第二部分

雜　糧　作　物

余顧問增廷致開會詞

涂副處長、杜所長、各位貴賓、各位評議委員、各位講評人、各位女士、各位先生：

今天的雜糧作物育種計畫研討會，是我們整個育種研討會的第二天，也是我們這次研討會的第二個階段，因爲有一部份今天來的人，未參加昨天舉行的園藝作物育種計畫研討會，所以有關研討會的目地、討論內容、方式及程序等，再以幻燈片稍加說明，讓昨天沒有來的人，能了解今天舉行研討會的主要目的。

因爲大部份的人，昨天都已經參加過這個研討會，已經都聽過了，很抱歉讓你們再重複一次，不過這樣也好，比較容易達到這次研討會的目的，大家能多了解一下，我想我們的溝通就比較好一點，溝通起來就容易多了。因爲我深深的體會到，有時候要溝通一些觀念很難；譬如說，這次的幾個主講人，提出這些計畫研討資料時，常常因爲溝通或是和他們講的時候沒有講清楚，所以有些研提出來的計畫，並不是我們心裡面想要他們提的。本來有些東西我們要的是比較簡單的，但他們亦是非常詳細的、認眞的提出來了。相反的，有些我們需要比較詳細的，他們亦沒有眞正達到我們的理想。這當然是溝通的問題，所以今天再重複一下，也有它的好處。

簡單的說，今天的研討會是採取第二種研討方式，即叫做講評式的研討方式。首先討論兩類主要作物的育種內容，也就是作物育種程序及方式，包括學術性的及基礎性的，研討作物育種應該怎麼樣來考慮，來提出計畫內容；第二個最主要討論的內容，是長期育種計畫研提的方式，這是廳長及其他評議委員，在好幾次的評議委員會都提出來的要求。因爲他們覺得我們的長期計畫(主要的是長期育種計畫，當然其他的長期計畫不是育種計畫的也有)，研提的方式幾乎每年都一樣，希望以後的後續計畫，不要像第一年一樣，能夠簡單明瞭，針對重點。所以長期育種計畫的研提模式，也是我們這個研討會討論的重點內容。爲了討論這兩個主要內容，採取了兩個階段，也就是把研討的程序分爲園藝作物及雜糧作物。今天在座的鄧科長及其他工作同仁，對于水稻育種方面做了很多，他們的水稻育種計畫，大部份都很完整。水稻有研究發展的籌劃小組，也有水稻育種小組，他們的工作發揮的很好，效能很好，所以他們的計畫一般比較上軌道，因此不在今天討論的範圍之內。

針對園藝作物及雜糧作物的育種計畫，有些地方希望能加強，尤其是園藝作物方面的育種，因爲作物種類很多，計畫大都比較零散、比較小，所以我們把它放在第一天討論。今天是第二個研討階段，是雜糧作物方面的育種程序、方法，以及其研提要點。用這個討論的程序和方法，來達到上面所提到的兩個目的。

討論有兩種方式，昨天有許多同仁，對于我提到所謂考官評判式的研討會，有一點不適應。其實我們只是希望在討論時比較不會睡著而已。這個名詞也許用的不很恰當，但是我們在這裡說明一下，今天討論的方式是比較特殊一點。一般的研討有兩種方式，一種是演講式的，另一種是講評式的。所謂演講式的，就是我們請幾位專家或師長，針對我們的主題，來這裡演講一遍，告訴我們應該怎麼樣，要怎麼樣最好，這種演講式的方法，最多要演講者回答學生或聽衆幾個疑問，這些疑問就可解決，這個演講會就算很順利圓滿的結束。我卻覺得一般的研討會，採取演講式的方式，效果就可能比較差一點。因爲一個經常有的現象，就是老師或主講人總是言者諄諄，可

是聽者渺渺，常有人在底下打瞌睡，沒有效果。

第二種講評式的方法，是比較困難一點，不好辦。因爲主講人要非常賣力，而且講的時候還要經過講評人的評判，所以講起來要非常吃力。講評人也不是那麼好當，也是相當辛苦，因爲他必須要瞭解講的是甚麼東西，不但要問，而且有時要替主講人回答問題。至於聽講的人，也不是那麼簡單，也要很認眞的聽，因爲很多講評的要點及討論的精華，並不在講稿內，假若不認眞的參予的話，往往跟不上討論會。所以我總是覺得講評式的方法，會比較好一點。不過，我在這裡，對幾位主講人感覺到很抱歉，對他們很感謝，也很欽佩，因爲今天的幾位主講人，老實說，都是由較好的選出來，今天要接受考驗，甚至於會接受磨練。我們已經取得他們的瞭解與諒解，他們都是有備而來，所以今天的研討，你們儘管發問，講評的人也儘管不客氣，好的要講，更希望儘量講評他的缺點，儘量從另外一個角度來貢獻，提供他來改進計畫的研提。這樣，不但他本身受到很多好處，就是我們與會的大衆，聽講的人、參予討論的人，都能得到效果。所以，我們今天爲了加强研討的效果，跟幾個籌備委員、主辦單位、廳長商量的結果，採取了第二種的講評式研討方式來增加效果，今天我們非常高興的是，邀請的這幾位主講人，都是很好的主講人。他們提出來的資料，有些是沒有眞正經過準備的，我們覺得這樣也好，因爲他們沒有照我們的意思提出資料來，討論的時候缺點愈多，效果愈好。另外，今天請到的講評人也是最好的幾位教授、專家，對今天的講評，我想是有很大的效果。希望今天的研討，大家能熱烈參與，讓我們大家有一個腦力的激盪，知識的交流，跟心得的交換。大家有一個心得的體念，這是我們今天非常重要的一個希望。

現在我很簡單的把今天有關討論的目的、內容、方式和進行的程序加以說明。討論的程序可分兩個階段，內容現在不要再講，因爲這些是比較學術性的，大家都比較清楚。有關作物的育種程序及方法，有些準備的工作是必須有的，如有關資料及材料的準備、了解、搜集、前人的研究等。計畫內容包括育種目標，針對育種目標，有不同的試驗材料，更有不同的試驗方法，來達到育種目標。我們的計畫內容照以前一樣的規格，包括歷年的成果，有無年限可以結束此計畫，經費設備，人力配備，支援單位(以後或改爲合作的單位)。第二個內容是長期育種計畫內的後續計劃，是今天要討論的比較重要的。第一年的計畫當然儘量力求詳細完善，就是針對上面的育種程序和方法，很詳細的把第一年和以後的幾年，直到最後的全程計畫都在第一年計畫內提出來。但是到了第二年以後的後續計畫，是比較重要的，是今天要跟大家討論，也希望大家提供意見的。我們初步的構想，也是奉廳長的指示，希望將來第二年以後的後續計畫要很簡單，不要像第一年一樣，把所有的東西都拿出來，這也是很多評議委員的意見。

在後續計畫內，大概包括四個比較主要的內容。第一要把育種的目標重新很簡單明瞭的分1, 2, 3,…標示出來，目標到底是甚麼；第二是前期的進度如何？就是說，不管今年是第幾年，前幾年的進度在那裡，做了些甚麼，很簡單的告訴我們，已經做到.....品系或區域試驗等，亦很簡單的標明；第三是本年度的工作要點，這是最主要的。假若是第四年的計畫，要說明第四年要做甚麼，這在第一年的計畫內也應該就有了。從第一年的詳細計畫內應該預期第四年要做些什麼。另外，要標明或敘述在工作中碰到些甚麼困難，經檢討後，是否有必須改進之處，而今年工作重點在那裡，這點很重要。第四就是後續計劃，以後的2－3年，一直到完成，大概有甚麼工作要做。希望將來的後續計劃，能針對這幾個要點來提。稍待假若各位專家學者還有意見提供，我

們非常願意接受，因爲這不是定案，這只是提出來的希望模式而已，這是有關內容的一些重點。

至於討論的程序，剛才講過，分成兩個重點。昨天討論園藝作物，今天討論雜糧作物。第一是有關整個雜糧作物育種計畫的研提概要，稍待農試所農藝系盧主任煌勝，將會詳述。原則上我們分從四個範例來討論雜糧作物，一是天然自花授粉的作物，我們以大豆爲例，並請高雄場的黃明得博士主講，請鄭隨和博士做講評；二是天然常異花授粉的作物，我們以高粱爲範例，並請台中場的張隆仁先生主講，請涂副處長勳做講評；另外天然異花授粉的玉米，請台南場朴子分場玉米中心的曾清田博士主講，請台大黃教授懿秦做講評；最後是用無性繁殖的甘藷爲例，請嘉義農試分所的廖嘉信先生主講，請興大曾教授富生做講評。希望分從這四個範例，報告不同類作物育種計畫的研提。今天時間很多，希望大家儘量發言，熱烈的參予討論。我謹簡單的介紹到此。在我們請黃顧問給我們致詞之前，我要指出，黃顧問昨天他一早就到，參加了一整天的討論，今天亦趕來參加。黃顧問任處長及教授時，參予水稻育種及雜糧等各類作物工作，希望黃顧問給我們講話與鼓勵。

黃顧問正華致詞

主席、諸位女士、先生：

這次我來參加育種研討會，昨天是關於園藝作物，今天是雜糧作物。就育種來講是育成優良的品種。昨天我亦表示所謂優良，是指很多方面，並不是專指產量，還有其它因素要考慮，如對環境、病蟲害等都得考慮，所以育種不單是育種方面的事，應該是團隊的，和病蟲害、生理方面的專家共同來做。而且從事育種當然是長期工作，所以在作計畫時，一定事先要考慮親本選的對不對，要把選得親本的有利基因，轉移到育成品種上。但這基因的遺傳構成、各方面的背景是怎樣，事先要搜集資料予以了解。假使有了這些親本背景資料，做起事來比較有效。但很抱歉的，不要說雜糧，就是水稻育種方面，過去做了許多雜交組合，但對雜交的親本並沒有去做澈底瞭解，而希望靠機會去選，機會不是沒有，可是會造成很多財力、物力及人力的浪費。如果事先能對親本某一遺傳特性有了解，亦知道基因遺傳的背景資料，那做起來就事半功倍，更容易得到機會。所以，假使有這些親本資料，我們可利用少數雜交組合，只要把每一雜交組合族群（population）加大，這樣，我想應該比較有效。而過去做了很多的雜交組合，每一個組合的後代量都有限。這雖也是一種育種方法，但我認爲還是要在親本上多下功夫。

在雜糧作物方面，如大豆、高粱或玉米，在臺灣而言，多多少少有地區性情形存在。雖不像美國有玉米帶(corn belt)，但我們也可看得很明顯，如過去有很多年爲了稻田轉作，大力推廣玉米，曾經在北部、東部、嘉南及高屏地區種植，但最後顯示嘉南區還是最適於玉米之栽培。就大豆而言是高屏地區，因之多多少少就成爲該地區場所的重要作物。以大豆而言，因主要在高屏地區，故希望高雄場來做，而且要花許多時間來做，其他的場所則不一定要做。以玉米而言是在嘉南地區，當然由臺南改良場朴子分場專門來做。我想過去的這些歷史背景，已考慮到這種自然因素在裡面。總而言之，育種工作做起來要很長的時間，在昨天的園藝作物育種計畫研討會上，我們亦希望大學教授老師們，除給我們培育訓練人才外，希望能參與育種工作，則應該可得到很好的效果。

另外，是關於作物繁殖的方法，早期種台南五號玉米是雙雜交種，當時因爲採種種子貴，故用雙交種；但現在採種技術進步，故沒有理由再用雙交種，而今改用單交種，因單交種在遺傳方面比較整齊。故作物種子繁殖的方法及理論，都要加以考量，又如高粱台中五號的推廣，是利用雄不稔系統雜種種子，有它的好處。我們後來也育成了許多新品種，但並不很理想。原因是高粱過去以釀酒爲主要用途，而今亦用爲飼料作物，農民很高興種，因爲種一次可宿根再生一次，很省事。但做飼料時，單寧含量高低及其他方面，亦要考慮。故供做酒和做飼料用的，是要同一品種或不用同一品種。我把這些一般性（general)的原則提供諸位做參考。

我再次強調，就雜糧講，假使我們把生產的區域決定後，再配合稻作或其它園藝作物，並考慮到其它因素，來形成一個作物的栽培制度，使得甚小的台灣，也很有制度，把我們農作物的發展，走到一個很完美的境界。而就育種來講，育成好的品種應該是最有效的途徑。因爲對農民而言，換(新)品種比較簡單，他們不要花腦筋，不要投資，只須換一個(好的、新的)品種來種。但當換品種時，應告訴農民如何去種，是否適合該地區的環境等，多予考量。

主席，對不起，我拉雜講到此，提出供諸位參考，謝謝諸位。

雜糧作物育種計劃之研提內容及程序

余 增 廷
台灣省政府

謝謝黃顧問給我們的指導。在會議開始之前，有三點要提出說明：第一是這次的研討會，我們所有的農政單位主管，從前任余廳長到現任的孫廳長，都曾經指示，尤其是孫廳長，他雖然是植病專家，但他從前亦從事過玉米改良工作，在蔬菜研究方面，在亞蔬中心期間亦參與很多，所以非常重視。到了他就任廳長以後，特別交待要辦這個研討會。當然我們知道辦這個研討會不很簡單，但經過再三考慮，今天終於舉行。孫廳長本人及余主任委員亦派古處長來參加，可見對這次研討會的重視。當然，黃顧問更從頭到尾都給我們很大的支持。第二點是本研討會是採用講評式的，希望用磨練式的方式，不但讓主講人，而且讓我們大家，都能得到研討的好處，來共同腦力激盪。所以，等一下主講人雖然時間上排了三十分鐘，但最好不要超過，希望儘量減少，有時間給人家多問些問題。這並不表示你們不會寫、不會講，只是因爲你們沒有辦法在二三十分鐘內，把你們所知道的通通講出來，所以讓大家多問問題沒有關係。有時候你漏掉了，或沒講清楚，他問了你再來答也不遲，這樣他會聽的比較清楚些。因爲你若用演講式的演講過了，不知道你在講什麼的人可能很多，而今他們提出問題，你答覆後，他們就會知道並記得了。所以等一下主講人少講一點沒關係，很簡單的帶過，然後讓他們去提問題，問題愈多，並不表示主講的人問題多，而是聽的人問題多，也表示你們知道的問題很多。第三是今天在座的很多人是從事園藝作物工作的，他們昨天參加了園藝作物的研討會。昨天亦有幾位雜糧作物的專家參加，給園藝作物育種計畫之研提帶來了很多熱鬧與激盪，今天在場的諸位園藝作物的人，也希望從不同角度來看雜糧作物的育種工作，給他們多多的批評，不一定要指教，就是批評，我們亦非常感激，這是要說明的。

現在開始今天的研討會，請農試所農藝系盧主任主講雜糧作物育種計畫之研提概論。

雜糧作物育種計劃之研提概論

盧 煌 勝
台灣省農業試驗所

主席、各位長官、各位先進、各位育種工作同仁，大家好。年底的選舉就快要到了，最近我們打開報紙，很容易可以發現大部分的篇幅都在談論候選人的問題，針對每一位候選人而言，其中比較中肯也是用得最多的講評是： 每位候選人都是"人人有希望，個個沒把握" 。這句話很快的使我連想到，每次提育種計畫的時候，我都很努力、很用心，所以我對我的計畫內容充滿了信心、充滿了希望。但是如果問我，將來是否一定有優良的品種育成？那我就多少有那麼一點沒把握了。這是實在話，因爲育種是科學、也是藝術，成敗的因素很多，也很複雜，並不是一切都能操之在我。不過，今天很高興有這一個研討會，我認爲這個研討會就如同我們的育種選拔工作一樣，藉著檢討、改進，把可能失敗的因素儘量淘汰掉，相對的我們成功的機會就不斷地提昇了。相信最後一定可以讓我們更接近 "人人有希望、個個有把握"的境界了。接下來，我就簡單報告"雜糧作物育種計畫研提概要"，敬請各位多多指教。

今天提出來討論的作物有大豆、高粱、玉米及甘藷四種，它們分別代表自交、常異交、異交及營養繁殖作物。首先讓我們複習一下大豆的育種程序，它包括引種、雜交育種及選種。引種之後登記、進行觀察試驗，表現好的可進入品系試驗。選種包括單株選拔之純系選種及混合選種，表現好的也可進入品系試驗。在雜交育種上，首先要做的是親本選定，然後雜交、後裔分離、選拔、品系試驗、區域試驗及命名登記等工作。高粱育種部分，與大豆不同的地方，在於細胞質雄不稔系統和稔性恢復系統的應用、組合力檢定與雜種第一代的產生。就玉米而言，不同於大豆的是組合力檢定、雜交種、合成品種的育成，以及族群的改良。大豆當然也可以作族群改良，不過首先必須藉助雄不稔因子來克服雜交的難題，或利用單籽後裔法的修正方式來減少雜交的數目。甘藷的特點是可以利用營養系繁殖，所以不管用人工雜交或多邊雜交，之後便可很快的把基因型固定下來，進行選拔。前面所提之四種作物，不管它是自交、常異交、異交或營養繁殖，其育種程序不外乎搜集遺傳變異、選拔優異性狀、組合理想品種。已經理想的品種或不夠理想的材料，還可經由雜交、基因重組，而達到更爲理想。

雜糧作物育種方法中，自交作物最常用的約有六種：分別是譜系法及其改良法、混合法、回交法、單籽後裔法、混合譜系法與花藥培養等等。每種方法都有其優缺點以及適用範圍。異交作物就比較麻煩些，天然雜交作物之族群可作爲品種，也可自族群中分離自交系，作爲雜交種或合成品種的親本，所以異交作物比較重視族群改良工作。族群內的改良，一般可用混合選種與輪迴選種。輪迴選種又可依評估對象及重組合對象之不同，而有多種型式。在族群間改良方面，可概分爲異親兄妹相互輪迴選種及同親兄妹 相互輪迴選種兩大項。 在自交系的育成方面， 可用譜系法、回交法及花藥培養法等等。事實上，育種方法可以靈活運用，所謂戲法人人會變，巧妙各有不同。一般而言，方法的選擇與作物的繁殖方式、最後的生產物、目標性狀的遺傳方式、可資利用之育種材料及倍數性等都有密切的關係。作物之繁殖方式又與最後的生產物型式頗有關連。以

自花授粉作物而言，其最後生產物--也就是品種的型式通常的是純系；假若具有雜種優勢可以利用，則可發展雜交種；如爲了適應某種特殊環境，爲了著重品種之穩定性，則可以發展多系品種。在異花授粉作物方面，一般多以雜交種或合成品種的型式出現。無性繁殖作物則以營養系爲最後生產物居多。

目標性狀的遺傳方式，不管是產量、品質或病蟲害抵抗性，就基因數目而言，均可能受到單基因、寡基因、微效基因、細胞質遺傳或其它方式控制。若進一步考慮基因之作用方式，那麼大致上又可分爲累加性及非累加性基因，後者又可分爲顯性和上位性等等。在可資利用的育種材料方面，包括固定品種、合成品種、綜合品種、自交系、F_2族群，已改良族群及其它天然雜交種等等。在倍數性方面，可概分爲整倍性與非整倍性。前者又可分爲一元體、二元體、三元體、同質多元體及異質多元體，一般多元體可在小麥、玉米、高粱、大麥、茶樹、桑樹、棉花及菸草上發現，這些也可應用比較特殊的多元體育種法來作。非整倍性又可分爲零染體、單染體、雙重單染體、三染體、雙重三染體、四染體、單染三染體等。非整倍性也可用在基因位置之鑑定及染色體置換之育種工作上。

其次談到目前規定之雜糧作物育種計畫內容，這部份包括：緣起、試驗目的、實施方法、預期效益、預定進度、人力配置、經費需求及配置、請其他機關配合或協調、重要參考資料、評審結果等。緣起應包括擬解決的問題及評論前人的研究。擬解決的問題，必須具有時間性及地區性。所謂時間性，就是爲了解決目前或未來的問題，地區性就是爲了解決本地區或相關地區的問題。評論前人的研究，正可以參考過去什麼時候、在什麼地方、發生什麼問題?爲什麼會發生?以及人家如何來解決此問題？試驗目的包括全程之試驗育種目標及本年度之工作目標。全程的工作目標，必須對最後育成品種重要特性及經濟價值作明確的描述。本年度的工作目標，指的就是年度內的短程目標。不論全程或本年度的目標，目的都必須明確可行。一般實施方法不外乎材料、方法及步驟。材料、方法及步驟通常包括三大項：第一爲種源搜集、評估與利用；第二是雜交育種；第三是品種命名。在雜交育種方面可分成親本選定、交配設計及環境設計等三個中項。親本選定必須依其目標性狀及其它的性狀來決定；交配設計中就必須先瞭解花器構造、開花生理、環境對開花的影響、雜交技術、後裔型式以及親本在田間應如何排列等。在環境設計上包括試驗設計及田間管理，這些都會影響選拔的成效。不管怎樣，在全程的育種計畫中，每一階段之每一部分都應該詳細的說明清楚。預期效益或應包括三項：那就是一、檢討計畫執行中可能遭遇到的困難；二、評估目前已完成部分的進度是否與預期的相符合，不符合的原因在那裡？三、預期將達成的結果。最重要的，當然是要列清楚達成目標的年限。

在預定進度項目下包括全程進度及本年度的進度。全程進度可依年次列出重要的工作內容；本年度的進度可按月列出累進工作百分比。在人力配置上應描述參與人員之類別、姓名、現任職務及其在計畫內擔任之工作性質及範圍，這樣可以表現團隊、表現出分工以及每一位成員的重要性。在經費上，我們都知道有錢好辦事，但是錢多了或錢少了都很麻煩，所以經費需求與配置要列預算科目、金額，並詳細說明用途。再來是其他機構配合或協調事項，因爲育種與遺傳、生理、品質分析、組織培養、植病、機械、統計、土壤肥料、昆虫、農場管理等都密不可分，所以必須與各類專家合作，不僅是系室間的合作，同時更應擴及到場所間之合作；事實上如何與人配合合作是一種藝術，而這也正是"育種"的本質之一。重要參考文獻應該是育種工作的第一步，因爲由重要參考文獻可以瞭解作物之特性、前人有關之研究心得，以及從那裡可得到試驗材料等等。

最後一項是評審結果，可分成初審意見及複審意見兩項。初審意見分成通過或不通過，初審時一般都是由農林廳、評議委員召集人及各場所長來開會，看計畫題目就定生死，所以題目必須明確可行才行。複審意見可能有三種下場，就是通過、修正通過或緩辦。

最後，再重複一次，育種是科學也是藝術，在這裡特別敬祝每一位育種工作同仁，將來都能成爲偉大的科學家及藝術家。謝謝。

大豆育種計劃之研提

主講人：黃　明　得
高雄區農業改良場

講評人：鄭　隨　和
行政院農業委員會

內　容

主持人余顧問、農業委員會黃顧問、涂副處長、杜所長、各位場所長、各位師長、各位評議委員，今天很高興有這個機會來報告大豆育種計畫研提的範例，我想我是做一個代表性，內容有不妥之處，請各位多多批評與指教。今天報告的是大豆雜交育種，亦就是大豆品種改良，主講由本人擔任，講評由農委會鄭技正隨和擔任，鄭博士是大豆專家，我想等一下定會有精彩的講評。

剛接到這個任務時，感到很懷疑，不知道要怎麼講。因爲這個育種計畫已經行之很多年了，尤其是高雄場，其它單位都是一樣的，我們也要尊重農林廳的指示。這個育種計畫包括很多項目，各位從幻燈片上看，它包括計畫單位、計畫名稱、主辦人、協辦人，計畫內容方面即包括好多項；緣起、目的、實施方法、後者又包括材料、方法、調查及記載項目，下面還有預期效益、預定進度、人力配置、經費需求與配備、請其他機關配合或協調事項、以及參考文獻、審查結果(包括初審意見及複審結果)。這是廳裡統一制定研提評議會計畫的一定格式，這格式給我帶來很大困擾，因爲余顧問和我說，第二年計畫要簡單，但第二年的規格是否可改變，等一下我們再來討論。但我研提時，第二年還是依照這格式，不過我把余顧問所要求的東西容納在內。現在我就按照秩序向各位報告。

這是一個例子，本育種計畫主辦的單位是高雄區農業改良場，計畫名稱以往都用大豆品種改良，主辦人是希望變成一個團隊式的，包括病虫害、農機等，並不是只有育種一個人；協辦人包括助理、技工等。在緣起方面，我說明大豆在本省的重要性，大豆最近受到進口量及競爭作物如毛豆的影響，高屏地區的面積就這麼大，所以大豆面積慢慢減少，因之如何提高產量、降低生產成本，就變成了我們的一個目標。所以本計畫想利用品種改良、結合優良特性來提高大豆產量並改進其品質，因有書面資料，故幻燈片上未全列出。在計畫目的上，我們要强調的是利用人工什交方法，來結合大豆親本的優良農藝特性，如產量、早熟（特別是高屏地區）、大粒、不易裂莢、抗銹病、莢位高不倒伏（以利機械收穫）、蛋白質及油分、適合做豆芽、豆漿、豆腐的大豆品種，以提高大豆產量及品質，並防止產量的降低。這個計畫的目標很大，但育種計畫是長期下來、是連續性的，有人說是永續性，但我想應該分成階段性的連續，故有時候免不了要包括這麼多的目標。在實施方法上，我們是依照剛修正頒發的雜糧作物育種程序及實施方法。因爲這本書有點像聖經，我們要根據它來做。第一部分爲試驗材料。只要是雜交育種的話，一定要做什交。第二部分是培育雜交後代，進行分離選拔。剛才盧主任講過很多方法，可用譜系法、混合法、單粒後裔法。第三要評估育成品系的產量而進行品系試驗，還有區域試驗由各育成品系的場所，包括亞蔬、興大、農試所等在全省各地區，進行全省性試驗。

在雜交親本方面，應包括那個爲母本，如 G2120與大連豆，說明爲何要選這個親本，P_1 代表

母本，係小粒種且非常整齊，P_2爲父本，它早熟、粒形佳。這個組合的目標爲豆芽品種的育成，希望將來選到豆芽品種。另如高雄選10號爲早熟，並知其製豆漿品質佳，而台農15號是蛋白質稍爲高一點（當然亞蔬中心有高蛋白質種源），但在未找到適應性的高蛋白的品種前進行試驗，把本組合的特性標出來是希望做豆腐或豆漿品種的選育，這是舉一個例。詳細的在計畫上都有。做完雜交後要培育後代，一般是F_1到F_5，根據育種程序，到F_5已相當穩定，就可進行單株選拔，如你採用單粒後裔法(SSD) 時，則延到F_5才來做。接著是大豆品系試驗，至少應做兩年(第一年、第二年)，如第一年品系有百多個，第二年有多少，當然品系試驗可以分組，如分成抗病的、早熟的。

大豆區域試驗係由高雄場主辦，由各育種場所如亞蔬、興大、農試所、高雄場、花蓮場等提供材料進行之。本試驗由農委會補助經費。目前春、夏作各有11地點，秋裡作較少只有三地點，總共有25個地點3期作。提供區域試驗之材料，一定要根據育種程序一步一步，每年一季一季的有很完整的資料，我們才能接受，拿來幫你做全省性的區域試驗。在區域試驗中，亞蔬中心幫很多的忙，如幫忙品質的化學分析等。

在試驗方法上很簡單，因爲大豆雜交時間比較充裕，但花很小做起來就不容易。我的雜交方法是把父母親本分批種植，去雄授粉分上午、下午各一次，成熟時分別收穫什交的種子，這是很例行的工作，但你要講也可講很多。雜交後裔的選拔，在高雄場可以做春、夏、秋裡作，一年要種三次，夠忙的了。而且後代如果很大的話，在經費和人力上也很難控制，所以我慢慢走到單粒後裔法來培育第一年的。也許會問，是否你們弄錯了，你們只有第一年的，以前的後裔呢？我想育種計畫是階段性的，上一階段剩下的材料，我們還是不能把它丟掉，我們要繼續做，這是關于後裔培育方法。

在品系試驗方面，有一定的規定，分春、夏、秋裡作，至少要有重複2—3次。秋裡作採不整地栽培，視地區別不一定要如此，我只舉一個例而已。春作採整地栽培，行株距比較寬一點，夏作更寬是不整地；因秋裡作生長季節更短，故稍爲小一點，行長行寬應可符合農試所呂秀英小姐所報告的才對，三行區。第二年就比較更嚴格，淘汰明顯不好的品系，所以第二年的品系比較少了，重複數則至少要四次，小區行數亦增加，並取中間的四行爲取樣單位，即所謂的試驗產量單位(Experiment unit, E.u.) 來估算產量。又在第一年做品系試驗時，如果你的材料夠的話你還可做其它的如生理或抗性的檢定、或栽培試驗等。關於區域試驗，因剛才講過，故詳細此處節略，但它也有一定的規定，如行長要5 公尺，小區至少 7行，行株距是多少，並依照當地慣行法栽培。試驗地點自桃園場到高雄場由北到南都有。接下來是調查及記載項目，比較重要的列如計畫書內：如種植期、發芽期、株高、分枝數、節數、單株莢數等考種性狀，還有鄭博士相當重視的種子品質蛋白質油分等，及小區產量、公頃產量等其它重要農藝性狀。當然還有病蟲害的調查。

關於預期效益方面，我們希望經由本育種計畫得到下述二項結果：(一)可育成單位面積產量高、成熟較早、適合加工用、能抗(耐)病蟲害、種子性狀佳之優良大豆品系。(二)可由區域試驗結果選得適應性廣、單位面積產量高且穩定、性狀佳之優良品系，供爲命名之依據。下面接著講預訂進度，我想很難寫，因爲大豆或其它自交作物的育種，都是繼續性的工作，所以有時把它分成數階段。以高屏地區爲例，因該地區得天獨厚，一年可做三季，讓育種人員更忙，所以我很大膽的把它寫出來，六年做一個結束、一個階段。還有一個六年計畫，就像我們的十四項建設一樣

一直有。舉例說我們第一年是種源收集，你一定要去找，而種源拿來後，你一定要先作觀察比較，新雜交組合的創立做雜交，然後是F_1、F_2等的培育，所以第一年若順利的話，我們可以從雜交做到F_1、F_2。下面這些就比較討厭，我剛才也講過，育種是繼續性的工作，上一階段做的不能把它丟掉，所以還是有雜交後裔培育、單株選種、品系試驗、特性檢定，完全一樣。第一年第二第三年繼續跟下去。這是一個全程計畫，等一下第二年時，我還得把這張表拿出來，讓人家去檢查。

在預定進度方面，有很多種寫法，也有用甘梯表的，也有我們這種比較簡單明確的，如本年育種計畫內包括品種改良及區域試驗，兩項加起來的進度是 100%，填表時也很快。在人力配置上，我深深感覺到育種計畫不是一個人單獨可以負荷的。我舉一個例子，不要人名、職稱放上，因爲我想機關主管有權力來調整。在本計畫本人是主持人，負責整個計畫之擬定，還有病理方面、蟲害方面也要有主持人，另外尚有助理技工等同仁，這些人變成一個團隊來做大豆的品種改良工作。這是否正確，等一下請各位指教。

最後一項經費預算很重要，剛才盧主任亦提過，有錢好辦事，但錢多了也不好做，確實如此。但我想這個育種計畫，農委會及農林廳在經費方面起碼會給我們支持的。這個經費預算表寫的比較簡單，不知對不對。譬如說旅費編多少，要訂出規範時，大家亦可討論。在請求其他機關配合或協調事項，我個人認爲本計畫有賴中央及省府農林廳之指導與經費支持。執行時尤請有關試驗場所及亞蔬中心協助有關種源供應及品種(系)提供事宜；區域試驗之執行也請有關機關及場所與農會協助等，與剛才盧主任講的有點不太一樣，等一下可加討論。關於引用文獻上，我想有關大豆育種的部份，寫上一兩百條都會寫不完，如湯老師大豆育種書後面就有好多。我只是舉例，把曾老師、詹先生的；還有Iowa Fehr 的文獻相當好的，及 Hartiwig 最近找出第四個抗銹病基因，都很值得參考。最後是審查結果，是最重要的一關，你自己覺得寫得還可以，可是上面對你意見不一樣，在初審作業時，就會把它剔掉。以上是第一年的計畫。

時間過的非常快，轉眼又到提評議會的計畫時刻，所以我就趕快在這上面加註第二年。在計畫單位方面，如果我沒有調動的話，還是高雄區農改場；計畫名稱仍爲大豆品種改良；但在後面括上(第二年)，理論上應該寫第一階段(第一個六年計畫的)的第二年，用何種方式等下可討論。主辦人仍是某位大豆專家，某位病、虫、農機專家，還有協辦人(就是你的助手等)。剛才余顧問提到第二年應把目標在那裡再重提一下，但剛才我說很難訂出，因爲第二年不依照農林的規定亦不好，但我會再提到要高產、要適應高屏地區等等的，因這個題目太大，所以我把過去辦的概況即前一年辦理的結果、做了幾個什交組合、做了幾個品系等再強調一下。我想這樣一方面符合農林廳規定的事項，另一方面亦符合步驟，等下則把前年做的併在一起整理，也把余顧問所說的今年的工作重心在那裡，還是要創一個新的什交組合，或者與第一年的回交，並繼續培育前一年的什交後代，F_1、F_2成爲F_3、F_4、F_5。還有以往的包袱不能丟要繼續做，還有以往品系的品質、抗性檢定或成分測定、特性調查等，均要繼續做，所以把目的講出來，在此先強調一下。至於預期效益，是照這樣做所可能得到的結果。運氣好的話可能得到抗銹病、抗潛蠅的、做豆漿豆腐的食用大豆品種。這些也可以由F_4、F_5後代(性狀容易判別的話)可以選出來。所以單粒(籽)後裔法也可以做決定育種有沒有效果很重要的方法(門徑)。我想在第二年可以看到這些效益。

第三年，尤其是以往的歷史包袱不能丟，可以選擇比較適應的品系來做區域試驗的材料，第四年因已經有二年了，經過亞蔬的品質分析，及其它的試驗結果，認爲某個品系不錯，則那一

個新品系就會被選出來了。故經過第二年的區域試驗計畫得到一個好的品系。

關於預定進度，剛才那個表是介紹第一年及第二年的，現在我較詳細的列出(全程的)，讓人家查核到底有沒有照進度在進行。全程計畫爲六年：比方說在第一年我會說明上一年度做了些什麼；第二年是F_3、F_4、F_5培育，及以前"歷史包袱"的培育；第四年我還是用新種源來做什交，因爲我做什交不會那麼運氣好，一次就中獎，不那麼容易，還是繼續做；第三年是種源搜集、觀察、比較、創立新什交、選優良單株、品系試驗、還有重要目標性狀之檢定，時間過的很快，第四年我得繼續做第二年的品系試驗，還有目標性狀及品質檢定，如一年不夠時，或去年病害檢定時運氣不好沒有發病，要繼續做第二年，到第五年我就做了很多了，第一年做的什交到第五年爲第一年區域試驗，第二年的爲第二年區域試驗，應該有品系可以命名了，這是一個非常順利的一個過程。

我剛才說進度方面要簡單的寫，但現在大家看到(幻燈片)的表很長，打表也很難打，尤其用電腦文書處理也很難。沒錯，現在只做品種選定、什交、F_1、F_2、按照第一年的依樣畫出來，每一項佔百分比，如什交佔15%，然後抗病抗蟲的檢定由病蟲人員執行，最後是豆漿的試食、化學成分的檢定等，加起來的總進度還是 100%，但這樣打起來表就很長。這是預定進度的一些問題。

我想我拉拉雜雜的講了很多，但我得要再次感謝主辦單位給我這個機會，讓我回到農試所站在這講台上跟各位報告大豆育種。我想我的時間快到了，等一下鄭博士會有精彩的講評，故我不再佔時間，謝謝各位。

講　評

今天黃博士還未開講時便說我是大豆專家，不敢當，事實上我對大豆懂一點皮毛而已，很有限。黃博士所提有關大豆育種計畫的整個內容，個人的看法是非常的充實，假若屏東有種子公司的話，我想他一定被僱用，內容中我就自己的看法，提出幾點供大家參考。

我剛才說計畫的內容，寫的很完整充實，按照余顧問的構想和希望，育種計畫有全程的和本年度開始的，事實上都有包括，我的看法是程序上怎樣來再組織(Reorganize)，譬如明年度開始提計畫，內中有全程的進度，應該是全程育種計畫的縮影建議(Proposal)，即在多少年後，整個計畫應該有一個結果，這就是說，若一切順利的話，這個計畫應該有一些東西出來了。育種跟賭博一樣，是玩機率的玩意，所以沒人敢講一定會育成一個怎麼樣好的品種，所以我個人的看法是，在明年度提計畫時，實施方法的部分，就把全程進度的表移過來，在前面的緣起內，當然亦會提到有關育種目的，然後在實施方法中，提到本年度的育種計畫，各位可看到表中所列第一年，把第一年所列的簡單的寫進度，在本年度試驗中，就要詳細寫了。本年度只做到F_2，當然就只寫到F_2部分而已。剛才黃博士提到前人留下來的包袱丟掉可惜，也可寫在裡面，所以也就不是寫第二年了，事實上那是第一年。在整個育種計畫的草擬上，我有這麼一個看法。

第二點是育種目標，大家知道大豆是保証價格的作物，我們進口量民國77年已達到209萬9千公噸，國內自給率爲 0.7%，換句話說少之又少，好像有沒有不是絕對重要，但大豆是重要民生必需品，同時大豆食品是三千多年來就和中國文化相結合的產品。所以我個人的想法，這個作物將來發展的餘地，對品種而言，其育種目標就不必强調很多很多……基本上是作爲食用，但我看

到的育種目標非常多，春、夏作通通有，又是高產、抗病虫害、抗倒伏、適合豆芽、豆漿、早熟、結莢位高、又適合機械採收，不知道還有沒有別的，我就不得而知。不過，如果這麼多性狀同時要選到的話，不要說別的，單一個食品加工用品種，就夠做的了。

一般而言大豆是對環境比較敏感的作物，很難說一個品種這期作適合，另一期作也一樣適合？所以很多東西有其地區性，像高屏地區，目前春夏作在該地區無大豆，未來十年內是否有發展餘地？因爲育種工作是機會性的，像自交作物是不可能在 2年內有一個品種出來。採用 SSD法是較快的計畫，所以到第6 年若順利的話，應該有品種出來，但我們不知 6年後有何改變，是否全部種檳榔了，或是怎麼樣。高屏 地區已往慣例一直是秋裡作大豆，而且大豆是一個很重要的水旱作輪作作物，所以秋裡作這樣的期作，在高屏地區不會消滅，而且有其重要性。因此育種目標宜擺在秋裡作，以育成適合秋裡作 的品種爲重點。也許你會想現在時興稻田轉作，都是搞春夏作，大家時興我們也隨之，但地區性的農業發展似不宜如此，所以在育種目標內，除食用外，期作的適應性應有所選擇，各場所做大豆，應該把育種目標，各自固定幾個，比如專門做豆漿、豆腐適合性的，專門做抗病抗虫的。這樣的例子在美國很平常，同一試驗場內也有做兩個這樣的大豆育種計畫的，但育種目標完全不一樣，一個是專門做高產量的，一個是專門做抗病的或抗虫的，其它的他都不管，因爲只有這樣才比較容易抓到重點，效果可能會好一點，否則目標這樣多，到時候非得依照 Falconer(1960)所寫的選拔指數(Index selection)才能處理了。但開會前我和黃懿秦教授談到那個部分回歸(partial regression)方程式，能不能眞的用在育種計畫內？能夠納入實際嗎？我想那條方程式用來做個遺傳研究比較方便容易，所以在育種目標內應該是先確定地區性，目標方面該是那個就那個好了，不要弄的一大堆。

第三，在雜交親本選擇上，父母本的性狀寫的都很清楚。不過諸位也許會問尙缺少品種評估，不過由於地利之便，亞蔬中心有很大的育種計畫，種源是全世界最多的地方，已經超過 1萬個品(種)系，很多性狀都已評估，而且是在電腦內，故高雄場可到亞蔬獲得想要的性狀資料。結合力如何，並沒有資料，很難講，不過我一直認爲若兩親緣很近的話，其背景(background)實在差異不大，你還在猛做交配，猛觀察，到最後連整塊田的後裔恐怕都沒有親本好。這個問題倒是建議。應予以重視。

另外是雜交組合數的問題，裡面寫的很多，剛才黃顧問也提過了，若親本很瞭解時，組合數不要太多，但是每一組合雜交花數要儘量增加，因大豆是自交作物，天然異花授粉大致不會超過 5%，人工去雄授粉成功的比率，一般在20%以內(但有人說可到40%，不妨去研究一下)，在這情形下若雜交組合數少，則所得的雜交種子亦少，F_1、F_2族群便很小，影響以後選拔效果；所以雜交的花數應該要多，而且F_1，F_2要寬行種植，特別是F_2應該要多種一些。在計畫內詳細提到採用 SSD 法，事實上在豆類中是否要用單粒種子後裔，我想實際操作時，應該用的是單莢後裔，就是每一單株取一莢。因爲大豆種子發芽有時候很惱人，取一粒到時候不發芽就報銷了，因之取單莢(一莢頂多是三粒種子)種子會多三倍，但也不常是三粒，所以在實際應用時，取單莢比較符合實際。現在很多自交作物都用 SSD法，特別是大豆方面，美國大豆專家 Dr. Boerma和Cooper 於1975年就做過早代試驗 (Early-generation testing EGT)，譜系法及SSD法方面的研究，比較結

果在累加性遺傳變方方面，還是 SSD法比較好，因之大豆方面很多人都這樣做。所以我們的方向沒有錯，按照這方法，六年內若順利的話便可達到命名階段。

依 SSD法，在第二年秋作便可選出單株，黃博士已提過，在此不重複，但並未提到從單株選拔要選多少株，也未講到從單株進入品系試驗時的選拔強度 (Selection intensity)，這點非常重要。從株行進入有小區、有重複的試驗開始，一直到有地區之試驗時，這種強度要怎麼樣去訂，我想有必要在計畫內提出。按照我個人粗淺的看法，株行的選拔應爲15～20%，換句話說，進入品系試驗，就遞減爲10%，到了高級品系試驗有四行區以上，至少二重複，起碼有兩個地點時，強度應爲 5%而已，這是大概的看法，但到時候也許一個都未選到。因爲這是計畫，所以事先就考量把它放進去。

剛才忘了一點，就是談到雜交技術的問題時，有時認爲是什交成功了，事實不然，很可能是自交。因大豆在溫度稍低時，花未開已授粉。所以種F_1時，應把親本放進去，否則宜事先找一個標記性狀(marker gene)，如幼莖(Hypocotyl)色，以便區別F_1的眞僞。這點亦很重要，否則你得到的是自交的東西，一直繁殖到F_{5-6}，等於是浪費時間。

對整個計畫的研提，我拉雜的提出這些粗淺的看法，希望各位給我指教。對本計畫我再次感謝黃博士寫的如此詳細、充實。謝謝各位。

討　論

余增廷：

謝謝講評人鄭隨和博士。在未開始研討以前，有一件事要再强調一下。這個研討會雖然有四個主體，但前面的强棒定然是比較辛苦一些，而且在打棒球時第一棒往往是由最好的選出來的。今天是磨練式、講評式的演講，所以第一棒常常也是犧牲打，很多的觀念在第一棒中要建立。所以，我們討論的時間，在第一棒會比較多一些，一直慢慢的向後延，很多事情觀念已經溝通，到後面不用再重複時，時間會用的比較少一點，所以前面多一點沒有關係。

在昨天和今天的研討會中，最主要的是想建立一個觀念，希望等一下討論要怎樣建立這個觀念，怎樣來達到目的。我個人認爲這些觀念有幾個：在作物育種計畫內，有很多做育種的人，尤其是我們公家機關的，常常說，我這個作物改良的工作，一定要蟬聯下去、繼續下去，所以沒有辦法分年限。這點剛才黃博士也提到過，頗值得商榷。因爲不管是國家的建設、百年計畫，也要分期、分年，不過重點不同，觀念是在於目標的選定。剛才鄭隨和博士的講評很中肯，很多要點都已提出，第一，目標的選擇，即育種目標，在黃博士剛才的講述中，沒有很明確的目標，什麼東西都包括在裡面。談到大豆的育種，它有幾個重點，如剛才鄭博士講到，到底是要油用、飼料用或食用的豆腐、豆漿或豆芽用，這幾種用途不一樣；還有，你要種到那個區域的，育成的品種是台灣南部高屏地區的，或連花蓮、台中也可用的，甚至拿到國外，如亞蔬可拿到東南亞去，目標都不一樣。若你確定，如鄭博士說的，我們今天不要再做油用的、飼料用的，只針對食用的爲目標，則高雄場只要做食用的豆漿或豆腐品種，只是一種而已，二三種也可以，但儘量不要做七、八樣；還有期作也不同，是否要秋裡作或選那一期作。這樣目標很明確，而且就是這麼一兩個

，則目標一定可以達到，同時也不必每年都循序重復的做，變成你剛才提到的所謂"前人的包袱"。

另外，目標確定後，材料的搜集一定要非常的仔細、完整。剛才你提到，要用高雄場的一個品種做豆腐用的親本，要將這個栽培種加以改良。但鄭博士指出，兩個親緣近者差異不顯著。你能夠從亞蔬拿到一個高蛋白質的，爲何不拿來做親本？爲何要遷就目前有的較低蛋白質的？材料和資訊的搜集選擇，假若在計畫之初都做得很完整，沒有必要每年都做雜交組合的。親本材料選定後，組合數要適當，不要一下就做幾個組合，每一個組合都有一個目標，假定組合減少，目標就容易達到，年限就會減少，一定是這樣的。所以目標一定要明確，材料一定要搜集完整，不能遷就，若兩個是近親，再怎麼交配、怎麼組合，每年交配都不爲功。你說今年不中獎(什交不成功)，明年怎麼辦？材料選不好，當然不中獎，你這是散彈(shotgun) 打法，如果天空只有麻雀，你再怎麼打，還是只能打到麻雀。而且這種憑運氣的打法，有時連一兩隻麻雀都打不到。所以材料一定要搜集完整，組合儘量減少，年限才會有，而後一定會有預期的成果。不管育種的程序如何，到底區域試驗要一年或二年，都影響不大。前一陣子你亦參加雜糧作物育種程序及方法的討論，大家都知道它只是一個參考程序，剛才你認爲它是一本聖經，不是這樣的；就是命名審查時，也不完全照這個，還是有彈性的，在此特加說明。如有同仁需要這本書，可向農產科索取。又蔬菜作物育種程序及方法一書已經沒有了，但若有人需要、有場所反應出來時，可以重印，因爲孫廳長答應可重印送給大家。總之，假若你有一個很明確的目標，材料搜集很完整時，除非你明年又發現一個蛋白質高到45%的特殊品種，你非用它不可，當然要重新做交配。否則，沒有特殊的材料、新的方法、沒有新目標，爲何每年一定要做雜交組合，要重複的有F_1、F_2，再重新開始。這點實在弄不清楚。總之，到了六年、八年、十年也好，你有一定的成果，你的計畫一定要有期限。但是到了某一個階段，工作遭遇到困難，或有特殊原因需要改變時，可以重新檢討改變，但起碼需在計畫內列述。我們不希望看到這些計畫的研提，再三的重複，每年都是一樣的重複。

昨天我也提過，因爲我們是在公家機關試驗場所工作，好像大豆品種改良就是我的工作，終身的鐵飯碗，終身的責任，所有有關大豆育種都是我的工作，目標放在那裡，每年都是一樣。有些同仁經驗多，材料、資訊、方法，什麼都是專家了，結果在國內外，尤其是在國內，認爲自己已經沒有人可以評估，沒有人可以討論，沒有人知道的比他多。事實上有些作物，就是他一個人是權威，到最後反正他隨便怎麼寫，他都知道他在做什麼，你不知道是你外行。但這話不能這樣講，因爲農政單位要面對問題，有一個政策性的責任在那裡。一個政策有不同的時期、不同的目標，對上級單位、平級單位也好，對其他工作同仁、還有你們場所的場長、課長、也都需要瞭解你在做什麼，否則外人怎麼看？怎麼樣來評估你？寫的方法就是要讓外人有個評估的方式，像你寫的育種目標，眞的講，只有你一個人知道你在做什麼，我們看不懂。你的品種目標是那一個，剛才講過，可列出來，就是爲了做豆漿用、爲了豆腐用的；要那一個期作的，要包括抗那些病虫害，有那些問題要解決，很明確的列出來。若這樣籠統的寫出來，所有有關大豆育種的問題都是你的東西，都是你的目標，外面的人要評估無法評估。剛才講到，公家機關可以這樣做，好像是捨我其誰。鄭博士剛才開玩笑的說，若私人公司的話，效率就不一樣。在私人公司不能說我做這工

作，一生都是我的責任，他可能過一個時間要換一個作物，或同一作物換一個不同目標，所以一定得有個期限。舉例說在蔬菜育種方面，日本Taki種子公司，只在甘藍一項就有十幾個育種人員，秋作的、秋作美國用的、歐洲用的、秋作台灣用的、春作的、夏作的、不同品種、抗這個病的、抗那個病的，每一個人都做甘藍育種，但各有另外一套材料、一套方法，另外一套目標在進行。假若你提出一個 6年或 8年的計畫，針對豆漿品種、裡作的目標，計畫提出三年後，你發現豆腐的品種更重要，你又另外提一個計畫，針對目標，搜集不同材料，雜交組合重新的來，研提一套方法，怎麼樣調查，怎麼樣評鑑豆漿品質，這些都要。希望有關作物育種方面，不管高粱、甘藷、玉米及花生等雜糧作物，都能建立這個觀念。至於詳細的寫法，我們沒有硬性規定，非一定要怎麼寫不可，但我們希望達到此一目的。

第二個討論的內容重點，就是後續計畫的研提時，儘量照這規則（Format），假若這個不行的話，我們可以改。但剛才提到的四個重點一定要有。目標在那裡要很明顯，第二是以前做到那裡，今年主要要做那些，面對什麼困難，有無重新檢討，有無新改變，今年的工作重點，以後還要做什麼，這幾個重點一定要在後續計畫裡面提出來。若不把這些重新敘述一下，只把表格換一下，我想今天如果你是評議委員，不是評大豆，而去評玉米的話，翻開計劃來，你知道他在做什麼？講眞的，因爲做的人知道他自己在做什麼。外面看的人就不明白，這樣的話，也不太好。假若你明確的列出，寫的清清楚楚，則你工作的同仁、協辦人、幫忙的人，他們都知道要做什麼。

今天我講的比較多一點，總是希望把這些觀念提出來，並不是針對黃明得博士的大豆而言，就是等一下的高粱、玉米等所有的作物育種，都希望這樣。剛才我們再三強調，希望先建立一個模式，也是幫助大家，大家比較好做一點，而將來評議委員評審也比較方便，溝通也比較好，因爲這一直是評議委員要提出來的，我不是所有作物的專家，因此比較能體念這些困難，所以很客觀的提出這些問題來。今天請大家來討論，亦是希望集思廣益，看看怎麼樣來改進、來達成目標。

今天在這裡有很多作物育種的高竿，我希望我今天不要像昨天一樣講很多話，但希望大家要很熱烈討論，不要太客氣、太婉轉，因爲太婉轉的話，時間就不夠了。謝謝。

鄧耀宗：

剛才聽到兩位大豆專家談大豆育種問題，我想都已經很詳細，我現在提出三個問題供大家討論：第一個問題是計畫目標，這上面寫的很多，假使要針對這些目標做，可能一個人一輩子也做不完。所以我建議，把目標區分爲中長期的目標與短期目標兩項。我們可以針對短期目標寫一些比較具體詳細的計畫內容，這樣在短期之內便可達到育種目標。第二是關於選拔問題，我們爲了便於選拔，可以做很多特性檢定方面的工作，過去的育種人員大半都靠經驗，他認爲好的就選，你問他如何選，好在那裡，他也講不出所以然來。事實上，現在科學很發達，我們應該多做特性檢定，做爲選拔之重要參考資料。第三是分工合作的問題，如大豆目前本省有三個機構在做，包括亞蔬、高雄場及農試所。在計畫中並未談到三個單位如何來分工合作的問題。所以我建議就由

這三個單位，研擬分工合作的方式，並作一個明確的說明。也許各場所、亞蔬方面有不同目標，或有共同目標，把它寫出來，也許比較明顯一點，對將來執行育種工作有所幫助，這也就是大家所一直強調的團隊精神(teamwork)。我相信目前沒有一個場所能單獨做這麼多的特性檢定，能夠做這麼多的試驗，所以我還是強調團隊的合作是相當重要的。謝謝。

余增廷：

剛才黃明得博士談到區域試驗，有一個觀念可能要說明一下。因爲區域試驗有兩種，一種是你本身的品系試驗到了一個階段後的一種區域試驗，這是你育種計畫內的；另一種是共同的區域試驗圃，是例行的工作，不應該放在你的育種計畫內，以免混淆，與你的育種計畫無關。

黃正華：

我同意講評人和主席對於大豆育種計畫的意見，一般而言，對於這幾項雜糧作物，因爲受到進口的影響，我想我們一定要考量一種情形，就是沒有辦法與別人去比。我們做這些工作，一定要有特殊的目標，就大豆而言，剛才黃博士說有春、夏、秋裡作。我想鄭隨和博士是完全對的，今天有沒有必要？因爲今天我們的大豆是用來食用，而進口的是油用，故蛋白質較低，而我們爲了做豆腐、豆漿等，則希望蛋白質高些。所以我們做大豆育種，應以食用爲主。

另外要考慮大豆本身在農作物中不可能獨立，一定是配合主作物(如水稻)來生產的，不可能以大豆爲主而以其它配合來生產。在高屏地區主作物就是水稻，所以秋裡作應該是大豆主要的栽培時間。當然水稻栽培時間的調整，以利找出秋冬作某一時間的溫度和光照，在這麼一個短的生長時間內去做育種工作。另外我想，大豆有一個好處，亞蔬有一萬多個種源，並已電腦化，可從那裡得到想要的性狀(高蛋白質)，可節省很多工作。但我們要了解亞蔬與高雄場不一樣，她是國際性的，其育種目標不同。所以我建議大豆的育種，應該以秋冬裡作配合主作物，種植在這麼一個生存空間內去育種，而最要緊的就是怎樣機械化的問題。今天我們任何一種作物，舉凡整地、栽培、收穫，尤其是收穫，大豆收穫機應該已經慢慢發展改良出來。但談到機械收穫時，應考慮到品質問題。我當然不懂得大豆有限型與無限型的生長習性，但不管怎樣，花期(成熟)應該一致，不可拖的很長。所以我的建議很簡單，就是大豆育種應該以水稻爲主作物，在這個農作栽培制度之空間內，就這段空間之溫度光照條件去做育種工作，再配合機械化。

甘藷與大豆育種有異，過去有 20 多萬公頃，多用作飼料；現在只有一點點多爲食用。故甘藷育種目標和過去亦不一樣。它有其栽培時間及地區。另外高粱也相同，花生也相同，有其特定區域，比方花生是在雲林。今天研提範例內沒有花生，但花生在雜糧內可能是很重要的作物。它有特定地區，如元長鄉海邊一帶，面積亦相當大，但其用途亦已改變，與從前不同，從前爲油料作物，而現在不是，主要爲食用，用來吃，吃用時希望蛋白質高的，油分少的，一般 Virginia type(大粒匍匐型)，是倒伏在地下，機械沒辦法收穫，這是很麻煩的事。另外 Spanish type(小粒直立型)，因粒較小食用性不太好，但我們可選拔半立型、粒型較大的。基於這些情形，今

天的雜糧作物的育種，一定要考慮這些因素，因爲它今天不像水稻或某些園藝作物，因之我們就得考慮我們的空間，因爲我們是爲我們自己而做。這是我很簡括的觀念，提供各位先生以後做育種時的參考。謝謝各位。

蘇匡基：

主席、各位長官、各位專家：我現在離開技術單位很久了，恐怕我講的話有點錯誤，如有則請見諒。頭一樁意見是剛才很多人講育種目標，我認爲現在爲國際化、自由化，大豆爲飼料及榨油用，這些育種，我想應該不要做。因爲我們怎麼做也趕不上美國、巴西、阿根廷。他們的大豆價廉質優可進口。所以將來大豆育種的方向應該放在食用或加工用去做。

臺灣大豆由 5.9萬公頃 減少到0.8萬公頃(77年)而多是秋裡作，同時主要是毛豆佔多數，但今天提出來的計畫根本沒有毛豆。毛豆是本省主要出口的作物之一，可以在國際上競爭，可以站得住，但現在我們是不是怕大陸的毛豆進去日本。不過我們大概不怕，因爲現在冷凍毛豆的倉儲設備大陸尚趕不上我們，所以我們還有能力競爭，但非常可惜的，現在冷凍工廠給老百姓栽培的品種，並不是我們高雄場的品種，而是採用日本的品種，冷凍商從日本買種子來給農民種，所以毛豆方面的育種需要加强。

毛豆育種除產量外，從收穫到冷凍的一貫作業特別要注意。過去在日本看到臺灣毛豆的顏色比不上日本的毛豆，就是品種是否適於冷凍，因爲我們看到日本的毛豆莢色爲鮮綠，臺灣的爲黃綠。日本人是非常重視的。所以將來的毛豆育種，除了產量品質外，對收穫的後處理(Post-harvest)，特別是冷凍的適應性要加以注意。

第二是加工用的豆漿、豆芽、醬油等加工性的品種特性現在不知道，將來怎樣來選拔，是不是每個品種都可以。但作豆漿（豆腐）的大豆多是從美國進口的，是否美國大豆做豆漿最好，我們也不知道。我們知道大豆有一種叫做 lipoxygenase 的酵素，具有此酵素則大豆有臭味，故選種時對特性要明確，要選特性來做。如需用做豆腐，蛋白質含量要高，固體的回收也要高，該等特性希望將來要研究清楚，具特殊性狀的目標將是台灣大豆育種的路。但現在我們不知道那一個品種的特性，如希望用烏豆做醬油，但我們不知道它做醬油的特性是什麼化學成分，這點在選拔時要注意。

第三點是剛才有人提出來，大豆集中在高屏地區的秋裡作，但過去大豆育種計畫有季節性，感光、感溫性比較低，有時亦會犧牲某一特殊季節的產量，所以在選拔時，是否應集中在秋裡作，不要經過春作、夏作、秋裡作三作來選拔，以免很多好的因子會丟掉。

其它許多小問題，如黃博士提出黃豆芽的品種要早熟，豆芽用品種是否要小粒等，在親本選拔時，要多加注意。簡單報告到此。

余增廷：

謝謝蘇副廳長。有一點要跟副廳長說明，就是今天的雜糧作物育種計畫的討論，自交作物方面，我們只是用大豆爲範例作爲討論的主體，其實毛豆的育種工作亦由高雄場及亞蔬中心等機構在進行的。

蔡文福：

我做評議委員做了很久，過去講了很多話，今天應少講。但今天談作物育種的程序和計畫的研提，過去在評議會很少提到，現在想藉這個機會把我過去評審有關計畫方面的觀感，向各位提出來共同討論。計畫內容的研提剛才盧主任及余顧問都講過，現在我自己希望想重新提一提。第一點希望加一欄摘要，限制字數。第二是寫出關鍵字 (Keyword)。第三是在緣起內若育種目標爲產量，要把限制因素，譬如說現在的產量是三噸，你要改良到四噸，有沒有可能，限制產量因素是什麼，一定要把前人研究的結果提出來討論。有時不光是要改良產量，有時還要解決其它問題。如是否因該地區發生病害要解決病問題，故要做抗病育種，這些都要寫的很清楚，這樣定會有很大的好處。

在育種方法上我一向尊重專家的意見，因爲育種是一種非常靠技術性的，你規定它一定要幾千株，多500或少500株，到底影響會怎樣，當然應有其理論基礎。不限制也不好。但是我發現每年的計畫內，每年都做雜交工作，這表示我們做育種計畫及做雜交時，事先沒有好好規劃及準備，否則便不需要每年都進行雜交工作了。有關經費方面，希望列管理費，這對每個機關很有用。在參考文獻方面，大家列了一大堆，但眞正有沒有去參考，實在很有疑問。每篇文章到底參考那一個地方，應予註明其順序，配合編號，現在工作人員素質一直在提高，我相信是可以做到的。否則從頭到尾很簡單的抄一抄就有了，你要再多亦有。這樣可提高工作人員的效率，使他們一定要去看，不去看是寫不出來的，一篇文獻都寫不出。

其它意見在討論其它作物時再談。技術方面，剛才談到 SSD，鄭博士提到用單莢，單莢有其缺點，因大豆有 1,2,3,4粒莢，通常是二粒莢較多，你用單莢時，將來選出來的都是四粒莢。育種是靠我們的技術，你也可以用雙粒法，但若用雙粒法當然量會增多，量多時自己在技術上要考慮可能遇到的問題。

這是我今天提出的一些意見，當然對其它所有作物育種計畫的程序管理都有關係，只是在剛開始，提出來給大家參考。謝謝。

余增廷：

謝謝蔡教授的講評。有一點要說明，今天在座有幾位雜糧作物的評議委員，將來的評議會，經今年改進以後，分組審查時的時間，非常有彈性，你們小組決定一天就一天，三天就三天，絕

對沒有問題。假若需要經費的支援，農林廳是絕對會配合的。所以我希望將來在分組審核時，評議委員亦可抽查1-2個場的1-2個計畫，照今天的方式，很仔細的來研討，看是不是針對我們的要點和要求來提計畫，假若不是，希望從嚴來審核。昨天廳長和幾位參予討論人的亦提示這一點，希望將來計畫的審核要從嚴。昨天鄭博士和李金龍處長亦提出，國外計畫的審核是相當嚴，有些大概只有10%，或不到20%能通過，但通過後經費都相當多。所以我們希望、農委會余主任委員亦希望，將來對育種計畫好的工作人員，獎勵津貼要能夠提高，以資鼓勵士氣提高素質。希望將來評議委員會分組審查時，能發揮這個功能。譬如今天蔡教授有很多意見，欲罷不能，言猶未盡的，可在那個時候好好發揮，使雜糧作物的育種計畫能做到非常圓滿，且提高素質。

另外，關於研提計畫的主辦人、協辦人的排列，剛才黃博士有點疑難。我想原則上主辦人只有一個，其他的人應該都是協辦人，不可能有四個、五個或七個、八個都是主辦人。我們中國人都很客氣，不好意思，但是什麼事情都應只有一個領導人，由他負責任。因爲領導人有領導權，也有責任，一定要由一個人負責。大家都負責的話，大家都不負責。所以原則上我希望主辦人只有一個，這點將來希望技術室和農產科注意研究，主辦人協辦人到底要怎樣排。

剛才黃博士提到年度進度表，有些計畫提出來的，我眞的看不懂。你的進度表我都詳細看了，但有些還是不懂，因爲只有那個製表的人自己看得懂而已。眞的講，我問了好幾位專家，他們也看不懂。老實講，有很多國科會、農委會及廳裡面要求的表格，經過了好多年，每一個廳長、每一個主任委員都希望把它簡化。交給很多小組去研究討論，但最後到現在還是沒有辦法解決，這不是我們今天討論的範圍。

今天關於大豆育種計畫研提範例就討論到此爲止，假若還有其它意見，等到綜合討論時再請提出來。

林學正：

主席、各位長官：剛才蘇副廳長提到毛豆育種，我個人非常有同感。藉這個機會提出我的意見，到底毛豆要放在園藝方面來作育種，或是放在農藝方面，沒有一個清楚的劃分。我們園藝的人不做，農藝的人亦不做，對毛豆而言就變成了一個大問題，所以我提出來討論一下，到底是農藝的人來做，或是園藝的人來做，這算是一個臨時動議。

鄭隨和：

這不是一個新的問題，因爲我們已經做了許多年了。各位一定會想到，毛豆是做蔬菜的，應該歸到園藝，但很不幸，很多豆類雜糧都是做蔬菜的。不相信的話各位可看看早上吃的許多菜，可能是吃到雜糧，常見的有花生，不管炒的煮的都有。而毛豆本身是屬於大豆的一部分，僅僅是採收的時間不一樣。以往在本會都是歸在雜糧作研究，今天的大豆範例是種子用(grain soybean)，毛豆則是蔬菜用 (Vegetable soybean或Green soybean) 。 毛豆育種計畫老早就已經在亞蔬和高雄場合作在做，而且這幾年已經有一個很好的結果，育成高雄選一號。我想各位若聽了AVRDC Dr.Javier 的演講，恐怕早就知道 了。因爲這個品種佔了出口的七成，我們每年毛豆外銷有四千

多萬美金，合十億臺幣，以往的重要品種(Leading variety) 205 號，現在幾乎要被高雄選一號取代了。

本省毛豆育種計畫，我們在加强做。剛才蘇副廳長提到將來毛豆外銷市場競爭的問題，這是事實，絕對不能掉以輕心。根據報告大陸有好幾個冷凍毛豆廠已經設立了，他們在設立，我們也在加强，將來鹿死誰手不知道。但我們有我們的作法，因爲日本毛豆市場市以品質最爲重要，如果我們的品質沒辦法强過別人的話，你知道日本人頂挑惕的，他除了買便宜貨外，有時買好貨也很挑惕。所以我們要有好的品質，將來才有勝算。這點應是我們努力的方向。

另外，蘇副廳長提到有關大豆作爲食用方面的問題，我想報告一點資料，剛才我提到進口大概有 209萬噸。食用佔10萬公噸，其中 8萬噸爲豆腐用（包括做豆干的），總共生產80多萬公噸的豆腐，其餘的是做豆漿及其他大豆食品，近年來國產大豆多的時候達到年產 1.6-1.8萬噸，通常是 1.3-1.4萬噸，這兩年大抵是這樣。在自給率方面，國產只能供給 0.7%，如果不是因爲大豆是每天與我們的生活息息相關的話，我想有人就會認爲這也是跟芝麻綠豆差不了多少，沒有什麼了不起，種不種都不重要。但很不幸這個作物產品幾乎三餐都會碰到。適合性的問題不是假的，我舉一個簡單例子，各位都知道日本的味噌，他們每年用20萬噸的黃豆做味噌，做味噌一定是特定品種，他自己生產不足的部分都是進口。我想是從大陸進口，而且一定是東北某幾個省的產品，粒是大的、臍是白的、吸水性很强，這樣才適合做味噌。剛才我們談到我們不是拿美國進口的黃豆做豆腐嗎？這沒辦法，我們自己不足，沒魚蝦也好，沒有選擇時只有如此，反正黃豆還是黃豆。但在品質要求情況下，像日本就是某一類的大豆就做某種食品用，譬如做納豆的，是特定品種做的，不是任何的大豆都適合做，目前美國及澳洲的某些公司，已用貨櫃一個一個的賣到日本去，標明單位貨櫃是什麼品種，特別適合做什麼用途，不像美國賣到臺灣的黃豆，品種混在一起。簡單提出供參考。謝謝。

余增廷：

針對剛才的臨時動議，稍加說明。因爲在農委會以計畫來提出研究的程序上，是歸農產科的，所以由鄭博士主管。到了農林廳後，毛豆雖然是屬蔬菜用，但還是農產科主管。另外甜玉米有同樣問題，現在也歸農產科。這樣答覆林場長的問題。

高粱育種計劃之研提

主講人：張　隆　仁
台中區農業改良場

講評人：涂　勳
行政院農業委員會

內　容

主席、各位長官、各位先進，大家好。今天很榮幸有這個機會來這裡接受批評與指教。有關高粱品種改良試驗，本試驗從民國42年開始，現在用幻燈片配合說明。首先是緣起。本省高粱主要用途是作爲飼料用及釀酒用的原料。農民栽培主要基於下面四點原因：第一是它完全可以機械代勞，第二是第二期作可行宿根栽培，降低生產成本，第三是具有優良的推廣品種，第四是政府稻田轉作補貼。因此栽培面積急遽增加。本場從42年始，在各位前輩努力下，育成了台中1號、2號、3號及5號等優良品種，最後的臺中五號是在66年育成，迄今已12年，所以高粱育種的壓力非常大。台中五號的品種特性，第一爲豐產，全省年平均達5,886公斤/公頃，第二是早熟，第三是矮株强稈適合機械栽培，第四是抗病虫害一蚜虫及紋枯病，第五是再生力强，第六是質優適合釀酒及飼料。當然它有其缺點，目前這幾年最嚴重的是父母本開花不一致，母本株高高於父本，第三是父本有隱穗，第四是種皮薄單寧含量低，第五是穗型較密，第六是不抗葉斑病，第七是不抗螟虫。其中前五點造成採種作業上最大困擾。所以，本場目前的育種目標是維持台中五號的優點，改良其缺點。

高粱育種一方面以細胞質雄不稔爲母本，一方面以稔性恢復系統爲父本雜交育成。在實施方法上，個人認爲是從引進材料品種觀察開始，觀察試驗是比較例行的工作，至少要有一年二期作的試驗，詳細的情形在計畫內有。接下來是種源保存及繁殖，這也是例行工作。以後的重點是親本的改良，是比較長期性的計畫。族群改良工作，主要是針對稔性恢復系統而言，其改良步驟在計畫中很詳細，在此簡單說明：首先進行三次的逢機交配，然後再進行F_1或half-sib的選拔改良工作。接著是R-系統與A-系統的改良，是利用人工雜交及回交育種法，進行中短期的育種工作，主要目標是針對台中五號親本 2R 及80A的特性來改良。就組合而言，要改良其密穗型及隱穗型的缺點。另外再導入一個不同型的抗蚜基因，維持其紋枯病抗性，以及導入葉斑病抗性基因。A- 系統以其維持系統改良後，再回交導入細胞質雄不稔基因。A- 系統的育種目標，是提高其授粉率的穩定性，第二是提高其抗蚜基因，第三是提高紋枯病的抗性，第四是略爲提高單寧含量。我們知道高粱單寧含量分爲三型；第一型是從開花結實到成熟幾乎找不到單寧，第二型是從開始結實到中期成一弧形狀態，以後就低下來，第三型是從生育成熟初期至後期單寧含量一直增加，我們所要找的是屬於第二型單寧含量的高粱，第五點A-系統的改良目標，是維持80-A的高組合力。親本改良方面，是屬於中短程的，以圖簡單示之。依此估計，從頭到尾大概是七年一次。

雜種作物的育種，最主要的是組合力的檢定，它是必須每年都要進行的工作。組合力檢定後要進行新品系比較試驗，最少一年兩期作，通常做兩年兩個地點。然後由各場所從其新品系中，各提出二個品系來參加新品系區域試驗，至少二年四期作，而第二期作一定要宿根。在參

加新品系區域試驗時，必須提出參試新品系的父母本，交給種苗場進行採種試驗。

有關第二年的育種工作，是持續第一年的繼續下來。以上簡單介紹到此，詳細的計畫見書面，敬請各位指教及批評。

講　評

主席，各位同仁。剛才張隆仁要上台演講時，我看主席交待他講簡單一點，所以他今天就講得非常簡單，我感覺似乎過於簡單，各位聽完他的報告後，對於如何進行高粱育種工作，可能不很清楚。我在此補充說明一下。

高粱屬於常異交作物，它具有自交作物與異交作物的特性，具雜種優勢，但它沒有自交弱勢的缺點，又不像玉米是雌雄異花，容易做雜交組合工作。因此高粱育種工作較困難，如果我有選擇性的話，我寧願做水稻或玉米，而不願去做高粱育種，這個是事實。我當年去台中場報到時，因爲晚了一步，那時有三個缺，前面兩個水稻缺都有人捷足先登了，場長說最後一個缺剩下高粱，我沒有選擇餘地，只好做高粱。 剛才張隆仁先生提到台中5號從66年推廣後，到現在沒有一個新的品種推廣出來，事實上跟高粱本身比較不容易做育種工作，有絕對關係。我想就張先生在本計畫內研提的育種工作，提出幾點意見：

第一點他對引進品種方面的工作與後來有關的工作，多少有重複之處。所謂高粱種源保存及繁殖更新，事實上該項工作不能列在育種計畫內，要單獨拿出去做，因這是例行工作，而在種源項下有觀察與特性調查，與第(一)項的新引進品種觀察又重複。因爲引進材料一定先經過觀察，觀察後一定有記錄，記載完後可利用做親本的就拿去用了，沒有利用的就保存，不會年年觀察與調查。所謂繁殖，在優良貯存環境下經過 5年、10年後再拿出來，有可能做簡單調查而不是詳細調查，至於調查產量因素，我想這大可不必。因此種源保存及繁殖這一項，必須從育種計畫中拿掉。又新引進品種觀察試驗，第二年和第一年不太一樣，是否第二年未予設計？是否裡面已選拔優良的品系供進一步觀察？或者是第一年只繁殖種子，供第二年觀察試驗之用？這點應寫的清楚些。

對於親本族群的改良，你很強調 GMS的方法，什麼叫 GMS？必須用中文標出來，在座的可能有很多弄不清楚所謂的 GMS是指什麼，是遺傳基因的雄不稔？或是細胞質雄不稔？還有你選16個經過篩選的稔性恢復系統，也就是R-line，是否有特殊的原因選這16個，裡面有些係重複，最好把這種你認爲特性相同的親本歸類，並標示其農藝特性，讓別人很清楚的看出來你是針對那個育種目標選出來的R-line族群。在實施方法上，有一個分別以人工雜交方法授粉，所謂分別是什麼意思？是各個花粉親的花粉，對個別的 GMS去授粉，或是把花粉親的花粉混合後去授粉，裡面寫的不清楚。又R-line的開花期有長短，開花期長短如何調配，如 GMS品系是單一的開花期，但16個R-line的開花期都不一樣，你怎麼去授粉？機會是否相等？否則，將來選拔時，很可能是兩個相同開花期品系其後代族群，所佔比例會較大，將來被選拔的機會較多，這時有違育種的目標。

有關第四大項親本R-line的改良，有九系統，也就是要做九個系統的R-line與2R交配進行改良，選擇2R主要是因爲它爲台中五號的親本。所以親本特性要完完全全清楚的寫出來。又第五頁

(B)最後一行有F_4後代種子，前面沒有F_1、F_2，一下子就提出F_4，是怎麼樣來的，沒有很清楚交待。有關A-系統的改良中，有些東西別人看不懂，如第七頁試驗材料中的80B1（錯打）。又依照育種程序，裡面講的很清楚，親本檢定必須是以R-line的2－3個組合力特別強的，或者是A-line中2－3組合力特別強的，作爲一個檢定親，但在這裡看不出來何者爲檢定親。台中場已經做了十幾年的高粱育種工作，對那幾個A-line及R-line其組合力特別強，應該有記錄，有相同的檢定親，才不會紊亂。

有關你提到單寧成分的高低是你選拔重點之一，並以種皮顏色來表示。如何用顏色來選拔第二型（開始結實到中期成一弧形狀態，以後就低下來）的高粱？這種方式你如何由顏色上去判斷，用化學方法去做，那麼多材料能不能做到，我很懷疑。由於單寧成分的高低，並非全部從顏色上表現出來。因爲它的累積有些是在外皮層或有些是內皮層。如果累積是在內皮層，從種子外皮是看不出來，說不定外表是一個淡的顏色，事實上亦是屬於高單寧成分的。要選擇一個你認爲快速又理想的單寧含量的測定方法。可能講出來很容易，事實上去做可能很費時。就像剛才大豆育種工作，其中很多都是品質上的要求，可是這些品質要求，如何在育種上既快速又準確的測定出來，很成問題。講很容易，但實際上在育種的過程中，面對的樣品會很多，不能說一天分析幾個樣品，那幾百個樣品時如何去分析？育種上必須尋求簡易可行而又具準確之分析方法。以上個人淺見僅提供參考。

討　論

余增廷：

謝謝涂副處長、涂評議委員很多中肯的講評與建議。我看完張隆仁先生的報告後，瞭解到台中場做了很多高粱的試驗，也有相當成就，尤其台中五號是目前最重要的一個品種。但是所面對的問題書面的資料和他口頭的報告就不一樣，我聽完他口頭幻燈片報告後，對他的計畫就比較有信心，因爲我恍然大悟，他原來是針對台中五號這個品種來改良。當然改良後的品種不叫台中五號，也許是六號或者是什麼都沒關係。針對他的缺點如採種的困難，來改進，是一個很好的目標。但在你提的資料及幻燈片中，(也許由於剛才我交待講短一點，故未全部講出)，可能要把提出的程序比較明確一點，怎麼排呢？目標就是要改進台中五號這個品種，至於怎麼改進，一定要有兩個程序，第一是把台中五號原來的親本加以改進，針對採種的困難，或是要加上抗病等，所以第一年是改進兩個親本，將來兩個新親本的組合，就一定是改良了，就達到了目的，故目標很明確。

至於搜集材料，當然要以台中五號原來的親本爲主要親本，然後加上長穗或其它特別突出、特別高的，針對問題進行。所以什交組合也很簡單了，原來的兩個親本，可能大部分用作母本來與其他的父本交配，在你的材料內均有說明，但你提的計畫內未明確的列出來。假如用一般育種的名詞如族群改良，當然沒有錯，但在這計畫內看起來什麼都可以這樣提，並不是很明顯的針對目標。同時你的材料及族群改良，組合很多，有的是爲了抗病、有些是爲了穗長，我不曉得這些組合將來如何去統合在一起？將來怎麼辦？你並未講清楚。你的A組合、B組合都有一個單獨的優良性狀，想把它引進來，將來是通通要，還是怎麼辦？我是沒看清楚，亦不是我的專長，只是請

教這些東西是否能夠說得比較明確一點。你提到，假若是針對改進臺中五號的缺點， 6-7年能夠完成，這很好。假若能夠的話，我們也是如此希望。

當然高粱的改良除了針對臺中五號缺點之外，也許有更好的其它途徑，但我不曉得。這要看你的材料。假若就目前來講，再怎麼樣育種也不太容易超過臺中五號的話，我想目標就暫訂在改良這個品種的採種問題好了。除非你有很好的原始材料或新來的好材料，我想暫時就限定在改進這個品種爲目標。你在計畫後面的附錄有病蟲害等，不必寫，因你只是把育種程序上的東西抄一遍，這表示我們在溝通時沒有講得很明白，是我們籌備單位的錯。我們本來要求你寫第二年的計畫，你沒有，你剛才拿給我的還是第一年的。我們要第二年的計畫，就是再三强調針對本年(第二年）的工作重點提出一個計畫而已，並不是說已經在第一年內，明年再拿出來還是在那裡，你自己看，每年都跟第一年一樣，這點就是這一次檢討會希望改進的。每年都好像是你自己去看，你自己去找，反正我第一年的計畫都詳細列了，今年應該做什麼你爲何不曉得？變成每年都是一大本一大本的提出來。希望以後的後續計畫不要這樣。

我不曉得萬顧問有何意見，希望你貢獻些意見。

黃懿秦：

台中場做高粱育種做了好幾年了，剛才看到的是改良台中五號的短期計畫。我有個建議，你們在利用A、B系統時，是不是可以把它做一個長期的計畫，做一個 A、B-line本身的育成，不單是A、B-line從國外引進來，我們自己亦可以利用 ms gene來做A、B-line 的育成，這樣你可以有你自己所需要的 A,B-line，同時在做A、B-line育成過程中，也可以找到 R-line和 A-line好的組合力的雜交組合，這樣在長期育種中對臺中場高粱育種上應該是很有希望和發展的。再來是族群改良，你得到基本族群後，不一定只從基本族群中去選育R-line，因爲你的族群會繼續維持下去，所以你可從每一個輪迴內（都有機會）選到你所需的 R-line 。這是我對臺中場高粱育種的簡單建議。

鄧耀宗：

關於高粱育種我提出兩個問題請教。第一是張先生報告自臺中五號育成後已經12年，尚無新的品種育成，有沒有針對過去12年臺中場爲什麼沒有新品種育成的原因進行檢討評估？然後再針對缺失加以改善？第二問題在緣起及目的部份提到，高粱一方面供飼料用，另一方面供釀酒用，我不曉得此二種用途的品種是否一樣？在整個育種過程中是分開來做或是一起做就可以？像這些問題並沒有在計畫內，故提出來請教。謝謝。

張隆仁：

第一個問題我想請涂副處長講比較好。關於第二個問題，飼料用及釀酒用的高粱品種，就臺灣酒廠而言，二者可用同一品種；但在金門是需要紅色高粱，是不同的品種。故針對本省而言，飼料用和釀酒用高粱的育種可同時做。

余增廷：

針對雜糧作物的重要性，有時候也許牽涉人力物力的關係、是不是中斷、延後等，因之請涂副處長來答，是一個很好的人選。將來雜糧的重點在那裡，我們也希望知道。

涂　勳：

我想張隆仁先生把一個燙手山芋丟給我，照道理應該是由你們回答，不是由我。關於12年來沒有一個品種可推出來的問題，我想這理面牽涉到人跟育種的問題。人的方面是兩個場所負責高粱育種工作的人，變動的很快，育種工作最怕的是人員的調換。以張隆仁來說，從臺中場跑到農林廳又回臺中場，他從事高粱育種大概 4-5年了，這一進一出，這 4-5年的育種工作等於白費。他中途不離開的話，我不敢講 4-5年可育成一個品種，但起碼會對高粱這個作物有更深的認識，如對作物沒有澈底的了解，從事育種工作是非常不利因素，這是指人而言。

就育種方法而言，他們兩個場在早期有一個很大的野心，都想超越臺中五號，而不是改進臺中五號這個品種，改良臺中五號，是最近這兩年在評議會時我們跟他們強調的，目前台中 5號品種缺點在那裡就從那裡去改進，不要想育成另外一個品種，完全與臺中五號不一樣，而又要比臺中五號更受到歡迎，這種機率非常的小。以上是我想的兩個原因。

余增廷：

請教雜糧組的評議委員，尤其涂副處長，在高粱方面將來的發展是不是相當的重要？

涂　勳：

至於余顧問的問題，我想目前在推廣栽培的雜糧，爲什麼能在臺灣生存？最主要的原因完全是政策，如果沒有保證價格收購制度，全都不可能存在。因爲生產成本太高。如果以雜糧作物本身的適應性而言，坦白說它們的生存相當強。以這幾個雜糧作物而言，高粱的適應性最廣，能生存的機會最大；如不考慮價格的話，玉米是其次；大豆最敏感，除非我們能育成特別的品種，如剛才鄭博士講的，所有我們要做豆腐豆漿特性的品種育成出來，而在別的地方不能買到，只有在臺灣能買得到才可以生存，因爲有較高的價格，不靠政府的保證價格，否則很困難。

不過，目前我們的政策與實際上、育種上有一點違背。因我們有保價收購量的限制，高粱爲五噸，大豆二噸半。育種工作是突破品質、突破產量，但後者被限制。如果我是農民，我會說你給我一個七噸的品種幹什麼？因爲政府只保價收五噸，剩下的兩噸以進口價收購。如完全以成本觀念而言，超出保價收購量的兩噸不划算，因爲成本投入太多。除非這個品種育成後，所需肥料很少，管理很少，而產量又很高，那就可以生存下去。如果因栽培技術的改進而需更多資材的投入以達增產的話，則不太划算。

余增廷：

我想涂副處及幾位評議委員剛才跟我們講過，高粱將來還是一個相當重要的作物。雖然目前的情況各項雜糧作物都相當困難，但高粱還是其中一個必需生存下去的。張隆仁先生，涂副處長已經幫你找出12年來沒有新品種問題之所在，我想解鈴還得繫鈴人，亦是要靠你將來 5-6年後，能夠把臺中五號加以改進，所以我們要請謝場長把你好好的看住，起碼把這個計畫做完才可跑到別的地方去。

剛才又談到大豆育種目標將來要食用，豆漿用，豆腐用都要有特殊的品種。但是我常想，本省的生長環境很不容易達到這個目標。譬如鄭博士提到做味噌的品種，除了在日本本土生產的品種外，他們寧願從東北去買，因爲同樣的品種在別的地方種，不見得會比較好。所以在臺灣的環境中，你們將來育種的成果，也要好好的考慮，因爲可能會打折，信心要，但不能夠期望太高。

王小華：

要送到種苗場做採種試驗的，上次評議會決議今後採種工作時，各場所之試驗親本的資料，要交給種苗場。因爲種苗場只做採種工作，不做採種試驗的工作，不知道廳裡的決定怎樣？

余增廷：

我想那是張隆仁的希望，廳裡的決定還是沒有改變。當然張隆仁希望把這個交給你們同時來做，可能效果會好一些。我希望這些不要分得很明確。假若台中場需要種苗場的配合幫忙時，譬如找地方去做看採種試驗的話，他們會幫你忙，但不能把整個責任交給他，行政上現在規定是他的責任，但是你可幫他的忙，就是這樣，是不是？

飼料玉米品種改良計劃之研提

主講人：曾　清　田
台南區農業改良場

講評人：黃　懿　秦
國立台灣大學

內　容

主持人、各位長官、各位學者、專家、各位女士、先生:

現在輪到台南場報告有關飼料玉米育種計劃的研擬。我們都深至了解，作物品種跟工業產品不同，它很少能從原育種地，成功的推廣到其他氣候、土壤及病蟲害發生不同之地區。因此對作物品種的育成，必需考慮到，作物將來所要推廣的農業環境，依據將來所要種植的土壤氣候及病蟲害發生情形來選育能夠適應的品種，這樣育成的品種才能爲農民接受，而願意栽培，同樣的，玉米育種也不能例外，在選育品種之前，必須先瞭解我們的農業環境。

本省的農業環境可分成西部、東部兩個不同類型之耕作地區。西部地區，每年春作從二月到四月播種，六、七月採收，是多雨季節，秋作是在八月中旬至十月上旬播種，從十二月至翌年二月採收，是季節風盛行之時節。而全年溫、濕度居高不下，病蟲害發生頻繁，嚴重發生的病蟲害有玉米螟、露菌病、莖腐病、毒素病及銹病。

東部地區是水源缺乏，地力貧瘠，日照短，日射量不足，山風强勁，病蟲害也容易發生，發生嚴重的有螟蟲、毒素病、銹病。依據以上玉米栽培條件分析，個人認爲西部比較適合栽培雜交品種，東部地區較宜推廣綜合品種。就整體栽培條件來看，本省不是理想的種植玉米地區，理想之栽培條件是玉米生育後期氣候乾燥，日照充足。本省西部、東部地區無論春作、秋作都找不到這樣的氣候條件。而農村的勞力現況，不但外流且逐漸老化，將來可能會面臨勞力缺乏之嚴重衝擊。

依據對本省玉米栽培環境之瞭解，擬定我們之玉米育種目標。我們的育種工作是以育成適合西部種植之雜交品種及適合東部推廣之綜合品種爲主。雜交品種之選育是以育成豐產(6.5噸/ha以上)兼抗莖腐病、毒素病、露菌病、銹病、抗倒折及耐濕爲目標。綜合品種之選育是針對育成豐產(4.5噸/ha以上)兼抗螟、抗銹病、毒素病、抗倒折及耐旱爲目標。

目標既經確定，爲達成此目標。我們是採取，長、短程併進的工作方式。在長程方面我們是進行族群改良，短程是由國外引進品系進行適應性、抗病蟲性觀察，有好的品系，即進行雜交組合，我們的工作計畫無論是長程或短程，達到某個年度後，每一個步驟即相互緊扣，相互搭配，互相支援。在雜交品種選育中之族群改良，我們所用的材料有：Ame Ⅲ, Pioneer , Caribbean跟UPCA綜合品種，Ame Ⅲ是屬於溫帶型、馬齒種，具有抗莖腐病及抗螟之特性，Pioneer 是屬於溫帶型、半硬粒種，具有抗莖腐病、抗螟及抗倒伏之特性，Caribbean跟 UPCA是屬熱帶型的品種

，兩品種都具有抗螟、抗銹病及露菌病之特性，將來這些品種經過相當改良後，彼此間雜交所表現之 vigor可維持相當的水平。族群改良是各自獨立的，因此等族群改良至相當程度後，我們可從裡面來選育優良自交系做雜交組合。族群改良如何進行呢？每一個輪迴選種分爲四季，也就是說完成一個 cycle需要兩年的時間，第一季我們將各綜合品種，種植在隔離區，在進行優良單株選拔時，我們考慮地力影響植株的表現比品種本身的variation 大，所以把每個品種劃成五個小區。爲提高族群內各種優良農藝特性基因之頻率，我們在Ame Ⅲ，Pioneer 綜合品種之輪生初期，輪生中期，分別接種莖腐病病原和玉米螟卵塊，而 UPCA及Caribbean在輪生中期和後期分別接種玉米螟卵塊及銹病病原，也就是說，針對各品種的不同農藝特性來提高其本身最有利之抗病虫及結合力的優良基因。在開花前選擇10%最具抗螟、抗病及性狀優異之植株，一面自交一面與檢定親雜交，Ame Ⅲ跟Pioneer的檢定親爲B8，UPCA跟Caribbean的檢定親是B2。第二季進行組合力檢定，檢定的結果選拔10%產量最高，抗病抗蟲中等以上之組合。第三季將前一季所選出10%最優良組合之自交系提出以chain crossing法進行第一次的 combination，收穫時每穗取等量種子混合一起，再行第二次人工混交，2nd combination 之後，每一穗亦取等量種子混合一起，即是所謂 C1 population。我們在選拔優良性狀的植株，組成族群之過程，如有雜交組合的自交系，表現優異的話，我們也可以選做雜交組合用的材料，所以我們這個工作計畫，雖是長程的，但也有短程的特性，也就是說長程的工作目標，也兼顧到短程的目的。

在育成C3或C4族群後，是否再繼續進行輪迴選種，這要看族群內各種優良基因變異大小而定，爲要育成具各種特性的雜交品種，先考慮我們需那些特性的品系，如具抗螟、抗莖腐病、抗毒素病、抗露菌病還有抗銹病的自交系。而優良自交系的選拔首重育種材料之蒐集。我們每一年均從國外有關機構引進綜合品種，我們每一年引進的有EVTS、ELVTS及IPTTS等綜合品種在 250-300個之譜。而改良Ame Ⅲ ,Pioneer, Caribbean 及UPCA等族群，到某一定的水準後，不一定到C3或C4，爲了某一種農藝特性，可把它拿來做選拔優良自交系之材料。

玉米抗螟自交系選拔，因玉米之抗螟性，可分輪生期抗性及開花期抗性，不同時期的抗性，受不同基因控制，因此輪生期抗性和開花期抗性，需分開檢定。輪生期抗性是在輪生初期接種，接種18-20天後檢查被螟害程度。而輪生期抗性等級雖分爲9級，但可歸納成强抗、中抗、感蟲等3級。開花期是在silking或 pollen-shedding stage時檢定，其抗螟性分爲强抗、中抗、感蟲等3級。輪生期的表現是在葉面及葉筋上，所以我們可用目測法 (Visual inspection)分辨輪生期之抗性等級。而開花期抗性之表現是在 stalk及果柄上，須用鐮刀將植株剖開計算植株內之蟲孔數，因之不同時期的抗螟性自交系選拔要有不同的檢定方法。檢定抗螟特性用的卵塊，是人工飼料大量培養出來的。卵塊量的使用要一致，以減少檢定結果之變異性。

至於抗莖腐病檢定，我們是分別在溫室栽缽及獨立圃進行。由於台農 351號在雲、嘉、南地區推廣之初曾受到莖腐病相當嚴重爲害，所以我們把莖腐病，列爲第二個重要病蟲害。病原接種是在發芽30天後舉行，10天後檢查抗病性，選出之抗病品系，再種在獨立檢定圃，瞭解溫室檢定結果與病圃檢定結果是否一致。病圃裡所用之接種原是用麩皮110g、葡萄糖100g、砂100g所製成的培養基培養之病原。

作物之抗病蟲性不是絕對，而是相對的，跟免疫不同。所以需先訂立抗性選拔水準，過份强調抗性可能影響產量，而選育之品系太感性的話易滋生病蟲害。我們選拔標準是以罹病植株百分

比定爲强抗、抗、中抗及感病等級。 抗毒素病自交系選拔，因爲毒素病是一種 systematic disease。罹病後無藥可以防治，我們認爲選育抗病品種是最爲可行之防治法。因之，把它列爲第三個重要病蟲害。抗毒素病檢定之前，須先于溫室裡以台南11號繁殖病原，然後採集病株、病葉把它打碎，再後加入0.1M亞硝酸鈉，沾用金鋼砂作成接種原在5到6葉生育期接種，接種一星期後檢查抗病性，我們是以罹病植株百分比來分別抗病等級。

第四個重要病蟲害是露菌病，目前露菌病雖可用種子拌藥防治，但育成的品種如具有抗露菌病特性，可免掉拌藥的工作，如此可減少種子成本費。露菌病檢定是先採集罹病蔗株，建立檢定圃，于每年春、秋作，春作是在三月下旬到四月上旬，秋作是十月上旬，夜間溫度在 18℃-20℃之間，晚上露水重時，進行抗病檢定，抗病等級是以罹病植株百分比來定之，分爲極抗、抗、中抗及感病等級。目前銹病在西部及東部已逐漸嚴重發生，將來育成之品種，也應對銹病具有抗性。因之，銹病被列爲第五個重要病蟲害。抗銹病自交系選拔分兩個時期檢定，一是生育初期，另一是輪生後期。利用Hooker的Detached leaf method培養出來的病原接種，接種後需用塑膠布敷蓋24小時以上，讓它產生病斑，再行抗病性檢查，自交系抗病篩選分五級，第一級最抗，第五級最感。

我們利用以上選出來的抗病蟲自交系，及族群改良裡面選拔出來的優良品系，進行雜交組合。本場除進行選育優良抗病蟲自交系外，亦從國外引進優良品系供雜交組合之用，每一季以組成400到500個單雜交組合爲目標。組合後，我們先經第一次抗病蟲性檢定及產量比較試驗，因爲雜交組合數目龐大，限於場地，第一季我們只能以單行區，多重複，進行產量比較試驗，行長五公尺，行株距75 × 25公分，以台南17號跟1號做對照，結果選出5%產量最高，農藝性狀最優，中等以上抗病蟲性之組合，于第二季進行多重複、多行區的產量比較試驗，行長五公尺，行株距75 × 25公分以台南17號跟台農1號爲對照，結果選出8到10個優良組合進行耐濕、抗倒伏、倒折性之檢定。

耐濕性檢定在本場鹿草分場試驗田舉行，以台南 17號爲對照種，浸水時間分：不浸水、1天、3天及5天，最後調查產量，病蟲害發生等級及根系發展。抗倒伏、倒折性檢定是在季節風比較强勁的沿海鄉鎮舉行。倒伏性分爲1級到5級，1級是垂直，2級是傾斜22°，3級是傾斜45°，4級是傾斜70°，5級幾乎是跟地面平行。

倒折率調查是分穗上倒折跟穗下倒折，並調查產量跟病蟲害發生等級。

莖桿硬度檢定是以土壤硬度測定器，于乳熟後期，測定基部第二節跟第三節間的莖桿强度。

綜合以上抗病蟲，結合力，耐濕性及抗倒伏、倒折、强桿檢定之結果，選拔 2個最優組合推薦參加全省區域試作。從以上之工作規劃，我們幾乎每年，都有優良單雜交組合育成，供進行抗倒伏、耐濕性檢定。所以說我們整個工作方向、架構已經奠定，所需要的是不時引進優良種原充實育種材料。

綜合品種改良是針對東部特殊栽培環境，進行選育適合東部栽培之品種。也分長程跟短程之目標。長程是以族群改良爲主，所用的材料是Pioneer與UPCA、Ame III與UPCA雜交之綜合品種。實施方法是，第一季種植在朴子分場之隔離圃，進行抗病、抗蟲檢定，然後選拔優良單株，一面自交，一面與檢定親雜交，雜交種子供結合力檢定，于第二季在台東場舉行。結合力檢定結果選出10% 最優組合之自交系進行混交，混交後每穗取等量種子混合一起即爲C1族群，以上工作可

重覆直至育成C3或C4族群爲止。對日照鈍感品種的育成，我們已經從CIMMYT及南非引進SAI等8個品種，將種植在台東場，觀察它對台東地區氣候、土壤，還有對病蟲害的反應，從裡面選拔優良的品系，進行S1-line 之輪迴選種，選育適合東部栽培之綜合品種。綜合品種經相當程度觀察後，再集合一起，進行篩選，希望與台東場合作進行這項工作。篩選結果，選出最優之綜合品種二個，推荐參加東部之區域性試作，爲期二年，以台南選10號爲對照，期能選出適合東部栽培之綜合品種。

以上報告，謝謝大家，敬請指教。

講　評

主席，各位女士，各位先生：

剛剛曾清田，曾博士報告了玉米育種的這一個計劃，我認爲他的大原則、大方向跟他所使用的育種方法，大致上都沒有問題，那麼主要的問題是，在一開始講大豆育種的時候，我們主席余顧問，還有鄧科長都提出來過，同樣的在這個玉米的育種計劃裡面，他把所有要做的問題通通都放在同一個計劃裡面去，實在過於龐大，病虫、耐濕、抗風、產量等等太多了，所以我的建議是什麼呢？我的建議就是說，第一個在研提這個計劃的format這個型式上面，是不是可以把這個計劃分成長期跟短期的兩個部份，分開來講，譬如說，如果你做一個長期的育種計劃，假如我們說是一個輪迴選種的計劃以進行族群的改良。短期的話，譬如說自交系的選拔，或者是自交系的改良，這部份放在短期的部份裡面。那麼也因爲這樣的緣故，所以你的育種目標，是不是可以把它分開，因爲這個玉米計劃這麼大，好像一本書一樣，所以最好給他一個目錄，你的目錄第一項，我的長期育種計劃，我要做什麼，什麼---，條列出來，第二項我的短期育種計劃，要做什麼抗菌腐病、抗銹病，這樣子的話給以後審查計劃的評議委員們看的時候，我想他們一開始會比較有清晰、清楚的觀念。

好了，這是講到這個玉米計劃的最根本的、我建議的一個方式，寫出來的一個方式，那麼剩下來的部份就是比較瑣碎的，在育種的方法裡面，在這個計劃裡面，我們沒有清楚的看到玉米自交系的育成跟它的改良這個部份，雖然在這個計劃裡面，談到了自交系的選拔，但是裡面的內容，絕大部份是談到他的病虫害的檢定方法，那麼這個自交系到底是怎樣選拔出來的，都沒有仔細的把它條列出來，我想在玉米育種計劃裡面，這是一個很重要的部份。

那麼再來的就是我很有興趣的，就是資源的分配，當我看到第一個部份的族群改良部份的時候，玉米中心利用四個族群，每一個族群用2000到3000株，然後他要做自交，然後他要做雜交，雜交的目的是要做頂交，做組合力的檢定，那麼如果有3000株的這一個族群的話，他要做的這一個雜交跟自交的工作，跟以後這一個頂交後裔的檢定上面，他所需要用到的資源，是非常非常的龐大，那麼是不是可以，在這一個計劃裡面要給它一個比較仔細的考慮，是一個很重要的問題。再過來在分5小區的事情上，實際上在做選拔的時候並不是選拔那5小區裡面的東西，而是選那個頂交後裔的好壞，以那個好壞來做決定，所以分那個小區是不是麻煩了一點，可以不要分它，另外一個就是因爲你所提這個育種計劃裡面，你所包含要選的性狀太多了，我不知道在定出百分之十的選拔強度之下可不可以選到東西，這是一個很成疑問的事情。

再來就是輪迴選種，輪迴選種所用的方法，開始第一部份用族群改良的部份跟後面的綜合品種的部份用的輪迴選種的方法不太一樣，那麼我相信玉米中心，它一定做了一些考慮，那麼這一個考慮是不是應該比較簡要的能夠說清楚，爲什麼要用簡單的輪迴選種，S1-lines的選拔在對於你所選拔的效率上是不是更好，我想那是一個值得考慮的一件事情。再來的就是綜合品種，我不太清楚這裡的綜合品種，指的是什麼東西，是合成品種還是一個composite 不管是一個合成品種還是一個composite ，我們不單單可以從族群直接來進行這個綜合品種或者合成品種的育成，那麼我還建議，也應該可以利用已經得到的自交系，來做這個綜合品種或者合成品種的育成，那麼在做這個綜合品種的比較試驗裡面，每一個重複每一個族群用了100株，我不曉得這一個100株是不是足夠，因爲這個族群都是一個天然授粉的品種，每一個族群只有100株，調查這麼多性狀這100株是不是足夠，也是需要考慮。

那麼最後的建議就是在做一個多種性狀的選拔各種病虫害、耐濕、耐旱等等育種計劃的時候，是不是可以把這一些性狀的重要性，排出一個優先次序來，這樣子的話這個工作可能就沒有那麼繁重，你可以在開始的時候，做你認爲最重要的某一個或兩個性狀，然後慢慢地再增加其它的東西進去。

這是我對玉米育種基本上的一個建議。謝謝大家。

討　論

余增廷：

謝謝主講人曾清田博士，還有講評人黃懿秦教授。

我想大部份參與會議的人，除了黃博士跟幾個評議委員以外，大都沒有預先拿到這份資料。我們很抱歉，本來應該更早一點發出來，但是因爲籌備工作往往都是沒有我們想像的那麼快，那麼有效。我因爲比較早一點拿到，所以能仔細的閱讀跟思考。故首先提出幾點看法，並不是我比大家知道的多，而是我比較多一點準備。

剛才黃教授的講評非常的誠懇，優點、缺點都提到了。我們今天再三要溝通的觀念，在玉米的育種計劃裡面同樣出現，沒有達到理想的地步。曾清田曾博士的工作能力，跟他的教育背景，還有他工作的貢獻，是絕對肯定的，但他也有我們工作同仁同樣的毛病，就是把很多東西，甚麼事情東西都要擔當起來，有捨我其誰的作風。剛才黃教授的講評也提到這點，把目標訂到什麼都有了，包羅萬象。所以，你也知道，大鍋菜或者大火鍋裡面，要放那一種菜，你已經駕輕就熟，老馬識途，但是新來的人看你放進去的，手忙脚亂的，也不知道你放了什麼菜在裡面。剛才講評人黃教授建議，希望你能比較明確一點，因爲你在書面的計劃裡面講的，就沒有你剛才在 slide 裡面講的那麼清楚。你在幻燈片裡面清楚的指出來，你有兩個主要的目標，一個是針對西部的單雜交品種，另一個是東部的合成品種。針對這個缺點來講，你有很多很多的性狀想要把他放進去，高產的、品質的、抗病的、抗倒伏的都有。這一來，當然如你剛才所解釋的，每年就必需要重複，尤其是長期的計劃，族群的改良，自交系的育成，每年都必需要有，每年都必需雜交，當然就不能停啦，就好像沒有期限似的。假如針對剛才我們溝通的原則，或者是剛才講評人講的，把這些目標稍微規劃、分類一下的話，我想你每一個時期都應該有一個重點。每一個計劃還是有期限性的，不是說一定要 3年、5年、6年的，有時候10年、12年也沒有什麼關係，但是每一個計劃

要有一個預期的成果目標。譬如你提到東部綜合品種的時候，你就提到4、5年，5、6年的話，你大概就可以達到一個育種的目標，明年以後是不是東部的還要繼續一直改良下去，或者你又要針對另外一個問題來改良，這些計劃能夠把它更明確一點的話，你的目標會比較好做。因爲你自己在做，當然你放什麼下去，都沒有關係，因爲你清清楚楚。中國人的菜單裡有些就沒有食譜，中國人炒菜，這樣多一點那幾樣少一點，多放一點鹽少放一點鹽，大廚師都有他的一套，可是要學習的人，要看的人，就不知道，無所適從。

你整個計劃的重點，我照順序很詳細地看了一下，包含了幾個要點，一個是族群的改良，一個是自交系的選育。而主要目標應該是單雜交品種的育成。你又談到抗濕性、抗倒伏的檢定，這些是不是在族群改良或自交系的時候，就應該談到了？不要把這個放在程序裡面，因爲這只是一種方法。我不曉得是不是自交系或者雜交組合已經育成，才來測定倒伏性，或者你在自交系裡面就該測定，但是你放在單雜交的後面，這個次序，旁的人看起來就亂了一點。當然，你知道在什麼時候做沒有錯，但我想起碼在改良族群的時候，假如爲了抗倒伏就也要測定，在育成自交系的時候也要測定。還有你提到東部的合成品種時，有族群改良，有品系試驗，品系區域試驗，另外又有日照鈍感品種的育成，這是另外，還是包含在綜合品種裡面呢？或者是另一個特殊品種？在我比較外行的人看起來，就有一點亂。假如這幾個地方能夠再改進，我想會比較完整些。

曾清田：

主席、各位小姐、先生。

謝謝講評人還有主席的卓見，本人很感激，我們會遵照二位的意見改進今後玉米育種工作。

至於耐濕性及抗倒伏、倒折性檢定，我們選在雜交種育成後舉行，是因爲耐濕性、抗倒伏、倒折與結合力之相關性不顯著深怕在族群改良及自交系篩選時爲選拔耐濕、抗倒伏及倒折性強之品系，而汰淘那些結合力優異而耐濕、抗倒伏、倒折性稍差之材料。所以我們寧願把它放到稍後來考慮，即使育成品種抗倒伏性不佳，但產量高，如農民能稍微在管理上改進的話，就可以克服，所以把它放到最後來做。

而日照鈍感品種選育，我們是獨立進行，因爲我們尚未瞭解，鈍感品種對本省氣候、土壤、病蟲害之反應，所以我們把它獨立來做。

至於剛才黃老師所提我們綜合品種改良所用株數100株，我們是用3000株而不是100株，我想那100株在族群改良上似嫌過少。

余增廷：

你剛才提的倒伏性重點，在你的計劃裡面不太容易看得出來。假如倒伏性或耐濕性是非常重要的項目，是你的育種目標的話，初期就要開始選。如果你還是以產量、品質或者其它的性狀爲重的話，那當然是你選育好了以後，才來測定這兩個項目。剛才我們說你的目標非常多，什麼都有，所以就不知道從那一個方向來著手。因爲你在這裡講到倒伏性很重要，抗濕性也很重要，假如這是一個重點，那你選親本的時候，就要以它們爲主要重心。另外，關於鈍感性，因爲你排的次序的關係，你把它放在綜合品種裡面，但我認爲鈍感很重要的話，所有的品種，尤其在東部的，包括綜合品種，都應該有這個條件。不過，我們不曉得你是剛開始做或是已經有鈍感品種，所

以提出這個問題來。

另外，你在第10頁，提出評估輪迴選種在改進玉米桿質以及對抗倒伏、抗菌腐病的效益，我不曉得你提出來的效益評估是一種理論上的？還是爲了達到育成桿質比較好的品種的評估方法，不太明顯。

曾清田：

很抱歉，因爲輪迴選種改進桿質及抗莖腐病的效益評估，這只是我們想從理論上來探討這項工作之可行性，它應不包括在育種程序裡面，所以剛才沒有提出來報告。

余增廷：

所以，你提育種計劃的時候，這個就暫時可以免了，並不影響整個計劃。但你提出來，我們看計劃的，便不免有混淆之感。

蔡武雄：

您的計劃內容，抗病好像佔了很重要的比例，譬如說莖腐病、銹病、毒素病等，那麼每一種病都列有發病率，如 10%以下是抗，或極抗，10-20%是中抗，然後是感、中感、極感。不過您好像沒有說出選拔的時候，莖腐病要選擇到那個發病率，銹病要選擇到那個發病率。那如果說您在選拔的時候，有照某一個標準的話，我要請教您，您這個是依據什麼來訂的。有沒有依據說，20%對產量沒影響，所以才選到20%，或者10%對產量沒有影響才選到10%。因爲如果選拔的時候都選發病率爲0%，抗病性非常強，那這樣的話也許會丟掉很多優良的性狀，所以我就請教您這個級數的訂法，還有你選擇的標準。謝謝。

曾清田：

玉米抗病蟲自交系選拔標準，剛才本人提到的是在中抗程度以上，中抗以上當然包括強抗、抗。而抗病蟲的百分比只是將來選拔的一個依據，在選拔抗病蟲性自交系時，我們不能太強調抗性，最重要的是在抗病蟲跟產量之間要取得一個平衡點，太強調抗病、抗蟲的話，可能失掉很多優良的結合力基因，太強調產量的話，所育成之品種抗病蟲性弱，將來用藥次數頻繁。目前農村勞力缺乏，農藥工不容易僱到，所以育成之品種對重要病蟲害最好應具相當程度之抗性。因此應綜合去考慮，所以我們選拔的時候，具中等以上之抗病蟲性品系，即可選拔做爲育種之材料。

蔡承良：

我有一個問題請教。如何縮短育成一個新品種的年限，一直是育種工作者非常重視的問題，在雜交作物像玉米，它是利用自交系來育成雜交種，剛才曾主任提到育成自交系的方法是利用族群改良的方法，從您的slide裡頭，每個cycle需要有四季，換句話說必需要兩年才能從 C0 變成 C1 ，您建議在C3 或者 C4 的時候開始自交，然後做自交系組合力的檢定，換句話說，至少要6年才能開始做selfing的工作，這樣子的話，一個新品種的育成，（ 假使你的育種計劃是新開始的

話），可能並不是您所謂的四年就能夠有個新的品種。在您的育種計劃裡頭，是不是有比較快速的方法來做自交系的改良工作，就如剛才黃教授所提到的，自交系改良的一些方法。謝謝。

曾清田：

我想剛才蔡博士提到有關族群改良之問題，可能是對我們的族群改良工作內容不大清楚，所以他才會說我們可能要6年以後才進行 selfing。剛才我已經報告，在每一個cycle，我們都可能找到好自交系，進行selfing，不一定到育成C3或C4才進行selfing。我們的長程目標，也兼顧到短程的工作方向，所以我不須等到6年後才進行selfing，在進行族群改良之雜交組合力檢定，我認爲那一個組合表現好，就可將這組合之自交系再進行兩次自交即可用做hybrid combination的材料。

陳榮五：

因爲有關玉米的育種牽涉到東部的部份，我提出一點個人的看法，給台南場玉米育種工作人員做參考。我想台南場針對坡地綜合玉米這個工作，也做了很多年了，但送到台東去的品系，到目前爲止沒有一個能夠超過本地的栽培種，在這種情況下，如果以目前的材料再繼續下去的話，可能還是一直在浪費時間，所以對於材料的選用，建議需要再重新考慮。

第二點是，你在選拔育種材料的時候，這些材料的栽培環境，也必需要加以考慮，不能老是在你們土壤肥力、水份條件等都比東部坡地好的環境下來選拔，我想要育成適合東部栽培的綜合品種，可能希望不大。

曾清田：

謝謝陳場長的指教。剛才陳場長所提到台東本地種，據個人的瞭解它的變異性相當大，我們曾從當地取樣試種，其產量時好時壞相當不穩，它不是一個品種。而我們試作之品種產量很穩定，當然本地種好時，產量比我們的品種高，低的時候我們的比它高很多。我們當然會針對東部的特殊農業環境，多收集種原，期早育成適合東部栽培之綜合品種。

余增廷：

我想你們兩位都沒有錯。其實陳場長是好意，希望你將來多去台東，他要招待你。希望將來合成品種的選育，能夠在那邊進行，也是一個不錯的方法，趁此跟他們多多合作。

鄭隨和：

對玉米的育種計劃，我有一點很粗淺的看法，剛才有人提到族群的改良，在曾博士的計劃裡面呢，我整個計劃看過就只有兩個和族群改良有關係。

第一個有關一些什麼蟲，或什麼病，還有結合力的問題，我看整個程序在本質上是一種 GCA 的 recurrent selection，而GCA recurrent selection 並不限定於到C4 或C5 一定好啊，因爲一般的結合力，到某一個階段你才滿意，係由你本人決定，這個計劃裡似謂，到了你滿意的程度以後，譬如說C5 ，OK，C5 的時候你就可以來做雜交種（ 第一代雜交種 ），我想基本上還不行，

因爲你所用的tester是個O.P. 或是synthetic，基本上是 synthetic這一類的，你這樣做的話呢，因爲SCA 還沒有做，將來就直接要做一代雜種，好像快了一點。所以剛才我們黃教授也提到自交系如何育成。另外這些性狀如果不是數量的，而是簡單的一個 locus控制，或者基本上它是個heritability高的，換句話說控制性狀的是一種partial dominance或者是dominance的話，可能phenotypic recurrent selection 可以用了。

另外一個是有關綜合品種，綜合品種在這裡因爲用的是族群改良方法，事實上也是 GCA，但是在這個GCA程序上，他寫的重複repeat A,B,C，我想A不可以再repeat了，在recurrent selection 裡，不管從 C1,C2 或C3 開始，其開始之組成本身就是混合等量入選的 selfing seeds，這個當然是一個 heterogeneous population，從這個已經改進的 heterogeneous population，你繼續下一個 cycle而已，不必再繞回去做一個基礎的 population，所以在程序方面，A應該不需要repeat，且既然是繼續在改良它的GCA的話，我想就是繼續下去到你滿意爲止。若是做synthetic的話，也許 GCA可以比較粗放。不過我看計劃很大，顯然是人力夠，如果人力足的話，何不做一個Reciprocal recurrent selection，也許可以一舉兩得，到時候不但可以做自交系，也可以做synthetic。這方面早期 Dr.Sprague 在Kenya的例子或許可以拿來做個參考，我很粗淺的表示自己的意見，謝謝。

余增廷：

我想你不用答覆了，把這個當做參考好了。有關細節，將來再跟鄭博士請教。現在我們繼續討論甘藷育種計劃。

甘藷品種改良計畫之研提

主講人：廖　嘉　信
嘉義農業試驗分所
講評人：曾　富　生
國立中興大學

內　容

主席、各位長官、各位女士、各位先生，大家好。

剛才是滿漢全席啦，現在我換一個口味，來一個經濟飯菜啊，由嘉義農業試驗分所廖嘉信來報告無性繁殖作物的育種，現在我們以幻燈片來向各位簡要報告。

現在向各位報告的是甘藷品種改良計劃，這是一個團隊性的計劃，由嘉義農業試驗分所來負責工作之推展及初期育種的工作，有關於區域性的項目呢？則由桃園區、台中區、高雄區、花蓮區等改良場及亞洲蔬菜研究中心來協助辦理。工作人員的調配上，我們有分雜交育種，品質檢定以及種源的保存、病蟲害的檢定，以及區域試驗的執行，由各區農業改良場及亞洲蔬菜研究中心來協助辦理。

在試驗工作方面，目前我們所感到困難的是在蟲害檢定工作方面，我們依賴澎湖分場來進行，因爲澎湖分場的人事經常在更換，所以在檢定工作方面比較困難，而且他是負責簇葉病以及害蟲方面的檢定，工作比較繁重。

甘藷以往是農村家畜的一個主要的飼料，也是我們很重要的輔助糧食作物，同時在澱粉工業方面，也是我們一般澱粉工廠一個很重要的原料，但是時代一直在改變，而且現在我們的畜牧業已經吃西餐玉米啦、吃大豆，不需要甘藷，澱粉工廠因爲有環保的問題，已經走到末路了，所以在澱粉加工方面，甘藷的使用也是逐漸減少，所以我們的育種目標呢？就減少到剩下以人食用及食品加工用的品種爲主要的育種目標。

雖然以往我們育成甘藷品種非常的多，而且食用品種像台農57號，一直從民國45年到現在還是非常的盛行，品質很受大家的喜愛，可是他還是有很大的缺點，第一它的皮容易脫落，這樣的話我們送到超級市場就很難上菜架，另外一個缺點就是它的皮色還不夠鮮豔，這是在食用方面，是一個很大的缺點。

台農64號是一個很漂亮的品種，可惜它的水份含量非常高，只適合在竹山地區，我們買的竹山甘藷就是這個品種。

台農66號呢？它是一個非常廣泛適應性的一個品種，也是品質非常好的一個紅心甘藷，可是它的塊根比較長，在機械採收時這是它一個缺點，它很容易在採收過程有破損的現象。台農67號，它是一個抗蟻象的品種，也是目前我們在推廣品種裡面唯一抗蟻象的品種，但是這個食用品種，它在做一般的鮮食用的話，它的缺口很容易褐化，這樣的話在食用方面，是一個很大的致命傷，所以這是我們要改進的一個缺點。最近育成的台農68號，它是屬於食品加工用的一個品種，它

的製餡率非常高，所以在花蓮區現在已經廣泛使用在花蓮藷的製做原料，但這個品種它的一個缺點是軟腐病的感染性強，採收以後很容易因爲感染軟腐病而腐爛。所以在甘藷育種方面，雖然我們到目前沒有一個十全十美的品種，但是我們還是在繼續的努力。

那我們的育種目標呢？除了要求豐產質優的品系育成以外，我們爲了配合農業機械的需要，我們選種目標以適合農業機械採收，需要一個stem比較直立性的植株，而且它的塊根需要比較短的紡錘型，它的表皮不容易因爲機械採收時再受傷。同時在特殊性狀的檢定，我們是特別配合，希望能夠選到。既有上述的性狀，而且能夠稍微在抗病抗蟲方面得到一些抗性，這樣的話我可以減少因爲病蟲害的損失而影響產量。

甘藷在育種上，我們的困難也是相當多。第一，甘藷是一種 6倍體的異結合體，所以在遺傳性狀的控制方面相當困難。第二，它具有自交不稔性，所以到目前爲止，甘藷沒有一個自交系，純系。第三它具有雜交不孕族群的存在，它是在同族群之間根本就很難做雜交。第四是在開花期，甘藷有些品種根本就不開花，或者開花很少，有的是花藥不開裂。這是育種方面，有時候在親本選擇時所發生的困難。但是在開花促進方面，我們採用稼接方法，以美國黃皮爲砧木的話，很容易就可以促進他開花，所以這個已經不是很重要的問題，這是我們用稼接的方法，底下砧木是美國黃皮，而雜交親本就做接穗。

按目前我們在甘藷方面，所採用的育種方法是採用人工雜交，它是在假如有需要特殊性狀的導入的話，如抗病、抗蟲性的導入，採用人工雜交，但它的效果並不顯著，另外我們大部份是採用多向雜交，這是1965年 Jones A.推薦的一種方法，他是叫"逢機交配集團育種方法" ，這個方法我想在育種程序方面，已經有很明白的交待，不再浪費時間。

在育種方面的程序工作，第一年是雜交育種，第一是親本的選定，假如我們採用多向雜交的話，必需依照我們目標需要的性狀，選用 4到20個品種，來做一個互交，每一親本在雜交以後，任取種子大概在25粒以上，培育第一代的實生系來做爲第二代的雜交親本，這些雜交親本設立一個"逢機交配集團"，以後第二代到第七代呢，我們都是逢機取種子1500粒來設立一個逢機交配集團，來進行育種，這樣的話它的好處，就是他的 gene pool會很龐大，在選種方面比較有效，而且依據Jones A.的推薦，是以第四年以後的選拔效率較高，多向交配圃的設立，需要在二公里以上隔離地區，不可有其他甘藷栽培的情況下較佳。

同族群間我們避免做雜交組合的設定，這可以達到事半功倍而不是事倍功半。假如我們隨便設定的話，就很容易再找到一個同族群的親本。這樣的話他的效率就相當低。從第二年開始就是實生系選拔，由於以往我們在甘藷的育種都是在嘉農試驗分所進行，由於目前北部地區較偏重春夏作，嘉南地區是屬於秋作，而南部地區是屬於裡作，所以我們在工作方面稍微有一個調配，就是希望桃園場他們加重在春夏作方面的育種工作，所以我們在實生系的選拔以後，春夏作的我們希望由桃園場負責，嘉義分所就負責秋作及裡作的選拔。

選拔方法，初期我們是採用實生系，按照順序排列，每一百個系種一個對照種，這樣的話採收時是按照單株來判定，就是選用單株塊根產量高，藷形良好，皮色以適合目前市場需要的皮肉色，進行田間的選拔工作，然後在室內進行塊根乾物率測定，在食用方面依照過去的經驗是以乾物率在25-35%的品系較爲適合，食品加工方面是以30以上到40之間的品系，是較適合食品加工用。

在實生系的選拔方面，我們預計春夏作、秋作、裡作各有一萬個實生系參與選拔。這樣的

話三個期作我們大概有3萬個實生系參與選拔，我門選拔率預計在0.6 %，這樣的話每一個期作大約可以選到60個品系。

實生系選拔後，我們進入品系產量比較試驗二年，這二年我們是注重它的產量及塊根性狀，塊根的品質，這方面我們是特別強調它的食用性就是在口味、食品官能方面的測定及澱粉含量方面的測定以及它的甜度，我們等一下有幻燈片的介紹。品系試驗的第二年同時進行病蟲害的檢定工作，希望也能夠提供在命名時候的參考，這是我們在品系產量試驗實行的情況。

在性狀的調查方面，剛才在品系試驗我們性狀調查有這幾項，特別在生長習性方面，爲配合農機需要盡量能夠選用比較直立性的品種，這樣在栽培與採收工作上，比較方便，可以降低生產成本。在成熟性的判定，我們以 6個月的塊根產量爲標準，在4個月、5個月時分別採收看它的產量。在四個月採收時，它的塊根產量是 6個月的70%以上，而且它的單塊根重量在 120g以上的數量有 50%以上的，我們就認爲它是早熟性品種，假如在5個月採收，它的塊根產量應該在90%以上，單塊根標準重量在150g以上有 50%以上，這樣的話是比較適合稱爲早熟性的品種。那晚熟性的在 4個月採收時它的塊根產量只有30%，50g以下的單塊根產量有50%以上，假如在5個月採收，那塊根產量在50%以下，在70g以上的單塊根產量有 50%以上的數量，我們認爲他是晚熟性，那麼介於這兩者中間的，我們認爲是中熟性。

在品系試驗階段，我們還做一個植物性狀的調查，主要是做命名方面的參考，但是其它有些特殊的性狀，我們還是需要從這邊選幾項，譬如蔬菜用的，希望莖葉是粗大葉色濃綠，或者葉形大的，這是蔬菜育種方面需要的性狀。塊根方面我們剛才提到，希望能夠選到短紡錘型皮色鮮豔的，沒有皮脈和瘤目，而且皮層的厚度要薄，皮層太厚話他的品質較差，肉色是希望是橙紅色，不要太紅，因爲太紅接近胡蘿蔔色，味道會較差一些。

品質測定方面我們分爲切面氧化度的測定和乾物率，剛才提到的乾物率在食用方面是希望取到25%-35%這範圍內，35%-45%可以做爲食品加工用，澱粉含量在食品加工上最好是有 20%以上，這樣的話澱粉含量高，這樣在食品加工上比較適合。可溶性糖含量，目前沒有一個明確的標準，我們還在測定。因爲糖類太高在加工上並不適合，所以我們儘量選可溶性糖含量低的品種。那蛋白質目前並不是很重要的項目，所以在測定方面只是個附帶的性質。胡蘿蔔素含量我們是以色度計來做一個比較，胡蘿蔔素含量是以一百克（鮮重量)在含有10-15個mg這範圍是較適當的量，因爲胡蘿蔔素含量太高會含有胡蘿蔔的味道，一般人比較不易接受。記得十年前許世鉅博士到嘉義分所來，他提到甘藷不需要談到高蛋白，也不需要高胡蘿蔔素，只要好吃就好，所以在食味的測定上，是一個很重要的部份，我們是希望能很客觀的成立一個官能測定的集團，在品質的質地、甜度風味上做個測定，測定方法還在研擬，希望能有一個較客觀大家能夠接受的條件。

其次在附帶之病蟲害的抗病檢定，我們在區分方面儘量簡單，所以我們把他分爲極抗、中抗、抗、感、極感，資料來源我們就以這種方式，比較簡要，不需要很專業性的來判斷，這是一個參考性的資料，測定項目有毒素病、黃化、萎凋，這是很重要的毒素病，它可以減產 30%以上。但是目前在台灣還不是很普遍的一個病害，這是在台灣比較普遍的毒素病，叫 "紫斑毒素病" ，它大概減產10%，而且一般農民並不是很重視它，但我們還是對它做檢定，剛才兩個檢定方法是採用人工稼接檢定方法，以病枝接穗來做稼接判定。

在簇葉病方面，這是澎湖地區、金門、和台灣北部地區的沿海有發生的病害，因爲病害的媒介昆蟲只在這幾個地區存在，廳長在農復會的時候，曾提到這個問題，不希望把這病害引到台灣

來，所以不允許我們在嘉義農試分所做檢定工作，所以這個工作一直在澎湖場以田間自然感染檢定方法做檢定。

這是縮芽病檢定，由亞洲蔬菜中心協助辦理，軟腐病是以人工接種的方式菌絲傷口接種方法進行，由嘉義分所來辦理；這是螟蛾爲害，也是在澎湖地區爲害相當嚴重，我們在澎湖曾經設立一個檢定圃，也是進行自然感染檢定，這個是蟻象，也是在澎湖設立檢定圃，進行自然感染檢定。經過品系試驗以後優良的品系，提交育種小組審核，然後再提交各區農業改良場進行區域試驗工作，區域試驗參試的品系，也是分爲春夏作、秋作、裡作等三組，參試的品系各組是以 8個爲限，加兩個對照種一個是地方栽培種，一個是最新育成的品種爲參考品種，所有的試區都是採用逢機完全區集設計，採用雙行區，小區面積是16平方公尺，每小區種64棵，重複6次，試區數:春夏作在全省各產區設5個區，秋作5個區，裡作是 4個區，第一年產量優良而且各個性狀都比較好的，在第二年便同時進行栽培試驗，像栽培密度，或者肥料試驗，希望在命名時提供參考。命名通過以後，進行良種繁殖工作，在各主要的產區進行地方試作，並召開觀模會，完成示範推廣等工作。 從雜交到這個階段大概要花掉7年的時間，才能夠育成一個比較有希望的品種。在 7年之間我們可能得到的就是希望能夠有新的品種，能適合機械栽培作業，降低它的生產成本，增加農民收益，同時我們選育的品系希望能夠提供作爲商品化的產品，塊根的皮色具吸引力，讓一般消費者看了就想買，它的品質也很適合大衆口味，這樣才能提高甘藷的利用價值。本報告因爲是屬於範例性的，所以沒有很詳細的把育種親本註明，僅提供育種程序報告，另外甘藷育種採用逢機交配集團育種方法，不必因爲目標的改變而改變育種親本，因雜交集團的基因庫相當大，比較容易按照我們的需要，來改變選育的目標，達到育種的目的。所以余顧問要求寫最後一年的計劃時，我覺得最後一年的計劃和第一年的很類似，因爲我們每年選拔工作都是這樣的進行。謝謝各位，敬請多多指教。

講　　評

各位先生大家好。首先我要聲明，當盧主任找我來當這個講評人的時候，我就問他爲什麼要找我來講這個甘藷品種改良，他答說曾先生你是教育種的，我跟他講，教書的只是先念完書再教學生的，來講評實際工作可能就不一定適當，我就建議他，找李良前所長，或者是找亞蔬做過甘藷的，或者是跟營養系作物有關的糖業試驗所的育種人員來講評較好，可是怎麼講他就是不肯，最後我也覺得不要讓他不好做事，找了曾富生不要才再來找別人，所以我勉强從早上一直聽，聽人家怎麼講才寫下這些。本來盧主任跟我講，今天講評是大家一起來的，所以我早上才來的，假如單獨叫我做甘藷的講評，我就不來了，爲什麼呢？我只是個教書的我沒辦法講實際的工作。

現在我只好假設，我從現在開始要做甘藷育種，那麼計劃要怎麼寫才好 ？緣起跟目的的差別到底在那裡，我很納悶，什麼叫緣起什麼叫目的何必分開。我沒有做過甘藷，每次跟學生講，什麼叫育種，就是對人類福祉有關生物的遺傳管理，什麼叫生物的遺傳管理，這個甘藷不要吃也沒關係，把它育成小甘藷放在茶杯，它可以長出苗來，放在辦公室看，也是遺傳管理的一種。我的意思是說，假如今天我來做甘藷的育種，我一定到菜市場或者超級市場，問那些太太們她去買甘藷的時候，希望大的、小的、黃的紅的，或者是賣烤甘藷的歐吉桑，烤的時候，太大要烤的很久，太小怕烤焦，但要小才會香，這時我的目的就會寫了，不要寫食用和食品加工用這兩個這麼大的目的；食用到底怎麼用，食品加工用怎麼加工，那就不太清楚。

實施方法中之實驗材料，假使我來寫的話，多向雜交，這材料之品種或品系的數目很重要的，你不能寫三個品種在那邊做多向雜交，你要寫20個，30個或者50個要明確，你要把品種特性寫出來，在多向雜交要建立基因庫，那 7品種都用台灣的，那你怎麼建立基因庫呢？品種親緣一定要比較遠。因此試驗材料假使我來寫的話，我想我會把品種特性寫出來，因爲品種特性及個體是檢討之重點，那實際上我們可以看看，台灣所有的甘藷的育種是不是多從多向雜交的後代去選出來的呢？我不知道，廖先生可以去查一查，從日本時代到目前，我們的甘藷是多向雜交育出來的多呢？或者是兩個品種雜交的後代F_1 直接選出來的多呢？第一年的試驗材料比如說A、B、C三個組合，A是多向雜交、品種名及特性，若B爲品種雜交，也需寫品種名及特性，C爲？品種---，第二年再寫計劃時則去年(第一年)的 A、B、C三組合各得多少種子。假使人工雜交的話第二年又加 3個組合的話，而新雜交組合也是 3個組合，那第二年 D、E、F的雜交組合就得寫上去。那麼第三年之計劃就得加上第一年，A、B、C、之組合裡有什麼，到實生系n千株後代選了幾個品系，不能說選拔率爲0.6%。否則0.6%是一萬株裡選了60株，很難相信你在一萬株裡能夠把60株選出來？不硬說 0.6%，有時候這組合根本一株都不要，第一代看得不爽整個都淘汰，你選的不一定 0.6%，10%也沒有關係，所以試驗材料是一、二、三、四、五都有脈絡可尋，今年A、B、C雜交組合，A、B、C到了明年就變成實生系，那明年又有新雜交的 C、D、E又有雜交組合了，然後第三年又有什麼。技術上的我沒辦法講，跟各位道歉，因爲甘藷我沒有摸過，只能按照今天早上，各位先生說的，按照人家的計劃，怎麼批評的時候，我只能這樣講，因爲剛才有些人寫的很詳細，假使農林廳也沒有規定要幾頁的時候，試驗材料可以寫得很清楚，試驗方法的步驟也很清楚。特性檢定，事實上在育種特性檢定雖然很重要，但不必那麼詳細。甘藷雖然它是營養系的作物，雜交一次只要選到好的，就可以以無性繁殖來繁殖，所以育種工作看起來非常簡單，可是做起來比較困難，因甘藷是長在地下的，天天到田裡去看，就看不到甘藷，所以一定要等到收穫的時候挖起來才能看得到。

早上有很多講評者講，資源分配不夠，比如大豆，我在日本受訓練的那個改良場，二十幾年前有 5位先生在做大豆，而日本大豆一年只種一季，不像我們一年種兩季，而且育種人員，除了育種之外還要做很多工作。大豆如高雄場只有幾個人，但舉凡與大豆有關推廣、育種--- 都做，剛才有些人講今年做雜交明年就不一定要做。我受訓練的機關是每一年都種品種保存，在田裡觀察後，發現好品種，明年就種上做雜交，每一年做約20個雜交組合，平均每一年至少有20個雜交組合，每一年這樣一直做。當然就有新品種出現。今天水稻爲什麼每一年都有新品種命名，應該是參與的人員多，大豆就沒有一個突破的品種出來，除過去耕作制度之原因外應該是做雜糧的人太少，所以我呼籲應該稍調整體制，謝謝。

討　論

余增廷：

謝謝主講人廖嘉信廖先生，也謝謝曾教授的講評。在討論甘藷育種計劃前，我們首先要肯定，更要感謝，前嘉義農業試驗分所的分所長李良李先生，做了很多這方面的工作，也有很多成就。他離開農業試驗分所以後，到文化大學去，我們也曾經通知他來參與這個討論會，但因爲他這學期的教學功課很忙，正好今天又有教務會議，所以不能來，實在很遺憾。曾教授本來不太願意來講評，當然是因爲客氣。他說他不是做甘藷的，不好講評甘藷育種。但是，我們認爲他是教遺

傳，教育種的，以教授的眼光，從學術的另一個角度來考慮，所謂旁觀者清，當局者迷，是這樣子說動他的。不管怎麼樣，曾教授的講評是很中肯的。他從"假如我要做的話"怎麼辦？怎麼來做？這個給廖先生一個很好的建議。他要接李良先生的工作，老實講不太容易的，尤其是無性繁殖的作物甘藷，實在難纏。

在討論前，我要替蘇副廳長轉達一點建議，他說因爲我們的甘藷面積少，將來的發展會受到一點限制，希望將來的目標縮小一點，局限一點，特殊一點，不要像你提出來的這個計劃一樣，把所有的問題通通包羅進去。我想目標太多、太大，對你來講，會相當的困難，尤其是剛剛接過來的人，把目標訂得明確一點會比較好做。我這個預備的講評人，因爲怕曾教授眞的不來，又必需要有人講評，所以我稍微的把計劃看了一下，提出幾點給廖先生參考。計劃內的主辦人，協辦人，合作機關，要照農林廳的規定辦理(今天早上提過了)。我想假如是廖嘉信廖先生負責的話，主辦人就是廖先生，其他的人就是協辦人。至於那些合作機關，在後面人力的配置裡面可以有合作機關的編列，這是關於提計劃的方式。

至於緣起，剛才曾教授說，對你的緣起和目的搞不太清楚，但我覺得你寫的相當有條理。你告訴我們以前育種有幾個目的，爲了飼料用，所以育成66號以前的幾個品種，但是目前因爲已經從產量轉變到品質，已經發展到食用的66號和食品加工用做餡用的68號，很明確。你又提到66號跟68號也有它的缺點，這個計劃的主要目的，就是針對66號跟68號的缺點，(如外形及產量品質不太好，太多水份)來改進。加上其他目標如抗病，抗簇葉病，抗蟻象等。其實你主要的計劃目標寫明確一點的話，就是針對食用的66號跟食品加工用的68號要怎樣來改進，這就是你的目標。但是你寫的目標並不很明白，你列的其他目標性狀，並不是你的目標品種，或者是你的目標產品，犯了同樣把性狀當成目標的錯誤。另外，你談到逢機交配集團育種，這些並不是你的目的，是實驗的方法之一，在實驗方法裡面一定會談到，不要放在目的裡面。

至於實驗的材料，我們的講評人曾教授也跟你提到，要比較明確一點。假如是我的話，針對你的目標要改良66號跟68號，我的第一個親本一定是66號跟68號，然後把抗蟻象，抗簇葉病的金門16號，彰化種，或者是67號等做父本，來改良66號及68號。這些你都沒有很明確的標示出來。還有，你提到了兩種育種方法，一個是多向雜交，一個是人工雜交。假如針對剛才所講的目的，多向雜交的工作就不要再作了。因爲你是要引進特殊的性狀到66號跟68號，一定是要用到人工雜交。這樣一來，曾教授給你提出的問題，4萬株甚至如你寫的6萬株，這些困難的工作就沒有了。另外你剛才提到，甘藷是六倍體的植物，你有沒有考慮到將來會很不好做？很多累加性的，多因子的，尤其是有關產量的數量性狀，再加上多倍體的話，那更難做了。你這些鑑定的方法，如剛才講到的抗簇葉病，或者抗蟻象，這些檢定的方法要很嚴格，一定不能用自然接種，假如自然接種，你就很難選出眞正抗性的東西出來。另外，針對 6倍體的無性繁殖作物，你有沒有三倍體的甘藷？因爲在國外他們是把倍體減半以後，然後來交配、組合，再加倍回來，效果會更佳，這是另外一個特殊的方法。你有沒有這種材料？有沒有這個可能？還有，實生系的選拔，一年只有一代，是不是能做兩代？因爲不同季節的關係。

還有你剛才講到有各種病蟲害抗性，這些都是單一的，雜交以後，將來如何統合，怎麼辦？因爲不能說每一個組合就是一個目標，將來假如要抗多種病害，連蟻象也在內的話，我們要怎麼辦？這點要考慮。有關最後一年的計劃，你剛才講，你送出來的最後一年計畫，完全和第一年的一樣。這是因爲你在育種設計的時候，在想像的目標裡面，因爲什麼都有了，所以你每年都必須

要這樣重複。如同剛才蘇副廳長的建議，你應該把工作縮小，有一個特定的目標，而多向雜交是你工作計劃裡面最重要最繁重的一個工作，假如你能夠放棄或減少這項工作的話，你的計劃就有期限，就不要每年都一樣了。

另外，你在報告時提到，甘藷除了有 6倍體的困難以外，還有自交不稔，也有雜交不稔，我不曉得這兩個東西的百分比，是那一個強？到什麼程度？你曉不曉得？你也許要回去查，這對你的育種工作很重要。比如說，多向雜交的話，假如雜交不稔非常的高的話，這個多向雜交，再怎麼雜交都變成自交比較多了。假如自交不稔非常多的話，這個雜交可能就有效果。反過來講，假如兩個親本差異很大，一般的天然的雜交不稔非常高時，用人工雜交的話，將來可能把兩個親緣非常遠的組合，拿在一起的可能就很大，這就是遺傳性狀。

談到病蟲害的遺傳行爲，必需要做很多了解，然後我們才能夠做這個選拔。請教你67號抗蟻象的問題，據我了解67號甘藷的皮色非常深幾乎是黑紅色，另外一個特點就是它缺口的氧化變褐色非常的強，是不是這兩項特性跟抗蟻象有關？尤其是後者，裡面含有KATI katical這種乳汁成份的話，將來要做食用，或要做食品加工用，把這抗蟻象成份拿進來，可能就沒有價值了。你要做抗蟻象育種的時候，不曉得這些是不是都做過一番研究與了解。這是我針對你的計劃，提出來供你做參考的地方。

廖嘉信：

謝謝余顧問跟曾老師的講評，有關於甘藷的育種工作，我是兩年前接李所長的工作，那當然在工作方面，有很多我還不是很了解，但是就我所知，像剛才提到的台農67號抗蟻象的問題，依據美國 Dr.Kays他來看了以後，因爲我們這個甘藷表皮還是有傷痕，他說這是抗雄性蟻象，他說雄性蟻象和雌性蟻象，它的嗜好性不一樣，他說大概甘藷有某種味道而有分別，所以他說這就是不完全抗性，這就是我特別要向各位說明。甘藷的育種有很大的困難，因爲六倍體他的親本的性狀要遺傳到子代非常困難，像剛才我們談到台農67號的話，他的父本是 Centennia，母本是農林18號，但是這兩個父母本根本就沒有抗性，在甘藷育種我們目前不希望以人工雜交的方法來做，因爲我們花了很多的人力，像這個抗毒素的育種我們也做過，但是後代我們幾乎沒有辦法找到我們的目標，所以目前我們都是以多向雜交的方式來選種，希望能夠選出一個比較能夠達到我們目的的品種，當然這個工作比較龐大，但是希望我們試，所以我是想有比較好的品種的話，假如能夠有一個十全十美的品種的話，根本這個工作就要停下來了。

鄭隨和：

這個作物因爲是六倍體，而且很多都是Aneuploidy，本身看起來很複雜，事實上他還是品種交品種的一代雜種，所以在它後代裡根本沒有辦法看到什麼累加性基因的效應，這裡所使用的polycross，事實上就是在一個隔離的 PLOT裡，種了等數的親本讓他自然去交，所以每一株所結的種子，可能大部份都是來自不同的花粉親的來源，也就是因爲這樣才可以收到一大堆種子，否則用人工雜交的話，大量生產種子就有困難。幾年前我還在台南改良場的時候，台南改良場一直在做甘藷育種，我雖然沒有負責那個工作，不過與主辦的人，時常會討論這個問題，台南改良場就是以這個 polycross的方法做，由此得到的後代，其基本上的表現，是heterosis ，但是這個不是自交系跟自交系，基本上兩個都是品種，都是雜的品種，跟昨天講的果樹一樣，沒有辦法去

做自交系。所以在後代裡實生系基本上是由一個種子而來，一大堆種子經過濃硫酸處理(因爲它發芽有障礙)，播種後每一個實生系都生了一個甘藷塊根，然後進行篩選。這裡選拔率用 0.6%，我不知道是根據什麼來的，因爲我沒有研究這方面的育種，不敢亂講。但是我有一個看法，如果說他的重點是强調病蟲害，似乎應該在很早期的時候(當這個族群還很大的時候)，因子群很多，還沒有經過0.6%强烈篩選下就應該檢定了。至於抗病蟲害，而蟻象沒有包括在內，是因爲甘藷非檢定抗蟻象不可。還有譬如說蛋白質及較新的高纖 soluble fiber的問題，我想甘藷最近的研究重點好像是往這條路走，因爲文明的人越來越重視生命，那麼高纖的食品越來越受到歡迎，甘藷就是其中的一種。

甘藷這個工作要不要做的問題，我不便表示意見，不過它做爲一個食品的話吧，應該仍然有它存在的價值，另外一個說法就是，所謂糧食安全政策的立場來講的話，我想甘藷應該是一個很重要的救荒作物。

余增廷：

我想鄭博士誤解了我的意思，我並不是說甘藷要不要作，我是說，譬如說抗蟻象、抗病蟲害，這是特殊的目標，但他告訴我，這些性狀又沒有很高的遺傳率，所以才說這些項目能不能做，要不要做，我沒有說甘藷要不要做的問題。

鄭隨和：

這是誤解了你的意思。因爲我想藉這個機會談談甘藷抗病蟲害的問題，事實上在澎湖現在種的是台農67號，抗蟻象的問題，好像最近我們是用性費洛蒙去做，因爲並沒有辦法完全免疫。67號的外觀很漂亮，這是事實，剛才廖先生也提過。至於某一個性狀的遺傳率是如何，我想李所長以前做過逢機交配集團數量方面的分析，裡頭應該多少會提到這方面的情形。另外，剛才有人提到不稔群，我想李分所長以前也做過這方面的研究。至於說僅僅經由這樣的一個方法，就能很有效的選出?我想目前甘藷的育種，比較省力可行的辦法，大概就是polycross的方法。如果有更有效的方法，我想放進去對這個作物會有幫助。不過，其他的不要談，只六倍體就夠你受的了，這是事實。我表示一些不成熟的看法。

余增廷：

我想假如沒有特定的性狀目標時，多向雜交是比較省工的一個交配方法，因爲可以把很多隱藏的東西，從很多很多不同品系一起讓它自然雜交出來，但是現在已經有明確的目標，在報告裡面，已特別講明，就必須要用人工的交配方法。我總覺得一個計劃是抗蟻象的，明明知道它抗蟻象的話，不用人工雜交，還要用多向交配，效果上相差很多，是不是？

蔡文福：

主席，各位先生小姐，剛才我們主席提到，評議委員要表示一點意見，甘藷這個作物將來在我們台灣，從全盛期到現在，這個作物我相信它不會消失掉，雖然甘藷栽培面積會少，將來還是需要的還是很多人要吃的。關於剛才這個檢定，譬如說遺傳率各方面，依我過去的了解，李所長

在農試所所做的工作，實在很值得後面的人來參考，那麼我也要請廖嘉信先生特別要注意，他以前做過非常多的東西，以甘藷過去育種的成就，我相信我們台灣是做得非常好的，雖然是六倍體，但有這麼多的新品種一直在推出來，而且有相當好的特性，這個確實是不錯的，譬如說抗蟻象，大家都知道，蟲都不吃的，大概人也不會很欣賞的。就好像高粱，測定的是 polyphenol ，像這種測定，假如說量很高，代表甘藷含polyphenol很多。含有polyphenol當然抗蟻象，蟲都不吃，人會喜歡吃嗎？當然連豬都不喜歡吃，這都是一樣。另外像高粱，所謂抗鳥型的一定是不要的，抗鳥，鳥不吃，感鳥型的，鳥特別喜歡吃，那這個品種我們才要，至於蟻象將來我們要怎麼防治，就好像簇葉病一樣，不能完全要請我們育種家解決，應該要配合病蟲害方面，在蟲或病的生態方面來加以研究，爲什麼簇葉病在比較乾旱的地方，譬如說我在沙烏地時，沙烏地大部份的作物幾乎都有簇葉病，非常嚴重，我們簇葉病一定是在澎湖、金門、台灣西部比較乾旱的地方，是跟媒介昆蟲有關，還是這病喜歡乾旱，應該要從這地方來加强研究，配合我們育種，這樣才能夠得到比較好的結果，謝謝。

廖嘉信：

謝謝蔡老師。有關於甘藷育種的工作，我剛才很抱歉，我大概在文辭方面寫得不夠詳細，依照我的目標，我是以食用爲主，那個抗病工作都是配合食用，並不是主要的，只是我在這個篇幅寫得太多，其實我是認爲，其他各行各業的都要配合育種，所以現在是以食用爲主，其他抗病、抗蟲那都是次要問題，這是我要事先說明的。剛才那個金門16號，本來亞蔬中心 Dr. Talekar說它是抗病，抗簇葉病，後來我從金們拿回來金門16號，及澎湖的中屯種，發現兩個是一樣的品種，其實不是抗病，它是抗蟲，它是抗媒介昆蟲，所以我就跟澎湖那邊談過，這個品種恐怕以後會感染，去年已經開始感染，因爲我回來一稼接的話，它就感染了，所以這個品種，目前是我們一個過渡時期參考的品種，所以我這整個育種計劃，都是以食用爲主，還有食品加工，並不是在抗病、抗蟲上花很多的時間。

曾富生：

各位先生，剛才是在講，多向雜交跟人工雜交這個題目上，癥結是在，剛才廖先生講了一句，不知道是什麼東西沒有遺傳，所以因此認爲，那個品種跟這個品雜交後代一定不會出現，我想就是從這句引起我們大家討論的。不管甘藷是異質性、異質多元體，譬如說台農67號，它的基因有抗蟲，跟另一個品種雜交，他的後代就不出現抗虫個體，那我們應追究，不管它是 6倍體或幾倍體，反正它一定有基因存在，既然有基因存在，那它的後代不分離是不可能的，除非雜交的後代族群不夠大，或者親本之抗虫是假的，所以你說沒有遺傳率，是不可能的，所以這應該去檢討，不能說是人工雜交就不可能的，因爲既然有基因存在它就一定存在。

余增廷：

我想你是誤會了，其實他是講67號連抗性都沒有。沒有抗性，當然沒有遺傳率。現在有兩種了解，一是抗雄的不抗雌的，雌的蟻象它不抗，所以根本就沒有抗。另外蔡教授講到，假如抗的是因爲乳汁變黑的話，也沒有用處，因爲蟲都不吃，人怎麼會吃，他的意思也是這樣。

曾富生：

還有一點，在爭論到多向雜交的時候，我不相信多向雜交會比兩個品種雜交簡單，假使只要有優良基因的話，從甘藷育種史裡面的品種大概不會很多是從多向雜交育種出來的啦。日本的品種大都由品種雜交育成的。

廖嘉信：

這個我說明，因爲我們的人力有限，本來當然是人工雜交它的後代得到的比率較多，這是事實，但是因爲現在我們的人力有限，而且甘藷雜交工作那麼繁雜，所以我們是採行投機取巧的方法啦，所以我們就以多向雜交的方法來做。尤其我們從65年到現在所育成的品種，有 5個是用多向雜交得到的，李所長育成的這幾個都是非常好的，都是用多向雜交選出來的，當然用人工雜交育成的也有兩個，只是因爲我們用的多少而已，這個說明一下。

鄭隨和：

因爲這個問題出現在多向雜交，所以要談一下。事實上你看了這育種計劃不管是現在或以前的，甘藷種子都是算萬粒的，以前台南改良場做也是一樣，我很懷疑人工雜交一個甘藷花，你能得幾個，2 個左右，若用人工雜交要得五萬個我看有得交了，甘藷雜交基本上是一個品種交一個品種，期待的基因表現是 heterosis，所以如果族群很小，就會跟昨天在果樹方面談的問題一樣，我難相信在一個大族群跟一個小族群選，結果在小的族群反而能挑到一個像你講的品種，甘藷自交常常不孕的，如果用 polycross可以在隔離的圃上(plot)讓它大量去雜交，收的種子量也就很多。基本上用polycross 的目的，第一個就是很省工，第二個能夠擴大這個異質性因子型的population，變異性就會增加，這個變異性的增加除了族群大小外，也與原來那兩個親本之遺傳背景有很大關係。過去甘藷育種用 polycross也育成了不少品種，嘉義分所方面我想剛才他也講了，台南場方面我的印象中也有兩個是這麼育成的。當然如果有比這個更好的方法，我想是可以採取的，不過最起碼目前這個方法是很省工的，如果用人工雜交，就很難獲得幾萬個種子，這倒是事實，謝謝。

余增廷：

這個問題是，幾萬個實生苗，眞的要選拔的時候，可能比人工交配用的人工還要多。剛才曾教授也提到，你看完一萬株以後再去選，大概也不太容易。

鄧耀宗：

剛才對 polycross的問題，大家談論得很多，個人以爲甘藷採用這種方法，一方面是由於天然雜交比較容易，也很容易穫得很多F1種子；另外一方面是由於甘藷的遺傳組成相當複雜，我們到目前爲止所知有限。在這種條件下，你要用人爲的方法，比如說用 genetic enginering 的方法，來控制它的genetic behavior，我想這是相當不容易做到的事，尤其甘藷屬六倍體植物更不容易做到，所以基本上宜繼續採用polycross的方法。 但是爲了要增加population varibility，可能要經常把一些新的、比較有價值的材料加進去，讓這個 gene pool不斷的擴充，則在這個

population裡選拔，選到的機會就會增加。我想目前我們只能這樣做，所以我建議在收集 germplasm的時候，宜選擇一些具有實用價值的材料，並且要不斷的加進去，讓這個gene pool能夠更豐富、更充實。謝謝。

萬　雄：

主席、廳長、各位女士、各位先生：

今天有機會來參加這一研討會，很感榮幸，我來的目的是要吸收一些新的知識，因爲在座的都是年青有爲的育種界精英，我想一定有很多新知可以供我進一步改善我自己。剛才聽了各位發表許多高見以後，我有幾點自己的想法，至於是否正確？請各位指教。

首先對甘藷多向雜交後代選拔0.6%加以說明，甘藷當初應用POLYCROSS 是有一個根據的，當時JONES 等人在用這個方法改良甘藷品種，我們覺得非常合理，因爲人工交配所得種子很少而且很費力，那麼用POLYCROSS 讓它天然異交，可以省掉很多力氣，而得到很多雜交的種子，當然這種子中有一部份是雜交的，一部份是自交的。因爲甘藷是異接合的作物，所以自交種子也會分離。多少年來，應用這個方法，不但節省很多勞力，也收到非常好的效果，因此嘉義分所一直在用這個方法改良甘藷品種。

其次有兩個問題必需說明的，一個問題就是剛才談到選拔0.6%是怎麼來的，我記憶所及大概是這樣子的。因爲種一萬粒種子或一萬株，這麼大的族群如何去選拔？實際上是將甘藷種得非常密，因此並不需要很大的面積。先經過初步篩選，其方法是凡能夠在三個月內，能生長塊根至適當大小的，才予以選拔，其它凡沒長塊根的，或是長的塊根大小不符合標準的，通通淘汰。應用這種篩選方法，可以處理很大量的F1種子或種苗。一萬粒種子裡面眞正被選的，恐怕只有幾十株到一百多株，所以每年種植兩萬粒種子，大概只選到一、兩百株，所以計算起來大慨是0.6%，現在雖有大量的種子，選拔也沒有什麼困難。

另一個問題，是經過這麼多年來，甘藷品種改良雖然成績很好，可是在產量的提高上仍非常困難，就像大豆、花生這類作物的產量提高一樣，在產量方面始終不能突破。因此把育種的目標變向，如高胡蘿蔔素、高蛋白等，當然這些目標也是需要的，但也是因爲產量沒有突破，才想到其它的目標，因此在我想來，甘藷的自交非常困難，以前我也建議過李良所長，凡是自交不是不孕的，是不是在 POLYCROSS的後代選拔優良系統以後，選一些系統自交一次，這樣就跟我們輪迴選拔方法一樣(只是沒有結合力測定)，因爲它經過自交一次以後，可以增加基因重組，所以我們在玉米裡面講到輪迴選拔法改良族群的產量，都是經過一次自交，然後再重新再讓它逢機交配。所以在甘藷方面欲求產量的突破，希望有利於產量的因子集中在一起，因此建議將選拔的優良系統予以自交一次，再行逢機交配。這是我對甘藷品種改良的建議。

關於玉米的育種，當我聽了報告後，很同意黃教授的講評，覺得玉米的改良計劃非常龐大，而且目標也非常複雜，照這樣做的話，我想很難得到迅速的效果。雖然，每一個cycle 可以從裡面分離自交系，但這不是很簡單，照這樣的多目標，分離自交系會遭遇到一些問題，所以我在這裡有幾點建議。

第一應該把這些目標，分別輕重，把它分成幾個族群，因爲我們進行族群改良主要針對數量性狀，它是微效基因所控制的，現在較難改良的是產量性狀，究竟有多少基因不知道，所以我們

才要用輪迴選拔法，並且以top cross 去測定它的組合力(combine ability) ，然後再選組合力好的，目的就是在這裡。假如說，我們的目標是抗病或是抗蟲，除非抵抗性也是微效基因控制的，否則不要跟產量混在一起。假如說抗病、抗虫的遺傳很簡單，我們不要用這麼複雜的輪迴選拔法，我們用 simple recurrent seleciton 就可以了，因爲抵抗與否，經過接種或者天然感染，用眼睛就可鑑別出來，我們何必再去進行top cross 等工作呢？由於 simple recurrent selection兩季就一個cycle，也可以節省時間。因此抗病與抗虫和產量及其它數量性狀，與微效基因控制的不大一樣，我覺得應該把它分開來做，以後再把它組合在一起，這樣可能比較省工而且容易成功。

第二點關於應用族群改良，然後分離自交系，這個做法是對的。但是根據幾十年來，美國玉米的品種改良來講，他們發現在改良族群裡去分離自交系，每年爲數很多，但是眞正能夠用在雜交品種上的都很少，現在有很多雜交品種，它所用的自交系還是以前的幾個老的自交系，或是血緣相近的自交系，因此就族群改良而育成優良的自交系，也並不是很容易的。目前的趨勢是從雙交種(double cross)變成單交種(single cross)，因爲他們發覺如果以新育成的自交系彼此雜交，獲得比現有雜交種更佳的組合愈來愈困難，因此他們現在以這幾個組合力好的老品種做爲tester來測定它新自交系的特定組合力 (SCA)，好的話就表示這些新的自交系有很高的 SCA，也就成爲新的單交種。因此現在的趨勢慢慢的從double cross 改變成single cross。

第三點是我們不要把目標完全放在族群改良，尤其不要因爲CYMMIT做族群改良我們也做。事實上他們做族群改良而很少分離自交系育成新品種，他們做大量的 synthetic或者是改良族群，然後把這些材料分送給別人，所以他們做各種各樣的族群改良，讓別人去分離自交系育成品種供自己應用，所以他的目標跟我們的目標有點不太一樣。當然我們也可以做族群改良，不過要做到什麼程度？這是我們特別要考慮的。總之我們的育種目標不要這麼複雜，才能容易收效。

第四點，我們剛才一直講玉米改良計劃，但計劃裡面，始終沒有講到自交系的改良。我們從改良族群中可以分離自交系是對的，但是有些情況並不一定需要經過這麼複雜手續，這樣長的時期，有時反而得不到結果，因此當我們有幾個好的自交系時，但這些好的自交系，缺乏抗病或抗蟲的能力，如果抗病或抗虫的基因是非常簡單的，那我們就可用回交的方法來改良自交系，這種方法手續簡單，而且既省力、省錢、又省時間，所以我覺得要依據我們的目標進行，不要老是死釘著族群改良。有些大學教授做族群改良是一種方法的研究，考慮一個 cycle 有多少改進量 (genetic gain)，這種理論上的研究，當然也沒有問題。這就是說，我們假如有特殊的目標，就不一定要用族群改良的方法，以上是我對於玉米改良的幾點看法。

其次就是高粱，關於高粱改良只有一點意見，是關於族群改良的。因爲現在高粱栽培面積，只有一點點，而且雜交高粱的產量，有時已經到每公頃 8 噸，有的可到10噸，這個產量在我們這裡講並不很低了，所以對產量的再提高不是很迫切的目標。可是現在應用在台中 5號的自交系，生長勢差或開花期不能配合，造成種子生產上的困難，我們就要針對這些需要將自交系加以改良，假使台中 5號的兩個親本自交系組合力良好，但其中一個自交系有缺點而配合不好，因此而造成生產上的困難，那麼我們就應針對這個自交系的缺點來改良，不要用複雜的族群改良方法來改良，我們可以很快的收到效果，達成我們的目的。對於高粱的PI雖然有MS，要不要用人工交配，我覺得並非必要。但計劃中對於自交系的改良，有R-line 的改良，甚至 A-line的改良，即 MS line 的改良。 所以我們的力量應該集中在這些工作上，而把PI放在次要地位，假使我們有人力

、有財力、有時間，我並不反對去做PI，假使像現在這樣人力有限，而且已很久沒有新品種育成，假使像現在這樣做下去，恐怕也很難會有新品種育成。這是我個人的想法，提供各位參考。謝謝。

綜合討論

余增廷：

謝謝萬顧問給我們很多經驗之談跟實際的操作要領，以及很多的看法，尤其他提到的高粱台中 5號，我們今天幾個評議委員，跟農糧處的幾位先生也同意，針對台中 5號這個品種加以改良，我想我們已經把任務交給張隆仁，他是必需完成這個工作，不能再跑來跑去了。

剛才萬顧問已經引導我們進入綜合討論的階段。我們現在還有半個鐘頭的時間，開放綜合討論。我們的時間控制得很好，每次廳長來了，就把範例的討論結束，正好進入綜合討論的階段，因爲廳長實在很忙，他剛剛主持了另外一個會議趕到這裡來，他對這個會議非常重視，但實在分身乏術。不管怎麼樣，他總是能參加我們的綜合討論跟結論。現在開放綜合討論，針對雜糧作物的育種計劃，提出你們的看法。

黃懿秦：

這裡我有一點意見要跟大家討論，第一個就是剛才萬老師提出來的族群改良的問題，那麼在我講的玉米育種時也提出來，就是說，我們把這個族群改良的這個部份，如果認爲需要的話，是不是可以把它放在長期的育種計劃裡，而這個長期的育種計劃是獨立的，另外的，而跟我們現在的，譬如說，自交系的育成，自交系的改良，這種比較短期的育種計劃是分開的兩個部份，對於族群改良的這個部份，如果認爲需要，可能可以給與少部份的經費支持，慢慢的做這個東西，可能要15年20年這樣做下去。這是我的第一點意見。

另外的一點意見就是，我們的這一個育種計劃，剛剛一開始的時候，我們余顧問就提出來，我們研題的這些計劃的模式，按照這四個計劃下來，看起來似乎大豆的比較好一點，那麼是不是可以以大豆的育種計劃模式做爲參考，做一些修改，那麼剩下來的就是，說到大豆育種我有一個問題，就是高雄場提出來的大豆育種裡面提出來的SSD的方法，我的建議是SSD採用這個方法的時候，他這個育種計劃沒有提到它這個族群的大小，那麼鄭技正他也提到這個選拔強度的時候，它說 10%-15%，那麼我這裡就有一個建議，就是說在寫這個計劃的時候，他用 SSD的population族群大小他應該考慮，那麼接著下來族群大小考慮進去的時候，就要考慮種子的發芽率，如果它在 F_5 世代的時候，希望能有100 lines 的話，在F_2 的時候他應該至少要播種到1,300-2,000粒種子，（ 如果發芽率在80%的話 ），那麼他的雜交組合有12個，如果一個雜交組合 F_2 有1,000-1,500株，12個雜交組合就應該有12,000-18,000株，然後他要儘可能的維持到F_4 ，在這樣的一個龐大的族群下面，是不是高雄場能夠負荷這麼大的工作量，是應該考慮的。那麼如果這個是可行的，必需要做的，那麼這一個經費上就應該給予適當考慮，他提出的預算是不是太多或者太少。

另外，在整個計劃裡面，我在考慮一個問題，就是原原種（ Breeder seed ），一般講來，原原種應該是育種家負責生產，那麼這個原原種生產的時機，是應該在什麼時候，譬如說以大豆來講，它的這一個初級品系比較試驗完了以後，是不是他就應該有這個信心知道，他要生產那些原原種，這樣當他的區域試驗完了以後，它需要馬上生產這一個種子的時候，時間馬上就可以節省，那麼這一個問題是不是也應該在這一個育種計劃裡面稍微考慮一下，因爲在這個地方，私人的種子公司，比我們政府機關的改良場，在這一方面考慮的就比較完善得多，這是我的意見。

另外在大豆育種計劃中，是否也應該把三親、多親分次交配及回交的工作考慮進去，以改善已有的栽培品種及產生新的分離族群，而不單單進行雙親的交配組合。

曾清田：

主席、各位長官、各位女士、先生。對萬顧問及黃老師所提玉米育種目標似過龐雜，容我借此機會來做一點說明，希望引起大家對這一問題更深入之討論。我們爲什麼會把玉米的育種目標多方面去考慮，只因本省栽培玉米限制因子實在太多。多風多雨多病蟲，如品種只光考慮產量，是很難推廣，拿一個例子來講，像台農351號，當初在推廣之時，它的產量不是很高嗎？但是最後農民的反應如何？從它幾個特性可以看得出來，第一它容易發生莖腐病，採收不易而費工，易倒伏而不易配合機採，目前該品種很不受農民歡迎，所以即使高產量的品種，這些抗病蟲及抗倒伏之因子沒有配合在裡面的話，很難推廣。這也是爲什麼我們要利用輪迴選種進行族群改良之原因，輪迴選種有兩個重要的目的，第一它可以將我們需要的農藝特性，集中在一個population裡面，同時可以利用輪迴選種提高我們需要農藝特性之基因 frequency，最後單株選拔的時候，可以從裡面找到我們所需要的農藝特性，如抗病、抗蟲、結合力，都可在最後單株選拔的時候找到，如開始即以自交系或單株選拔的話，可能只選到一個優良特性，如只得一個高產因子，或一個抗病、抗蟲因子，而不可能期待高產抗病、抗蟲之因子同時在一個自交系裡得到。本省的農業環境跟美國的不同，美國在Corn Belt states的栽培環境很單純，氣候很調合，它主要考慮的是高產因子或對某一個病蟲的抗性，其限制因子沒有我們複雜，我們在這樣不良的環境下，這些因子在育種之初就必須要考慮，最好解決的方法，就是利用輪迴選種，進行族群改良，從族群可選育具多方面優良特性之自交系。當初在擬定育種目標之時，我們已曉得這項工作之推展可能會很艱辛，但將來育成之品種如無這方面的特性話，在本省根本不用談推廣，因此，即使是辛苦我們亦在所不辭。以上簡單說明，謝謝。

林學正：

主席、廳長、各位先進。主持人昨天交代園藝的人，今天都要來聽，好像園藝的人今天都沒有講話，顯然園藝是弱勢，沒有雜交優勢，現在我並不是要評論，只是有一個問題要請教，因爲我們園藝的，在育種方面是比較弱一點的確沒有錯。這問題跟剛剛的甘藷有關，因爲剛剛主席提到 F_2 的自交利用，因爲甘藷的性質跟果樹相似，異質體非常高，所以在雜交後，它的變化會相當的激烈，因爲我們沒有把它自交純化，那麼在 F_2 的時候，如果找兩個非常不一樣的親本雜交，那麼產生的 F_1 直接利用，常常不會找到我們所喜歡的，就是說不是很理想。在梨方面它就有這樣的例子，梨子方面把 F_1 自交產生 F_2 ，那麼在 F_2 裡面來選的話，認爲有增加選得比較好的機率。我不曉得甘藷，如果能夠自交或者是沒有自交不孕，或是自交沒有劣勢的話，是不是也可以用這種方式，進一步的在F_1 自交，在F_2 來選，這樣是不是會有選出比較好的機率來。

余增廷：

謝謝林場長，早上提一個程序問題，下午是實質問題。林場長的建議，留做你參考好了，好不好。

范明仁：

主席，廳長，各位農業先進，我有一個意見，想提供給在做大豆育種的黃博士做一個參考，根據早上討論結果，今後大豆育種的方向是往食用和加工方向來進行，本所劉副研究員慧瑛也曾做了一部份有關於大豆食用品質的試驗。在黃博士自己的報告也指出，他準備在第四年的時候要進行品質的檢定，我想把本所的試驗結果提供給黃博士，來做一個參考。本所以八個品種來做分析，調查它們的化學特性與製造成豆腐的品質比較，首先調查豆腐的產量，以固型物的製造量來表示，發現大豆品種裡面所含的蛋白質和脂肪的含量，可能跟它豆腐製造出來的固型物有關，因此除了蛋白質外，脂肪也要加以考量，在兩種情形都是高的時候，做出豆腐的固型物含量會比較高。另外一個問題，有關大豆食用後會產生一種脹氣，這是與醛糖中棉實糖跟蜜四糖的含量有關，假如蛋白質含量高的話，醛醣含量就會下降，食用會比較衛生。另外，我們都知道做豆腐除了它固型物的含量以外，豆腐的品質跟蛋白質裡面的7s跟11s有關，假如要用化學分析做7s跟11s的話， 因新品系很多，做起來是相當困難，我建議你採用 rocket immuno assay，就是---火箭型免疫試驗法，不過 rocket immuno assay目前已經改進成 ELISA法，所以我建議，假如你要朝這個方面做的話，可以在早世代，也就是在育種初期就可以進行試驗方法之建立，那麼將來在第四年時，就可以實際使用ELISA法來測7S及11S。

余增廷：

謝謝范祕書提供很多有關大豆做豆腐的性狀檢定的一些方法。今天早上徐副處長，鄧科長，鄭技正，幾位教授都提到鑑定方法實在是非常重要，因爲這是我們選別、鑑別親本或是後代的最主要的手段，不但要正確而且要好做，這些都是非常重要的手段。

涂　勳：

主席、孫廳長，今天我們雜糧組之討論非常熱烈，身爲雜糧組召集人，我必需說明一點，事實上今天所討論的雜糧問題，很多業已在年度評議委員會議雜糧組新計劃審查會議中討論過，只不過是現在提出來之計劃，還是有很多地方，並沒有依照當時審查委員所提供之意見做適當的修正。我個人曾做過育種工作也瞭解到，有些育種工作同仁會有這樣的想法，認爲自己在這一行幹得最久，最有經驗也最爲清楚本行之事務，別人所提供之意見未見得就能符合實際，但有時旁觀者清，反而可提供一些非常寶貴之意見，值得參採試試看。剛才萬顧問所提到的一些觀點，我也頗爲贊同，例如曾主任所提出之玉米育種計劃，其中欠缺舊有自交系之改良這部份的內容，造成整個育種計劃不夠完整，玉米新自交系之育成非常重要，一點也沒有錯，但是現有自交系之缺點，如何以最經濟有效之方法，在育種上予以進一步之改良，也是一項非常重要的育種工作，由於現有普遍利用之自交系業以具有許多優良性狀，針對其缺點作局部之改良，可以說是最經濟有效之方法，否則每一個自交系之育成，都要具備新的特質，對於育種者來講將產生沉重之壓力，會做得很辛苦。因此兼顧舊有自交系之改良及新自交系之育成，是一種比較圓滿之做法。美國玉米自交系之育成，相當重視舊有自交之改良，目前很多利用中之自交系，就是從改良舊有優良自交系得來的。M17及B37是兩個非常有名的美國自交系，其雜交組合之品種表現非常優異，但這兩個優良自交系仍有其缺點，因此美國各研究單位及種子公司針對其缺失而改良育成之自交系相當多，這是一個改良舊有品系而重新獲得更爲優良品系相當成功的例子，因此我們玉米育種計劃，也

必需兼顧這方面之改進工作。

另一方面，育種計劃除了須考慮其需求外，尚須考量其經濟效益問題，如甘藷抗蟻象之育種工作，蟻象之爲害是有需要予以防治，育成抗蟲品種應爲最根本之方法，但我們必須考慮抗蟻象之甘藷品種，其產品品質適口性是否會很差，因爲連蟻象都不喜歡吃的東西，可能也很難爲消費者所接受，在這種情況下，雖然抗蟻象之育種目標達到了，但其經濟價值也沒有了。另外，澎湖地區甘藷蟻象爲害雖然很嚴重，但由於澎湖地區作物生產條件甚差，加上甘藷又非高經濟價值作物，是否值得在有限的人力下，投入抗蟻象的育種工作，亦需慎重考慮。總而言之，一個妥善的育種計劃，必須首先充分地考量各種因素及可能發生之結果與影響，然後再釐定出一套完整明確的育種計劃，並定出目標性狀育成之優先順序，再逐步付諸實施。以上是個人的一點淺見，供各位雜糧育種工作同仁之參考。謝謝。

余增廷：

謝謝涂副處長給我們的指教，尤其是有關自交系的改良，我想可以做參考，不要再做答辯了，因爲這裡不是在開辯論會，只是提供你一種意見，將來在提計劃的時候，或是你做育種的時候做參考。至於有關澎湖的事情，我想涂副處長語重心長，他並不是說我們不照顧澎湖的農民，澎湖的農民還是照樣要照顧。

蔡文福：

我現在不應該講話，現在剛好廳長來了，每次我跟廳長在一起，一定都是聽他講話，那麼他今天有機會來聽我們講講，事實上我有二點意見，當然跟我們這個計劃研擬有關，其中有一點我是要講給廳長聽。

第一點我認爲我們育種工作除了我們育種的人來做以外，還要其他部門的人來配合，剛才我提到譬如說病蟲害的人員來配合，另外也要做栽培和做生理的人來配合，我們在育種的時候常常提到一個因子叫微效因子，譬如產量，產量是微效因子，從我們學生理的觀點來看，根本沒有這個因子存在，那裡有什麼微效因子，譬如產量，影響產量最大的是光合作用，還有光合產物的輸導跟分配，影響光合作用的因子有多少，舉一個例子葉片裡面有一個酵素RUBP carboxylase這是微效因子嗎？這是一個非常重要的 major gene，意思就是說，我們有很多尤其像育種的目標，牽涉到微效因子的，應該要跟生理方面的研究來配合，這是第一點。

第二點我們目前在台灣的改良場試驗所，育種工作的人員，實在是有限，而且我們人才的培養也非常的不容易，根據我過去的接觸，我們調動的實在太力厲害，而且常常是學非所用，這一點我是希望將來廳長及中央要特別留意。

另外，我們的改良場跟試驗所已經改爲研究員的制度，已經改了很久，但事實上研究員制度的精神，裡面的主要成份是從副研究員到研究員，應該是這兩種人爲基礎的，我們過去因爲人才的限制，限制研究員一個，或者是副研究員幾個，這是有道理的，但是經過我們十來年的人才的培養，各方面都進步很多；過去也聽說這方面要改進，不過到現在好像沒有什麼進展，這方面我希望廳長能配合增加各場所的副研究員及研究員。謝謝。

余增廷：

針對蔡教授所提幾點，我想請廳長等一下一起來答覆。我想廳長可以延遲一點時間沒有關係，我看大家討論很熱烈。那邊女士，鄧科長你讓她一下好了，但是我不希望妳講得太長，因爲我知道妳很會統計，數字非常多，當然也有很多其他統計高手在這裡，今天是你們發揮的時候，但是希望呂小姐稍微短一點，謝謝。

呂秀英：

主席、廳長、各位長官、各位農業先進。我很抱歉的說，因爲這個機會很難得，各個專家都在這裡，更基於我是少數民族的立場，我覺得我有話要說，而且聽到剛剛蔡老師他的建議是說，除了育種專家之外，應該還要有生理栽培方面的專家參與，我覺得我一定要說了，因爲應該還要有統計專家參與。昨天，在綜合討論的時候，在統計分析上我們也做了很熱烈的討論，今天，我再度想提出一些我個人的看法，做爲大家共同的努力--當然我會長話短說。首先我要糾正一般從事試驗者，對生物統計所抱以不正確的觀念；雖然我一直知道一般人對統計不免有錯誤的觀念，但是從昨天的綜合討論裡我才發現，原來情況竟是這麼嚴重。

頭一點是大家都認爲統計僅是處理"數量性狀"而已，事實上這是錯的，因爲統計正確的說法應該是處理"數量化的資料"。所謂"數量化的資料"，應該包括數量性狀和數量化的質的性狀，當然質的性狀，比如花色是用顏色，甜味有多甜，這些都是很自然的現象，可是我們做出來的試驗必須要有憑有據，所以往往要取數量化，因此數量化的資料就是統計要處理的資料。所以必須強調，統計不只是在處理數量性狀，還要包括數量化質的性狀。

第二點是很多人都認爲自己的試驗很單純，所以應該跟統計沒有關係，這一點也不盡然，因爲統計事實上包括兩個部份 -- 試驗設計和統計分析；我們都知道，試驗設計包含田間的排列管理，因此這個我們不說，那麼統計分析是不是一定要運用到很複雜的統計公式，才叫做統計分析呢？我想每一個人拿到資料，首先要整理資料，算算平均值，事實上算平均值就是在做統計；另外製作圖表給人看，也要求須一目了然，這也是在做統計，所以說，統計它是無所不在的。這便是我今天要提出來糾正的兩個觀念。又爲什麼強調應該有統計參與？事後的統計分析我們暫且先不提，因爲今天我們的重點是計劃。事前的計劃首要即須事先考慮仔細，所以試驗設計很重要。可是一般人都忽略了，一直到了取到的資料出了問題，才急忙地找生物統計專家來解決，以爲把爛攤子丟給生物統計專家，自己就沒事了。爲什麼會出問題呢？就是因爲試驗設計沒有做好，所以才會出問題，所以我們強調試驗設計很重要。當然使用的方法原則上是最簡單的試驗設計，因爲愈是難的設計由於自己沒有把握，一定會去請教別人，可是越簡單的也最容易出問題，像是早上涂副處長講過的，一般人動不動就用區集設計，可是區集這兩個字有它的含意，爲什麼要用區集，應該要搞清楚；另外昨天我強調取樣單位，因爲如果你沒有把取樣單位的定義確立好，會產生很多不同的說法。今天並不是因爲我吃這一行飯，所以強調生物統計的重要，而是因爲爲要求試驗更好，所以希望建立正確的觀念，我覺得今天自己能說出這些話，自己是要鼓起相當的勇氣，冒很大的風險，因爲，如果我提出來以後，大家都贊同我的看法，結果都跑來找我，那我豈不累死了，可是我覺得我應該要說。除了我以外，各學校、各改良場及研究機關其實都還有很多生物統計學家，如果需要的話，相信我們都非常樂意在這方面提供協助。謝謝。

余增廷：

謝謝呂小姐，我想她剛才提出的幾點非常重要。但是因爲我們時間剩下不太多，你的意見很好，我們會列入記錄給大家參考。呂小姐很會發言，她不是推銷自己，她只是非常熱心要參與大家的育種計劃而已。

鄧耀宗：

廳長、主席、各位女士、各位先生。我很簡單的講兩點意見供大家做參考。今天大家對主講人都有很多的批評，實際上有些事情是見仁見智的問題。

今天很多人都談到育種不僅僅是一種科學而且是一種藝術，今天我們設計了許多模式，主要的目的是要大家瞭解研提育種計劃的方法，希望大家將來在研提育種計劃時，內容更加完整，而不是要你們一成不變的去執行，一個有經驗的育種家，如同一個藝術家，我相信他不會願意用一個模式把他套起來，因爲這樣就沒有發揮的餘地，所以模式只是供你做參考，將來怎麼發揮還是要靠你自己，這是第一點我要說的話。

第二點，我們今天談品種改良，在進行品種改良之前，最好要先了解它的遺傳行爲，有的作物的遺傳很簡單，譬如自花授粉作物，你很容易去了解它的遺傳行爲，像這一類作物我們就應該在遺傳行爲方面先做一些研究，瞭解了目標性狀的遺傳行爲之後，可以採取適當的育種方法把基因引導進去，甚至可以用遺傳工程的方法，來導引這些有益的基因到我們所需要的品種裡面去。但是有的作物並不是那麼簡單，比如說今天下午談的甘藷，就非常困難。對於多對基因控制的性狀，或遺傳行爲不瞭解的性狀，我們要考慮到機率的問題，假如說這個性狀確實由很多的基因控制，我們可以根據基因對數，計算最小群體；如果控制該性狀的遺傳行爲不瞭解，我們唯一能做的就是採增加population size的方法，來提升選拔機率。 我僅提供這兩點意見供大家參考，謝謝。

余增廷：

我想其他還沒有發言的人如言猶未盡、欲罷不能的話，希望你們用書面提出來。在廳長講話以前，有幾點報告。第一是可以提出書面報告。其實我們這個討論會，從頭到尾都是全程錄音，而且將來要印出最後的模式、或者範例、或者結論的時候，你們發言如果不太清楚，或者是我們記錄不太清楚的，可能會用書面向你們追蹤，要書面的、比較詳細的說明，讓我們做更好的參考。

第二點要澄清的，就是今天有很多農委會的長官在這裡，尤其是專門控制這些試驗研究計劃的技正、課長、處長們在這裡。因爲台東場的陳場長在休息的時候，跟我提到了一個很嚴重的問題，我差一點不知道怎麼答覆，他說他以前做蘆筍育種的時候，爲了安全，每年必須做雜交，必須有組合，必須有F_1 ，必須有F_2 ，爲什麼呢？因爲假如他今年做的不對，再找一個組合，再交一個出來，明年就補回來了。我說爲什麼要這樣做？他說假如不這樣做的話，失敗時人家說你這樣差勁，將來不給你計劃，沒有了經費怎麼辦？針對這一點，在他還沒有提出來時，我想在綜合討論的時候，希望這些評議委員也好，農委會的技正、課長也好，能夠諒解跟答覆。

我是說計劃要有一個年限，而且計劃不一定非要成功不可。假如是一個計劃沒有辦法達到目的，經過3年5年甚至十年後，發現沒辦法達到我們的育種目標，應該要承認失敗的錯誤。這個時

候我們有兩個辦法，一是檢討以後是不是要重新擬新的計劃，再找新的材料，用新的方法，來達到這個目標，第二是把這個計劃修正一下，是不是那裡錯了，有沒有什麼特殊的方法，有沒有什麼補充的材料。我們沒有說你不可以改啊，你也可以改。假如是失敗，這些人就不給你計劃，說你不行，我想應該是不太可能，尤其是目前這些年青有爲的技正、課長先生們，我想應該沒有什麼問題吧。

另外，一個育種計劃常常會失敗嗎？我想不是。剛才我們在討論的時候有兩個名詞出現，一個是憑經驗做育種工作，以前多是如此，另一個就是盲目的育種。當然我想絕大部份的人不是這樣的。但是過去也許有一部份的人，眞的是這樣做。假如你眞的是憑經驗，或盲目的育種，當然有很多失敗的可能。但是，假如能針對今天和昨天我們討論的這些原則來考慮，從育種目標的確定，到材料的選擇，或者材料的收集，(廣泛的收集，什麼材料應該有的都收到的話)，然後把組合很明確的確定，有了這些步驟，加上實施的方法經過再三的研討，這樣子的話，我想十之八九都應該會成功的，失敗的可能不太有的，更不可能說每一年都會失敗。

總之，我的結論就是不必要每年都一定要做新的雜交組合，這是答覆陳場長的問題。不管怎麼樣，綜合起來，我們今天討論的目標，就是剛才講到計劃研提的模式。鄧科長提到所謂的育種模式，其實我們並沒有限制你們做育種的模式，你們有很多的彈性來達到這個目標，選擇的方法、材料也非常有彈性。我們今天所要的一個模式，就是你在提計劃的時候，稍微讓外面的人，讓評審的人，讓你們的首長，你們的課長，評議委員等，看起來有一個模式，看起來比較容易了解。所以我們要求的模式，第一是希望你們育種的目標非常的明確，不要什麼都放在裡面，讓我們看不清楚。第二是在收集材料的時候，親本材料的收集，必須要非常的廣泛，而且前人有的，在什麼地方有，能夠收集到的，最好都拿來，收集非常多的材料。至於親本的選定也要非常的明確，也不要太多，組合更不要太多。我們希望你們每年不要重複提出同樣的計劃，再三再四的拿同樣的材料，或者從原來的材料再組合、再交配，每年這樣重複。這是對於作物育種程序及方法的要求，希望能夠盡量朝這個方向走，但是我們並不限定你們要怎麼走。

第二個重點內容就是長期計劃的研擬，除了第一年的要詳細外，第二年以後的後續計劃，列它的重點，並不是每年都一定要詳提。謝謝。現在我們請廳長給我們做最後的結論與指教。

孫明賢：

余顧問、萬顧問、涂副處長、各位教授、各位專家、各位同仁。首先我得提出，我不是做結論，我只是表示一點我的意思，因爲主持人是余顧問，所以做結論還是請余顧問來做。不過首先我對我們的老朋友蔡文福教授，他專門講給我聽的幾個問題，做一個說明，還好你所提的問題我都已經有答案。第一個關於育種計劃是團隊的合作，我想這個大家都有共識，我是希望說不是誰配合誰，而是一個育種計劃是大家共同參與的，昨天我們在園藝育種研討會結論的時候，我提出一個建議，是不是改一個方式，育種計劃由場、所提出來，而不由個人提出來，我們農委會昨天的反應也相當支持，所以今後提計劃的方式，也許就是以場、所爲提計劃的單位，換句話說，你這個計劃提出來就是要通過你這個場這個所，這樣的提出來，而不是由一個人來寫，或者是少數自己想一想就怎樣做，這是第一點說明。第二點就是調動的問題，大概現在做農業試驗研究工作調動的情況比較少，我不曉得蔡教授是指那一方面的調動，譬如說是指系主任調去做場長呢？或

是說育種人員跑到別的地方去了，不過這一點我們也在改進，包括職位，這兩件一併給你答覆。

我們在農業試驗研究單位，以及改良場，最近都做過檢討，在組織形態方面都稍微有變動，這個調適案，尤其改良場部份，我們提出去了，在改良場的組織架構裡面，兩點最重要的改變，一是推廣科要擴大成爲推廣中心，我們希望改良場成爲地區的一個技術推廣的中心。另外是高職位的研究人員的職位增加了，原來每個改良場只有一位研究員，現在增加到4到7位，就是看場所的大小，有4到 7位，就是最小的臺東改良場也有4位研究員，我想這些對從事研究工作的人員是一個鼓勵，換句話說，他只要努力工作還是可以升到研究員，升到簡任級的職位。在農試所的部份，我們也有做了調整，比如說，增加一個農經系，另外氣象方面的研究工作也包括進來，同時我們在每一個所每一個場，都增設一位副首長，譬如說改良場是副場長，農試所是副所長，第一個水產試驗所的案已經行政院核定了，所以我們的調適案大概不會有什麼困難。所以在職位方面，在工作環境方面我們都繼續在加强改進，這是我們可以繼續努力的地方。

另外剛剛我聽到萬顧問提到，涂副處長也提到，親本與自交系的改良。我回想到二十幾年前，就建議玉米自交系也可以改良，經過二十年了，我剛剛才恍然大悟，爲什麼大家對這個沒有什麼興趣，高粱也是一樣，可能是有一點需要大家溝通的地方，也許做育種的人認爲，我這自交系改良好了以後還是這個自交系，變成組合起來還是這個品種，對育種人員來說，沒有新品種推出還是老品種，我花了好多時間改良好了還是那個台中 5號，會不會有這樣想法我不知道，因爲我沒有實際從事，不過假如說我們反過來想，自交系改良了以後，給他一個新名字，再重新的組合品種出來，給他一個新的名字，這樣是不是會好一點，這樣也許有很多人會受到鼓勵，因爲這樣做的話，育種的年限可以縮短很多，因爲事實上你的組合已經在那裡了，那個 RECOMBINATION在那裡，你只要把那個自交系改良好了，那個組合出來應該會更好，同一個組合雙雜交也好，單雜交也好，所以這個也許我們可以考慮，就是說你的新自交系給它一個新的名字，比如說B-40，你再加一個什麼其他的性狀，你換一個名稱，這自交系改名字，你組合出來的親本就不一樣了，出來的雜交種你再給他一個新的名稱，來代替舊的品種，因爲你有新的品種出來，舊的品種大概會被淘汰，這樣也可以促進親本改良的工作，我想親本改良的工作非常重要，但是好像大家一直不很關心，尤其現在種苗場最困擾的是種子生產給他很多很多的麻煩，開花期又不一致，種子生產遭遇到很多的困難，發芽率也不好等等，這不單單是高粱、玉米，其他如大豆等等也有這種現象，所以在種子品質方面，我們應該要加强。

另外還有一點，統計當然非常重要，我們謝謝呂小姐，正好她在發表意見的時候，昨天我也在場，今天我也在場，謝謝妳提醒大家不要忘記試驗設計統計分析，不過我相信在場的各位，假若其他病蟲害的人員，倒會忽略生物統計，試驗設計，農藝方面做育種工作的大概都不會忽略，只是用的方法得當不得當。在農試所部份，希望呂小姐多多注意一下，給他們提供建議。

總之，我認爲這兩天我們開這個研討會，主要的目標是希望能夠改進，因爲多年來，我們大家都提了很多同樣的問題，剛剛涂副處長也講過，每次開會所提出來的問題，好像今天所聽到的，以前都聽過好幾遍，但是爲什麼聽過之後，好像又沒什麼動靜，這是不是跟各人的行爲有關，還是剛剛鄧科長所說的，育種是藝術，藝術就是憑各人的喜好來做選拔，或者來做育種，但是事實上固然希望個個都是藝術家，但是事實上不可能個個都是好的藝術家，眞正在畫畫的也好，學音樂的也好，能夠世界聞名的藝術家，到底還是少數，所以我們不能單單靠我們的藝術修養來從事育種工做，所以科學的配合也許更重要，尤其現在我們育種的目標不一樣，假如今天我們能像

日本那個TANAKA，在國際稻米研究所那樣子的藝術家，我們不曉得本省會不會產生一兩位這樣的藝術家，他好在那裡呢？他把理想的水稻type畫出來，熱帶的水稻，相當有名的，在國際稻米研究所他畫了一個PLANT TYPE，所有科學家就照這個 PLANT TYPE 去育種，結果育出來一大堆I.R. seriers 品種都相當好，這種是他的藝術貢獻，但是我們不能期望說，我們每一個育種專家有那樣的眼光和修養，因爲這個要有很淵博的知識才能畫出來，因爲不單畫出來，還要有可行性，就是說可能經過育種來達成這個PLANT TYPE。

所以我下面要說的就是，這兩天開這個會下來，我很抱歉沒有能夠全程的參與，昨天參加的時間比較多，今天參加的比較少，正好剛剛我聽到那一位講了一句話，說今天的計畫看起來是大豆寫的最好，是那一位講的，黃教授，謝謝你，因爲你說大豆寫得最好，所以我只看大豆這一篇，大豆這一篇我還是不滿意，可見其它的；我是老實人說老實話，所以謝謝你，我少花了好多時間，不過大豆的確寫得好，最大的一個好處，他後面有個參與人的名字，雖然說他本行的專長在那裡我們看不出來，至少他是一個 TEAM ，這一點其他很多計畫，尤其像昨天園藝方面的計劃更缺少，我們國內的育種，大概也是雜糧的最強，看看在會的各位，許多博士級的，大部份都是從事育種的，從涂副處長、黃教授、蔡教授、曾教授，都是育種的，萬顧問更是我們育種的老前輩，所以我相信雜糧育種，可以做得比現在更好，所以我一個建議就是說我們這八個計劃，包括昨天的園藝計畫，再重新退回原單位重擬，這樣子我們兩天的討論才有意義，假如說討論完了，大家都回去又是做藝術家去了，那我們一輩子也沒有改進的機會。

同時有一點必須要澄清的，我們主持人強調的模式，並不是育種的模式，因爲不同作物要有不同育種方法，不可能用同一種模式，這是提計劃的模式，希望這計劃必需具備這些內容，育種計劃要具備那些內容，我們只是給他統一，這等於是你向國科會提計劃要填那些表，要有那些同樣的內容，當然不同的作物會有不同的內容，這沒有錯的，希望這個模式大家一樣，不要有的寫一張也是個計劃，有的寫三十張也是個計劃，要完整一點，這只是對模式的一個要求。所以我希望八個計劃退回去，第一步我建議負責的場所，現在是以場所做單位，在座的場所長，希望有這個觀念，計劃是你這個場所負責的，你再重新擬，等會議記錄送給各位參考，你可以參考裡面所有的建議，符合你的你可以吸收，不符合你的就當做沒看見。

第一步我是希望，你們邀請幾位專家，不要先改計劃，就我們這兩天的討論來檢討一下，比如說玉米，人家批評說我們玉米的目標太多，事實上，我們要確定育這個品種的目的在那裡，昨天我也說過，目的跟目標是不一樣。目的是說我這品種要做什麼用的，在那個地區推廣，這是目的。目標就是說，我這品種要包括那些性狀，比方說產量的目標，譬如玉米，我一定要 5噸以上，必須裡面要有什麼條件，什麼性狀，這是你的目標，有的是數量的目標、有的是質的目標，這些目標要先討論，因爲有些東西在育種的人看來是很重要，但是對我這個做廳長的就不一定，比如說玉米、高粱、大豆，像這些雜糧作物，在我眼中它的目的在那裡？在提高農民收益，沒有其他目的。我們推廣玉米、大豆、高粱只是要提高農民收益，所以，這個目的放在心裡面，就曉得我這個品種應該符合那些條件，爲什麼呢？因爲我們用很多的錢在補貼、在保價收購，並不是眞正說這些東西在我們國內非有不可，我們還是可以花錢去買三分之一價錢的玉米，品質也不一定壞，所以這些目的要KEEP IN MIND，不是說你發現有什麼缺點就要做，也許一百年後可以做出來，但是一百年這時間太長，所以要分輕重，有的東西它是風味比什麼都重要，好像園產品很多都是這樣，你不要爲了引進一個抗病品種，而把整個風味打掉，這沒有用，所以這些必須要大家坐

下來好好討論一下，我這個品種，我這作物改良的目的在那裡，然後需要什麼目標，然後再怎麼進行，看看材料有那些，材料不夠的需要引種的，這個都先要做準備工作；當然今天我們要擬計劃並不是說都一定要第一年的，因爲有很多都是在進行當中的，並不是所有的計劃都是，當然我們可以寫成第一年，事實上很多工作是延續的，同時藉這個機會檢討一下，過去你做的工作有那些是可以放掉，不一定說你把這整個工作拖在你身後，牛車是越拖越重，育種家最受人詬病的，就是他不願意放棄東西，這在很多育種的教科書上都有，該放的時候就要放，要忍痛而不是說這個也不錯，那個也不錯，這個保留那個保留，當然假如說一個GENE POOL POPULARATION SIZE 那沒有關係，假如說很多的LINE需要評估你怎麼辦？評估一百個LINE跟評估一千個LINE的做法不一樣，因爲我不是育種學家，不能班門弄斧，我是建議等專家共同討論完了之後，再把它寫出來，寫出來之後也許可以再討論一次，這樣我們這八個作物，正好是根據它的開花習性，自交異交的特性選出來的，所以都有代表性，換句話說，像豌豆，同一類的東西就可以比照來做，這些是我的建議，假如大家接受的話，我們後續動作有很多。我是希望我們整個試驗場所的研究工作，從育種計劃開始來改進，因爲其他有很多毛病、很多的育種計劃都這樣子，那其他的可想而知，很多計劃是一個晚上寫出來的，這個我們都很清楚，我在農復會這麼多年，以前我還常常幫人家寫計劃呢？人家只告訴我說我需要多少錢，我說好，我給你一個計劃，我幫你寫，這種情況現在不應該再有。謝謝各位。

余增廷：

謝謝廳長給我們的支持與鼓勵，給我們很多的指示，希望場、所長能很快的做到。更希望經過了這次很辛苦研討了兩天的結果，能夠發揮一點點的作用，不要像涂副處長講的，二十年前談到現在，評議委員會談到三四次也沒看到改變。我希望這次能夠立即著手改進。這兩天的研討會就到此結束，謝謝大家，非常的謝謝大家。

林富雄：（書面建議）

1. 過去兩天研討之園藝及雜良作物育種計畫所訂目標大部分均以豐產、質優、抗病虫害、抗不良環境、抗倒伏等爲主，這是育種者的最後理想目標，如何達成應該是一步一步有計劃的把所需性狀之基因慢慢累積到目標品種，才能達到"理想品種"之目標。
2. 種源庫之建立對育種計劃之幫助很多，建議除重要作物由農試所統籌辦理外，其他地區性的重要作物，如台中之碗豆，台南地區之洋香瓜等等，均可依地區由各地區農業改良場辦理種源保存工作。

張學琨：（書面建議）

1. 大豆產量據日本研究與地上部之莖徑有極顯著正相關，因此已成爲大豆育種初選世代重要之plant type。四年前蘇副座邀請日本北海道大學後藤寬治教授來台考查大豆時曾提供我育種選拔之參考，建議高雄場參辦。

2. 大豆育種目標建議之用途分別爲 (1)飼料 (2)豆腐、豆干 (3)醬油 (4)豆乳 (5)毛豆 (6)豆芽 (7)豆皮等七項，除飼料仰賴進口外，餘六項可列爲台灣大豆育種目標，其他產量品質，抗病蟲爲副目標。
3. 將台灣農藝雜糧及園藝作物列出作物項目，依其適地適作之原則指定主辦場所及協辦場所，推舉育種計畫主持及協辦人。
4. 各場所有將約雇人員及技工列入協辦人，但有者僅限於正式編制技術人員列入主辦人及協辦人。
5. 歷年評議會計劃審查僅及於技術性，是否適宜或值得做的範疇，建議亦衡量各場所之人力與計劃項目數。

計畫書範例

計畫單位 ： 台灣省高雄區農業改良場　　組別 ： 高雄場-雜糧-1

計畫名稱 ： 發酵加工用大豆品種改良

主 辦 人 ： 黃明得

協 辦 人 ： 賴榮茂、方文秀、林順台、林登雄、曾慶德、李平全、邱義源、曾文慶

一、緣起 ：

大豆是本區作物栽培制度上重要之輪作作物之一。由於本省大豆自給率低，故須自國外大量進口，以應畜牧及加工業者之需。省產大豆因生產成本高，遠較進口大豆貴，故較不受加工業者歡迎。由於又受到競爭作物(如毛豆、紅豆)之影響，使得大豆在本區之栽培面積日趨減少。因此，如何在當前不利大豆生產環境下，擴展大豆之利用範圍，使加工業者樂於採用省產大豆，以提高農友栽培大豆興趣，提高自產量，以減少大豆進口量，乃是目前大豆生產上之重要課題。

爲增進農友栽培大豆之興趣，達成增產大豆之目的，除改進栽培方法達成省工目的外，當以利用大豆品種改良方法，直接育成適合特殊用途、風味獨特、無法以進口大豆取代，如發酵加工用之品種供農友種植，最爲有效(林，1975; 日本農林省，1977;Simmonds, 1979)。

大豆發酵食品種類極多，其製品不僅營養價值高，且風味及食味皆佳， 消費市場極大，如能發展適合此種用途之大豆新品種，當有助於大豆之產銷。常見之大豆發酵食品有豆瓣醬、醬筍、豆腐乳、豆豉等(林，1975; 日本農林省，1977)。而此種發酵食品之加工難易、成品風味之好壞，則取決於大豆豆麴之品質(Burnett, 1951; Chen, 1986; Matsuhashi, 1986)，而一般相信大豆品種與豆麴及其最終產品之品質有關(Matsumoto and Obara, 1986; 日本農林省，1977)，因此可藉大豆由品種改良來改進豆麴品質及其產品品質 (Simmonds, 1979)。本場歷年來皆極重視提高大豆產量之品種改良工作，先後育成許多優良大豆品種如和歌島、大連豆、十石、高雄八號、高雄選十號(與亞洲蔬菜研究發展中心合作育成)等，供推廣種植，而較少重視特殊加工用大豆品種之改良。鑒於本省大豆產銷用途之改變情況，以育種方法育成適合發酵加工用之大豆品種，將是提高省產大豆自給之重要方法，有待積極進行此一工作，以利本省大豆之產銷。

二、目的 ：

本計畫之目的旨在利用人工雜交方法，結合大豆親本優良特性，如豐產、適於製麴等性狀，以育成適合大豆發酵加工用之大豆新品種，提高大豆產品用途及品質，以應加工之需。

三、實施方法 ：

(一)試驗材料

1. 雜交 :本年度將進行下列10組合之雜交工作。

親	本	特 性	育種目標
黑百美	× 大連豆	P_1 :小粒整齊	黑豆麴品種選育
		P_2 :早熟粒型佳	
高雄選10號	× 恒春烏豆	P_1 :早熟豐產	黑豆麴品種選育
		P_2 :製麴性佳	
高雄 8號	× 青皮豆	P_1 :豐產	黑豆麴品種選育
		P_2 :發酵性佳	
屏東烏豆	× 高雄 8號	P_1 :發酵性佳	黑豆麴品種選育
		P_2 :豐產	
黑珍珠	× KS 1745	P_1 :早熟粒型佳	黑豆麴品種選育
		P_2 :豐產	
高雄 8號	× ヒュウガ	P_1 :豐產感銹病	豆麴品種選育
		P_2 :製麴佳	
台南選 1號	× 白鳳	P_1 :早熟豐產	豆麴品種選育
		P_2 :白目質佳	
高雄選10號	× ヒメュタカ	P_1 :早熟豐產	豆麴品種選育
		P_2 :白目質佳	
高雄 8號	× 白鶴の子	P_1 :豐產	豆麴品種選育
		P_2 :製麴佳	
高雄 8號	× ヒメュタカ	P_1 :豐產	豆麴品種選育
		P_2 :製麴佳	

2. 雜交後裔分離培育及選拔:

收穫之F_1 種子分別培育，各組合之F_1 及F_2 植株、收穫F_2 種子，供F_3 、F_4 、F_5 培育用。優良單株選拔於F_5 或較後世代選拔。

3. 品系試驗:

以雜交育種所選得之優良品系供試。計有第一年品系約100 品系; 第二年品系約20品系參試。

4. 區域試驗:

以各場所依據農林廳編印之大豆育種程序及實施方法進行試驗、資料完整，所選出之優良品系爲材料，加入對照品種，共約12品系(種)參試。

(二)試驗方法

1. 雜交:

依選定之親本種植於盆缽中，每組合種植母本約10盆，父本則依母本開花期而分批種植。於母本花蕾形成時，在上午7-10時及下午3-5 時進行去雄授粉工作，並加以標記，待莢果成熟時分別收穫雜交成功之種子。

2. 雜交後裔分離培育及選拔:

培育F_1，各組合種成一區，每區之兩邊行種植父母本，以鑑別F_1之眞僞。F_2起以單籽後裔法(SSD)培育之。秋裡作採35×15公分，春夏作採50×15及60×15公分之行株距。成熟時於每株取一莢果，以其中之一粒供用。優良單株之選拔於F5或較晚世代進行。

3. 品系試驗：

(1) 第一年：以F_5入選單株爲材料，採順序排列，重複2次，春夏作皆採整地栽培，行株距50×15cm及60×15cm;秋裡作採不整地栽培，行株距爲30×15cm，每小區3行，行長4.5 m，3行區。除春作外，夏秋作播種後均覆蓋稻草。

(2) 第二年：以第一年入選之良品系爲材料，田間採逢機完全區集設計，重複 4次。行長、行株距、與第一年者同、惟每區栽培 6行，以中間 4行爲取樣調查行。其單位面積產量高、性狀佳、適應性廣之品系則選供全省性區域試驗之用。

4. 區域試驗：於下列地區進行(數字代表試區數)

場所	期作			
	春作	夏作	秋作	合計
亞蔬中心	1	1	1	3
農試所	1	1	0	2
桃園場	1	1	0	2
台中場	1	1	0	2
台南場	2	2	0	4
花蓮場	2	2	0	4
台東場	1	1	0	2
高雄場	2	2	2	6
合計	11	11	3	25

採逢機完全區集設計，四重複，每小區種植七行，行長5公尺，行株距在春、夏作爲60 × 10公分，秋作爲30 × 15公分，每穴播種3粒。其中，春夏作採整地栽培，秋作採不整地栽培。其他之栽培管理法以當地慣行法爲之。

(三)調查及記載項目：

1. 植株性狀：

種植期，發芽期，發芽率，株高，分支， 節數，單株莢數，單株粒數與重量，開花期，成熟期，病蟲害，倒伏性，種子品質(蛋白質、油份、碳水化合物，及鈣、磷、鉀、鈉等無機元素之百分率。)，種皮特性(厚薄及吸水性等)，小區產量

，公頃產量等重要農藝性狀與特性。

2. 加工特性：

待種子量足夠時分別進行下列特性之調查：製麴效率、發酵速率、發酵成品之成份(可溶性蛋白質、酯肪、纖維、醣類等)、風味及食味、儲存時期長短、步留、成品外觀等。

四、預期效益：

本計畫之實施第一年預期可穫得下列之效益：

可育成單位面積產量高、適合發酵加工用之雜交後裔，供以後世代培育及選拔之用。

全程計畫實施後，則可育成產量合宜而適合作爲發酵加工用之優良新大豆品種，供命名推廣之用。

五、預定進度：

(一) 全程進度：自80年7月1日起至86年6月30日止。

年　次	重　要　工　作　內　容
第一年	種源搜集、觀察、比較，新雜交組合之創立，F_1 及F_2 培育。
第二年	新種源搜集、觀察、比較，F_3 、F_4 、F_5 之培育。 試驗材料之加工特性檢定。
第三年	優良單株選拔，第一年次新品系試驗 ，重要農藝性狀及種子成份檢定。 試驗材料之加工特性檢定。
第四年	優良單株再選拔，第二年次新品系試驗，重要農藝性狀及種子成份檢定。 試驗材料之加工特性檢定。
第五年	優良品系之第一年區域試驗，有希望命名品系之栽培、肥培、病蟲害及逆境抗性檢定、種子品質檢定。 供試品系自各試區取樣，供發酵加工品質檢定，並試製及品嚐加工品。
第六年	優良品系之第二年區域試驗，有希望命名品系之栽培、肥培、病蟲害及逆境抗性檢定、品質再檢定，設置較大優良品系栽培區，新優良品系資料整理供提請命名之用。加工產品之試銷。

(二) 本年進度：自80年7月1日起至81年6月30日止 。

工作項目 \ 年	80						81						備註
工作項目 \ 月	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
雜交工作	―	―	―					―	―				
F_1 、F_2 培育				―	―	―		―	―				

銹病抗病性檢定（田間）				—	—	—					—	—	
豆潛蠅抗性檢定（田間）				—	—	—					—	—	
發酵用大豆分析			—	—	—	—				—	—		
試製成品			—				—	—	—				
收穫考種							—	—	—			—	
資料整理	—	—					—	—	—				
撰寫報告	—	—								—	—	—	
累積進度 (%)	7	14	21	32	43	55	64	73	82	88	94	100	
預定查核點	第一季：親本種植及雜交工作。 第二季：收獲雜交種子及培育F_1 。 第三季：收獲F_2 種子，培育F_3 ，試製成品。 第四季：收獲F_3 種子，調查豆粒成分。												

六、人力配置：

類別	姓名	現任職務	在本研究計畫內擔任之具體工作性質項目及範圍
主辦人	黃明得	研究員	計畫內容之釐定、執行、報告撰寫及聯絡協調等工作
協辦人	曾慶德	助研員	協助大豆病害檢定
協辦人	李平全	助理	協助大豆蟲害檢定
協辦人	邱義源	教授兼科主任	大豆製麴及發酵特性檢定、加工品之試製及評價
協辦人	曾文慶	副教授	大豆製麴及發酵特性檢定、加工品之試製及評價
協辦人	賴榮茂	助理	協助田間工作與考種分析工作
協辦人	方文秀	技術員	大豆種子品質及化學成份檢定
協辦人	林順台	技工	協助田間工作及調查考種等
協辦人	林登雄	技工	協助田間工作及病蟲害防治等

七、經費需求與配備:

代號	項目	金額(元)	說明
11－10	薪俸	230,280	方文秀(五專畢)續僱月支17,100元×13月不休假加班費7,980元。
11－30	勞保費	12,936	方文秀勞保費每月1,078元×12月。
31－00	印刷	10,000	印刷報告、調查用表、計畫書等。
33－00	油脂	10,000	農機具、搬運車動力用油。
34－00	會議餐點及業務加班	10,000	農忙期假日趕工及工作檢討誤餐費。
37－00	勞務費	200,000	僱用田間及室內短工協助試驗工作 400元 × 500工
39－00	雜支	30,784	水電、文具、紙張、調查用品、沖印、打字、印刷、電話、郵資等。
42－30	機械設備等養護	20,000	試驗研究設備及器械等維護。
51－00	旅運費	100,000	試驗調查、業務連繫、參加研討會議等
62－10	肥料	10,000	三要素肥料、石灰及土壤改良劑等。
63－10	農藥	10,000	殺蟲、殺菌及殺草劑等。
66－00	試驗與檢驗儀器及藥品	40,000	種子品質檢測用化學藥品及零星設備等
67－00	其他材料物料及用品	56,000	紙牌、木牌、網袋、盆缽、軟片、磁碟
合計		720,000 元	

八、請其他機關配合或協調事項:

本計畫有賴中央及省府農林廳之指導與經費支持。執行時尤請有關試驗場所及亞蔬中心協助有關種源供應及品種(系)提供事宜; 製作發酵大豆食品請嘉義農專食品加工科協助。

九、參考文獻:

1. 日本農林省. 1977. 日本の大豆. 348 pp. 地球社.東京, 日本.
2. Burnett, R. S. 1951. Soybean protein food products.pp. 949-1002. *In* Markley K. S. (ed.) Soybeans and soybean products. Vol. 2. Interscience Publishers, New York, USA.
3. Chen, A. O. 1986. Fruit and vegetable processing in the Republic of China. pp. 87-96. Proc. Food Processing by Rural Families. 20-22, May 1985, Phili-

ppines. Philippine Council for Agriculture and Resources Research and Development, and Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and the Pacific Region, Taipei.

4. Matsuhashi, T. 1986. Improvement of community level food processing : The development of 'Kori-Tofu',A frozen and dried soybean curd, in Japan. pp.187-204. Ibid.
5. Matsumoto, S., and T. Obara. 1986. The development of food industries in Japan. pp. 97-107. Ibid.
6. Simmonds, N. W. 1979. Principles of crop improvement. Longman, NY, USA.

十、審查結果:

(一)初審意見: 通過

(二)複審結果:

計畫單位 ：台灣省高雄區農業改良場　　組別 ：高雄場-雜糧-1

計畫名稱 ：發酵加工用大豆品種改良(第二年)

主 辦 人 ：黃明得

協 辦 人 ：賴榮茂、方文秀、林順台、林登雄、曾慶德、李平全、邱義源、曾文慶

一、緣起及過去辦理概況 ：

鑒於大豆加工食品之營養價值高、消費需求量大(Burnett,1951; 日本農林省, 1977)，利用雜交方法來改進大豆加工品質，育成適合食用加工之新品種(Simmonds, 1979; Chen, 1986; Matsuhashi, 1986; Matsumoto and Obara, 1986)，當有助於再發展本省之大豆栽培事業。

本計畫旨在利用人工雜交方法，接合大豆親本優良特性，如豐產、早熟、質優、期能育成適應適合發酵加工用之大豆新品種，供爲製造大豆加工品之用，以提高省產大豆自給率，解決本省大豆產銷問題。

第一年辦理結果，計引進具優良特性之種源12品種，將作爲雜交親本之用。此外，本試驗共完成黑百美 × 大連豆、高雄 8號× ヒュウガ等10組合之雜交，獲得F_1 種子395粒，培育F_1 植株381株，每組合約收穫1.0至1.2公斤之 F_2 種子。親本經發酵製麴試驗結果，發現製麴效率受種子吸水性、品種、栽培季節之影響極大。

二、目的 ：

本計畫之目的旨在利用人工雜交方法，接合大豆親本優良特性，如豐產、適於製麴等性狀，以育成適合大豆發酵加工用之大豆新品種，以提高大豆產品用途及品質，以應加工之需。

本年度本計畫之工作重點爲:

(1) 繼續以SSD法培育第一年雜交之F_3 、F_4 、F_5 世代。

(2) 測定後裔之種子品質與成份，進行抗性檢定及調查農藝性狀等。

(3) 供試材料發酵製麴特性之檢定。

三、實施方法 ：

(一)試驗材料

上年各雜交組合之親本及其 F_2 種子。

(二)試驗方法

以單粒後裔法(SSD)培育上年雜交後代。本年培育F_3 、F_4 、F_5 。每組合種植爲一區，秋裡作採35×15公分; 春夏作採50×15及60×15公分之行株距。並於F_5 世代進行優良單株之選拔。

(三)調查及記載項目：

1. 植株性狀:

種植期，發芽期，發芽率，株高，分支，節數，單株莢數，單株粒數與重量，開花期，成熟期，病蟲害，倒伏性，種子品質(蛋白質、油份、碳水化合物，及花期

鈣、磷、鉀、鈉等無機元素之百分率)，種皮特性(厚薄及吸水性等)，小區產量，公頃產量等重要農藝性狀與特性。

2. 加工特性:

製麴效率、發酵成品之成份(可溶性蛋白質、酯肪、纖維、醣類等)、風味、儲存時期長短、步留等。

四、預期效益:

本計畫之實施第二年預期可穫得下列之效益: 可育成單位面積產量高、適合發酵加工用之雜交後裔，供以後世代培育及單株選拔之用。

全程計畫實施後，則可育成產量合宜而適合作爲發酵加工用之優良新大豆品種，供命名推廣之用。

五、預定進度：

本年進度: 自81年7月1日起至82年6月30日止

年 / 工作項目 \ 月	81						82						備註
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
雜交工作	—	—	—										
F_1 、F_2 培育				—	—	—							
銹病抗病性檢定(田間)				—	—	—							
豆潛蠅抗性檢定(田間)				—	—	—							
發酵用大豆分析				—	—	—							
試製成品							—	—	—				
收穫考種							—	—	—				
資料整理							—	—	—				
撰寫報告										—	—	—	
累積進度 (%)	7	14	21	32	43	55	64	73	82	88	94	100	
預定查核點	第一季：親本種植及雜交工作。 第二季：收獲雜交種子及培育F_1 。 第三季：收獲F_2 種子，培育F_3 ，試製成品。 第四季：收獲F_3 種子，調查豆粒成分。												

六、人力配置:

類別	姓名	現任職務	在本研究計畫內擔任之具體工作性質項目及範圍
主辦人	黃明得	研究員	計畫內容之釐定、執行、報告撰寫及聯絡協調等工作
協辦人	曾慶德	助研員	協助大豆病害檢定
協辦人	李平全	助理	協助大豆蟲害檢定
協辦人	邱義源	教授兼科主任	大豆製麴及發酵特性檢定、加工品之試製及評價
協辦人	曾文慶	副教授	大豆製麴及發酵特性檢定、加工品之試製及評價
協辦人	賴榮茂	助理	協助田間工作與考種分析工作
協辦人	方文秀	技術員	大豆種子品質及化學成份檢定
協辦人	林順台	技工	協助田間工作及調查考種等
協辦人	林登雄	技工	協助田間工作及病蟲害防治等

七、經費需求與配備:

代號	項目	金額(元)	說明
11－10	薪俸	230,280	方文秀(五專畢)續僱月支17,100元×13月不休假加班費7,980元。
11－30	勞保費	12,936	方文秀勞保費每月1,078元×12月。
31－00	印刷	10,000	印刷報告、調查用表、計畫書等。
33－00	油脂	10,000	農機具、搬運車動力用油。
34－00	會議餐點及業務加班	10,000	農忙期假日趕工及工作檢討誤餐費。
37－00	勞務費	200,000	僱用田間及室內短工協助試驗工作400元 × 500工 。
39－00	雜支	30,784	水電、文具、紙張、調查用品、沖印、打字、印刷、電話、郵資等。
42－30	機械設備等養護	20,000	試驗研究設備及器械等維護。
51－00	旅運費	100,000	試驗調查、業務連繫、參加研討會議等。
62－10	肥料	10,000	三要素肥料、石灰及土壤改良劑等。
63－10	農藥	10,000	殺蟲、殺菌及殺草劑等。

66－00	試驗與檢驗儀器及藥品	90,000	種子品質檢測用化學藥品及分析設備等。
67－00	其他材料物料及用　品	86,000	紙牌、木牌、網袋、盆缽、軟片、磁碟。
合　　計		800,000 元	

八、請其他機關配合或協調事項:

本計畫有賴中央及省府農林廳之指導與經費支持。執行時尤請有關試驗場所及亞蔬中心協助有關種源供應及品種(系)提供事宜；製作發酵大豆食品請嘉義農專食品加工科協助。

九、參考文獻:

1. 日本農林省. 1977. 日本の大豆. 348 pp. 地球社.東京, 日本.
2. Burnett, R. S. 1951. Soybean protein food products.pp. 949-1002. In Markley K. S. (ed.) Soybeans and soybean products. Vol. 2. Interscience Publishers, New York, USA.
3. Chen, A. O. 1986. Fruit and vegetable processing in the Republic of China. pp. 87-96. Proc. Food Processing by Rural Families. 20-22, May 1985, Philippines. Philippine Council for Agriculture and Resources Research and Development, and Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and the Pacific Region.
4. Matsuhashi, T. 1986. Improvement of community level food processing : The development of 'Kori-Tofu',A frozen and dried soybean curd, in Japan. pp.187-204. Ibid.
5. Matsumoto, S., and T. Obara. 1986. The development of food industries in Japan. pp. 97-107. Ibid.
6. Simmonds, N. W. 1979. Principles of crop improvement. Longman, NY, USA.

十、審查結果:

(一)初審意見: 通過

(二)複審結果:

計畫單位：台中區農業改良場　　組別：台中場－雜糧－01

計畫名稱：高粱品種改良

主 辦 人：林　薰　生

協 辦 人：張隆仁、揚嘉凌、黃美紅、賴順榮

一、緣起：

高粱爲本省主要什糧作物之一，由於適應性廣，產量穩定，可行機械化一貫栽培，第二期作又可行宿根栽培，加以政府爲推行稻田轉作政策，將高粱列爲主要轉作物之一，設有保價收購制度，農民收益穩定，因此栽培意願極高，栽培面積乃急遽增加。

本省高粱在春作栽培時，於播種期常遇低溫寒害，影響萌芽率，生育中後期，則因氣溫漸高，而易滋生病蟲害，其中以螟蟲、黍蚜、紋枯病及葉斑病等危害較重；至成熟期，則逢多雨季節，常發生穗上發芽，影響子實品質。因此種子萌芽率、病蟲害抗性及抗穗上發芽等均爲育種上待改良之課題。本省目前唯一之推廣栽培品種雜交高粱台中五號，雖具有豐產，質優適合飼料及釀酒用途，矮株、强稈利於機械栽培管理，抗蚜及抗紋枯病，再生力强可行宿根栽培等諸優良特性。但其發芽率不良及採種困難等兩項問題卻爲台中五號之主要缺點。針對發芽率不良之問題，經一連續性之試驗，已獲致改善。而採種困難之缺點，在面對急遽增加之栽培面積，雜交種子需要量遽增之情況下，更形成亟待解決之問題，因此，本項育種計畫之主要目標即在育成採種容易且維持台中五號既有之優點之新品種。

二、目的：

本計畫之目的旨在育成採種容易，而仍具台中五號優良農藝性狀之新交品系，其主要育種目標如下：

(一)稔性恢復系統改良(即父本)：維持抗蚜，抗紋枯病優點，改良株高與開花期，使其株高略高於母本，開花期略遲於母本，不超過一星期，花粉量多，雄穗抽出良好，不具隱穗特性，穗型略散，產量因子上以粒數型爲選拔目標。

(二)細胞質雄不稔維持系統改良(即母本之維持系統)：維持台中五號親本80B豐產之特性，株高不超過父本，開花穩定性高，對氣候呈鈍感，較父本之開花期早但以不超過一星期爲原則，予以選拔。

三、實施方法：

(一)試驗材料：

1. 新引進品種(系)比較試驗：新引進之8組細胞質雄不稔及其維持品系與一個稔性恢復品系其名稱及來源如下表：

表1. 新引進品種稱及其來源

新引進品種(系)名稱	來源
1.TC-78-632A, TC-78-632B	美國德州農工大學
2.TC-78-624A, TC-78-624B	〃
3.TC-78-2219A, TC-78-2219B	〃
4.TC-78-E.D.W.MATIN A, TC-78-E.D.W.MATIN B	〃
5.TC-78-2753A, TC-78-2573B	〃
6.TC-78-2788A, TC-78-2788B	〃
7.TC-78-TAM428A, TC-78-TAM428B	〃
8.TC-78-398A, TC-78-398B	〃
9.TC-78-435R,	〃
10.2R, 80A, 80B	台中五號之父母本(對照種)

2. 雜交: 本年度將進行下列4組合之稔性恢復系統改良交及4組細胞質雄不稔維持系統雜交工作(表1. 表2.)

表2. 稔性恢復系統改良之交組合

親本	特性	育種目標
2R × TC-76-279R	P_1 :抗蚜,抗紋枯病 P_2 :長穗、粒數多	穗型、花期、粒數、株高及隱穗特性改良
2R × TC-76-2816R	P_1 :抗蚜,抗紋枯病 P_2 :長稔、大粒	〃
2R × TC-76-432R	P_1 :抗蚜,抗紋枯病 P_2 :大粒	〃
2R × TC-76-TAM428R	P_1 :抗蚜,抗紋枯病 P_2 :不同抗蚜基因	導入不同型抗蚜基因

表3. 細胞質雄不稔維持系統改良之交組合

親　　本	特　　性	育　種　目　標
80B × TC-79-632B	P_1 :台中5號母本維持系統具高組合力特性 P_2 :授粉率佳、矮株	選育授粉率佳及矮株品系
80B × TC-296B	P_1 :台中5號母本維持系統具高組合力特性 P_2 :授粉率佳	〃
80B × 63B	P_1 :台中5號母本維持系統具高組合力特性 P_2 :授粉率佳、花期較80B早7天	選育花期較早、矮株、授粉率佳品系
80B × 533B	P_1 :台中5號母本維持系統具高組合力特性 P_2 :授粉率佳、花期早	花期早、授粉率佳

3. 雜交後裔分離選拔及培育:

各組合收穫之F_1 種子分別培育其後裔。

4. 組合力檢定試驗:

(1) 稔性恢復系統: 每年新引進之品系及選育之優良品系分別與 80A; TC-62-63A ; TC-79-632A; CK-60A 等四個具高組合力細胞質雄不稔品系進行人工套袋雜交之組合。

(2) 細胞質雄不稔系統: 每年之新引進品系與選育之優良品系分別與2R，TC-79-435R，TC-76-7000R，TC-76-2794R 等四個稔性恢復品系，進行雜交育成之新組合。

5. 新品系F_1 比較試驗:

上一年度經組合力檢定試驗結果獲選之5～10個雜交品系。

6. 新品系區域試驗:

包括本場及台南場經新品系比較試驗結果，各選拔最優良之雜交品系1～2個。

(二)試驗方法:

1. 新引進品系觀察試驗

(1) 第一年進行種子繁殖，並注意有無特殊病蟲害發生。

(2) 第二年採逢機完全區集設計，3重複，每品種(系)種植 1～ 3行區，行長 2公尺，行株距60×20公分，並設推廣品種之父母爲對照。調查一般農藝性狀，病蟲害

抗性、產量因子及再生能力。

2. 雜交:

依選定之親本種植田間，每組合植母本約10株，父本則依母本開花期分批種植。於母本花蕾形成時，在下午2～5時進行去雄工作，隔日於上午9～12時進行授粉工作，並以標記。成熟時收獲交成功之種子。

3. 雜交後裔培育及選拔:

依譜系法培育歷年交後代F_1 及F_2 世代，每組合種植一區，行株距60x20公分，每區邊行則分別種植父母本，供對照鑑別。F_2 世代以後之選拔則按一般譜系法選拔優良品系。

4. 組合力檢定試驗:

(1) 將參試之稔性恢復系統品系(父本)與檢定親(母本)進行人工套袋授粉培育 F_1 雜交組合種子，每組合至少雜交二穗。

(2) 將參試細質雄不稔品系作爲(母本)與(父本)檢定親進行人工套袋授粉培育 F_1 組合種子，每組合至少雜交二穗。

(3) 將獲得之雜交組合種子，在春作以逢機完全區集設計，三個區集，區集內每組合採單行植，行長三公尺，行株距60x10公分,每隔10組合置推廣品種台中五號爲對照。第二期作並進行宿根栽培。

5. 新品系F_1比較試驗:

(1) 試驗採逢機完全區集設計，3～4重複，2～ 3地點，依種子量決定 ，每區集每品種植3行區，行長3公尺，行株距60x10公分。

(2) 春作播種，第二期作行宿根栽培。

(3) 生育期詳加調查各項農藝特性，病蟲抗性及產量。

(4) 試驗地點: 台中場及台南場各設一處試驗田。

6. 雜交種新品系區域試驗:

(1) 春作以種子播種，二期作採宿根栽培。

(2) 採用逢機完全區集設計，四重複,種植 6行區，行長5公尺，行株距60×10公分栽培管理採一般推薦方法進行。

(3) 調查項目: 各項農藝特性、病蟲害抗性及產量。

(4) 實施地點: 彰化、雲林、嘉義(2處)、台南、金門及澎湖等 7處。

四、預期效益:

(一)育成具抗蚜，抗紋枯病，長中散穗，花粉量多之稔性恢復系統品系，作爲什品系之父本

(二)育成具花期穩定性高，粒大，授粉率優良，株高較父本矮之細胞質雄不稔品系及其維持品系。

(三)育成採種容易、豐產、適應性廣、性狀優良、質優適合釀酒及飼料用之優良新雜交品種供命名推廣。

五、預定進度：　(一)全程進度：自80年7月1日起至87年6月30日止。

年　次	重　要　工　作　內　容
第一年	種源蒐集、觀察、比較，新雜交組合之創立，F_1 及F_2 培育。歷年培育品系之組合力檢定，品系比較及區域試驗。
第二年	新種源蒐集、觀察、比較。F_3 ,F_4種子培育及 F_2 ,F_3 世代選拔。歷年培育品系之組合力檢定，品系比較及區域試驗。
第三年	F_5 ，F_6 種子培育及F_4,F_5世代選拔。新的稔性恢復品系(R-line)及細胞質雄不稔維持品系(B-line)之育成歷年品系之組合力檢定,品系比較及區域試驗。
第四年	1.新育成之稔性恢復品系，進行組合力檢定試驗，以選定優良品系。 2.新育成之細胞質雄不稔維持品系進行回交，導入細胞質雄不稔性，BC_1 及BC_1 F_1 培育。 3.歷年培育品系之組合力檢定，品系比較及區域試驗。
第五年	1.優良細胞質雄不稔品系育成及其維持品系育成。 2.優良交組合進行 F_1 比較試驗。
第六年	優良新雜交品系參加第一年區域試驗。
第七年	優良新雜交品系參加第二年區域試驗，並進行大規模採種試驗。整理資料，提出命名。

(二)本年進度

工作項目 \ 年 / 月	80						81						備註
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
雜交工作	—	—	—										
F_2 、F_3 選拔				—	—	—	—	—	—	—	—	—	
組合力檢定					—	—	—	—	—				
新品系F_1區域試驗	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
收穫考種							—	—	—	—	—	—	
資料整理				—	—	—	—	—	—				
撰寫報告				—	—	—				—	—	—	
累積進度(%)	6	12	18	29	41	53	59	65	71	80	90	100	
預定查核點	第一季：雜交工作及新品系F_1 區域試驗。 第二季：F_1 品系區域試驗收獲。 第三季：組合力檢定及F_2 、F_3 選拔。 第四季：收獲考種及資料整理。												

六、人力配置：

類別	姓名	職務	在本研究計畫內擔任之具體工作性質項目及範圍
主辦人	林薰生	研究員	計畫內容之釐定，執行，報告審核及聯絡協調等工作
協辦人	張隆仁	助研員	協助計畫內容之釐定，執行，報告撰寫及聯絡協調等工作
協辦人	楊嘉凌	助理	協助新品系區域試驗之執行及資料分析
協辦人	黃美紅	約技員	協助田間工作與考種分析工作

七、經費需求及配備：

編號	項目	金額(元)	說明
11-10	薪俸	230,280	黃美紅(高農畢第6年)，17,100元×13個月，不休假加班費 7,980元。
11-30	勞保費	12,936	黃美紅勞保;費每月10,78元×12月。
31-00	印刷	20,000	印刷報告、調查用表、計畫書等。
33-00	油脂	20,000	農機具、搬運車動力用油。
34-00	會議餐點及業務加班	20,000	農忙期假日趕工及工作檢討誤餐會。
37-00	勞務費	348,920	僱用短工辦理田間整地、除草、施肥、病蟲害防治及收穫等工資 610元×572工。
39-00	雜支	250,000	水電、文具、紙張、調查用品、沖印、打字、印刷、電話、郵資等。
42-30	機械設備等養護	20,000	試驗研究設備及器械等維護。
51-00	旅運費	100,000	試驗調查、業務連繫、參加研討會議等。
62-00	肥料	180,000	三要素肥料，石灰及土壤改良劑堆肥等。
63-10	農藥	50,000	殺蟲、殺菌及殺藥劑等。
67-00	其他材料物	80,000	紙牌、木牌、網袋、盆缽、軟片、磁碟。
合計		1,332,136	

八、請其他機關配合或協辦事項：

本計畫有賴中央及省府農林廳之指導與經費支持。

區域試驗之執行請有關機關及場所與農會協助。

九、參考文獻:

1.畢中本、林薰生. 1979. 台灣蜀黍增產及其限制因素與改進對策之探討。台灣雜糧增產之研究，科學農業社編印 p133-150。

2.畢中本、黃懿秦. 1976. 蜀黍種質之品質與營養及其改進。科學農業 24(3-4)110-119。

3.湯文通、劉孔生. 1983. 蜀黍之育種。科學農業 31(1-2)1-16。

4.陳　成. 1969. 栽培種蜀黍間雜交後裔質量數量性狀遺傳行爲之研究。 中華農學彙報新第66期 1-14。

5.謝兆樞、畢中本. 1978. 蜀黍種實性狀與製酒量製酒品質之研究。 中華農學彙報新第106期30-50。

6.House, L.R. 1980. A Guide to Sorghum Breeding. Patancheru,India, ICRISAT.

7.Lazanyi, J. and L. Santha. 1984. Studies on Combining Ability of New Male Sterile and Maintainer Lines of Sorghum. Sorghum Newsletter 27:5-6.

8.Murry et al 1981. Genetics and Breeding for Improvement in Sorghum in the Eighties, eds. L.R. House, ICRISAT.p.359-434.

9.Patanothai, A. and R. E. Atkins 1974. Yield Stability of Single Crosses and Three-way Hybrids of Grain Sorghum.Crop Sci. 14:287-290.

10.Schertz, K. F. and J. W. Johnson. 1984. A Method for Selecting Female Parents of Grain Sorghum Hybrids. Crop Sci. 24:492-494.

十、評審結果:

(一)初審意見:通過

(二)複審意見

計畫單位：台中區農業改良場　　組別：台中場－雜糧－01

計畫名稱：高粱品種改良(第三年)

主 辦 人：林　薰　生

協 辦 人：張隆仁、楊嘉凌、黃美紅、賴順榮

一、緣起：

高粱爲本省主要什糧作物之一。高粱由於適應性廣，產量穩定，可行機械化一貫栽培，二期作又可行宿根栽培，加以政府爲推行稻田轉作政策，將高粱列爲主要轉作物之一，設有保價收購制度，農民收益穩定，因此栽培意願極高，栽培面積乃急遽增加。

本省高粱在春作栽培時，於播種期常遇低溫寒害，影響萌芽率，生育中後期，則因氣溫漸高，而易滋生病蟲害，其中以螟蟲、黍蚜、紋枯病及葉斑病等危害較重；至成熟期，則逢多雨季節，常發生穗上發芽，影響子實品質。因此萌芽率、病蟲害抗性及抗穗上發芽等均爲育種上待改良之課題。又本省目前唯一之推廣栽培品種雜交高粱台中五號，具有豐產，質優適合飼料及釀酒用途，矮株、强稈利於機械栽培管理，抗蚜及抗紋枯病，再生力强可行宿根栽培等諸優點。

惟發芽率不良及採種困難等兩項爲台中五號之主要缺點。針對發芽率不良之問題，經一連續性之試驗，已獲致改良。而採種困難之缺點，在面對急遽增加之栽培面積，雜交種子需要量遽增之情況下，更形成亟待解決之問題，因此，本項育種計畫之主要工作即在育成採種容易且維持台中五號既有之優點之新品種。

本年爲第三年試驗，第一年試驗結果，計完成新引進品系之繁殖及一般農藝特性調查。並完成4 組稔性恢復系統品系人工去雄什交組合及4 組細胞質雄不稔維持系統品系人工去雄什交組合。第二年則完成新引進品系之評估試驗，並自4 組稔性恢復系統品系之什交組合中，分別自各組合之2000株植株，選得300優良單穗，進行F_3 之系行選拔計選得粒數多、穗型優良之50系統，4 組合共計選得200系統。在細胞質雄不稔維持系統品系之4組什交組合後代，亦同上述之稔性恢復系統選拔方式共計選得200 個具開花情形優良、矮株、强稈、花期適當之優良系統。

二、目的：

本計畫之目的旨在育成採種容易，且維持目前推廣品種台中五號具有之豐產優良農藝性狀及病蟲害抗性之新什交品系，命名推廣。其主要育種目標如下：

(一)稔性恢復系統改良(即父本)：維持抗蚜，抗紋枯病優點，改良株高與開花期，使其株高略高於母本，開花期略早於母本，但相距不超過 1星期，花粉量多，不具隱穗特性，穗型略散，在產量因子上以粒數型爲選拔目標。

(二)細胞質雄不稔維持系統改良(即母本之維持系統)：維持台中五號親本80 B豐產之特性，株高不超過父本，開花期穩定性高，對氣候反應呈鈍感，尤其是低溫，與父本之花期相距不超過1星期爲選拔目標 。

三、實施方法：

(一)試驗材料:

1. F_4 世代選育

(1)4 組人工去雄什交之稔性恢復品系組合，自F_3世代獲選之200個優良系統單株。

(2)4 組人工去雄什交之細胞質雄不稔維持品系組合，自F_3 世代獲選之200個優良系統單株。

2. F_5 世代培育

(1)自F_4世代獲選之100個優良稔性恢復品系什交組合單株系統(各組合分別爲25個優良系統)。

(2)自F_4世代獲選之100個優良細胞質雄不稔維持系統單株系統。

3. 組合力檢定試驗

(1)第一年試驗新引進之 8個細胞質雄不稔品系分別與4個稔性恢復系統檢定親套袋什交之32個組合。

(2)第一年試驗新引進稔性恢復品系 1個，分別與4個細胞質雄不稔系統檢定親什交之 4個組合。

4. 新品系F_1 比較試驗

上一年度獲選之10個優良什交組合。

5. 新品系區域試驗

上一年度F_1 比較試驗獲選之2個優良新品系及台南場提供之2個優良新品系。

(二)試驗方法:

1. F_4 世代培育及選拔

F_3世代獲選之優良單株，以穗行種植，行長 3公尺，行株距採60x20公分，每10行仍置1行對照品系，依生育期間與成熟時之性狀表現，按育種目標，先選拔優良系統，再於系統內選拔優良單株，約3株。入選之材料則分別套袋以防異交。

2. F_5世代培育及選拔

其方法仍繼續重複F_4之步驟，若其外表型已趨於一致，收穫，並進行組合力檢定。

3. 組合力檢定試驗

採逢機完全區集設計，3個區集，每區集各品系持單行植，行長3公尺，行株距60x20公分，每10組合設對照品種台中5號。第二期作行宿根栽培。

4. 新品系F_1 比較試驗

(1)試驗採逢機完全區集設計，3-4重複，2地點，每區集各品種種植3行區，行長3公尺，行株距60x10公分。

(2)春作播種，第二期作進行宿根栽培。

(3)生育期詳加調查各項農藝性狀，病蟲害抗性及評估產量。

5. 新品系F_1 比較試驗

(1)試驗採逢機完全區集設計，3-4重複，2-3地點，依種子量決定，每區集每品系種植3行區，行長3公尺，行株距60 x 10公分。

(2)春作播種，第二期作行宿根栽培。

(3)生育期詳加調查各項農藝特性，病蟲抗性及產量。

(4)試驗地點：本場及南部各設一處試驗田。

6．新品系區域試驗

(1)春作播種，二期作宿根栽培。

(2)試驗設計採用逢機完全區集設計，四區集，每區集每品種種植6行區，行長5公尺，多地點試驗，行株距及栽培管理同一般推薦方法進行。

(3)調查項目：包括一般農藝特性，病蟲害抗性及產量。

(4)實施地點：彰化、雲林、嘉義(2處)、台南、金門及澎湖等7處。

四、預期效益：

(一)自稔性恢復系統人工去雄什交組合之F_5世代，各組合分別選育25個優良系統。

(二)自細胞質雄不稔維持系統人工去雄什交組合之F_5世代，各組合分別選育25個優良系統。

(三)完成新引進品系組合力檢定，培育優良什交組合，晉級參加F_1比較試驗。

(四)完成新品系F_1比較試驗，選育優良之2個新品系晉級參加區域試驗。

五、預定進度：

(一)全程進度：自80年7月1日起至87年6月30日止。

年　次	重　要　工　作　內　容
第一年	種源蒐集、觀察、比較，新雜交組合之創立，F_1 及F_2 培育。歷年培育品系之組合力檢定，品系比較及區域試驗。
第二年	新種源蒐集、觀察、比較。F_3 ,F_4種子培育及 F_2 ,F_3 世代選拔。歷年培育品系之組合力檢定，品系比較及區域試驗。
第三年	F_5, F_6 種子培育及F_4, F_5世代選拔。新的稔性恢復品系(R-line)及細胞質雄不稔維持品系(B-line)之育成歷年品系之組合力檢定,品系比較及區域試驗。
第四年	1.新育成之稔性恢復品系，進行組合力檢定試驗，以選定優良品系。 2.新育成之細胞質雄不稔維持品系進行回交，導入細胞質雄不稔性，BC_1 及BC_1 F_1 培育。 3.歷年培育品系之組合力檢定，品系比較及區域試驗。
第五年	1.優良細胞質雄不稔品系育成及其維持品系育成。 2.優良交組合進行F_1比較試驗。
第六年	優良新雜交品系參加第一年區域試驗。
第七年	優良新雜交品系參加第二年區域試驗，並進行大規模採種試驗。整理資料，提出命名。

(二)本年進度

工作項目 \ 年	82						83						備註
月	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
雜交工作	—	—	—										
F_2、F_3選拔				—	—	—	—	—	—	—	—	—	
組合力檢定				—	—	—	—	—	—				
新品系F_1區域試驗	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
收穫考種							—	—	—	—	—	—	
資料整理				—	—	—	—	—	—				
撰寫報告				—	—	—				—	—	—	
累積進度 (%)	6	12	18	28	39	50	56	62	68	78	89	100	
預定查核點	第一季：雜交工作及新品系F_1區域試驗。 第二季：F_1品系區域試驗收獲。 第三季：組合力檢定及F_2、F_3選拔。 第四季：收獲考種及資料整理。												

六、人力配置：

類別	姓名	職務	在本研究計畫內擔任之具體工作性質項目及範圍
主辦人	林薰生	研究員	計畫內容之釐定，執行，報告審核及聯絡協調等工作
協辦人	張隆仁	助研員	協助計畫內容之釐定，執行，報告撰寫及聯絡協調等工作
協辦人	楊嘉凌	助理	協助新品系區域試驗之執行及資料分析
協辦人	黃美紅	約技員	協助田間工作與考種分析工作

七、經費需求及配置：

編號	項目	金額(元)	說明
11-10	薪俸	230,280	黃美紅(高農畢第6年)，17,100元×13個月，不休假加班費 7,980元。
11-30	勞保費	12,936	黃美紅勞保費；每月10,78元×12月。
31-00	印刷	20,000	印刷報告、調查用表、計畫書等。
33-00	油脂	20,000	農機具、搬運車動力用油。

34-00	會議餐點及業務加班	20,000	農忙期假日趕工及工作檢討誤餐會。
37-00	勞務費	348,920	僱用短工辦理田間整地、除草、施肥、病蟲害防治及收穫等工資 610元x572工。
39-00	雜支	250,000	水電、文具、紙張、調查用品、沖印、打字、印刷、電話、郵資等。
42-30	機械設備等養護	20,000	試驗研究設備及器械等維護。
51-00	旅運費	100,000	試驗調查、業務連繫、參加研討會議等。
62-00	肥料	180,000	三要素肥料，石灰及土壤改良劑堆肥等。
63-10	農藥	50,000	殺蟲、殺菌及殺草劑等。
67-00	其他材料物料	80,000	紙牌、木牌、網袋、盆缽、軟片、磁碟。
合計		1,332,136	

八、請其他機關配合或協辦事項：

本計畫有賴中央及省府農林廳之指導與經費支持。

區域試驗之執行請有關機關及場所與農會協助。

九、參考文獻：

1.畢中本、林薰生 1979 台灣蜀黍增產及其限制因素與改進對策之探討。台灣雜糧增產之研究，科學農業社編印 p133-150。

2.畢中本、黃懿秦 1976 蜀黍種質之品質與營養及其改進。科學農業 24(3-4)110-119。

3.湯文通、劉孔生 1983 蜀黍之育種。科學農業 31(1-2)1-16。

4.陳 成 1969 栽培種蜀黍間雜交後裔質量、數量、性狀遺傳、行爲之研究。中華農學彙報新第66期 1-14。

5.謝兆樞、畢中本 1978 蜀黍種實性狀與製酒量、製酒品質之研究。 中華農學彙報新第106期30-50。

6.House, L.R. 1980. A Guide to Sorghum Breeding. Patancheru,India, ICRISAT.

7.Lazanyi, J. and L. Santha. 1984. Studies on Combining Ability of New Male. Sterile and Maintainer Lines of Sorghum. Sorghum Newsletter 27:5-6.

8.Murry *et al.* 1981. Genetics and Breeding for Improvement in Sorghum in the Eighties, eds. L.R. House, ICRISAT. p.359-434.

9.Patanothai, A. and R. E. Atkins 1974. Yield Stability of Single Crosses and Three-way Hybrids of Grain Sorghum. Crop Sci. 14:287-290.

10.Schertz, K. F. and J. W. Johnson 1984. A Method for Selecting Female Parents of Grain Sorghum Hybrids. Crop Sci. 24:492-494.

十、評審結果:

(一)初審意見：通過

(二)複審結果：

計畫單位：台南區農業改良場　　組別：台南場-雜糧-9

計畫名稱：飼料玉米品種改良

主 辦 人：曾　清　田

協 辦 人：吳新民、曾建銘、黃秋樓

一、緣　起：

為配合政府稻田轉作計劃之推行，有效調適本省土地資源之利用，達到推廣轉作飼料玉米，降低糙米生產減輕政府財力負擔，並紓緩倉容之壓力，而擬定本計劃。

本省由於地處亞熱帶西部地區春季多雨，秋季多風，全年溫濕度居高不下，病蟲害種類多覆發生頻繁，加以農村勞力日趨短缺。因此栽培如玉米等高莖作物，其品種除應具有高產潛能外，尚須具備抗螟、抗病、抗倒伏、倒折、耐濕及易採收乾燥調製等特性，如此方能配合機械作業達到省工栽培之目的，而提高農民種植玉米之意願。而東部地區是水源有限，土層薄，地力貧瘠，雲層厚，日照不足，山風強勁，因此，雜交玉米品種在當地實難發揮其高產潛力；而現有推廣品種台南選10號有漸趨退化現象，產量不高，影響農民收益。故亟需育成耐旱、抗倒伏、倒折及抗重要病蟲害之豐產綜合品種，以取代日益退化之推廣品種台南選10號。

為育成抗螟、抗病、抗倒伏、倒折、耐溫及易採收之豐產雜交品種及耐旱、抗倒折而豐產之綜合品種，除要有各種病蟲害抗性檢定及有效率之育種技術外，還要有充足育種材料，否則就誠如俗語『巧婦難為無米之炊』，因此，引種及種源保存在作物育種上是一項很重要之工作。為獲得育種材料，本場每年皆從CIMMYT引進ELVTS及IPTTS等族群及自Hawaii Uni和Iowa State引進優良品系以充實本場育種材料。

本場玉米品種改良工作將利用現有材料進行下列工作：

(一) 特定族群之建立及改良。

(二) 優良自交系之培育。

(三) 自交系改良。

(四) 優良單交種育成。

(五) 優良綜合品種育成。

二、目　的：

本計畫目的有二，(一)在選育適合西部地區栽培之抗病蟲、抗倒伏倒折，耐濕兼豐產之單雜交種，(二)在選育適合東部地區種植之抗病蟲、耐旱。抗倒伏兼豐產之綜合品種。

三、實施方法：

(一) 抗螟、抗莖腐病、抗銹病族群之建立及改良：

1.試驗材料：

(1) Ame III 合成品種（溫帶型馬齒種、抗莖腐病、抗螟、結合力佳）。

(2) Pioneer 合成品種（溫帶型半硬粒種、穗位低、抗倒伏、抗螟、結合力佳）。

(3) Caribbean 合成品種（熱帶型硬粒種、抗銹病、抗螟、結合力佳）。

(4) UPCA 合成品種（熱帶型硬粒種、抗露菌病、抗螟、結合力佳）。

2.試驗方法：

(1) 將上述4合成品種種植隔離圃，每一品種種植2000-3000株，爲顧及地力不均影響植株抗病或抗虫之表現，每一族群畫成五小區，以減少地力不均造成之影響。

(2) 于玉米生育適期，依次接種玉米螟卵塊、莖腐病及銹病病原，在開花前一星期選拔10 %最具抗螟、抗病之優良植株並掛牌做記號，被選植株一面舉行自交，一面與檢定親(Pioneer 及Ame族群檢定親爲B8,UPCA及Caribbean族群檢定親爲B2)雜交，自交種子暫存冷藏庫，雜交種子供下季播種檢定親本之結合力。

(3) 利用多重複逢機完全區集設計舉行結合力檢定，每次選拔10 %產量最高，並且抗螟及抗重要病害之組合，被選組合植株自交種子，從冷藏庫取出，播種隔離圃，並劃成五小區，授粉時採用 Chain crossing法(E→A→B→C→D)舉行混交。收穫時逐株採收分別裝袋，乾燥處理後，每穗取等量種子混合一起於下季播種，再行人工混交授粉一次，收穫後每穗取等量種子混合一起，即爲C1族群。

(4) 可依(1)(2)及(3)步驟育成 C_4 及C_5 等族群。俾供作選育抗螟、抗病及結合力強自交系來源。同時(1)(2)及(3) 步驟重複次數，可依族群內抗螟、抗病及結合力遺傳變異(Genetic variation)大小而定。

(二) 抗螟、抗莖腐病、抗毒素病、抗露菌病及抗銹病之優良自交系培育：

1.試驗材料：EVTS, ELVTS, IPTTS等綜合品種各30品種，AR 258, Hi 28及C 103(Hi)等100自交系，Pioneer, Ame Ⅲ，UPCA及Caribbean等族群。

2.試驗方法：

(1) 採集罹病蔗株，每隔10公尺種植一行，建立露菌病檢定圃。

(2) 在室內以人工飼料大量繁殖玉米螟，並收集卵塊。

(3) 室內以V-8 juice 200ml, CaCO3 10g, Agar 20g, Dist.H2O 800ml. 製成培養基培養莖腐病病原。

(4) 于溫室內利用毒素病易感病品種台南5號繁殖病原，再採集病葉與 10倍之 0.1 M $NaSO_3$ 溶液(pH 7.0)，一起放入果汁機粉碎過濾後加入400 mesh金剛砂製成毒素病接種原。

(5) 用Hooker等之離葉法(detached leaf method)培養銹病病原。此法是以蒸餾水加5%蔗糖及20 ug/ml kenetin做成培養基培養病原。

(6) 將試驗品系於每年3月下旬-4月上旬及10月上旬-中旬，當夜晚溫度在18-25℃之間且露重時種植露菌病檢定圃，並於玉米生育適期分別接種玉米螟卵塊、莖腐病、毒素病及銹病病原。開花授粉前一星期檢查各品系之抗病蟲等級。抗病蟲等級鑑定依「雜糧育種程序及實施方法」(農林廳編)辦理。

(7) 抗病蟲品系如爲自交系，將 Sibling以保留種子，如爲分離族群將行自交分離，進行後裔檢定，以選育抗病蟲自交系。

(三) 銹病感病自交系改良

1.試驗材料：

感病自交系：Antigua 2-44-1, P 3184-1-3-1。

抗病自交系：P 7910376-7-1-2-1-1

Suwan 9-1-1

3H206-3

HCG 51-8-2-4-1

Thai 1819-23-1-1

2.試驗方法：

自交系抗病性改良採回交法(backcross)。

(1) 將抗感病自交系種植隔離圃，於開花期選擇花期相近者舉行雜交。

(2) 每次回交後，均舉行後裔檢定，選拔具抗病性株型與輪迴親相近者，再與輪迴親雜交。

(3) 視實際情況需要，回交次數將舉行3-4次。

(四) 高產兼具抗螟、抗露菌病、抗莖腐病、抗毒素病及抗銹病單雜交種之育成

1.試驗材料：

抗螟、抗露菌病、抗莖腐病、抗毒素病、抗銹病及結合力佳自交系X 1115-2-1-1, S-2-1-1, S 3-2-2, S 9-1-1, P7910376, P10-5-1-2, Ame III 29-5-3及UPCA 1-2-1等122品系。

2.試驗方法：

(1) 將上述自交系播種隔離圃，于授粉期間選擇開花期相近，親緣較遠之自交系舉行儘可能雜交，每季（春、秋）組成400-500個單雜交，供下季結合力檢定。

(2) 結合力檢定：田間採順序排列法進行，採單行區，行長5公尺，行株距75 × 25公分，每隔10行種植對照種台南 17號及台農1號各一行，二或三重複。生育期間調查各品系之農藝性狀，包括株高、穗高、開花期、成熟期、倒伏率、倒折率、抗螟及抗重要病害（莖腐病、銹病）之等級與產量。經比較分析後選出10%農藝性狀優異，產量最高、抗螟及抗病中等以上之單雜交組合。

(3) 將上季選出之優異單雜交組合，設四重複，四行區，行長5公尺，行株距75 × 25公分，以台南 17號及台農1號爲對照種，于第二季舉行產量比較試驗。同樣調查各品系之農藝性狀，抗病、抗螟等級及產量，選出最優異8-10組合，進行耐濕及抗倒伏、倒折檢定。

(五) 耐濕性及抗倒伏性檢定：

1.試驗材料：

經二次抗螟、抗病及產量比較試驗結果，選出表現最優異組合8-10個。

2.試驗方法：

(1) 耐濕性檢定：

將供試品系及對照種台南十七號種植本場嘉義分場之試驗圃，俟植株生長至第3-5葉生育期始浸水，浸水時間分對照（不浸水）、1天、3天及5天。浸水

處理後至成熟期間調查株高、穗高、病蟲害發生種類及等級，成熟日數,根系發育情形及公頃產量等

(2) 抗倒伏性檢定：

將供試品系及對照種台南十七號種植在本省西部沿海季節風較强勁之鄉鎮(嘉義縣布袋鎮) 於乳熟期調查各品系之倒伏性。倒伏性分5級調查：

1級：植株垂直。

2級：植株傾斜22度。

3級：植株傾斜45度。

4級：植株傾斜70度。

5級：植株傾斜90度。

調查倒伏性同時並抽樣調查各品系之倒折率，倒折率分穗上及穗下倒折各別計算之，收穫時調查公頃產量。

田間設計：採RCBD，四重複，三行區，行長7.5公尺，行株距75 × 25公分，面積0.15公頃。

(六) 綜合品種育成：

1.抗螟、抗銹病及抗毒素病族群之建立及改良：

(1) 試驗材料：Pioneer composite及 Ame III Composite (本場培育) 和PC 8 (自CIMMYT引進) 。

(2) 試驗方法：

(A) 將 Pioneer Composite, Ame III Composite (溫帶型) 與PC 8 (熱帶型) 等品種種植隔離圃，開花前每一品系選拔性狀優異，穗型粗大病蟲害較少植株400-500株，舉行Pioneer comp. × PC 8及Ame III comp. × PC 8 之雜交，造成族群內之遺傳最大變異。雜交種子收穫後，每穗取等量種子混合一起種植隔離圃舉行天然混交，收穫乾燥處理後每穗取等量種子混合一起而成兩個基礎族群。 (朴子分場)

(B) 將組成之基礎族群種植隔離圃，每族群各種植1000-1500 株，于玉米發育適期，分別接種玉米螟卵塊，銹病及毒素病，開花前選拔10 %株型最優，穗位適中及最抗病蟲之植株掛牌爲記，被選植株一面自交，一面與檢定親PC 8 雜交，自交種子暫存冷藏庫，雜交種子將供下季檢定親本結合力之用。 (朴子分場)

(C) 利用多重複試驗進行結合力檢定，結果選拔10 %產量最高並具抗病蟲之組合，將被選組合親本自交種子從冷藏庫取出，種植隔離圃，授粉時採用環交法(Chain Crossing)進行混交，收穫時逐穗採收，曬乾後，每穗取等量種子混合一起，再種植隔離圃舉行天然混交，收穫時逐穗採收，乾燥後，每穗再取等量種子混合一起，即成C1族群 (台東場) 。

(D) 可重複(A)、(B)及(C)步驟，至育成C4或C5族群後，推荐參加綜合品種篩選或區域試作。

2.優良綜合品種篩選： (台東場)

(1) 試驗材料：自CIMMYT引進之熱帶型及本場選育之抗病蟲及高結合力自交系組成之綜合品種Psc-79-1 等10品系。

(2) 試驗方法：

(A) 田間設計：四重複，四行區，行長5公尺，行株距75 × 25公分，面積0.1公頃。

(B) 試驗地點：台東縣鹿野鄉 。

(C) 調查項目：

(a) 農藝性狀：發芽日數、開花日數、吐絲日數、株高、穗高、成熟日數及產量。

(b) 病害：調查葉斑病、煤紋病、銹病及毒素病罹病等級。

(c) 蟲害：調查玉米螟爲害狀況，玉米播種後47天，調查葉部受害百分率及被害度（1/5新葉受害爲輕級，1/3新葉受害爲中級，1/2新葉受害爲重級）。

3.綜合品種區域試驗：（台東場）

(1) 試驗材料：篩選試驗表現優異之中熟、抗倒伏、抗旱、抗螟、抗銹病品種PSC-78-1等3種，以台南選10號及台東本地種爲對照，進行區域試驗。

(2) 試驗方法：

(A) 田間設計：四重複，四行區，行長7.5公尺，行株距75 × 25公分，面積0.1公頃。

(B) 試驗地點：台東縣東河鄉、關山鄉及花蓮縣萬榮鄉。

(C) 調查項目：同綜合品種篩選。

四、預期效益：

本計畫實施一年後，可預期建立抗螟及抗重要病害之基礎族群，供做爲進一步輪迴選種之用。並建立抗螟及抗病之檢定技術，以利抗病蟲雜交種之育成。

全程計畫實施後，可預期育成更適合稻田轉作用之豐產、抗病蟲、抗倒伏倒折、耐濕之雜交品種及適合東部地區水源缺乏、地力貧瘠栽培之抗病蟲、耐旱、抗倒伏之綜合品種。

五、預定進度：

(一)全程進度：自80年7月1日起至86年6月30日止。

年　次	重　要　工　作　內　容
第 一 年	蒐集種源、觀察、篩選、建立抗病蟲基礎族群，建立病原、蟲原培養及檢定技術。
第 二 年	培育優良自交系、雜交組合、綜合品種組成、蒐集種源、觀察、篩選、抗病蟲檢定，進行C1族群改良
第 三 年	培育優良自交系、單重複結合力比較試驗、綜合品種篩選，完成C1族群改良。

第 四 年	培育優良自交系、自交系改良、多重複結合力比較試驗，第一年綜合品種地方試驗，進行C2族群改良
第 五 年	培育優良自交系、自交系改良、第一年雜交種區域試驗，耐濕抗倒伏品種檢定，完成C2族群改良。第二年綜合品種地方試驗。有希望命名綜合品種密度肥料栽培試驗及抗病蟲檢定。
第 六 年	培育優良自交系、自交系改良、第二年雜交種區域試驗，新品系密度及肥料栽培試驗及品質、抗病蟲檢定，進行C3族群改良。

(二)本年進度：自80年7月1日起至81年6月30日止

工作項目 \ 年 \ 月	80						81						備註
	7.	8.	9.	10	11	12	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
1.準備工作及田間規劃	———	———	———				———	———	———				
2.播種及田間管理		———	———	———	———			———	———	———	———		
3.室內大量繁殖蟲原及病原	———	———	———	———	———		———	———	———	———	———	———	
4.抗蟲及抗病接種			———	———	———				———	———			
5.抗倒伏及耐濕性檢定	———	———	———	———	———			———	———	———	———	———	
6.抗病蟲及優良植株選拔				———	———					———	———		
7.優良植株掛牌做記號				———	———						———		
8.自交及雜交授粉				———	———	———				———	———	———	
9.特殊結合力檢定	———	———	———	———	———	———		———	———	———	———	———	
10各種農藝性狀調查			———	———	———					———	———	———	
11收穫及產量調查				———	———					———	———		
12資料分析統計整理				———	———	———				———	———	———	
13報告撰寫				———	———	———				———	———	———	
累積進度(%)	5	15	20	30	40	50	55	65	70	80	90	100	
預定查核點	第一季：田間規劃及幼苗期田間管理。 第二季：蟲原及病原室內大量繁殖。 第三季：抗病優良植株選拔，自交及雜授粉。 第四季：收穫產量調查，資料整理分析。												

六、人力配置：

類別	姓名	現任職務	在本計畫內擔任之具體工作性質、項目及範圍
主辦人	曾清田	副研究員兼主任	策劃、評估、協調及督導。
協辦人	吳新民	助理	田間工作規劃，執行，工作調查整理分析，撰寫報告。
協辦人	曾建銘	助理研究員	協助田間病害接種，抗病檢定。
協辦人	黃秋樓	約僱技助員	協助本計畫之執行、栽植、授粉、調查及資料整理。

七、經費需求與配置：

代號	項目	金額(元)	說明
11-10	薪資	232,720	台南場僱用黃秋樓(高農第7年) 17,100 X13個月 加不休假加班費7,980元。
11-30	勞保費	12,000	1,078元 ×12月。
12-20	技術津貼	66,000	1,500元 ×12月×3 曾建銘(助理研究員)、曾清田 (副研究員)、吳新民(助理) 。
34-00	會議餐點費及加班費	10,000	農忙期趕辦工作及工作檢討會誤餐費。
37-00	勞務費	500,000	僱用臨時工及畜工進行田間栽培管理及考種工作。
39-00	雜支	40,000	文具、紙張、郵電費用。
42-30	機械設備等養護	70,000	試驗儀器及農機具等養護。
51-00	旅費	80,000	試驗調查、參加會議及資料收集。
62-10	肥料	60,000	試驗用化學肥料、雞糞及綠肥。
63-10	農藥	20,000	病虫害及雜草防治。
67-00	其他材料、物料及用品	200,000	病虫培養及試驗分析用藥品。
75-30	雜項設備	40,000	購買圖書及雜誌。
96-30	補償費	72,000	8,000元 ×9處。
合計		1,402,720	

本計畫執行時需請中央及省農林廳經費支援，及賴台東及花蓮區農改良場協助辦理綜合品種篩選圃及區域試驗。

八、參考資料：

1. Brown, W. L., and M. M. Goodman. 1977. Races of Corn In G. F. Sprague (Ed.) Corn and Corn Improvement. Agronomy 18 : 49-88.
2. Burton, J. W., L. H. Peeny. A. R. Hallauer, and S. A. Eberhart. 1971. Evaluation of synthetic populations developed from a maize variety (BSK) by two methods of recurrent selection. Crop Sci. 11 : 361-365.
3. CIMMYT. 1982. CIMMUT'S maize program : an over view International Maize and wheat Improvement Center Mexico.
4. Comstock, R. E., H. F. Robinson, and P. H. Harvey. 1949. A breeding procedure designed to make maximum use of both general and specific combining ability. Agron. Jour. 4 :360-367.
5. Comstock, R. E., and R. H. Moll. 1963. Genotype-environment interactions. Stat. Genetic and Plant Breeding. NAS-NRC PUb. 982 pp. 164-196.
6. Comstock, R. E., and Ribinson, H. F. 1948. The Components of genetic variance in populations of biparental progenies and their use in estimating the average degree of dominance: Biometrics 4 : 254-266.
7. Cowan, J. R. 1943. The value of double cross hybrid involving inbreds of similar and diverse genetic origin. Sci. Agr. 23 : 287-296.
8. Crow, J. F. 1948. Alternative hypothesis of hybrid vigor. Genetics 33 :477-487.
9. Davenport, E., and Rietz, H. L. 1907. Type and variability in Corn. Illinois Agr. Expt. stat. Bull 119 : 29-36.
10. Davis, S. M., and P. L. Crane. 1976. Recurrent Selection for rind thickness in maize and its relationship with yield, lodging, and other plant Characteri -stics. Crop Sci. 16 : 53-55.
11. Duvick, D. N. 1982. Genetic diversity in Corn Improvement, 36th Corn and sorghum Res. Cornf. Proc. 36 : 48-60.
12. Gardner, C. O. 1961. An evaluation of the effects of mass selection and seed irradiation with thermal neutrons on yield of Corn. Crop Sci. 1 : 241-245.
13. Grahm, J. H., R. R. Hill, Jr., D. K. Barnes, and C. H. Hanson. 1965. Effects of three cycles of selection for resistance to common leafspot in alfalfa. Crop Sci. 5 :171-173.
14. Hallauer, A. R., and J. H. Sears. 1972. Intergrating exotic germplasm into Corn Belt maize breeding programs. Crop Sci. 12 : 303-306.

15. Longuist, J. H. 1964. Amodification of the ear-to-row procedure for the improvement of maize populations. Crop Sci. 4 : 227-228.
16. Martin, M. J. & W. A. Russell. 1984 a. Response of amaize synthetic to recurrent selection for stalk quality. Crop Sci. 24 : 331-337.
17. Martin, M. J. & W. A. Russell.1984 b. Correlated responses of yield and other agronomic traits to recurrent selection for stalk quality in a maize synthetic. Crop Sci. 24 : 746-750.
18. M. Oyerrides-Garcia, A . R. Hallauer, and H. Corter. 1985. Evaluation of improved maize populations in Mexico and the U. S. Corn Belt. Crop Sci. 25 :115 -120
19. Paliwal, R. L., and E. W. Sprague.1981. Improving adaptation and yield dependability in maize in the developing world. CIMMYT Mexico.
20. Russell, W. A. 1961. A Comparison of five types of testers in evaluating the relationship of stalk rot resistance in Corn inbred lines and stalk strength of the lines in hybrid Combinations. Crop. Sci.1 : 393-397.
21. Thompson, D. L.1972. Recurrent selection for lodging susceptibility and resistance in corn. Crop Sci. 12 :631-634.
22. Thompson, D. L.1982. Grain yield of two synthetics of corn after seven cycles of selection for lodging resistance. Crop Sci. 22 : 1207-1210.
23. Wellhavseu, E. J. 1965. Exotic garmplasm for improvement of Corn Belt maize. Hybrid Corn Ind. Res. Cornf. 20 : 31-45.
24. Zuber, M. S.1973. Evaluation of progress in selection for stalk quality. Corn and sorghun Res. Conf proc. 28 : 110-122.

九、評審結果：

(一) 初審意見：通過

(二) 複審意見：

計畫單位：台南區農業改良場　　組別：台南場-雜糧-9

計畫名稱：飼料玉米品種改良(第五年)

主 辦 人：曾 清 田

協 辦 人：吳新民、曾建銘、黃秋樓

一、緣起及過去辦理概況：

爲配合轉作計劃之推行，以育成高產兼具抗病蟲、抗倒伏倒折之飼料玉米品種，提高農農民轉作意願，以紓解政府財政金融及倉容之壓力。

本計畫實施四年後，已育成C2族群，選育優良單雜交種2品系參加全省性區域試作，篩選優良綜合品種3品系參加第二年東部地區地方試作，並培育抗螟及抗重要病害之優良自交系。

二、目　的：

(一)育成適合西部地區栽培之豐產兼具抗螟、抗莖腐病、抗毒素病、抗露菌病、抗倒伏倒折及耐濕之單雜交種。

(二)育成適合東部地區栽培之豐產兼具抗螟、抗銹病、抗毒素病、抗倒折及耐旱之綜合品種。

本年度計畫之工作重點爲：

(1) 繼續改良C2族群，並導入其他抗病蟲基因。

(2) 繼續辦理第二年綜合品種地方試作。

(3) 有希望命名綜合品種之密度、肥料栽培試驗及抗螟、抗銹病、抗毒素病檢定。

(4) 辦理單交種新品系第一年全省性區域試作。

三、實施方法：

(一)試驗材料：

(1) C2族群種子。

(2) 優良綜合品重3品系。

(3) 優良單交種2品系。

(二)試驗方法：

(1) C2族群改良--採輪迴選種改進族群內之優良基因，並導人其他抗病蟲基因。

(2) 綜合品種地方試作--採4重複、逢機區集排列、四行區、行長7公尺、行株距75x25公分。

試作地點：花蓮一處、台東二處。

(3) 單雜交種區域試作--採4重複、逢機區集排列、四行區、行長7公尺、行株距75x25公分。

試作地點：台中、雲林、嘉義、台南、台東及花蓮各一處。

(4) 密度及肥料栽培試驗--採4重複、裂區排列、主區一品種、副區一密度、副副區一肥料。

(5) 抗螟、抗銹病及毒素病檢定：以人工培養基大量繁殖蟲原及病原，並於玉米生育適期舉行人工接種。抗病蟲等級鑑定依「雜糧作物育種程序及實施方法」(農林廳)辦理。

(三)調查項目：

(1) 品種發芽勢。

(2) 開花及吐絲期。

(3) 株高及穗高。

(4) 成熟日數。

(5) 病蟲害種類及被害等級。

(6) 植株倒伏率及倒折率。

(7) 子實公頃產量。

四、預期效益：

可育成更抗螟、抗重要病害及結合力佳之C2族群，培育更多優良抗病蟲及結合力佳之自交，供雜交組合之用。可育成比台南選10號更豐產抗病蟲適應性佳之綜合品種在東部地區推廣栽培，期望選育更優良單雜交種在西部地區推廣栽培。

五、預定進度：

工作項目 \ 年 \ 月	84						85						備註
	7.	8.	9.	10	11	12	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
1.準備工作及田間規劃	———	———	———				———	———	———				
2.播種及田間管理		———	———	———	———	———			———	———	———	———	
3.室內大量繁殖蟲原及病原		———	———	———	———			———	———	———	———	———	
4.抗蟲及抗病接種			———	———	———				———	———	———		
5.抗倒伏及耐濕性檢定		———	———	———					———	———	———		
6.抗病蟲及優良植株選拔				———	———						———	———	
7.優良植株掛牌做記號				———	———						———	———	
8.自交及雜交授粉				———	———	———				———	———	———	
9.特殊結合力檢定		———	———	———	———	———		———	———	———	———	———	
10一般結合力檢定		———	———	———	———	———		———	———	———	———	———	
11栽培密度及肥料試驗		———	———	———	———	———		———	———	———	———	———	

12採種試驗		—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	
13各種農藝性狀調查				—	—						—	—	
14收穫及產量調查					—							—	
15資料分析統計整理					—						—	—	
16報告撰寫					—	—						—	
累積進度(%)	5	15	20	30	40	50	55	65	70	80	90	100	
預定查核點	第一季：田間規劃及幼苗期田間管理。 第二季：蟲原及病原室內大量繁殖。 第三季：抗病優良植株選拔，自交及雜授粉。 第四季：收穫產量調查，資料整理分析。												

六、人力配置：

類別	姓名	現任職務	在本計畫內擔任之具體工作性質、項目及範圍
主辦人	曾清田	副研究員兼主任	策劃、評估、協調及督導。
協辦人	吳新民	助理	田間工作規劃，執行，工作調查整理分析，撰寫報告。
協辦人	曾建銘	助理研究員	協助田間病害接種，抗病檢定。
協辦人	黃秋樓	約僱技助員	協助本計畫之執行、栽植、授粉、調查及資料整理。

七、經費需求與配置：

代號	項目	金額（元）	說明
11-10	薪資	232,720	台南場僱用黃秋樓(高農第7年) 17,100 X13個月，加不休假加班費7,980元。
11-30	勞保費	12,000	1,078元 ×12月。
12-20	技術津貼	66,000	1,500元 ×12月×3 曾建銘(助理研究員)、曾清田（副研究員）、吳新民(助理）。
34-00	會議餐點費及加班費	10,000	農忙期趕工及工作檢討會誤餐費。
37-00	勞務費	500,000	僱用臨時工及畜工進行田間栽培管理及考種工作
39-00	雜支	40,000	文具、紙張、郵電費用。

42-30	機械設備等養護	70,000	試驗儀器及農機具等養護。
51-00	旅　　費	80,000	試驗調查、參加會議及資料收集。
62-10	肥　　料	60,000	試驗用化學肥料、雞糞及綠肥
63-10	農　　藥	20,000	病虫害及雜草防治。
67-00	其他材料、物料及用品	200,000	病虫培養及試驗分析用藥品。
75-30	雜項設備	40,000	購買圖書及雜誌。
96-30	補償費	72,000	8,000元 ×9處。
合　　計		1,402,720	

本計畫執行時需請中央及省農林廳經費支援，及賴台東及花蓮區農改良場協助辦理綜合品種篩選圃及區域試驗。

八、參考資料：

1. Brown, W. L., and M. M. Goodman. 1977. Races of Corn *In* G. F. Sprague (Ed.) Corn and Corn Improvement. Agronomy 18 : 49-88.
2. Burton, J. W., L. H. Peeny. A. R. Hallauer, and S. A. Eberhart. 1971. Evaluation of synthetic populations developed from a maize variety (BSK) by two methods of recurrent selection. Crop Sci. 11 : 361-365.
3. CIMMYT. 1982. CIMMUT'S maize program : an over view International Maize and wheat Improvement Center Mexico.
4. Comstock, R. E., H. F. Robinson, and P. H. Harvey. 1949. A breeding procedure designed to make maximum use of both general and specific combining ability. Agron. Jour. 4 :360-367.
5. Comstock, R. E., and R. H. Moll. 1963. Genotype-environ-ment interactions. Stat. Genetic and Plant Breeding. NAS-NRC PUb. 982 pp. 164-196.
6. Comstock, R. E., and Ribinson, H. F. 1948. The Components of genetic variance in populations of biparental progenies and their use in estimating the average degree of dominance: Biometrics 4 : 254-266.
7. Cowan, J. R. 1943. The value of double cross hybrid involving inbreds of similar and diverse genetic origin. Sci. Agr. 23 : 287-296.
8. Crow, J. F. 1948. Alternative hypothesis of hybrid vigor. Genetics 33 :477-487.
9. Davenport, E., and Rietz, H. L. 1907. Type and variability in Corn. Illinois Agr. Expt. stat. Bull. 119 : 29-36.

10. Davis, S. M., and P. L. Crane. 1976. Recurrent Selection for rind thickness in maize and its relationship with yield, lodging, and other plant Characteri -stics. Crop Sci. 16 : 53-55.

11. Duvick, D. N. 1982. Genetic diversity in Corn Improvement, 36th Corn and sorghum Res. Cornf. Proc. 36 : 48-60.

12. Gardner, C. O. 1961. An evaluation of the effects of mass selection and seed irradiation with thermal neutrons on yield of Corn. Crop Sci. 1 : 241-245.

13. Grahm, J. H., R. R. Hill, Jr., D. K. Barnes, and C. H. Hanson. 1965. Effects of three cycles of selection for resistance to common leafspot in alfalfa. Crop Sci. 5 :171-173.

14. Hallauer, A. R., and J. H. Sears. 1972. Intergrating exotic germplasm into Corn Belt maize breeding programs. Crop Sci. 12 : 303-306.

15. Longuist, J. H. 1964. Amodification of the ear-to-row procedure for the improvement of maize populations. Crop Sci. 4 : 227-228.

16. Martin, M. J. & W. A. Russell. 1984 a. Response of a maize synthetic to recurrent selection for stalk quality. Crop Sci. 24 : 331-337.

17. Martin, M. J. & W. A. Russell.1984 b. Correlated responses of yield and other agronomic traits to recurrent selection for stalk quality in a maize synthetic. Crop Sci. 24 :746-750.

18. M. Oyerrides-Garcia, A . R. Hallauer, and H. Corter. 1985. Evaluation of improved maize populations in Mexico and the U. S. Corn Belt. Crop Sci. 25 :115 -120

19. Paliwal, R. L., and E. W. Sprague.1981. Improving adaptation and yield dependability in maize in the developing world. CIMMYT Mexico.

20. Russell, W. A. 1961. A Comparison of five types of testers in evaluating the relationship of stalk rot resistance in Corn inbred lines and stalk strength of the lines in hybrid Combinations. Crop. Sci. 1 : 393-397.

21. Thompson, D. L.1972. Recurrent selection for lodging susceptibility and resistance in corn. Crop Sci. 12 :631-634.

22. Thompson, D. L.1982. Grain yield of two synthetics of corn after seven cycles of selection for lodging resistance. Crop Sci. 22 : 1207-1210.

23. Wellhavseu, E. J. 1965. Exotic garmplasm for improvement of Corn Belt maize. Hybrid Corn Ind. Res. Cornf. 20 : 31-45.

24. Zuber, M. S.1973. Evaluation of progress in selection for stalk quality. Corn and sorghun Res. Conf proc. 28 : 110-122.

九、評審結果：

(一) 初審意見：通過

(二) 複審意見：

計畫單位：嘉義農業試驗分所　　組別：嘉農試 - 雜糧組 - 1

計畫名稱：食用甘藷品種改良

主 辦 人：廖 嘉 信

協 辦 人：賴永昌、李忠田、賴昭蓉

一、緣起：

本省甘藷的栽培面積，自民國59年的22萬餘公頃縮減爲77年的 1萬 5千餘公頃大爲減少[4]。對品質的需求則相對提高，故食用及食品加工用品種的栽培面積比率逐年增加。目前推廣之紅心食用甘藷台農62號至66號等5個品種中，台農66號在市場上已逐漸取代台農57號及64號，深得消費者好評。然而外觀，整齊度及適口性仍有待改進，同時本省甘藷曾因爲病蟲害損失高達30 %以上[5]，需加强抗病抗蟲種源之收集與育種工作。適合春、夏作栽培的優良食用甘藷品種亦缺乏，均亟待加速選育以謀求解決。

鑑于甘藷爲異質結合六倍體之異交作物，且具雜交不孕族群，同族群間有雜交不親和性之困難[1,3]，對親本之選定，必先檢定其不孕族群，才能設定雜交組合，進行育種工作。

Jones 1965年率先倡導以逢機交配集團育種之多向雜交育種法，使甘藷育種工作節省不少人力、物力，且育種效果大爲提高[2]。對特定目標或特殊性狀之導入，仍以人工雜交較具成效。

本分所爲因應消費市場的需要，近年來積極進行食用甘藷之品種改良。本計畫除針對已育成推廣之食用品種台農66號加强其風味與適口性之改進外，宜改良其塊根形狀爲短紡錘型，以利機械採收作業，降低生產成本，同時裡作尙無理想的食用品種，擬改良豐產的台南18號，以選育塊根外觀，皮色、肉色及風味符合市場需求之食用品種，並可達到調節本省食用甘藷產期之效益。

二、目的：

本計畫爲配合甘藷機械作業栽培，以降低生產成本，並注意食用品質的改進，以期育成高收量、食味特佳、外觀鮮美的食用甘藷。

三、實施方法：

(一)試驗材料：

1.雜交：(第一年)。

本年度甘藷雜交組合及親本特性表

雜交組合	親本特性	育種目標
A、台農66號／台農57號	♀：豐產、適應强、紅心、塊根稍長. ♂：豐產、食味特佳、塊根表皮易剝落	選育適合春夏秋作之食用品種，改良母本之食味及塊根爲短紡錘型.
B、台農66號／金門16號	♀：豐產、適應强、紅心、塊根稍長，不抗簇葉病. ♂：抗簇葉病媒介昆蟲	選育適合沿海地區栽培之抗簇葉病食用紅心品種.
C、台南18號／C72-770	♀：裡作極豐產，塊根外觀及食味稍差. ♂：塊根表皮鮮紅，肉色橙紅，食味佳，	選育適合裡作栽培之食用品種，改良母本塊根之形狀與食味.

2.實生系選拔：(第二年)

由81年度雜交三組合所得種子，經濃硫酸處理及水洗後，播種於溫室內培育實生系。

3.品系比較試驗(第三及第四年)

由82年度實生系中選出，以台農57號及台農66號爲對照種。

4.區域試驗(第五及第六年)：

由各場所84年度之高級品系中選出分秋作、裡作及春夏作各約6品系，以地方栽培種爲對照。

(二)試驗方法及實施步驟：

1.雜交(第一年)：

雜交圃於七月間設置，以美國黃皮爲砧木，嫁接雜交親本以促進親本之開花率，十至十二月進行雜交，翌年二月間種子採收完成，

2.實生系選拔(第二年)：

什交種子四月間播種，六月上旬移植。秋作八月間插植，翌年一～二月間採收。裡作十月間插植，翌年四～五月間採收。春夏作五月間插植，九～十月間採收。

3.品系產量比較試驗(第三～四年)：

品系產量試驗第一年採用簡方設計，試區行長四～六公尺，單行區，重複三次，經淘選後，第二年改用逢機完全區集設計，並分別在兩個以上地點進行試驗，試區行長6～8公尺，1～2行區，重複六次。

4.區域試驗(第五～六年)：

試驗地點設於全省各主要甘藷產區，春夏作五試區，秋作五試區，裡作四試區，共14試區，田間規劃採逢機完全區集設計，試區行長八公尺，雙行區，小區面積16㎡，六重複。

5.新品系病蟲害抗性檢定：

檢定工作在第四～五年實施，採人工接種或自然感染法，在適合環境下強迫接種、檢定各品系對甘藷各主要病蟲害之抗性。

其抗病、抗蟲等級：極抗： 0～10%
抗 ： 11～30%
中抗： 31～50%
感 ： 51～70%
極感： 71～100%

(1)簇葉病：

於澎湖地區主要罹病地點，進行田間自然感染檢定，檢定圃供試株與罹病接種源間行插植，每品種檢定20株，重複二次．以金門種及金門16號爲對照種。

$$罹病率=\frac{感病株數}{供試株數}\times 100\%$$

(2)毒素病：

以複合感染株爲接種源接穗，供試株爲砧木，嫁接成活後二個月，外觀正常之砧木新芽供爲接穗，再以指示植物Ipomoea setosa爲砧木，接種株爲接穗，進行潛伏狀感染病病毒檢定，每品系(種)至少接種10株，其呈陰性反應者，並重複檢定三次，以彰化種爲對照品種。

$$罹病率=\frac{感病株數}{嫁接株數}\times 100\%$$

(3)軟腐病：

採收後之新鮮塊根爲試驗材料，以培養24～48小時之菌絲塊爲接種源，進行室內接種，每品種接種塊根10個,其呈陰性反應品種，重複檢定三次。

$$感病率(\%)=\frac{軟腐塊根數}{接種塊根數}\times 100\%$$

(4)甘藷蟻象：

於澎湖區受害嚴重地點，進行田間自然接種，每品系檢定 20株，重複2次．未受害品系並以人工接種法將塊根置於隔離網罩中，接種蟻象10對，調查其殘存率與後代蟲數及塊根受害情形， 以瞭解其抗蟲性。

$$爲害率：\frac{受害塊根數}{採收塊根數}\times 100\% \qquad 受害度：\frac{切除塊根重}{塊根總重}\times 100\%$$

(5)檢定時期：

簇葉病及蟻象於夏作檢定，毒素病於春、夏、秋檢定，軟腐病於秋作採收時檢定。

(三)實施地點：本分所、溪口農場及各主要甘藷產區。

(四)調查項目：

1.供試品系植後成活率及初期生育情形：種植後10天，調查每試區成活苗數及生長情形。

2.供試品系農藝與植物性狀調查：調查地上部莖色、莖茸毛、葉形、葉色、葉脈色、頂葉色、開花期等及塊根產量、形狀、表皮粗細、皮色、肉色、皮脈有無等。

3.供試品系塊根品質測定：

(1)塊根切面氧化度：切取塊根橫切面約10公分厚，置0.25M Catechol中處理10分鐘後觀橫切面氧化變黑程度。

(2)胡蘿蔔素含量：以色度計測定，推算其相關比值。

(3)蛋白質含量：以近紅外線分析儀測定。

(4)澱粉含量：以近紅外線分析儀測定。

(5)可溶性醣含量：以近紅外線分析儀測定。

4.適口性：組織品評小組，以官能測定，評分塊根蒸煮後之甜度、色澤、質地及風味等。

5.各供試品系之病蟲害罹患率及抗性等級。

四、預期效益：

可育成豐產、質優、外觀鮮美、符合市場與消費者需求之食用甘藷新品種，提升農產品之商品化價值，暢通產銷管道，增加消費量，裨益農民。

五、預定進度：

(一)全程進度：自80年7月1日起至86年6月30日

年　次	重　要　工　作　內　容
第 一 年	親本選定，雜交及實生苗培育
第 二 年	實生系選拔及考種
第 三 年	初級品系產量比較試驗，品質檢定
第 四 年	高級品系產量比較試驗，病蟲害檢定
第 五 年	新品系區域試驗，病蟲害檢定
第 六 年	新品系區域試驗，品質檢定，優良品系栽培試驗及資料整理與申請命名

(二)本年進度：自80年7月1日起至81年6月30日止

年 / 工作項目 / 月	80 7.	8.	9.	10	11	12	81 1.	2.	3.	4.	5.	6.	備註
1.準備工作	—												
2.僱用臨時人員	—	—	—										
3.器材採購			—	—	—	—							
4.田間試驗及管理		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
5.品質分析								—	—	—	—		
6.病蟲害檢定			—	—	—			—	—	—			
7.資料分析及整理									—	—	—	—	
8.撰寫報告											—	—	
累積進度 (%)	5	10	20	30	40	50	55	65	75	85	95	100	
預定查核點	第一季：(1)什交圃設置完成(2)田間試驗:諸苗繁殖完成並進行插植工作。 第二季：(1)秋裡作各級試驗品系、特性調查(2)抗病、抗蟲檢定。 第三季：(1)秋作試驗產量調查(2)什交種子採收。 第四季：(1)裡作試驗產量調查(2)各品系試驗品質分析完成 (3)各試驗資料統計分析完畢。												

六、人力配置：

類別	姓名	現任職務	在本計畫內擔任之具體工作性質項目及範圍
主辦人	廖嘉信	副研究員	負責本計畫之規畫、協調、監督重重工作及撰寫報告。
協辦人	賴永昌 李忠田	助理 助理	參與協助田間各項試驗工作管理及執行。
協辦人	王麗媛	植保系助理	協助本計畫新育成品系病蟲害抗性檢定之執行。
協辦人	賴昭蓉	助理	執行品質分析測定。
協辦人	黃淑貞	約僱技術員	協助品質分析工作。
協辦人	賴秋恩	約僱技術員	協助病蟲害抗性檢定工作。
協辦人	許月華	技工	協助資料統計及品質考查。

七、經費需求與配備：

代號	項目	金額(元)	說明
31-00	印刷費	15,000	報告等資料打字油印
33-00	油脂	50,000	曳引機等農機具用油，每公頃5,000元×10公頃
34-00	會議餐點及業務加班	10,000	農忙期趕工及工作檢討會誤餐費
37-00	勞務費	861,000	(1)協助品質分析及資料整等，專科畢業，400元×210×2人=168,000元。 (2)協助田間試驗管理，人工什交等300元×210天×11人=693,000元。
39-00	什支	275,000	水電、文具、紙張、郵電等
42-00	機械、設備等養護	120,000	溫室二棟、整修抬面及屋頂、玻璃等20,000元×2，曳引機二輛,每輛 30,000元×2 ，品質分析儀器等
51-00	旅運費	150,000	新品系區域試驗田間工作人員旅費、搜集試驗資料及參加有關會議等
62-10	肥料		化學肥料及推肥
63-00	農藥	90,000	病蟲害防治6,000元×15公頃
66-00	試驗與檢驗儀器及藥品	120,000	各項生理試驗等用
67-00	其他材料物料及用品	52,000	紙牌、木牌、標示牌、布袋、磁碟片
96-30	補償費	119,000	區域試驗14處及春夏作品系試三處7,000元×17處
合計		2,075,000	

八、請求其他機關配合或協調事項：

1.需請求桃園區、台中區、高雄區、花蓮區農業改良場及亞洲蔬菜研究發展中心協助辦理新品系區域試驗。

2.高雄區農業改良場澎湖分場協助部分病蟲害田間自然感染檢定。

九、參考文獻：

1.王俠 (1964). 甘藷自交與雜交不親和性及其他因子影響結實率之研究. 中華農學會報新48期：1-12。

2.李良(1975). 甘藷逢機交配集團數量性狀遺傳之研究. 中華農業研究24:32-42。

3.湯文通(1967). 作物育種原理與實施. 台灣大學農學院農藝系出版P468-505。

4.台灣省政府農林廳(1989). 台灣農業年報(七十八年版)P.54-55。

5.顏福成、陳學信、陳漢洋 (1982). 本省甘藷主產地病蟲爲害情況調查報告. 台灣農業18(2):64-67。

十、審查結果：

1.初審意見：通過

2.複審結果：

計畫單位：嘉義農業試驗分所　　組別：嘉農試 - 雜糧組 - 1

計畫名稱：食用甘藷品種改良（最後一年）

主 辦 人：廖 嘉 信

協 辦 人：賴永昌　李忠田　賴昭蓉

一、緣起及過去辦理概況：

本分所因應消費市場的需要，除積極進行食用甘藷風味與適口性改進外，並加强塊根形態與質地的改良，以達到塊根外觀鮮美，質地細緻，風味佳之目標。

本計畫爲明瞭80年度雜交後代，經產量比較試驗所選出各優良品系在全省各主要產區之產量穩定性，以提供新品種命名與推廣之參考。

二、目的：

(一)本計畫爲配合甘藷機械作業栽培，以降低生產成本，並注意食用品質之改進，以期育成高收量、食味特佳、外觀鮮美的食用品種。

(二)本年度工作重點：八十年度雜交後代所選出之優良品系區域試驗，栽培試驗及品質之比較，綜合各項試驗資料整理分析，擇優申請命名。

三、實施方法：

(一).供試品系：

1.春夏作區域試驗：供試品系預定爲 6品系，以台農66號及地方栽培種爲對照。

2.秋作區域試驗：供試品系預定爲 6品系，以台農57號及台農66號爲對照。

3.裡作區域試驗：供試品系預定爲 6品系，以台南18號及台農66號爲對照。

※各供試品系由各育種場所提供資料，於84年度由農林廳雜糧育種小組審核通過決定。

(二). 試驗方法：

1.區域試驗

(1).實施地點：春夏作：台北、桃園、台中、雲林、澎湖共五處。

秋　作：宜蘭、苗栗、雲林、屏東、花蓮共五處。

裡　作：台南縣新市、七股、仁德及高雄縣內門共四處。

(2).試區規劃：各試區均採逢機完全區集設計，試區行長 8 公尺，行株距 1×0.25公尺，雙行區，小區面積 16平方公尺，重複 6 次。

(3).調查項目：a.各供試品系植後成活率，地上部發育及病蟲害發生情形。

b.莖葉及塊根產量、製簽量等農藝性狀調查。

2. 供試品系塊根品質測定：

A.化學成分分析：

(1)塊根切面氧化度：切取塊根橫切面約10公分厚，置0.25 M Catechol中處理10 分鐘後觀橫切面氧化變黑程度。

(2)胡蘿蔔素含量：以色度計測定，推算其相關比值。

(3)蛋白質含量：以近紅外線分析儀測定。

(4)澱粉含量：以近紅外線分析儀測定。

(5)可溶性醣含量：以近紅外線分析儀測定。

B.適口性：

組織品評小組，以官能測定，評分塊根蒸煮後之甜度、色澤、質地及風味等。

3. 優良品系栽培試驗：按各不同期作分別選取區域試驗第一年試驗結果最優之2～3品系進行栽植密度及肥料試驗。

(1).栽植密度：比較株距 20 ，25，30 公分三種變級對塊根產量，品質及符合市場規格產品比率之差異。本試驗採逢機完全區集設計，試區行長6公尺，行距1公尺，三行區，重複 6 次。

(2).肥料試驗：採標準區每公頃施肥量氮60公斤、磷 27公斤、鉀 150公斤爲對照，按高氮 90公斤、低氮 30公斤及高鉀 225 公斤、低鉀 75公斤，共 9 個處理組合，比較不同施肥量與塊根產量、品質及符合市場規格產品比率之差異。本試驗採裂區設計，以品種爲主區，處理爲副區，試區行長 8 公尺，行株距 1×0.25 公尺，單行區，重複六次。

四、預期效益：

已育成豐產、質優、外觀鮮美、符合市場與消費者需求之 6個食用甘藷新品系，將於本年度觀察比較其穩定性，擇優申請命名、推廣，以提升農產品之商品化價值，暢通產銷管道，增加消費量，裨益農民。

五、預定進度：

本年進度：自85年7月1日起至86年6月30日止

年 / 月 / 工作項目	85						86						備註
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
1.準備工作	—											—	
2.僱用臨時人員	—	—	—										
3.器材採購			—	—	—	—							
4.田間試驗及管理		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
5.品質分析								—	—	—	—		
6.病蟲害檢定			—	—	—			—	—	—			
7.資料分析及整理									—	—	—	—	
8.撰寫報告											—	—	
累積進度 (%)	5	10	20	30	40	50	55	65	75	85	95	100	

預定查核點	第一季：田間試驗:蕃苗繁殖完成並進行插植工作。 第二季：(1)秋裡作各級試驗品系、特性調查(2)春夏作產量及特性調查。 第三季：秋作試驗產量調查。 第四季：(1)裡作試驗產量調查(2)各品系試驗品質分析完成 (3)各試驗資料統計分析完畢。

六、人力配置：

類別	姓名	現任職務	在本計畫內擔任之具體工作性質項目及範圍
主辦人	廖嘉信	副研究員	負責本計畫之規畫、協調、監督重重工作及撰寫報告。
協辦人	賴永昌 李忠田	助理 助理	參與協助田間各項試驗工作管理及執行。
協辦人	王麗媛	植保系助理	協助本計畫新育成品系病蟲害抗性檢定之執行。
協辦人	賴昭蓉	助理	執行品質分析測定。
協辦人	黃淑貞	約僱技術員	協助品質分析工作。
協辦人	賴秋恩	約僱技術員	協助病蟲害抗性檢定工作。
協辦人	許月華	技工	協助資料統計及品質考查。

七、經費需求與配備：

代號	項目	金額(元)	說明
31-00	印刷費	15,000	報告等資料打字油印
33-00	油脂	50,000	曳引機等農機具用油，每公頃5,000元×10公頃
34-00	會議餐點及業務加班	10,000	農忙期趕工及工作檢討會誤餐費
37-00	勞務費	861,000	(1)協助品質分析及資料整等，專科畢業，400元×210×2人=168,000元。 (2)協助田間試驗管理，人工什交等300元×210天×11人=693,000元。
39-00	什支	275,000	水電、文具、紙張、郵電等
42-00	機械、設備等養護	120,000	溫室二棟、整修抬面及屋頂、玻璃等20,000元×2，曳引機二輛,每輛 30,000元×2 ，品質分析儀器等

51-00	旅　運　費	150,000	新品系區域試驗田間工作人員 旅費、搜集試驗資料及參加有關會議等
62-10	肥　　料		化學肥料及推肥
63-00	農　　藥	90,000	病蟲害防治6,000元×15公頃
66-00	試驗與檢驗儀器及藥品	120,000	各項生理試驗等用
67-00	其他材料物料及用品	52,000	紙牌、木牌、尼龍袋、磁碟片
96-30	補　償　費	119,000	區域試驗14處及春夏作品系 試３處7,000元×17處
合　　計		2,075,000	

八、請求其他機關配合或協調事項：

1.需請求桃園區、台中區、高雄區、花蓮區農業改良場及亞洲蔬菜研究發展中心協助辦理新品系區域試驗。

2.高雄區農業改良場澎湖分場協助部分病蟲害田間自然感染檢定。

九、參考文獻：

1.王俠（1964）. 甘藷自交與雜交不親和性及其他因子影響結實率之研究. 中華農學會報新48期：1-12。

2.李良(1975). 甘藷逢機交配集團數量性狀遺傳之研究. 中華農業研究24:32-42。

3.湯文通(1967). 作物育種原理與實施. 台灣大學農學院農藝系出版P468-505。

4.台灣省政府農林廳(1989). 台灣農業年報(七十八年版)P.54-55。

5.顏福成、陳學信、陳漢洋（1982）. 本省甘藷主產地病蟲爲害情況調查報告. 台灣農業18(2):64-67。

十、審查結果：

1.初審意見：通過

2.複審結果：

研討會出席人員名單

單　　位	出　　席　　人　　員
行政院農業委員會	涂　勳、鄭隨和、鄧耀宗
臺灣省政府	余增廷
臺灣省政府農林廳	孫明賢、蘇匡基、黃武林、廖忠輝、楊嘉文、吳淑卿
亞太糧肥中心	黃正華
國立臺灣大學	蔡文福、黃懿秦、
國立中興大學	曾富生、張武男
私立文化大學	萬　雄
國立嘉義農專	劉景平、李瑞興、劉啓東
台南區農業改良場	林學正、連大進、楊允聰、黃賢良、蔡承良、方新政
台南區農業改良場朴子分場	曾清田、吳新民、詹碧連、陳松耕、謝明都
桃園區農業改良場	張學琨、彭武男、辛仲文、陳正男、李寶明、林文龍
台中區農業改良場	謝順景、沈　勳、曾勝雄、張隆仁
高雄區農業改良場	吳育郎、黃明得、鍾德月、徐錦泉、鍾雍正
台東區農業改良場	陳榮五、郭能成、許哲夫、黃德發、魏芳明
花蓮區農業改良場	林富雄、簡文憲、張建生、詹平喜、余德發
種苗改良繁殖場	王小華、蔡文仁、陳培昌
茶業改良場	蔡俊明、楊盛勳
嘉義農業試驗分所	程永雄、廖嘉信、鍾志明、莊有亮
臺灣省農業試驗所	杜金池、呂秀英、范明仁、蕭吉雄、盧煌勝、溫英杰、劉大江、劉慧瑛 何千里、詹國連、魏趨開、林順福、陳永弘、葉節耀、曹文隆、蔡武雄

園藝及雜糧作物育種計畫之研提

專刊編輯人員

主　　編：杜金池、蕭吉雄、盧煌勝

編　　輯：詹國連、楊偉正

資料整理：曹幸之、葉節耀、林瑞松、歐錫坤、張有明、許憲展、莊耿彰、劉玉花、顏素珍、何永欽、施昭彰、詹國連、魏趨開、陳永弘、王　桂、張富洲、張美華、林麗卿、張麗娟

會議紀錄：王爲一、范美蘭、王怡汀、黃淑梅、魏趨開、陳永弘、王　桂