

影響馬鈴薯種薯活力之因子

種苗改良繁殖場 廖文偉

一、前言

馬鈴薯在世界糧食作物生產中無論總產量和栽培面積均僅次於小麥、水稻和大麥，為世界第四大作物。馬鈴薯含豐富蛋白質及熱量，歐美許多國家均以之為主食。馬鈴薯在本省的栽培，主要是利用水稻田二期作與一期作之間的休閒時期種植，也就是在不影響稻米正常生產下的裡作栽培。馬鈴薯在台灣除了是蔬菜外，也是重要輔助糧食作物及訪麗蔬菜。馬鈴薯除育種上應用種子繁殖外，一般栽培上均採用種薯作無性繁殖。當種薯休眠結束在適宜環境下從頂部開始發芽，芽數隨著種薯的生理作用轉強而逐漸增加。發芽活力強的種薯，栽培後出土快，莖葉生長速率高且能維持植冠最大覆蓋率的天數長，從而達到高產的結果。發芽後的種薯經過一



▲馬鈴薯種薯採收作業

段期間沒有種植，即開始逐漸老化，最後在薯上或芽上長出芽薯。此時母薯已萎縮至完全喪失發芽能力。種薯的萌芽與活力，均為其生理年齡(Physiological age)的表現。本文之目的在說明影響種薯生理年齡或活力的因子，供作種薯處理及栽培上



▲馬鈴薯大田種植圖

【研究成果】

Table 1. Physiological stage of the tuber.

young		physiological stage		old	
dormant	apical dominance	"NORMAL SPROUTING"		SENILE	
no sprout growth	one sprout growth	multiple sprout growth	branched sprout growth	hair sprout growth	"little potato" growth

Beukema and van der Zaag (1990)

之參考。

關係

二、種薯活力的表示方法：

1.發芽能力(Sprouting capacity) 取休眠結束已開始萌芽且重量相若的塊莖若干球，除去已長出的芽後，置於18~20℃，相對濕度80%之黑暗環境下四週。以平均每一塊莖所生芽體的重量表示之。芽體重量愈大，表示種薯活力愈強(Hartmans and Loon, 1987)。2.芽的形態(Sprout morphology)以芽生長形態作為種薯生理年齡及活力的判斷。分為單芽期、多芽期、分枝期及芽薯期，其中以多芽期及分枝期活力最佳(Table.1)。

3.培養期(Incubation period) 種薯貯藏於15~20℃相對濕度%之黑暗環境下，由開始發芽或除芽後至形成芽薯所需之天數。期間所需天數愈長，表示種薯生理愈幼年，內含發芽活力愈大(Hartmans and Loon, 1987)。

4.過氧化氫的活性(Peroxidase activity)測定芽體上過氧化氫的活性，活性愈大，表示芽體生理年齡愈老、種薯活力愈差(van Es and Hartmans 1987b)。

三、不同生理年齡種薯對植株生長的

Irtani and Weller (1987)以同批貯藏於4℃之 Russet Burbank 品種種薯，取出一半貯藏於16℃二個月後，使種薯產生不同生理年齡的差異；播種於田間的結果顯



▼▲ 不同生理年齡之種薯



【研究成果】

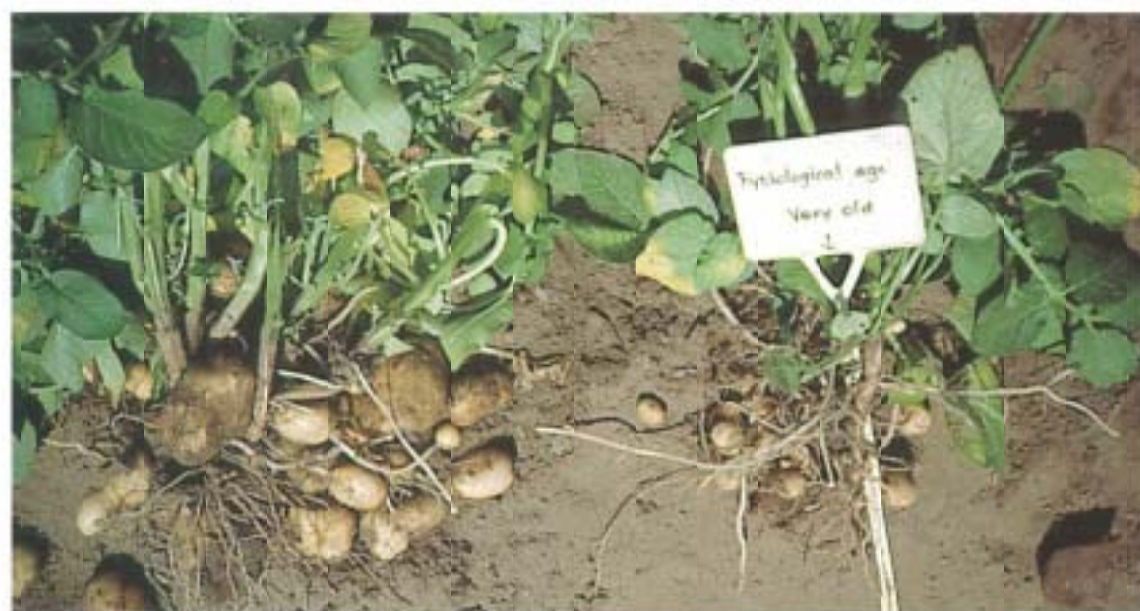
示生理年齡較老的種薯所長出的莖數較多、大薯數少、大薯產量及總產量均低，而小薯數多。剛結束休眠的薯，由種植至萌芽出土所需的天數較長、莖數及葉面積指數均小(Wurr 1978)，產量也低。隨著

貯藏期間生理年齡的漸趨成熟，種薯之活力轉強，種植後萌芽出土較快、莖數增多、葉面積指數及產量均相對增加。反之貯藏過久的塊莖，由於種薯的生理已呈老化，種植後出土能力漸弱，葉片提早老化(

Table 2. Average number of stems (and their variation) produced per tuber and plant density attained (4 plant per m²)

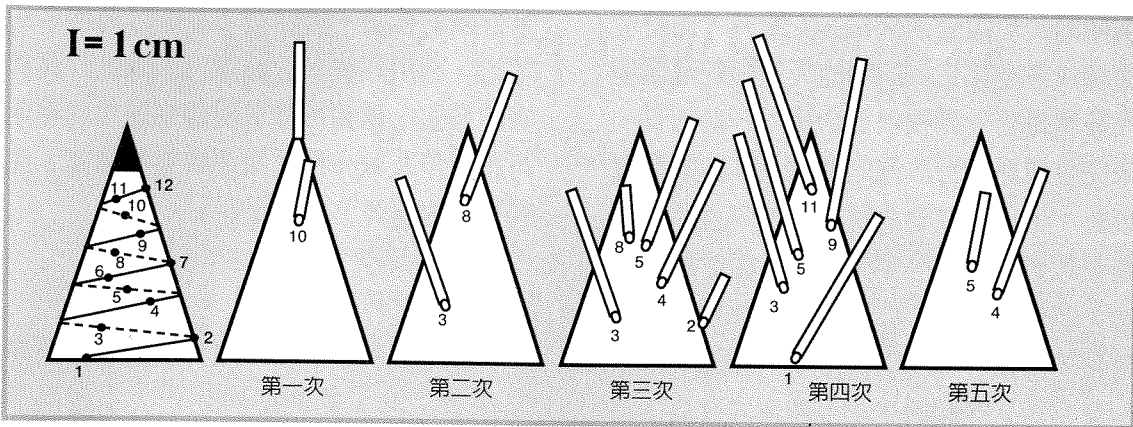
Variety	Average number of stems /tuber	Variation	Number of stems / m ²
Binje	4.8	2-7	19
Humalda	2.8	1-6	11
qj a r l a	4.1	2-8	16
LekkerlanderL.	4.0	2-7	16
Ostara	3.0	1-5	13
Provita	5.9	1-10	23
Sirtema	3.7	2-5	15
Tanja	3.8	1-6	15
Thola	3.9	2-6	16

Beukema and van der Zaag (1990)



▲不同生理年齡種薯栽種之表現，左為萌芽適宜種薯所生之植株。右為過於老化種薯所生。

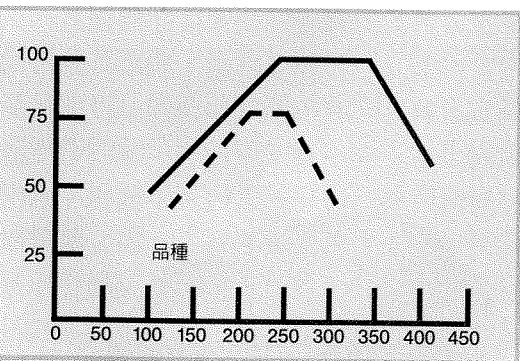
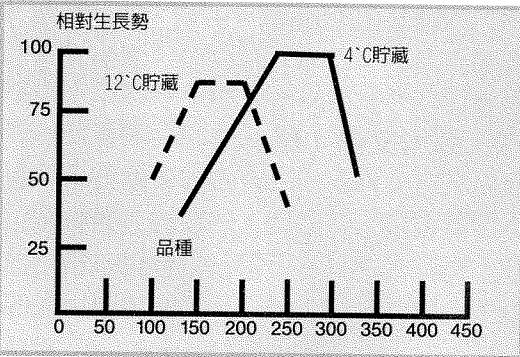
【研究成果】



▲馬鈴薯Bintje品種，每四週進行「去芽」處理，芽眼萌發及生長是意圖
芽眼編號由種薯基部排序至頂芽部。

Wurr, 1978)、葉面積指數降低，導致光合產物不足，植株乾物量下降 (Bodlaender and Marinus 1987)。

四、影響種薯活力的因子



▲Jaerla及Desiree兩品種之馬鈴薯，貯藏在4°C及12°C下，植株生長勢比較圖

1. 品種(Variety)

並非所有馬鈴薯品種的種薯，在發芽時都具有相同的生長速率。薯塊的發芽數目與活力均因品種而有所差異。同樣種薯處理及種植方法，所生成的莖數亦因品種而異 (Table 2.)。

2. 除芽(de-sprouting) 在貯藏期間已經發芽的薯塊，需要將徒長的芽除去才能種植。McGee等(1988b)指出，除芽後植會延後萌芽出土的時間，植株較快老化，引致產量降低。經過數次除芽後的種薯，會萌發較多的芽體，但除芽次數過多，種薯養分的消耗過度而使活力衰退(Fig. 2)。

3. 種薯大小(tuber size) 大薯所生的芽數較多，種植後生成的莖數也多；同時大薯塊上芽的生長速率也較小薯上的芽高。此種情形在低溫貯藏(4°C)時尤為明顯。

4. 休眠期(rest period) 薯塊在適合發芽的環境下(20°C)，經過二週仍未發芽則視為休眠(Beukema and Zagg 1990)。休

【研究成果】

眠期的長短除受品種特性支配外，同時受薯塊成熟度、生長期間的天候、貯藏環境及薯塊是否受到損傷而影響。一般而言，未完全成熟即行收穫的薯塊，其休眠期會較長；但仍較成熟收穫的薯塊先發芽。生長在較熱的年期 (30℃)，會使休眠期縮短。在低溫下(2~4℃) 貯藏，休眠期間可延長；貯藏在高相對濕度下的種薯，休眠期會縮短。受到微生物的感染或昆蟲、作業機具所引致的機械損傷也會導致休眠期的縮短，種薯提早發芽。

5.貯藏溫度(storage temperature) 貯藏溫度是影響種薯活力的主要因子。種薯的發芽溫度範圍在2~30℃，而以18℃活力最強。貯藏溫度最高，種薯休眠期結束愈早，萌芽愈快；也愈容易老化。Hartmans and van Loon(1987)指出 Desiree 品種貯藏在4℃下，發芽能力由第100天開始增加，至第300天達最大值。而貯藏在12℃下則在第200天即達最大值，然後急速下降。由此可見，貯藏在較低溫度下，可延遲種薯的老化。

6.光線(light)近年來，國際馬鈴薯中心 (International Potato Centre)在熱帶及亞熱帶一些缺乏冷藏設備的國家，推廣以散射光(diffuse light) 應用於種薯的貯藏。散射光可抑制種薯上芽的伸長，降低蒸散作用，減少薯塊養分的過度消耗。McGee 等 (1987a) 指出光不影響塊莖休眠期的長短，光線愈強，芽的長度愈短愈壯。Haverkort等(1990a)則指出在低溫有光照

下貯藏的種薯，種植後小薯數目有增多的情形。利用散射光貯藏還可以降低貯藏病害的發生、種植後種薯腐爛率低、成熟期可稍提早及減少種薯搬運時芽的掉落，使種薯出土整齊，產量穩定。

五、結語

栽培馬鈴薯的第一要件就是要使用優良種薯；除了具備品種純正、不帶病原外，種薯活力也是栽培上重要的要求。利用低溫2~4℃貯藏，可延長休眠期及抑制芽的生長，延緩種薯生理老化、保持較高的生長活力(Fig.3)。種薯自冷藏庫取出後，置於 18~20℃、乾燥及有散射光的環境下，可育成芽體濃綠、短壯強健及有活力的種薯(Eddowes 1976)。如此種薯才能萌芽良好，莖葉伸展快速、具有產生足夠葉面積及高產的潛力。

六、參考文獻(略)

