

中国种植业专业化发展的时空格局研究

王武林^{1,2}, 余翠婵¹, 税伟^{1,2}, 吴聘奇^{1,2}, 王前锋^{1,2}

(1. 福州大学环境与资源学院, 福州 350116; 2. 福州大学区域与城乡规划研究中心, 福州 350116)

摘要:基于1978—2017年中国种植业发展的专业化测算,本研究对中国种植业发展的时空特征进行了回顾和评价,创新性地运用聚类分析的方法对中国种植业的发展阶段进行划分,总结了各阶段中国种植业的发展特征。研究发现:①各省区市种植业的专业化系数 FR ,逐步增强;相较于全国平均水平,东北地区 and 东部地区的专业化系数 FR ,具有较好的基础和较快的增速,中部地区和西南地区则刚好相反,西北地区的基础及增速与全国平均水平持平。②6种农产品的地方化系数 FJ 均获得不同程度的增长,粮食、棉花和油料增长较快,糖料、水果和蔬菜增长较慢;糖料为高度地方化农产品,棉花和水果长期表现为高度地方化,粮食、蔬菜和油料属于低度地方化农产品。③相较于农业总产值10.66%的年均增速,中国种植业发展的国家专业化系数 F_{mn} 保持平稳而缓慢的增长趋势,年均增长仅2.83%。④可将1978—2017年中国种植业发展划分为四个阶段,即1978—1983年的第一阶段为奠定制度基础阶段、1984—1995年的第二阶段为稳步复苏和扩张阶段、1996—2014年的第三阶段为市场化改革和产业化发展深入阶段、2015—2017年的第四阶段为追求全面发展的改革创新阶段。本研究对于梳理改革开放以来中国种植业发展具有重要的指导意义,可为种植业专业化相关政策的制定提供参考依据。

关键词:种植业;专业化;时空格局;阶段划分;中国

DOI: 10.11821/dljy020180353

1 引言

专业化思想自亚当·斯密、李嘉图等人开创以来,地区专业化现象即成为区域经济领域重要的研究议题,地区专业化所要描述和解释的经济现象即某一地区集聚了某些产业,而其他地区集聚了另外的产业^[1],工业领域的专业化引起了学者们的广泛关注^[2],相对而言,对于农业及种植业专业化的研究是稀缺的。专业化是现代农业的本质特征,西方发达国家大体在20世纪60、70年代完成了由传统农业向现代农业的转变,基本实现了农业的现代化和专业化。美国之所以能够在资本主义农业生产中占据领先地位,在很大程度上是因为它的农业实现了专业化^[3],专业化是西方发达国家农业高水平发展的重要推动力^[4]。美国经济学家、诺贝尔经济学奖获得者Schultz较早关注农业专业化现象,指出现代农业技术的进步和扩散削弱了传统农业地区的比较优势,因而不利于农业区域专业化的发展^[5]。Krugman、Porter等学者从提高区域竞争力和应对全球化挑战的高度论证了农业专业化的关键作用^[6,7]。此外,国外学者多从专业化生产机制^[8,9]、空间集聚^[10-12]、价值

收稿日期: 2018-04-05; 修订日期: 2018-09-08

基金项目: 国家社会科学基金项目(12CJL063)

作者简介: 王武林(1982-),男,湖南邵阳人,博士,讲师,主要从事区域发展、交通地理等方面的研究。

E-mail: wangwulin421@163.com

通讯作者: 税伟(1974-),男,四川射洪人,博士后,教授,主要从事人文地理、环境地理、土地利用/覆被变化与生态环境效应研究。E-mail: shuiweiman@163.com

链嵌入^[13]等视角探究农业专业化的过程、格局、作用与意义。

20世纪70、80年代,国内学者开始介绍发达国家或地区的农业专业化现象及经验启示^[14-16],农业专业化发展作为农业现代化的重要标志^[17],培育和建设专业化、规模化、特色化的农业地理集聚区,成为世界农业发展的重要趋势^[18]。吴传钧先生曾呼吁要因地制宜,发挥地区优势,促使我国农业逐步形成地域生产专业化^[19]。中国农业科学院基于我国农产品商品化生产和农业区域开发的演变,分析了国内农产品专业化生产的基本特征以及粮、棉、油、糖、畜牧和水产等6种大宗农产品集中生产地带的形成与发展,并提出了农产品专业化发展的方向^[20]。随后,国家或地区农业生产及其专业化逐渐受到更多国内学者的关注,研究内容主要集中在专业化测度^[21,22]、时空格局^[23-28]、影响因素^[29-33]、经济效益^[34-36]以及综合区划^[37-39]等方面,这些研究利用各种相关指数和空间计量手段客观地评价了所研究区域农业生产的专业化水平。

广义农业包括种植业、林业、畜牧业、渔业和副业五种产业形式;狭义农业专指种植业,包括生产粮食作物、经济作物、饲料作物和绿肥等农作物的生产活动,上述大部分文献中所论述的农业即狭义农业。种植业作为农业的主要组成部分,其发展关系到人类衣食住行,影响到一个国家或地区的经济安全和政治稳定,在当前的宏观形势下,种植业的规模化和专业化是根本方向,专业化在现代农业中普遍存在,已成为一种潮流和趋势。综合来看,国内外对种植业专业化的研究具有以下特点:研究尺度以国家、区域等中观尺度为主,侧重于实证研究,多基于比较优势理论、要素禀赋理论等从产业集群、空间集聚、专业化区域等视角展开研究,研究结论具有一定的实践意义和指导性,但系统性的时空定量研究相对缺乏,尤其对农业及其专业化发展过程的划定缺少科学依据。尽管少量的研究将农业划分为不同阶段^[17,40],但划分的方法依赖于先验性的定性分析,划分的结果往往较为主观和粗略。

有鉴于此,本研究基于专业化视角,采用定量方法对1978—2017年期间中国种植业专业化发展的时空特征进行研究,并结合种植业发展进程和国家有关政策制度等内容对各阶段特征进行总结,以期在研究方法上有所创新和充实中国种植业专业化的相关研究内容,为中国种植业及其专业化发展提供参考依据。

2 研究区域及数据来源

2.1 研究区域

以中国大陆地区及其31个省区市(省、自治区、直辖市,简称“省区市”,不包括港澳台地区)为基本统计单元,基于种植业专业化视角研究1978—2017年中国种植业发展演化的时空特征及阶段划分。

2.2 数据来源

本研究的数据来源主要包括《中国农村统计年鉴》(1979—2018)、《中国统计年鉴》(1979—2018)以及上述31个省区市的统计年鉴(1979—2018),例如河南统计年鉴(1979—2018)、新疆统计年鉴(1979—2018)、上海统计年鉴(1979—2018)等,其中糖料等6种农作物在各省区市历年的种植面积来自于各省区市的统计年鉴(1979—2018),中国历年的GDP、总人口数及农村人口比重来自于《中国统计年鉴》(1979—2018),中国历年的农作物总播种面积、糖料等6种农作物的种植面积、农林牧渔业产值、农业总产值、农产品生产价格指数、农村固定资产投资、农业机械总动力及农民人均纯收入等来自于《中国农村统计年鉴》(1979—2018)。由于1988年从广东省析出而成立了海南省

以及1997年从四川省析出而成立了重庆市, 1978—2017年期间广东省和四川省以及海南省和重庆市的相关数据均按其当前所辖的行政区划范围进行统计。

3 研究方法

3.1 专业化指标的测度

由于地区专业化具有多重均衡和不稳定等特点, 测度地区专业化是极其复杂的工作, 学术界衡量专业化的指标包括: SCR_n 指数、 $SHHI$ 指数等产业集中度指标、区位商指标、 $Hoover$ 专业化系数、 $Theil$ 指数、克鲁格曼专业化指数等。樊福卓构建的应用于测度地区专业化系数的指标更具有一般性^[1,22], 可借鉴用于测度中国种植业发展过程中国家、省市以及主要农产品的专业化程度。本研究用 m 表示所讨论地区的个数, 涉及中国大陆地区31个省区市, m 取值为31; i 代表其中一个省区市, 则有 $i=1, 2, 3, \dots, m$; n 表示种植业体系中的农产品种类, 包括糖料、粮食、棉花、蔬菜、油料、水果等6种农产品, 故 n 取值为6; j 表示其中一种农产品, $j=1, 2, 3, \dots, n$; E_i^j 表示省区市 i 的农产品 j 的播种面积; E_i 表示省区市 i 的农作物总播种面积; C^j 表示农产品 j 在全国的播种面积; C 表示全国农作物总播种面积。就种植业的专业化测度而言, 省区市 i 的专业化系数、农产品 j 的地方化系数和国家专业化系数分别计算如下:

省区市 i 的专业化系数 FR_i , 反映省区市 i 与其他省区市发生种植业贸易的相对规模:

$$FR_i = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n \left| \frac{E_i^j}{E_i} - \frac{C^j}{C} \right| \quad (1)$$

FR_i 的取值范围为 $[0, 1 - E_i^j/C]$ 。对于 $j=1, 2, 3, \dots, n$, 如果 $E_i^j/E_i = C^j/C$, 则 FR_i 的取值为0, 说明每个省区市的种植业结构完全一致; 当省区市 i 的种植业实现了完全的专业化分工时, 其 FR_i 的取值为 $1 - E_i^j/C$ 。

农产品 j 的地方化系数 FI_j , 反映该农产品在各省区市之间贸易的相对规模:

$$FI_j = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \left| \frac{E_i^j}{C^j} - \frac{E_i}{C} \right| \quad (2)$$

FI_j 的取值范围为 $[0, 1 - C^j/C]$ 。当每个省区市的农产品 j 的播种面积占其总播种面积的比重都相等时, FI_j 取值为0; 如果农产品 j 集中于一个地区且该地区仅生产农产品 j 时, 则 FI_j 取值为 $1 - C^j/C$ 。

国家专业化系数 F_{mn} , 反映一个国家种植业专业化发展的整体水平:

$$F_{mn} = \sum_{i=1}^m (FR_i \times E_i/C) = \sum_{j=1}^n (FI_j \times C^j/C) \quad (3)$$

国家专业化系数 F_{mn} 既是 m 个省区市的专业化系数 FR_i 的加权平均值, 又是 n 种农产品的地方化系数 FI_j 的加权平均值, 从省区市 i 的专业化系数 FR_i 或农产品 j 的地方化系数 FI_j 两个方面来计算国家专业化系数 F_{mn} 的值, 计算得到的结论是一致的, 其取值范围为 $[0, (m-1)/m]$ 。当每个省区市的种植业结构完全一致时, F_{mn} 取值为0; 当各省区市种植业规模相同且实现完全的专业化分工时, F_{mn} 的取值为 $(m-1)/m$ 。

上述三个专业化指标的测度对象及含义各不相同: 省区市 i 的专业化系数 FR_i 反映的是省区市 i 的种植业专业化分工水平, 该指标中的 i 即本研究所涉及的31个不同的省区市; 农产品 j 的地方化系数 FI_j 反映农产品 j 的地方化程度, 该指标中的 j 分别指糖料、粮

食、棉花、蔬菜、油料、水果等6种不同的农产品；国家专业化系数 F_{mn} 反映国家种植业整体的专业化分工水平， m 为涉及的省区市个数、 n 为涉及的农产品种类数。

3.2 阶段划分的定量方法

采用聚类方法进行阶段划分。首先构建由专业化水平、规模、效率等综合反映种植业专业化发展的指标体系（表1），利用主成分分析方法进行因子分析并提取公因子。然后基于公因子得分进行以年份为个案标记的聚类分析，以此对中国种植业的发展阶段进行客观、科学的划分。

表1 种植业专业化发展特征指标体系

Tab. 1 Developmental characteristic indexes of planting industry specialization

一级 指标	二级指标 (变量)	一级 指标	二级指标 (变量)	一级 指标	二级指标 (变量)
专业化	F_{mn} (X_1)	规模	农作物总播种面积 (X_8)	效率	农业总产值占比 (X_{15})
	糖料 FI_j (X_2)		糖料产量 (X_9)		农业总产值增长率 (X_{16})
	粮食 FI_j (X_3)		粮食产量 (X_{10})		农产品生产价格指数 (X_{17})
	棉花 FI_j (X_4)		棉花产量 (X_{11})		农村固定资产投资占GDP的比重 (X_{18})
	蔬菜 FI_j (X_5)		蔬菜产量 (X_{12})		农民人均农作物总播种面积 (X_{19})
	油料 FI_j (X_6)		油料产量 (X_{13})		农民人均农业机械总动力 (X_{20})
	水果 FI_j (X_7)		水果产量 (X_{14})		农民人均纯收入 (X_{21})

注：本研究中的农业总产值指种植业总产值，农业总产值占比指农业总产值占农林牧渔业总产值的比重。

种植业发展水平的评价指标涉及面较广，指标体系的科学系统性对评价结果的准确性和可信度影响极大。仅有少量研究从区域或国家的尺度构建了评价农业发展水平的综合评价指标体系^[41,42]。本研究在构建中国种植业发展水平的评价指标体系时，充分考虑种植业发展内涵和种植业类型多样、省域之间差异巨大等现实问题，指标数量适中并兼顾指标的综合性和可获取性，构建能反映专业化水平的中国种植业发展评价指标体系，该指标体系包括两个层次：第一层次形成一级指标体系，包括专业化水平、规模、效率三大指标；第二层次形成二级指标体系，是一级指标体系的定量化主要因素，其数值直接确定各层级的指标构成，二级指标能综合反映种植业可持续发展、农村经济发展水平、投入和产出水平等方面的含义，其中国家专业化系数 F_{mn} 和糖料、粮食、棉花、蔬菜、油料、水果等农产品的地方化系数 FI_j 反映种植业的专业化水平，农作物总播种面积、糖料产量、粮食产量、棉花产量、蔬菜产量、油料产量、水果产量等指标反映种植业的规模，农业总产值占比及其增长率、农产品价格生产指数、农村固定资产投资占GDP比重、农民人均农作物总播种面积、农民人均农业机械总动力、农民人均纯收入等指标反映种植业的效率（表1）。

基于表1的21个评价指标，采用K-均值聚类方法对1978—2017年的40个年份进行聚类，以划分中国种植业发展的不同阶段。聚类分析的原理是依照事物的数值特征来观察各样品之间的亲疏关系，而样品之间的亲疏关系则由样品之间的距离来衡量，一旦样品之间的距离定义之后，就把距离近的样品归为一类。K-均值聚类是常见的一种聚类分析方法，其优势是能够对预先给定的分类数量进行检验，以选择最合理的分类数量，其基本步骤包括：① 选择聚类分析的变量和类数；② 确定 k 个初始类中心；③ 根据距离最近原则进行分类；④ 根据聚类终止条件进行迭代，逐步调整到最终分类。

4 中国种植业专业化发展演化

4.1 省区市的专业化系数 FR_i 格局变化

根据公式(1)测算出1978—2017年中国31个省区市的专业化系数 FR_i 值, 期间中国种植业的专业化系数 FR_i 均值平缓增长(表2), 从1978年的0.063增长到2017年的0.182, 增长了188.89%, 年均增长2.76%, 说明改革开放以来中国种植业生产的专业化程度获得了较缓慢的提升, 专业化逐步增强。为了更好地解释说明区域之间专业化系数 FR_i 的特征和差异, 将中国分为东北地区(黑龙江、吉林、辽宁)、中部地区(山西、河南、湖北、湖南、江西、安徽)、东部地区(北京、天津、河北、山东、江苏、上海、浙江、福建、广东、海南)、西北地区(陕西、甘肃、内蒙古、宁夏、新疆、青海)和西南地区(西藏、云南、贵州、四川、重庆、广西)5个地区(图1、表2), 对比5个地区的专业化系数 FR_i 均值及其增长变化, 不同地区之间种植业专业化生产的基础和发展速度有所不同:

(1) 东北地区种植业专业化生产具有较好的基础, 是全国种植业生产的专业化程度最高的区域, 1978—2017年东北地区的专业化系数 FR_i 均值高于全国平均水平, 从1978年的0.075增长到2017年的0.193, 年均增长2.45%, 低于全国2.76%的平均增速, 其中黑龙江的专业化系数 FR_i 在全国处于领先的位置。

(2) 中部地区的种植业专业化生产水平是全国较低的区域, 1978—2017年中部地区的专业化系数 FR_i 均值和年均增速均明显低于全国平均水平, 年均增速仅1.75%, 且历年的专业化系数 FR_i 均值明显小于全国均值, 其中传统的种植业大省如河南、江西等省的专业化系数 FR_i 在全国处于较落后的水平。

(3) 东部地区的专业化系数 FR_i 均值明显高于全国平均, 年均增速达3.35%, 居全国首位。尤其是2000年以后经历了较快地增长, 到2017年东部地区已成为全国 FR_i 均值最高的区域, 其中上海、海南、广东等省区市的专业化系数 FR_i 在全国处于较高的水平, 福建的专业化系数 FR_i 年均增长5.94%, 是东部地区专业化系数 FR_i 增长最快的省区市。

(4) 西北地区大部分年份的专业化系数 FR_i 均值基本与全国平均水平持平, 从1978年的0.060增长到2017年的0.194, 年均增速为3.05%, 2000年以后, 该区域的内部差异逐渐扩大, 例如新疆的专业化系数 FR_i 长期处于较高水平, 而甘肃的专业化系数 FR_i 长期处于较低水平。

(5) 西南地区种植业的专业化系数 FR_i 均值及其增速在全国均处于最低水平, 均值从1978年的0.064增长到2017年的0.153, 年均增长2.26%, 其中四川的专业化系数 FR_i 及其增速长期处于较低的水平。

表2 1978—2017年中国分地区的专业化系数 FR_i 均值变化

Tab. 2 Variation of average specialization coefficient (FR_i) of different regions in China, 1978-2017

地区	1978年	1986年	1994年	2002年	2010年	2017年	总变化率 (%)	年均增长率 (%)
东北地区	0.075	0.107	0.152	0.149	0.180	0.193	157.33	2.45
中部地区	0.057	0.060	0.081	0.093	0.102	0.112	96.49	1.75
东部地区	0.064	0.077	0.111	0.185	0.182	0.231	260.94	3.35
西北地区	0.060	0.082	0.142	0.171	0.178	0.194	223.33	3.05
西南地区	0.064	0.076	0.094	0.114	0.108	0.153	139.06	2.26
中国平均	0.063	0.077	0.112	0.147	0.151	0.182	188.89	2.76

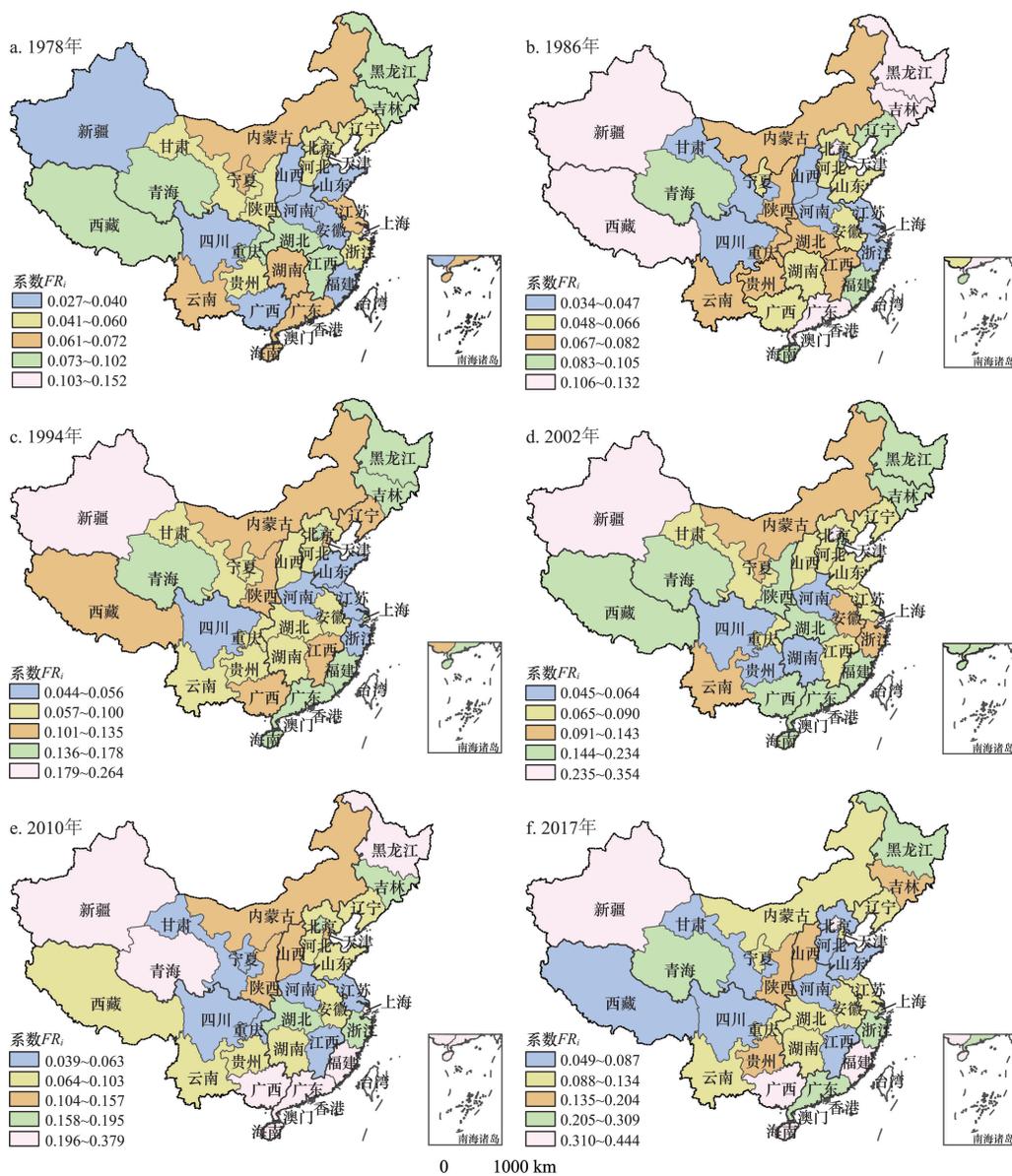


图1 1978—2017年中国各省区市的专业化系数 FR_i

Fig. 1 Specialization coefficient (FR_i) of provinces in China, 1978–2017

注：此图根据国家测绘地理信息局标准地图（审图号：GS（2016）1580）绘制而成，底图无修改。

4.2 主要农产品地方化系数 FI_i 的演化

根据公式（2），测算并总结出1978—2017年期间糖料、粮食、棉花、蔬菜、油料、水果等6种农产品地方化系数 FI_i 的发展演化过程和特征（图2），其中粮食、棉花和油料的地方化系数 FI_i 增长相对较快，糖料、水果和蔬菜的地方化系数 FI_i 增长相对较慢。以各农产品地方化系数 FI_i 的均值和标准差作为分段标准，将各农产品的地方化水平分为高度地方化、中度地方化和低度地方化三类，当某种农产品的地方化系数 FI_i 大于均值和标准差之和时，该种农产品即为高度地方化，低于均值和标准差之差，即为低度地方化，居

中的为中度地方化^[25]。

由此可见,在上述6种农产品中,糖料的地方化系数 FI_i 从总体水平最高,从1978年的0.531上升到2017年的0.745,上升了40.19%,年均增长仅为0.87%;1978—2017年期间,糖料的地方化系数 FI_i 大于上述6种农产品地方化系数的均值与标准差之和,表现为高度地方化。粮食的地方化系数 FI_i 总体水平最低但增长速度最快,从1978年的0.034增长到2017年的0.079,增长128.68%,年均增长2.14%;1978—2017年期间粮食的地方化系数 FI_i 始终低于均值与标准差之差,表现为低度地方化。棉花的地方化系数 FI_i 总体水平较高且在波动中增长,从1978年的0.378增长到2017年的0.706,增长了86.57%,年均增长仅1.61%;棉花的地方化系数 FI_i 经历了由短暂的中度地方化向长期的高度地方化转变的过程,仅1978年表现为中度地方化,1979—2017年表现为高度地方化。蔬菜的地方化系数 FI_i 增长速度最慢,从1978年的0.210增长到2017年的0.243,仅增长了15.60%,年均增长0.37%;1978—2017年期间,蔬菜表现为低度地方化。油料的地方化系数 FI_i 整体水平较低且增长缓慢,从1978年的0.138增长到2017年的0.250,增长了80.64%,年均增长1.53%;1978—2017年期间,油料表现为低度地方化。水果的地方化系数 FI_i 有一定的波动,从1978年的0.336增长到2017年的0.397,增长了17.86%,年均增长仅0.42%;1978年、1984—1993年、1995—2013年以及2015—2017年期间水果表现为高度地方化,其余年份表现为中度地方化。简言之,1978—2017年期间,上述6种农产品的地方化系数 FI_i 均有不同程度的上升,其中粮食、棉花、油料的地方化系数 FI_i 上升速度相对较快,糖料、蔬菜和水果的地方化系数 FI_i 上升速度相对较慢;糖料属于高度地方化农产品,棉花和水果仅少数年份表现为中度地方化,大部分年份表现为高度地方化,粮食、蔬菜和油料均属于低度地方化农产品(表3)。

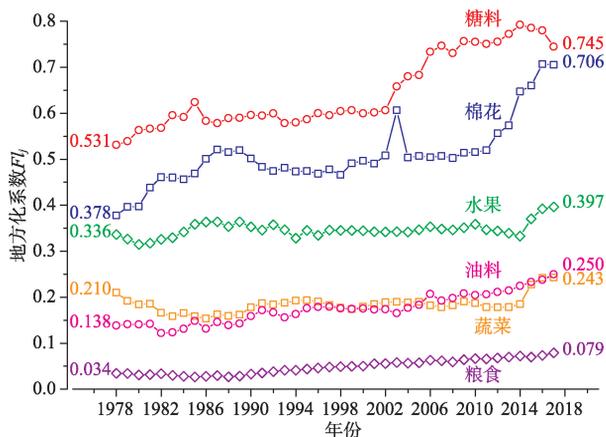


图2 1978—2017年中国主要农产品的地方化系数 FI_i
Fig. 2 Localization coefficient (FI_i) of the main agricultural products in China, 1978-2017

表3 1978—2017年期间中国主要农产品的地方化划分

Tab. 3 Localization division of main agricultural products in China, 1978-2017

地方化	糖料	粮食	棉花	蔬菜	油料	水果
高度地方化	1978— 2017年	—	1979— 2017年	—	—	1978年, 1984—1993年, 1995— 2013年, 2015—2017年
中度地方化	—	—	1978年	—	—	1979—1983年, 1994年, 2014年
低度地方化	—	1978— 2017年	—	1978— 2017年	1978— 2017年	—

4.3 国家专业化系数 F_{mn} 的演化

中国的农业总产值从1978年的0.112万亿元增长到2017年的5.806万亿元,增长了48倍多,年均增长10.66%;从空间上来看,期间各省区市农业总产值的排序具有一定的稳定性,农业总产值相对较高的省份包括山东、河南、江苏、河北和四川等,农业生产总

值相对较低的省区市包括西藏、青海、宁夏、海南、北京和天津等,其余省区市的农业总产值处于中间水平。同期中国的糖料、粮食、棉花、蔬菜、油料、水果等农作物历年的种植面积之和约占全部农作物种植面积的91%以上,以上述6种主要农产品为对象研究中国种植业专业化具有一定的代表性和可行性。根据公式(3)测算得出,1978—2017年期间中国种植业的国家专业化系数 F_{mn} 保持较平缓的增长趋势(图3),从1978年的0.057增长到2017年的0.170,增长了196.94%,年均增长2.83%,相较于中国农业总产值年均10.66%的增速,中国种植业的国家专业化系数 F_{mn} 缓慢增长过程与农业总产值的快速扩大并不匹配。

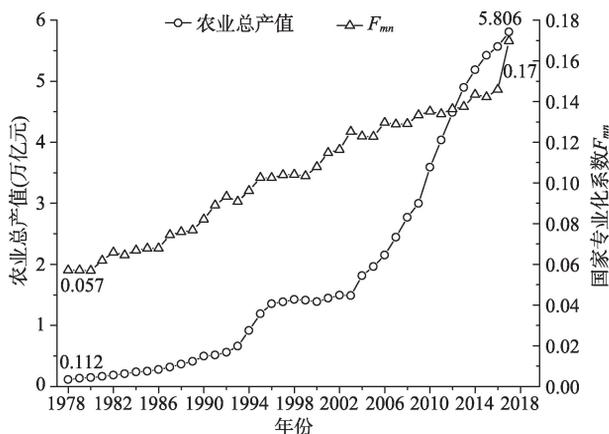


图3 1978—2017年中国农业总产值及国家专业化系数 F_{mn}
Fig. 3 National specialization coefficient (F_{mn}) and gross output value of agriculture in China, 1978–2017

5 种植业发展阶段划分及其特征

5.1 专业化视角下的中国种植业发展阶段划分——基于K-均值聚类分析

基于1978—2017年期间的21个二级指标,采用主成分分析法进行因子分析,当提取出4个公因子时, $KMO=0.850>0.70$,说明因子分析的效果较好。因子分析综合了原来21个变量指标的信息,对照表4发现,前4个主成分的特征值大于1,它们的累积贡献率为90.00%,即90%的总方差可以由4个潜在因子解释,从中提取4个公因子指标。

如表5所示,每个变量的共性方差均在0.7以上,且大多数均接近或超过0.9,说明4个公因子能够很好地反映原变量的大部分信息。根据0.5原则,第一个公因子(Fac_1)主要对应于 X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 X_6 、 X_8 、 X_9 、 X_{10} 、 X_{11} 、 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 、 X_{20} 和 X_{21} 共14个指标;第二个公因子(Fac_2)主要对应于 X_5 、 X_8 、 X_{19} 和 X_{21} 共4个指标;第三个公因子(Fac_3)主要对应于 X_4 、 X_5 和 X_7 共3个指标,第四个公因子(Fac_4)主要对应的指标为 X_{16} 和 X_{17} 。

计算上述4个公因子的得分值,经检验4个公因子得分值完全线性无关,即所代表的信息不重叠,因此完全可以基于这4个公因子历年的得分值,进行以年份作为个案标记的K-均值聚类分析,根据最优结果分类指标通过显著性检验的基本原则,可以科学、客观地对1978—2017年期间中国种植业的专业化发展阶段划分进行研究。经过对两阶段、三阶段、四阶段等不同阶段划分的综合对比检验,发现基于四阶段的划分能保证4个公

表4 旋转后的公因子方差解释
Tab. 4 Rotated variance of common factors

公因子	特征值	解释比例 (%)	总解释比例 (%)
Fac_1	13.943	66.397	66.397
Fac_2	2.324	11.067	77.465
Fac_3	1.544	7.351	84.816
Fac_4	1.088	5.182	89.998

表5 旋转后的因子载荷矩阵

Tab. 5 Rotated component matrix

指标	变量	共性方差	Fac_1 因子载荷	Fac_2 因子载荷	Fac_3 因子载荷	Fac_4 因子载荷
F_{mn}	X_1	0.967	0.916	0.214	0.276	-0.082
糖料 FI_i	X_2	0.905	0.876	0.343	0.141	-0.010
粮食 FI_i	X_3	0.945	0.870	0.382	0.162	-0.130
棉花 FI_i	X_4	0.827	0.606	0.296	0.604	-0.089
蔬菜 FI_i	X_5	0.700	0.209	0.608	0.534	-0.054
油料 FI_i	X_6	0.940	0.822	0.387	0.325	-0.098
水果 FI_i	X_7	0.885	0.283	-0.021	0.891	-0.103
农作物总播种面积	X_8	0.946	0.765	0.515	0.213	-0.221
糖料产量	X_9	0.811	0.873	0.018	0.219	0.028
粮食产量	X_{10}	0.909	0.851	0.259	0.335	-0.082
棉花产量	X_{11}	0.805	0.889	-0.094	-0.039	0.061
蔬菜产量	X_{12}	0.978	0.894	0.339	0.204	-0.147
油料产量	X_{13}	0.935	0.922	0.165	0.204	-0.126
水果产量	X_{14}	0.967	0.873	0.430	0.140	-0.028
农业总产值占比	X_{15}	0.916	-0.929	0.104	-0.202	0.004
农业总产值增长率	X_{16}	0.870	0.007	-0.188	-0.091	0.909
农产品生产价格指数	X_{17}	0.888	-0.120	-0.017	-0.047	0.934
农村固定资产投资占GDP的比重	X_{18}	0.885	-0.064	-0.931	0.037	0.109
农民人均农作物总播种面积	X_{19}	0.858	0.312	0.865	0.067	-0.090
农民人均农业机械总动力	X_{20}	0.986	0.900	0.384	0.158	-0.061
农民人均纯收入	X_{21}	0.976	0.702	0.584	0.368	-0.081

注: 公因子提取方法为主成分法, 旋转方法为方差最大的正交旋转方法, 5次迭代后收敛。

因子指标全部通过F检验, F统计量分别为36.165、16.387、46.803和3.143, 显著性水平分别为0.000、0.000、0.000和0.037, 通过显著性水平检验。

因此将1978—2017年期间的40个年份划分为4类丛集(表6), 从整体上来看年份的4类丛集分类具有较为显著且连续的丛集归属。考虑到年份及种植业专业化发展的时间连续性和邻近性, 对于个别具有离散特征的丛集分类年份归并于其前或后邻近年份的丛

表6 4类丛集年份分布

Tab. 6 Four clusters of year distribution

年份	丛集								
1978	2	1986	4	1994	4	2002	3	2010	3
1979	2	1987	4	1995	4	2003	3	2011	3
1980	2	1988	4	1996	3	2004	3	2012	3
1981	2	1989	4	1997	3	2005	3	2013	3
1982	2	1990	4	1998	3	2006	3	2014	3
1983	2	1991	3	1999	3	2007	3	2015	1
1984	4	1992	4	2000	3	2008	3	2016	1
1985	4	1993	4	2001	3	2009	3	2017	1

集类型。这些离散的年份在部分指标上具有异常的特征,例如1991年的粮食产量下降及农业总产值增速明显放缓,聚类分析结果属于丛集3,但其前后邻近年份均属于丛集4,因此将1991年归并为丛集4所属的阶段。根据丛集的分类结果并考虑年份的完整性与连贯性,最终1978—2017年40个年份的丛集分类划分为以下四个阶段:① 第一阶段:1978—1983年;② 第二阶段:1984—1995年;③ 第三阶段:1996—2014年;④ 第四阶段:2015—2017年。

5.2 不同发展阶段的演变特征

为了更好地分析中国种植业专业化发展的阶段性特征,结合1978—2017年四个阶段的种植业发展历史和政策制度,可以看出中国种植业发展具有不同的阶段性特征:

(1) 1978—1983年的第一阶段:奠定制度基础阶段。1978年以来中国开始对经济政策实行由中央计划经济渐进过渡到社会主义市场经济的根本性改革,种植业发展相较于改革开放以前获得了巨大的发展,以家庭联产承包责任制为内核的经营制度迅速普及到各个乡村,成为全国农村生产基本的经营制度,彻底改变了种植业生产的激励机制,刺激了农民的生产热情,加之政府开始对农产品大幅度提价,这种非集体化和刺激创造性的制度和政策机制,为后续的种植农业高速增长和全面繁荣创造了政策保障^[43]。由于在建国至改革开放之前的政策和经营体制下,产加销分离、农工商脱节,农产品加工和流通附加值低,严重影响了农业生产的发展,中国农业几乎走到了崩溃的边缘,该阶段中国种植业的专业化水平、规模和效率等指标水平较低且增长速度缓慢,但该阶段的主要成就即奠定了以家庭联产承包责任制为内核的制度基础。

(2) 1984—1995年的第二阶段:稳步复苏和扩张阶段。随着家庭联产承包责任制的稳定实施,进入20世纪80年代以后,农业生产的活力开始激发出来。但由于1985年中国经济体制改革的重心开始由农村转向城市,此后几年中国宏观经济政策环境有所恶化,定价、收购等相关农业政策未能抵消宏观经济环境和比较利益格局恶化给种植业发展带来的冲击,以及对农业形势判断失误和困难估计不足,反而实施了一些对农业发展起抑制和误导作用的农业政策^[43]。直至1989年,非农经济活动如乡镇企业的生产环境日益严峻,在一定程度上强化了农业吸引资源的能力,此后政府对农业的扶持力度也开始逐渐增强。相较于第一阶段,该阶段种植业的专业化水平、规模和效率的大部分指标都获得了稳步增长。总体来看,该阶段是中国种植业专业化发展的稳步复苏和扩张阶段。

(3) 1996—2014年的第三阶段:市场化改革和产业化发展的深入阶段。进入20世纪90年代以来,中国政府加快了市场经济转变的步伐,采取了若干行政和财政措施支持农业规模经营,加入WTO的谈判增加了政策实施和制度改革的外部压力,为应对开放国内市场后不断加剧的竞争,政府高度重视提高农业生产效率^[44]。自《人民日报》于1995年12月11日出版《论农业产业化》长篇社论以及1996年农业部成立“农业产业化办公室”以来,农业产业化的思想开始在全国范围广泛传播,推动了农业产业链的纵向一体化,解决了农业产销衔接问题,并形成了“公司+农户”、“公司+中介组织+农户”等经营模式。进入21世纪以来,中国农业受到加入WTO后的巨大冲击,首当其冲的是政府对农业生产的管理体制和政策选择,其次是农民和涉农企业^[45],中国调整了工农业发展战略,工业反哺农业得到加强,农产品价格体系的市场化改革不断加快^[46],农业产业化不断深入,中国种植农业和农村经济发生了积极的变化,农产品供给能力不断增强,农民收入快速增长^[47]。伴随着种植农业市场化改革和产业化发展不断深入,该阶段种植业的专业化水平、规模和效率的大部分指标获得了较大的增长。

(4) 2015—2017年的第四阶段:追求全面发展的改革创新阶段。2015年2月1日中

共中央、国务院印发并实施一号文件《关于加大改革创新力度加快农业现代化建设的若干意见》，为加大改革创新力度和加快农业现代化建设提出意见，加快推进中国特色农业现代化。该文件提出农业要强、农民要富、农村要美三个任务，改革是动力，法治是保障，从以往追求产量为主转向数量、质量、效益并重。该阶段农业基础地位继续得到强化，农民持续增收，种植业的专业化、规模和效率等指标稳定在较高水平，是追求全面发展、高质量发展的改革创新阶段，中国农业现代化发展的改革创新仍在持续进行。

6 结论与讨论

6.1 结论

本研究通过相关文献梳理和中国及各省区市相关数据整理分析，基于专业化视角探讨了中国种植业发展的时空格局演化特征，采用定量方法对中国种植业发展进行了阶段划分，并总结了各个阶段的特征。具体而言：

(1) 1978—2017年期间：① 中国各省区市种植业生产的专业化水平不同程度地增强，各省区市的专业化系数 FR 逐年提升，东北地区的专业化系数 FR 均值具有较好的基础，是全国专业化程度最高的地区；中部地区的专业化系数 FR 均值和年均增速均明显低于全国平均水平；东部地区的专业化系数 FR 均值及其增速明显高于全国的平均水平；西北地区的专业化系数 FR 均值与全国平均水平持平，内部差异较大；西南地区的专业化系数 FR 均值及其增速均明显低于全国平均水平，是全国种植业生产专业化水平最低的地区。② 6种农产品的地方化系数 FI 获得不同程度的增长，粮食、棉花和油料增长较快，糖料、水果和蔬菜增长较慢；糖料为高度地方化农产品，棉花和水果大部分年份表现为高度地方化，粮食、蔬菜和油料为低度地方化农产品。③ 中国种植业发展的国家专业化系数 F_m 提升速度明显低于农业总产值的增速。

(2) 基于K-均值聚类的方法，并结合1978—2017年期间中国种植业发展历程和相关政策制度，将1978—2017年中国种植业发展的过程划分为四个阶段并总结其阶段特征：① 第一阶段为1978—1983年，该阶段种植业的专业化水平、规模和效率等发展水平较低，但该阶段奠定了以家庭联产承包责任制为内核的制度基础。② 第二阶段为1984—1995年，该阶段的农业生产的活力开始激发出来，政府对农业的扶持力度逐渐增强，种植业的专业化水平、规模和效率的大部分指标获得了稳定的增长，我国种植业及其专业化发展开始稳步复苏和扩张。③ 第三阶段为1996—2014年，我国种植业进入市场化改革和产业化发展的深入阶段，政府加快了市场经济转变的步伐，农产品价格体系的市场化改革加快，农业产业化不断深入，种植业的专业化水平、规模和效率的大部分指标获得了较大的增长。④ 第四阶段为2015—2017年，是追求全面发展的改革创新阶段，该阶段以改革为动力，农业基础地位继续得到强化，农民持续增收，种植业的专业化、规模和效率等指标稳定在较高水平，从以往追求产量为主转向数量、质量、效益并重，追求全面发展和高质量发展。

6.2 讨论

本研究涉及的6种农产品中，糖料属于高度地方化农产品，棉花和水果大部分年份均属于高度地方化农产品，粮食、蔬菜和油料属于低度地方化农产品，与上述农产品对生长环境的要求及各省区市的种植历史等有较大关系。例如，种植糖料的省区市主要集中在低纬度的广东、广西和云南等地，棉花则主要向西北的新疆集中，一定程度上使糖料、棉花具备了高度地方化的特征；同理，其他几种农产品在种植范围趋于分散化，其

地方化程度则有不同程度的降低。

诚然,中国种植业的专业化和现代化过程并非一蹴而就,且影响种植业专业化发展的因素极其复杂多元,气候、土壤、水源和地形等自然资源禀赋往往是种植业生产及专业化的必要条件和物质基础,市场需求、规模效应、专业人才、技术及金融资本等因素构成种植业生产及专业化的内在动力,外贸及开放水平、运输成本、方针政策乃至路径依赖等因素构成种植业生产及专业化的外推力,这些因素无不对种植业专业化产生深刻影响。应当针对不同区域种植业专业化发展的差异性,分不同的亚区对区域的种植业专业化演化格局及其因素进行对比研究和总结,真正实现区域种植业的专业化发展,以形成分工合理、特色明显、优势互补、协调发展的专业化区域布局,促进种植业专业化分工体系的逐步形成和完善,提高资源的配置效率和种植业的经济效益。

本研究采用定量为主、定性为辅的研究方法,在宏观尺度上较为准确地地理顺了中国种植业的专业化时空格局及其发展阶段,结合中国种植业政策制度的梳理,佐证了不同阶段的发展特征。本研究的尝试对采用定量方法进行发展过程的阶段划分具有一定的借鉴意义,研究结论对中国种植业发展及其专业化具有一定的理论意义和参考价值。但本研究也存在政策制度的影响效果难以量化、农村和农民等微观尺度考虑欠缺等不足,有待于在今后的相关研究中进一步考虑和检验。

参考文献(References)

- [1] 樊福卓. 地区专业化的度量. 经济研究, 2007, 42(9): 71-83. [Fan Fuzhuo. The measurement of regional specialization. *Economic Research Journal*, 2007, 42(9): 71-83.]
- [2] 杨小凯. 当代经济学与中国. 北京: 中国社会科学出版社, 1997. [Yang Xiaokai. *Contemporary Economics and the Chinese Economy*. Beijing: China Social Sciences Press, 1997.]
- [3] 安德烈耶娃. 美国农业专业化. 北京: 农业出版社, 1979. [Andreeva. *Agricultural Specialization of America*. Beijing: Agriculture Press, 1979.]
- [4] Regan J T, Marton S, Barrantes O, et al. Does the recoupling of dairy and crop production via cooperation between farms generate environmental benefits? A case-study approach in Europe. *European Journal of Agronomy*, 2017, 82: 342-356.
- [5] Schultz T W. The declining economic importance of agricultural land. *The Economic Journal*, 1951, 61(244): 725-740.
- [6] Krugman P. Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 1991, 99(3): 483-499.
- [7] Porter M E. Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 1998, 76(6): 77.
- [8] Dana L P, Winstone K E. Wine cluster formation in New Zealand: Operation, evolution and impact. *International Journal of Food Science & Technology*, 2008, 43(12): 2177-2190.
- [9] Minten B, Murshid K A, Reardon T. Food quality changes and implications: Evidence from the rice value chain of Bangladesh. *World Development*, 2013, 42: 100-113.
- [10] Gibbs R M, Bernat G A. Rural industry clusters raise local earnings. *Rural Development Perspectives*, 1997, 12(3): 18-25.
- [11] Weijland H. Microenterprise clusters in rural Indonesia: Industrial seedbed and policy target. *World Development*, 1999, 27(9): 1515-1530.
- [12] Feldman M, Francis J, Bercovitz J. Creating a cluster while building a firm: Entrepreneurs and the formation of industrial clusters. *Regional Studies*, 2005, 39(1): 129-141.
- [13] Reynolds L T. The globalization of organic agro-food networks. *World Development*, 2004, 32(5): 725-743.
- [14] 丁浩金. 关于美国农业专业化的几个问题. 世界经济, 1979, 2(6): 53-59. [Ding Haojin. Several issues about American agricultural specialization. *The Journal of World Economy*, 1979, 2(6): 53-59.]
- [15] 刘振邦, 李成林. 主要资本主义国家农业现代化. 北京: 农业出版社, 1980. [Liu Zhenbang, Li Chenglin. *Agricultural Modernization in Major Capitalist Countries*. Beijing: Agriculture Press, 1980.]
- [16] 郭焕成. 国外农业区划研究现状、特点及发展趋势. 中国农业资源与区划, 1989, 10(2): 53-57. [Guo Huancheng. Research status, characteristics and development trend of foreign agricultural regionalization. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 1989, 10(2): 53-57.]

- [17] 农业区域专业化研究课题组. 国外农业区域专业化发展进程及其政策措施. 中国农业资源与区划, 2003, 24(6): 1-7. [Agricultural Regional Specialization Research Group. Professional development progress of agricultural regional planning abroad and its policy and measures. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2003, 24(6): 1-7.]
- [18] 郑风田, 程郁. 从农业产业化到农业产业区——竞争型农业产业化发展的可行性分析. 管理世界, 2005, (7): 64-73. [Zheng Fengtian, Cheng Yu. From agricultural industrialization to agricultural industrial district: The feasibility analysis of the development of competitive agriculture industrialization. Management World, 2005, (7): 64-73.]
- [19] 吴传钧. 因地制宜发挥优势逐步发展我国农业生产的地域专业化. 地理学报, 1981, 36(4): 349-357. [Wu Chuanjun. Promoting areal specialization of agriculture through developing areal predominance. Acta Geographica Sinica, 1981, 36(4): 349-357.]
- [20] 中国农业科学院农业自然资源和农业区划研究所. 中国农产品专业化生产和区域发展研究. 北京: 中国农业科技出版社, 1993. [Institute of Agricultural Natural Resources and Agricultural Regionalization, Chinese Academy of Agricultural Sciences. Research on Specialized Production and Regional Development of Agricultural Products in China. Beijing: China Agriculture Science and Technique Press, 1993]
- [21] 李二玲, 朱纪广, 李小建. 2008年中国种植业地理集聚与专业化格局. 地理科学进展, 2012, 31(8): 1063-1070. [Li Erling, Zhu Jiguang, Li Xiaojian. Geographical agglomeration and specialized pattern of planting in china based on the different classifications. Progress in Geography, 2012, 31(8): 1063-1070.]
- [22] 肖卫东. 中国农业生产地区专业化的特征及变化趋势. 经济地理, 2013, 33(9): 120-127. [Xiao Weidong. China's regional division of agriculture: Characteristics and changing trends of agricultural regional specialization. Economic Geography, 2013, 33(9): 120-127.]
- [23] 党安荣, 阎守邕, 周艺. 中国粮食生产发展的时序变化研究. 地理研究, 1998, 17(3): 242-247. [Dang Anrong, Yan Shouyong, Zhou Yi. A study on the temporal variation of China's grain production development. Geographical Research, 1998, 17(3): 242-247.]
- [24] 钟甫宁, 刘顺飞. 中国水稻生产布局变动分析. 中国农村经济, 2007, (9): 39-44. [Zhong Funing, Liu Shunfei. Research on the changes of Chinese rice production layout. Chinese Rural Economy, 2007, (9): 39-44.]
- [25] 肖卫东. 中国种植业地理集聚: 时空特征, 变化趋势及影响因素. 中国农村经济, 2012, (5): 19-31. [Xiao Weidong. Geographical agglomeration of Chinese planting industry: Spatial-temporal feature, changing trend and influencing factors. Chinese Rural Economy, 2012, (5): 19-31.]
- [26] 李二玲, 庞安超, 朱纪广. 中国农业地理集聚格局演化及其机制. 地理研究, 2012, 31(5): 885-898. [Li Erling, Pang Anchao, Zhu Jiguang. Analysis of the evolution path and mechanism of China's agricultural agglomeration and geographic pattern. Geographical Research, 2012, 31(5): 885-898.]
- [27] 刘珍环, 杨鹏, 吴文斌, 等. 近30年中国农作物种植结构时空变化分析. 地理学报, 2016, 71(5): 840-851. [Liu Zhenhuan, Yang Peng, Wu Wenbin, et al. Spatio-temporal changes in Chinese crop patterns over the past three decades. Acta Geographica Sinica, 2016, 71(5): 840-851.]
- [28] 戈大专, 龙花楼, 张英男, 等. 中国县域粮食产量与农业劳动力变化的格局及其耦合关系. 地理学报, 2017, 72(6): 1063-1077. [Ge Dazhuan, Long Hualou, Zhang Yingnan, et al. Pattern and coupling relationship between grain yield and agricultural labor changes at county level in China. Acta Geographica Sinica, 2017, 72(6): 1063-1077.]
- [29] 周应恒, 吕超, 周德. 我国蔬菜主产地形成的影响因素——以山东寿光为例. 地理研究, 2012, 31(4): 687-700. [Zhou Yingheng, Lv Chao, Zhou De. Analysis of the influencing factors of the formation of main vegetable production areas in China: A case study of Shouguang in Shandong Province. Geographical Research, 2012, 31(4): 687-700.]
- [30] 吴娜琳, 李二玲, 李小建. 特色种植专业村空间扩散及影响因素分析——以河南省柘城县辣椒种植为例. 地理研究, 2013, 32(7): 1303-1315. [Wu Nalin, Li Erling, Li Xiaojian. Spatial distribution of specialized vegetable cultivation villages and its influencing factors: A case study of capsicum plantation in Zhecheng County, Henan Province. Geographical Research, 2013, 32(7): 1303-1315.]
- [31] 柴玲欢, 朱会议. 中国粮食生产区域集中化的演化趋势. 自然资源学报, 2016, 31(6): 908-919. [Chai Linghuan, Zhu Huiyi. Evolution trend of regional centralization of grain production in China. Journal of Natural Resources, 2016, 31(6): 908-919.]
- [32] 王国刚, 刘合光, 钱静斐, 等. 中国农业生产经营主体变迁及其影响效应[J]. 地理研究, 2017, 36(6): 1081-1090. [Wang Guogang, Liu Huguang, Qian Jingfei, et al. The change of agricultural business entities and its influence effect. Geographical Research, 2017, 36(6): 1081-1090.]
- [33] 吴娜琳, 乔家君, 李小建. 政府推动下农业专业项目的空间扩散——以西峡县香菇产业为例[J]. 地理研究, 2017, 36

- (8): 1557-1569. [Wu Nalin, Qiao Jiajun, Li Xiaojian. The spatial diffusion of agricultural specialized production under government promotion: A case study of mushroom production in Xixia County. *Geographical Research*, 2017, 36(8): 1557-1569.]
- [34] 王继权, 姚寿福. 专业化, 市场结构与农民收入. *农业技术经济*, 2005, (5): 13-21. [Wang Jiquan, Yao Shoufu. Specialization, market structure and farmer income. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2005, (5): 13-21.]
- [35] 李永实. 比较优势理论与农业区域专业化发展——以福建省为例. *经济地理*, 2007, 27(4): 621-624. [Li Yongshi. Comparative advantage theory and the development of agriculture district specialization: With Fujian Province as example. *Economic Geography*, 2007, 27(4): 621-624.]
- [36] 杨丹. 农业分工和专业化能否引致农户的合作行为——基于西部5省20县农户数据的实证分析. *农业技术经济*, 2012, (8): 56-64. [Yang Dan. Whether the agricultural labor division and specialization can lead to cooperative behavior among farmers: Based on the empirical analysis of peasant household data in 20 counties of 5 western provinces. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2012, (8): 56-64.]
- [37] 史文娇, 胡云锋, 石晓刚, 等. 宁夏农业综合开发战略转型区划研究[J]. *地理学报*, 2015, 70(12): 1884-1896. [Shi Wenjiao, Hu Yunfeng, Shi Xiaoli, et al. Strategy transformation regionalization for the agricultural comprehensive development in Ningxia Hui Autonomous Region of China. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(12): 1884-1896.]
- [38] 李政通, 姚成胜, 梁龙武. 中国粮食生产的区域类型和生产模式演变分析. *地理研究*, 2018, 37(5): 937-953. [Li Zhengtong, Yao Chengsheng, Liang Longwu. Analysis on regional types of grain production and evolution of grain production models in China. *Geographical Research*, 2018, 37(5): 937-953.]
- [39] 刘彦随, 张紫雯, 王介勇. 中国农业地域分异与现代农业区划方案[J]. *地理学报*, 2018, 73(2): 203-218. [Liu Yansui, Zhang Ziwen, Wang Jieyong. Regional differentiation and comprehensive regionalization scheme of modern agriculture in China. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(2): 203-218.]
- [40] 施晟, 卫龙宝, 伍骏骞. 中国现代农业发展的阶段定位及区域聚类分析. *经济学家*, 2012, (4): 63-69. [Shi Sheng, Wei Longbao, Wu Junqian. Research on stage orientation and regional cluster of modern agricultural development in China. *Economist*, 2012, (4): 63-69.]
- [41] 杨万江, 徐星明. 农业现代化测评. 北京: 社会科学文献出版社, 2001. [Yang Wanjiang, Xu Xingming. *Evaluation of Modern Agriculture*. Beijing: Social Sciences Academic Press, 2001.]
- [42] 徐贻军, 任木荣. 湖南现代农业发展水平评价. *经济地理*, 2009, 29(7): 1166-1171. [Xu Yijun, Ren Murong. The development of modern agriculture level evaluation in Hunan Province. *Economic Geography*, 2009, 29(7): 1166-1171.]
- [43] 李成贵. 中国农业政策——理论框架与应用分析. 北京: 社会科学文献出版社, 2007. [Li Chenggui. *Agricultural Policy in China: Analysis of Theoretical Framework and Application*. Beijing: Social Sciences Academic Press, 2007.]
- [44] 经济合作与发展组织, 李先德, 顾丽萍, 等. 中国农业政策回顾与评价. 北京: 中国经济出版社, 2005. [Organization for Economic Cooperation and Development, Li Xiande, Gu Liping, et al. *Review and Evaluation of Agricultural Policy in China*. Beijing: China Economic Publishing House, 2005.]
- [45] 钱克明. 加入WTO与我国农业政策调整和制度创新. *农业经济问题*, 2002, (1): 19-23. [Qian Keming. Join WTO and agricultural policy adjustment and institutional innovation in China. *Issues in Agricultural Economy*, 2002, (1): 19-23.]
- [46] 任景明, 喻元秀, 王如松. 中国农业政策环境影响初步分析. *中国农学通报*, 2009, 25(15): 223-229. [Ren Jingming, Yu Yuanxiu, Wang Rusong. Preliminary analysis of the environmental impact of chinese agricultural policy. *Chinese Agricultural Science Bulletin*, 2009, 25(15): 223-229.]
- [47] 张红宇, 杨春华, 张海阳, 等. 当前农业和农村经济形势分析与农业政策的创新. *管理世界*, 2009, (11): 74-83. [Zhang Hongyu, Yang Chunhua, Zhang Haiyang, et al. Analysis of current agricultural and rural economic situation and agricultural policy innovation. *Management World*, 2009, (11): 74-83.]

Research on spatio-temporal pattern of specialized development of Chinese planting industry

WANG Wulin^{1,2}, YU Cuichan¹, SHUI Wei^{1,2}, WU Pinqi^{1,2}, WANG Qianfeng^{1,2}

(1. College of Environment and Resources, Fuzhou University, Fuzhou 350116, China;

2. Center for City and Regional Planning Research, Fuzhou University, Fuzhou 350116, China)

Abstract: Based on the specialized calculation of planting industry development from 1978 to 2017 in China, the paper reviews and evaluates the temporal and spatial features of Chinese planting industry, divides the development of Chinese planting industry into several stages by using cluster analysis creatively, and summarizes the development characteristics of each stage. The main contents and results are summed up as follows: (1) The specialization coefficient of the planting industry (FR_i) increases gradually in each Province (Municipality, Municipality); compared to the national average of specialization coefficient, Northeast China and Eastern China with higher value of specialization coefficient also grow faster, Central China and Southeast China are just the opposite, and Northwest China closes to the foundation and growth rate of national average. (2) The planting areas for sugar crop, grain, cotton, vegetable, oil crop and fruit accounts for more than 91% of the total planting area of crops in China, so it is representative and feasible to choose these 6 agricultural crops as the research object. Location coefficient of the six agricultural products(FI_i) increases in different degrees, while grain, cotton and oil crop grow faster and sugar crop, fruit, vegetable more slowly. Sugar crop is highly localized agricultural product, while cotton and fruit are characterized by highly localized agricultural products long term; grain, vegetable and oil crop belongs to agricultural product with low localization. (3) National specialization coefficient of planting industry (F_{mn}) keeps steady and slow growth with the average annual growth of 2.83%, comparing with the total annual agricultural output value about 10.66%. (4) The characteristics of policy system and emphases of Chinese planting industry are different in each development stage. It could be divided into four stages of planting industry development in China from 1978 to 2017, namely, the first stage from 1978 to 1983 characterized by laying the institutional foundation, the second stage from 1984 to 1995 characterized by steady recovery and expansion, the third stage from 1996 to 2014 with the in-depth phase of market-oriented reform and industrialization, the fourth stage from 2015 to 2017 accompanied by reforming and innovation of pursuing all-round development. This paper, meaning important guiding significance for sorting out Chinese planting industry development since the reform and opening-up, can provide reference for the development of relevant policies for specialization of planting industry.

Keywords: planting industry; specialization; spatio-temporal pattern; stage division; China