

大豆種子倉貯技術之研究

黃賢喜 戴順發¹

摘 要

本試驗採用高雄 8 號及高雄選 10 號為供試品種，分別將春、夏、秋作收穫之種子進行貯藏試驗以明瞭不同貯藏期間對產量之影響，同時以兩種包裝方法及三種含水率處理下進行貯藏，探討不同貯藏期間對大豆種子品質之影響，以求保持良好發芽能力之貯藏方法及最適宜的貯藏期限。

由本試驗結果知，秋作採收之種子品質最佳，夏作次之，春作較差，秋作平均種粒較大且其劣質率最少。種子含水率 10% 時，採密封包裝處理時其保持種子良好發芽能力之適當貯藏期限為春作 6 個月，夏作 10 個月及秋作 14 個月以內，此可由田間試驗結果，對產量之影響程度獲進一步的證明。又不論春、夏、秋作採收之種子，高雄選 10 號比高雄 8 號較具耐貯藏之特性。

此外，大豆種子之水份含量愈低貯藏期愈久，秋作種子含水率 13~14% 採不密封包裝而保持種子良好品質之貯藏期限為 4 個月以內，含水率 11% 以下則可保存 5~6 個月，種子尚有其利用價值。又含水率 13~14% 採密封包裝反使貯藏期有縮短之現象，含水率 10~11% 及 7~8% 採密封包裝之適當貯藏期限分別為 12 個月及 18 個月。

關鍵字：大豆、倉貯技術。

前 言

大豆是一種對環境極為敏感的作物，其產量與品質常因栽培季節及地區之不同而有顯著的差異^(1,9)。大豆在台灣一年有春、夏及秋三個期作栽培，惟因在三個期作中，由於氣溫、日照變化的不同，大豆品種之產量及其農藝性狀與期作間有顯著的交感作用存在^(2,3,9)。本省大豆採種傳統習慣上多集中於秋作，所生產的種子供應次年春、夏、秋作栽培的需要，其貯藏期最長須達 8 個月，如調製或貯藏處理欠妥常易引起播種及發芽不良而造成產量減低，影響豆農的收益。如能於春、夏、秋作進行採種或適當的調製處理，以縮短種子貯存期間而又能維持大豆良好的發芽能力，將可解決因貯藏過久而種子品質劣變的問題。

品質良好的大豆種子，在一般適當的環境下播種其平均發芽率應在 90% 以上⁽⁷⁾。Egli 等⁽⁶⁾指出大豆種子含水率在 10.5% 可保存 9 個月或含水率在 13.5% 時可保存 6 個月而不影響原有發芽率。Anais 等⁽⁵⁾以三種不同的貯藏環境進行大豆種子貯藏即容易變

1. 高雄區農業改良場副研究員、助理。

壞。Gavrechenkov 等⁽⁸⁾以大豆種子不同含水率(13.1%及17.3%)，存放於有氣與無氣條件環境下貯藏22星期，結果發現含水率17.3%者無論在有氣或無氣環境下均已劣變。Thomas⁽¹⁰⁾將大豆種子分別放置不同材料之麻布袋或聚乙烯(Polyethylene)袋或馬口鐵(tins)筒貯藏12個月，結果以聚乙烯袋保存之種子活力最好。由上述各種試驗結果可知，只要將種子做適當的調製(含水率)及存放於適當的環境下即可維持種子良好的發芽率及其活力。

本試驗之目的即在比較大豆不同期作採種與貯藏期種子品質之差異及對產量之影響，並探求適宜的種子調製乾燥程度及包裝方法，以獲得最適當的種子貯藏方法及貯藏期限，供將來推介農民採行之參考。

材料與方法

一、不同期作採種與貯藏對大豆種子品質之影響

本試驗以高雄 8 號及高選10號為供試材料，於民國75年春作起至76年秋作止，共兩年 6 期作，在高雄區農業改良場旗南分場試驗地進行採種，所收穫之種子以日曬方式分別乾燥至水份含量10%，經精選後以 P.E 塑膠袋密封外套編製袋包裝，每袋15公斤，貯放於通氣良好的倉庫內，每處理重複四次，每隔 1、4、8、16、20個月後分別取樣200粒供室內與田間發芽試驗之用。室內測定利用 2~4mm 細砂為發芽床，水份保持約25%，播種覆蓋深度約1.5~2cm，當幼苗出土時視同萌芽，自播種後逐日調查發芽粒數，求算其發芽能力及貯藏前調查各期作生育日數、100粒重及劣質率等。發芽能力之表示列如下：

1. 幼苗鮮重：播種後 5 天之幼苗平均鮮重。
2. 室內與田間發芽率：最終發芽之種子佔總播種種子數之百分率。
3. 平均發芽日數：以下列公式計算之。

$$M.D.G = \frac{\sum fd}{N}$$

f：播種後第 d 天之發芽種子數。

d：播種後之天數。

N：發芽種子之總數。

4. 發芽係數：發芽率除以平均發芽日數。

二、不同期作與貯藏期間之種子品質對大豆產量之影響：

自民國75年夏作至77年秋作止不同期作採收之高雄 8 號與高雄選10號種子，以含水率10%採密封包裝貯藏於通風良好的倉庫內者為供試材料(同試驗一)，即(1)75年夏作至77年春作，(2)75年秋作至77年夏作及(3)76年春作至77年秋作等不同貯藏期間之種子，分別於77年夏作、秋作及78年春作進行田間產量比較試驗，田間設計採裂區設計，品種為主區，期作別為副區，四重複，主區面積為10m²，行株距 春、

夏作為45×15cm，秋作為30×15cm，每穴均播3粒種子，栽培管理以慣行法實施之。播種後初期調查田間發芽率、缺株率、成熟期調查株高、產量構成要素及小區產量等。

三、不同含水率及包裝方法對大豆種子貯藏期間品質之影響：

以高雄選10號為供試材料，75年秋作於高雄區農業改良場旗南分場試驗地採收之種子，以日曬方式乾燥至7~8%，10~11%及13~14%等三種不同含水率，經精選後分別以尼龍袋編製不密封及PE塑膠袋密封外套編製袋包裝，然後貯藏於一般通氣良好的倉庫內，重複四次，每隔1、4、8、12、16、20個月後取樣200粒種子進行發芽能力試驗，其試驗調查方法如試驗一。

結果與討論

一、不同期作採種與貯藏對大豆種子品質之影響

(一)期作與採種品質

大豆不同期作採種之種子性狀調查比較結果(表1)可知，高雄8號及高雄選10號之平均生育日數均以夏作最長，春作次之，秋作最短，即高雄8號為夏作(113天) > 春作(103天) > 秋作(94天)，高雄選10號為夏作(106天) > 春作(100天) > 秋作(91天)。高雄8號百粒重之差異受期作不同影響較高雄10號為大，即高雄8號為春作(29.7公克) > 秋作(28.7公克) > 夏作(18.1公克)，高雄選10號為秋作(18.5公克) > 春作(16.6公克) > 夏作(16.3公克)。由百粒重調查結果知，種子粒型大小除受基因型之差異外，栽培季節也有明顯的影響。

各期作所採收之種子經調查其發芽率與劣質率(指不充實、病變粒及破損率)結果可知，高雄8號及高雄選10號之夏、秋作兩年平均發芽率相差甚少，均達97.5%以上。但春作因76年成熟期逢陰雨，高雄8號發芽率特別低，兩年平均僅為84.5%，但高雄選10號較不受影響為93.9%。又由平均劣質粒所佔之比率，以秋作(4.7~5.9%)最少，夏作(7.6~8.0%)次之，春作(11.2~13.6%)最多，而高雄選10號之各期作所佔劣質粒比率均較高雄8號略減少。

(二)貯藏期種子品質

(1)春作

除民國76年春作因生育後期逢陰雨貯藏處理前之種子品質稍差外，75年春作大豆生育後期尚屬正常天氣採收，由發芽率調查結果(表2、3及圖1)顯示，春作種子發芽率顯較秋、夏作為差。高雄8號貯藏4個月時，其室內平均發芽率為76.7%高雄選10號為87.7%，而田間發芽率則分別為59.4%及77.3%，又高雄8號貯藏8個月時已失去種子利用價值，高雄選10號之室內與田間發芽率分別為80.4%及68%。

表1 大豆不同期作採種之種子性狀比較

Table 1. Comparison of seeds characters of two soybena cultivars harvested at different season crops.

年別 Year	期作 Season crop	高雄8號 Kaohsiung 8				高雄10號 Kaohsiung sel 10			
		生育日數 Growing period (day)	百粒重 100- Grains weight (g)	劣質粒率 Inferior seeds rate (%)	*發芽率 Germi- nation rate (%)	生育日數 Growing period (day)	百粒重 100- Grains weight (g)	劣質料率 Inferior seeds rate (%)	*發芽率 Germi- nation rate (%)
1986	春作 Spring crop	104	28.3 ^{***}	12.4 ^a	90.8 ^a	101	17.2 ^a	10.8 ^a	93.4 ^a
	夏作 Summer crop	110	15.3 ^b	7.3 ^b	97.8 ^b	104	17.0 ^a	6.5 ^b	98.5 ^a
	秋作 Fall crop	94	28.9 ^a	5.5 ^b	98.8 ^a	91	18.1 ^a	3.5 ^c	98.5 ^a
1987	春作 Spring crop	101	31.1 ^a	14.8 ^a	78.5 ^b	99	15.9 ^a	11.5 ^a	94.3 ^a
	夏作 Summer crop	116	17.9 ^b	8.5 ^b	97.2 ^a	108	15.6 ^a	8.6 ^b	97.3 ^a
	秋作 Fall crop	93	28.5 ^a	6.3 ^b	99.0 ^a	90	18.8 ^a	5.8 ^c	99.5 ^a
平均 Mean	春作 Spring crop	103	29.7 ^a	13.6 ^b	85.4 ^b	100	16.6 ^a	11.2 ^a	93.9 ^a
	夏作 Summer crop	113	18.1 ^b	8.0 ^b	97.5 ^a	106	16.3 ^a	7.6 ^b	97.9 ^a
	秋作 Fall crop	94	28.7 ^a	5.9 ^b	98.9 ^a	91	18.5 ^a	4.7 ^c	99.0 ^a

* 指不充實粒、破損粒及病變粒等。

Inferior grains rate includes of unfilled, deteriorous and infected by diseases of soybean seeds.

** 同欄英文字母相同者表示差異未達5%之顯著水準。

Means fallowed by same letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

表2 不同期作採種與貯藏期對大豆種子室內發芽率之比較

Table 2. Comparison of germination percentage tested in laboratory of soybean seeds harvested at different season crops and their various storing duration.

期作年別 Season Year crop	貯藏月數(月) Month stored											
	高雄8號(%) Kaohsiung 8						高雄選10號(%) Kaohsiung sel 10					
	1	4	8	12	16	20	1	4	8	12	16	20
春作 1986	86.3 ^{b*}	84.5 ^b	70.6 ^b	52.3 ^b	36.3 ^c	0	89.2 ^a	88.0 ^a	78.5 ^b	61.0 ^c	57.4 ^c	29.0 ^c
Spring 1987	79.5 ^b	68.8 ^c	59.5 ^c	48.2 ^b	13.5 ^d	0	90.4 ^a	87.3 ^a	82.3 ^b	74.5 ^b	56.0 ^c	30.8 ^c
平均 Mean	82.9	76.7	65.1	50.2	24.9	0	89.8	87.7	80.4	67.8	56.7	29.9
夏作 1986	97.5 ^a	89.5 ^a	87.3 ^a	81.8 ^a	66.0 ^b	44.3 ^b	98.0 ^a	96.0 ^a	91.8 ^a	84.7 ^a	65.5 ^b	48.3 ^b
Summer 1987	97.8 ^a	96.0 ^a	90.8 ^a	78.0 ^a	71.5 ^{ab}	31.4 ^b	96.5 ^a	91.5 ^a	86.8 ^a	75.6 ^b	67.8 ^b	50.1 ^b
平均 Mean	97.7	92.8	89.1	79.9	68.8	37.9	97.3	93.8	89.3	80.2	66.7	49.2
秋作 1986	99.3 ^a	97.8 ^a	97.5 ^a	85.8 ^a	76.8 ^a	54.8 ^a	98.3 ^a	99.8 ^a	98.0 ^a	88.8 ^a	79.5 ^a	55.8 ^b
Fall 1987	98.3 ^a	97.6 ^a	95.5 ^a	84.4 ^a	80.7 ^a	57.4 ^a	98.8 ^a	98.8 ^a	94.3 ^a	90.2 ^a	83.8 ^a	70.8 ^a
平均 Mean	98.8	97.7	96.5	84.9	78.8	56.1	98.6	99.3	96.2	89.5	81.2	63.3

* 同欄英文字母相同者表示差異未達5%之顯著水準。

Mean followed by same letter are not significantly different at 5% level using Duncan's multiple range test.

表3 不同期作採種與貯藏期對大豆種子田間發芽率之比較

Table 3. Comparison of germination percentage tested in field of soybean seeds harvested at different season crops and their various storing duration

期作年別 Season Year crop	貯藏月數(月) Month stored											
	高雄8號(%) Kaohsiung 8						高雄選10號(%) Kaohsiung sel 10					
	1	4	8	12	16	20	1	4	8	12	16	20
春作 1986	81.5 ^{b*}	78.5 ^b	50.7 ^c	29.8 ^c	8.0 ^c	—	83.5 ^b	76.8 ^b	67.0 ^b	52.2 ^c	36.6 ^c	10.0 ^c
Spring 1987	61.3 ^c	40.2 ^c	28.8 ^d	6.5 ^d	0	—	82.7 ^b	77.8 ^b	69.0 ^b	55.8 ^{bc}	42.5 ^c	5.6 ^c
平均 Mean	71.4	59.4	39.8	18.2	4.0	—	83.1	77.3	68.0	54.0	39.6	7.8
夏作 1986	89.3 ^a	80.4 ^b	79.3 ^b	71.3 ^a	46.5 ^b	12.3 ^b	87.8 ^a	86.0 ^a	82.5 ^a	77.3 ^b	46.8 ^{bc}	30.5 ^b
Summer 1987	96.0 ^a	97.3 ^a	80.5 ^b	64.5 ^b	52.8 ^b	23.1 ^b	97.8 ^a	88.5 ^a	81.0 ^a	62.5 ^b	53.8 ^b	35.5 ^b
平均 Mean	92.7	88.9	79.9	67.9	49.7	17.7	92.8	87.3	81.8	69.9	50.3	33.0
秋作 1986	91.5 ^a	92.5 ^a	86.0 ^a	76.3 ^a	58.8 ^{ab}	39.3 ^a	93.0 ^a	91.5 ^a	83.3 ^a	80.3 ^a	57.0 ^b	45.5 ^a
Fall 1987	92.3 ^a	92.5 ^a	93.5 ^a	79.6 ^a	68.3 ^a	40.4 ^a	91.8 ^a	90.8 ^a	90.0 ^a	82.7 ^a	75.5 ^a	48.2 ^a
平均 Mean	91.9	92.5	89.8	77.9	63.6	39.9	92.4	91.2	86.7	81.5	66.3	46.9

* 如同表2 Same as table 2.

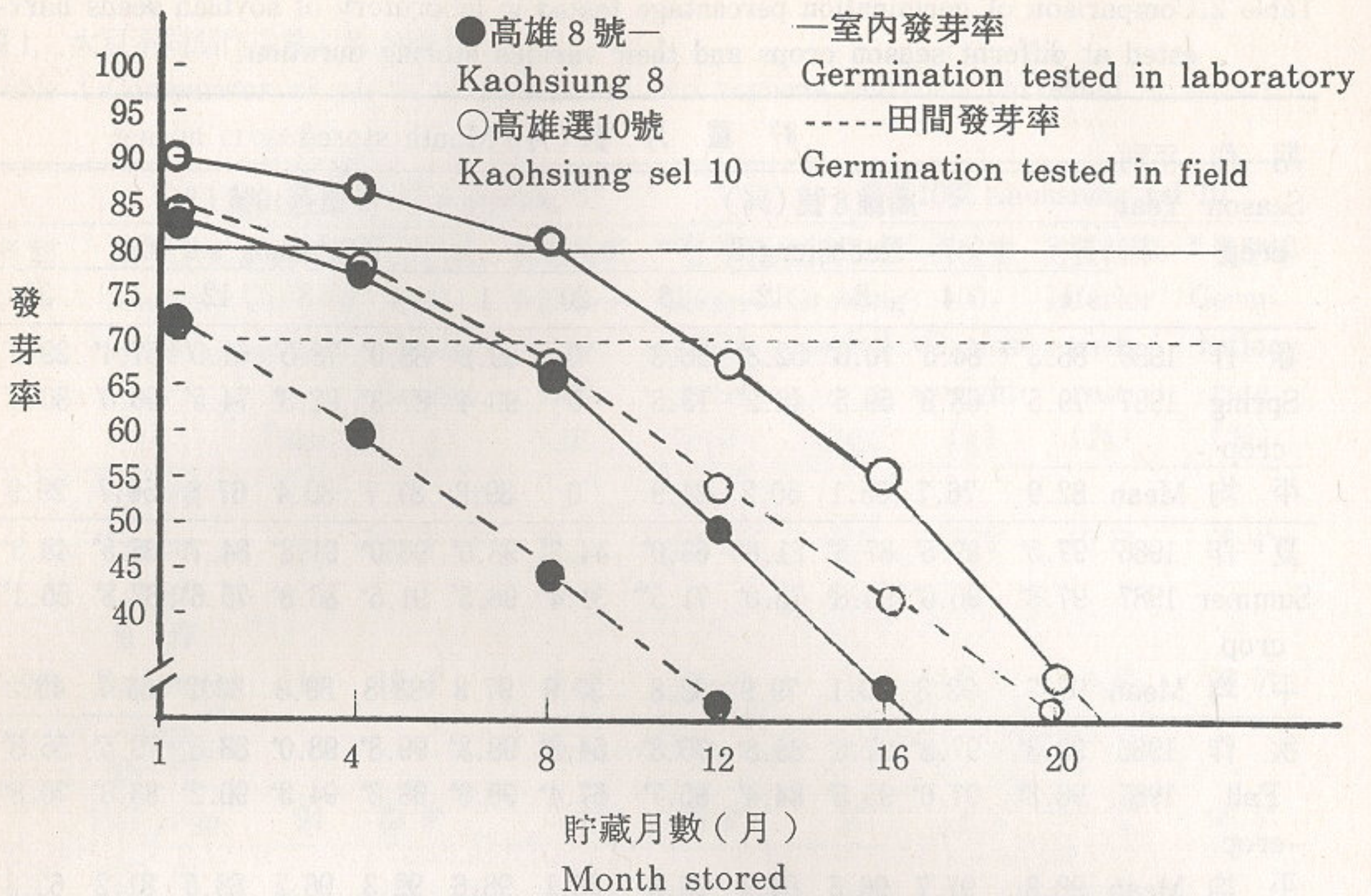


圖 1. 春作大豆種子不同貯藏期間之發芽率比較 (民國 75~76 年)

Fig 1. Comparison of germination percentage of soybean seeds harvested at spring crop and their various storing duration.

由種子活力調查結果 (表 4) 亦可知，春作種子高雄 8 號貯藏 4 個月後及高雄選 10 號貯藏 8 個後的發芽活力已顯著降低。故由上述結果，春作種子受大豆生育後期的氣候以及品種的特性影響頗大，而採種風險 (梅雨) 顯較秋、夏作為大且品質亦較差。就一般而言，春作種子較適宜貯藏期限為 6 個月內為宜，即春作採收之種子尚可供應當年秋裡作播種之需。

(2) 夏作

民國 75~76 年夏作採收之種子，於不同貯藏期間所測定發芽率之結果 (表 2、3 及圖 2)。夏作大豆種子貯藏至 8 個月時，供試品種仍有良好的發芽率，其室內發芽率高雄 8 號及高雄選 10 號分別為 89.1% 及 89.3%，而田間發芽率亦分別為 79.9% 及 81.8%。但貯藏 8 個月以後即開始下降之趨勢，至 12 個月時其室內與田間發芽率亦分別為 67.9% 及 69.9%。又貯藏 16 個月時該兩品種已失去種子之利用價值。

夏作種子不同貯藏期之發芽活力調查結果 (表 4) 其結果顯示高雄 8 號及高雄選 10 號種子貯藏 1~8 個月後之平均發芽日數、發芽係數及播種後 6 天之幼苗鮮重等相差甚小，但貯藏 12 個月後之種子發芽活力已有明顯差異，此顯示夏作種子貯藏 8 個月以後其活力已漸降低。又該兩品種之種子活力比較，高雄選 10 號之表現較高雄 8 號略佳。

由上述種子發芽率及活力調查結果可推測，在本省南部地區，夏作生產之大豆種子以適當的調製與貯藏處理時，其較安全的貯藏期限為10個月以內為宜，換言之，夏作所採收之種子保存至次年夏作播種仍保有良好的發芽能力。

表4 不同期作採種與貯藏時期對大豆種子萌芽性狀之比較

Table 4. Comparison of germinating characters of soybean seeds harvested at different season crops and their various storing duration.

品 種 年別 期作 Cultivars Year crop	貯藏月數 No. of month stored																			
	平均發芽日數 Mean days of germination (days)						發芽係數 Germination coefficient						播種後6天之幼苗鮮重 Seeding wt. of 6 days after sowing (g/10 seedling)							
	1	4	8	12	16	20	1	4	8	12	16	20	1	4	8	12	16	20		
1986	春作	3.1	3.3	3.6	4.2	4.7	—	29.8	25.6	18.0	12.1	7.8	—	6.6	6.7	6.5	5.2	4.8	—	
	夏作	2.4	2.4	3.0	3.8	3.8	4.3	4.0	6.3	7.3	29.1	21.5	17.4	10.3	7.4	6.5	6.9	6.0	5.3	5.5
	秋作	2.5	2.5	2.9	3.4	3.5	4.1	39.7	39.1	33.6	25.2	21.9	13.4	6.9	8.0	7.6	6.2	6.3	6.0	—
高雄8號 Kaohsiung 8	春作	2.6	3.4	3.9	4.2	4.6	—	30.5	20.2	15.3	8.9	5.1	—	5.8	5.8	4.1	4.3	3.6	—	
	夏作	3.0	3.0	3.2	3.6	4.0	4.2	32.6	32.0	28.4	19.6	16.5	12.6	6.8	6.2	7.2	5.7	6.0	5.6	—
	秋作	2.9	3.0	3.3	3.3	3.6	3.9	33.9	32.6	28.9	26.0	21.8	15.0	7.2	7.5	7.0	6.6	6.2	6.3	—
平均	春作	2.9	3.4	3.8	4.2	4.7	—	29.2	22.9	16.7	10.5	6.5	—	6.2	6.3	5.3	4.8	4.2	—	
	夏作	2.7	2.7	3.1	3.7	3.9	4.3	36.6	34.7	28.8	20.6	17.0	11.5	7.1	6.4	7.1	5.9	5.7	5.6	—
	秋作	2.7	2.8	3.1	3.4	3.6	4.0	36.8	35.9	31.3	25.6	21.9	14.2	7.1	7.8	7.3	6.5	6.2	—	
1986	春作	3.1	3.0	3.5	4.0	4.5	4.8	28.1	29.3	21.6	17.4	10.2	8.8	6.7	6.2	6.0	6.1	5.4	5.0	—
	夏作	2.4	2.3	2.8	3.4	3.7	4.1	40.8	41.7	32.8	24.8	17.7	11.8	6.8	5.8	6.0	5.8	5.0	5.2	—
	秋作	2.6	2.6	2.7	3.3	3.5	3.9	37.8	38.4	36.3	26.9	22.7	14.1	6.7	7.5	7.0	6.1	6.6	6.5	—
高雄選10號 Kaohsiung 1987 sel. 10.	春作	2.4	2.9	3.3	3.9	4.3	4.6	39.0	29.8	24.9	19.1	15.4	10.2	6.6	6.0	5.2	5.8	4.9	5.0	—
	夏作	2.9	3.0	3.1	3.4	3.8	4.0	33.3	30.5	27.8	22.2	19.0	16.6	6.6	6.6	6.0	6.2	5.9	5.2	—
	秋作	2.8	2.9	3.2	3.3	3.7	4.0	35.3	34.1	29.5	30.2	26.5	20.0	7.0	8.1	6.9	6.4	6.5	6.2	—
平均	春作	2.8	3.0	3.4	4.0	4.4	4.7	33.6	29.6	23.3	18.3	12.8	9.5	6.7	6.1	5.6	5.9	5.2	5.0	—
	夏作	2.7	2.7	3.0	3.4	3.8	4.1	37.1	36.1	30.3	23.5	18.4	14.2	6.7	5.9	6.1	5.9	5.3	5.2	—
	秋作	2.7	2.8	3.0	3.3	3.6	4.0	36.6	36.3	32.9	28.6	24.6	17.1	6.9	7.8	7.0	6.3	6.6	6.4	—

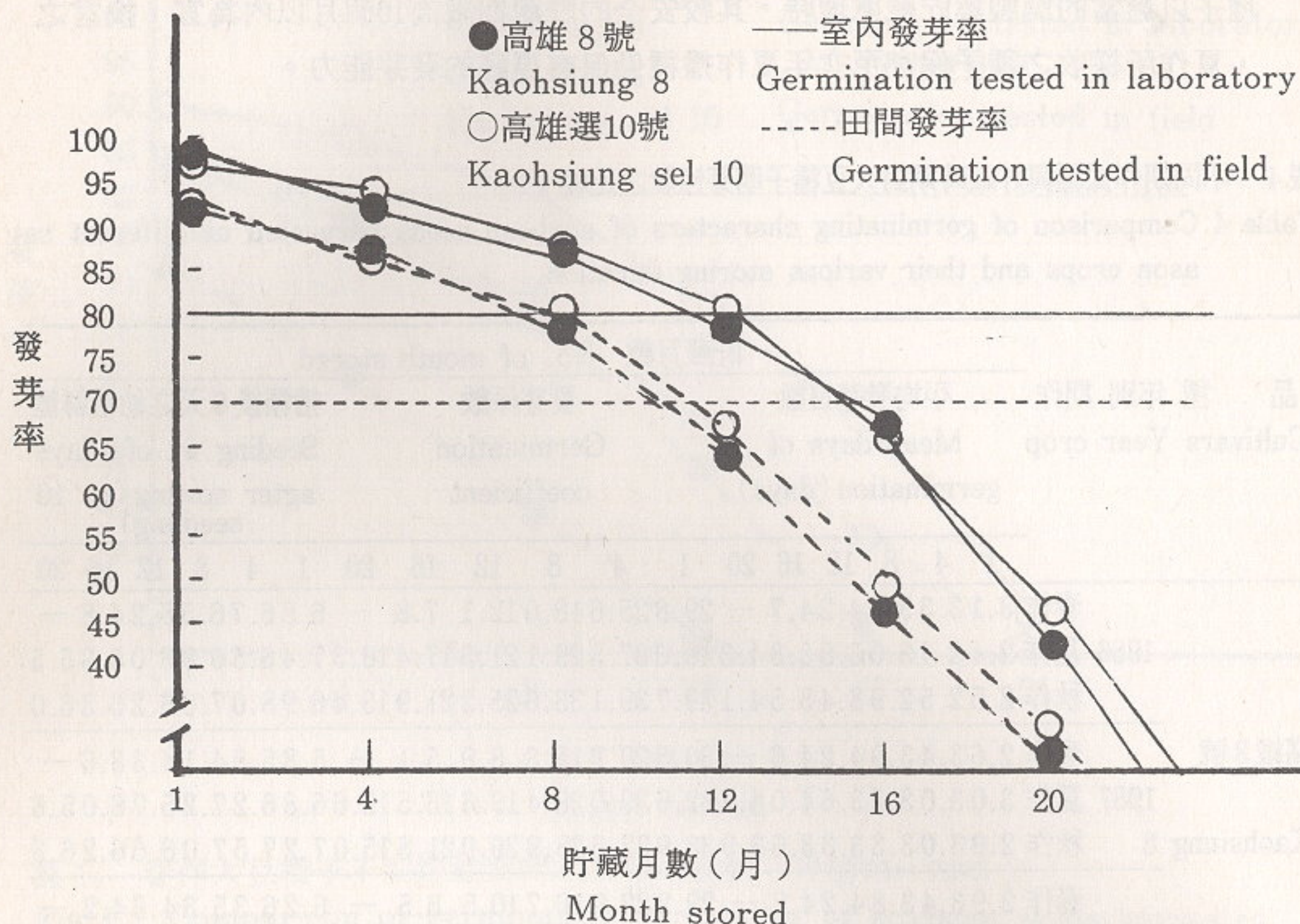


圖 2. 夏作大豆種子不同貯藏期間之發芽率比較 (民國75~76年)

Fig 2. Comparison of germination percentage of soybean seeds harvested at summer crop and their various storing duration.

(3)秋作

民國75~76年秋作採收之種子，於不同貯藏期所調查之種子發芽率結果 (表 2、3 及圖 3) 可知，不論高雄 8 號或高雄選 10 號種子貯藏 8 個月以內時，仍維持良好的發芽率，如高雄 8 號貯藏 8 個月時之室內平均發芽率為 96.5%，高雄選 10 號為 96.2%，而田間發芽率亦分別為 89.9% 及 86.7%，但貯藏 12 個月時，其發芽率已開始下降，即高雄 8 號之室內發芽率為 84.9%，高雄選 10 號為 89.5%，而田間發芽率亦分別為 77.9% 及 81.5%。又種子貯藏 16 個月時，供試品種之發芽率已顯著下降，其室內發芽率為 78.8~81.2% 之間，田間發芽率為 63.6~66.3% 之間。

秋作種子不同貯藏期之發芽活力調查結果 (表 4) 可顯示，不論高雄 8 號或高雄選 10 號種子貯藏 8 個月以內之發芽活力差異小，此表示秋作種子貯藏 8 個月以內仍維持良好的發芽活力。然而，貯藏 12 個月時已有下降的趨勢，至 16 個月以內下降幅度更明顯，此與上述各不同貯藏期調查之發芽率變化呈類似的結果。

故由本試驗結果知，秋作大豆種子品質較夏作與春作種子為佳且較頗為接近耐貯藏性。亦可由上述調查結果推測，秋作種子適宜貯藏期限為 12~16 個月之間 (約

14個月)。換言之，秋作種子於1月份採收後如以適當的貯藏處理時，供應次年春作栽培仍保有良好的種子發芽能力。

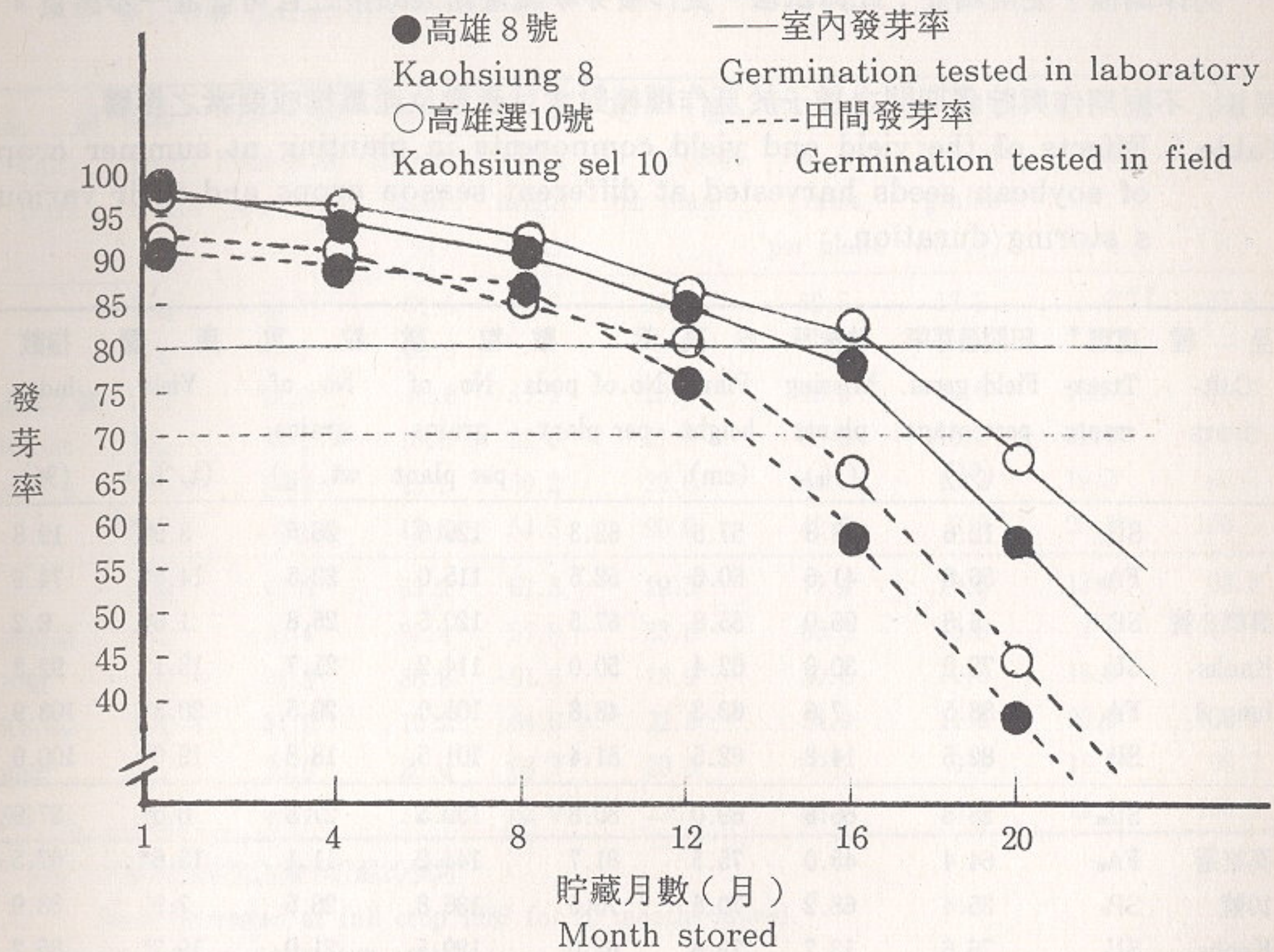


圖 3. 秋作大豆種子不同貯藏期間之發芽率比較 (民國75~76年)

Fig 3. Comparison of germination percentage of soybean seeds harvested at fall crop and their various storing duration.

二、不同期作與貯藏期之種子品質對大豆產量之影響

(1) 77年夏作

自75年夏作至77年春作止各期作(共6期作)所採收與貯藏之種子，於77年夏作在旗南分場試驗田進行產量比較試驗結果(表5)知，高雄8號與高雄選10號於77年春作(貯藏1個月)及76年秋作(貯藏4個月)所採收之種子，其產量之表現最高且兩者無顯著差異，即高雄8號分別為20.3 t/ha及19.6 t/ha；高雄選10號分別為23.0 t/ha及23.1 t/ha，但於76年夏作所採(貯藏8個月)之處理，其產量已漸降低的現象，高雄8號及高雄選10號分別為18.1 t/ha及19.7 t/ha；76年春作(貯藏12個月)或以前所生產者之產量減收幅更大，已無種子利用價值。又由產量構成要素調查結果觀之，各處理之產量均隨田間發芽降低與缺株率增加而減產，但低產試區其所表現較優之農藝性狀係由於缺株多而造成生長競爭的結果。

由上述試驗結果可明瞭，在本省南部地區夏作欲從事大豆栽培時，所採用之種子如適當調製與貯藏，以當年春作及前一年秋作（當年1月採收）所生產者最佳而可靠，其他除前一年夏作（貯藏8個月）所採者尚可利用外，其他期作生產之大豆勿作為種子使用為妥；此與試驗一夏作發芽率調查結果頗接近且可獲進一步證實。

表5 不同期作與貯藏期間之種子於夏作種植對大豆產量及產量構成要素之影響
Table 5. Effects of the yield and yield components in planting at summer crop of soybean seeds harvested at different season crops and their various storing duration.

品 種	處理*	田間發芽率	缺株率	株 高	莢 數	粒 數	粒 重	產 量	指數
Cult-ivars	Treat-ments	Field germ. percentage (%)	Missing plants (%)	Plant height (cm)	No. of pods per plant	No. of grains per plant	No. of grains wt. (g)	Yield (t/hs)	Index (%)
	SU ₂₀	12.6	73.3	57.5	62.3	126.6	26.5	3.9 ^{***}	19.8
	FA ₁₆	56.8	41.5	60.6	52.5	115.0	22.5	14.5 ^d	74.3
高雄8號	SP ₁₂	5.8	95.0	55.8	67.5	120.5	25.8	1.6 ^e	8.2
Kaohsiung 8.	SU ₈	72.2	30.3	62.4	50.0	114.2	21.7	18.1 ^c	92.3
	FA ₄	88.5	7.6	63.3	48.8	108.0	20.5	20.3 ^b	103.9
	SP ₁	82.5	14.2	62.5	51.4	101.5	18.8	19.6 ^{bc}	100.0
高雄選	SU ₂₀	28.6	66.6	69.0	80.8	150.5	27.8	6.5 ^c	27.9
10號	FA ₁₆	64.4	45.0	75.5	81.7	144.2	11.1	15.6 ^{cd}	67.5
	SP ₁₂	35.4	68.2	70.5	75.5	136.8	26.5	7.9 ^e	33.9
Kaohsiung	SU ₈	76.6	13.7	79.6	62.0	120.5	21.0	19.7 ^b	85.2
	FA ₄	91.2	5.5	78.0	65.0	116.0	20.0	23.0 ^a	99.4
Sel 10.	SP ₁	86.6	8.5	78.5	60.2	125.5	21.5	23.1 ^a	100.0

* SU₂₀：75年夏作採收之種子貯藏20個月

Seeds harvested at summer crop 1986 for 20 months stored.

FA₁₆：75年秋作採收之種子貯藏16個月

Seeds harvested at fall crop 1986 for 16 months stored.

SP₁₂：76年春作採收之種子貯藏12個月

Seeds harvested at spring crop 1987 for 12 months stored.

SU₈：76年夏作採收之種子貯藏8個月

Seeds harvested at summer crop 1987 for 8 months stored.

FA₄：76年秋作採收之種子貯藏4個月

Seeds harvested at fall crop 1987 for 4 months stored.

SP₁：77年春作採收之種子貯藏1個月

Seeds harvested at spring crop 1988 for 1 month stored.

** 同欄英文字母相同者表示差異未達5%顯著水準

Mean followed by same letter are not significantly different at 5% level.

表 6 不同期作與貯藏期間之種子於秋作種植對大豆產量及產量構成要素之影響

Table 5. Effects of the yield and yield components in planting at fall crop of soybean seeds harvested at different season crops and their various storing duration.

品 種	處理*	田間發芽率	缺株率	株 高	莢 數	粒 數	粒 重	產 量	指數
Cult-ivars	Treat-ments	Field germ. percentage (%)	Missing plants (%)	Plant height (cm)	No. of pods per plant	No. of grains per plant	No. of grains wt. (g)	Yield (t/hs)	Index (%)
	FA ₂₀	40.2	61.5	46.5	27.3	50.5	13.3	11.6 ^{c**}	57.5
	SP ₁₆	0.0	100.0	—	—	—	—	—	—
高雄 8 號	SU ₁₂	63.8	40.6	51.9	23.2	46.2	12.6	16.5 ^b	81.3
Kaohsiung 8.	FA ₈	83.3	10.8	52.6	21.2	45.2	10.1	21.4 ^a	105.2
	SP ₄	71.5	25.2	50.2	22.6	44.8	12.2	19.3 ^a	95.3
	SU ₁	80.6	15.6	54.5	20.6	42.0	9.8	20.3 ^a	100.0
	FA ₂₀	43.5	53.2	61.5	29.5	77.4	13.2	13.1 ^c	68.3
高雄選	SP ₁₆	28.4	82.4	57.8	33.8	85.5	13.6	2.9 ^d	15.1
10 號	SU ₁₂	71.3	38.8	61.6	18.9	50.6	11.8	16.2 ^b	84.7
Kaohsiung Sel 10.	FA ₈	84.2	10.2	64.0	22.5	54.9	11.2	20.6 ^a	107.7
	SP ₄	76.0	20.0	63.3	20.5	62.2	9.9	18.5 ^{ab}	96.2
	SU ₁	85.1	12.5	62.9	23.7	58.8	10.9	19.1 ^a	100.0

* FA₂₀: 75年秋作採收之種子貯藏20個月

Seeds harvested at fall crop 1986 for 20 months stored.

SP₁₆: 76年春作採收之種子貯藏16個月

Seeds harvested at spring crop 1987 for 16 months stored.

SU₁₂: 76年夏作採收之種子貯藏12個月

Seeds harvested at summer crop 1987 for 12 months stored.

FA₈: 76年秋作採收之種子貯藏 8 個月

Seeds harvested at fall crop 1987 for 8 months stored.

SP₄: 77年春作採收之種子貯藏 4 個月

Seeds harvested at spring crop 1988 for 4 months stored.

SU₁: 77年夏作採收之種子貯藏 1 個月

Seeds harvested at summer crop 1988 for 1 month stored.

** 同欄英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著水準

Mean followed by same letter are not significantly different at 5% level.

表 7 不同期作與貯藏期間之種子於春作種植對大豆產量及產量構成要素之影響
 Table 5. Effects of the yield and yield components in planting at spring crop of soybean seeds harvested at different season crops and their various storing duration.

品 種	處理*	田間發芽率	缺株率	株 高	莢 數	粒 數	粒 重	產 量	指數
Cult-ivars	Treat-ments	Field germ. percentage (%)	Missing plants (%)	Plant height (cm)	No. of pods per plant	No. of grains per plant	No. of grains wt. (g)	Yield (t/hs)	Index (%)
	SP ₂₀	0	100.0	—	—	—	—	—	—
	SU ₁₆	35.8	75.8	55.3	42.3	67.7	18.4	6.7 ^d	27.7
高雄 8 號	FA ₁₂	70.1	25.7	53.9	39.6	66.8	15.3	18.8 ^b	77.7
Kaohsiung 8.	SP ₈	43.7	66.5	55.0	40.7	68.8	20.9	8.2 ^d	33.9
	SU ₄	73.8	20.7	54.2	35.2	58.5	15.3	23.6 ^a	97.5
	FA ₁	83.9	8.4	59.7	35.3	55.5	12.1	24.2 ^a	100.0
	SP ₂₀	11.9	84.3	68.0	56.8	105.1	16.2	2.6 ^d	11.2
高雄選 10 號	SU ₁₆	46.0	66.3	65.6	57.6	116.3	15.5	8.5 ^d	36.5
	FA ₁₂	74.4	24.4	70.3	31.5	71.5	11.8	19.2 ^b	82.4
Kaohsiung Sel 10.	SP ₈	56.4	41.6	72.3	43.6	93.1	13.0	15.3 ^c	65.7
	SU ₄	80.5	10.6	73.6	32.7	76.6	10.3	22.8 ^a	97.9
	FA ₁	86.2	7.3	72.8	30.9	66.2	12.0	23.3 ^a	100.0

* SP₂₀ : 76年春作採收之種子貯藏20個月

Seeds harvested at spring crop 1987 for 20 months stored.

SU₁₆ : 76年夏作採收之種子貯藏16個月

Seeds harvested at summer crop 1987 for 16 months stored.

FA₁₂ : 76年秋作採收之種子貯藏12個月

Seeds harvested at fall crop 1987 for 12 months stored.

SP₈ : 77年春作採收之種子貯藏 8 個月

Seeds harvested at spring crop 1988 for 8 months stored.

SU₄ : 77年夏作採收之種子貯藏 4 個月

Seeds harvested at summer crop 1987 for 4 months stored.

FA₁ : 77年秋作採收之種子貯藏 1 個月

Seeds harvested at fall crop 1988 for 1 month stored.

** 同欄英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著水準

Mean followed by same letter are not significantly different at 5% level.

(2)77年秋作

自75年秋作至77年夏作止共計6期作所採收與貯藏的種子，於77年秋作在旗南分場試驗田進行產量比較試驗結果(表6)知，高雄8號及高雄選10號於77年夏作(貯藏1個月)，77年春(貯藏4個月)及76年秋作(貯藏8個月)所採收之種子，其產量表現較高，且供試品種與該三期作之處理間均無顯著差異，即高雄8號分別為20.3 t/ha、19.3 t/ha及21.4 t/ha；高雄選10號亦分別為19.1 t/ha、18.5 t/ha及20.6 t/ha。又76年夏作(貯藏12個月)或以前所採者之處理，其產量已明顯依次下降至不合栽培效益。

由本期作試驗結果，本省南部地區秋作欲進行大豆栽培時，種子的採用以當年夏作(貯藏1個月)、春作(貯藏4個月)及前一年秋作(貯藏8個月)所生產者較佳，但如採用前一年夏作(貯藏12個月)所採的種子有冒減產之慮，至於其他期作所採收者不可當種子用為妥。

(3)77年春作

自76年春作至77年秋作止各期作採收與貯藏之種子，於78年春作亦在同地點試驗田進行產量比較試驗所調查結果(表7)可知，高雄8號及高雄選10號於77年秋作(貯藏1個月)及77年夏作(貯藏4個月)所採種子產量表現最高，高雄8號分別為24.2 t/ha及23.6 t/ha；高雄選10號分別為23.3 t/ha及22.8 t/ha，次為76年秋作(貯藏12個月)所採者分別為18.8 t/ha及19.2 t/ha，再次為77年春作(貯藏8個月)所採者亦分別為8.2 t/ha及12.3% (該年採收期逢陰雨品質較差)。故由本試驗結果可明瞭，在南部地區春作栽培使用之種子，以前一年秋作(貯藏1個月)與夏作(貯藏4個月)所採者最佳而安全，而前二年秋作(貯藏12個月)所採者如妥當藏貯時尙有其利用價值，至於前一年春作(貯藏8個月)所生產者須視其生育後期之氣象條件良否而定。

三、不同含水率與包裝方法對大豆種子貯藏期品質之影響

75年秋作採收之高選10號大豆種子，乾燥至7~8%、10~11%、13~14%等三種含水率，並分別以編製袋不密封與PE塑膠袋密封包裝，放置一般通氣良好的倉貯內進行貯藏試驗，於不同貯藏期間取樣測定發芽率及發芽能力之結果分述如下：

(1)不密封包裝貯藏

不同貯藏期間之室內與田間發芽率調查結果(表8及圖4、5)可知，秋作種子之三種不同含水率採不密封包裝貯藏4個月以內仍能保持良好的發芽率且其差異均不顯著，但貯藏4個月起發芽率急遽降低，至貯藏8個月時，高含水率(13~14%)處理已完全失去發芽率，中含水率(10~11%)處理之室內與田間發芽率僅為33.3%及25%，低含水率(7~8%)處理亦分別為51.8%及33.0%。故該三種含水率處理貯藏8個月時已完全失去種子的利用價值，又由種子發芽活力調查結果(表9)可知，貯藏4個月內之三種含水率的平均發芽日數、發芽係數與幼鮮苗重等均有良好的種子發芽活力，而貯藏8個月時活力已明顯降低，此與發芽率

之測定結果一致。故由上述結果可推知，秋作種子乾燥至水份含量13~14%如以不密封包裝最長僅能保存4個月，但含水率11%以下時保存5~6個月以內為較合理的貯藏期限。

(2)密封包裝貯藏

由發芽率調查結果知，大豆種子高含水率(13~14%)採密封包裝貯藏反使發芽率急速降低，就貯藏4個月之室內發芽率調查結果而言，不密封包裝的發芽率92.8%，而密封包裝者已降至76.3%，此係由於貯存期間內部之水氣無法逸出外界而濕度增加所致。由此也可明瞭大豆種子未充份乾燥之前，應採用透氣盛裝存放為宜，又中含水率(10~11%)處理採密封包裝貯藏8個月時仍保持良好的發芽率及發芽能力(表9)，與低含水率(7~8%)比較亦無明顯差異，但貯藏12個月後則急速下降而漸失去種子的利用價值(圖4及圖5)。至於低含水率(7~8%)處理，種子貯藏20個月時，雖室內與田間發芽率仍屬正常，但其發芽活力已有減弱現象。故由上述調查可知，低含水率之秋作種子採密封包裝貯藏以不超過18個月為宜。

表8 大豆種子不同含水率與包裝方法及貯藏期之發芽率之比較

Table 8. Comparison of germination percentage of soybean seeds in various storing duration under different moisture content and packings.

包裝方法 Packeting method	貯藏期 (月) Month stored	室內發芽率(%)			田間發芽率(%)		
		Germination testeed in labor			Germination tested in filed		
		7~8%	10~11%	13~14%	7~8%	10~11%	13~14%
不密封包裝 Untighted packing	1	98.5 ^{a*}	99.0 ^a	94.8 ^a	86.7 ^a	85.5 ^a	86.0 ^a
	4	99.5 ^a	99.3 ^a	92.8 ^a	88.3 ^a	89.5 ^a	76.3 ^a
	8	51.8 ^c	33.3 ^d	0	33.0 ^c	25.0 ^d	0
	12	0	0	0	0	0	0
	16	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0
密封包裝 Tighted packing	1	98.3 ^a	97.3 ^a	92.0 ^a	93.0 ^a	88.3 ^a	83.5 ^a
	4	99.8 ^a	97.0 ^a	76.3 ^b	92.5 ^a	86.3 ^a	52.0 ^c
	8	96.5 ^a	88.8 ^a	0	88.0 ^a	80.3 ^a	0
	12	95.5 ^a	78.5 ^b	0	34.8 ^a	68.3 ^b	0
	16	90.0 ^a	62.3 ^c	0	77.5 ^b	37.8 ^c	0
	20	83.3 ^b	35.8 ^d	0	69.8 ^b	0	0

*

表9 大豆種子不同含水率與包裝方法及貯藏期之萌芽性狀之比較

Table 9. Comparison of germinating characters of soybean seeds in various storing duration under different moisture contents and packings.

包裝方法 Packeting method	貯藏期 (月) Month stored	平均發芽日數 Mean days of germination (days)			發芽係數 Germination coefficient			播種後6天幼苗鮮重 Seedling wt, of 6 days after sowing (g/10seedling)		
		7-8%	10-11%	13-14%	7-8%	10-11%	13-14%	7-8%	10-11%	13-14%
		不密封包裝 Untighted packing	1	2.4	2.5	2.5	41.0	39.6	37.9	7.8
	4	2.4	2.6	2.6	41.5	38.2	35.7	7.6	7.6	7.7
	8	3.2	3.8	—	16.2	8.8	—	6.8	6.2	—
	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
密封包裝 Tighted packing	1	2.5	2.4	2.5	39.3	40.5	36.8	7.6	7.5	7.7
	4	2.4	2.6	3.0	41.6	37.3	25.4	7.7	7.4	5.3
	8	2.6	2.9	—	37.1	30.6	—	7.0	6.9	—
	12	2.9	3.6	—	32.9	21.8	—	7.2	6.5	—
	16	3.2	3.7	—	28.1	16.8	—	7.0	6.6	—
	20	3.6	4.2	—	23.1	8.5	—	6.6	5.5	—

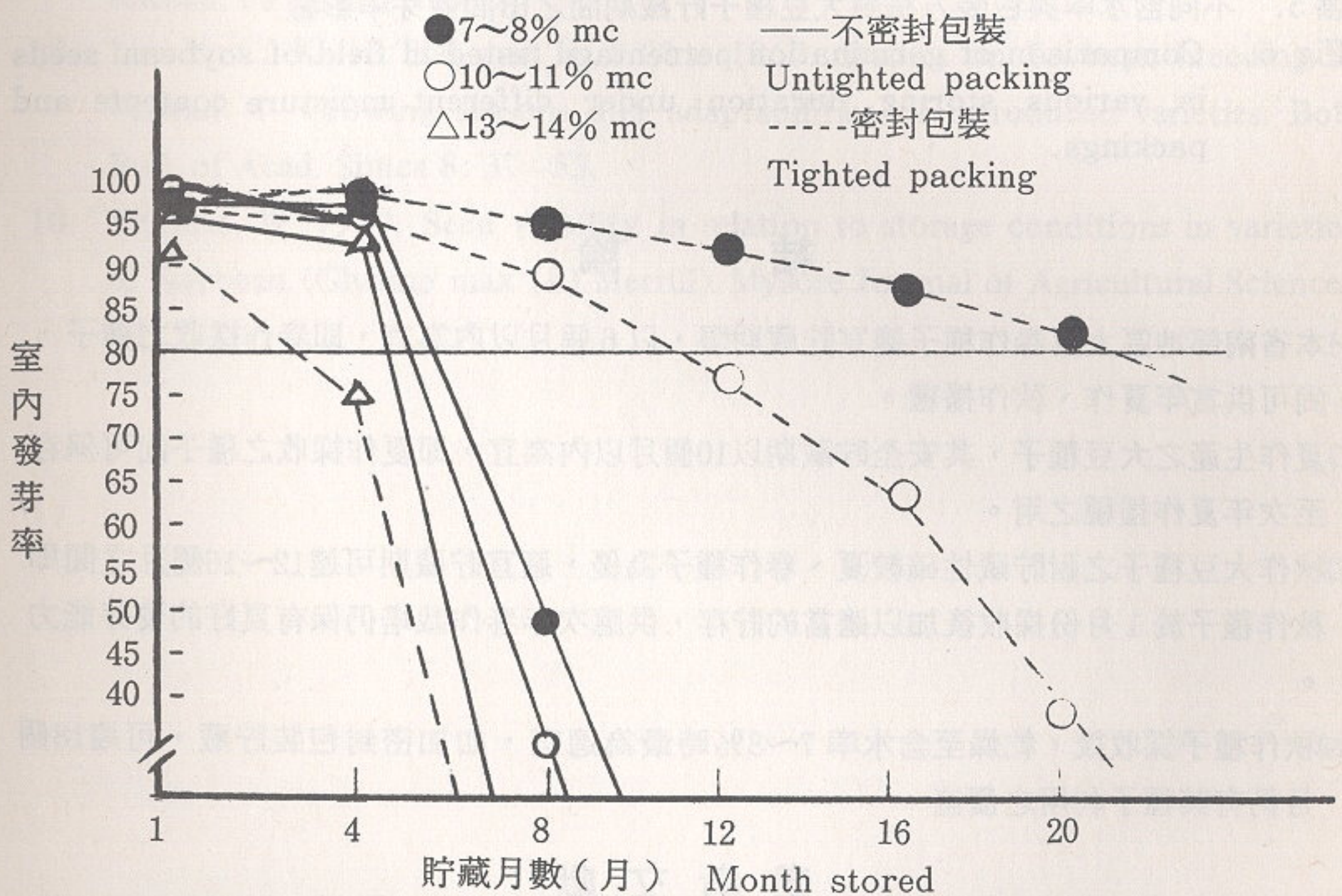


圖4. 不同含水率與包裝方法對大豆種子貯藏期間之室內發芽率比較。

Fig 4. Comparison of germination percentage tested in laboratory of soybean seeds in various storing duration under different moisture contents and packings.

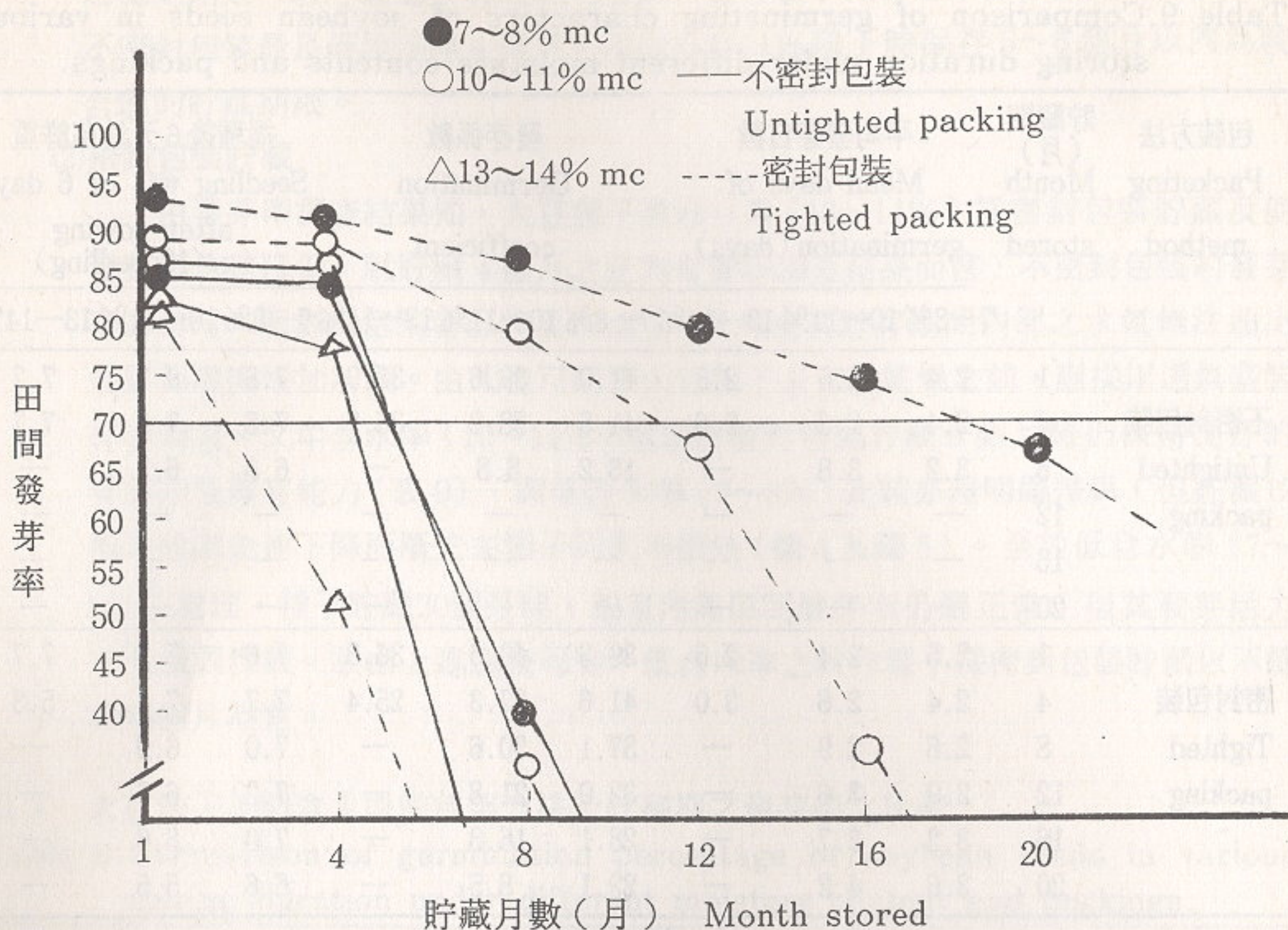


圖 5. 不同含水率與包裝方法對大豆種子貯藏期間之田間發芽率影響。

Fig 5. Comparison of germination percentage tested in field of soybean seeds in various storing duration under different moisture contents and packings.

結 論

- (一)本省南部地區大豆春作種子適宜貯藏期限，以 6 個月以內為宜，即春作採收之種子，尚可供當年夏作、秋作播種。
- (二)夏作生產之大豆種子，其安全貯藏期以 10 個月以內為宜，即夏作採收之種子尚可保存至次年夏作播種之用。
- (三)秋作大豆種子之耐貯藏性確較夏、春作種子為優，適宜貯藏期可達 12~16 個月之間即秋作種子於 1 月份採收後加以適當的貯存，供應次年春作栽培仍有良好的發芽能力。
- (四)秋作種子採收後，乾燥至含水率 7~8% 時最為適宜，如加密封包裝貯藏，可達 18 個月仍有其種子利用之價值。

參 考 文 獻

1. 湯文通。1965。不同季節與不同地域對大豆油份與蛋白質含量之影響。中華農學會報新 52: 31~41。

2. 盧英權、葉茂生。1973。大豆之選拔品系在不同栽培年度、季節、地區之產量與蛋白質、油份含量的變異。中興大學農林學報22：23~36。
3. 盧英權、范基南。1984。大豆新育成品系於台灣之季節適應性研究。中興大學農林學報33(2)：1~18。
4. Amaral, A. and L. M. Baudet. 1983. Effect of seed moisture content, type of pack aging and storage period on the quality of Soyabean seeds. *Revista Brasileira de sementes*. 5(3): 27-35.
5. Coelho, R. C. and O. H. T. Liberal. 1979. preservation of seed of Soyabean cultivars stored in three environment. *Centro Nacional de pesquisa de soja*. 271-278.
6. Egli, D. B, G. M. White and D. M. Tekrony. 1978. Relationship between seed vigor and the storability of Soybean seed. *Journal of seed technology*. 3(2): 1-11.
7. Egli, D. B. and D. M. Tekrony. 1979. Relationship between Soybean seed vigor and yield *Agronomy Journal* 71(5): 755-759.
8. Garvechenkov, Y. D. and R. N. Sinha. 1980. Keeping quality of Soybeans stored under aerobic and anaerobic conditions. *Canadian Journal of plant science*. 60: 1087-1099.
9. Lu, Y. C, K. H Tsai and H. I Oka. 1967. Studies on Soybean breeding in Taiwan. 1. Growing seasons and adaptabilities of introduced varieties. *Bot, Bull. of Acad. Sinica* 8: 37-53.
10. Thomas, W. 1979. Seed viability in relation to storage conditions in varieties of Soybean (*Glycine max* (L) Merrill). *Mysore Journal of Agricultural Sciences* 14: 271.