

甘孜州智慧农业在羊肚菌生产中的应用

赵航轲 陈杭 马薇 羊玉蓉 唐明先*

(甘孜州农业科学研究所,四川康定 626000)

摘要 利用环境 AT 物联网监测技术,对甘孜州不同海拔区域羊肚菌人工栽培环境进行实时监测,通过大数据分析不同海拔空气温湿度、光照强度、大气压力、土壤温湿度、酸碱度及大量元素变化规律,因地制宜地建立配套的人工栽培技术,有利于实现甘孜州地区羊肚菌产业可持续健康发展。本文分析了甘孜州羊肚菌的发展现状,介绍了环境 AT 物联网监测技术在甘孜州羊肚菌生产中的应用,并提出了甘孜州未来智慧农业发展方向,以期为甘孜州羊肚菌产业健康可持续发展提供参考。

关键词 羊肚菌;智慧农业;发展现状;应用情况;发展方向;四川甘孜

中图分类号 S126 **文献标识码** A

文章编号 1007-5739(2021)02-0058-03

DOI:10.3969/j.issn.1007-5739.2021.02.025

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Application of Intelligent Agriculture in Morchella Production in Ganzi Prefecture

ZHAO Hangke CHEN Hang MA Wei YANG Yurong TANG Mingxian*

(Ganzi Prefecture Institute of Agricultural Science, Kangding Sichuan 626000)

Abstract By using the environmental AT Internet of Things monitoring technology, the artificial cultivation environment of Morchella in Ganzi Prefecture at different elevations was monitored in real time. Through big data analysis of the variation rules of air temperature and humidity, light intensity, atmospheric pressure, soil temperature and humidity, pH and a large number of elements at different elevations, a supporting artificial cultivation technology according to local conditions was established, which is conducive to achieve sustainable and healthy development of Morchella industry in Ganzi Prefecture. This paper analyzed the development status of Morchella in Ganzi Prefecture, introduced the application of environmental AT Internet of Things monitoring technology in the production of Morchella in Ganzi Prefecture, and put forward the future development direction of intelligent agriculture in Ganzi Prefecture, in order to provide references for the healthy and sustainable development of Morchella industry in Ganzi Prefecture.

Keywords Morchella; intelligent agriculture; development status; application situation; development direction; Ganzi Sichuan

随着科技的发展,智慧农业在生产实践中发挥了重要作用。所谓“智慧农业”就是充分应用现代信息技术成果,通过互联网、计算机、现代通信技术、物联网技术、现代化智能机械等高新技术应用,加强对农业生产的管理,减少农产品流通损耗,实现信息采集、生产数据收集等功能,并达到对农业生产智能控制的效果^[1],实现农业可视化远程诊断、远程控制、灾变预警等智能管理。相对传统农业,智慧农业能够极大地提高农业生产经营的综合效率,降低劳动强度和资源损耗,有效改善农业生态环境,推进资源合理高效利用,推动农业现代化创新发展。

我国是农业大国,农业数字化发展较为缓慢。研究表明,2018年我国农业数字经济仅占农业增加值的

7.3%,远低于工业 18.3%、服务业 35.9%的水平^[2]。近年来,许多国内企业不断投资布局智慧农业,比如美团“未来食物农场”、腾讯“智慧农业平台”、京东“京东农场”和阿里巴巴“AI养猪”等^[3],加快了我国智慧农业建设。利用大数据分析指导农业技术发展取得重大成果,人工智能技术广泛应用于农作物耕作、播种、栽培等方面。随着物联网和计算机技术的发展,推出了智能采摘机器人、智能检测土壤及作物分拣、病虫害检测等智能化识别系统。将人工智能与传统农业结合,广泛应用于农业的耕整、种植、采摘等环节,极大地提高了劳动生产率和资源利用率,提高了农业生产积极性^[4]。甘孜州处于康藏高海拔地区,地形复杂、气候多变,食用菌种类丰富。近年来,成功驯化选育了羊肚菌、藏灵芝等多种经济作物,2017年被誉为“高原羊肚菌之乡”。利用智慧农业指导甘孜州不同海拔区域羊肚菌智能化人工栽培,即利用环境 AT 物联网监测技

作者简介 赵航轲(1989—),男,陕西咸阳人,硕士,从事食(药)用菌研究和推广工作。

* 通信作者

收稿日期 2020-08-24

术,对甘孜州不同海拔区域羊肚菌人工栽培环境进行实时监测,第一时间获取羊肚菌生产的气候信息、温度信息、雨水信息、空气湿度、土壤湿度、土壤肥量等数据,通过大数据技术对这些数据进行精准分析和筛选,快速得到适合当地羊肚菌生产的有效数据,并根据不同海拔高度因地制宜建立配套的人工栽培技术体系,进而正确指导种植户开展羊肚菌人工栽培^[4],可实现羊肚菌产业健康可持续发展,并极大地促进当地经济发展。

1 甘孜州羊肚菌发展现状

甘孜州位于四川西南部,青藏高原东南缘,辖区面积 15.3 万 km²,是我国第二大藏区的重要组成部分^[5]。该地区林草覆盖率 99%,沿大渡河流域海拔 1 200~3 000 m,降雨充沛,气候多变,蕴含着丰富的食用菌资源^[6]。据统计分析,目前该地区具有冬虫夏草、灵芝、羊肚菌、松茸等 300 多种食用菌,该地区是松茸和冬虫夏草的重要产地,年产松茸 2 000 t、虫草 10 t(占全国虫草产量的 8%),其他食用菌资源也相对丰富^[7],例如牛肝菌、珊瑚菌、棕灰口蘑等年产量均在 100~300 t,对当地经济发展具有重要作用^[8]。2017—2020 年甘孜州政府计划将羊肚菌产业打成本州主要农业特色产业之一,在沿大渡河流域的三县一区——康定、泸定、丹巴、海螺沟规划发展羊肚菌基地 2 333.3 hm²。

2012 年,在“院州”农业科技合作的支持下,羊肚菌作为一个新兴产业在甘孜州进行试验种植并取得成功。较高的经济价值、相对简易的栽培技术、显著的海拔梯度(具有较长的黄金供货周期)以及丰富的旅游消费市场使得羊肚菌种植面积迅速扩大,从 2013 年的 6.67 hm² 发展到 2018 年的 960 hm²,形成了沿大渡河流域海拔 1 300~2 600 m 区域以羊肚菌为主的百公里产业带。该区域羊肚菌相比低海拔区域味道香浓、肉质肥厚筋道、单个折干率高。2017 年,该地区被授予“高原羊肚菌之乡”,目前羊肚菌人工种植已成为带动该区域农户致富的特色产业。

2 环境 AT 物联网监测技术在甘孜州羊肚菌生产中的应用

当前,羊肚菌人工栽培技术已进入瓶颈期,虽然全国羊肚菌栽培面积不断扩大,但是产量和品质问题愈发严重。近年来,羊肚菌人工栽培经济效益可观,不同地区和不同行业的人员开始参与羊肚菌种植,但由于技术、经验不足,很少按照具体栽培环境进行科学种植,存在菌种质量不稳定、菌种制备不标准、栽培技术不过关等问题。这也是目前人工栽培羊肚菌不稳定的主要原因,导致近 2 年羊肚菌种植产量降低、品质

较差、种植面积缩小,严重影响了广大羊肚菌种植户的生产积极性。

为了促进甘孜州农业产业稳定发展,实现羊肚菌等经济作物健康良性发展,必须打破传统农业生产模式,新形势下借助智慧农业和大数据分析,因地制宜地建立甘孜州不同海拔地区配套的人工栽培技术体系是实现羊肚菌高产稳产的重要途径,亟须利用智慧农业建立不同海拔(环境)、不同栽培环境(林下露天、小拱棚、标准大棚)、不同土壤类型等条件下羊肚菌人工栽培技术体系突破。2020 年初,甘孜州农业科学研究所为促进羊肚菌产业发展,根据当地海拔区域以及气候条件分别在康定(2 600 m)、理塘(3 800 m)、泸定(1 800 m)等不同地区羊肚菌种植基地设立环境 AT 物联网实时监测设备,对栽培区域空气温湿度、光照强度、大气压力、土壤温湿度、酸碱度及氮、磷、钾等大量元素实时监测,数据共享至手机或电脑客户端,通过大数据分析并结合羊肚菌产量和品质探究不同海拔区域羊肚菌最佳播种期、栽培模式、外源营养和环境条件控制等重要因素,因地制宜,建立标准人工栽培技术体系,实现羊肚菌科学人工栽培(图 1)。目前,通过前期数据收集,初步形成了不同环境条件下羊肚菌栽培技术,有利于促进羊肚菌产业健康可持续发展。



图 1 智慧农业实现羊肚菌科学人工栽培

3 甘孜州未来智慧农业发展方向

《国家乡村振兴战略规划(2018—2022 年)》明确指出,大力发展现代化科技农业,促进人工智能农业工程和“互联网+”现代农业方式相结合,实行数字农业生产,加强农业遥感成像技术、物联网应用技术并结合智慧气象实现农业精准化水平显著提高^[9]。在此趋势下,智慧农业与现代科学技术相结合是未来农业发展的重要方向。甘孜州利用环境 AT 物联网监测技术在羊肚菌生产中的应用取得初步成果,未来可进一步利用智慧农业对羊肚菌、灵芝、木耳等食用菌以及水果、青稞、汉藏药材等当地特色品种驯化选育进行科学指导,加速品种选育工作,建立配套栽培技术体系,实现快速示范推广。同时,推进电子商务与冷链运

输在农产品流通环节的应用,借助物联网标识技术,最终形成涵盖生产、加工、流通、销售全环节的服务体系。政府部门应加大对智慧农业的扶持力度,探索智慧农业发展途径,并组织高校院所,解决生产实践中存在的实际问题。同时,可采取补贴的形式,鼓励种植户、合作社及社会资本进行智慧农业生产,加快实现甘孜州农业信息化全覆盖,加快甘孜州现代化农业发展进程,实现甘孜州地区农牧民持续增收,促进藏区社会安定团结。

4 参考文献

- [1] 吕桂英.传感器在智慧农业中的应用分析[J].现代农业科技,2020(15):171.
- [2] 杨立新.智慧农业驱动湖北农业现代化创新发展[J].决策与信息,2020(8):12-13.
- [3] 刘双印,黄建德,黄子涛,等.农业人工智能的现状与应用综述[J].现代农业装备,2019,40(6):7-13.
- [4] 郭广礼.农业大数据在智慧农业中的应用探讨[J].农业工程技术,2019,39(33):64-65.
- [5] 陈杭,郑林用,唐明先,等.甘孜州食用菌资源和可持续利用技术的研究[J].中国食用菌,2014,33(5):10-13.
- [6] 陈杭,唐明先,姜邻,等.甘孜高原羊肚菌产业的发展优势、现状与对策[J].农业科技通讯,2017(11):26-29.
- [7] 黄海魁,刘自强,仲崇禄,等.云南松茸经济与资源可持续利用[J].浙江食用菌,2008(2):18-21.
- [8] 唐明先.甘孜州野生食用菌资源开发现状及发展建议[J].中国食用菌,2008(1):17-18.
- [9] 中共中央政治局召开会议审议《乡村振兴战略规划(2018—2022年)》和《关于打赢脱贫攻坚战三年行动的指导意见》[J].实践(思想理论版),2018(6):12-13.
- [10] 卢欣石,何琪.种群遗传变异及基因多样性分析[J].草业学报,1999,8(3):76-82.
- [11] 刘丽丽,李建辉,陈骏,等.DNA分子标记技术在核桃研究中的应用[J].农业科技通讯,2019(7):192-194.
- [12] CERVERA M T, CABEZAS J A, SANCHA J C, et al. Application of AFLPs to the characterization of grapevine *Vitis vinifera* L. genetic resources: A case study with accessions from Rioja (Spain) [J]. Theor Appl Genet, 1998, 97: 51-59.
- [13] SEFC K M, LOPES M S, LEFORT F, et al. Microsatellite variability in grapevine cultivars from different European regions and evaluation of assignment testing to assess the geographic origin of cultivars [J]. Theoretical and Applied Genetics, 2000, 100: 498-505.
- [14] 邢春.光核桃种质资源的遗传多样性分析[D].哈尔滨:东北林业大学,2014.
- [15] 焦思宇,赵珞珞,刘晓倩,等.33份薄壳山核桃品种种质资源的遗传多样性分析[J].阜阳师范学院学报(自然科学版),2019,36(2):36-39.
- [16] 陈少瑜,宁德鲁,吴涛,等.泡核桃 SSR 标记开发及在遗传多样性研究中的应用[J].西北林学院学报,2017,32(3):91-96.
- [17] 刘宝尧,刘小利,魏海斌,等.青海地方核桃种质资源遗传多样性研究[J].西北林学院学报,2017,32(2):130-135.
- [18] 张虎平,牛建新,马兵钢,等.核桃 DNA 的提取及 RAPD 体系的优化[J].石河子大学学报(自然科学版),2003(4):267-270.
- [19] 卢欣石,何琪.种群遗传变异及基因多样性分析[J].草业学报,1999,8(3):76-82.
- [20] 刘丽丽,李建辉,陈骏,等.DNA分子标记技术在核桃研究中的应用[J].农业科技通讯,2019(7):192-194.
- [21] CERVERA M T, CABEZAS J A, SANCHA J C, et al. Application of AFLPs to the characterization of grapevine *Vitis vinifera* L. genetic resources: A case study with accessions from Rioja (Spain) [J]. Theor Appl Genet, 1998, 97: 51-59.
- [22] SEFC K M, LOPES M S, LEFORT F, et al. Microsatellite variability in grapevine cultivars from different European regions and evaluation of assignment testing to assess the geographic origin of cultivars [J]. Theoretical and Applied Genetics, 2000, 100: 498-505.
- [23] 邢春.光核桃种质资源的遗传多样性分析[D].哈尔滨:东北林业大学,2014.
- [24] 焦思宇,赵珞珞,刘晓倩,等.33份薄壳山核桃品种种质资源的遗传多样性分析[J].阜阳师范学院学报(自然科学版),2019,36(2):36-39.
- [25] 陈少瑜,宁德鲁,吴涛,等.泡核桃 SSR 标记开发及在遗传多样性研究中的应用[J].西北林学院学报,2017,32(3):91-96.
- [26] 刘宝尧,刘小利,魏海斌,等.青海地方核桃种质资源遗传多样性研究[J].西北林学院学报,2017,32(2):130-135.
- [27] 张虎平,牛建新,马兵钢,等.核桃 DNA 的提取及 RAPD 体系的优化[J].石河子大学学报(自然科学版),2003(4):267-270.

(上接第 49 页)

京:中国科学技术出版社,1994.

- [22] BROCHMANN C, SOLOS P S. Recurrent formation and poly of Nordic polyploids in *Draba* (Brassicaceae) [J]. Amer Bot, 1992, 79(6):673-688.
- [23] 王晓芹,张锐,王新建.新疆核桃实生后代坚果外观品质差异分析[J].湖北农业科学,2016,55(7):1730-1734.
- [24] 邓凤彬,罗立新,虎海防,等.新疆野核桃坚果表型性状多样性分析[J].果树学报,2018,35(3):275-284.
- [25] 常董董.核桃无融合胚离体培养初步研究[D].泰安:山东农业大学,2017.
- [26] 张智英.早实核桃生殖特性及胚培养条件研究[D].保定:河北农业大学,2009.
- [27] 邹朋波.核桃微体繁殖的研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2006.
- [28] 李永涛.核桃(*Juglans regia*)胚发育及其营养代谢动态研究[D].泰安:山东农业大学,2011.
- [29] 姜思佳.胡桃楸体胚发生及胚性细胞悬浮体系的建立[D].哈尔滨:东北林业大学,2011.
- [30] 陈善波,杨文渊,王莎,等.四川穗状核桃雌花芽生长发育的研究[J].四川林业科技,2019,40(4):1-6.
- [31] 刘志红,马晓恒,解庆.胡桃、野核桃和胡桃楸木材解剖特征比较[J].东北林业大学学报,2019,47(6):49-52.
- [32] 王伏雄,钱南芬,张玉龙.中国植物花粉形态[M].2版.北京:科学出版社,1995.
- [33] 王开发,张玉兰,蒋辉,等.长江三角洲第四纪抱粉组合及其地层、古地理意义[J].海洋学报,1984,6(4):485.