芽種子が発芽・活着した後は灌水時に液肥を与えている。園芸用育苗用土は混土堆肥15、燐炭10、川砂3の割合で混合したものである。このため、両用土における生育の違いは、主として用土に含まれる肥料分の違いによると思われる。

以上のことから、*C. leptopoda* の育苗およびその後の圃場栽培での生育(図6)を促進するためには、園芸用育苗用土あるいはこれに類似の用土を用いることが、重要である。

IV 摘 要

1. *Cuphea* 属植物には80%以上の高い発芽率を示す種から、全く発芽しない種まで、様々な程度の休眠性を示す種が存在した。

2. 種皮を剥離することにより、発芽率が向上す

第5表 育苗用土による苗生育程度の違い

用 土	草 丈 (mm)	展 開 葉 数	最大葉の長さ (mm)
園芸用育苗用土 (pH7.6)	43.4 ± 1.71*	4.0 ± 0.01	44.4 ± 0.79
水稻用無肥料育苗用土 (pH6.0)	17.2 ± 0.77	2.0 ± 0	10.4 ± 0.44

注) ポットへ植え付け後20日目

* S. E.

る種 (*C. viscosissima* 及び *C. leptopoda*) が存在した。

3. *C. leptopoda* の休眠性は、硬実性にあるのではなく、主として種皮に発芽抑制物質が存在するためと推定された。

4. *C. leptopoda* の休眠打破には、0.2%の硝酸カリウム処理、15分間の硫酸処理が効果があることが明らかとなった。

5. 硫酸による休眠打破処理後、種子を乾燥させても発芽率が低下せず、ポットに直接播種できることが明らかとなった。

6. *C. leptopoda* の育苗には、混土堆肥、燐炭、川砂を15:10:3に混合した園芸用育苗用土が適していた。

尚、本研究は農林水産省大型別枠研究「新需要創出」の一部として行われた。

参 考 文 献

- 1) 福田哲郎 1985. 見直される MCT の化学的特性と応用. フードケミカル. 1:110-113.
- 2) Graham, S. A. 1989. *Cuphea*: A new plant source of medium-chain fatty acids. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 28: 139-173.
- 3) Hinman, C. W. 1986. Potential new crops. Scientific American. 255: 25-29.
- 4) 伊東 正 1988. シード・プライミング (Seed Priming). そ菜種子生産研究会編, ハイテクによる野菜の採種. 誠文堂新光社, 東京. 199-210.
- 5) 最新園芸大辞典編集委員会 1978. 最新園芸大辞典. 誠文堂新光社, 東京. 556-557.

Breaking Seed Dormancy and Nursing of *Cuphea leptopoda* Hemsl.

Yasunobu OHKAWA*, Tokuzou SAKAMOTO**, Taiichi OGAWA
Hiroyuki FUKUOKA, Shuji KOZAI and Yutaka MORI***

Summary

Eleven species of genus *Cuphea* (Table 1, Fig. 1 and 2) were introduced. Those species have high concentration of medium chain triglycerides in the seed oil. For the domestication in Japan, the dormancy of the seeds and the nursing method were studied.

Six species from genus *Cuphea*, *C. lutea*, *C. wrightii*, *C. laminuligena*, *C. toluhana*, *C. lanceolata* and *C. inflata*, showed more than 70% in germination. On the other hand, the seeds of five species, *C. viscosissima*, *C. leptopoda*, *C. paucipetala*, *C. llavea* and *C. ignea*, germinated less than 40%. The percentage of germination of *C. viscosissima* and *C. leptopoda* increased after removing the seed coats mechanically (Table 1). Thus, there was a variation on the seed dormancy in genus *Cuphea* and the breaking dormancy was possible in some species.

Seventy eight percent of germination resulted from the striping of seed coat in *C. leptopoda* 622 which showed no germination with seed coat (Table 2). The failure in germination seemed to be due to the hard-coatedness (Fig. 4). But, the untreated seed absorbed water after the soaking for over night. The seed scratched by file did not germinate. Therefore, the dormancy of *C. leptopoda* was considered to be induced by chemical (s) or factor (s) in a seed coat but not by the hard-coatedness.

The treatment of 0.2% of potassium nitrate or 0.2% of thiourea increased the germination rate. High percentage of germination was also induced by soaking seed into sulfuric acid for 15 min (Table 2 and 3).

The dried seeds, after sulfuric acid treatment, germinated in a pot with soil as well as the wet seeds in a petri dish (Table 4). This means easy handling for sowing after sulfuric acid treatment.

The seedlings did not grow in a pot of the granulated soil for rice containing fertilizer. The growth was well in the pots with specially mixed soil for vegetable crops but poor in the granulated soil for rice without fertilizer (Fig.5 and Table 5). The soil for vegetable crops was best for nursing *C. leptopoda*.

The possible cultivation method of *C. leptopoda* was established by combining the technique of breaking dormancy and nursing system (Fig.6).

Department of Crop Breeding, Department of Research Planning and Coordination,
Department of Marketing and Distribution Technology

* National Institute of Agrobiological Resources

** Kannabe, Fukayasu, Hiroshima

*** National Food Research Institute



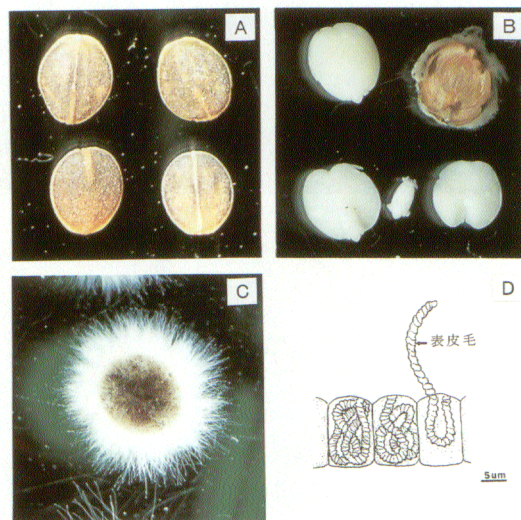
第1図 *C. leptopoda* の花の形態
6枚の花弁が花床筒の内側周縁部から、11本の雄ずいが花床筒の内側側面から伸び、中央に雌しべが1本ある



第3図 *Cuphea leptopoda* 開花期の形態
葉と花が同一分枝中に混在しない



第2図 *C. leptopoda* の成熟時のサヤの形態
子房中の種子が成熟してくると、サヤと花床筒が背中側で裂け、種子を付けた胎座が上に起きて、更に種子の成熟・乾燥を促す



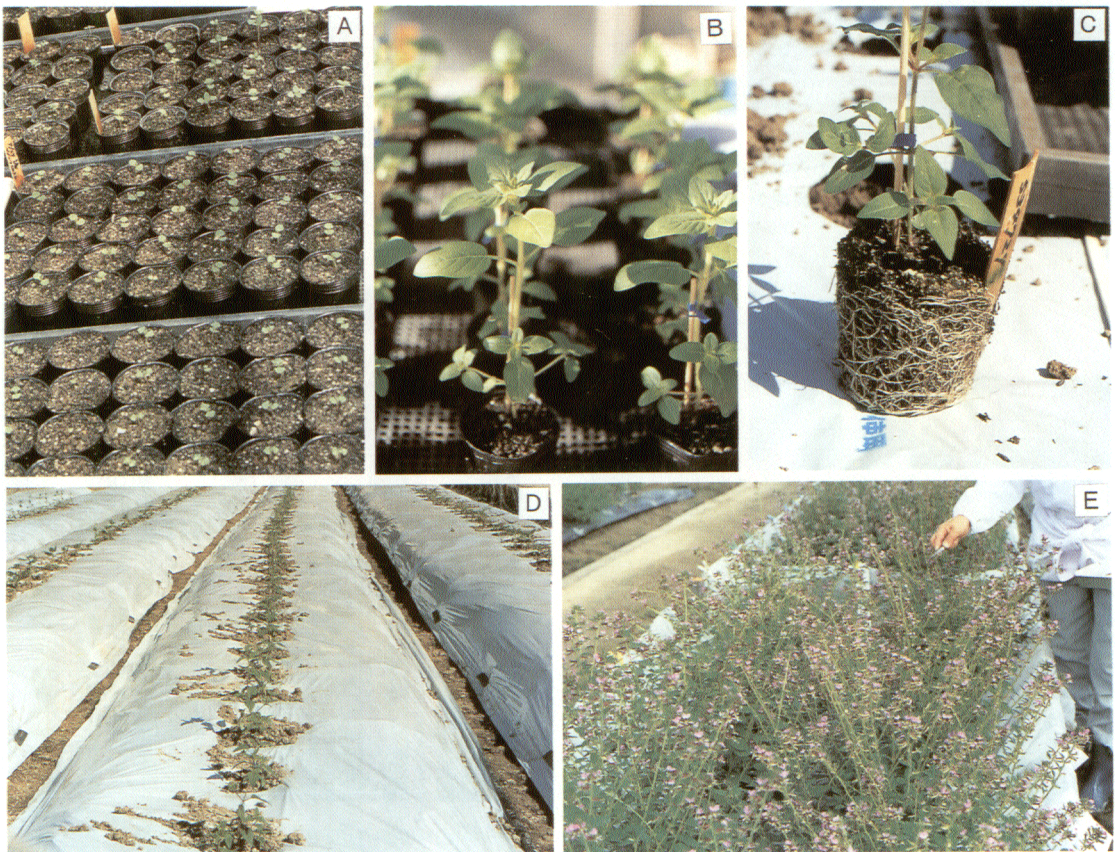
第4図 *Cuphea leptopoda* 種子の形態
A：乾燥種子 B：種皮，剥皮種子，子葉，胚
C：吸水24時間後の種子
D：種皮の表皮細胞（外種皮）(Graham 原図²⁾)



第5図 育苗用土による *C. leptopoda* の苗生育程度の違い（植え付け後20日目）

左：水稲用無肥育苗用土

右：園芸用育苗用土



第6図 *Cuphea leptopoea* 育苗・栽培状況

A：本葉展開開始

B：育苗状況

C：本圃定植苗

D：定植直後

E：開花・成熟期