

芽苗菜培育技術之研究¹

方新政 林正斌 林一品²

摘 要

方新政·林正斌·林一品·1992·芽苗菜培育技術之研究。台南區農業改良場研究彙報 28：13～22。

供試44種市售作物種子，適合做芽菜者有綠豆、豌豆、苜蓿、莧菜、空心菜、花豆、向日葵（油用種）、白菜、黃豆（小粒種）、蕎麥、蠶豆等11種，而適合做苗菜者有豌豆、蘿蔔、紅豆、蕎麥、蠶豆等5種。芽、苗菜之培育是將種子浸種15～21小時後，移入黑暗培育室內，溫度在23～28°C間，濕度保持在80～90%。培育芽菜是將種子浸種後平鋪於水稻育苗盤內之細鐵絲網上，每4小時噴水一次，每次15分鐘，而培育苗菜可用不織布或3份砂混合1份木屑當培育介質。紅豇豆、四季豆等種子太貴，黃豆（大粒種）易爛、米豆等生育不整齊，而胡麻芽、玉米芽具有苦味不宜生食，所以不適合培育芽苗菜。培育芽苗菜的介質經試驗結果得知，具代表性之豌豆苗以3份砂混合1份木屑當介質，培育之苗菜品質佳、胚莖長且粗胖。蘿蔔嬰及綠豆芽之培育只要噴水即可，得到較佳之芽苗菜。培育芽苗菜，種子之浸種時間，豌豆以18小時產量較高，綠豆及蘿蔔則需21小時較為理想。豌豆苗最好的培育方式是浸種後，先在暗室培育四天然後再移入80%遮光網內培育三天，其品質較佳纖維較少。綠豆種子以2000ppm的甲硫胺酸（methionine）浸種對綠豆芽根長有明顯抑制作用，對胚軸也有增胖效果。

關鍵詞：芽菜、苗菜、豆類、油料作物、蔬菜。

接受日期：1991年10月17日。

前 言

芽苗菜為植物種子發芽後的幼苗充當蔬菜之總稱⁽⁸⁾。芽苗菜培育期間短，具有豐富維生素群、胺基酸及礦物質⁽¹⁴⁾，質地清脆可口，烹炒或涼拌生食俱佳亦可當其他食品的佐料，無農藥殘毒的顧忌，尤其在本省颱風豪雨來襲季節，蔬菜短缺時，具有調節市場蔬菜供需，平抑價格之功能，更可提升種子的銷路，增加農民收益。雖然綠豆芽在國內已有很久的歷史，但在品質上仍有待研究改善。2, 4-D (2, 4-dichlorophenoxyacetic acid) 和BA (benzyladenine) 具有抑制根長及使胚軸增胖效果^(1,5,9,10)。乙烯亦可使綠豆芽胚軸縮短達增胖效果^(1,4,5,7,12,18)，然而在使用上有待研究改進。甲硫胺酸 (methionine) 是乙烯之生理前驅物 (physiological precursor) ^(7,8)，於

1.台南區農業改良場研究報告第198號。本計畫承行政院農委會經費補助，謹此申謝。

2.台南區農業改良場副研究員兼雲林分場主任，助理，約僱人員。雲林縣斗南鎮石溪里復興路1～15號。

種子浸種時處理，亦可影響綠豆芽的品質⁽¹⁵⁾。本研究主要目的在於加強發展多樣化芽苗菜產品，並研究改善芽苗菜之培育技術，以提供國人清潔健康蔬菜，進而研究改進芽苗菜之生產設備及包裝以供企業化生產之參考。

材料與方法

一、供試作物種子：

豌豆 (*Pisum sativum* L.)、紅豆 (*Phaseolus angularis*)、綠豆 (*Vigna radiata* L.)、紅豇豆 (*Vigna sesquipedalis* F.)、花生 (*Arachis hypogaea* L.)、米豆 (*Vigna unguiculata* L.)、向日葵 (*Helianthus annuus* L.)、蘿蔔 (*Raphanus sativus* L.)、胡麻 (*Sesamum indicum* DC.)、油菜 (*Brassica napus* L.)、芥菜 (*Brassica juncea* Coss var. *bulbifera*)、莧菜 (*Amaranthus mangostanus* L.)、芹菜 (*Petroselinum crispum* Nym.)、空心菜 (*Ipomea aquatica* Forsk.)、白菜 (*Brassica rapa* L.)、皇宮菜、(*Basella alba* L.)、萵苣 (*Lactuca sativa* L.)、黃豆 (*Glycine max* L.)、菠菜 (*Spinacia oleracea* L.)、決明子 (*Cassia tora* L.)、蕎麥 (*Fagopyrum esculentum* Moonch.)、田菁 (*Sesbania roxburghii* Merr.)、太陽麻 (*Crotalaria juncea* L.)、高粱 (*Sorghum bicolor* L.)、玉米 (*Zea mays* L.)、茴香 (*Foeniculum vulgare* Mill.)、黃秋葵 (*Hibiscus esculentus* L.)、清江白菜 (*Brassica rapa* L.)、烏豆 (*Phaseolus max* L.)、結球萵苣 (*Lactuca sativa* L.)、花豆 (*Phaseolus vulgaris* L.)、肉豆 (*Dolichos lablab* L.)、扁豆 (*Dolichos rhom bifolius* H.)、辣椒 (*Capsicum annum* L.)、絲瓜 (*Luffa aegyptiaca* Mill.)、冬瓜 (*Benincasa hispida* T.)、縮緬萵苣 (*Lactuca sativa* L.)、苦瓜 (*Momordica charantia* L.)、韭菜 (*Allium tuberosum* Rottl.)、長茄 (*Solanum melongena* L.)、苜蓿 (*Medicago sativa*)、蠶豆 (*Vicia faba* L.)、萊豆 (*Phaseolus lunatus* L.)、虎豆 (*Stizolobium hassjo* P. & T.) 等。

二、試驗方法：

甲、芽苗菜之培育試驗：

將供試作物之種子浸潤並撿除不良及破裂種子，將優良種子均勻平鋪於育苗盤 (60×30×3公分) 內之介質或細鐵絲網 (9目) 上，置於23~28°C，80~90% 之相對濕度室內，每隔4小時自動噴水，每天噴水六次，每次15分鐘，每次每盤水量約為1.4公升，或施用乙烯⁽¹¹⁾ (ethylene)、碳酸鈣⁽¹²⁾ (calcium carbonate) 或物理加壓⁽¹³⁾ (physically pressed)，約5~7天真葉長出後採收。苗菜切除根部後，計錄其產量、株高、品質及口感等。

乙、芽苗菜品質改善試驗：

1. 栽培介質對芽苗菜培育之影響：

將綠豆 (台南5號) 浸種21小時，豌豆 (台中11號)、蘿蔔 (梅花種) 浸種18小時後，分別在(A)噴水(B)不織布 (nonwoven) (C) 3份砂與1份木屑(D)稻殼(E)碳化稻殼(F)碎玉米穗軸(G)碳化碎玉米穗軸七種不同介質培育，置於黑暗培育室內，綠豆芽培育4天，蘿蔔嬰培育4.5天後移出綠化0.5天，豌豆苗在暗室培育4天後，再移入80% 遮光網內綠化3天，每盤種子量依綠豆、豌豆、蘿蔔分別為100g、150g、40g，各處理每天噴水六次，每次15分鐘、

每次每盤水量約為1.4公升。採收後調查各處理之產量。

2.不同浸種時間對芽苗菜培育之影響：

將綠豆（台南5號）、豌豆（台中11號）、蘿蔔（梅花種）等種子分別依不同時間浸種12、15、18、21小時等四處理，綠豆及蘿蔔浸種後平鋪於育苗盤內之細鐵絲網上，每盤種子量綠豆、蘿蔔分別為100g、40g，在23~28°C黑暗培育室內培育，每天噴水六次，每次15分鐘，每次每盤水量約為1.4公升，豌豆則以每盤種子量150g浸種後，利用3份砂與1份木屑混合之介質培育。

3.不同遮光率對苗菜品質之影響：

將豌豆（台中11號）浸種18小時後，每盤種子量150g，以3份砂與1份木屑混合為介質，在23~28°C黑暗培育室內培育四天，待苗長約3公分時，分別移至0%、50%、80%等不同遮光網（百吉網）內，培育至13~15公分收穫，收穫後測定胚軸頂部、中部、基部約1公分處，以抗切割力物性測定儀（Rheo meter N.R.M 201 JCW）測定截壓值（g/cm）以表示纖維含量及胚莖粗細。並依早上、中午、晚上記錄光度（lux）變化情形。

4.不同綠化日數對豌豆苗品質之影響：

將台中11號豌豆種子每盤種子量150g，浸種18小時後在23~28°C暗室內，以3份砂與1份木屑混合為培育介質，培育2~6.5天後，移入80%遮光網內綠化，綠化日數分別是5、4、3、2、1、0.5天，調查其產量、收穫指數、苗長度、胚軸直徑、截壓值並以葉綠素計（Chlorophyll meter SPAD-502）測量葉綠素含量。

5.甲硫胺酸（methionine）對綠豆芽品質之影響：

將台南5號綠豆種子每盤種子量100g，分別於500、1000、1500、2000 ppm之各不同甲硫胺酸（methionine）濃度溶液中浸種，浸種21小時後將種子鋪於細鐵絲網上，置23~28°C暗室內，自動噴水，每4小時一次，四天後採收調查根長、胚軸直徑、產量並取胚軸頂部、中部、基部各約1公分處測其甜度。

結果與討論

一、芽苗菜之培育試驗：

本試驗結果得知適合於培育芽菜之作物種子有綠豆、紅豆、豌豆、苜蓿、莧菜、空心菜、花豆、向日葵（油用種）、白菜、黃豆（小粒種）、蕎麥、蠶豆，而較適合於培育苗菜者有豌豆、蘿蔔、紅豆、蕎麥、蠶豆。其餘的如米豆、油菜、芥菜、芹菜、皇宮菜、萵苣、菠菜、決明子、黃秋葵、烏豆、絲瓜、冬瓜、韭菜、長茄等或許因市購，發芽率差。另外如紅豇豆、菜豆、肉豆、扁豆、辣椒、苦瓜、虎豆、等以目前市價供為芽苗菜培育，較不合經濟效益。胡麻、田菁、太陽麻、玉米、高粱等之芽苗菜具有苦味，不宜生食。而大粒種黃豆，發芽率差且易腐爛。供為芽苗菜用的種子首重於品質，品質優良的種子發芽率整齊才能培育出好的芽苗菜，且不因種子不發芽而腐爛，影響到芽苗菜的品質。因此欲求芽苗菜生產事業的發達，首先必須開發適合培育芽苗菜之品種及改進採種技術，生產高品質的種子。綠豆是目前國內外生產芽苗菜最主要的豆類。本省所產綠豆有粉綠及油綠兩種，兩者皆適合於芽菜生產用，但或許因價格較高，目前國內一般市售綠豆芽用之種子大部來自泰國。美、日所需綠豆除來自泰國外亦有從中國大陸、東南亞地區進口

(14)。苜蓿原為美國主要的豆科牧草作物，其芽營養價值高，除供牧草外，近幾年來，而為美、日等國生產苜蓿芽之重要原料⁽¹⁴⁾。苜蓿在本省不能採種，所需種子均經直接進口，如供芽苗菜生產，其效益如何，有待評估。其他種類的芽苗菜，除直接食用外，亦可為其他料理之配料。芽苗菜的營養成份很高⁽¹⁴⁾，而國人飲食以煮熟為主，大部份營養均遭受破壞，而芽苗菜因無農藥等污染之顧忌，是供生食之最佳天然食品。

二、栽培介質對芽苗菜培育之影響：

供試七種栽培介質，經試驗結果顯示均可供為培育芽苗菜用，其中以不織布及3份砂與1份木屑混合所培育的豌豆苗，產量略高，收穫指數為1.5，遠較其他處理之收穫指數高（圖1）。其他的介質如碳化或未碳化之稻殼、碎玉米穗軸等因須經碳化或粉碎，有增加成本投資之慮。不織布可用來培育乾淨清潔的芽苗菜，是很理想的介質，但價格上及使用後之處理均有待考慮。另外，土壤、河砂、碎紙、海綿等亦可供參考使用⁽⁶⁾。綠豆芽及蘿蔔嬰，只須放在容器內定時噴水即可培育，其收穫指數分別為6.6及8.8遠較其他培育介質生產指數高，且更為乾淨，生產成本也不高，是一良好培育方法。豌豆苗只用噴水無須介質，亦可培育，其收穫指數為1.3，但因其綠化過程稍長，如無介質、水分容易流失，而影響其品質。

三、浸種時間對芽苗菜培育之影響：

一般種子浸種時間的長短直接影響萌芽整齊與否⁽¹⁶⁾。經試驗結果顯示，豌豆浸種以12~18小時最好（表1），而綠豆及蘿蔔之浸種時間以21小時產量最高（表2、3）。適當的浸種時間可縮短芽苗菜之培育日數。浸種時間的長短對胚軸長短、胚軸肥胖等品質並無影響。豌豆浸種時間超過18小時，其芽苗菜的產量反而有下降的趨勢，此等現象或許誠如林等⁽²⁾報告，豌豆種子浸潤後2小時，即有大量溶質開始向外滲漏，4小時達最高值，18小時後才趨於穩定。Short & Lacy⁽¹⁷⁾曾指出，種子浸水時間愈久，種皮破裂、脫落會造成種子溶質滲漏和腐爛。何等⁽³⁾認為種子浸種時間過長，會降低種子氧氣的吸收量。種子浸種時間對芽苗菜的品質影響不大，但其培育密度對蘿蔔嬰的品質及產量有關⁽⁶⁾。

四、遮光度對豌豆苗產量及品質之影響：

豌豆浸種後在暗室四天，然後再分別移入0%、50%、80%之遮光網內3天，其苗菜的產量以在80%之遮光網內最高，胚軸直徑較大、截壓值最低（表4），此與何等⁽³⁾在75%遮光網下培育豌豆苗有相似結果，換言之，即品質較好。而葉綠素含量以不遮光（0%）之處理較高，其Spad值為43.4。遮光網之遮光程度視遮光網本身及天氣陰晴有關，為慎重起見，另以圖二表示不同遮光度與實際光度之關係。目前市售之豌豆苗是浸種後，放於育苗盤即直接在遮光網下培育其產量與品質均較本試驗所得之結果差。

五、綠化日數對豌豆苗產量與品質之影響：

將豌豆苗在培育過程中依不同綠化日數在80%遮光網下進行綠化結果顯示（表5）在暗室培育四天後再移入80%遮光網下三天之豌豆苗有較粗之胚軸直徑，截壓值卻最低，由表四及表五中亦指出了遮光率之不同及照光日數之多少，對產量影響不大，但卻影響了截壓值之改變，及苗之長度、照光越長或越久，則苗長均較短，但相反的截壓值反而增加，因此在講求口感之豌豆苗，其照光日數及遮光率是頗值得注意之一課題。

六、甲硫胺酸對綠豆芽品質之影響：

甲硫胺酸稀釋後浸種，可經由種子吸收而抑制根系的生長⁽¹⁵⁾，本試驗以500ppm、1000ppm、1500ppm、2000ppm四種濃度進行試驗，結果顯示，以2000ppm濃度對綠豆芽之根長有抑制效果，

亦可使豆芽增胖，略可提升綠豆芽之品質（表 6）。雖然表中對照組有較高之產量但其根長及胚軸均較長，並不符合高品質綠豆芽粗胖、短根之要求。以 2-4 D 及漂白水處理^(9,10)，雖可提高綠豆芽品質及商品價格，但其安全劑量及殘留問題亦應考慮，為要改良綠豆芽的品質，宜採用對人類食用後無安全顧慮的方法為原則。乙烯處理可獲得極佳效果^(11,13)，但因乙烯為一種氣體，大面積使用上尚有問題有待克服。甲硫胺酸是乙烯之生理前驅物^(7,8)，並配合物理加壓⁽¹³⁾，或許可得到良好效果有待更進一步研究。

表 1. 豌豆種子浸種時間對豌豆苗產量及品質之影響^{x)}

Table 1. Effect of soaking time on the yield and quality of seedling vegetables from pea seeds^{x)}

浸種 Soaking (hrs.)	發芽率 Germ. (%)	產量/盤 Yield/Tray (g)	收穫指數 ^{y)} Harvest ^{y)} index	胚莖長 Hypocotyl length(cm)	胚莖直徑 Hypocotyl diam. (mm)
12	95	222.6 ^a	1.48 ^a	10.92 ^a	2.08 ^a
15	95	227.7 ^a	1.52 ^a	11.00 ^a	2.02 ^a
18	95	209.3 ^a	1.40 ^a	10.15 ^a	2.03 ^a
21	95	191.7 ^b	1.28 ^b	10.13 ^a	2.01 ^a

x) The means are the average of 3 replicates and followed by the same letter within each column are not significantly different at 5% level by LSD.

y) Yield/seed quantity.

表 2. 綠豆種子浸種時間對綠豆芽產量及品質之影響^{x)}

Table 2. Effect of soaking time on the yield and quality of bean sprout from mung bean seeds^{x)}

浸種 Soaking (hrs.)	發芽率 Germ. (%)	產量/盤 Yield/Tray (g)	收穫指數 ^{y)} Harvest ^{y)} index	胚莖長 Hypocotyl length(cm)	胚莖直徑 Hypocotyl diam. (mm)	根長 Root length (cm)
12	99	468.7 ^a	4.7 ^a	3.3 ^a	2.12 ^a	1.74 ^{ab}
15	99	491.7 ^{ab}	4.9 ^{ab}	3.8 ^a	2.06 ^a	1.30 ^b
18	99	479.7 ^{ab}	4.8 ^{ab}	3.8 ^a	2.08 ^a	1.87 ^a
21	99	498.3 ^a	5.0 ^a	3.7 ^a	2.02 ^a	1.53 ^{ab}

x) The means are the average of 3 replicates and followed by the same letter within each column are not significantly different at 5% level by LSD.

y) Yield/seed quantity.

表 3. 蘿蔔種子浸種時間對蘿蔔芽產量及品質之影響^{x)}Table 3. Effect of soaking time on the yield and quality of sprouts from radish seeds^{x)}

浸種 Soaking (hrs.)	發芽率 Germ. (%)	產量/盤 Yield/Tray (g)	收穫指數 ^{y)} Harvest ^{y)} index	胚莖長 Hypocotyl length(cm)	胚莖直徑 Hypocotyl diam. (mm)
12	97	410 ^a	10.3 ^a	6.9 ^a	1.11 ^a
15	97	400 ^a	10.0 ^a	7.1 ^a	1.09 ^a
18	97	412 ^a	10.3 ^a	6.8 ^a	1.13 ^a
21	97	390 ^a	9.75 ^a	7.1 ^a	1.17 ^a

x) The means are the average of 3 replicates and followed by the same letter within each column are not significantly different at 5% level by LSD.

y) Yield/seed quantity.

表 4. 遮光度對豌豆苗產量及品質之影響^{x)}Table 4. Effect of shading on the yield and quality of vegetable seedling of pea^{x)}

遮光度 Shading ratio (%)	產量/盤 Yield /Tray (g)	收穫 ^{y)} 指數 Harvest ^{y)} index	苗長 Seedling length (cm)	胚莖直徑 (mm) Hypocotyl diam.			截壓值 (g/cm ²) Shear press			葉綠素 Chlorophyll (spad)
				上 top	中 mid.	下 base	上 top	中 mid.	下 base	
0	238 ^a	1.58 ^a	7.0 ^b	1.77 ^{ab}	1.96 ^{ab}	2.21 ^a	6.1 ^a	14.8	42.4 ^a	43.4 ^a
50	243 ^a	1.62 ^a	8.9 ^a	1.70 ^{ab}	1.83 ^{ab}	2.00 ^a	6.1 ^a	11.4	39.8 ^a	37.4 ^a
80	271 ^a	1.81 ^a	9.8 ^a	1.97 ^a	2.07 ^a	2.17 ^a	5.2 ^a	11.0	28.7 ^a	38.8 ^a
C.K.	—	—	8.7 ^a	1.38 ^b	1.55 ^b	1.65 ^a	4.9 ^a	13.0	29.6 ^a	24.7 ^a

x) The means are the average of 3 replicates and followed by the same letter within each column are not significantly different at 1% level by LSD.

y) Yield/seed quantity.

表 5. 綠化日數對豌豆苗產量及品質之影響^{x)}

Table 5. Effect of hardling day on the yield and quality of vegetable seedling of pea^{x)}

綠化 Hardling ratio (days)	產量/盤 Yield /Tray (g)	收穫 ^{y)} 指數 Harvest ^{y)} index	芽長 Sprout length (cm)	胚莖直徑 (mm) Hypocotyl diam.			截壓值 (g/cm ²) Shear press			葉綠素 Chlorophyll (spad)
				上 top	中 mid.	下 base	上 top	中 mid.	下 base	
5	262 ^a	1.74 ^a	9.7 ^{ab}	2.0 ^a	2.1 ^a	2.1 ^a	49.2 ^{ab}	69 ^{ab}	104 ^a	37.7 ^{ab}
4	265 ^a	1.76 ^a	10.5 ^{ab}	2.0 ^a	2.1 ^a	2.1 ^a	40.2 ^{ab}	69 ^{ab}	98.3 ^a	42.5 ^{ab}
3	247 ^a	1.64 ^a	10.0 ^{ab}	1.9 ^a	2.0 ^{ab}	2.1 ^a	35.1 ^b	66 ^{ab}	87.7 ^{ab}	40.3 ^a
2	269 ^a	1.78 ^a	10.5 ^{ab}	2.0 ^a	2.1 ^a	2.1 ^a	35.5 ^b	76 ^a	105 ^a	41.8 ^{ab}
1	292 ^a	1.94 ^a	11.4 ^{ab}	2.0 ^a	2.0 ^{ab}	2.2 ^a	37.1 ^{ab}	65 ^{ab}	93.0 ^{ab}	24.8 ^{bc}
0.5	224 ^a	1.49 ^a	11.7 ^a	1.9 ^a	2.0 ^{ab}	2.0 ^a	54.6 ^a	71 ^{ab}	94.3 ^{ab}	12.9 ^c
C.K.	—	—	8.6 ^b	1.5 ^b	1.6 ^b	1.7 ^b	37.9 ^{ab}	51 ^b	68.9 ^b	39.1 ^{ab}

x) The means are the average of 3 replicates and followed by the same letter within each column are not significantly different at 1% level by LSD.

y) Yield/seed quantity.

表 6. 甲硫胺酸對綠豆芽產量及品質之影響^{x)}

Table 6. Effect of methionine on the yield and quality of mungbean sprout^{x)}

濃度 Conc. ppm)	產量/盤 Yield /Tray (g)	收穫指數 ^{y)} Harvest ^{y)} index	胚莖長 Hypocotyl length (cm)	根長 Root length (cm)	胚莖直徑 Hypocotyl diam.(mm)		
					上 top	中 mid.	下 base
500	581 ^{ab}	5.8 ^{ab}	5.5 ^b	5.9 ^b	2.5 ^b	2.5 ^b	2.1 ^a
1000	594 ^a	5.9 ^a	5.5 ^b	5.1 ^c	2.5 ^b	2.4 ^c	2.0 ^b
1500	553 ^b	5.5 ^b	5.7 ^b	5.0 ^c	2.6 ^{ab}	2.5 ^b	1.9 ^b
2000	550 ^b	5.5 ^b	5.6 ^b	3.9 ^d	2.7 ^a	2.6 ^a	2.0 ^b
C.K.	609 ^a	6.1 ^a	8.0 ^a	7.4 ^a	2.3 ^c	2.2 ^d	1.9 ^b

x) The means are the average of 3 replicates and followed by the same letter within each column are not significantly different at 5% level by LSD.

y) Yield/seed quantity.

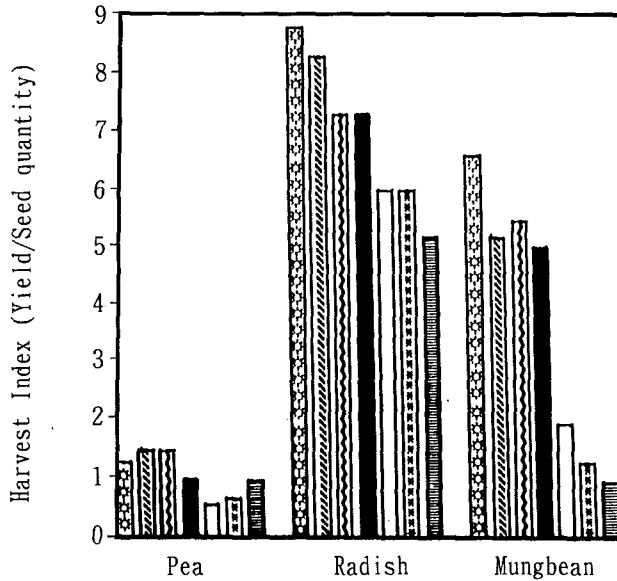


圖 1. 栽培介質對芽、苗菜產量之影響。

Fig 1. Effect of cultural media on the production of sprout and seedling vegetable.

☒ Watering, ☑ Nonwoven cloth, ☒ Sand + Saw dust (3:1 v/v), ■ Rice-hull, □ Carbonized rice-hull, ☒ Corncoobs, ☒ Carbonized corncoobs.

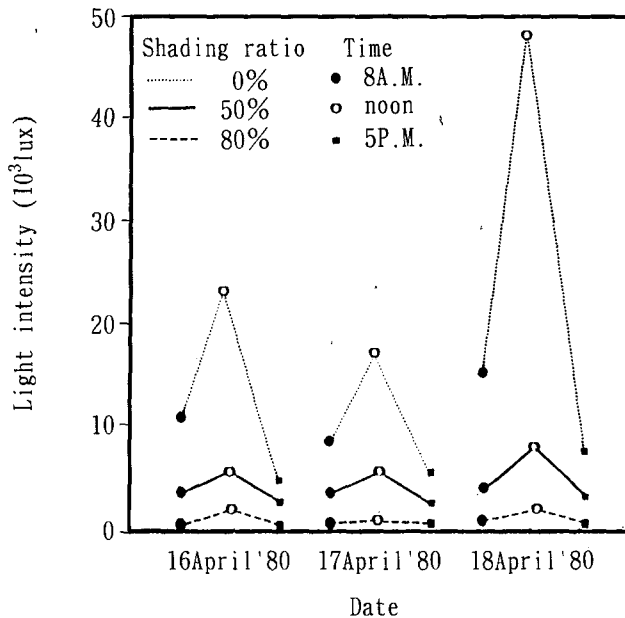


圖 2. 不同遮光率在不同時間之光度。

Fig 2. Light intensity under different percent of shading at different time.

引用文獻

1. 林瑞松·1978·綠豆芽施用植物荷爾蒙生產之研究。中華農業研究27(3)：223~227。
2. 林美瑄、張武男、李金龍·1988·豌豆種子活力對發芽與植株生育之影響。中國園藝34(3)：199~210。
3. 何偉真、黃泮宮、林正雄·1989·豌豆芽菜生產技術之探討。第二屆設施園藝研討會專集218~225。
4. 洪登村·1980·Ethephon對綠豆芽生長之影響。中國園藝26(2,3)：98~105。
5. 柯立祥、張喜寧、俞永標·1984·內生乙烯與二氧化碳對2, 4-D處理綠豆芽生長之影響。中華農學會報, 新第122期：72~78。
6. 彭德昌·1987·不同品種、播種量及綠化處理對蘿蔔嬰產量之影響。花蓮區農業改良場研究彙報3：55~59。
7. 郭純德譯·1986·乙烯生化合成之機制及調節作用。科學農業34(7~8)：173~183。
8. 郭純德、王自存、蔡平里·1987·高等植物之乙烯合成及其調節。科學農業 35(5~6)：130~147。
9. 張喜寧·1980·綠豆芽生產之研究(II)臺灣常用處理綠豆芽之「賀爾蒙」藥劑成分及殘餘效應。中國園藝26(1)：11~17。
10. 張喜寧、葉紋真·1984·綠豆芽生產衛生條件之探討與改進。中國園藝30(2)：120~125。
11. 張喜寧·1986·新種類芽菜之短根培育法。中國園藝32(1)：54~60。
12. 張喜寧·1989·鈣化物與益收生長素對綠豆芽生長之影響。中國園藝35(3)：175~182。
13. 張喜寧、林瑞松·1977·綠豆芽生產之研究(-)物理加壓生產綠豆芽之生理研究。中國園藝23(3)：129~134。
14. 鄭隨和、葉茂生、廖忠輝、方新政·1989·赴美國、日本研習豆類油料作物採種和芽苗菜生長技術報告。
15. Chang, C. N. and S. J. Chen, 1986 Responses of ETIOLATED Mungbean sprouts to FFTC Book series NO. 34.
16. Karivaratharaju, T. V., V. Ramakrishnan, and D. Daniel. Sundararaj, 1974 Effect of hard seed-coat on germination of Green-gram Indian F. Agric. Sci. 44(8)：525~527.
17. Short, G. E. and M. L. Lacy, 1976. Carbohydrate exudation from pea seeds：effect of cultivar, seed age, seed color, and temperature. Phytopathology 66：182~187.

Studies on the Production of Sprout and/or Seedling Vegetables¹

Fang, H. C., Z. P. Lin and I. P. Lin²

Summary

Among the 44 Kinds of seeds tested, mungbean, garden pea, alfalfa, amaranth, water convovulus, snap bean, sunflower, chinese cabbage, soybean, buckwheat and kidney bean were suitable for the production of sprout and/or seedling vegetable. The production procedure of sprouts is described as follows. Seeds were presoaked in water for 15-21 hrs at room temperatures. They were then placed in the trays, which were used for the production of rice seedling, in a dark room (23-28°C, 80-90% R. H.). Water spraying was conducted for 15 min. once every 4 hours. Although the rice seedling trays can also be used, seedling vegetables grew better in the trays filled with sand plus sawdust (3:1, v/v) medium or non-woven cloth. Because seeds of red asparagus bean and common bean were too expensive, soybean seeds rotted easily, cowpea seeds not growing uniformly, sesame and corn seedling with bitter taste, they were not suitable for the production of sprout and/or seedling vegetables. Results of the medium tests indicated that sand plus sawdust (3:1, v/v) was the best composition for the production of pea seedling vegetables. It was almost a standard medium for various kind of seeds. Good quality of mungbean and radish seedling vegetable were obtained in this medium just by adequate watering without any special care. Best presoaking time was 18 hrs for garden pea seeds, 21 hrs for mungbean and reddish seeds. Best quality of garden pea seedling vegetables were produced when the seeds were incubated in the dark room for 4 days, and then they were moved outside for another 3 days under 80% of shading. When mungbean seeds were presoaked in the methionine (2,000 ppm) solution, better quality of bean sprouts were obtained.

Accepted for publication : October 17, 1991.

1. Contribution No. 198 from Tainan District Agricultural Improvement Station.

2. Associate Phytopathologist and Head of Yunlin Branch Station, Assistant,

Technicist. 1-15, Fushing Road, Shihhsi Village, Tounan, Yunlin, Taiwan, R.O.C.