

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2022.05.013

柑橘矢尖蚧绿色防控技术示范及效益分析

孙太安, 张龙杰, 普建才, 刘欣, 张献

湖南省怀化市农业综合服务中心, 湖南 怀化 418000

摘 要: 针对当前柑橘矢尖蚧防控中防治方法不得当、效果不佳的现状, 本研究集成了一套“抗虫品种+健身栽培+保护天敌+绿色农药”的矢尖蚧绿色防控技术体系, 并在湖南省怀化市柑橘主产区应用示范. 结果表明, 示范园区对矢尖蚧防效达 96.5%, 与非示范橘园(常规防治区)相比, 对矢尖蚧防效高出 14.4%, 减少用药 2 次, 果品平均售价提高 2.0 元/kg, 取得了良好的经济、生态与社会效益.

关 键 词: 柑橘; 矢尖蚧; 绿色防控; 示范

中图分类号: S436.661.2

文献标志码: B

文章编号: 2097-1354(2022)05-0107-07

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Demonstration and Benefit Analysis of Green Prevention and Control Technology for *Unaspis yanonensis*

SUN Taian, ZHANG Longjie, PU Jiancai,
LIU Xin, ZHANG Xian

Huaihua City Agricultural Comprehensive Service Center, Huaihua Hunan 418000, China

Abstract: On account of the current situation of improper strategies and poor control effect on the management of the citrus arrow head scale insects, a set of green prevention and control technology system, consisted of insect resistant hosts, suitable cultivation, protection of natural enemies and green pesticides, was established, and applied in the main citrus production areas in Huaihua, Hunan Province. The results showed that the control effect of the demonstration orchard was 96.5%, which was 14.4% higher than that of the non-demonstration orange orchard. The average selling price of orange fruit was increased by 2.0 yuan/kg. The economic, ecological and social benefits were improved as well.

Key words: citrus; *Unaspis yanonensis* Kuwana; green prevention and control; demonstration

收稿日期: 2022-06-25

基金项目: 湖南优势特色产业集群建设专项(湘农联[2021]56号).

作者简介: 孙太安, 高级农艺师, 主要从事植物保护和经济作物技术推广与管理工作.

通信作者: 张献, 农艺师.

柑橘是我国第一大水果,是我国南方农业的支柱产业之一^[1].近10年来,中国一直是世界第一大柑橘生产国与销售国^[2].柑橘生产中病虫害发生严重,其中柑橘矢尖蚧(*Unaspis yanonensis*)是为害柑橘生产的重要害虫之一^[3-4],在我国各柑橘产区均有分布,由于其个体小,繁殖快且世代重叠严重,体表有蜡层,不利于一般药剂的渗透,防治不及时或防治方法不当,就会导致柑橘严重减产^[5-6].过去,果农主要依靠选用化学药剂对柑橘矢尖蚧进行防控^[7].长期滥用化学药剂,造成柑橘矢尖蚧等有害生物产生抗药性,出现害虫再增猖獗与农药残留等问题,这不符合绿色水果安全生产的质量要求.因此,生产上对柑橘矢尖蚧绿色防控技术需求十分迫切.本文根据柑橘矢尖蚧发生与为害特点,并在多年来的绿色防控实践经验基础上,探索创新柑橘矢尖蚧绿色防控技术,并在柑橘产区示范推广,以期为柑橘矢尖蚧绿色防控提供有益的借鉴和参考.

1 材料与方法

1.1 试验示范地概况

绿色防控试验示范地选择在湖南省怀化市芷江侗族自治县晓坪乡柑橘主产区,果园面积8 hm²,海拔320 m,坡度约20°,年平均气温15.8~17.3℃,极端最高气温40.7℃,极端最低气温-2.7℃,无霜期为260~278 d,年均日照时数为1 154~1 612 h,年降水量为1 346.8 mm.土壤为酸紫砂土,pH值5.8,有机质22.2 g/kg,碱解氮172.0 g/kg,有效磷107.5 g/kg,速效钾279.7 g/kg.试验柑橘品种为“春香”杂柑,栽植密度为1 035株/hm²,树龄12年,树体健壮,长势良好,试验示范期间柑橘矢尖蚧发生普遍且严重.在绿色防控试验示范基地外50 m处,选择品种、树龄、树势、栽植密度、土壤肥力和管理水平与绿色防控示范区相当的橘园,设置非绿色(常规)防控对照区与空白对照区,面积分别为3.33 hm²和0.067 hm².

1.2 柑橘矢尖蚧的绿色防控技术

1.2.1 优先采用农业防治和生物防治

1) 选用抗虫品种

引进并推广具有高度抗性且有良好农艺性状的柑橘品种,如日本夏橙、香橙、柚类、金柑、佛手柑、柠檬、伊予柑等^[8].

2) 合理修剪

柑橘芽萌动前(2月中下旬至3月上旬)开展修剪,及时剪除病虫枝、干枯枝、荫蔽重叠枝、纤弱枝,矢尖蚧较多的树重剪,捡拾落叶落果,集中烧毁或深埋,保持橘园的通风透气环境.

盛果期(6—9月)经常性检查橘园,发现果实果面或枝梢有矢尖蚧,及时清除,并进行集中处理,以减少该虫对果实的为害.

3) 加强肥水管理

严格实行测土配方施肥,氮、磷、钾肥合理搭配,避免偏施氮肥;提倡多施腐熟有机肥与生物菌肥,适量增施速效肥,以促发新梢,增强树势;7—8月干旱季节,适时进行灌溉,增强柑橘树体的抗虫能力.

4) 保护及利用自然天敌

柑橘矢尖蚧的主要天敌有蚜小蜂、矢尖蚧小蜂、红点瓢虫、草蛉等.在橘园中种植有益草种或套种大豆、绿豆、花卉苗木,或适当蓄留良性野生杂草,如鼠茅草、藿香蓟以及撒施绿肥等,为天敌营造栖息、扩繁的适生场所,增加天敌昆虫种群数量.

在天敌发生高峰期应尽量避免使用杀虫剂,如蚜小蜂各虫态虫口在7月上中旬开始上升,

一直延续到翌年 3 月上旬,9 月中旬和 11 月中旬为高峰期,这期间应尽量避免施用化学药剂,而 5—6 月是蚜小蜂发生量少的季节,可集中喷药杀灭矢尖蚧或其他病虫^[9].

5)妥善处理被修剪枝条

修剪掉的已被天敌寄生的枝条,不要立即烧毁,要在果园内堆放 7~10 d,待天敌羽化飞走或逃逸后,再带出果园集中处理或烧毁^[10].

1.2.2 大力推广科学精准用药及绿色防控技术

1)防治策略

采取“普治越冬代,狠治一代,挑治二、三代”的策略,将矢尖蚧为害控制在经济允许水平以下,将农药残留降低到规定的限量标准范围内.

2)防治指标

不同时期防治标准不同.2 月中旬至 3 月上旬,春季越冬代雌成蚧 0.5 头/梢(百叶雌成蚧 15 头)或 10%叶片发现有若蚧;5—10 月,若蚧 3~4 头/梢或 10%叶片或果实发现有若蚧为害.达到这些指标时即可采取防控措施.

3)防治适期

冬季果树休眠期或早春发芽前,结合修剪普治一次;5 月中下旬、7 月中下旬和 9 月中下旬,根据植保部门发布的病虫害情报信息,在一、二龄若蚧期,即田间若蚧初见日后 20 d 左右(或橘园始见矢尖蚧雄蚧群落中出现少量附有白絮状蜡质二龄虫态个体时),及时开展防治,严重发生园可隔 15 d 再补治一次.

4)防治药剂

选用高效、低毒且对环境友好型的绿色农药,稀释适当的浓度,对柑橘叶片的正反面、枝干及幼果果面均匀喷雾^[11-12],直至轻微滴水.防治药剂可使用 22%氟啶虫胺胍悬浮剂、25%噻嗪酮可湿性粉剂、24%螺虫乙酯悬浮剂、0.5%烟碱·苦参碱水剂、26%联苯·螺虫乙酯悬浮剂、95%矿物油乳油等药剂^[13-15],用法及用量见表 1.

表 1 柑橘矢尖蚧绿色防控可使用药剂

推荐药剂及使用浓度	使用方法	安全间隔期	每季作物最多使用次数
22%氟啶虫胺胍悬浮剂 4 000~5 000 倍液	一、二龄若蚧盛期喷雾	21 d	2
25%噻嗪酮可湿性粉剂 1 000 倍液	一、二龄若蚧盛期喷雾	35 d	2
24%螺虫乙酯悬浮剂 4 000 倍液	一、二龄若蚧盛期喷雾	45 d	1
0.5%烟碱·苦参碱水剂 800 倍液	一、二龄若蚧盛期喷雾	14 d	3
26%联苯·螺虫乙酯悬浮剂 4 000~5 000 倍液	一、二龄若蚧盛期喷雾	28 d	1
95%矿物油 50~100 倍液	一、二龄若蚧盛期喷雾	15 d	
松脂合剂 8~10 倍液	冬季或早春清园	20 d	2
波美 3~5 度石硫合剂	冬季或早春清园	20 d	2

5)防治方式

倡导开展专业化统防统治,以专业化防治服务组织为主体,大力推广应用科学精准用药及绿色防控技术.

6)注意事项

在化学防治矢尖蚧或其他病虫害时,应选用对天敌杀伤力较小的农药(避免施用菊酯类农药),选择适当的药剂浓度,把药剂对天敌的伤害降到最低限度.

1.3 非绿色(常规)防控区防治情况

非绿色(常规)防控区按照常规方法(当地橘农防治习惯)进行化学防治,无绿色防控措施,橘农使用 3WBD-16 型电动智能静电喷雾器均匀喷施全株. 喷施量以柑橘树叶片正反两面及树干、树枝、果实表面充分着药且稍有药滴下淌为宜. 用药情况详见表 2, 喷施药液量均为 150 kg/667 m².

空白区不采用任何防控措施(未开展矢尖蚧防控).

表 2 2021 年绿色防控区及非绿色(常规)防控区柑橘矢尖蚧防控用药情况

处理	防控次数	防控时间/月-日	药剂名称	667 m ² 制剂用量/ (g · mL ⁻¹)
绿色防控区	第 1 次	05-15	25%噻嗪酮可湿性粉剂	150.0
	第 2 次	07-15	24%螺虫乙酯悬浮剂	37.5
	第 3 次	09-13	24%螺虫乙酯悬浮剂	14.9
非绿色(常规) 防控区	第 1 次	05-10	45%毒死蜱乳油	70.0
	第 2 次	06-09	45%毒死蜱乳油	70.0
	第 3 次	07-09	45%毒死蜱乳油	70.0
	第 4 次	09-05	45%毒死蜱乳油	65.0
	第 5 次	09-23	45%毒死蜱乳油	62.3

1.4 调查与统计

2021 年,在柑橘生长期对各处理区的矢尖蚧防控效果、农药施用量、天敌等情况及应用效益进行调查. 绿色防控示范园区和非绿色(常规)防控对照区调查面积均为 1.33 hm², 空白对照处理区(CK)调查面积 0.067 hm². 各处理区均采用对角线 5 点取样法.

1.4.1 防控效果调查

分别于各处理区施药前及施药后 14 d 调查各处理区矢尖蚧虫口数量. 每点调查 20 片叶, 计算虫口减退率与防控效果.

1.4.2 农药使用情况调查

在绿色防控示范区和常规(非绿色)防控区各选择 1 户橘农(大户), 调查记录柑橘矢尖蚧全程防控期间的农药使用情况, 包括每次施药种类、次数、剂型及剂量等, 并对用药次数与使用量进行统计.

1.4.3 天敌数量调查

9 月下旬, 柑橘矢尖蚧防控用药基本结束以后, 对绿色示范区与常规(非绿色)防控区的天敌数量进行调查. 5 点取样, 每点调查 10 株柑橘. 记载寄生蜂类、捕食蝽类、蜘蛛类、瓢虫类、寄生蝇类、草蛉类、捕食螨、寄生菌等主要天敌种类及数量.

1.4.4 应用效益调查

1) 柑橘产量调查

12 月 20 日(“春香”杂柑采摘期), 对绿色防控示范园区和常规(非绿色)防控园区进行调查, 采用 5 点取样法, 每点调查橘园面积 66.7 m², 统计取样点内柑橘株数, 计算出每 667 m² 平均株数. 每点随机采摘 1 株“春香”杂柑果实, 称取果实质量, 计算出平均每株树的果实质量, 再推算出各处理区单产.

2) 果实品质调查

12 月 20 日, 在“春香”杂柑采摘期, 对绿色防控示范园区和常规(非绿色)防控园区的“春

香”杂柑品质进行调查,采用 5 点取样法,每点调查 20 个果实.在取样的果实中随机选取 10 个果实称取质量,推算平均单果质量.用手持数显糖度计测定柑橘果实可溶性固形物的含量,计算平均值.对照《绿色食品柑橘类水果》(NYT426—2021)^[16]对“春香”杂柑的外观品质(果形、色泽、果面)和内在品质(风味、可食率、化渣性)进行评价.

3)成本与价格调查

在“春香”杂柑采收上市期和矢尖蚧防控结束后,对绿色防控示范园区和常规(非绿色)防控园区的果树平均销售价格、防治成本与收益情况进行调查,包括选用抗虫品种成本、修剪成本、肥水管理成本、保育天敌成本、农药成本、销售价格等.

2 结果与分析

2.1 各处理区矢尖蚧的防控效果

对各处理区柑橘矢尖蚧防控效果的调查结果表明,采用“抗虫品种+健身栽培+保护天敌+绿色农药”绿色防控技术体系的示范橘园,柑橘矢尖蚧虫口基数低,控害效果均较好,施药后 14 d 防效达到 96.5%,较常规(非绿色)防治园区高 14.4%.不同处理间的防效差异具有统计学意义,充分说明采用“抗虫品种+健身栽培+保护天敌+绿色农药”绿色防控技术体系的柑橘园较常规柑橘园(非绿色)的长期防控效果更好(表 3).

表 3 各处理区柑橘矢尖蚧的防控效果

处理	药前百叶虫口 基数/头	药后 14 d		
		存活虫数/头	虫口减退率/%	防效/%
绿色防控示范区	241.5±10.15	7.35±1.54	96.96±0.60	96.50±1.06aA
常规(非绿色)防控区	232.75±14.47	36.25±4.43	84.43±0.81	82.10±1.58bB
空白对照区	209.25±19.99	182.0±11.83	—	—

注:数据后字母不同表示差异具有统计学意义,其中小写字母不同表示 $p<0.05$,大写字母不同表示 $p<0.01$.

2.2 农药施用情况调查结果

对绿色防控示范园区和常规(非绿色)防控园区农药施用情况的调查结果表明,绿色防控示范园区施用农药防治柑橘矢尖蚧 3 次,制剂施用量 202.4 g/667 m²;而常规(非绿色)防控园区施用农药防治柑橘矢尖蚧 5 次,制剂施用量 337.3 g/667 m²;即绿色防控示范园区比常规(非绿色)防控园区的农药施用次数减少了 2 次,农药制剂施用量减少 40.0%.

2.3 天敌情况调查结果

对各处理区自然天敌种类及数量的调查结果表明,各处理区的主要天敌种类有瓢虫、蜘蛛、寄生蜂、草蛉、捕食螨等,天敌种类及数量以绿色防控示范园区最多,空白对照园区次之,常规(非绿色)防控园区天敌种类及数量最少.绿色防控示范园区比常规(非绿色)防控园区天敌数量增加 288.71%,比空白对照园区增加 8.31%(表 4).

表 4 各处理园区主要天敌种类及数量

处理	百叶天敌种类及数量/头					百叶虫量 合计/头
	瓢虫	蜘蛛	寄生蜂	草蛉	捕食螨	
绿色防控示范区	59.1±2.81	80.2±9.51	30.6±5.06	58.9±7.11	108.6±11.85	337.4±22.69
常规(非绿色)防控区	15.6±3.12	22.7±7.96	12.3±3.82	14.1±3.68	22.1±5.70	86.8±15.47
空白对照区	62.1±7.40	72.5±6.86	29.2±4.71	49.4±5.46	98.3±10.58	311.5±22.31

2.4 应用效益分析

2.4.1 经济效益

从表 5 可以看出,采用绿色防控技术的柑橘园,有效控制了柑橘矢尖蚧的为害,产量高、品质好,果品农残检测均达到绿色食品质量标准,果实售价高,经济收益好.绿色防控示范园区柑橘果型整齐匀称(单果质量 250 g 左右)、果面光洁、色泽光亮、汁多化渣、酸甜适度,可溶性固形物 14.0%以上.示范园区单产柑橘鲜果 2 520 kg/667 m²,较常规(非绿色)防治园区增产 24.13%.虽然示范园区绿色防控技术及产品投入(抗虫品种成本、修剪成本、肥水管理成本、保育天敌成本等投入)较常规防控多投入 1 536.00 元/667 m²,但农药用量、防治用工等节本增收 94.07 元/667 m²;示范园区柑橘果品的平均售价达 5.60 元/kg,比非示范园区果品平均售价高出 2.00 元/kg.示范园区共计新增经济效益(节本增效)116.24 万元.

表 5 柑橘矢尖蚧绿色防控效益

处理	667 m ² 投入情况			产出情况			
	农药/ 元	修剪、肥水管理、 保育天敌等/元	合计/ 元	667 m ² 产量/ kg	单价/元 • kg ⁻¹	667 m ² 产值/元	667 m ² 纯收入/元
绿色防控示范区	160.99	2 822.00	2 982.99	2 520±88.8	5.60±0.30	14 112±1 007.2	11 129.01±1 007.20
常规防控区	255.06	1 286.00	1 541.06	2 030±111.10	3.60±0.40	7 308±679.80	5 766.94±679.80

2.4.2 生态效益

农业绿色发展是新时代我国农业发展的战略选择^[17].应用柑橘矢尖蚧绿色防控技术,可以有效地将柑橘矢尖蚧为害控制在经济损失允许水平之下,在减少化学农药施用量、节省打药用工的同时,极大减轻和杜绝了农药对土壤、水源、生态环境与产品的污染,促进和实现了自然生态系统的良性循环.采用抗虫品种、健身栽培、保护利用自然天敌等非化学药剂绿色防控技术,对土壤和作物“零污染”“零残留”,绿色环保,极大地改善了橘园生态环境,同时也提高了橘农收入.绿色防控示范园区的实践,生动诠释了“绿水青山就是金山银山”的发展理念.

2.4.3 社会效益

柑橘矢尖蚧绿色防控技术在柑橘生产中的推广应用,不仅可以降低橘农的防控成本、提升果品品质,而且可以降低橘农劳动强度、提升劳动效率,为橘农持续稳定地增收、致富提供了可靠的科技保障.示范园区年接待湖南省芷江侗族自治县及周边县(市)前来咨询与考察人数 2 200 余人次,培训橘农 430 余人次.通过绿色防控技术观摩与培训,基层干部及广大橘农提升了对绿色防控的认知,从思想与上彻底改变了传统化学防治的观念^[18],增强了综合防控意识,完全认可和接受了病虫害绿色防控技术,并应用到生产中^[19],不断筑牢了乡村振兴的“绿色根基”.

3 小结与讨论

怀化市是湖南省的柑橘大市,是国家规划的“鄂西—湘西柑桔优势产业带”主产区^[20-21],是我国甜橙类最适宜种植区^[22].针对近年来怀化柑橘产区矢尖蚧为害普遍且橘农防控不佳的状况,2021 年在湖南省怀化市芷江侗族自治县晓坪乡柑橘园应用绿色防控集成技术,取得良好的农药减量防控效果.尽管前期应用绿色防控技术集成的投入成本较高,但农药及其用工成本投入减少,柑橘产量增加,特别是果品品质提升,以味道征服人心,用品质擦亮品牌,实现了“按质论价、优质优价”,赢得了广大消费者的高度认可与信赖,纯收入较常规防控增加 5 362.07 元/667 m².由此可见,根据柑橘各生育期的特点与病虫害发生规律,应用绿色防控技

术及绿色防控产品,实施精准科学用药,从根本上避免和纠正橘农“见虫就打、见病就治、盲目用药”的陋习,大幅度减少农药使用量,防效提高14.4%,柑橘园天敌增加288.71%,最终达到长期控害、减药控害的目的,经济、生态及社会效益十分显著。

近年来,随着人们健康意识的提升,生产优质的农产品是农业发展的根本,要确保让老百姓吃得更好、吃得更健康^[23-24]。更健康、更安全、更营养、更美味、更高效、更可持续是“未来食品”的标签。进入新发展阶段,中国消费结构持续升级,老百姓对农产品需求正加快由过去“吃得饱”向“吃得安全”“吃得营养”“吃得健康”升级,尤其在新冠肺炎疫情的冲击下,对农产品质量安全工作提出了更高的要求。2021年在湖南省芷江侗族自治县晓坪乡的绿色防控技术集成示范,极大促进了芷江侗族自治县绿色农业发展,全县先后建立绿色防控、农药减量控害示范区14个,实现了重点农业乡镇全覆盖。目前,全县已有20家企业或农业种植合作社获得绿色食品认证,按照绿色食品标准生产、实行全程质量控制并获得认定面积达16 275.5 hm²,有力地推动了农药减量防控工作的开展,筑牢安全屏障,保障了农产品的质量安全与农业生态安全,可进一步推广应用。

参考文献:

- [1] 朱亦赤,李娜,李大志,等.影响柑桔生产者价格变动的主要因素分析[J].中国南方果树,2021,50(2):177-184,190.
- [2] 邓秀新.柑橘产业发展趋势与桂林柑橘品种结构调整[J].南方园艺,2020,31(6):1-4.
- [3] 李鸿筠,刘浩强,姚廷山,等.柑橘矢尖蚱发生期预测回归方程研究[J].植物保护,2021,47(2):83-87.
- [4] 冉春.桑白盾蚧与日本方头甲生物学及日本方甲对矢尖蚱的控制作用研究[D].重庆:西南大学,2000.
- [5] 王翠伦,潘琦,杨娟生,等.几种杀虫剂防治柑橘矢尖蚱的田间药效试验[J].中国园艺文摘,2018,34(5):54-55,61.
- [6] 王彦阳.0.6%烟碱·苦参碱乳油对柑橘矢尖蚱的防治效果及其对天敌的安全性评价[J].农药,2017,56(6):457-458,460.
- [7] 段海.防治柑橘矢尖蚱高毒农药替代筛选及其微乳剂研制[D].重庆:西南大学,2008.
- [8] 冉春,雷慧德,李鸿筠,等.柑桔矢尖蚱综合防治研究进展[J].植物保护,2002,28(5):45-48.
- [9] 王代武,黄良炉,张权炳.矢尖蚱蚱小蜂生物学特性及发生规律研究[J].生物防治通报,1986,2(2):67-69.
- [10] 余安容,莫章刑.矢尖蚱的发生规律及防治对策[J].植物医生,2018,31(8):37.
- [11] 姜邦钊,陈上进,钟永华.几种药剂防治柑橘矢尖蚱的田间药效试验[J].广西植保,2018,31(4):12-13.
- [12] 朱丽燕,周小军,何晓婵,等.氯氰·毒死蜱防治柑橘矢尖蚱的效果[J].浙江农业科学,2018,59(4):600-601.
- [13] 中华人民共和国农业部.绿色食品农药使用准则:NY/T 393—2000[S].北京:中国标准出版社,2000.
- [14] 王志静,蒋迎春,吴黎明,等.湖北省柑橘病虫害绿色防控年历[J].湖北植保,2018(5):60-62,45.
- [15] 湖南省植保植检站.湖南省主要农作物有害生物防控科学用药推荐名录(第四次修订)[J].湖南农业,2020(4):14-15.
- [16] 中华人民共和国农业农村部.绿色食品柑橘类水果:NY/T 426—2021[S].北京:中国农业出版社,2021.
- [17] 刘万才,朱景全,赵中华,等.我国农作物病虫害绿色防控的研究进展[J].植物医生,2021,34(5):5-12.
- [18] 孙太安,张龙杰,谢绍兴.2006年怀化稻区稻飞虱猖獗为害成因及可持续治理对策[J].广西植保,2021,34(4):25-28.
- [19] 乔岩,岳瑾,王品舒,等.北京地区果园害虫绿色防控关键技术集成示范与推广[J].中国植保导刊,2017,37(5):89-91.
- [20] 杨玉,邓文,李健权,等.湖南柑桔生产区划与发展对策[J].中国果业信息,2012,29(9):25-28.
- [21] 孙太权,孙太安.基于历史资料的怀化柑桔产区冻害分析与防御途径探讨[J].热带农业科技,2020,43(4):41-46.
- [22] 孙太安,孙太权,胥雯,等.供给侧改革视角下怀化柑桔产业现实困境及应对策略[J].中国热带农业,2020(1):25-28.
- [23] 黄玥,董博婷.习近平心目中的“大食物观”[N].新华每日电讯,2022-03-09(2).
- [24] 陈卫.树立大食物观守护舌尖幸福[J].中国食品工业,2022(9):66-68.