菠菜晚抽苔品系之選育[1]

王三太[2]、蕭吉雄[2]、曹幸之[3]、曾明懋[2]

摘　要

以拔除雄株、早抽苔株，選留雌雄異花同株及較優之晚抽苔雌株方式進行隔離留種，供試五個品種，經選拔一至四代，抽苔期約延後一週，花性部分則雄株比率降低，雌雄異花同株比率增加。

中文關鍵字：菠菜、抽苔、雌雄異花同株。

前　言

依據農林廳編之「農產品批發市場年報八十五版」統計[4]，菠菜(Spinacia oleracea L.)每年交易量約一萬六千噸，產量高峰集中於每年十一月至隔年四月，從 1985 至 1995 年之月平均產量以 1 月、2 月及 3 月分別佔全年平均產量的 16%、16%及 17%為最高，其餘月分較少，主要是因高溫、早抽苔與病害造成菠菜無法在平地栽培所致，尤其是本地品種不論是提早或延後播種，均易受長日照影響而小株抽苔，導致產量降低，如何延後本地品種抽苔期為菠菜育種的重要目標[3]，而要使抽苔期延後除可經由雜交育種方法與晚抽苔品系雜交，再從中選拔晚抽苔後裔外[5]，亦可由原品系選拔晚抽苔株留種，達到延後抽苔的目的，筆者在 1993-1994 年的試驗中[1]，觀察到菠菜同一品種內純雄株最早抽苔，而雌株、雌雄異花同株及營養雄株之抽苔期較晚，但並無太大的差異。因此本試驗採用拔除雄株及其他花性之早抽苔株，選拔雌雄異花同株與生育較優之晚抽苔雌株方式，預計達到延後抽苔的目的，本文即探討以此方式選拔一至四代後，對延後菠菜之抽苔期與花性的影響。

1.本研究承農委會 83 科技-2.2 糧-07、84 科技-2.2 糧-58(7) 、及 85 科技-14-糧-40(6)計畫經費補助，謹此誌謝。

2.農試所園藝系助理研究員、研究員兼系主任、約僱助理

3.國立台灣大學園藝系副教授

材料與方法

一、試驗材料：

本試驗所用的菠菜 SA2、SA3、SA10、SA35、SA49 品種編號、名稱與來源如表 1 所示。

表 1、供試之菠菜品種(系)編號、名稱及來源

Table 1. Accession number, cultivars and source of spinach cultivars used in the experiments

Acc.	Cultivars	Source
SA2	永靖角粒	永靖新永興種子行
SA3	永靖特選角粒	台灣農產公司
SA10	永靖角粒	永靖農民
SA35	12	種苗改良繁殖場
SA49	角粒	西螺新裕森種子行

二、試驗方法：

以 SA2、SA3、SA10、SA35、SA49 及其選拔一至四代之後裔株系 20 個為材料，每一供試材料各 500 粒種子，於 1996 年 11 月 10 日播種，試驗田畦寬 130cm，畦面覆蓋銀黑色塑膠布，每列三個洞，洞距 12cm，洞直徑 8cm，每個株系 34 列共 102 穴，每穴播種 4 至 5 粒種子，播種後噴萌前殺草劑丁基拉草 1000 倍，抽苔時每週調查各品種(系)的個別花性株數並拔除雄株及早抽苔株，選拔雌雄異花同株及較優之晚抽苔雌株，再以不織布覆蓋隔離留種。

結　果

一、選拔對抽苔期的影響

以選拔雌雄異花同株及較優之晚抽苔雌株一至四代，選拔對播種後 9-12 週之菠菜抽苔率的影響如表 2 所示，除 SA35 在調查的第一週(播後第九週)未抽苔外，SA2、SA3、AS10、SA49，其餘皆有抽苔，抽苔比率由最少的 4.9%至最多 22.1%，經選拔後每一品系之抽苔皆較原品種(系)晚，SA2 之抽苔率由播後第九週的 11.0%降為 0，SA3 由 10.5%降為 0，SA10 由 4.9%降為 1.1%或 0，SA49 由 22.1%降為 4.0 至 5.0%，延後抽苔非常顯著。選拔的效率隨代數而提高，如 SA3 選拔四代的抽苔率，在播後第十週抽苔率為 3.6%或 4.7%，選拔

三代的抽苔率由 17.2%至 55.8%，SA3 選拔四代明顯較選拔三代延後抽苔；SA49 只選拔一代，在第九週調查仍有少數抽苔，惟抽苔已由原來品種的 22.1%抽苔率降至 4.0 至 5.0%，而其他選拔二至四代品種(系)，則除了永靖角粒 96-235 外，第九週皆無抽苔。

表 2、菠菜品種(系)經選拔後對抽苔率(播種後週數)的影響.

Table 2. Effect of selections on bolting percentage (weeks after seeding) of 25 spinach cultivars (lines).

Cultivars	Acc.	Generation	Total plants	Bolting percentage after seeding			
				9weeks	10weeks	11weeks	12weeks
永靖角粒	SA2	sib0	91	11.0	70.3	100.0	100.0
永靖角粒	96-222	sib2	90	0.0	17.8	86.7	100.0
永靖特選角粒	SA3	sib0	86	10.5	68.6	100.0	100.0
永靖特選角粒	96-225	sib4	84	0.0	3.6	44.0	100.0
永靖特選角粒	96-226	sib4	86	0.0	4.7	65.1	100.0
永靖特選角粒	96-227	sib3	95	0.0	55.8	98.9	100.0
永靖特選角粒	96-228	sib3	90	0.0	52.2	100.0	100.0
永靖特選角粒	96-229	sib3	95	0.0	27.4	82.1	100.0
永靖特選角粒	96-230	sib3	99	0.0	17.2	73.7	100.0
永靖特選角粒	96-231	sib3	102	0.0	44.1	88.2	100.0
永靖特選角粒	96-232	sib3	76	0.0	55.3	100.0	100.0
永靖特選角粒	96-233	sib3	75	0.0	22.7	74.7	100.0
永靖特選角粒	96-234	sib3	103	0.0	52.4	84.5	100.0
永靖角粒	SA10	sib0	102	4.9	28.4	86.3	100.0
永靖角粒	96-235	sib2	94	1.1	42.6	100.0	100.0
永靖角粒	96-237	sib2	91	0.0	42.9	100.0	100.0
永靖角粒	96-238	sib2	102	0.0	35.3	89.2	100.0
永靖角粒	96-239	sib2	82	0.0	36.6	100.0	100.0
永靖角粒	96-240	sib2	82	0.0	78.0	100.0	100.0
12	SA35	sib0	51	0.0	51.0	100.0	100.0
12	96-264	sib3	76	0.0	15.8	100.0	100.0
角粒	SA49	sib0	95	22.1	76.8	100.0	100.0
角粒	96-278	sib1	96	4.2	30.2	99.0	100.0
角粒	96-279	sib1	101	5.0	22.8	96.0	100.0
角粒	96-280	sib1	99	4.0	52.5	100.0	100.0

二、選拔對花性的影響

選拔雌株及雌雄異花同株留種對花性的影響，如表 3 所示，SA2、SA3、SA10、SA35、SA49 等原始品種(系)，雄株比率介於 35.1 至 56.9%，平均接近 50%，雌株則介於 39.6 至 48.5%，未超過 50%，雌雄異花同株比率介於 4.4 至 16.5%，其中以 SA10 的 16.5%最高，其次為 SA35 的 15.7%，其餘皆未超過 10%。經選拔後除 96-225、96-227、96-238、96-279、96-280 等五個品系雄株比率和原始品種差異不大外，其餘皆能有效降低雄株比率；雌株之選拔效率則因品種(系)而異，SA2 的後裔 96-222 雌株比率增加，SA3 後裔則雌株比率皆減少，SA10 後裔則 96-235、96-237 雌株比率增加，其餘減少，SA35 後裔 96-264 的雌株比率則略為增加，SA49 後裔 96-278、96-279 雌株比率略為增加。雌雄異花同株比率，則除了 96-235、96-237、96-279、96-280 等四品系減少外，其餘品系皆增加，其中以 96-239 的 75.6%為最高。

表 3、菠菜品種(系)經選拔後對花性的影響

Table 3. Effect of selections on flower sex on 25 spinach cultivars (lines)

Name	Acc.	Generation	Total plants	Male(%)	Female(%)	Monoecious(%)
永靖角粒	SA2	sib0	91	56.0	39.6	4.4
永靖角粒	96-222	sib2	90	24.4	58.9	16.7
永靖特選角粒	SA3	sib0	86	46.5	48.8	4.7
永靖特選角粒	96-225	sib4	84	47.6	42.9	9.5
永靖特選角粒	96-226	sib4	86	5.8	44.2	50.0
永靖特選角粒	96-227	sib3	95	45.3	28.4	26.3
永靖特選角粒	96-228	sib3	90	34.4	21.1	44.4
永靖特選角粒	96-229	sib3	95	8.4	21.1	70.5
永靖特選角粒	96-230	sib3	99	27.3	35.4	37.4
永靖特選角粒	96-231	sib3	102	16.7	35.3	48.0
永靖特選角粒	96-232	sib3	76	31.6	19.7	48.7
永靖特選角粒	96-233	sib3	75	37.3	34.7	28.0
永靖特選角粒	96-234	sib3	103	15.5	42.7	41.7
永靖角粒	SA10	sib0	102	35.1	48.5	16.5
永靖角粒	96-235	sib2	94	12.8	80.9	6.4
永靖角粒	96-237	sib2	91	14.3	73.6	12.1
永靖角粒	96-238	sib2	102	35.3	37.3	27.5
永靖角粒	96-239	sib2	82	6.1	18.3	75.6
永靖角粒	96-240	sib2	82	25.6	36.6	37.8
12	SA35	sib0	51	56.9	27.5	15.7
12	96-264	sib3	76	22.4	34.2	43.4
角粒	SA49	sib0	95	45.5	44.4	10.1
角粒	96-278	sib1	96	32.3	53.1	14.6
角粒	96-279	sib1	101	42.6	53.5	4.0
角粒	96-280	sib1	99	52.5	43.4	4.0

討　論

據作者先前的研究顯示[2]，以選留晚抽苔的雌株與雌雄異花同株方式留種對不同品系菠菜之抽苔期的影響，最主要可使抽苔期延後與抽苔期的更集中，本試驗與先前的研究[2]有相同的趨勢，可以使抽苔期延後一週，而經四代選拔效果優於低世代，如 SA3 選拔四代的後裔如 96-225、96-226，其效果優於僅選拔一代的 SA49 的後裔 96-278、96-279 與 96-280。SA2、SA3、SA10、SA35、SA49 原始品種中只有 SA35 在播種後 9 週未有抽苔現象，其餘皆有抽苔。SA35 經三次的選拔，並不足以使抽苔期延後，只是由第十週的 51.0%抽苔率降為 15.8%，推測其主要原因為 SA35 來源為種苗改良繁殖場，先前已經多代選育，而高度選拔或留種株數少，往往造成遺傳背景較窄，繼續選拔的效果可能較小，反之其餘未經嚴格選拔的品種，選拔效果較高，如 SA2、SA3、SA10 與 SA49。

選拔雌株與雌雄異花同株，使後裔雌雄異花同株比率明顯增加，除了可以延後抽苔外，尚可以提高未來單株選拔留種的可能。

參考文獻

1.王三太、曹幸之、蕭吉雄 1994 利用長日處理評估菠菜不同品種抽苔期與花性　中國園藝學會八十三年度年會論文宣讀。
2.王三太、蕭吉雄、曹幸之、曾明懋 1998 雌雄異花同株菠菜品系之選育 中華農業研究 47(1):54-62。
3.黃泮宮 1985 菠菜育種 262-268 頁 於：臺灣省農林廳編 蔬菜作物研究彙報第三輯。
4.臺灣省農林廳編 1996 農產品批發市場年報八十五年版。
5.Ryder, E. J. 1979. Leafy Salad Vegetable. p.266. AVI Publishing Company, CT, USA.

Selection for Late Bolting Lines of Spinaches (*Spinacia oleracea* L.)[1]

San-Tai Wang[2] , Chi-Hsiung Hsiao[2] , Shing-Jy Tsao[3] and Min-Mao Tseng[2]

Abstract

After one to four cycling selections for monoecious and female plants as well as roguing male and early bolting ones, the bolting periods of 5 spinach cultivars(lines) were delayed about one week when compared with the original population. For the flower sex of these 5 cultivars (lines), the male ratio was lower and the monoecious percentage was higher after one to four generation selections.

Key words：Spinach , Bolting , Monoecious

1.This study was supported by the Council of Agriculture
2.Respectively , Assistant Researcher , Senior Plant Breeder and Head , Project Employee of Department of Horticulture , TARI , Wufeng , Taichung , Taiwan , ROC.
3.Associate Professor , Department of Horticulture , National Taiwan University , Taipei , Taiwan , ROC.