

# 基于 Web of Science 世界葡萄研究态势分析

冯立娟<sup>1</sup>, 尹燕雷<sup>1</sup>, 招雪晴<sup>1</sup>, 杨雪梅<sup>1</sup>, 程云<sup>2</sup>

(1. 山东省果树研究所, 山东 泰安 271000; 2. 聊城市林业局, 山东 聊城 252000)

**摘要:**基于 Web of Science 数据库, 采用文献计量学方法, 分析了 2000~2013 年世界葡萄研究文献趋势、排名前 20 位国家、研究机构、核心作者、期刊、学科和研究热点等情况。结果表明: 2000~2013 年世界葡萄研究论文数量共 5 360 篇; 文献产出量逐年增加, 2012 年文献数量最高; 美国、西班牙、意大利、法国和中国葡萄文献数量居世界前 5 位, 美国文献数量最多, 为 952 篇; 法国农业科学研究院、西班牙国家科学研究理事会、美国加州大学戴维斯分校、法国波尔多大学和美国农业部农业服务中心葡萄文献数量较多, 中国农业大学和中国科学院分别位居第 6 位和第 13 位; 最有学术影响力的核心作者来自中国, 主要核心期刊是《Journal of Agricultural and Food Chemistry》、《Vitis》、《American Journal of Enology and Viticulture》、《Food Chemistry》和《Journal International Des Sciences De La Vigne Et Du Vin》; 主要学科是食品科学技术、园艺、植物科学、应用化学和农业综合学; 花青苷、基因表达、白藜芦醇、香气物质和酚类物质(不包括花青苷)是其研究重点领域。

**关键词:**葡萄; 文献计量学; Web of Science; 研究态势

**中图分类号:**S 663.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)16-0199-06

葡萄(*Vitis vinifera* L.)属葡萄科(Vitaceae)葡萄属(*Vitis*)多年生藤本植物, 是世界上产量最高的浆果类水

**第一作者简介:**冯立娟(1982-), 女, 博士研究生, 助理研究员, 现主要从事果树遗传资源评价与育种等研究工作。E-mail: flj\_19820227@163.com.

**基金项目:**国家科技部科技基础性工作专项子课题资助项目(2012 FY110100-4)。

**收稿日期:**2014-04-29

果, 具有色泽鲜艳、酸甜可口、风味浓郁、营养丰富和抗氧化性强等优良特征, 加工和消费需求极为旺盛<sup>[1]</sup>。2012 年世界葡萄栽培总面积约为 696.94 万 hm<sup>2</sup>, 总产量为 6 707 万 t, 平均每公顷生产葡萄约 9.623 t<sup>[2]</sup>。目前, 国内外学者主要在葡萄果实品质<sup>[3-4]</sup>、抗氧化性<sup>[5-6]</sup>、基因表达与调控<sup>[7-8]</sup>、抗性机理<sup>[9-10]</sup>和营养保健<sup>[11-12]</sup>等方面进行了相关研究, 取得了一定进展。

文献计量学忠实于文献事实揭示理论、技术、学科

## Application of Molecular Markers on Grapevine Genetics and Breeding

ZHANG Na, LI Qun

(College of Life Science and Technology, Xinjiang University, Urumqi, Xinjiang 830046)

**Abstract:** Molecular marker has been widely used on various aspects of grapevine breeding, which is one of important genetic markers developed from molecular biology. Molecular markers facilitated the research on investigation the origin of existed grapevine cultivars and provided a powerful tool for creating of new grapevine cultivars. The application of molecular markers, genetic mapping and molecular marker-assisted breeding in grapevine germplasm in recent years were summarized and the application prospects of molecular markers in grapevine breeding were evaluated in this paper. What's more, the existed problems in grapevine breeding were pointed out to provide foundations for molecular markers application in germplasm resource research and marker-assisted breeding grapevine.

**Key words:** grapevine cultivars; molecular markers; genetics and breeding; germplasm resources

的发展方向和研究动态,可利用计量、统计、分析与比较等多重手段,从定量层面不同角度剖析研究领域的发展态势,以及研究机构的学科布局、学科优势和科研实力等<sup>[13-14]</sup>,现已被广泛用于转基因水稻<sup>[15]</sup>、生物多样性<sup>[16]</sup>、色谱<sup>[17]</sup>和茶多酚<sup>[18]</sup>等诸多领域。迄今为止,尚鲜见利用文献计量学分析葡萄研究态势的报道。因此,现利用 Web of Science 数据库对 2000 年以来世界葡萄研究文献进行计量分析,以期了解葡萄研究领域的发展态势,为世界葡萄研究策略提供理论参考。

## 1 数据来源及方法

原始数据主要检索于 Web of Science 的 Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) 数据库。以“Grape”、“Vitis vinifera”、“Tempranillo”、“Vitaceae Vitis”为关键词,关键词之间用“or”进行检索。检索时间范围为 2000~2013 年,检索时间截止到 2013 年 12 月 31 日。

实际检索到葡萄研究文献共 6 364 条符合条件的记录。将检索到的数据合并导入到 Excel 程序中进行数据清洗,清洗的内容包括去除重复记录和去掉 Note, Correction, Editorial material 等非论文型数据,得到研究论文共计 5 360 篇。

用 Excel 软件结合相关运算函数进行葡萄文献趋势、产出概况、研究机构、核心作者、出版物等的归类与统计。

基于 ESI 数据库的 Citation Analysis-Research Fronts 统计葡萄研究热点,用 Excel 分类并统计研究前沿的关键词,再以这些关键词为主题在 5 360 篇文献中进行二次检索,将检索结果按文献数量排名,即为葡萄领域的研究热点。

## 2 结果与分析

### 2.1 世界葡萄文献趋势分析

由图 1 可以看出,2000~2013 年世界葡萄文献数量逐年增加,2012 年文献数量最多,为 633 篇,约是 2000 年(168 篇)文献数量的 3.768 倍。这说明,葡萄方面的研究越来越受到国内外科研工作者的重视。

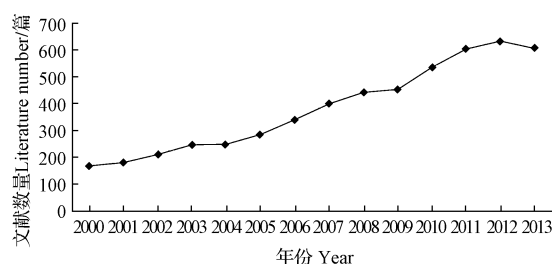


图 1 2000~2013 年世界葡萄研究文献数量年度变化趋势

Fig. 1 Annual trend of grape literature number from 2000 to 2013

### 2.2 世界葡萄文献国家分布情况

由表 1 可知,美国葡萄文献数量居世界第 1 位,为 952 篇,西班牙(834 篇)和意大利(610 篇)葡萄文献数量分别位居世界第 2 和第 3 位。法国(511 篇)和中国(396 篇)文献数量分别位居世界第 4 和第 5 位。

表 1 2000~2013 年世界葡萄研究文献量排名前 20 国家

Table 1 Top 20 countries of grape literature in the world from 2000 to 2013

排名 Rank	国家 Country	文献数量 Literature number	排名 Rank	国家 Country	文献数量 Literature number
1	美国 USA	952	11	葡萄牙 Portugal	175
2	西班牙 Spain	834	12	印度 India	151
3	意大利 Italy	610	13	南韩 South Korea	149
4	法国 France	511	14	加拿大 Canada	110
5	中国 China	396	15	希腊 Greece	96
6	澳大利亚 Australia	309	16	伊朗 Iran	95
7	巴西 Brazil	254	17	智利 Chile	85
8	土耳其 Turkey	253	18	南非 South Africa	73
9	日本 Japan	220	19	阿根廷 Argentina	64
10	德国 Germany	178	20	瑞士 Switzerland	63

### 2.3 世界葡萄研究机构发表文献情况

由表 2 可以看出,世界葡萄研究论文数量前 20 所研究机构中,美国 and 西班牙各有 4 个,法国、意大利和澳大利亚各有 3 个,中国有 2 个,南非有 1 个。世界前 5 位葡萄研究机构中,以法国农业科学研究院文献数量最多(240 篇),西班牙国家科学研究理事会和美国加州大学戴维斯分校分别位居世界第 2 和第 3 位,法国波尔多大学和美国农业部农业服务中心分别位居世界第 4 和第 5 位。中国农业大学和中国科学院分别位居世界第 6 和第 13 位。

世界葡萄前 20 位研究机构,以大学为主(13 个,占 65%),其次是科研单位(7 个,占 35%)。

### 2.4 世界核心作者发表葡萄文献情况

根据普赖斯提出的公式  $M=0.749(N_{\max})^{1/2}$ ,  $N_{\max}$  为最高产作者的论文篇数。论文数在 M 篇以上的作者为核心作者<sup>[19]</sup>。由表 3 可知,2000~2013 年最高产作者的发文量是 34 篇,由公示求得  $M=4.367$  篇,即这段时间发文量大于 4.367 篇的作者都称得上是核心作者。世界葡萄前 20 名作者发文量均在 21 篇以上,均是核心作者,是国际葡萄界最高产、最活跃群体。

世界前 20 位核心作者中,美国 and 西班牙各有 5 位,中国有 4 位,法国有 3 位,澳大利亚有 2 位,意大利有 1 位。前 5 位核心作者中,中国农业大学潘秋红教授和法国农业科学研究院 This P 葡萄文献数量分别位居世界第 1 和第 2 位,均为 34 篇。美国加州大学戴维斯分校

表 2 2000~2013 年世界葡萄研究发文量排名前 20 研究机构

Table 2 Top 20 research institutes of grape literature in the world from 2000 to 2013

排名 Rank	研究机构 Research institute	国家 Country	文献数量 Literature number/篇
1	法国农业科学研究院 INRA	法国 France	240
2	国家科学研究理事会 CSIC	西班牙 Spain	216
3	加州大学戴维斯分校 Univ Calif Davis	美国 USA	159
4	波尔多大学 Univ Bordeaux	法国 France	148
5	美国农业部农业服务中心 USDA ARS	美国 USA	132
6	中国农业大学 China Agr Univ	中国 China	114
7	联邦科学与工业研究组织 植物工业部 CSIRO	澳大利亚 Australia	98
8	康奈尔大学 Cornell Univ	美国 USA	89
9	波尔多第二大学 Univ Bordeaux 2	法国 France	83
10	阿德雷德大学 Univ Adelaide	澳大利亚 Australia	76
11	国家研究委员会 CNR	意大利 Italy	73
12	罗维拉·依维吉利大学 Uuiv Rovira and Virgili	西班牙 Spain	68
13	中国科学院 Chinese Acad Sci	中国 China	65
14	澳大利亚葡萄酒研究机构 Australian Wine Res Inst	澳大利亚 Australia	63
15	米兰大学 Univ Milan	意大利 Italy	57
16	拉里奥哈大学 Univ De La Rioja	西班牙 Spain	53
17	帕多瓦大学 Univ Padua	意大利 Italy	53
18	卡斯蒂利亚拉曼查大学 Univ Castilla-la Mancha	西班牙 Spain	51
19	斯坦陵布什大学 Stellenbosch Univ	南非 South Africa	49
20	佛罗里达大学 Univ Florida	美国 USA	48

表 3 2000~2013 年世界葡萄研究发文量排名前 20 作者

Table 3 Top 20 authors of grape literature in the world from 2000 to 2013

排名 Rank	作者 Author	文献数量 Literature number/篇	机构 Institute	国家 Country
1	Pan Q H	34	中国农业大学 China Agr Univ	中国 China
2	This P	34	法国农业科学研究院 INRA	法国 France
3	Walker M A	30	加州大学戴维斯分校 Univ Calif Davis	美国 USA
4	Arola L	28	罗维拉·依维吉利大学 Uuiv Rovira and Virgili	西班牙 Spain
5	Huang W D	28	中国农业大学 China Agr Univ	中国 China
6	Li S H	27	中国科学院 Chinese Acad Sci	中国 China
7	Matthews M A	26	加州大学戴维斯分校 Univ Calif Davis	美国 USA
8	Dubourdieu D	25	波尔多第二大学 Univ Bordeaux 2	法国 France
9	Agarwal R	24	科罗拉多大学 Univ Colorado	美国 USA
10	Bartolome B	24	澳大利亚葡萄酒研究机构 Australian Wine Res Inst	澳大利亚 Australia
11	Kennedy J A	24	澳大利亚葡萄酒研究机构 Australian Wine Res Inst	澳大利亚 Australia
12	Agarwal C	23	科罗拉多大学 Univ Colorado	美国 USA
13	Gao H Q	23	山东大学 Shandong Univ	中国 China
14	Vilanova M	23	国家科学研究理事会 CSIC	西班牙 Spain
15	Ardevol A	22	罗维拉·依维吉利大学 Uuiv Rovira and Virgili	西班牙 Spain
16	Geny L	22	波尔多大学 Univ DE Bordeaux	法国 France
17	Torres J L	22	国家科学研究理事会 CSIC	西班牙 Spain
18	Katihar S K	21	阿拉巴马大学伯明翰分校 Univ Alabama Birmingham	美国 USA
19	Martinez M C	21	国家科学研究理事会 CSIC	西班牙 Spain
20	Rolle L	21	都灵大学 Univ Torino	意大利 Italy

Walker M A 葡萄文献数量位居世界第 3 位,为 30 篇。西班牙罗维拉·依维吉利大学 Arola L 和中国农业大学黄卫东教授葡萄文献数量分别位居世界第 4 和第 5 位,均为 28 篇。

## 2.5 世界葡萄研究载文量排名前 20 的期刊

由表 4 可知,世界葡萄载文量前 20 名期刊中,英国

期刊有 6 种,美国期刊有 4 种,荷兰期刊有 3 种,德国期刊有 2 种,法国、澳大利亚、加拿大、南非和爱尔兰期刊分别有 1 种。这 20 种期刊累计收录葡萄文章 1 877 篇,占到总文献的 35.019%。这表明,世界上 1/4 以上葡萄方面的研究论文刊登在英国、美国、荷兰和德国等国家承办的期刊上。

表 4

2000~2013 年世界葡萄研究发文量排名前 20 期刊

Table 4

Top 20 journals of grape literature in the world from 2000 to 2013

排名 Rank	期刊 Journal	国家 Country	影响因子 Impact factor	载文量 Literature number/篇
1	农业与食品化学学报 Journal of Agricultural and Food Chemistry	美国 USA	2.906	378
2	葡萄 Vitis	德国 Germany	0.859	218
3	美国葡萄酿酒和栽培学报 American Journal of Enology and Viticulture	美国 USA	1.856	186
4	食品化学 Food Chemistry	英国 England	3.334	174
5	国际葡萄与葡萄酒学报 Journal International Des Sciences De La Vigne Et Du Vin	法国 France	0.830	109
6	澳大利亚葡萄和葡萄酒研究学报 Australian Journal of Grape and Wine Research	澳大利亚 Australian	2.958	106
7	欧洲食品研究与技术 European Food Research and Technology	德国 Germany	1.436	69
8	食品与农业科学学报 Journal of the Science of Food and Agriculture	英国 England	1.759	65
9	园艺科学 Scientia Horticulturae	荷兰 Netherlands	1.396	64
10	实验植物学学报 Journal of Experimental Botany	英国 England	5.242	53
11	食品工程学报 Journal of Food Engineering	英国 England	2.276	53
12	分析化学学报 Analytica Chimica Acta	荷兰 Netherlands	4.387	52
13	植物科学 Plant Science	爱尔兰 Ireland	2.922	49
14	南非葡萄酒和葡萄栽培学报 South African Journal of Enology and Viticulture	南非 South African	1.193	48
15	国家食品科学与技术学报 International Journal of Food Science and Technology	英国 England	1.240	47
16	食品科学学报 Journal of Food Science	美国 USA	1.775	45
17	BMC 植物生物学 BMC Plant Biology	英国 England	4.354	42
18	国际食品微生物学学报 International Journal of Food Microbiology	荷兰 Netherlands	3.425	42
19	国际食品研究学报 Food Research International	加拿大 Canada	3.005	41
20	公共科学图书馆综合 Plos One	美国 USA	3.730	36

美国《Journal of Agricultural and Food Chemistry》、德国《Vitis》、美国《American Journal of Enology and Viticulture》、英国《Food Chemistry》和法国《Journal International Des Sciences De La Vigne Et Du Vin》5 种期刊葡萄载文量居世界前 5 位,总载文量为 1 065 篇,占到总文献的 19.870%。SCI 期刊影响因子在 0.83~5.242 之间,是葡萄相关研究投稿的理想期刊。

## 2.6 世界葡萄论文学科归属

由表 5 可知,排名前 5 位的学科有食品科学技术、园艺、植物科学、应用化学和农业综合学。食品科学与技术方面葡萄文献数量最多,载文量 1 940 篇,占总文献 36.194%;园艺方面的研究次之,占总文献量的 19.646%,可见,食品科学与技术 and 园艺方面的研究是葡萄研究的重点领域。由于 1 篇论文在汤森路透的学科分类中可归为多个类型,所以全部百分比之和大于 100%。

葡萄研究排名前 20 位学科中,与营养、医药化学、毒理和药理等医学相关的学科有 4 个,总文献数量为 653 篇,占总文献量 12.183%。可见,葡萄食品营养与医学保健等方面的研究仍需加大力度。

## 2.7 世界葡萄研究热点分析

从表 6 可以看出,花青苷、基因表达、白藜芦醇、葡萄酒加工和贮藏保鲜是目前葡萄研究的热点。花青苷是目前葡萄研究最热门的领域,主要集中在花青苷提取分离、含量测定、代谢途径和抗氧化性等方面,文献数量共计 832 篇。葡萄单宁、生长发育、砧木和无核葡萄也是

其研究的重点。细胞凋亡、光合特性、遗传多样性、基因组、栽培、活性氧物种、花发育、细胞增殖、温度胁迫、系统发育分析和霜霉病等方面的研究也有所涉及。

表 5 2000~2013 年世界葡萄研究发文量  
排名前 20 学科

Table 5 Top 20 disciplines of grape literature in  
the world from 2000 to 2013

排名 Rank	学科 Discipline	论文量 Literature number/篇	所占比例 Percentage/%
1	食品科学技术 Food Science Technology	1 940	36.194
2	园艺 Horticulture	1 053	19.646
3	植物科学 Plant Sciences	822	15.336
4	应用化学 Chemistry Applied	711	13.265
5	农业综合学 Agriculture Multidisciplinary	642	11.978
6	生物技术与应用微生物学 Biotechnology Applied Microbiology	549	10.243
7	营养与饮食学 Nutrition Dietetics	326	6.082
8	生物化学与分子生物学 Biochemistry Molecular Biology	284	5.299
9	农艺学 Agronomy	276	5.149
10	分析化学 Chemistry Analytical	201	3.750
11	微生物学 Microbiology	154	2.873
12	药理学 Pharmacology Pharmacy	142	2.649
13	化学工程 Engineering Chemical	136	2.537
14	基因和遗传学 Genetics Heredity	132	2.463
15	昆虫学 Entomology	124	2.313
16	生物化学研究方法 Biochemical Research Methods	104	1.940
17	化学综合学 Chemistry Multidisciplinary	90	1.679
18	医药化学 Chemistry Medicinal	88	1.642
19	环境科学 Environmental Sciences	86	1.605
20	毒理学 Toxicology	82	1.530



表 6 2000~2013 年世界葡萄研究热点分析

Table 6 Research hotspots of grape in the world from 2000 to 2013

排名 Rank	研究热点 Research hotspots	文献数量 Literature number/篇
1	花青苷 Anthocyanin	832
2	基因表达 Gene expression	571
3	白藜芦醇 Resveratrol	362
4	香气物质 Aroma compounds	344
5	酚类物质(不包括花青苷) Phenolic compounds (Non-anthocyanin)	332
6	葡萄酒加工 Wine processing	327
7	贮藏保鲜 Storage	288
8	单宁 Tannin	269
9	生长发育 Growth and development	261
10	砧木 Rootstocks	216
11	无核葡萄 Seedless Grape	201
12	细胞凋亡 Apoptosis	163
14	光合特性 Photosynthesis	157
15	遗传多样性 Genetic diversity	142
16	基因组 Genome	124
16	葡萄栽培 Viticulture	122
17	活性氧物种 Reactive oxygen species	91
18	花发育 Flower development	89
19	细胞增殖 Cell proliferation	89
20	温度胁迫 Temperature stress	78

### 3 讨论与结论

近年来,葡萄方面的研究越来越受到世界科研工作者的重视。从文献数量分析来看,2000~2013 年世界葡萄研究的文献数量逐年增加,2012 年文献数量最多,研究深度和领域不断加深和拓宽。

通过对葡萄文献国家分布和研究机构分析可知,美国、西班牙、意大利、法国和中国葡萄研究文献数量位居世界前 5 位,法国农业科学研究院葡萄文献数量最多。高校和研究院(所)是葡萄研究的主要研究机构。中国葡萄研究机构主要集中在中国科学院和中国农业大学,世界有影响力的研究机构较少。因此,要加强与其他国家葡萄研究机构的合作,从而提升我国葡萄研究水平。

世界葡萄文献数量前 20 位作者均是核心作者,主要来自美国、西班牙、中国、法国、澳大利亚和意大利。中国农业大学潘秋红教授葡萄文献数量位居世界第 1 位,主要从事葡萄果实酚类物质(花青苷、肉桂酸等)提取分离、生物合成基因表达调控<sup>[20-22]</sup>和抗性机理<sup>[23]</sup>等方面的研究;法国农业科学研究院 This Patrice 文献数量位居世界第 2 位,主要研究葡萄数量性状 QTL 定位<sup>[24]</sup>、分子遗传结构和遗传多样性<sup>[25-26]</sup>等。中国农业大学黄卫东教授文献数量位居世界第 5 位,主要从事类黄酮、花青苷和芪类化合物代谢生理与分子调控机制<sup>[27-28]</sup>、高温胁迫<sup>[29]</sup>等方面的研究;中国科学院李绍华教授主要研究葡萄种质资源评价与选育、果实品质(可溶性糖、白藜芦醇、花青苷)合成及其代谢调控机制等<sup>[30-31]</sup>,文献数量

位居世界第 6 位;山东大学高海清教授主要研究葡萄籽提取物预防心脑血管疾病的机理等<sup>[32-33]</sup>,文献数量位居世界第 13 位。这些核心作者对推动世界葡萄业发展起至关重要的作用。

美国《Journal of Agricultural and Food Chemistry》、德国《Vitis》、美国《American Journal of Enology and Viticulture》、英国《Food Chemistry》和法国《Journal International Des Sciences De La Vigne Et Du Vin》是葡萄研究领域的主要核心期刊。通过这些核心期刊,可以实现对葡萄领域的跟踪研究,及时了解国际上葡萄的研究动态。食品科学技术、园艺、植物科学、应用化学和农业综合学是目前葡萄研究涉及的主要学科。花青苷、基因表达、白藜芦醇、香气物质和酚类物质(不包括花青苷)是目前葡萄研究的热点,建议加强这些领域的研究。

### 参考文献

- [1] 汪开拓,郑永华,唐文才,等. 茉莉酸甲酯处理对采后葡萄果实酚酸合成和抗氧化活性的影响及其机理研究[J]. 食品科学, 2013, 34(6): 260-265.
- [2] FAO. Grapes statistics[EB/OL]. <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=567&lang=en#ancor2012>.
- [3] 房玉林,孙伟,万力,等. 调亏灌溉对酿酒葡萄生长及果实品质的影响[J]. 中国农业科学, 2013, 46(13): 2730-2738.
- [4] Ngcobo M E K, Delele M A, Opara U L, et al. Performance of multi-packaging for table grapes based on airflow, cooling rates and fruit quality[J]. Journal of Food Engineering, 2013, 116(2): 613-621.
- [5] Ky I, Lorrain B, Kolbas N, et al. Wine by-products: phenolic characterization and antioxidant activity evaluation of grapes and grape pomaces from six different french grape varieties[J]. Molecules, 2014, 19(1): 482-506.
- [6] Panceri C P, Gomes T M, De Gois J S, et al. Effect of dehydration process on mineral content, phenolic compounds and antioxidant activity of Cabernet Sauvignon and Merlot grapes[J]. Food Research International, 2013, 54(2): 1343-1350.
- [7] 郑焕,张计育,王新卫,等. 葡萄雌能花相关基因 VvMS2 的克隆及表达分析[J]. 中国农业科学, 2013, 46(14): 2953-2962.
- [8] Zheng Y, Li J H, Xin H P, et al. Anthocyanin profile and gene expression in berry skin of two red *Vitis vinifera* grape cultivars that are sunlight dependent versus sunlight independent[J]. Australian Journal of Grape and Wine Research, 2013, 19(2): 238-248.
- [9] 高振,翟衡,张克坤,等. LT-I 分析 7 个酿酒葡萄品种枝条的抗寒性[J]. 中国农业科学, 2013, 46(5): 1014-1024.
- [10] Dong C, Zhang Z, Qin Y, et al. VaCBF1 from *Vitis amurens* associated with cold acclimation and cold tolerance[J]. Acta Physiologiae Plantarum, 2013, 35(10): 2975-2984.
- [11] Sahpazidou D, Geromichalos G D, Stagos D, et al. Anticarcinogenic activity of polyphenolic extracts from grape stems against breast, colon, renal and thyroid cancer cells[M]. Toxicology Letters, 2014.
- [12] Aghbali A, Hosseini S V, Delazar A, et al. Induction of apoptosis by grape seed extract (*Vitis vinifera*) in oral squamous cell carcinoma[J]. Bosn J Basic Med Sci, 2013, 13(3): 186-191.
- [13] 孙秀焕,路文如. 基于 Web of Science 的水稻研究态势分析[J]. 中国

水稻科学,2012,26(5):607-614.

[14] Meho L I, Yang K. Impact of data sources on citation counts and rankings of LIS faculty: Web of science versus scopus and google scholar[J]. American Soc Inform Sci Technol, 2007, 58(13): 2015-2125.

[15] 陈春燕, 赵颖文, 李晓. 转基因水稻发展态势研究[J]. 中国农学通报, 2013, 29(27): 126-134.

[16] 刘爱原, 郭玉清, 李世颖, 等. 从文献计量角度分析中国生物多样性研究现状[J]. 生态学报, 2012, 32(24): 7635-7643.

[17] 汪其. 从文献计量学角度看色谱研究现状和发展趋势[J]. 色谱, 2012, 30(12): 1211-1213.

[18] 杨华, 王小萍, 干文艺, 等. 基于 Web of Science 的国际茶多酚类研究文献发展态势分析[J]. 茶叶科学, 2013, 33(6): 541-549.

[19] 刘婧. 文献作者分布规律研究-对近十五年来国内洛特卡定律、普赖斯定律研究成果综述[J]. 情报科学, 2004, 22(1): 123-128.

[20] Liang N N, He F, Pan Q H, et al. Optimization of sample preparation and phloroglucinol analysis of marselan grape skin proanthocyanidins using HPLC-DAD-ESI-MS/MS[J]. South African Journal of Enology and Viticulture, 2012, 33(1): 122-131.

[21] Zhang Z Z, Che X N, Pan Q H, et al. Transcriptional activation of flavan-3-ols biosynthesis in grape berries by UV irradiation depending on developmental stage[J]. Plant Science, 2013, 208: 64-74.

[22] Tian L, Kong W F, Pan Q H, et al. Expression of the chalcone synthase gene from grape and preparation of an anti-CHS antibody[J]. Protein Expression and Purification, 2006, 50(2): 223-228.

[23] Wen P F, Chen J Y, Wan S B, et al. Salicylic acid activates phenylalanine ammonia-lyase in grape berry in response to high temperature stress[J]. Plant Growth Regulation, 2008, 55(1): 1-10.

[24] Doligez A, Bertrand Y, Farnos M, et al. New stable QTLs for berry weight do not colocalize with QTLs for seed traits in cultivated grapevine

(*Vitis vinifera* L.)[J]. BMC Plant Biology, 2013, 13(1): 217.

[25] El Oualkadi A, Ater M, Messaoudi Z, et al. Genetic diversity of Moroccan grape accessions conserved ex situ compared to Maghreb and European gene pools [J]. Tree Genetics and Genomes, 2011, 7(6): 1287-1298.

[26] Riahi L, Zoghalmi N, El-Heit K, et al. Genetic structure and differentiation among grapevines (*Vitis vinifera*) accessions from Maghreb region[J]. Genetic Resources and Crop Evolution, 2010, 57(2): 255-272.

[27] Fang F, Huang W D. Salicylic acid modulated flavonol biosynthesis in three key phases during grape berry development [J]. European Food Research and Technology, 2013, 237(3): 441-448.

[28] Tang K, Fang F, Yang H R, et al. Effect of UV-C irradiation on stilbene synthase localization in young grape plants [J]. Russian Journal of Plant Physiology, 2011, 58(4): 603-614.

[29] Liu H T, Liu Y P, Huang W D. Root-fed salicylic acid in grape involves the response caused by aboveground high temperature [J]. Journal of Integrative Plant Biology, 2008, 50(6): 761-767.

[30] Wang N, Zheng Y, Xin H P, et al. Comprehensive analysis of NAC domain transcription factor gene family in *Vitis vinifera* [J]. Plant Cell Reports, 2013, 32: 61-75.

[31] Guan L, Li J H, Fan P G, et al. Anthocyanin accumulation in various organs of a teinturier cultivar (*Vitis vinifera* L.) during the growing season [J]. American Journal of Enology and Viticulture, 2012, 63: 177-184.

[32] Li X, Li B, Cheng M, et al. PIMT prevents the apoptosis of endothelial cells in response to glycated low density lipoproteins and protective effects of grape seed Procyanidin B2[J]. Plos One, 2013, 8(7): 699-709.

[33] Liu X, Qiu J, Zhao S, et al. Grape seed proanthocyanidin extract alleviates ouabain-induced vascular remodeling through regulation of endothelial function[J]. Molecular Medicine Reports, 2012, 6(5): 949-954.

## Analysis on the Research Tendency of Grapes Based on Web of Science in the World

FENG Li-juan<sup>1</sup>, YIN Yan-lei<sup>1</sup>, ZHAO Xue-qing<sup>1</sup>, YANG Xue-mei<sup>1</sup>, CHENG Yun<sup>2</sup>

(1. Shandong Institute of Pomology, Tai'an, Shandong 271000; 2. Liaocheng Bureau of Forestry, Liaocheng, Shandong 252000)

**Abstract:** The published grape literature based on Web of Science database were analyzed in the world from 2000 to 2013. The general trend, top 20 countries, research institutes, core authors, key journals, disciplines and research focus of grape literature in the world were retrieved. The results indicated that a total of 5 360 grape literature was identified in the world. The literature number of grapes increased year by year in the world. The number of grape literature in 2012 was the highest. The top 5 prolific countries were the United States, Spain, Italy, France and China. The literature number of grapes was 952 in the United States, which was higher than other countries. The top institutions with high academic achievement were INRA, CSIC, Univ California Davis, Univ Bordeaux and USDA ARS. China Agricultural University and Chinese Academy of Sciences was sixth and thirteenth, respectively. The core authors with high academic achievement were mainly from China. 《Journal of Agricultural and Food Chemistry》, 《Vitis》, 《American Journal of Enology and Viticulture》, 《Food Chemistry》 and 《Journal International Des Sciences De La Vigne Et Du Vin》 were the most active journals in this field. The main disciplines of grapes literature were food science technology, horticulture, plant sciences, chemistry applied and agriculture multidisciplinary. The research hotspots of grapes were focused on anthocyanin, gene expression, resveratrol, aroma compounds and phenolic compounds (non-anthocyanin).

**Key words:** grape; bibliometrics; Web of Science; research tendency