

# 宁夏农业产业集群效应测度的研究

方兴义

(宁夏师范学院政治与历史学院, 宁夏 固原 756099)

**摘要:** 农业产业集群效应的量化研究对指导区域农业高质量发展带来了理论参考。文章通过采用区位商指数法综合测度农业产业集聚度得知, 2012~2018年宁夏农业产业集聚程度较高, 其中农业、牧业集聚度高于全国水平; 利用集中系数、效率优势指数、规模优势指数分析集中度与优势度得知, 宁夏境内中宁枸杞、西吉马铃薯、吴忠奶业、灵武红枣、贺兰山葡萄的专业化程度与集中化程度均较高, 产业集群效应已经凸显或正在凸显, 产业集群竞争力在国内已经形成。结合宁夏农业产业集群发展现状, 提出持续发力、突出重点、扩大优势、产业引领的对策建议。

**关键词:** 产业集群效应; 农牧业; 集聚度; 宁夏

中图分类号: F306

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2021)02-0087-07

## Study on the Measurement of Agricultural Industrial Cluster Effect in Ningxia

FANG Xingyi

(School of Politics and History, Ningxia Normal University, Guyuan 756099, China)

**Abstract:** The quantitative research on the effect of agricultural industry cluster can provide theoretical reference for guiding the high-quality development of regional agriculture. By using location quotient index method to comprehensively measure the degree of agricultural industry agglomeration, it can be seen that the degree of agricultural industry agglomeration in Ningxia is relatively high from 2012 to 2018, among which the degree of agricultural and animal husbandry agglomeration is higher than the national level. Using concentration coefficient, efficiency advantage index and scale advantage index to analyze the concentration degree and advantage degree, it is found that Zhongning wolfberry, Xiji potato, Wuzhong dairy, Lingwu red jujube and Helanshan grape in Ningxia are in good condition. Lanshan grape have high degree of specialization and concentration. The effect of industrial cluster has been highlighted or is becoming prominent, and the competitiveness of industrial cluster has been formed in China. Combined with the current situation of Ningxia agricultural industry cluster development, this paper puts forward countermeasures and suggestions of sustained development, highlighting key points, expanding advantages and industry leading.

**Key words:** Industrial cluster effect; Husbandry; Agglomeration degree; Ningxia

产业集群是当今社会发展的一种重要经济现象, 是社会经济发展到一定阶段的必然产物。其中, 农业产业集群是促进区域农业生产可持续发展的重要产业组织形式, 是拥有相同农业产业链的专业化企业及机构结合农户、服务组织及市场的共生群体<sup>[1-2]</sup>。近年来, 我国依托良好的经济发展态势及政策扶持优势, 出现了山东蔬菜产业集群、安徽茶叶产业集群、云南花卉产业集群等诸

多极具地方特色的农业产业集群, 这些农业产业集群依靠高度分工与协作, 创造出独特的竞争优势, 既能提升当地农业产业化水平, 又能带动当地经济发展, 是农业经济的主要推动力<sup>[3-5]</sup>。随着信息化的发展, 交易环节便利程度成为农业产业主体发展的关键因素。因此, 因地制宜、分类指导发展农业产业集群是提升区域农产品市场竞争力、发挥自身比较优势、夯实产业基础、持续增加农民收入的有效手段<sup>[6-7]</sup>。

近年来, 我国学界对农业产业集群的研究日趋成熟, 先后从多个方向开展深入研究。宋玉兰等<sup>[8]</sup>结合当前我国农业产业化发展现状分析农业产业集群的形成机制, 结果表明: 农业产业集群形成的主导因素在于资源禀赋差异、农业合作需

收稿日期: 2019-10-15

基金项目: 国家重点研发计划课题(2016YFC0500709); 宁夏高等学校一流学科建设(教育学学科)资助项目(NX-YLXK2017B11)

作者简介: 方兴义(1975-), 男, 副教授, 硕士, 研究方向: 区域经济学、区域自然灾害防治。

求及规模效益等。易正兰等<sup>[9]</sup>分析农业产业集群与农业品牌二者关联,指出农业产业集群品牌架构为农业区域品牌、农业企业品牌,并进一步揭示农业产业集群与农业品牌的互为影响关系。周新德<sup>[2]</sup>基于生命周期理论,分析农业产业集群形成、演化机理。史焱文等<sup>[10]</sup>基于产业集群发展的基本特征,以寿光蔬菜产业集群为例分析其农业产业集群的创新效率及影响因素。彭迅一<sup>[11]</sup>基于我国农业产业集群发展现状对我国农业产业集群发展的困境与实现路径开展分析,指出应不断提高我国农业产业集群发展管理水平,大力推进农产品物流体系高水平建设,同时地方政府对农业产业集群的发展具有重要的引导作用。

农业产业集群是一种新兴的农业经济组织形式,在城乡一体化发展的大背景下农业产业集群不仅是缓解城市化进程中农地流失的重要力量,更是能有效转移农村剩余劳动力再就业的力量之一,对优化资源配置、提升农业综合生产力与提高农产品质量、推动区域经济发展发挥着重要作用<sup>[12-13]</sup>。与荷兰、法国、美国等发达国家农业产业集群相比,我国仍处于初级阶段。科学有效地发展农业产业集群对转变农业生产方式、实现农业产业科学布局具有重要意义<sup>[4, 14-15]</sup>。鉴于以往研究对农业产业集群效应量化的缺失及研究意义的重大,本文采用区位商测度宁夏农业产业集聚度,采用集中系数、效率优势指数、规模优势指数进一步分区、分产业测度其集中度与优势度,以期加快推进特色优势农产品集聚升级,进一步提升宁夏农业产业竞争力。

### 1 研究区概况

宁夏地处我国西北地区东部黄河上中游地区,地势南高北低,呈阶梯状下降,平均海拔 1 000 m 以上,平原占全区土地总面积的 26.8%,属典型的温带大陆性气候,近年平均降水量仅 300 mm,是我国自然地理条件相对特殊的一个省份<sup>[16]</sup>。近年来,宁夏特色优势产业发展迅速。据历年统计年鉴,宁夏特色优势农业比重由 2012 年的 84.3% 增至 2018 年的 86.7%,有效促进了农民增收。其中,宁夏六盘山肉牛产业集群入围国家级特色优势产业集群建设名单。

宁夏是我国西北农耕文化较为丰富的地区之一,宁夏劳动人民在长期的农业生产实践中创造了许多具有重要价值的农业文化遗产。其中,灵武长枣种植系统、中宁枸杞栽培系统、盐池滩羊

养殖系统先后被认定为中国重要农业文化遗产<sup>[17]</sup>。这些农业文化遗产在传承地域农耕文化、促进现代农业发展等方面具有积极的作用。宁夏北部引黄灌区、中部干旱风沙区、南部丘陵区 3 个区域的农业发展各具特色,有枸杞、牛羊肉、奶产业、马铃薯、葡萄、红枣、中药材等 13 个农业特色优势产业。

### 2 农业产业集群效应综合测度

集中度、EG 指数、区位商、赫芬达尔-赫希曼指数等是测度产业集聚度的主要方法。区位商(LQ)是通过给定区域中某一产业比重与整个经济中该产业占有比重的比值来衡量某一区域要素在空间上的分布情况,以此确定该区域的主导产业的专业化程度,由于其数据简单易得,且计算结果直观,现已作为一种较普遍的集群识别方法来衡量某一产业的相对集中程度<sup>[18-20]</sup>。本文采用区位商对宁夏农业产业集群效应进行综合测度,用农业产值或产量占该区域总产值的比重与全国农业产值或产量占全国或全省总产值的比重之间的比值来反映农业产业集群效应,计算公式为:

$$LQ = \frac{E_{ij}/E_i}{E_{kj}/E_k} \dots\dots\dots(1)$$

式中,*i*表示第*i*个地区(*i*=1, 2, 3, ..., *n*);*j*表示第*j*个行业(*j*=1, 2, 3, ..., *m*); $E_{ij} = \sum E_{ij}$ , $E_k = \sum E_i$ ,LQ为区位商, $E_{ij}$ 表示*i*地区*j*产业产值, $E_i$ 表示*i*地区的所有产业生产总值, $E_{kj}$ 表示全国*j*产业的总产值, $E_k$ 表示全国生产总值。

一般而言,LQ越大,表示*i*产业集聚效应越强,当LQ≤1时,表示*i*地区*j*产业专业化水平较低,未形成产业集群,低于或等于全国平均水平,整体竞争力较弱。当LQ>1时,表示集群效应明显,一定程度上显示出该产业较强的集聚能力。

#### 2.1 农业区位商及其内部结构

导入 2013~2019 年《中国统计年鉴》《宁夏统计年鉴》中的农业产业集群发展相关数据,计算得出 2012~2018 年宁夏农业产值相对于全国农业总产值的区位商及其内部结构区位商(表 1)。根据公式(1)分别计算出 2012~2018 年宁夏农业内部结构中的农林牧渔业的区位商,其中, $E_{ij}$ 取宁夏农林牧渔业的当年产值; $E_i$ 取宁夏同期 GDP; $E_{kj}$ 取全国该行业的当年产值; $E_k$ 取全国同期 GDP。由表 1 得知,除 2016 年轻微波动外,2012~2018 年宁夏相较于全国农业产值区位商总体呈上升趋势

势,并始终大于1,说明宁夏农业产业化程度较高,有明显的区域比较优势,专业化水平超过全国平均水平,集群效应明显,一定程度上显示出宁夏农业较强的集聚能力。从宁夏农业内部结构区位商来看,其农业、牧业相较于全国农业、牧业区位商近7年的均值(分别为1.256、1.168)总体呈上升趋势,说明宁夏农业、牧业表现出较强

的集聚能力,产业化程度高于全国平均水平,产业集群效应明显;林业、渔业区位商相较于全国的均值(分别为0.543、0.363)偏低,远低于农业、牧业及全国平均水平,说明宁夏的林业、渔业专业化水平较低,产业集群效应不明显,整体竞争力较弱。

表1 2012~2018年宁夏农业及其内部结构区位商

年份	农业区位商	农业内部结构区位商			
		农业	林业	牧业	渔业
2012	1.025	1.198	0.656	0.974	0.364
2013	1.062	1.225	0.585	1.074	0.327
2014	1.062	1.186	0.553	1.145	0.350
2015	1.114	1.297	0.625	1.107	0.355
2016	1.089	1.258	0.509	1.124	0.364
2017	1.128	1.268	0.464	1.264	0.383
2018	1.232	1.363	0.412	1.491	0.396
	均值	1.256	0.543	1.168	0.363

## 2.2 各地市及区县区位商

本文以宁夏5个地级市和17个区县的农业产值区位商分析宁夏不同地区农业产业集聚度的发展变化情况,仍采用公式(1)计算。其中, $E_{ij}$ 取各地市及区县当年农林牧渔业总产值, $E_i$ 取各地市和区县同期GDP, $E_{ij}$ 取当年宁夏和各地市农林牧渔业总产值, $E_k$ 取宁夏和各地市同期GDP,各地级

市及区县2012~2018年的农业产值区位商计算结果如表2、表3所示。从表2来看,银川市、石嘴山市的农业区位商小于1,中卫市、石嘴山市农业产业化水平相对较低,中卫市、吴忠市、固原市的农业区位商大于1,农业产业化水平相对较高,银川市、吴忠市、固原市2012~2018年相对于全区农业产值区位商总体呈小幅下降趋势。

表2 2012~2018年宁夏各地市农业区位商

地市	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
银川市	0.503	0.483	0.473	0.469	0.460	0.456	0.465
石嘴山市	0.624	0.605	0.623	0.642	0.637	0.676	0.641
吴忠市	1.768	1.734	1.685	1.666	1.635	1.593	1.631
固原市	2.067	2.057	1.994	1.938	1.975	1.899	1.778
中卫市	1.876	1.791	1.860	1.944	1.918	1.846	1.837

由于受城市化发展、产业结构调整、农业资源禀赋条件等影响,市域农业区位商会存在偏差,有必要进一步推导各区县农业区位商,并得出表3。表3表明,有10个区县的农业区位商大于1,其中银川市永宁县、贺兰县近7年的农业区位商

均值大于3,石嘴山市平罗县、吴忠市红寺堡区近7年的农业区位商均值大于2,属于农业产业化水平较高的区县,具有明显的区域比较优势。7个区县的农业区位商均值小于1,未形成产业集群。

表3 2012~2018年宁夏各区县农业区位商

区县	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
永宁县	2.844	2.902	2.886	3.003	3.108	3.115	3.733
贺兰县	3.297	3.389	3.487	3.349	3.367	4.006	4.229
灵武市	0.829	0.819	0.767	0.736	0.738	0.723	0.846
平罗县	2.630	2.608	2.522	2.476	2.474	2.444	2.412

续表 3

区县	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
利通区	0.957	0.953	0.888	0.842	0.834	0.860	0.875
红寺堡区	2.186	2.103	2.172	2.137	2.057	2.014	1.852
盐池县	0.854	0.810	0.781	0.731	0.731	0.711	0.731
同心县	1.828	1.879	1.910	1.768	1.684	1.621	1.564
青铜峡市	0.736	0.739	0.784	0.884	0.932	0.949	0.945
原州区	0.678	0.677	0.670	0.683	0.671	0.676	0.657
西吉县	1.214	1.241	1.256	1.202	1.271	1.257	1.385
隆德县	1.199	1.192	1.170	1.186	1.187	1.201	1.184
泾源县	1.208	1.218	1.236	1.225	1.164	1.236	1.140
彭阳县	1.302	1.268	1.281	1.315	1.281	1.271	1.255
沙坡头区	0.873	0.876	0.882	0.926	0.919	0.937	0.932
中宁县	0.882	0.838	0.853	0.881	0.881	0.857	0.824
海原县	1.925	2.054	1.893	1.591	1.583	1.617	1.785

### 2.3 各区县农业产业集群效益

农业产业集群所带来的效益逐渐凸显,尤其在提升农业产业化经营上,这成为促进农民持续增收的重要力量<sup>[21]</sup>。图1、图2分别为2018年宁夏各市区县农村居民家庭总收入来源比重、农业生产主要人均指标。考虑到各区县产业结构的不同,以第一产业收入比重衡量各区县的农业产业集群依旧存在偏差,难以衡量其产业集聚效应,因此,结合各区县的农业生产主要人均指标来综合反映产业集聚效应。由图1得出,宁夏各区县的农村居民家庭总收入来源情况存在较大差异,

超过90%的区县家庭经营收入比重超过50%,超过90%的区县第一产业收入比重超过40%,且中南部地区的第一产业收入比重高于沿黄地区。从农业内部结构收入比重来看,农业、牧业在宁夏各区县农村居民家庭总收入中的比重较大。从农业收入占比来看,银川市兴庆区、贺兰县,石嘴山市惠农区、平罗县,固原市西吉县,中卫市沙坡头区、中宁县的农业收入比重超过30%;从牧业收入比重来看,中南部地区要高于沿黄地区,其中吴忠市盐池县的牧业收入比重达到44.26%,固原市原州区的牧业收入比重达到30.77%,由此得知宁

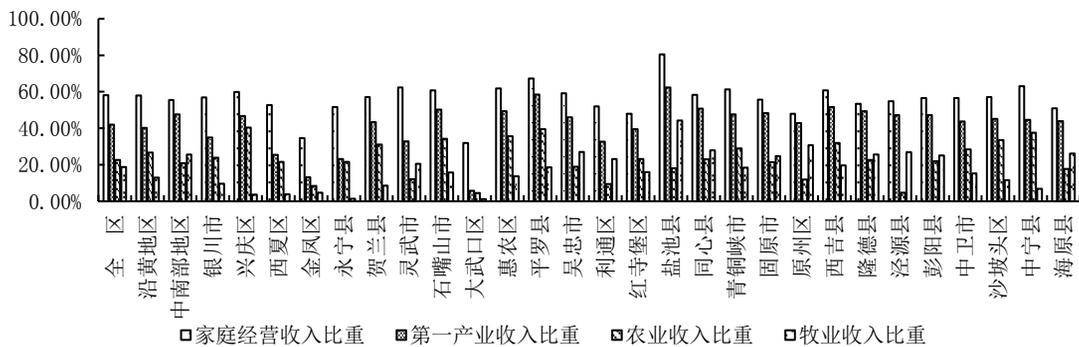


图1 2018年宁夏各市区县农村居民家庭总收入来源比重

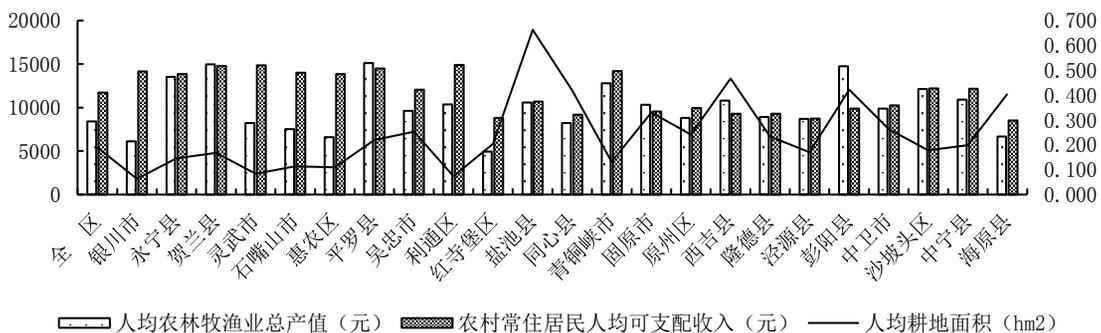


图2 2018年宁夏各市区县农业生产主要人均指标

夏各区县农业产业集聚在空间上存在差异。对应各区县的农业生产主要人均指标来看,银川市永宁县、贺兰县,石嘴山市平罗县,吴忠市盐池县、青铜峡市,固原市原州区、西吉县,中卫市沙坡头区、中宁县,其人均农林牧渔业总产值、农村常住居民人均可支配收入均较高,说明宁夏已形成一定的农业产业集群,在带动农民增收、脱贫致富等方面具有明显成效。

### 3 集中度与优势度分析

#### 3.1 集中系数

集中系数(Coefficient of concentration)是用来反映产业集群的地理集中程度,计算公式如下:

$$CC = \left( E_{ij}/E_i \right) / \left( P_j / \sum P_j \right) \dots\dots\dots(2)$$

式中, $E_{ij}$ 表示宁夏*j*地区*i*产业的产值或产量, $E_i$ 表示上一层次区域*i*产业的产值或产量; $P_j$ 表示*j*地区的常住人口, $\sum P_j$ 表示上一层次区域的常住人口。如果 $CC>1$ ,说明与上一层次相比,该集群在宁夏的地理集中程度更高,地位十分重要。如果 $CC<1$ ,说明该集群在宁夏的地理集中程度不高,在整体产业中的地位不太重要。

表4 宁夏特色农业产业集群集中系数

特色产业	2010年	2014年	2018年
中宁枸杞	6.86	7.43	7.52
西吉马铃薯	7.44	7.91	8.53
吴忠奶业	4.17	4.54	4.79
灵武红枣	7.21	7.58	7.37
贺兰山葡萄	2.83	3.57	2.83

由表4得知,2010年、2014年、2018年,中宁枸杞、西吉马铃薯、吴忠奶业、灵武红枣、贺兰山葡萄的集中系数均大于1,且呈增长趋势。这一方面得益于生产技术的提升和产量的增加,另一方面得益于产业链的延伸。通过集中系数的测算发现,这5个农业产业优势集群的专业化程度和集中化程度均较高,区域布局合理,在宁夏农业产业中地位十分重要,具有发展优势和发展潜力。但从区位商和集中系数的稳定变化趋势来看,宁夏特色产业发展进入成熟阶段,进一步提升的空间不大,中宁枸杞、吴忠奶业、西吉马铃薯等主产区产业收入占农村居民家庭总收入的比重均超过30%,基本形成了特色优势产业区域化布局、专业化生产、规模化发展、产业化经营的新格局。

#### 3.2 效率优势指数

效率优势指数是用来衡量产业集群的产出效率与上一层次区域平均产出效率水平的比较优势。计算公式如下:

$$EAI = \left( AP_{ij}/AP_j \right) / \left( AP_i/AP \right) \dots\dots\dots(3)$$

式中, $AP_{ij}$ 表示*j*地区*i*产业的单产效率; $AP_j$ 表示*j*地区平均单产效率; $AP_i$ 表示上一层次区域*i*产业的单产效率; $AP$ 表示上一层次地区平均单产效率,单产效率可用人均产量或单产来表示。如果 $EAI>1$ ,则表示宁夏农业产业集群相对上一层次区域的该产业具有效率比较优势;若 $EAI<1$ ,则表明该集群并不具备比较优势。

表5 宁夏特色农业产业效率优势指数

特色产业	2010年	2014年	2018年
中宁枸杞	1.58	1.62	1.73
西吉马铃薯	3.25	4.17	4.82
吴忠奶业	2.33	2.96	3.85
灵武红枣	2.58	2.73	3.11
贺兰山葡萄	1.95	1.13	1.17

由表5得知,2010年、2014年、2018年,中宁枸杞、西吉马铃薯、吴忠奶业、灵武红枣、贺兰山葡萄的效率优势指数均大于1,且均呈上升趋势,说明宁夏5个农业产业优势集群具有效率比较优势,结合上述集中系数的变化趋势来看,这5个农业产业优势集群在产业链拓展、产品深加工领域成效显著,市场需求旺盛。由此得知,宁夏5个农业产业优势集群在延长产业链、提升产品技术含量、发掘高层次需求上具有显著效益,是宁夏农业产业化未来发展的主要方向。

#### 3.3 规模优势指数

效率优势指数未考虑市场、经济、产业化程度等因素影响,有必要引入规模优势指数(Scale Advantage Index)来弥补效率优势指数的不足,产业化程度、市场因素能反映产业集群规模程度与上一层次区域相比的比较优势。计算公式为:

$$SAI = \left( GS_{ij}/GS_j \right) / \left( GS_i/GS \right) \dots\dots\dots(4)$$

式中, $GS_{ij}$ 表示*j*地区*i*产业的规模化程度, $GS_j$ 表示*j*地区同类型产业的规模程度, $GS_i$ 表示上一层次区域*i*产业的规模程度, $GS$ 表示上一层次区域同类型产业的规模程度,规模程度可以用种植面积表示。若 $SAI>1$ ,表示宁夏农业产业集群相对上一层次区域具有规模比较优势;若 $SAI<1$ ,表明该产业集群不具备规模比较优势。

表6 宁夏特色农业产业集群规模优势指数

特色产业	2010年	2014年	2018年
中宁枸杞	1.35	1.64	1.58
西吉马铃薯	2.11	2.37	2.42
吴忠奶业	1.73	1.56	1.48
灵武红枣	2.17	1.96	1.74
贺兰山葡萄	1.52	1.48	1.42

由表6得知,2010年、2014年、2018年中宁枸杞、西吉马铃薯、吴忠奶业、灵武红枣、贺兰山葡萄等5个优势产业的规模优势指数均大于1,具有明显的规模优势。结合上述集中化程度、效率优势指数的分析可知,这5个优势产业已经基本形成了区域农业产业集群。从变化趋势来看,吴忠奶业、灵武红枣、贺兰山葡萄的规模优势指数在2010~2018年间有所下降,西吉马铃薯规模优势指数有所增加,其主要受种植面积的影响。但结合区位商指数、效率优势指数分析可知,枸杞、奶业、红枣、葡萄等产业正在形成产业集群,具有较大的竞争力。枸杞产业基本形成以中宁为主体,贺兰山东麓与清水河流域为两翼的产业带;奶业形成以吴忠市、银川市为核心区,石嘴山市、中卫市为发展区的产业带;马铃薯产业形成以南部山区和中部干旱带为主的产业带;红枣产业形成灵武-红寺堡-同心-海原产业带;葡萄产业形成贺兰山东麓优质葡萄产业带。

## 4 结论与建议

### 4.1 结论

综合测度2012~2018年宁夏农业产业集群效应及以市域、县域和优势产业为单位分析其集中度和优势度,得出结论:(1)通过综合分析得知,宁夏农业产值区位商总体呈上升趋势,并始终大于1,说明宁夏农业产业化程度较高,有明显的区域比较优势,专业化水平超过全国平均水平,集群效应明显,一定程度上反映宁夏农业产业具有较强的集聚能力。(2)通过农业内部结构分析得知,宁夏农业、牧业集聚度高于全国平均水平,产业集群效应明显。(3)优势区域分析得知,银川市永宁县与贺兰县、石嘴山市平罗县、吴忠市红寺堡区属于农业产业化水平较高的区县,具有明显的区域比较优势。(4)优势产业集群分析得知,中宁枸杞、西吉马铃薯、吴忠奶业、灵武红枣、贺兰山葡萄作为宁夏农业产业优势集群,专业化程度、集中化程度均较高,表明宁夏农业

产业优势集群发展进入成熟阶段。

### 4.2 建议

持续发力。宁夏应继续加强基础设施建设,建立信息化平台,引导社会资本投资农业,完善农业社会化服务体系。继续通过营造公平的市场环境以防止区域农产品的恶性竞争;继续通过畅通投融资渠道完善农地流转市场;继续通过稳定市场预期防止农产品价格跌宕;继续通过生产技术革新推动土地产出率和农业生产效率的提高。

突出重点。宁夏农业产业布局优化应继续以发展农牧业为重点,突出龙头建设,加大扶持力度;继续引导社会资本投资农牧业,实现规模化、品牌化、标准化,并在此基础上向订单农业、农产品深加工、休闲农业等领域进军。

扩大优势。宁夏在制定地区发展策略时应有所侧重,重点发展农业产业优势集群,并在优势区域加大融合互联网、物联网、大数据等新兴技术力度,持续增强其农业核心竞争力,进一步激活其要素资源。

产业引领。宁夏农业产业布局优化应继续以发展特色优势农业为重点。应大力发展以枸杞、牛羊肉、奶产业、马铃薯产业为重点的战略性主导产业;应大力发展区域性特色优势产业,打造优质粮食产业、淡水鱼产业、牧草产业等产业集群。

### 参考文献:

- [1] 丁瑞,李同昇,李晓越,等.农业产业集群的演化阶段与形成机理分析—以宁夏中宁县枸杞加工产业为例[J].干旱区地理,2015,38(1):182-189.
- [2] 周新德.基于生命周期阶段的农业产业集群形成和演化机理分析[J].经济地理,2009,29(7):1134-1138.
- [3] 李二玲,史焱文,李小建.基于农业产业集群的农业创新体系结构分析—以河南省鄢陵县花木产业集群为例[J].经济地理,2012(11):115-121.
- [4] 高升,洪艳.国外农业产业集群发展的特点与启示—以荷兰、法国和美国为例[J].湖南农业大学学报(社会科学版),2010(2):72-76.
- [5] 王崇红,陈冬生,王燕.山东省农业产业结构调整的经济效益分析[J].东北农业科学,2019,44(5):84-89.
- [6] 王博,刘豪,林杰,等.山西省农业产业融合内生动力影响因素分析—基于陵川县农业发展规划调查[J].东北农业科学,2019,44(4):104-109.
- [7] 吴素芳.打造宁夏农业特色优势产业集群研究[J].中共银川市委党校学报,2015,17(4):26-28.
- [8] 宋玉兰,陈彤.农业产业集群的形成机制探析[J].新疆农业科学,2005(S1):205-208.
- [9] 易正兰,陈彤.基于农业产业集群的农业品牌发展策略[J].农村经济,2007(6):37-40.

- [10] 史焱文,李二玲,李小建.农业产业集群创新效率及影响因素—基于山东省寿光蔬菜产业集群的实证分析[J].地理科学进展,2014,33(7):1000-1008.
- [11] 彭迅一.我国农业产业集群发展的困境与实现路径[J].农业经济,2019,382(2):15-17.
- [12] 刘学华,杜建军,杨玲丽.农业产业集群、信息获取与农业收益[J].经济经纬,2018,35(4):30-36.
- [13] 孙正东.现代农业产业化联合体运营效益分析—一个经验框架与实证[J].华东经济管理,2015,29(5):108-112.
- [14] 张芬响.生态农业产业集群发展中的经济效应与政府行为探究[J].农业现代化研究,2013(2):172-175.
- [15] 马飞峰.加快建设现代农业产业化集群研究[J].中国农业资源与区划,2016(3):191-194.
- [16] 王晓姣,姚金安.美国、日本、荷兰第六产业发展路径对中国的启示[J].黑龙江畜牧兽医,2018(2):37-39.
- [17] 孙晓一,汤青,徐勇,等.宁南山区特色农业发展模式探讨[J].水土保持研究,2013(2):181-185.
- [18] 梁勇,闵庆文.宁夏重要农业文化遗产的保护与利用研究[J].自然与文化遗产研究,2019,4(11):96-100.
- [19] 程玉桂.江西农产品加工产业集群的识别与优劣势分析—基于区位商(LQ)理论的研究[J].江西社会科学,2009,4(11):218-221.
- [20] 蔡环宇,巫雪芬.江西省农业产业集群的区位商计算与检验[J].江苏农业科学,2020,48(9):327-332.
- [21] 周蕾.基于SWOT的宁夏农业特色优势产业竞争力分析[J].安徽农业科学,2010,38(5):2610-2612.

(责任编辑:王丝语)

(上接第69页)果实硬度极显著大于CK;处理7单株节数比CK显著减少;处理8单株节数、每株叶片数、自然坐果率、番茄果皮厚度极显著小于CK;处理9叶片叶绿素含量、根部鲜重、干重极显著大于CK。

综上,处理2番茄植株的生长性状和早期产量性状总体表现最佳,其中株高较CK降低,茎粗较CK增加,节数、节间距在各处理中表现中等,能提高每穗花序的花朵数量;其果实横径、纵径、单果重均为各处理(含CK)的最高值,果皮厚度、果实硬度和密度均较CK稍微有所降低。

### 3.2 讨论

施用3种诱抗剂后,植株的始花高度均较CK增加,其自然坐果率均较CK降低,可能与诱抗剂促进番茄的营养生长有关,营养生长的增强可间接增大植株的抗逆性,在实际生产中可结合整枝、蘸花等管理措施提高番茄植株的坐果率。前人研究表明诱抗剂可以引起植物内源激素的变化<sup>[14]</sup>,今后可进一步开展外源诱抗剂灌根与内源激素的变化关系研究及其对番茄生长发育<sup>[15]</sup>、花芽分化、果实生长成熟等方面的影响研究。

施用诱抗剂对番茄植株的影响是系统性的,首先要保证番茄的高产性和稳定性;另外诱抗剂种类、处理浓度、施用时期等因素对不同作物的作用机制也可能存在差别,因此推广应用前明确其作用机制显得尤为重要<sup>[16]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 余文贵,赵统敏.番茄栽培新技术[M].福州:福建科学技术出版社,2010:1-8.

- [2] 李安国,陆发德,袁辉,等.番茄病害对产量损失定量评估研究[J].南方园艺,2014,25(3):24-25.
- [3] 李建中.植物诱抗剂研究进展[J].农药,2002,41(6):12-14.
- [4] 尹松松,赵婷婷,李景富,等.外源ABA对番茄幼苗抗冷性差异的研究[J].东北农业科学,2016,41(4):94-99.
- [5] 牛贞福,国淑梅,张鹤,等.防控番茄灰霉病的化学药剂和生防菌株筛选研究[J].东北农业科学,2016,41(3):41-45.
- [6] 肖淑贤,高俊明.番茄诱导抗病性的研究进展[J].中国西部科技,2011,10(4):5-7.
- [7] 程艳,吴春燕,王娜,等.矮壮素基质浇灌法对番茄幼苗生长及理化指标的影响[J].东北农业科学,2018,43(6):40-43.
- [8] 秦瑞劫,张民,刘之广,等.植物诱抗剂对尿素氮利用率和小麦产量的影响[J].水土保持学报,2018,32(4):327-332,345.
- [9] 齐福高,武占会,刘大为,等.植物免疫诱抗剂对番茄主要病害的防效研究[J].现代农业科技,2018(16):96-97.
- [10] 牛贞福,徐金强,田召玲,等.诱抗剂对番茄植物学性状和灰霉病抗性的影响[J].江苏农业科学,2017,45(2):103-105.
- [11] 国淑梅,张凯,张鹤,等.番茄植株对外源植物诱抗剂的生理响应[J].江苏农业科学,2017,45(3):102-104.
- [12] 于晓野,曲玉阳,祝玉蕾,等.植物诱抗剂对番茄穴盘育苗的影响研究[J].东北农业科学,2019,44(2):37-39,44.
- [13] 牛贞福,黄振轩,国淑梅,等.双屋面日光温室建造设计及其环境动态变化分析[J].中国农机化学报,2016,37(6):74-78.
- [14] 方良俊,符小琴,叶群珊,等.诱抗剂对水稻幼苗耐盐性的诱导作用[J].核农学报,2006,20(4):273-276.
- [15] 张晓旭,叶景学,侯杰,等.夜间低温对樱桃番茄叶片氧化活性的影响[J].东北农业科学,2017,42(2):39-43.
- [16] 李芳,张珏锋,钟海英,等.植物免疫诱抗剂对茭白黑粉菌生长的影响[J].浙江农业科学,2016,57(10):1613-1616.

(责任编辑:王昱)