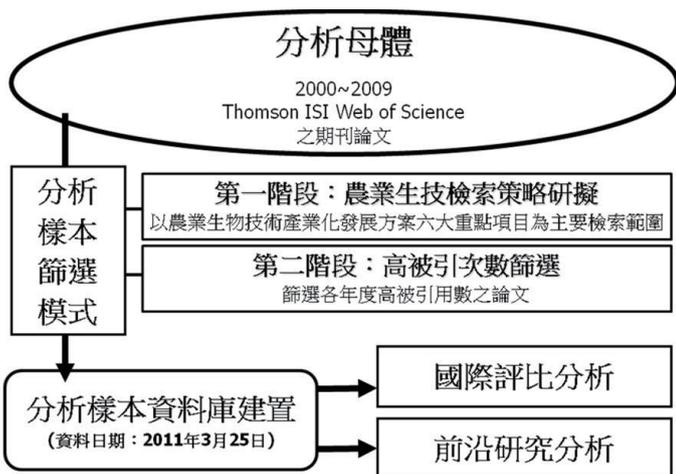


# 全球農業生技研究發展趨勢分析-植物種苗前沿研究

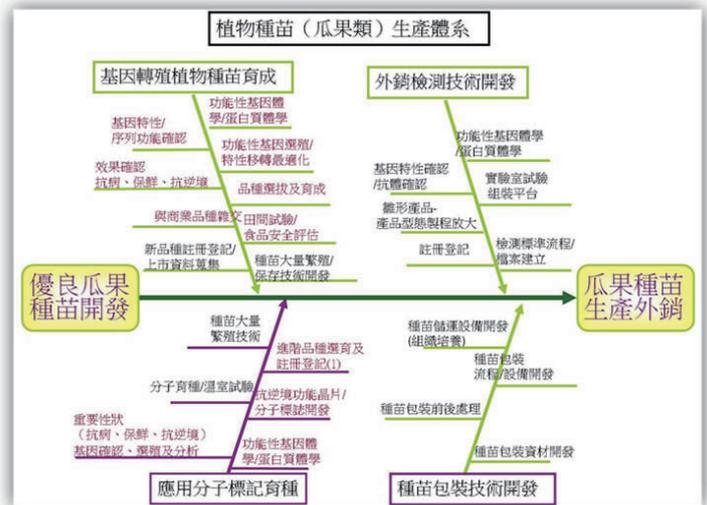
撰文/余祁暉·楊玉婷

## 前言

透過書目計量學 (bibliometrics) 分析科技文獻資源，可瞭解各國之科技發展歷程，並預測其未來之發展趨勢。本研究乃以農業生物技術產業化發展方案重點項目：「植物種苗(瓜果)」領域為分析主體，篩選 Thomson ISI Web of Science 中近十年「重要瓜果種苗研究」進行文獻國際評比、前沿研究分析 (Research Front：科學發展的熱門焦點) 與發展趨勢評估。分析結果簡述如下：



圖一 本研究方法與步驟



資料來源：農業生物技術產業化發展方案。

圖二 「植物種苗(瓜果)」之技術關聯圖

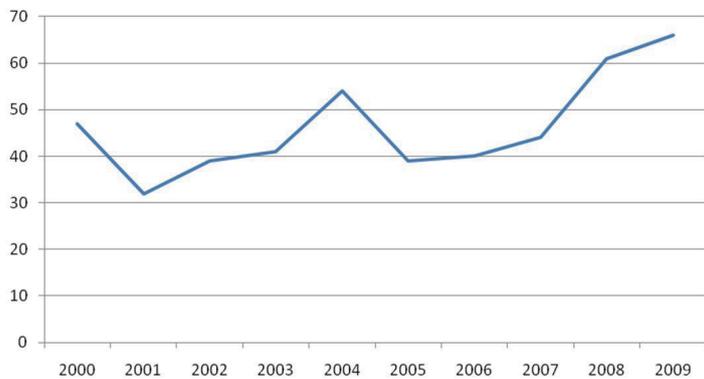
### 1. 重要瓜果種苗研究趨勢分析

重要瓜果種苗研究近十年，在 2004 年有一個研究高峰，並在 2007 年後數量持續上升(圖三)。

### 2. 重要瓜果種苗研究國家別分析

重要瓜果種苗研究數前三國為美國、日本及中國，各佔了 25%、11%、10%，台灣則有 2 篇。前十國中，每篇被引用數最高者為德國，為 23.3，第二為

論文數(篇)



資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心。

圖三 重要瓜果種苗研究趨勢分析

表一 重要瓜果種苗研究數前十國被引用分析

國家	論文篇數	論文佔比	每篇被引用數
1 美國	115	24.8%	18.7
2 日本	53	11.4%	17.1
3 中國	47	10.2%	15.2
4 印度	23	5.0%	9.0
5 西班牙	22	4.8%	12.7
6 義大利	21	4.5%	14.2
7 土耳其	21	4.5%	14.5
8 加拿大	20	4.3%	17.5
9 德國	19	4.1%	23.3
10 南韓	18	3.9%	19.1
- 台灣	2	0.4%	8.5
- 其他	189	-	-

資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心。

南韓，第三為美國，各為 19.1 及 18.7，與德國有一段差距（表一）。

### 3. 重要瓜果種苗研究平均被引用次數分析

近十年來在重要瓜果種苗研究中，平均被引用數最高第一為越南（表二），此乃因越南國家大學 (Vietnam National University) 與法國蒙彼利埃第一大學 (University of Montpellier 1) 的瓜類蛋白酶抑制

劑合作研究有相當之突破，第二名的阿根廷也因其布宜諾斯艾利斯大學 (University of Buenos Aires) 與美國邁阿密大學 (University of Miami) 令人注目的合作研究成果，而能在此研究領域的國際舞台上受到重視。

依平均被引用次數排序，前 20 名中，研究總數前十名的國家，只有德國、南韓、美國及加拿大列入被引用次數前 20 國，德國尚只排名第九。被引用次數前十國中，法國、德國和英國不但論文的品質分列前 3、9、10 名，其篇數也都超過 10 篇，可謂研究質量兼備的國家。

表二 重要瓜果種苗研究被引用次數前20國

	平均被引用	引用數	篇數
1 越南	63.0	126	2
2 阿根廷	38.0	114	3
3 法國	31.6	379	12
4 沙烏地阿拉伯	31.0	31	1
5 厄利垂亞	31.0	31	1
6 瑞士	30.5	61	2
7 尚比亞	30.0	30	1
8 瑞典	26.3	79	3
9 德國	23.3	443	19
10 英國	22.3	267	12
11 哥斯大黎加	22.0	22	1
12 匈牙利	21.5	43	2
13 荷蘭	21.0	105	5
14 南非	19.3	58	3
15 南韓	19.1	344	18
16 美國	18.7	2151	115
17 冰島	18.0	18	1
18 紐西蘭	18.0	18	1
19 奧地利	17.5	175	10
20 加拿大	17.5	349	20
- 台灣	8.5	17	2

資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心。

#### 4. 重要瓜果種苗研究跨領域分析

超過一半重要瓜果種苗研究與植物科學相關，而有約 12% 的研究與農藝學、生物化學 / 分子生物學相關，第四及第五大相關研究領域為食品科學和園藝學（表三）。

#### 5. 前十國重要瓜果種苗研究趨勢分析

美國平均維持每年十篇重要的瓜果種苗研究，日本則 2001 年後與中國相近，維持在約 5 篇上下（圖四）。

#### 6. 重要瓜果種苗研究平均被引用趨勢分析

此乃比較各國當年度的平均被引用數與整體平均水準之差異，大於 1 者為表現高過整體水準，小於 1 者則屬表現落後者。美國的表现大多接近整體水準，近年來曾表現極突出者為義大利、德國及西班牙（圖五）。

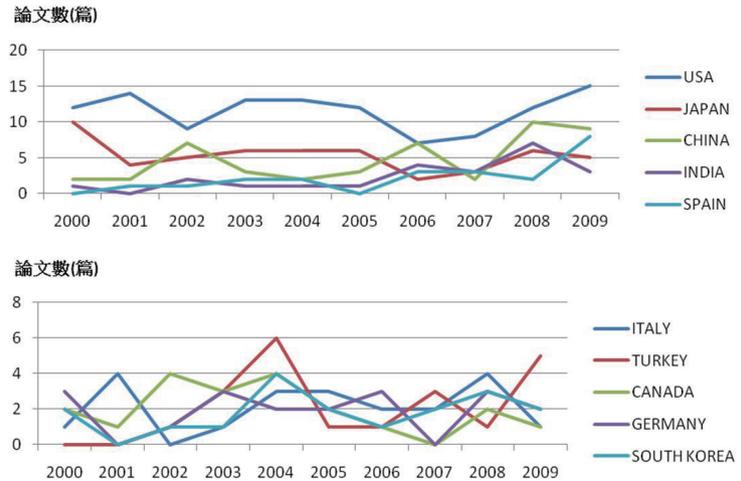
#### 7. 前沿研究分析結果

將重要瓜果種苗論文以引文分析法 (citation analysis) 分類為 127 個研究主題 (cluster)，進行近十年最熱門主題之挑選。

表三 重要瓜果種苗研究前十領域別分析

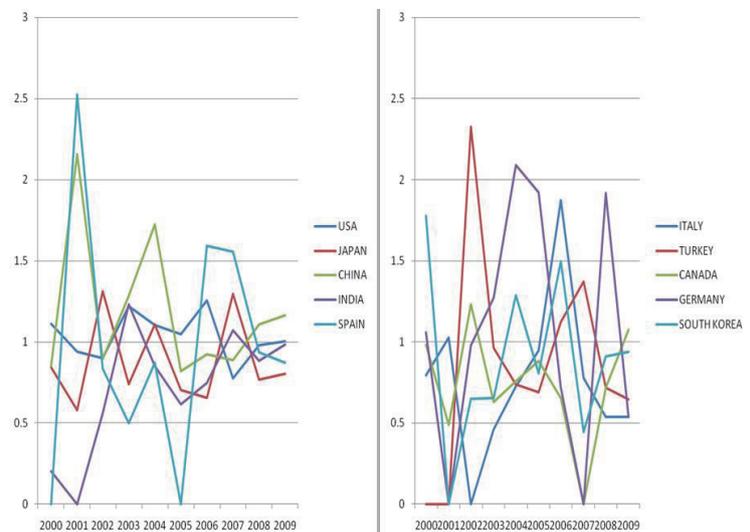
領域別	論文數	論文佔比
Plant Sciences	251	54.2%
Agronomy	59	12.7%
Biochemistry & Molecular Biology	59	12.7%
Food Science & Technology	55	11.9%
Horticulture	45	9.7%
Biotechnology & Applied Microbiology	36	7.8%
Chemistry, Applied	31	6.7%
Agriculture, Multidisciplinary	22	4.8%
Environmental Sciences	20	4.3%
Ecology	16	3.5%

資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心。



資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心。

圖四 前十國重要瓜果種苗研究趨勢分析



資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心。

圖五 重要瓜果種苗研究平均被引用趨勢分析

#### (1) 近十年最熱門主題一

總被引用次數為 232 次，主題總篇數為 2 篇，皆為美國的研究成果。該主題主要為「類黃酮等成分對植物生長素運輸的調控」，內容為類黃酮可調控植物生長素運輸，胺基胍肽酶抑制劑也會抑制植株組織的植物生長素輸出 (efflux)，而胺基胍肽酶可由類黃酮抑制，故胺基胍肽酶和內生性類黃酮可調

控植物生長素的輸出。以類黃酮突變體進行實驗發現，生長素運輸在缺乏類黃酮時會被促進，而在黃酮醇過量時會被限制。另外，植物生長素輸出促進蛋白的 PIN 家族基因表現和蛋白位置也一樣可受生長素的累積的調節（表四）。

## (2) 近十年最熱門主題二

總被引用次數為 220 次，主題總篇數為 10 篇，為美、英、墨、北歐等國的研究成果，其中被引用最多的主題為「花粉競爭 (pollen competition) 之相關研究」，該研究使用野生油瓜 (*Cucurbita foetidissima*)，探討花粉著床數量，以及花粉及種子數量關係，由於花粉數量大於胚珠，因此在花粉著床後是一個花粉競爭的過程，除此之外，也證實花粉競爭可提升子代活力。

## 結語

針對大量學術文獻進行系統化分析探索，可全面性、持續性地長期觀察各種研究領域的發展趨勢、主題演變、研究活動，以及相關重要研究人員的社會網絡分佈狀況，以便快速掌握不同領域中各研究主題歷年的脈絡演變或發展軌跡，從而對後續研究的發展方向，或相關主題的分析與政策擬定，提供有價值的多面向參考資訊。

AgBIO

余祚璋 台灣經濟研究院 生物科技產業研究中心 組長  
楊玉婷 台灣經濟研究院 生物科技產業研究中心 助理研究員



註：數字為此127項重要研究主題之編號。  
資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心。

圖六 重要瓜果種苗前沿研究主題分類關聯圖

表四 近十年重要瓜果種苗相關研究最熱門主題一

標題	國家	機構簡稱	引用次數
Regulation of auxin transport by aminopeptidases and endogenous flavonoids	USA	Univ Calif Santa Cruz	117
Variation in expression and protein localization of the PIN family of auxin efflux facilitator proteins in flavonoid mutants with altered auxin transport in <i>Arabidopsis thaliana</i>	USA	Purdue Univ; Univ Wisconsin	115

資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心。

表五 近十年重要瓜果種苗相關研究最熱門主題二

標題	國家	機構簡稱	引用次數
Pollen competition in a natural population of <i>Cucurbita foetidissima</i> (Cucurbitaceae)	USA	Penn State Univ, USA	48
Pollen tube competition as a mechanism of prezygotic reproductive isolation between <i>Mimulus nasutus</i> and its presumed progenitor <i>M. guttatus</i>	UK	Univ Exeter, England	26
Pollen-mediated selective abortion in yuccas and its consequences for the plant-pollinator mutualism	USA	Vanderbilt Univ, USA	26
Variability in pollen load: Implications for reproduction and seedling vigor in a rare plant, <i>Silene douglasii</i> var. <i>oraria</i>	USA	Willamette Univ, USA	23
Pollen load size, reproductive success, and progeny kinship of naturally pollinated flowers of the tropical dry forest tree <i>Pachira quinata</i> (Bombacaceae)	Mexico	Univ Nacl Autonoma Mexico, Mexico; Univ Costa Rica, Costa Rica	22
Does pollen competition reduce the cost of inbreeding?	UK	Univ Portsmouth, England; Univ Alaska, USA; Univ Alaska, USA; Norwegian Univ Sci & Technol, Norway	22
Dose-response relationships between pollination and fruiting refine pollinator comparisons for cranberry ( <i>Vaccinium macrocarpon</i> [Ericaceae])	USA	Utah State Univ, USDA ARS, USA; Rutgers State Univ, USA	20
Potential selection for female choice in <i>Viola tricolor</i>	Sweden	Univ Lund, Sweden	17
Do pollen donors with fastest-growing pollen tubes sire the best offspring in an anemophilous tree, <i>Betula pendula</i> (Betulaceae)?	Finland	Finnish Forest Res Inst, Finland; Univ Jyvaskyla, Finland	11
Microgametophyte population sizes and plant reproductive output in the insect-pollinated <i>Prunella grandiflora</i> (Lamiaceae)	Switzerland	Univ Lausanne, Switzerland; Univ Zurich, Switzerland	5

資料來源：台灣經濟研究院生物科技產業研究中心。