

DOI: 10.20023/j.cnki.2095-5774.2023.06.010

我国近十年梨栽培领域科研态势分析研究

陈 洁, 吕 凯, 刘桂民

(安徽省农业科学院农业经济与信息研究所, 安徽合肥 230001)



摘 要: 梨栽培技术的研究是梨产业发展的重要部分。为了探究我国近十年梨栽培领域的科研态势, 基于文献计量方法, 使用 ITGInsight、Origin、Ucinet、VOSviewer 等软件, 从发文机构、学者、期刊、科研合作、研究主题等方面切入, 系统分析我国近十年梨栽培领域的研究现状及热点主题。研究表明: 在我国梨栽培领域的科研工作, 以中国农业科学院的科研竞争力最强; 南京农业大学、西北农林科技大学、浙江大学、新疆师范大学等机构占据研究的重要地位; 王文辉、贾晓辉、王志华、王少敏、柴仲平、张绍铃等学者具有较强的学术生产力和影响力; 学者之间的科研合作主要集中在同机构, 不同机构之间的合作相对较为松散; 《北方园艺》《中国果树》等期刊的学术影响力较大。近十年, 梨栽培领域主要是围绕着梨病虫害防治技术、田间管理技术对梨产量和品质影响以及梨采后生理及贮藏品质等热点研究。

关键词: 梨; 栽培; 文献计量; 知识图谱; 态势; 病虫害; 田间管理

中图分类号: S661.2

文献标识码: A

文章编号: 2095-5774 (2023) 06-0447-11

Analysis and Research on Scientific Research Situation of Pear Cultivation in China in Recent Ten Years

Chen Jie, Lv Kai, Liu Guimin

(Institute of Agricultural Economics and Information, Anhui Academy of Agricultural Sciences, Hefei, Anhui 230001, China)

Abstract: The research on pear cultivation techniques is an important part of the development of pear industry. In order to explore the scientific research situation of pear cultivation in China in recent ten years, based on the bibliometrics method, using ITGInsight, Origin, Ucinet, VOSviewer and other software, this paper systematically analyzed the research status and hot topics of pear cultivation in China in recent ten years from the aspects of publishing institutions, scholars, periodicals, scientific research cooperation and research topics. The research showed that China Academy of Agricultural Sciences had the strongest scientific research competitiveness; Institutions such as Nanjing Agricultural University, Northwest Agriculture & Forestry University, Zhejiang University and Xinjiang Normal University occupied important positions in the research field. Scholars such as Wang Wenhui, Jia Xiaohui, Wang Zhihua, Wang Shaomin, Chai Zhongping and Zhang Shaoling had strong academic

收稿日期: 2023-10-21

基金项目: 安徽省农业科学院农业科技文献服务团队科研项目 (2022YL040)

作者简介: 陈洁 (1995-), 女, 助理研究员, 硕士, 主要从事农业经济与信息研究工作, E-mail: 807147202@qq.com

productivity and influence in the field of pear cultivation. The scientific research cooperation between scholars was mainly concentrated in the same institution, and the cooperation between different institutions was relatively loose. Journals such as Northern Horticulture、China Fruits had great academic influence in the field of pear cultivation. In recent ten years, the main hot research topics revolved around pear pest control technology, the influence of field management technology on pear yield and quality, postharvest physiology and storage quality and others.

Key words: Pear; Cultivation; Bibliometrics; Knowledge map; Situation; Pests and diseases; Field management

梨是被子植物门双子叶植物纲蔷薇科苹果亚科的乔木或灌木, 大多数品种为落叶型, 极少数品种为常绿型。我国是世界梨栽培的三大起源中心之一, 已有 3000 多年的栽培历史, 我国的梨生产和消费占据世界 70%, 是最大的梨生产国和重要出口贸易国^[1]。

梨栽培领域研究一直是广大园艺学者们的重点关注领域, 本文运用文献计量方法对我国近十年来梨栽培领域的期刊论文进行统计分析, 通过发文量、被引频次等量化指标, 以及机构、学者合作, 关键词聚类等维度, 回顾我国近十年梨栽培领域的研究热点及演变分析, 总结重点研究机构、学者、期刊的研究成果, 希望可以为梨栽培的研究工作提供方向与参考。

1 数据集

1.1 数据集的获取

选择中国知网 (CNKI) 作为近十年我国梨栽培领域研究态势的数据来源, 确定了检索式 $SU = \text{梨} * (\text{栽植} + \text{种植} + \text{栽培})$ or $SU = \text{梨} * (\text{配植} + \text{授粉} + \text{补栽} + \text{定植})$ or $SU = \text{梨} * (\text{肥料} + \text{施肥} + \text{基肥} + \text{追肥} + \text{氮肥} + \text{氮} + \text{磷肥} + \text{磷} + \text{钾肥} + \text{钾} + \text{壮果肥} + \text{采后肥} + \text{叶面肥} + \text{硼砂} + \text{过磷酸钙} + \text{尿素} + \text{硫酸亚铁} + \text{硫酸锌} + \text{土壤} + \text{水分} + \text{灌溉})$ or $SU = \text{梨} * (\text{深翻} + \text{清耕} + \text{翻耕} + \text{环割} + \text{环剥} + \text{修剪})$ or $SU = \text{梨} * (\text{花果管理} + \text{保花} + \text{保果} + \text{疏花} + \text{疏果} + \text{套袋})$ or $SU = \text{梨} * (\text{病虫害} + \text{病} + \text{病害} + \text{虫} + \text{虫害} + \text{防病} + \text{防虫} + \text{杀虫} + \text{杀虫剂} + \text{农药} + \text{药剂} + \text{施药} + \text{防治} + \text{防控} + \text{黑星病} + \text{疮痂病} + \text{黑斑病} + \text{锈}$

病 + 赤星病 + 轮纹病 + 粗皮病 + 瘤皮病 + 梨大食心虫 + 梨大 + 斑螟蛾 + 梨实螟 + 梨小食心虫 + 桃折心虫 + 梨小 + 梨虎象 + 象鼻虫) or $SU = \text{梨} * (\text{采收} + \text{采摘} + \text{贮藏})$, 检索时间限定为 2011–2021 年, 经过数据的筛选和剔除, 共有 6 727 条数据集成为原始数据集。

1.2 数据集的清理

利用 ITGInsight 软件作为数据处理软件, ITGInsight 是一款科技文本挖掘与可视化分析工具, 主要针对科技文本, 如专利、论文、报告、报刊等进行可视化的分析与挖掘, 可视化挖掘方法有合作关系可视化、同现关系可视化、耦合关系可视化、关联关系可视化、引证关系可视化、演化分析可视化, 可视化输出包括网络图、热力图、密度图、世界地图、矩阵图、演化图、聚类图^[1]。

下载筛选数据集, 并利用 ITGInsight 软件对文献的机构、学者、期刊、关键词等字段进行清洗, 通过人工及软件的判断、合并和筛选, 确定最终的机构、学者、期刊、关键词数据集作为分析对象。选用 Excel 及 Origin 统计、分析和作图, 选用 Ucinet、ITGInsight 和 VOSviewer 对合作图谱及关键词聚类进行分析和绘图。

2 中国近十年梨栽培领域研究发展概况

2.1 我国近十年梨生产数据分析

由图 1 可知, 2011–2015 年我国梨种植面积稳定在 97 万 hm^2 左右, 2016 年之后减幅较大, 2021 年我国梨种植面积为 92.16 万 hm^2 , 较 2020 年的 96.68 万 hm^2 减少 4.52 万 hm^2 , 同比下降 4.68%,

为近十年来减幅最大。除2020年以外，均在95万 hm^2 以下。

2011–2021年我国梨产量总体呈稳定增长趋势，2021年我国梨产量1 887.6万t，为近十年产量的最高值，与柑橘、苹果同为三大主要水果。与2020年的1 781.5万t相比，年产量增长106.1万t，增幅约5.96%。对比2011年

1 448.56万t的年产量，十年间，我国鲜梨年产量增长439万t，增幅达30.31%。

2021年每公顷产量为20.48t，较2011年的14.85 t/hm^2 单位面积产量每公顷增加了5.63t，增长水平达到37.93%。虽然梨种植面积有所缩小，但产量大幅提升，由此可见，我国梨产业在栽培领域的各项技术不断提升，增产效果明显^[3]。

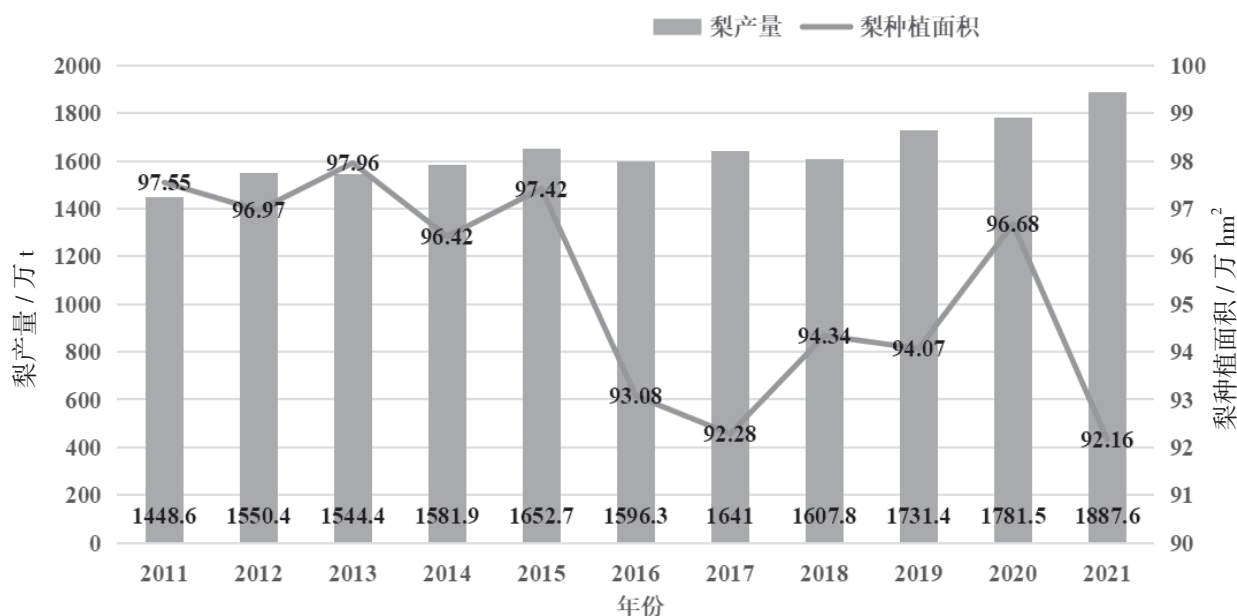


图1 我国2011–2021年梨生产数据

2.2 梨栽培领域重点研究机构分析

2.2.1 重点机构科研竞争力分析

选取我国近十年梨栽培领域发文量大于25篇，被引频次大于100次的28个机构作为分析对象（表1），其中，中国农业科学院以252篇的总发文量和1 839次的总被引排在首位，其学术生产力和学术影响力较高，科研竞争力最强；其次是新疆农业大学，发文量及被引频次紧随其后；南京农业大学和西北农林科技大学的文献总被引频次位居前列；浙江大学和新疆师范大学虽然发文量不多，但其篇均被引频次名列前茅，高达18.18次和14.14次。这些机构近十年来在我国梨栽培领域研究中占据重要地位。

另外，将此28个高竞争力机构按照所属省份进行分类统计发现，他们分别隶属于15个省份，

其中新疆拥有数量最多，共6家分别为：新疆农业大学、新疆农业科学院、新疆第二师农科所、塔里木大学、库尔勒市香梨研究中心、新疆师范大学；北京市拥有3家，分别为中国农业科学院、中国农业大学、北京农林科学院。由此可见，新疆是我国梨产业布局的重点省份。

表1 我国近十年梨栽培领域重点机构科研竞争力比较

机构	发文量	总被引频次	篇均被引频次
中国农业科学院	252	1 839	7.30
新疆农业大学	191	1 718	8.99
山西省农业科学院	142	921	6.49
河北省农林科学院	127	704	5.54
山西农业大学	124	590	4.76
山东省农业科学院	117	757	6.47

(续表 1)

机构	发文量	总被引 频次	篇均被引 频次
南京农业大学	115	1 515	13.17
西北农林科技大学	109	1 202	11.03
江苏省农业科学院	86	336	3.91
河北农业大学	79	439	5.56
中国农业大学	70	392	5.60
辽宁省农业科学院	69	307	4.45
新疆农业科学院	64	313	4.89
甘肃省农业科学院	58	410	7.07
新疆第二师农科所	52	197	3.79
塔里木大学	51	509	9.98
库尔勒市香梨研究中心	46	177	3.85
福建省农业科学院	45	177	3.93
贵州大学	44	298	6.77
北京农林科学院	39	392	10.05
沈阳农业大学	36	307	8.53
安徽农业大学	32	313	9.78
新疆师范大学	29	410	14.14
山东农业大学	29	197	6.79
浙江大学	28	509	18.18
延边大学	28	177	6.32
甘肃农业大学	27	177	6.56
贵州师范大学	26	298	11.46

2.2.2 重点机构发文趋势分析

分别对我国近十年梨栽培领域前 20 个机构的每年发文量情况进行统计, 绘制机构发文趋势图(图 2)。总体来看, 高竞争力机构在近十年的发文量较为稳定, 2013 年和 2020 年发文量最多, 均超过 190 篇; 2012、2018 年相对较少, 为 160 篇左右。其中, 中国农业科学院在 2014、2020 年两次年发文量超过 30 篇, 是近十年所有机构年发文的最高值; 新疆农业大学、山西农业大学、西北农林科技大学和山西省农业科学院在不同年份的发文量也曾达到 20 篇以上; 中国农业科学院和新疆农业大学持续稳定高产, 年均发文量分别达到 23 篇和 17 篇, 远超其他机构; 山西省农业科学院、山东省农业科学院等机构 2019 年前文献产出较为稳定, 近两年发文量明显下降; 南京农业大学、辽宁省农业科学院、中国科学院等机构的文献产出总体呈波动下降趋势; 山西农业大学、河北农业大学、新疆第二师农科所、塔里木大学等机构的文献产出总体呈波动增长趋势, 近两年在梨栽培领域研究发展迅速。

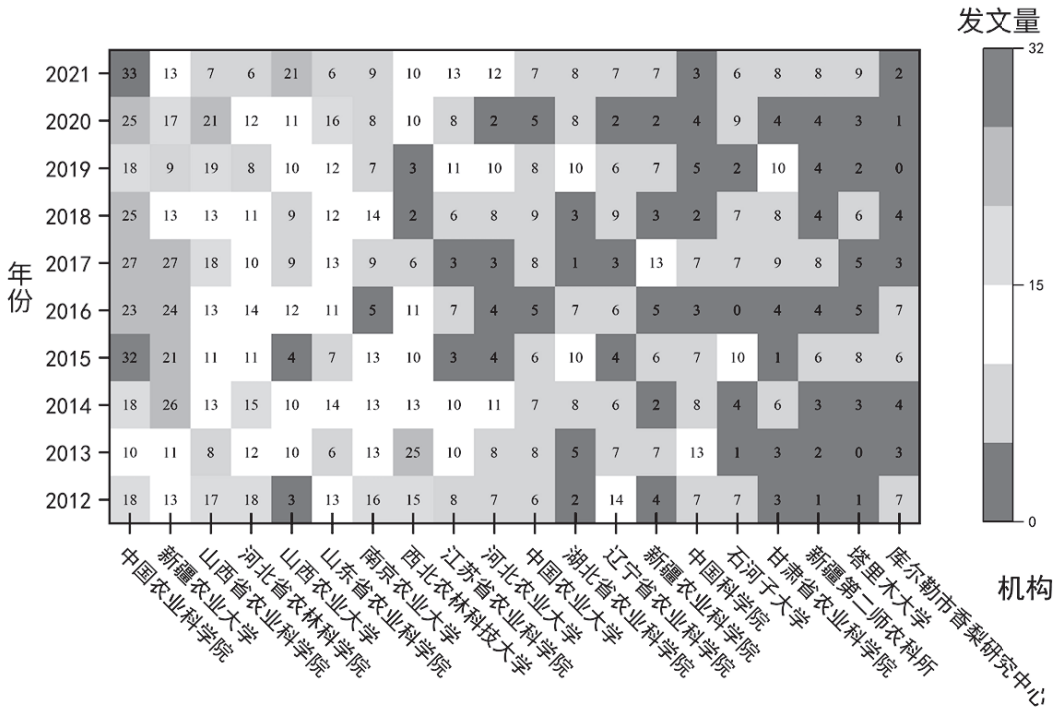


图 2 我国近十年梨栽培领域重点机构发文趋势图

2.3 梨栽培领域重点研究学者分析

2.3.1 重点学者科研竞争力分析

选取我国近十年来梨栽培领域发文量大于 30 篇，被引频次大于 150 次的 18 位学者作为分析对象。王文辉的总发文量最高，达 80 篇，远超其他学者；贾晓辉、王志华、王少敏和柴仲平位列其后，发文量均在 50 篇以上（表 2、封二 图 1）。张绍铃的总被引频次及篇均被引频次都排在首位，

分别为 748 次和 18.24 次；王文辉（638 次）和柴仲平（602 次）的总被引频次分列第二、三位；王雪梅（13.97 次）和陈波浪（13 次）的篇均被引频次名列前茅。这些学者在我国近十年来梨栽培领域研究中的学术生产力及影响力较高。另外，高竞争力学者中共有 5 位来自中国农业科学院，4 位来自山东省农业科学院，占据 18 位高竞争力学者的 50%。

表 2 我国近十年梨栽培领域重点学者科研竞争力比较

序号	学者	发文量	总被引频次	篇均被引频次	机构
1	王文辉	80	638	7.98	中国农业科学院
2	贾晓辉	54	528	9.78	中国农业科学院
3	王志华	53	463	8.74	中国农业科学院
4	王少敏	53	251	4.74	山东省农业科学院
5	柴仲平	51	602	11.80	新疆农业大学
6	杜艳民	46	459	9.98	中国农业科学院
7	张绍铃	41	748	18.24	南京农业大学
8	佟伟	39	428	10.97	中国农业科学院
9	王宏伟	39	185	4.74	山东省农业科学院
10	魏树伟	38	197	5.18	山东省农业科学院
11	马瑞燕	37	195	5.27	山西农业大学
12	张勇	34	155	4.56	山东省农业科学院
13	陈波浪	33	429	13.00	新疆农业大学
14	关军锋	32	260	8.13	河北省农林科学院
15	李俊才	32	153	4.78	辽宁省农业科学院
16	蔺经	32	152	4.75	江苏省农业科学院
17	王雪梅	31	433	13.97	新疆师范大学
18	何子顺	31	223	7.19	库尔勒市香梨研究中心

2.3.2 重点学者发文趋势分析

对重点学者发文趋势进行分析，结果如图 3 所示。2010–2012 年，张绍铃、李俊才、蔺经、关军锋、魏树伟、王宏伟等是梨栽培领域的主要研究学者。2013–2014 年我国梨栽培领域学者的发文量快速增长，2013 年柴仲平发文量达 16 篇，是近十年学者年发文的最高值，王雪梅、陈波浪的发文量也均超过 10 篇。2014 年开始，王文辉、贾晓辉、王少敏、王志华、杜艳民等逐渐成为研究的主力军，在梨栽培领域形成长期稳定的研究。18

位高竞争力学者在梨栽培领域研究的持续性较好，其中 14 位学者在近十年每年都有文献产出。王文辉、贾晓辉、王志华等学者的文献产出呈波动增长趋势，其中王文辉近十年年均发文达到 7 篇以上，远超其他学者。陈波浪、蔺经、李俊才、关军锋、何子顺等学者的文献产出呈波动下降趋势，且近十年年均发文献不足 3 篇。有些学者的研究较为集中，如王雪梅的研究聚集在 2012–2016 年，佟伟的研究聚集在 2014–2016 年，王宏伟的研究聚集在 2015–2019 年等。

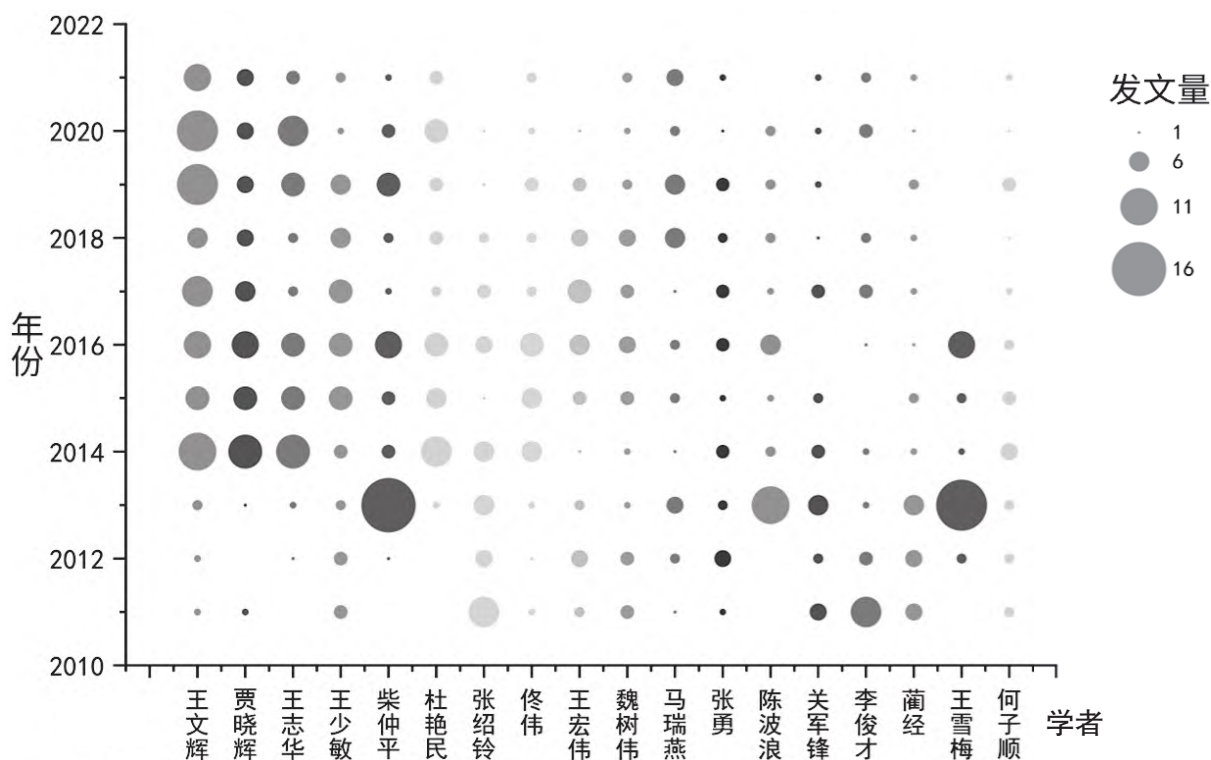


图 3 我国近十年梨栽培领域重点学者发文趋势图

2.3.3 重点学者合作情况

我国近十年梨栽培领域发文量 20 篇以上的 70 个机构共组成 10 个学者合作团队（封二 图 2），其中规模较大的合作团队有 5 个，分别是 2 个机构间学者合作团队和 3 个机构内部学者合作团队。

2.3.3.1 机构内部学者合作团队

由湖北省农业科学院的伍涛、秦仲麒、杨夫臣、涂俊凡、李先明和朱红艳等学者组成的机构内部合作团队，主要致力于梨果实品质改良^[4, 5]、栽培模式创新研究，其团队研发的梨树“双臂顺行式”棚架栽培模式^[6, 7]，有利于推动梨树省力化、轻简化、标准化、信息化和机械化栽培。由山东省农业科学院的王少敏^[8]、王宏伟、魏树伟^[9]、张勇和冉昆等学者组成的机构内部合作团队，致力于梨优质高效标准生产技术、梨园提质增效与省力化栽培技术与研究开发^[10]。由辽宁省农业科学院的李俊才^[11]、王家珍^[12]、蔡忠民、沙守峰^[13]和李宏军等学者组成的机构内部合作团队，‘早金酥梨’是该团队杂交选育而成的品种，在

辽宁省栽培量较多，团队致力于早金酥梨的高效优质生产及技术推广^[14, 15]。

2.3.3.2 不同机构间学者合作团队

由中国农业科学院的王文辉、贾晓辉、杜艳民等和山西省农业科学院郭黄萍、杨盛及河北省农林科学院的关军锋等学者组成的合作团队，研究重点是采后生理与贮运保鲜技术与推广^[16, 17]，主要在果品采后病害类型鉴定、发生规律、发病机理及综合防控技术^[18, 19]、果实与逆境胁迫互作响应机制、果实采后衰老与调控^[20]、果实品质无损快速检测^[21]等方面开展研究；其中‘玉露香梨’是郭黄萍选育的优良品种^[22]，与合作团队内成员共同示范推广，王文辉等学者制定了山西省地方标准《玉露香梨贮藏保鲜技术规程》^[22]，促进和保障了隰县玉露香梨产业快速发展^[23, 24]。

由南京农业大学的张绍铃，库尔勒市香梨研究中心的何子顺、张峰，湖北省农业科学院的胡红菊、杨晓平、陈启亮及河北省农林科学院的李勇等学者组成的合作团队，以国家梨产业技术体

系首席科学家张绍铃为核心，团队聚焦于梨品种选育及种质资源保存与创新^[25, 26]、梨果实品质提升^[27, 28]等研究方向。

2.4 梨栽培领域重点载文期刊分析

我国近十年共有 721 本期刊刊载了梨栽培领域相关的文献，选取载文量 > 50 篇、总被引频次 > 200 次的 10 本期刊作为分析对象（表 3、图 4）。其中《山西果树》（2020 年更名《果树资源学报》）的载文量最高为 163 篇，但其篇均被引频次等其他指标排名靠后。其次，《北方园艺》（162 篇）和《中国果树》（155 篇）的载文量紧随其后，总

被引频次均和篇均被引频次排在前三位；《果树学报》的总被引频次、篇均被引频次及影响因子均最位列第一，这些期刊在梨栽培领域的学术影响力较大。

《北方园艺》2011–2015 年载文量较为集中，2016 年开始有所下降，但总体来看是我国近十年梨栽培领域的主要载文期刊。《落叶果树》和《现代园艺》都于 2014 年达到载文量的最高值，近五年来呈下降趋势。《中国南方果树》在梨培领域的载文量集中在 2015–2018 年。《北方果树》载文量集中在 2011–2013 年和 2017–2019 年。

表 3 我国近十年梨栽培领域重点期刊指标与排名

期刊	载文量	排名	总被引频次	排名	篇均被引频次	排名	影响因子	排名
山西果树	163	1	294	7	1.800	8	0	8
北方园艺	162	2	796	2	4.914	3	0.818	3
中国果树	155	3	708	3	4.568	6	0.981	2
北方果树	153	4	268	9	1.752	9	0	9
落叶果树	152	5	275	8	1.809	7	0.365	7
现代园艺	147	6	225	10	1.531	10	0	10
中国南方果树	126	7	594	4	4.714	5	0.774	5
果树学报	125	8	1 434	1	11.472	1	1.737	1
江苏农业科学	69	9	331	6	4.797	4	0.810	4
新疆农业科学	59	10	465	5	7.881	2	0.732	6

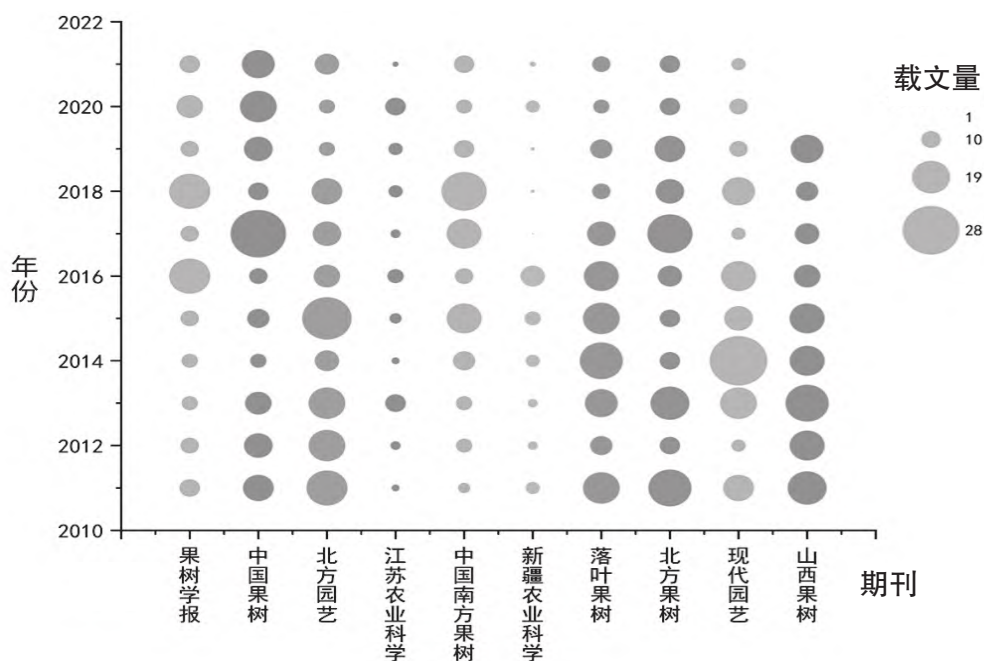


图 4 我国梨栽培领域被引频次 Top10 的机构

《江苏农业科学》近十年的载文量较为稳定,但总体相对较少,年均只有 6 篇。《果树学报》2011–2015 年载文量较为稳定,2016 年开始波动较大但载文量有所增加。《中国果树》2011–2016 年载文量较为稳定,2017 年达到了 27 篇,且近三年来稳定高产,是梨栽培领域主要的载文期刊。

3 我国近十年梨栽培领域主题分析

首先对我国梨栽培文献的关键词进行清理,再利用 ITGInsight 软件筛选、合并关键词,通过关键词聚类,梨栽培领域可以分为三大研究方向(封三图 1),分别为红色部分——“梨病虫害防治技术研究”、绿色部分——“田间管理技术对梨产量及品质影响研究”以及紫色部分——“梨采后生理及贮藏品质研究”。

3.1 梨病虫害防治技术研究

梨栽培领域病虫害防控技术主要研究食心虫、卷叶蛾等鳞翅目、同翅目害虫及黑斑病、轮纹病等梨的主要病害的发生规律、致病机理,通过杀虫剂、农药等化学防治以及应用性迷向丝等绿色防控措施来实现病虫害管理与防治。

经分析,本研究主题主要包含三个方向:(1)梨主要病害种类及致病机理,主要包含的核心关键词为:黑斑病^[29]、轮纹病^[30, 31]、褐斑病^[32]、白粉病^[33]、致病性^[34, 35]、抗病性^[36, 37]、病原菌^[38]、发病率、感染率等;(2)梨主要虫害种类及发生规律^[39],核心关键词为:鳞翅目、食心虫^[40, 41]、苹果蠹蛾、卷叶蛾、同翅目、梨木虱等;(3)梨病虫害防治技术,核心关键词为:化学防治^[42]、生物防治^[43, 44]、防治效果^[45]、悬浮剂、杀虫剂、化学农药、阿维菌素、杀菌剂^[46]、杀虫剂、吡虫啉、甲环唑、多菌灵、甲酰胺、迷向率、抑制率等。

3.2 田间管理技术对梨产量及品质影响研究

梨田间管理技术主要研究温度、土壤、肥料、水分、光合作用及梨生长不同时期的田间管理措施对梨的产量及品质的影响^[47–49]。

本研究主题主要包含两个方向:(1)梨田间

管理技术^[50, 51],核心关键词为:田间管理、营养生长、成熟期、开花期、盛花期、采收期、花芽分化、生育期、疏花疏果、省力化、土壤肥力、土壤水分、有机肥、施肥量、复合肥、叶面肥、净光合、利用效率、蒸腾速率、叶面积、光洁度、降水量、日照时数、平均气温等;(2)梨产量及品质研究^[52–55],核心关键词为:产量、生长量、成熟度、氨基酸、含水量、葡萄糖、营养元素、有机酸、微量元素、可溶性糖、可溶性、可溶性固形物含量等。

3.3 梨采后生理及贮藏品质研究

梨采后生理及贮藏品质研究聚焦于如何控制和延缓贮藏过程中梨果实品质的下降^[56–60]。有研究利用抗坏血酸、过氧化氢^[61]、壳聚糖^[62]等进行处理,解决果实褐变、果实品质的问题;有研究提出超氧化物歧化酶、过氧化物酶及过氧化氢酶能够有效地清除活性氧自由基,使细胞内活性氧的平衡得以调解,进而延缓组织衰老,通过采取有效措施对保护性酶类的活性进行调节,抑制超氧化物歧化酶、过氧化物酶及过氧化氢酶的活性的下降,延缓果实衰老^[63, 64]。本研究主题的核心关键词为:贮藏期、色谱法、氧化酶、过氧化物、山梨酸钾、丙二醛、抗氧化、过氧化氢、抗坏血酸、歧化酶、超氧化物、壳聚糖、防腐剂、抗氧化酶、单硝酸、纤维素。

3.4 研究主题演化分析

从主题演化的趋势分析可以了解梨栽培领域在近十年不同阶段新兴的研究热点与研究主题的持续情况。2011–2015 年梨小食心虫、梨黑星病、品质、库尔勒香梨一直是梨栽培领域的长期研究热点(封三图 2)。除此之外,套袋技术 2011 年和 2018 年热度较高、梨木虱在 2012 年和 2019 年研究文献较多,南果梨在 2012 年和 2017 年受到研究人员的重视。2016 年开始,刺梨开始成为梨栽培领域新的研究热点,并且热度持续到 2021 年,2018 年梨病虫害的热度上升,而梨黑星病从 2017 年开始热度下降。

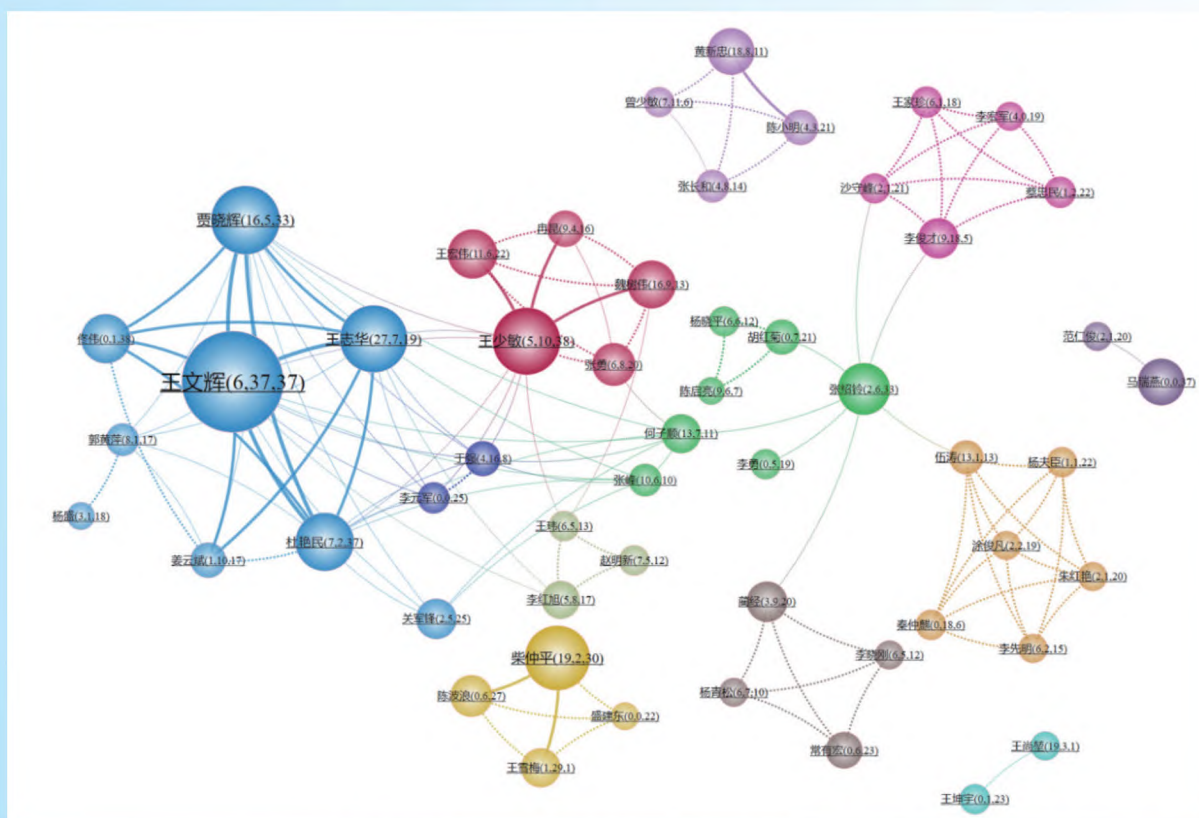
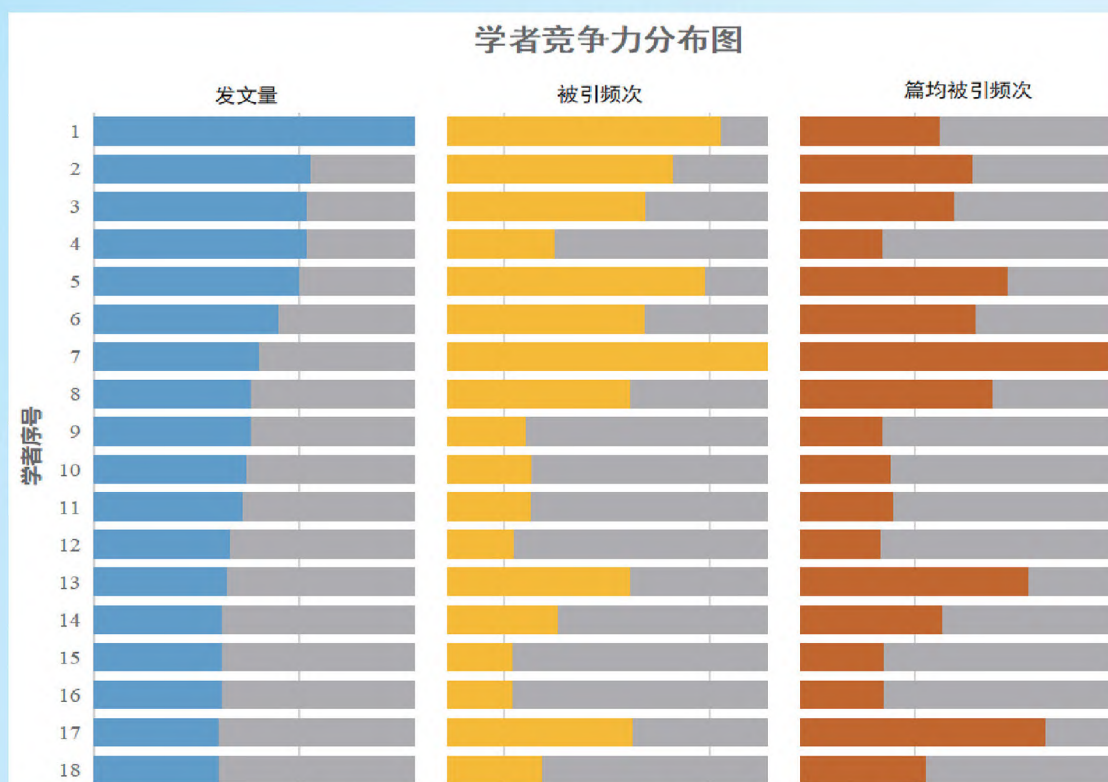
参考文献:

- [1] FAO. Statistics [EB/OL]. (2023-05-11). <https://www.fao.org/statistics/en/>.
- [2] 国家统计局. 中国统计年鉴 [EB/OL]. (2023-05-11). <http://www.stats.gov.cn/sj/ndsj/>.
- [3] 李先明, 秦仲麒, 涂俊凡, 等. 不同类型纸袋套袋处理对梨果实品质的影响 [J]. 浙江农业学报, 2012, 24 (6): 998-1003.
- [4] 李先明, 秦仲麒, 涂俊凡, 等. 梨果实若干经济性状遗传倾向研究 [J]. 西北农业学报, 2014, 23 (11): 85-91.
- [5] 伍涛, 秦仲麒, 杨夫臣, 等. “双臂顺行式”新型棚架梨树整形修剪技术 [J]. 中国南方果树, 2015, 44 (5): 133-134.
- [6] 伍涛, 秦仲麒, 涂俊凡, 等. 棚架梨树结果枝组原位更新技术 [J]. 南方园艺, 2017, 28 (6): 25-26.
- [7] 王少敏, 魏树伟. 套袋对鸭梨果实香气及糖酸组分的影响 [J]. 青岛农业大学学报 (自然科学版), 2011, 28 (2): 115-117.
- [8] 魏树伟, 王少敏, 张勇, 等. 不同土壤管理方式对梨园土壤养分、酶活性及果实风味品质的影响 [J]. 草业学报, 2015, 24 (12): 46-55.
- [9] 魏树伟, 王宏伟, 张勇, 等. 不同树形对丰水梨光合特性的影响 [J]. 山东农业科学, 2012, 44 (4): 53-55.
- [10] 李俊才, 刘成, 王家珍, 等. 早熟梨新品种——早金酥的选育 [J]. 果树学报, 2011, 28 (2): 365-366, 188.
- [11] 王家珍, 李俊才, 蔡忠民, 等. 早金酥梨主要特性及关键栽培技术 [J]. 河北果树, 2014 (6): 27, 29.
- [12] 沙守峰, 李俊才, 王家珍, 等. 叶面喷施钙肥和锌肥对‘早金酥’梨果实糖酸含量的影响 [J]. 果树学报, 2018, 35 (S1): 109-113.
- [13] 姜晓艳, 李俊才, 王家珍, 等. 套袋对‘早金酥’梨果实品质的影响 [J]. 中国果树, 2021 (5): 44-47.
- [14] 姜晓艳, 李俊才, 王家珍, 等. 不同树形对早金酥梨光合特性、树体生长及果实品质的影响 [J]. 江苏农业科学, 2022, 50 (3): 163-166.
- [15] 孙希生, 王文辉, 李志强, 等. 1-MCP 对砀山酥梨保鲜效果的影响 [J]. 保鲜与加工, 2001 (6): 14-17.
- [16] 王文辉, 王志华, 佟伟, 等. 1-MCP 处理对黄金梨采后生理及保鲜效果的影响 [J]. 保鲜与加工, 2009, 9 (1): 30-34.
- [17] 贾晓辉, 王文辉, 李世强, 等. 库尔勒香梨萼端黑斑病发生的原因 [J]. 果树学报, 2010, 27 (4): 556-560, 665.
- [18] 崔建潮, 贾晓辉, 孙平平, 等. 采后碳酸氢钠和碳酸钠处理对南果梨轮纹病的控制及贮藏品质的影响 [J]. 保鲜与加工, 2019, 19 (4): 16-23.
- [19] 孙平平, 贾晓辉, 崔建潮, 等. 梨灰霉病拮抗放线菌 L-30 的筛选、鉴定及作用机制研究 [J]. 园艺学报, 2016, 43 (12): 2335-2346.
- [20] 王阳, 王文辉, 佟伟, 等. 基于色香味与质地的冻梨品质分析 [J]. 中国农业科学, 2021, 54 (9): 1981-1992.
- [21] 郭黄萍, 李晓梅, 张建功. 优质中熟红梨新品种“玉露香” (暂定名) [J]. 山西果树, 2001 (1): 3-4.
- [22] 山西省农业科学院果树研究所, 中国农业科学院果树研究所, 山西省农业科学院农产品贮藏保鲜研究所, 等. DB14-T 1125-2015 玉露香梨贮藏技术规范 [S]. 2015.
- [23] 郭黄萍, 郝国伟, 张晓伟, 等. ‘玉露香梨’的性状表现与栽培贮藏保鲜技术 [J]. 落叶果树, 2011, 43 (5): 41-43.
- [24] 杨盛, 白牡丹, 郝国伟, 等. 玉露香梨果实发育过程中品质相关生理生化指标变化规律研究 [J]. 内蒙古农业大学学报 (自然科学版), 2019, 40 (4): 10-14.
- [25] 乔鑫, 李梦, 殷豪, 等. 果树全基因组测序研究

- 进展[J].园艺学报,2014,41(1):165-177.
- [26] 李芳芳,张绍铃,张虎平,等.不同梨品种花粉量及花粉萌发率差异研究[J].南京农业大学学报,2013,36(5):27-32.
- [27] 姚改芳,张绍铃,曹玉芬,等.不同栽培种梨果实中可溶性糖组分及含量特征[J].中国农业科学,2010,43(20):4229-4237.
- [28] 陈启亮,杨晓平,田瑞,等.梨品种果实品质的分析与评价[J].湖北农业科学,2012,51(22):5068-5071,5104.
- [29] 杨晓蕾,钱国良,范加勤,等.梨黑斑病菌拮抗细菌的筛选鉴定及其拮抗活性的研究[J].南京农业大学学报,2014,37(1):68-74.
- [30] 田路明,周宗山,董星光,等.梨轮纹病研究进展[J].中国果树,2013(4):74-77.
- [31] 赵梅,陶书田,齐开杰,等.梨成熟果实对炭疽病菌和轮纹病菌抗扩展能力的评价[J].植物保护,2013,39(4):65-71.
- [32] 刘娜,金昕,谢昶琰,等.诱导条件下不同配施钙肥处理减缓‘黄冠梨’果面褐斑病的研究[J].南京农业大学学报,2017,40(5):867-873.
- [33] 严凯,罗泽丽,胡芳丽,等.刺梨白粉病的发生规律及生物学特性[J].江苏农业科学,2017,45(21):119-122.
- [34] 张美鑫,翟立峰,周玉霞,等.梨腐烂病致病力的室内快速测定方法研究[J].果树学报,2013,30(2):317-322,333.
- [35] 王贵元,崔文宁.梨黑斑病的生物学特性及其致病性研究进展[J].现代农业,2011(10):16-18.
- [36] 刘艳涛,冯晓洁,席国成,等.抗黑星病芽变鸭梨组织结构、生理生化与抗病性关系研究[J].植物保护,2012,38(5):31-34,45.
- [37] 刘普,施园园,薛程,等.梨树腐烂病抗性种质筛选及相关生理生化特性研究[J].西北植物学报,2014,34(6):1164-1172.
- [38] 宋博,朱晓锋,徐兵强,等.库尔勒香梨果萼黑斑病原鉴定及其 ITS、GPD 和 EF-1 α 序列分析[J].园艺学报,2016,43(2):329-336.
- [39] 杨晓芳.梨树虫害发生规律及防治技术研究[J].华中昆虫研究,2017,13(1):204-207.
- [40] 张国辉,刘彦飞,仵均祥.梨小食心虫化学感受蛋白 cDNA 的克隆、序列分析及原核表达[J].昆虫学报,2012,55(6):668-675.
- [41] 何红侠.梨小食心虫发生规律及综合防治技术[J].安徽林业科技,2023,49(1):33-35.
- [42] 王英珍,程瑞,张绍铃,等.采前茉莉酸甲酯(MeJA)处理对梨果实抗病性的影响[J].果树学报,2016,33(6):694-700.
- [43] 许建军,冯宏祖,李翠梅,等.释放赤眼蜂防治苹果蠹蛾、梨小食心虫效果研究[J].中国生物防治学报,2014,30(5):690-695.
- [44] 何凯,高晓阳,赵印勇,等.梨园作物间作与生物药剂对梨木虱及其捕食性天敌种群数量动态的协同调控作用[J].农业资源与环境学报,2015,32(3):289-295.
- [45] 张新平,岳朝阳,刘爱华,等.不同诱捕方法对苹果蠹蛾和梨小食心虫的诱捕效果[J].新疆农业科学,2011,48(2):306-310.
- [46] 付余波,钱国良,胡白石,等.21种杀菌剂对梨炭疽病菌、轮纹病菌、黑斑病菌的室内毒力测定[J].江苏农业科学,2011,39(2):178-180.
- [47] 黄雪燕,杨倩倩,王涛,等.避雨栽培对大棚梨病虫害发生及果实品质的影响[J].中国南方果树,2012,41(3):46-49.
- [48] 武阳,王伟,雷廷武,等.调亏灌溉对滴灌成龄香梨果树生长及果实产量的影响[J].农业工程学报,2012,28(11):118-124.
- [49] 柴仲平,王雪梅,陈波浪,等.不同氮磷钾施肥配比对库尔勒香梨果实品质的影响[J].经济林研究,2013,31(3):154-157.
- [50] 叶胜兰,徐福利,王渭玲,等.不同有机肥对黄土丘陵区梨枣生长、光合特性及果实品质的影

- 响[J].植物营养与肥料学报,2013,19(2):370-378.
- [51] 申明,成学慧,谢荔,等.氨基酸叶面肥对砂梨叶片光合作用的促进效应[J].南京农业大学学报,2012,35(2):81-86.
- [52] 姚改芳,张绍铃,吴俊,等.10个不同系统梨品种的可溶性糖与有机酸组分含量分析[J].南京农业大学学报,2011,34(5):25-31.
- [53] 李芳芳,张虎平,何子顺,等.套袋对‘库尔勒香梨’果实糖酸组分与香气成分的影响[J].园艺学报,2014,41(7):1443-1450.
- [54] 陈露露,王涛,黄雪燕,等.大棚翠冠梨果实糖积累及蔗糖代谢相关酶活性的研究[J].果树学报,2011,28(3):400-405.
- [55] 柴仲平,王雪梅,陈波浪,等.库尔勒香梨年生长期生物量及养分积累变化规律[J].植物营养与肥料学报,2013,19(3):656-663.
- [56] 贾晓辉,王文辉,佟伟,等.自发气调包装对库尔勒香梨采后生理及贮藏品质的影响[J].中国农业科学,2016,49(24):4785-4796.
- [57] 陆仙英,刘长虹,蒋振晖,等.采后UV-C处理对延缓香梨软化及相关酶活性的影响[J].中国食品学报,2012,12(7):134-139.
- [58] 曾少敏,杨健,王龙,等.梨果实酚类物质含量及抗氧化能力[J].果树学报,2014,31(1):39-44.
- [59] 王志华,姜云斌,王文辉,等.高渗CO₂和PE保鲜袋对冷藏及货架期‘砀山酥梨’果实品质的影响[J].果树学报,2015,32(1):128-135.
- [60] 王志华,姜云斌,王文辉,等.不同低温贮藏对砀山酥梨货架期组织褐变和品质的影响[J].园艺学报,2014,41(12):2393-2401.
- [61] 刘佩,徐欣欣,刘同信,等.过氧化氢处理对采后‘黄冠’梨果皮褐变及果实品质的影响[J].食品科学,2017,38(19):241-247.
- [62] 阚超楠,高阳,陈明,等.壳聚糖涂膜处理对翠冠梨果实常温货架期色泽和贮藏品质的影响[J].食品研究与开发,2019,40(1):11-17.
- [63] 刘梦竹,周宏胜,胡花丽,等.采收期对黄金梨果心褐变和膜脂过氧化的影响[J].山西农业大学学报(自然科学版),2020,40(1):38-43.
- [64] 梁丽雅,闫师杰,何庆峰,等.梯度降温对鸭梨采后果肉膜脂过氧化及褐变的影响[J].食品科学,2013,34(6):247-252.

(责任编辑:黄雄峰)



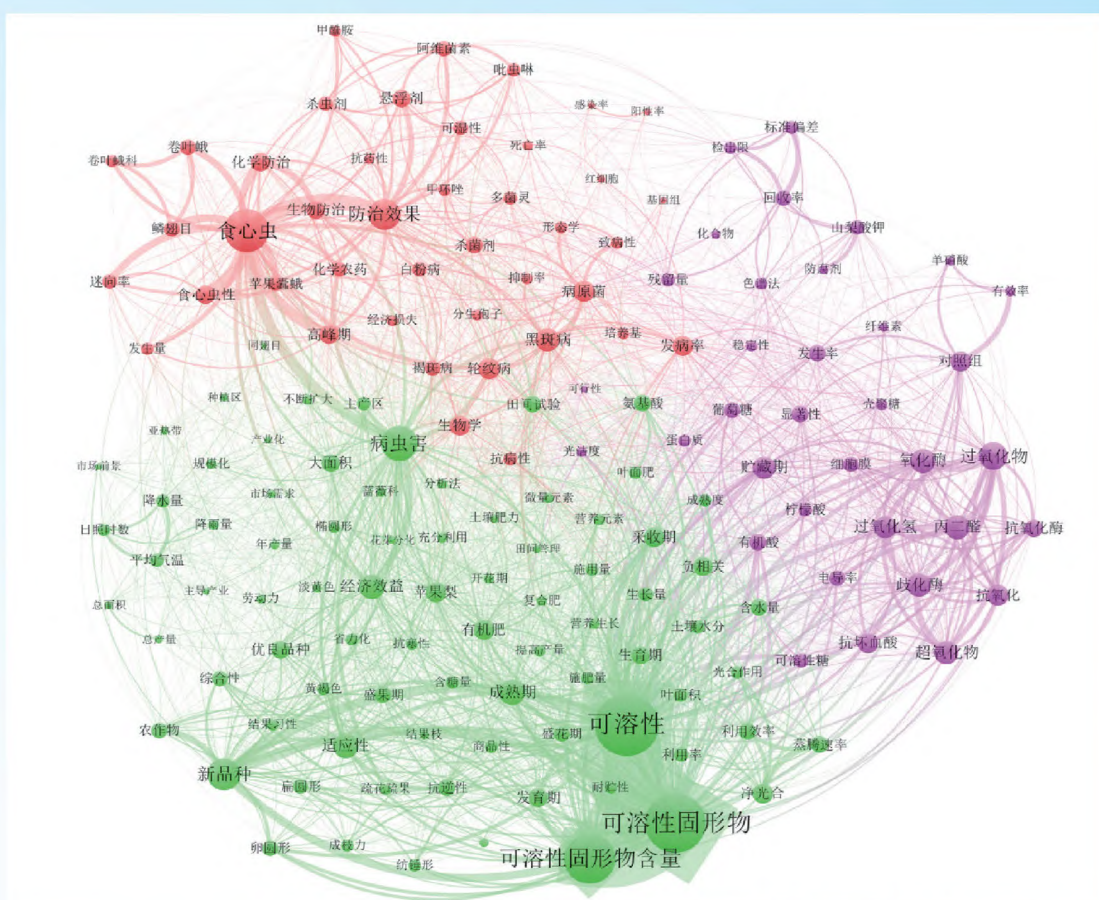


图 1 我国近十年梨栽培领域关键词聚类图 (见第 454 页)

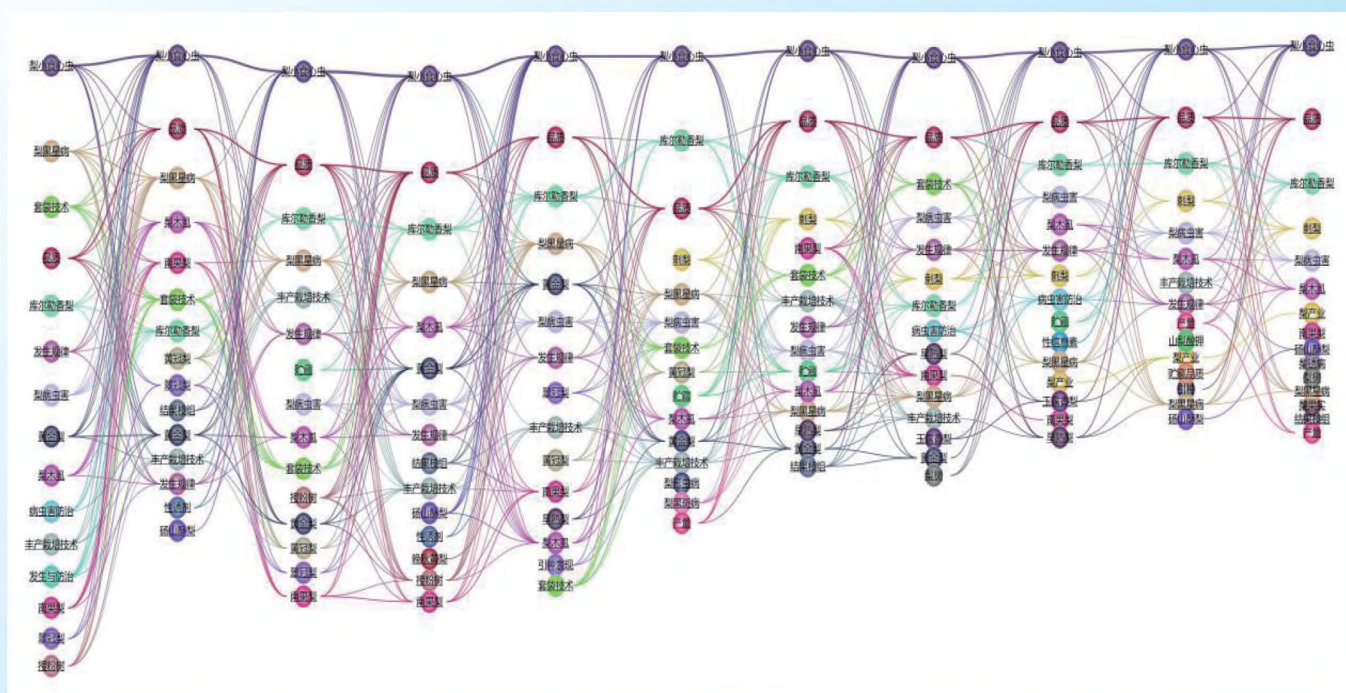


图 2 我国近十年梨栽培领域研究趋势 (见第 454 页)