

广西蔬菜生产时空变化及影响因素分析

黄艳芳, 李小红, 屈婷婷, 宁 夏, 孔令孜

(广西壮族自治区农业科学院农业科技信息研究所 南宁 530007)

摘要: 基于广西蔬菜省(区)域、市域及县域生产数据,运用产业集中度指数、重心迁移、优势指数等方法对广西蔬菜生产时空变化进行研究,运用灰色关联度方法对广西蔬菜产量的影响因素进行分析。结果表明,广西蔬菜播种面积、产量和单产水平逐年提高,但单产与全国平均仍存在较大差距;蔬菜生产集中度较高,产量重心整体表现为向南迁移;县域蔬菜生产能力有不同程度提高,具有比较优势的县域逐渐增多;蔬菜生产的高影响因素包括农村居民人均农业经营收入、第一产业增加值、等级公路里程、蔬菜播种面积、蔬菜单产、蔬菜产值、年日照时数和年平均气温。提出应根据时空变化情况和相关影响因素制定蔬菜产业的发展政策。

关键词: 蔬菜; 广西; 时空变化; 影响因素; 县域

中图分类号: S63-3

文献标志码: B

文章编号: 1673-2871(2024)12-194-08

Analysis of spatiotemporal changes and influencing factors in vegetable production in Guangxi

HUANG Yanfang, LI Xiaohong, QU Tingting, NING Xia, KONG Lingzi

(Agricultural Science and Technology Information Research Institute, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning 530007, Guangxi, China)

Abstract: Based on the production data of vegetable regions, cities, and counties, this study uses methods such as industry concentration index, center of gravity shift, and advantage index to investigate the spatiotemporal changes in vegetable production in Guangxi. The grey relational analysis method is used to analyze the influencing factors of vegetable yield in Guangxi. The results indicate that the vegetable planting area, yield, and unit yield level in Guangxi have been increasing year by year, but there is still a significant gap between the unit yield and the national average. The concentration of vegetable production is relatively high, and the overall focus of yield is shifting southward. The vegetable production capacity of counties has been improved to varying degrees, and the number of counties with comparative advantages is gradually increasing. The high influencing factors of vegetable production include per capita agricultural operating income of rural residents, added value of the primary industry, mileage of graded highways, vegetable sowing area, vegetable yield per unit area, vegetable output value, annual sunshine hours, and annual average temperature. Based on the above analysis, the authors propose that development policies for the vegetable industry should be formulated according to spatiotemporal changes and relevant influencing factors.

Key words: Vegetable; Guangxi; Spatiotemporal changes; Influencing factors; County

蔬菜是人们生活必不可少的重要农产品,是国民经济的重要产业。大力发展蔬菜产业,既有助于满足人们日益增长的健康消费需求,又有利于推动农业经济发展,促进农民增收。基于蔬菜产业发展的重要意义,国内学者对蔬菜产业开展了多方面研究,在蔬菜生产时空变化和影响因素的代表性研究方面,主要有纪龙等^[1]运用空间基尼系数等分析了

我国蔬菜生产集聚的时空特征,于丽艳等^[2]利用综合比较优势分析法和资源禀赋系数分析法测度了我国蔬菜生产的区域比较优势,苗晓颖等^[3]运用重心模型、区位商等方法对山东蔬菜生产的区位特征进行了研究,朱大威等^[4]运用了比较优势指数方法对江苏蔬菜生产比较优势进行了测算,毛昭庆等^[5]利用赫芬达尔-赫希曼指数法、空间基尼系数等对云

收稿日期: 2024-09-15; 修回日期: 2024-11-11

基金项目: 广西科技发展战略研究专项(桂科 ZL22064014); 广西农业科学院基本科研业务专项(桂农科 2021YT078)

作者简介: 黄艳芳,女,高级经济师,主要从事农业经济研究。E-mail: 2506715108@qq.com

通信作者: 孔令孜,女,高级农业经济师,主要从事农业经济研究。E-mail: litmint@qq.com

南蔬菜生产区域布局的时空演变特征进行了计算,冯珊珊等^[6]运用生产规模指数、生产集中度指数分析了广东蔬菜生产的时序变化和空间差异,朱钰^[7]用资源禀赋法等方法对辽宁蔬菜生产区域优势进行评价和分析,李娅^[8]用因子分析法等研究了隆阳区蔬菜产业发展的影响因素,郑纯纯等^[9]用贸易引力模型研究了中国蔬菜出口的影响因素。

广西是全国重要的“南菜北运”“西菜东运”基地,蔬菜是广西的千亿元特色产业。从可得文献来看,对广西蔬菜生产开展空间分析,尤其从县级行政区划尺度的研究较少,也缺乏对影响因素的相关分析。笔者以省(区)域、市域及县域为尺度对广西蔬菜生产情况进行研究,并从多因素角度分析影响广西蔬菜生产发展的相关因素,以期优化广西蔬菜产业布局、推动蔬菜产业高质量发展提供一定参考。

1 研究方法 & 数据来源

1.1 研究方法

1.1.1 产业集中度分析 选取产业集中度指数(CR_n)进行计算,分析广西蔬菜播种面积和产量集中程度。产业集中度指数是指相关市场内规模最大的前 n 个地区或企业所占的市场份额,可以反映产业的集中程度,计算公式为:

$$CR_n = Z_{ij} / Z_j \times 100\% \quad (1)$$

式(1)中, Z_{ij} 表示 i 地区蔬菜(j)播种面积/产量, Z_j 表示广西蔬菜播种面积/产量,一般 CR_n 值越大,表示该地区集中程度越高,对广西蔬菜产业的贡献越大。

1.1.2 重心迁移分析 选取地理重心法,计算各年度蔬菜面积和产量重心坐标,分析蔬菜生产布局变迁态势。重心法是通过识别要素的地理中心或密度中心,反映区域要素空间的集聚和位移规律。重心位置表达公式为:

$$CX_j = \sum_{i=1}^n M_{ij} X_i / \sum_{i=1}^n M_{ij} \quad (2)$$

$$CY_j = \sum_{i=1}^n M_{ij} Y_i / \sum_{i=1}^n M_{ij} \quad (3)$$

式(2)、(3)中, CX_j 、 CY_j 分别表示第 j 年待评价指标重心坐标的经度值和纬度值, X_i 、 Y_i 分别表示 i 地区几何中心的经度值和纬度值, M_{ij} 表示第 j 年 i 地区的蔬菜面积/产量, n 为广西 111 个县域数量。

通过不同时期蔬菜面积/产量的重心坐标可以计算出蔬菜面积/产量重心空间移动距离,具体公式为:

$$D_{\alpha\beta} = k \sqrt{(CX_\alpha - CX_\beta)^2 + (CY_\alpha - CY_\beta)^2} \quad (4)$$

式(4)中, $D_{\alpha\beta}$ 表示间隔年份蔬菜面积/产量重心

移动的距离, α 、 β 表示不同的年份; k 为常数,是地球表面坐标单位($^\circ$)转化为平面距离(km)的系数,一般取值 111.111; CX_α 、 CX_β 、 CY_α 、 CY_β 分别表示由式(2)、(3)计算出的第 α 年、第 β 年蔬菜面积/产量重心的经度值和纬度值。

1.1.3 优势指数分析 选取规模优势指数(SAI)、效率优势指数(EAI)和综合比较优势指数(AAI)进行计算,主要从地区蔬菜播种面积、生产效率和综合角度进行分析。

其中规模优势指数是指某地区某作物播种面积与该地区所有农作物播种面积的比值及广西该比率平均水平的比值,可以反映该作物产业的生产规模 and 专业化程度;效率优势指数是指某地区某作物单产与该地区所有农作物单产的比值及广西该比率平均水平的比值,可以反映该作物产业的生产力状况;综合比较优势指数是规模优势指数和效率优势指数共同作用的结果,是二者的几何平均值^[10],更加全面地反映该作物产业的综合优势。由于缺少所有农作物的单产数据,部分学者采用粮食单产或经济作物单产进行对比分析,但考虑到指标的合理性,在此参考朱大威等^[4]对效率优势指数(EAI)进行简化,计算公式为:

$$SAI_{ij} = (GS_{ij} / GS_i) / (GS_j / GS) \quad (5)$$

$$EAI_{ij} = AP_{ij} / AP_j \quad (6)$$

$$AAI_{ij} = \sqrt{SAI_{ij} \cdot EAI_{ij}} \quad (7)$$

式(5)中, SAI_{ij} 为 i 地区蔬菜产业(j)的规模优势指数; GS_{ij} 为 i 地区蔬菜产业的播种面积; GS_i 为 i 地区所有农作物的播种面积; GS_j 为广西蔬菜的播种面积; GS 为广西所有农作物的播种面积。当 $SAI_{ij} > 1$ 时,表明与广西平均水平相比, i 地区蔬菜产业具有规模优势, SAI_{ij} 值越大,表明规模优势越明显;当 $SAI_{ij} < 1$ 时,表明 i 地区蔬菜产业不具有规模优势。式(6)中, EAI_{ij} 为 i 地区蔬菜产业(j)的效率优势指数; AP_{ij} 为 i 地区蔬菜产业单产, AP_j 为广西蔬菜单产。当 $EAI_{ij} > 1$ 时,表明与广西平均水平相比, i 地区蔬菜产业具有效率优势, EAI_{ij} 值越大,效率优势程度越高;当 $EAI_{ij} < 1$ 时,表明 i 地区蔬菜产业不具有效率优势。式(7)中, AAI_{ij} 为 i 地区蔬菜产业(j)的综合比较优势指数;当 $AAI_{ij} > 1$ 时,表明与广西平均水平相比, i 地区蔬菜产业具有综合比较优势; AAI_{ij} 值越大,综合比较优势程度越高;当 $AAI_{ij} < 1$ 时,表明 i 地区蔬菜产业不具有综合比较优势。

1.1.4 灰色关联度分析 选择灰色关联度分析方法对影响因素进行分析。灰色关联度是衡量两个

指标之间发展变化的相似性或者联系的程度。主要从自然因素、生产因素、经济因素、市场因素、流通因素5个方面选取了影响广西蔬菜产量的14项具体指标,包括广西的年平均气温(°C)、年日照时数(h)、年降水量(mm)、蔬菜播种面积(万hm²)、蔬菜单产(t·hm⁻²)、第一产业从业人员数(人)、农村居民人均农业经营收入(元)、第一产业增加值(亿元)、蔬菜产值(亿元)、居民人均蔬菜消费量(kg)、亿元以上蔬菜市场成交额(万元)、蔬菜进出口数量(t)、等级公路里程(km)、互联网用户数(万户)。将广西蔬菜产量设为参考数列,14项指标设为比较数列。

计算步骤:(1)运用均值法得到无量纲化数据;(2)计算每个比较数列与参考数列的绝对差值: $\Delta_{0i}(k)=|X_0(k)-X_i(k)|$, ($i=1,2,3,\dots,m;k=1,2,3,\dots,n$);(3)找出最大值记为 $\Delta_{\max}=\max_k \max_i |X_0(k)-X_i(k)|$,最小值记为 $\Delta_{\min}=\min_k \min_i |X_0(k)-X_i(k)|$;(4)计算关联系数 $r_{0i}(k)$;(5)求出关联度 r_{0i} 。其中(4)(5)计算公式分别为:

$$r_{0i}(k) = (\Delta_{\min} + \rho \Delta_{\max}) / [\Delta_{0i}(k) + \rho \Delta_{\max}] \quad (8)$$

式(8)中, $r_{0i}(k)$ 为关联系数, ρ 为分辨系数,一

般在[0,1]内取值,通常取值0.5。

$$r_{0i} = \frac{1}{n} \sum r_{0i}(k) \quad (9)$$

式(9)中, r_{0i} 为关联度,某影响因素的关联度数值越大,表明该因素与蔬菜产量的关联度就越高。

1.2 数据来源

相关数据来源于广西统计局和国家统计局网站等。根据可得数据,省(区)域、市域相关分析以2013—2022年为研究段,县域相关分析以2017—2022年为研究段。

2 结果与分析

2.1 广西蔬菜生产时空变化分析

2.1.1 省(区)域蔬菜和秋冬菜生产分析 近年来,广西蔬菜生产处于稳步增长态势。从全区整体来看,2013—2022年,广西蔬菜播种面积从124.08万hm²增长到165.37万hm²,在全国的占比从6.59%升至7.37%,排名从全国第4升至第2;产量从2516.83万t增长到4236.52万t,占比从3.98%升至5.30%,排名从全国第9升至第8。与2013年相比,2022年广西蔬菜播种面积增长了33.28%,产量增长了68.33%(表1)。

表1 广西蔬菜播种面积、产量和单产情况

Table 1 Vegetable planting area, yield, and unit yield in Guangxi

年份 Year	面积 Area/ 10 ⁴ hm ²	面积在全国占比 Proportion of area in the country/%	产量 Production/ 10 ⁴ t	产量在全国占比 Proportion of yield in the country/%	单产 Unit yield/ (t·hm ⁻²)	单产与全国平均差距 Unit yield disparity to the national gap/(t·hm ⁻²)
2013	124.08	6.59	2516.83	3.98	20.28	13.27
2014	131.66	6.85	2716.74	4.18	20.63	13.15
2015	139.26	7.10	2915.87	4.39	20.94	12.93
2016	135.18	6.91	3114.39	4.62	23.04	11.45
2017	139.97	7.01	3282.63	4.74	23.45	11.18
2018	143.97	7.04	3432.16	4.88	23.84	10.58
2019	148.52	7.12	3636.36	5.04	24.48	10.08
2020	153.59	7.15	3830.80	5.11	24.94	9.93
2021	159.63	7.26	4047.46	5.22	25.35	9.92
2022	165.37	7.37	4236.52	5.30	25.62	10.04

但从单产来看,尽管单产水平逐年提升,但仍与全国平均存在较大差距,导致产量在全国的占比低于面积在全国的占比。探究原因,主要是广西蔬菜以小、散户种植为主,在规模化种植、标准化管理、科技应用等方面较为不足^[1],单产难以大幅提高;同时长期以来,广西以露地蔬菜种植为主,基础设施配套不完善,对自然灾害的抵抗能力较弱,而设施蔬菜种植起步较晚,发展落后。2022年底广西

设施蔬菜播种面积仅为3.92万hm²,占全年蔬菜播种面积的2.37%^[12],与河北(24.13万hm²,占比26.44%)^[13]、河南(26.38万hm²,占比14.91%)^[14]等省的设施蔬菜规模差距较大。应围绕单产多措并举,增强广西蔬菜生产能力。

得益于冬季光温优势,广西不断挖掘冬闲田资源,大力推广“稻稻菜”等秋冬菜种植模式,成为全国最大的秋冬菜生产基地。2022年秋冬菜播种

面积为 99.61 万 hm^2 (表 2), 较 2013 年增长了 5.46 万 hm^2 。2013—2022 年秋冬菜占全年蔬菜播种面积的均值为 66.22%。从种类来看, 叶菜类、茄

果类和根菜类占比较大, 为全部类别的 60% 左右, 其中叶菜类占比不断提高, 2022 年达到 42.49%, 较 2013 年增长了 6 个百分点。应继续加强秋冬菜生

表 2 广西秋冬菜种植情况

Table 2 Planting situation of autumn and winter vegetables in Guangxi

年份 Year	面积 Area/ 10^4 hm^2	占比 Proportion/%							
		叶菜类 Leaf vegetables	茄果类 Solanaceous fruits	瓜类 Melons	豆类 legumes	根菜类 Root-vegetables	水生类 Aquatic species	薯芋类 Potato and taro	其他 Other
2013	94.16	36.49	12.22	6.84	9.67	10.97	2.49	1.46	19.86
2016	93.44	38.39	11.27	6.77	8.88	11.17	2.74	1.20	19.59
2019	95.71	39.12	10.47	7.71	8.76	10.98	2.71	1.35	18.82
2022	99.61	42.49	10.91	6.90	7.78	10.15	2.95	1.93	16.89

产, 持续扩大秋冬菜发展优势。

2.1.2 市域蔬菜产业集中度和重心迁移分析 从市域来看, 蔬菜产业集中度指数计算结果如表 3, 2013 年面积和产量 CR_4 分别为 49.51%、50.91%, 2022 分别为 48.74%、50.41%, 表明广西蔬菜产业集中度一直处于较高的水平, 具有地理区位上的聚集性, 其中产量比面积集中程度更高。

具体来看, 占比均排在前 3 的市域有南宁、桂林、玉林, 其中南宁近年来大力推进苦瓜、南瓜、胡萝卜、辣椒、冬瓜、大白菜、大头菜、肉芥菜、香芋、淮山、鲜食玉米等特色蔬菜优势产区建设, 形成了“一

乡一品”特色蔬菜产业发展局面, 多年来播种面积和产量稳居第一。面积占比排在第 4 的是柳州, 而产量占比排在第 4 的是百色, 进一步分析可知百色近年来通过创建百色番茄中国特色农产品优势区等, 有效提高了蔬菜生产能力。 CR_6 和 CR_8 从趋势上看略微下降, 表明多个市域生产能力逐步提高, 如梧州、贺州、贵港、钦州、河池占比均进入前 6 和前 8, 是蔬菜生产潜力市域, 尤其梧州和贺州充分利用毗邻粤港澳大湾区的区位优势, 紧密结合大湾区市场需求, 推动一批粤港澳大湾区“菜篮子”生产基地建设, 蔬菜生产水平有所提高。而来宾、崇左、北

表 3 广西市域蔬菜产业集中度指数情况

Table 3 Concentration rate of vegetable industry in Guangxi city

地级市 Prefecture city	面积集中度 Area concentration rate/%				产量集中度 Yield concentration rate/%			
	2013	2016	2019	2022	2013	2016	2019	2022
南宁 Nanning	16.28	18.30	18.00	17.41	16.20	17.85	18.00	17.13
柳州 Liuzhou	8.30	7.99	7.94	8.01	7.95	7.77	7.46	7.46
桂林 Guilin	15.85	14.90	14.60	14.21	15.25	14.86	14.16	13.86
梧州 Wuzhou	6.68	6.46	6.53	6.75	7.82	7.41	7.47	7.59
北海 Beihai	3.29	2.97	2.99	2.94	3.15	2.90	2.97	3.16
防城港 Fangchenggang	1.86	1.83	1.74	1.65	1.06	1.02	0.95	0.96
钦州 Qinzhou	5.21	5.22	5.60	6.13	4.90	4.87	5.09	5.61
贵港 Guigang	5.61	5.38	5.17	5.30	5.63	5.53	5.89	5.40
玉林 Yulin	9.08	8.67	8.81	9.11	11.35	10.92	11.01	11.32
百色 Baise	7.91	7.98	7.89	7.31	8.11	8.05	8.03	8.10
贺州 Hezhou	5.19	5.10	5.33	5.55	5.93	5.93	6.09	6.35
河池 Hechi	6.15	6.73	6.62	6.79	4.87	5.07	4.97	5.07
来宾 Laibin	4.72	4.60	4.83	4.74	4.25	4.28	4.36	4.29
崇左 Chongzuo	3.87	3.87	3.95	4.10	3.52	3.54	3.54	3.70
CR_4	49.51	49.86	49.34	48.74	50.91	51.68	51.21	50.41
CR_6	64.10	64.30	63.76	62.84	66.68	66.86	66.14	65.46
CR_8	75.87	76.41	75.99	75.72	78.52	78.32	78.13	77.42

注: CR_4 、 CR_6 、 CR_8 分别表示蔬菜生产前 4 个、6 个、8 个市域之和占广西蔬菜生产的比重。

Note: CR_4 , CR_6 , and CR_8 respectively represent the proportion of the sum of the top 4, 6 and 8 cities in vegetable production in Guangxi.

海、防城港未进入前8名,且占比均低于5%,表明其蔬菜产业仍需进一步发展。

基于市域蔬菜面积和产量数据,计算蔬菜生产重心坐标及迁移距离,得出表4。2013年广西蔬菜面积重心位于东经109.256°、北纬23.561°,2022年位于东经109.244°、北纬23.524°;2013年产量重心位于东经109.331°、北纬23.548°,2022年位于东经

109.275°、北纬23.290°。其中面积重心变化较小,仅迁移了9.289 km,位置均位于来宾市兴宾区东南部;产量重心纬向变化明显,经向变化较小,整体表现为向南迁移,位置从来宾市兴宾区的东南部迁移到贵港市覃塘区的北部,共迁移了33.383 km,表明桂南地区蔬菜产能逐步增强,主要与南宁、玉林等地的蔬菜产量增长有较显著的相关性。

表4 广西蔬菜生产重心坐标和迁移情况

Table 4 Coordinates and migration of vegetable production centers in Guangxi

类别 Type	年份 Year	东经 East longitude/(°)	北纬 North latitude/(°)	迁移距离 Migration istance/km	迁移方向 Migration direction
面积 Area	2013	109.256	23.561		
	2016	109.213	23.544	5.148	西南 Southwest
	2019	109.220	23.536	1.228	东南 Southeast
	2022	109.244	23.524	2.913	东南 Southeast
产量 Yield	2013	109.331	23.548		
	2016	109.300	23.540	3.487	西南 Southwest
	2019	109.302	23.300	26.695	南 South
	2022	109.275	23.290	3.201	西南 Southwest

2.1.3 县域蔬菜生产情况和优势指数分析 从县域来看,将广西111个县(市、区)蔬菜播种面积、产量和单产情况分别分为5级。如表5所示,2022年与2017相比,播种面积在2.5万hm²以上的县域增加了9个,0.5万hm²以下的县域少了14个;产量在70万t以上的县域增加了8个,10万t以下的县域减少了9个;单产大于30t·hm⁻²的县域增加了11个,小于15t·hm⁻²的县域减少了4个。表明县域蔬菜播种面积、产量和单产水平都得到了不同程度的

提高。具体来看,面积增长排名前15的县域蔬菜生产面积共增加12.64万hm²,占全部增长面积的49.76%,比较突出的是横州市(增长1.36万hm²)、武鸣区(增长1.17万hm²)和钦北区(增长0.98万hm²)等,反映了当地政府对蔬菜产业重视程度较高,并给予了土地等相应支持;在产量增长方面,尤其以横州市(增长49.57万t)、藤县(增长44.35万t)、博白县(增长37.25万t)等表现较优。

经计算,2017—2022年期间,广西县域蔬菜生

表5 广西县域蔬菜播种面积、产量和单产分级情况

Table 5 Grade of vegetable planting area, yield, and unit yield in Guangxi counties

面积 Area/ 10 ⁴ hm ²	县域数 Number of counties			产量 Yield/ 10 ⁴ t	县域数 Number of counties			单产 Unit yield/ (t·hm ⁻²)	县域数 Number of counties		
	2017	2019	2022		2017	2019	2022		2017	2019	2022
>2.5	11	13	20	>70	9	15	17	>30	10	16	21
>1.5~2.5	8	26	8	>50~70	9	10	15	>25~30	19	20	22
>1.0~1.5	18	20	21	>30~50	20	19	17	>20~25	40	42	36
>0.5~1.0	33	30	33	>10~30	44	45	42	>15~20	29	21	23
≤0.5	29	22	15	≤10	29	22	20	≤15	13	12	9

产规模优势指数(SAI)平均值为1.13,效率优势指数(EAI)平均值为0.94,综合比较优势指数(AAI)平均值为0.99。将指数>1.5的县域设为绝对优势区域、1.0~1.5的县域设为比较优势区域、0.5~1.0的县域设为潜力优势区域、≤0.5的县域设为不具优势区域,得出表6。可以看出,2022年与2017年相比,从SAI来看,比较优势区域的县域数量明显增多,绝

对优势区域也有一定增多,表明越来越多的县域蔬菜产业具备规模优势;从EAI来看,各类区域变化不大,表明生产效率提高不明显;从AAI来看,因效率指数缺乏增长,绝对优势区域未出现增长,但比较优势区域明显增多,表明多个县域蔬菜生产综合比较优势得到提升。总的来看,SAI、EAI、AAI>1的县域分别增加了17、4、11个,广西蔬菜生产竞争力

表6 广西县域蔬菜生产优势指数分级情况
Table 6 Grade of vegetable production advantage index in Guangxi counties

级别(指数范围) Grade (index range)	县域数量 Number of counties								
	SAI			EAI			AAI		
	2017	2019	2022	2017	2019	2022	2017	2019	2022
绝对优势区域(>1.5) Absolute advantage area	13	16	17	4	4	4	5	7	5
比较优势区域(>1.0~1.5) Comparative advantage areas	35	46	48	31	34	35	38	44	49
潜力优势区域(>0.5~1.0) Potential advantage areas	53	43	42	70	67	66	64	58	55
不具优势区域(≤0.5) Areas without advantages	10	6	4	6	6	6	4	2	2

得到有效提高。

为进一步了解各县域蔬菜生产优劣势情况,根据上述指数计算结果,将广西县域蔬菜生产优势指数分为6类,其中指数>1的列入高类型,指数<1的列入低类型。从表7可以看出,2022年与2017年相比,“三高”类型的县域增加了7个,“两高一低”和“两低一高”类型的县域分别增加了4、3个,而“三低”类型的县域减少了14个,表明县域蔬菜

生产发展趋势良好。“三高”和“两高一低”类型所在县域是蔬菜生产发展优势和潜力所在地,需加大关注力度,其中5年都处于“三高”类型的县域有柳北区、海城区、平乐县、北流市、昭平县和右江区,表明具备较为稳定的蔬菜生产比较优势。

2.2 广西蔬菜生产影响因素分析

基于选取的14项影响指标2013—2022年相关数据,运用灰色关联度分析法得出关联度结果

表7 广西县域蔬菜生产优势指数分类情况
Table 7 Type of vegetable production advantage index in Guangxi counties

类型 Type	县域数 Number of counties			县域名称 County name
	2017	2019	2022	2022
	大规模、高效率、高综合 High scale, efficient, and comprehensive	20	24	27
大规模、低效率、高综合 High scale, low efficiency, high comprehensiveness	17	23	23	长洲、城中、秀峰、雁山、资源、蒙山、万秀、象山、西乡塘、富川、柳南、钦南、荔浦、阳朔、鹿寨、江南、兴宁、横州、兴业、苍梧、南丹、临桂、永福 Changzhou, Chengzhong, Xiufeng, Yanshan, Ziyuan, Mengshan, Wanxiu, Xiangshan, Xixiangtang, Fuchuan, Liunan, Qinnan, Lipu, Yangshuo, Luzhai, Jiangnan, Xingning, Hengzhou, Xingye, Cangwu, Nandan, Lingui, Yongfu
大规模、低效率、低综合 High scale, low efficiency, low comprehensiveness	11	15	15	港口、东兴、防城、三江、龙圩、融安、龙胜、恭城、凤山、融水、环江、凭祥、天峨、东兰、罗城 Gangkou, Dongxing, Fangcheng, Sanjiang, Longxu, Rong'an, Longsheng, Gongcheng, Fengshan, Rongshui, Huanjiang, Pingxiang, Tian'e, Donglan, Luocheng
低规模、高效率、高综合 Low scale, high efficiency, high comprehensiveness	6	5	4	陆川、银海、钟山、平南 Luchuan, Yin Hai, Zhongshan, Pingnan
低规模、高效率、低综合 Low scale, high efficiency, low comprehensiveness	9	9	8	上林、宜州、扶绥、港北、柳城、田林、马山、武宣 Shanglin, Yizhou, Fusui, Gangbei, Liucheng, Tianlin, Mashan, Wuxuan
低规模、低效率、低综合 Low scale, low efficiency, low comprehensiveness	48	35	34	江州、港南、上思、大新、宁明、龙州、靖西、都安、大化、隆林、覃塘、象州、凌云、兴宾、西林、那坡、金秀、灵山、天等、平果、全州、浦北、合山、桂平、乐业、德保、忻城、巴马、青秀、隆安、邕宁、灌阳、宾阳、铁山港 Jiangzhou, Gangnan, Shangsi, Daxin, Ningming, Longzhou, Jingxi, Du'an, Dahua, Longlin, Qintang, Xiangzhou, Lingyun, Xingbin, Xilin, Napo, Jinxiu, Lingshan, Tiandeng, Pingguo, Quanzhou, Pubei, Heshan, Guiping, Leye, Debao, Xincheng, Bama, Qingxiu, Long'an, Yongning, Guanyang, Binyang, Tieshangang

(表8),可以看出,选取的指标与广西蔬菜产量均呈正相关,但关联强度各不相同。参考李佳敏等^[15]划分方法,将关联度 ≥ 0.7 的列为高影响因素, $0.6 < \text{关联度} < 0.7$ 的列为影响因素,关联度 < 0.6 的列为低影响因素,得出广西蔬菜产量的高影响因素及排序为:农村居民人均农业经营收入(0.916 8) $>$ 第一产业增加值(0.878 0) $>$ 等级公路里程(0.845 9) $>$ 蔬菜

播种面积(0.831 9) $>$ 蔬菜单产(0.826 3) $>$ 蔬菜产值(0.730 0) $>$ 年日照时数(0.719 7) $>$ 年平均气温(0.713 6);影响因素及排序为:互联网用户数(0.698 0) $>$ 蔬菜出口数量(0.697 8) $>$ 居民人均蔬菜消费量(0.693 2) $>$ 亿元以上蔬菜市场成交额(0.662 8) $>$ 年降水量(0.629 3);低影响因素为:第一产业从业人数(0.544 5)。

表8 广西蔬菜产量影响因素的关联度结果

Table 8 Correlation results of factors affecting vegetable yield in Guangxi

影响类别 Impact type	具体指标 Specific indicators	关联度 Correlation	排名 Rank
自然因素 Natural factors	年平均气温 Annual average temperature	0.713 6	8
	年日照时数 Annual sunshine hours	0.719 7	7
	年降水量 Annual precipitation	0.629 3	13
生产因素 Production factors	蔬菜播种面积 Vegetable planting area	0.831 9	4
	蔬菜单产 Vegetable yield per unit area	0.826 3	5
经济因素 Economic factors	第一产业从业人数 Number of employees in the primary industry	0.544 5	14
	农村居民人均农业经营收入 Per capita agricultural operating income of rural residents	0.916 8	1
	第一产业增加值 Added value of primary industry	0.878 0	2
市场因素 Market factors	蔬菜产值 Vegetable output value	0.730 0	6
	居民人均蔬菜消费量 Per capita vegetable consumption of residents	0.693 2	11
	亿元以上蔬菜市场成交额 Vegetable market turnover of over 100 million Yuan	0.662 8	12
流通因素 Circulation factors	蔬菜出口数量 Vegetable export quantity	0.697 8	10
	等级公路里程 Mileage of graded highways	0.845 9	3
	互联网用户数 Number of Internet users	0.698 0	9

在自然因素方面,广西以露地蔬菜为主,良好的气候条件是产业得以发展壮大的重要因素,尤其是冬季光温优势有利于秋冬菜发展,其中日照时数影响程度略高于气温影响;由于水利灌溉条件的不断完善,降水量的影响偏低。在生产因素方面,蔬菜播种面积和单产水平与蔬菜产量有着密切联系,直接影响着蔬菜产量的增减;随着技术进步和生产专业化,蔬菜生产效率不断提高,减少了对劳动力的依赖,因此从业人数对产量的影响并不大。在经济因素方面,农村居民人均农业经营收入和第一产业增加值与蔬菜产量的关联度很高,因为农业经营收入对农民有着直接影响,收入增加可提高农民种植积极性,加大对蔬菜等的投入力度,从而促进产量的提高;第一产业增加值反映了农业经济发展情况,良好的农业经济大环境有利于推动蔬菜产业发展;此外,蔬菜产值是产业经济效益的反映,也对蔬菜产业发展起到主要影响。在市场因素方面,居民人均蔬菜消费量、蔬菜市场成交额和蔬菜出口数量都是销售市场的直接反映,对蔬菜产量都有着一定影响。在流通因素方面,等级公路里程对产量

也起到重要影响,公路里程越多,蔬菜运输条件越好,越有利于产业发展;而互联网的普及有利于蔬菜从业人员的信息获取及输出,也对蔬菜产业发展起到积极作用。

3 结论与建议

3.1 结论

本文运用产业集中度指数、重心迁移、优势指数等方法对广西蔬菜生产时间和空间变化特征进行分析,并运用灰色关联度分析方法对广西蔬菜产量的影响因素进行排序。结果表明:

(1)2013—2022年期间,广西蔬菜播种面积、产量和单产水平逐年提高,至2022年播种面积排名全国第2、产量排名全国第8,但单产与全国平均水平存在较大差距。蔬菜生产集中在南宁、桂林和玉林等地,2022年面积和产量 CR_4 分别为48.74%、50.41%,集中度处于较高水平。市域蔬菜产量重心整体表现为向南迁移,共迁移了33.383 km,表明桂南地区蔬菜产能逐步增强。

(2)2017—2022年期间,广西县域蔬菜生产能

力有不同程度提高。蔬菜生产规模优势指数、效率优势指数和综合比较优势指数 >1 的县域分别增加了17、4、11个,“三高”类型、“两高一低”类型的县域分别增加了7、4个,表明越来越多的县域蔬菜生产具有比较优势。

(3)2013—2022年期间,广西蔬菜产量的影响因素关联强度排序为:农村居民人均农业经营收入 $>$ 第一产业增加值 $>$ 等级公路里程 $>$ 蔬菜播种面积 $>$ 蔬菜单产 $>$ 蔬菜产值 $>$ 年日照时数 $>$ 年平均气温 $>$ 互联网用户数 $>$ 蔬菜出口数量 $>$ 居民人均蔬菜消费量 $>$ 亿元以上蔬菜市场成交额 $>$ 年降水量 $>$ 第一产业从业人员数。

3.2 建议

广西发展蔬菜产业具有自然、区位等突出优势,政府应加强顶层设计,根据生产时空变化情况及影响因素等加大政策支持力度,积极研究制定有利于产业发展的政策,促进产业规模、质量、效益提升。

3.2.1 不断调优产业布局,增强区域优势 统筹优化广西蔬菜生产区域布局,立足各地资源禀赋,制定蔬菜产业发展实施方案。重点支持集中程度较高的市域,巩固提升现有蔬菜产业集群。在规模优势区域侧重提升生产效率,在效率优势区域积极扩大生产规模,加强对产量较高、具有较强比较优势县要素供给,形成优势产区不断提升、各地齐头发展格局。

3.2.2 持续强化科技支撑,提高产品质量 以市场为导向,大力推广适宜当地种植、产量高、抗性强、适应范围广、耐贮运、可加工的优质蔬菜新品种及配套新技术,注重秋冬菜生产技术水平提高。强化科技服务,充分整合各渠道科技力量,深入生产一线开展技术指导与培训,让更多的蔬菜种植户获得和使用先进农业技术^[10],有效提高蔬菜生产效率,提升产品品质,推动产业提质增效。

3.2.3 积极发展设施蔬菜,提升竞争力 积极为设施蔬菜发展预留和拓展空间,提高蔬菜供给能力,减少气候变化带来的影响。依托农业产业园区、科技园区等平台,发展现代高效设施蔬菜,提高精品蔬菜和优势品类设施化生产占比,打造示范性、标志性、引领性设施农业工程,推动蔬菜产业向现代化、智能化设施农业转型升级。

3.2.4 加强市场预测,畅通销售渠道 利用数字技术提高对蔬菜生产供应能力、市场需求和外调能力的把握度,做好监测预警和研判,引导种植户和经营者合理安排生产经营,稳定蔬菜生产和市场预

期^[17];加强道路、网络、交易市场等建设,积极与蔬菜销售商、大型批发市场、连锁商超、蔬菜营销龙头企业等签订产销合作、基地共建、生产订单等协议。打造蔬菜产业区域优势品牌,树立高品质、绿色、生态的品牌形象,发展外向型蔬菜。

3.2.5 大力培育经营主体,实现联农带农 大力引进、培育壮大一批生产规模大、技术含量高、带动能力强的大中型龙头企业,提升小农户的组织化水平。积极推广统一种苗、统一施肥、统一技术、统一加工、统一销售的管理模式,稳步扩大蔬菜基地规模,推广“公司+基地+合作社+农户”等联农带农模式,建立完善股份合作、流转聘用、利润返还等多种利益联结机制^[18],切实提高农户收益,提高农户生产积极性。

参考文献

- [1] 纪龙,吴文劫,我国蔬菜生产地理集聚的时空特征及影响因素[J].经济地理,2015,35(9): 141-148.
- [2] 于丽艳,穆月英.中国蔬菜生产的时空变迁与比较优势分析[J].新疆农业科学,2019,56(10): 1948-1958.
- [3] 苗晓颖,胡继连,王秀鹏.山东蔬菜生产格局演变及空间集聚效应分析[J].山东农业科学,2021,53(9): 148-156.
- [4] 朱大威,葛灿药,朱方林.江苏省蔬菜生产比较优势的时空变化分析[J].中国农业资源与区划,2020,41(10): 101-108.
- [5] 毛昭庆,董晓波,陈良正,等.云南省蔬菜产业发展的时空演变特征分析[J].湖北农业科学,2022,61(22): 99-104.
- [6] 冯珊珊,刘序,梁俊芬,等.广东1992—2020年蔬菜生产时空变化特征分析[J].广东农业科学,2023,50(1): 50-59.
- [7] 朱钰.辽宁省蔬菜生产发展及其区域比较研究[J].中国瓜菜,2024,37(7): 196-201.
- [8] 李娅.隆阳区蔬菜产业影响因素分析[D].昆明:云南农业大学,2023.
- [9] 郑纯纯,李俊.中国对RCEP成员国蔬菜出口的影响因素及潜力研究[J].中国瓜菜,2024,37(4): 185-193.
- [10] 田丹梅,王森,周林荣,等.贵州食用菌产业区域集群竞争力分析与空间差异化研究[J].中国瓜菜,2023,36(5): 152-157.
- [11] 徐满意,唐小付,任昊奎,等.广西蔬菜产业的区域比较及竞争力分析[J].中国蔬菜,2023(8): 6-13.
- [12] 陈振东,李洋,文俊丽,等.广西设施蔬菜发展现状分析与对策[J].广西科学院学报,2024,40(1): 1-8.
- [13] 李臻,鄯东翔,宗义湘.新质生产力赋能河北省设施蔬菜产业发展:现实挑战与提升路径[J].中国瓜菜,2024,37(9): 188-194.
- [14] 李胜利,黄伟,苏鹤,等.新形势下河南设施蔬菜产业发展面临的问题及思考[J].中国蔬菜,2022(5): 1-4.
- [15] 李佳敏,何伟.中国蔬菜国际竞争力分析[J].农业展望,2021,17(11): 80-86.
- [16] 李连英,吴赞赞,刘繁旭,等.江西省蔬菜产业高质量发展的制约因素及对策[J].北方园艺,2024(20): 136-144.
- [17] 周佳燕,彭一文,杜叶红,等.新时期浙江省蔬菜产业发展现状及对策建议[J].长江蔬菜,2023(8): 73-76.
- [18] 贾至简,曾玉珍,曹哲.天津市蔬菜产业融合发展模式、问题及政策建议[J].中国瓜菜,2024,37(1): 149-155.