生物资源 2022,44(5):484～491
Biotic Resources

DOI:10.14188/j.ajsh.2022.05.009

麻城福白菊“一种二改三调”生态种植模式研究

刘大会[1],廖致远[1],刘 启[1],鲍五洲[2],蒋静怡[3],王明辉[4],苗玉焕[1],马毅平[5],鲍江峰[5*]

(1. 湖北中医药大学 中药资源中心,湖北 武汉 430065;
2. 麻城市农业技术推广中心,湖北 麻城 438300;
3. 全国农业技术推广服务中心,北京 100125;
4. 黄冈市农业科学院, 湖北 黄冈 438000;
5. 湖北省果茶办公室,湖北 武汉 430064)

摘要:以湖北省麻城市福白菊传统种植模式中存在的问题为导向,总结归纳出福白菊轻简种植新模式,并阐明该模式在福白菊生产过程中解决的生态问题。通过实地调研以及课题组在福白菊种植方面的相关研究经验,在传统种植方式的基础上进行改进和修正、归纳福白菊种植模式的技术要点,并在麻城进行示范推广,探讨该种植模式的可行性。本模式的核心技术主要包括,“选择优良地方品种”(一种);“改传统老枝分株苗或老枝扦插苗为穴盘嫩枝扦插育苗 ”和“改单一连作模式为轮、间作模式”(二改);“调整定植时期”“调整种植密度”和调整施肥模式”(三调)的“一种二改三调”的生态种植模式。该模式在一定程度上解决了福白菊在传统种植模式中存在的病害严重、产质量不高问题,提供了菊花药材优质增产增效的有效手段,对福白菊的“三品一标”种植和经济效益的提高具有指导意义。

关键词:福白菊;生态种植;产量;品质

中图分类号:S567.239 文献标志码:A 文章编号:2096-3491(2022)05-0484-08

Ecological planting mode of “one cultivation, two changes and three adjustments” of Fubaiju in Macheng

LIU Dahui[1], LIAO Zhiyuan[1], LIU Qi[1], BAO Wuzhou[2], JIANG Jingyi[3], WANG Minghui[4], MIAO Yuhuan[1], MA Yiping[5], BAO Jiangfeng[5*]

(1. Institute of China Academy of Chinese Material Science, Hubei University of Chinese Medicine, Wuhan 430065, Hubei, China; 2. Agro-Tech Extension and Service Center of Macheng City, Macheng 438300, Hubei, China;
3. National Agro Technical Extension and Service Center, Beijing 100125, China;
4. Agricultural and Science Academy of Huanggang City, Huanggang 438000, Hubei, China;
5. Fruit and Tea Office of Hubei Province, Wuhan 430064, Hubei, China)

Abstract: Guided by the problems existing in the traditional planting mode of Fubaiju, a famous Chrysanthemi Flos in Macheng City of Hubei Province, the new mode of simplified and labor saving cultivation of Fubaiju has been established, and the ecological problems solved by this mode in the production process of Fubaiju are clarified. Through field investigation and experimental research in the planting of Fubaiju, the traditional planting mode of Fubaiju in Macheng City was improved and modified. And the technical points of new planting mode were summarized and applied in Ma-

收稿日期:2022-04-30 修回日期:2022-07-28 接受日期:2022-10-18
作者简介:刘大会(1976-),博士,教授,研究方向:中药资源与中药质量评价。E-mail:liudahui@hbtcm.edu.cn
*通讯联系人:鲍江峰(1967-),博士,研究员,研究方向:农业技术推广。E-mail:418760694@qq.com
基金项目:湖北省中药材产业技术体系项目(HBHZD-ZB-2020-005);湖北省教育厅高校优秀中青年科技创新团队计划项目(T2021008);国家重点研发计划(2017YFC1700704)

引用格式:刘大会,廖致远,刘启,等. 麻城福白菊“一种二改三调”生态种植模式研究[J]. 生物资源, 2022, 44(5): 484-491.
Liu D H, Liao Z Y, Liu Q, *et al*. Ecological planting mode of “one cultivation, two changes and three adjustments” of Fubaiju in Macheng [J]. Biotic Resources, 2022, 44(5): 484-491.

cheng City to explore the applicability of this new planting mode. The core technology of the ecological planting model of Fubaiju in Macheng City mainly includes 'one cultivation: selecting excellent local varieties', 'two changes: changing the traditional old branch division propagation or old branch cutting seedling for the shoot cutting seedling in plug tray and changing the single continuous cropping mode for rotation, intercropping mode', and 'three adjustments: adjusting planting period, adjusting planting density and adjusting fertilization mode'. This model can solve the problems existing in the traditional planting mode of Fubaiju, and provide an effective means to improve the yield and quality of Chrysanthemi Flos. It is instructive for the variety, quality, brand and standard planting as well as improvement of economic benefits of Chrysanthemi Flos in Macheng City.

Key words: *Chrysanthemum morifolium* Ramat.; ecological planting model; yield; quality

0 引 言

菊花为菊科(Compositae)菊属(*Dendranthema*)植物菊(*Chrysanthemum morifolium* Ramat.)的干燥头状花序,始载于《神农本草经》,具有散风清热、平肝明目、清热解毒的功效,为我国传统常用中药材和保健茶饮,也是药食同源中药材。药用菊花在我国浙江、安徽、河南、湖北、江苏等省均有大面积栽培,成为地方推进乡村振兴的重要产业。当前,随着大健康产业蓬勃发展,菊花作为药食同源中药材的需求量越来越大,种植规模大幅增加,各产区年均总种植面积达17 997 hm^2、干品产量约35 322 t,已成为多个地区的支柱性产业[1]。湖北省麻城市是我国药用菊花的主要产区之一,因其品质佳而备受推崇。麻城市具有悠久的菊花种植历史,清代康熙九年版《麻城县志》中有菊花"物产,药草之属"一栏[2]。麻城市种植的菊花品种为"福白菊",近十年来年种植面积稳定在4 000～6 000 hm^2,是全国三大杭菊生产基地之一,被列为湖北"一县一品"药材和"十大楚药"之一。2007年麻城福白菊通过了"全国第五批标准化农业示范项目区"建设验收,2008年7月麻城福白菊被农业农村部登记为农产品地理标志产品,是全国首批登记保护的28个农产品地理标志之一。2012年福白菊通过国家药监局GAP认证。2013年12月麻城福白菊通过了国家市场监督管理总局的地理标志产品认证。2014年4月原国家质检总局批准对麻城福白菊实施地理标志产品保护。为促进麻城菊花的优质适产和节本增效,近年来本课题组围绕麻城菊花生态种植的模式和关键技术进行了系统研究,提出了麻城菊花"一种二改三调"生态种植模式,并在麻城进行了大面积示范推广,有效推动了麻城福白菊产业发展。现将相关该生态种植模式的关键技术、周年管理工作历、模式效益分析与应用现状整理,为推进麻城福白菊"三品一标"种植和菊农经济效益提供技术支撑。

1 麻城菊花植物基原及其生物学特征

菊花是多年生草本植物,在我国分布较为广泛,包括浙江、河南、安徽、湖北、江苏、河北、四川、山东等省,《中国药典》中根据产地和加工方法不同,将菊花的品种分为杭菊、贡菊、亳菊、怀菊、滁菊[3]。目前市场上用作保健茶饮的菊花还有祁菊、济菊、川菊、金丝黄菊等[4]。湖北麻城菊花属于杭菊系列,其花朵呈碟形或扁球形,直径2.5～4.0 cm,常数个相连成片;舌状花类白色或黄色,平展或微折叠,彼此粘连,通常无腺点;管状花多数,外露。

麻城菊花喜温暖,耐寒。春季气温稳定在10 ℃以上时,菊花宿根隐芽开始萌发,生长的最适温度为20～25 ℃。花能经受微霜,花期可抵抗4 ℃的低温,地下部分可抵抗－17 ℃的低温。幼苗抵抗低温的能力差,在幼苗期如果气温较低,植株发育不良,分枝少,开花也少,产量降低。菊花属短日照植物,每天光照在10～11 h下可以正常现蕾开花。菊花喜阳光,在荫蔽环境中植株发育不良,开花少。菊花喜湿润,不耐干旱怕涝;在植株生长期,干燥的天气不利于菊花的分枝和生长发育,若近花期土壤缺水,则会导致花蕾减少,严重影响菊花的产量;但若土壤的水分过多,又会造成植株烂根死苗。因此,一般苗期至孕蕾前宜湿润,花期宜稍干燥。菊花对土壤要求不严,但喜肥,在背风向阳、排水良好、肥沃疏松的砂壤土上生长较好,不宜在土质黏重、盐碱地、低洼积水地种植。菊花忌连作。

麻城地区菊花在1－2月为根状茎发芽出土成莲座苗期;3－4月为抽茎拔节生长期,5－8月分枝快速营养生长期;9月为花芽分化期,10月为现蕾期,11月开花结实期,12月茎秆倒伏和根茎生长期。

2 麻城市生态环境特点及气候特征

麻城市地处湖北省东北部,黄冈市北部,长江中游北岸大别山中段南麓,鄂豫皖三省交界处。麻城境内海拔为25.0～1 337.1 m,东部和东北部为高

山,西南低,由东向西南倾斜敞开;菊花种植主要在福田河、黄土岗、乘马岗等丘陵地区,该地土壤为极易分化的白云石英片麻岩和花岗岩发育而成,质地偏沙,土层浅薄,pH值5.5~6.5。麻城的类型为南北兼有的气候特征,属亚热带大陆性湿润季风气候,江淮小气候区,四季分明,光照充足,热量丰富,降水充沛,无霜期长。太阳年辐射总量112.5千卡/m^2,年日照时数1 634.4~2 153.0 h,日照百分率37%~48%,年平均温度16.1 ℃,无霜期250~270 d,≥10 ℃积温4 700~5 162 ℃;年降雨量多年平均为1 111.2~1 688.7 mm,但四季各月分布不均,全年降水多集中在5—9月,雨热同期,秋季干旱少雨,冬季干冷。麻城市的气候条件十分适合菊花的生长,当地栽培菊花有悠久的历史[5,6]。

3 菊花“一种二改三调”生态种植模式技术要点

3.1 一种

3.1.1 优良地方品种

麻城地方菊花品种为福白菊,其特点是叶片浓绿肥厚,晚熟,花朵大,花心红黄,舌状花洁白,糖分含量高,绿原酸、木犀草苷、3,5-O-二咖啡酰基奎宁酸等有效成分含量高,植株抗叶斑病、抗病毒病。本课题组比较了在麻城、武汉等地种植的福白菊和其他菊花品种的有效成分含量[7,8],发现在上述产地种植的福白菊的绿原酸、木犀草苷、3,5-O-二咖啡酰基奎宁酸含量都显著高于其他菊花品种。

3.1.2 培育优良母株

菊花采花期选择种性优良植株做母株。母株应选择发育健壮、生长势强、叶片无病斑、无虫害、叶色均匀、花色均匀整齐、能表现品种特性的植株。11月中下旬将优良母株根兜种植于母本园,2月从中选取健壮根茎苗,稀植于母种园,施足有机肥,精细化管理,培育优良母穗。

3.2 二改

3.2.1 改变繁殖方法:改传统分株苗为穴盘嫩枝扦插育苗

麻城传统采用菊花老株分株苗,在4月中下旬至5月初定植;或3月下旬至4月上旬采用春季萌发植株的老枝进行田间扦插育苗,在5月中上旬定植。这种方法一是育苗效率低,种苗根系不好,质量差;二是老株易带病毒病,导致种性退化;三是老株分株或扦插育苗必须是5月份移栽,不适宜进行晚植,这样导致5—6月植株营养生长过旺,进入7—8月过夏困难,且花期植株易早衰(图1)。

采用菊花穴盘扦插育苗,生根快,根系质量好,育苗效率高,优质种苗应用于生产后,菊株生长健壮,菊花质量好[9]。改传统菊花老枝分株苗或老枝扦插苗为菊花穴盘嫩枝扦插苗,可将育苗时期推迟到4月下旬至5月上旬,并选用带毒较少嫩枝(4~5叶1心),培育壮苗,并可有效减少病毒病,显著提高菊花老地田间成活率。本课题组比较了10批次分株苗和穴盘嫩枝扦插苗菊花的有效成分含量,发现与分株苗菊花相比,穴盘嫩枝扦插苗菊花的绿原酸、木犀草苷、3,5-O-二咖啡酰基奎宁酸和芦丁含量分别增加了5.70%、14.08%、0.60%和11.10%(见表1)。

穴盘嫩枝扦插育苗一般采用72孔穴盘,使用育苗基质,采集4~5叶1心嫩枝,穴盘扦插育苗,精细管控育苗期间光、温度和湿度,7 d开始生根,30 d后可拔苗移栽,没有缓苗期,成活率达100%(表2)。

3.2.2 改变种植模式

改传统菊花单作模式为菊花-夏枯草轮作、菊花-油菜轮作和菊花-玉米间作模式。菊花-夏枯草轮作提高菊花产量和品质,降低田间病虫害。本课题组比较了菊花-夏枯草轮作和菊花单作模式,发现与菊花单作相比,菊花-夏枯草轮作的菊花亩产量增加了

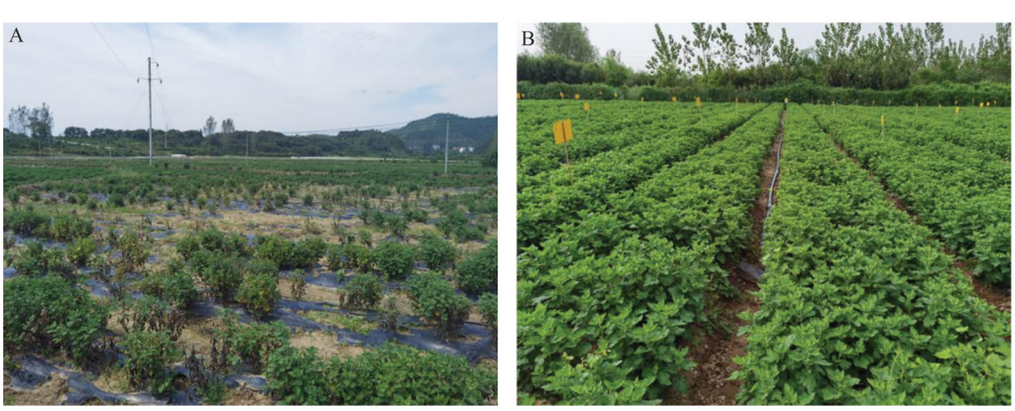

图1 菊花分株苗(A)和穴盘嫩枝扦插苗(B)田间生长情况

Fig. 1 Growth of offset seedlings (A) and cutting seedlings in plug tray (B) of *Chrysanthemum morifolium* Ramat.

表1 分株苗和穴盘嫩枝扦插苗菊花质量比较

Table 1 Comparison of Chrysanthemi Flos quality of offset seedlings and cutting seedlings in plug tray

mg/g

育苗方式	绿原酸	木犀草苷	3,5-O-二咖啡酰基奎宁酸	芦丁
分株苗	8.74±0.35	2.77±0.13	16.61±0.09	1.44±0.01
穴盘嫩枝扦插育苗	9.24±0.02*	3.16±0.20*	16.71±0.70	1.60±0.02*

注:*表示 $P<0.05$

Note: * indicates $P<0.05$

表2 菊花穴盘嫩枝扦插苗不同扦插天数的农艺性状变化

Table 2 Changes in agronomic traits of cutting seedlings in plug tray of *Chrysanthemum morifolium* Ramat. in different cutting days

扦插天数/d	叶片长/cm	叶片宽/cm	叶片数/个	根长/cm	生根数/个	生根率/%
3	5.00±0.50	4.00±0.49	4.50±0.45	2.50±0.52	4.00±1.41	10.0
7	5.16±0.53	4.20±0.51	4.60±0.70	3.40±0.50	8.00±1.68	100.0
15	5.68±0.46	4.79±0.32	4.70±0.83	3.80±0.97	9.00±1.86	100.0
22	6.00±0.45	5.05±0.41	5.00±0.90	5.00±1.02	11.00±2.02	100.0
30	6.25±0.52	5.15±0.42	5.10±0.92	6.00±0.99	13.00±1.62	100.0

16.47%,而其绿原酸、木犀草苷、3,5-O-二咖啡酰基奎宁酸含量则分别增加了9.04%、15.45%和27.70%[10]。本课题组还发现了菊花-夏枯草轮作模式可以获得较好的经济、生态和社会效益,夏枯草-菊花轮作比夏枯草、菊花单作的效益分别高126.81%和78.86%[11]。

有学者探讨了菊花-油菜轮作模式中一般菊花产量为750 kg/hm^2,油菜产量为2 250 kg/hm^2,效益分别为6.75万元/hm^{2}和1.125万元/hm^2。除去成本价(不算人工)2.70万元/hm^2,所获得的效益为5.175万元/hm^2,而传统的稻-油栽培模式一般效益为1.80万元/hm^2。菊花-油菜轮作模式不仅给农民带来更多效益,而且实现了油料的自给自足,在人多地少的山区具有很好的推广价值[12]。还有待明确菊花-油菜轮作对菊花产量和质量的影响,以及土壤微生态结构是否能够得到改良。

菊花-玉米间作有利于菊花过夏,减少病虫害,且不降低菊花产量,增加收益。本课题组比较了菊花-玉米间作和菊花单作模式,发现与菊花单作相比,菊花-玉米间作的菊花一级分枝数、百朵鲜花重和亩产量则均差异不大,只是其绿原酸、木犀草苷、3,5-O-二咖啡酰基奎宁酸含量,较菊花单作有一定程度降低,但均符合中国药典规定的含量标准。本课题组还比较了菊花-玉米间作的玉米种植方式和密度,发现随着玉米种植密度的降低,菊花的株高、主茎粗呈逐步增加的趋势。与种植1行玉米及株距0.5 m相比,1行玉米及株距1.5 m处理的菊花株高增加了9.48%;与种植2行玉米及株距1 m相比,1行玉米及株距1.5 m处理的菊花主茎粗增加了12.20%,说明菊花-玉米间作模式玉米种植密度不宜太高,适量为宜。

基于上述研究可知,菊花-夏枯草可以提高菊花产量和质量,还额外增加了夏枯草的收益;菊花-油菜轮作可以增加油菜的收益,并可以缓解土地非粮化问题,油菜秸秆粉碎还田还能改善土壤肥力;菊花-玉米间作可以在几乎不影响菊花产量和质量的情况下增加土地产出,并且可以增加生物多样性以减轻病虫害问题。油菜、夏枯草采用在9月下旬至10月上旬育苗,菊花在11月中下旬采收后及时进行清园免耕种植油菜或夏枯草,第二年5月中下旬油菜收割后或6月上旬夏枯草收割后,及时整地移栽菊花穴盘苗;菊花穴盘苗定植前7天左右(6月中上旬),在菊花定植畦两边间隔1.2 m的株距播种2棵/穴夏玉米,亩定植800坑共计1 600株,可有效减少畦沟杂草,并为菊花过夏遮荫和方便挂放虫板防治蚜虫。

3.3 三调

3.3.1 调整定植时期:晚植

适宜播种和种植时期作物能够充分利用光、水、热等气候资源,进而实现优质和高产[13]。为了探究菊花的最佳种植时期,本课题组设计了从4月中旬到8月中旬的8个时期,发现随着种植时期的推后,菊花亩产量呈现先增加后下降的趋势,在6月19日亩产量最高,较4月15日增加了91.96%;而随着种植时期的推后,菊花扦插苗花中绿原酸、木犀草苷3和,5-O-二咖啡酰基奎宁酸含量均呈现先增

加后下降的趋势,绿原酸和3,5-O-二咖啡酰基奎宁酸含量在6月19日最高,较5月19日分别增加了13.51%和7.05%;木犀草苷含量在7月20日最高,较5月19日增加了19.63%[14]。综合菊花农艺性状和有效成分含量等指标,说明适当晚植可以显著提高菊花的品质,因此确定麻城菊花最佳种植时间为6月中下旬。

基于上述研究,将传统菊花定植期4—5月调整推迟到6月中旬定植,采用小苗过夏,合理避开4—5月金龟子田间产卵危害和6—8月高温高湿导致菊花大苗爆发根腐病危害(4—5月定植菊花,前期营养生长旺,夏天长成大苗),并可减少菊花无效营养生长,防止菊花早衰,大幅降低肥料和农药用量。

3.3.2 调整种植密度:合理密植

菊花产量和品质与施肥、种植密度等各方面均有关系。在作物栽培种植过程中,田间管理模式的更新在增加产量方面发挥重要作用,其中增加种植密度是关键技术之一[15]。为了探究菊花的最佳种植密度,本课题组比较了5个不同种植密度下的菊花产量和品质,发现随着种植密度的增加,菊花亩产量呈现逐步增加的趋势,8 000株/亩的菊花亩产量较2 500株/亩增加了89.14%;随着种植密度的增加,菊花中木犀草苷和3,5-O-二咖啡酰基奎宁酸含量均呈现先增加后下降的趋势,绿原酸含量在5 000株/亩时最高;3,5-O-二咖啡酰基奎宁酸含量在3 000株/亩时最高;而木犀草苷含量则是呈现逐步降低的趋势[16]。综合考虑菊花农艺性状和有效成分含量等因素,菊花种植生产以种植密度5 000株/亩的栽培密度为最适宜种植密度。

基于上述研究,我们将传统菊花亩定植密度由2 000～3 000株调整到4 000～5 000株,并将传统早植打顶3～4次调整为晚植打顶2次(穴盘苗集中打顶后下地定植,7月下旬根据田间长势再打1次顶),由此可以减少单株产量,增加群体产量和百朵花重,促进提早开花和田间菊花开花整齐,利于机械化采收。

3.3.3 调整施肥模式:有机肥替代化肥

菊花生长发育需要氮、磷、钾等植物必需营养元素。本课题组前期研究发现,适量施用氮肥可以提高菊花植株单株鲜花产量,但会使菊花中绿原酸、总黄酮、可溶性糖和氨基酸含量下降[17];适量施用磷肥能增加菊花植株花朵数、百朵鲜花重和单株鲜花产量,同时可以提高菊花中绿原酸、总黄酮和可溶性糖含量[18];适量施用钾肥能增加菊花植株单株鲜花产量,还能提高菊花中绿原酸和总黄酮的含量[19];适量施用硼肥可以增加菊花植株单株鲜花产量,并可以提高菊花中总黄酮、绿原酸、木犀草苷3,5-O-二咖啡酰基奎宁酸的含量[20]。将氮肥、磷肥、钾肥等化肥配合施用能显著提高菊花的产量和品质[21,22]。但大量施用化肥会造成土壤出现退化等问题,而在化肥减量的情况下,增施有机肥可以提高作物产量和品质[23]。为了探究菊花的最佳施肥模式,本课题组比较了5个不同有机肥和化肥配施比例下的菊花产量和品质,发现随着有机肥配施比例升高,菊花产量均呈先增加后降低趋势,产量在14%有机肥配施比例下最高;而随着有机肥配施比例升高,菊花中木犀草苷、绿原酸和3,5-O-二咖啡酰基奎宁酸含量均呈现逐渐增加的趋势,表明化肥和有机肥配施可显著提高菊花有效成分含量[24]。综上所述,将单一施用化肥模式改为适宜比例的有机肥和化肥配施,可以促进菊花植株生长,保证菊花产量,提高菊花植株有效成分含量。

基于上述研究,我们将传统菊花单一施用化肥模式调整为有机肥替代化肥和平衡施肥模式,降低化肥用量,提高肥料利用率,大幅提高菊花产量和品质。6月初,结合菊花整地理畦,每亩施用500 kg优质商品有机肥+30 kg优质复合肥〔10-10-15(或20)〕做底肥,8月中下旬根据田间菊花长势在雨后追施10～15 kg尿素,9月初开始间隔10 d左右喷施2～3遍水溶性硼肥和磷酸二氢钾。

4 麻城菊花“一种二改三调“轻简生态种植模式周年管理工作历

4.1 2—3月

2月中下旬进行菊花母株分株种植,培育优良母穗圃。3月中上旬进行轮作夏枯草、油菜和菊花母穗圃田间除草与施肥。

4.2 4—5月

4月上旬进行菊花母株打顶、施肥和霜霉病、蚜虫等病虫害综合防治工作,剔除母株上弱枝和病枝。4月下旬到5月上旬开始采集菊花母株枝条顶部嫩枝做插穗,进行穴盘嫩枝扦插育苗。穴盘嫩枝扦插苗适宜苗龄为35～50 d。5月下旬进行轮作油菜的采收,并将油菜秸秆和油菜壳还田。

4.3 6月

6月初进行菊花种植地块的翻整炕晒,一般以炕晒5～7 d为宜。6月中上旬进行整地作畦,田间畦宽120 cm,畦沟宽30～40 cm,畦沟深25～30 cm,并挖好田间边沟、中沟和腰沟,做到边沟、中沟、腰沟和畦沟沟沟相通,防止田间渍水。田间畦厢做好后,在

畦面撒施基肥。一般每亩施用500 kg优质商品有机肥加30 kg优质复合肥〔10-10-15(或20)〕做基肥,并充分将肥料和畦土混匀。6月上旬开始整地施用基肥,播种玉米;中上旬进行穴盘苗定植,定植前菊花苗集中打顶。

4.4 7月

7月中上旬开始中耕松土,田间安装防虫灯,玉米秆上间隔装防虫板;下旬进行打顶。

4.5 8月

8月上旬进行斜纹夜蛾、潜叶蝇、菊天牛的防治;中下旬进行追肥,根据田间菊花长势在雨后追施10～15 kg尿素。

4.6 9月

9月及时收获玉米、清除玉米秆,田间间隔10天左右喷施2～3遍水溶性硼肥和磷酸二氢钾。

4.7 10－11月

10至11月进行菊花收获加工,优良母种挑选和母本园建设管理。

4.8 12－1月

12月至次年1月,清除田间菊花老兜,种植油菜、夏枯草等小春作物,合理轮作。

5 结 语

在大健康产业蓬勃发展的大环境下,发展中药材生态农业已经成为当下的研究热点。菊花产业是麻城中药材中具有突出优势的传统特色产业,为全国药用菊花重要产地之一。近年来,麻城通过大力发展“花经济”,并把菊花产业作为发展“花经济”的主导产业来打造,持续打造菊花品牌,推动菊花产业高质量发展,取得了显著成效。2020年,麻城菊花种植面积达到8.2万亩,产量达1万吨,菊花系列总产值达30亿元。虽然近年来麻城菊花产业取得了长足的发展,但产业发展过程中特别是菊花生产过程中仍然存在着种植效益低下等突出问题,严重制约了麻城菊花产业的发展。故根据“轻简生态种植”和“提质增效”的生产方针,贯穿生态绿色发展理念,建立“一种二改三调”生态种植技术模式,促进菊花药材的适产优质和节本增效。目前,该种植模式已经在麻城进行试点,种植地菊花亩生产成本1 500元,亩菊花产量200 kg,玉米产量200 kg,亩收入6 300元,亩纯收入4 800元,适度经营规模20亩。绿原酸等有效成分含量比常规模式高15%～30%,菊花药材水提物活性明显提高,且农残、重金属均不超标。在生态效益上,通过实施该生产模式,土壤得到有效改良,通过轮作、间作和合理调整种植时期,有效调节控制病虫害发生,减少肥料使用,大幅降低化肥面源污染和田间农药残留。该模式在保证菊花成本效益的同时,促进菊花品质提升,并且生态效益显著,可适用于麻城市及湖北其他菊花产区。

参考文献

[1] 黄振,柳志勇,王顺利,等. 我国药用菊花品种资源调查与产业现状分析[J]. 中药材,2020, 43(6): 1325-1329.
Huang Z, Liu Z Y, Wang S L, *et al*. Resource investigation of Chinese medicinal *Chrysanthemum morifolium* varieties and its industry status analysis [J]. Journal of Chinese Medicinal Materials, 2020, 43(6): 1325-1329.

[2] 麻城县志编. 康熙九年刻本[M]. 麻城: 麻城志地方志编纂办公室影印, 1999.
Macheng County annals. Engraved edition of the ninth year of Kangxi [M]. Macheng: Photocopy of Macheng Chronicles Local Compilation Office, 1999.

[3] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部[S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2020: 310.
Committee C P. Pharmacopoeia of the People′s Republic of China, part 1 [S]. Beijing: China Medical Science Press, 2020: 310.

[4] 常相伟,魏丹丹,陈俊杰,等. 药用与茶用菊花资源形成源流与发展变化[J]. 中国现代中药, 2019, 21(1): 116-123,145.
Chang X W, Wei D D, Chen D J, *et al*. Historical origin and development of medicinal and tea *Chrysanthemum morifolium* resources [J]. Modern Chinese Medicine, 2019, 21(1): 116-123,145.

[5] 彭华胜,储珊珊,程铭恩. 大别山区道地药材的形成历史[J]. 中国中药杂志, 2021, 46(2): 253-259.
Peng H S, Chu S S, Cheng M E. Formation history of Dao-di herbs in Dabie Mountains [J]. China Journal of Chinese Materia Medica, 2021, 46(2): 253-259.

[6] 罗光军,陈科力. 麻城福白菊的历史文化渊源及本草考证[J]. 湖北农业科学, 2011, 50(18): 3781-3784.
Luo G J, Chen K L. Historical and cultural origin and textual research of *Chrysanthemum morifolium* cultivated in Macheng [J]. Hubei Agricultural Sciences, 2011, 50(18): 3781-3784.

[7] 刘引,龚文玲,鲍五洲,等. 湖北菊花HPLC指纹图谱建立及品种间有效成分比较研究[J]. 中国中药杂志, 2019, 44(17): 3711-3717.
Liu Y, Gong W L, Bao W Z, *et al*. Establishment of HPLC fingerprint and comparison of active ingredients between varieties of chrysanthemum in Hubei province [J]. China Journal of Chinese Materia Medica, 2019, 44(17): 3711-3717.

[8] 刘引. 不同菊花种质资源农艺性状、化学成分和药理

作用比较研究[D]. 武汉: 湖北中医药大学, 2020.
Liu Y. Comparative study on agronomic characterization, chemical constituents and pharmacological effects of different *Chrysanthemum germplasm* resources [D]. Wuhan: Hubei University of Chinese Medicine, 2020.

[9] 许蕊. 菊花穴盘扦插育苗技术要点[J]. 南方农业, 2021, 15(18): 42-43.
Xu R. Key points of cutting and seedling raising technology of *Chrysanthemum* hole [J]. South China Agriculture, 2021, 15(18): 42-43.

[10] 许丹枫. 间作与轮作对菊花生长、养分及品质的影响[D]. 昆明: 云南农业大学, 2021.
Xu D F. 2021. Effects of intercropping and rotation on growth, nutrient and quality of *Chrysanthemum morifolium* [D]. Kunming: Yunnan Agricultural University, 2021.

[11] 王明辉,陈展鹏,蔡正军,等. 湖北大别山道地药材夏枯草-菊花绿色高效轮作栽培模式研究[J]. 中国现代中药, 2020, 22(11): 1863-1865, 1887.
Wang M H, Chen Z P, Cai Z J, *et al*. Study on a green and efficient rotation mode in genuine herbs of *Prunella vulgaris-Chrysanthemum morifolium* in Hubei Ta-pieh Mountains [J]. Modern Chinese Medicine, 2020, 22(11): 1863-1865, 1887.

[12] 王建华. 山区贡菊—油菜连作高效栽培技术[J]. 现代农业科技, 2013(4): 52.
Wang J H. High efficient cultivation techniques of rotation model of Gongju-Rape in mountain areas [J]. Modern Agricultural Science and Technology, 2013(4): 52.

[13] 孙国伟,付连舜,张凤路,等. 播期及密度对不同大豆品种农艺性状及产量的影响][J]. 大豆科学, 2016, 35(3): 423.
Sun G W, Fu L S, Zhang F L, *et al*. Effects of sowing date and plant density on agronomic traits and yield for different soybeans [J]. Soybean Science, 2016, 35(3) :423.

[14] 徐扬,刘引,彭政,等. 不同种植时期对麻城菊花生长、产量及其品质的影响[J]. 中国中药杂志, 2020, 45(9): 2057-2062.
Xu Y, Liu Y, Peng Z, *et al*. Effects of planting period on growth, yield and medicinal quality of *Chrysanthemum morifolium* [J]. China Journal of Chinese Materia Medica, 2020, 45(9): 2057-2062.

[15] 段秋宇,廖方全,刘士山,等. 种植密度及行距配置对直播油菜农艺性状和产量品质的影响[J]. 四川农业大学学报, 2017, 35(2): 167.
Duan Q Y, Liao F Q, Liu S S, *et al*. Effects of plant density and row spacing on agronomic traits, yield and seed quality in directly-sown rapeseed (*Brassica napus* L.) [J]. Journal of Sichuan Agricultural University, 2017, 35(2): 167.

[16] 徐扬,刘引,郭兰萍,等. 种植时期对菊花密度的影响[J]. 中国中药杂质, 2021, 45(1): 59-64.
Xu Y, Liu Y, Guo L P, *et al*. Effects of planting density on yield and quality of *Chrysanthemum morifolium* [J]. China Journal of Chinese Materia Medica, 2021, 45(1): 59-64.

[17] 刘大会,朱端卫,郭兰萍,等. 氮肥用量对药用菊花生长及其药用品质的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2012, 18(1): 188-195.
Liu D H, Zhu D W, Guo L P, *et al*. Effects of nitrogen fertilization on growth, yield and quality of *Chrysanthemum morifolium* [J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2012, 18(1): 188-195.

[18] 刘大会,刘伟,朱端卫,等. 磷肥施用量对药用菊花生长、产量和养分吸收的影响[J]. 西南农业学报, 2010, 27(8): 1575-1580.
Liu D H, Liu W, Zhu D W, *et al*. Effect of phosphate fertilizer supply on growth, yield and nutrient absorption of *Chrysanthem morifolium* (Ramat.) [J]. Southwest China Journal of Agricultural Sciences, 2010, 27(8): 1575-1580.

[19] 刘大会,杨特武,朱端卫,等. 不同钾肥用量对福田河白菊产量和质量的影响[J]. 中草药, 2007, 38(1): 120-124.
Liu D H, Yang T W, Zhu D W, *et al*. Effect of potassium application at various rates on yield and quality of flower in *Chrysanthemum morifolium* from Futianhe region [J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2007, 38(1): 120-124.

[20] 徐扬,石子为,刘引,等. 使用硼肥对菊花生长及品质的影响[J]. 中药农业, 2022, 22(2): 255-259.
Xu Y, Shi Z W, Liu Y, *et al*. Effects of boron fertilizer application on growth and quality of *Chrysanthemum morifoliu*m [J]. Modern Chinese Medicine, 2022, 22(2): 255-259.

[21] 刘大会,朱端卫,周文兵,等. 氮、磷、钾肥配合施用对福白菊产量和品质的影响[J]. 中草药, 2006, 37(1): 125-129.
Liu D H, Zhu D W, Zhou W B, *et al*. Effect of nitrogen, phosphorus, and potassium on yield and quality of Futian *Chrysanthemum morifolium* [J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2006, 37(1): 125-129.

[22] 许丹枫,罗丹丹,夏运生,等. 氮、磷配施对杭菊生长、产量和元素含量的影响[J]. 西南农业学报, 2019, 32(10): 2360-2366.
Xu D F, Luo D D, Xia Y S, *et al*. Effects of combined application of nitrogen and potassium on growth, yield

and mineral elements of *Chrysanthemum morifolium* [J]. Southwest China Journal of Agricultural Sciences, 2019, 32(10): 2360-2366.

[23] 徐苗,何文寿,马锟. 化肥有机肥施配对油葵产量及品质的影响[J]. 作物杂志, 2017(5): 129-135.
Xu M, He W S, Ma K. Effects of chemical fertilizer and organic fertilizer on yield and quality of oil sunflower [J]. Crops, 2017(5): 129-135.

[24] 徐扬,刘引,彭政,等. 化肥减量配施有机肥对药用菊花产量、品质及生理活性的影响[J]. 应用生态学报, 2021, 32(8): 2800-2808.
Xu Y, Liu Y, Peng Z, *et al*. Effects of chemical fertilizer reduction combined with organic fertilizer on the yield, quality, and pharmacological activity of *Chrysanthemum morifolium* [J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2021, 32(8): 2800-2808.

□

（编辑：张丽红）