

DOI: 10.3969/j.issn.0488-5368.2024.01.013

# 魔芋种芋繁育在洋县不同海拔种植模式的产量和效益分析

闫鹏<sup>1</sup>,董超<sup>2</sup>

(1. 洋县农业技术推广服务中心,陕西 洋县 723300;2. 汉中宏玮食品有限公司,陕西 洋县 723300)

**摘要:**2022年引进两个魔芋新品种在海拔1000m的中山区洋县华阳镇开展了猕猴桃与魔芋和玉米、枣皮与魔芋间作套种示范,在海拔600m丘陵区戚氏街道设置了魔芋与玉米间作示范。结果表明中山区鄂魔1号和黑杆花魔芋两个魔芋品种软腐病病株率较低,生长系数大,产量较高,魔芋效益好,模式综合效益也高,适宜中山区两种模式繁育种芋。低海拔丘陵区鄂魔1号在极端高温干旱条件下软腐病病株率15.4%~18.33%,比黑杆花魔芋低,抗病性状比黑杆花魔芋强,采取栽培措施降低病害率,可以在低海拔种植示范;而黑杆花魔芋软腐病病株率24.2%,不适宜在丘陵区繁育种芋。

**关键词:**魔芋;种芋繁育;种植模式;产量;效益

中图分类号:S512 文献标识码:A 文章编号:0488-5368(2024)01-0058-06

## Yield and Efficiency Analysis of Konjac Breeding at Different Altitudinal Cultivation Patterns in Yangxian County

YAN Peng<sup>1</sup>, DONG Chao<sup>2</sup>

(1. Yangxian Agricultural Technology Extension Service Center, Yangxian, Shaanxi 723300 China;

2. Hanzhong Hongwei Food Co., Ltd. Yangxian, Shaanxi 723300 China)

**Abstract:**In 2022, two new varieties of konjac were introduced. An interplanting demonstration with kiwifruit, maze, jujube skin and konjac was conducted at an altitude of 1000m in Huayang town, Yangxian county, and an intercropping demonstration with maize was set in hilly area above sea level of 600m in Qishi street. The results showed a lower incidence of soft rot disease, a higher growth coefficient, increased yield, and favorable economic benefits for konjac. The comprehensive benefit was also high, suitable for taro breeding in Zhongshan area. Under the condition of extreme high temperature and drought, the incidence of soft rot disease for Emoyu 1 in low altitude hilly area ranged from 15.4% to 18.33%, lower than that observed in (black stems) konjac (black stems). Moreover, Emoyu 1 exhibited stronger disease resistance compared to konjac. Cultivation measures should be taken to reduce the disease rate, making it suitable for demonstration at low altitude. However, the incidence of soft rot disease for Konjac is 24.2%, which is unsuitable for taro breeding in hilly area.

**Key words:** Konjac; Breeding; Planting Pattern; Yield; Efficiency

洋县位于陕西省西南部,汉中盆地东部。东经107°11'~108°03';北纬33°02'~33°43';县域面积3206 km<sup>2</sup>,北部秦岭山地,南部为巴山丘陵地带,全境地势东、北高陡,南部低缓,中部低平,宜林宜农。海拔389.7~3071 m,境内共有山地总面积2314 km<sup>2</sup>,占全县总面积的72.2%,丘陵总面积667 km<sup>2</sup>,占总面积的21.1%,平川面积215 km<sup>2</sup>,占总面积的6.7%。

洋县属北亚热带内陆性季风气候,境内四季分明,光照充足,气候温和湿润。年平均气温14.5℃,最高气温38.7℃,最低气温-10.1℃。年平均日照1752.2 h,日照率39%。年平均降水839.7 mm,年平均降雨120 d,月平均降雨10 d,降雨期最多为7、9、10月份。洋县处于我国南北气候的分界线上,冬无严寒,夏无酷暑,是陕西省唯一建有朱鹮和长青两个国家级自然保护区的地区,被誉为

收稿日期:2023-06-19 修回日期:2023-07-15

第一作者简介:闫鹏(1968-),男,本科,高级农艺师,主要从事农作物新品种、新技术试验研究与示范推广。

为地球上同纬度生态最好的地区之一。洋县有山茱萸近百万株,面积 1 800 hm<sup>2</sup>,年产量 8~10 万 kg,是陕西省山茱萸商品生产基地<sup>[1]</sup>。洋县栽培猕猴桃 733 hm<sup>2</sup>,其中有 500 hm<sup>2</sup>是 1~3 龄幼园。

近年来,洋县围绕建设陕南循环发展、生态宜居示范县目标,坚定实施“生态立县、工业强县、农业稳县、旅游兴县、循环发展”战略,县政府把魔芋列为乡村振兴的特色支柱产业,在汉中市魔芋加工龙头企业宏伟食品有限公司的带动下,常年种植魔芋 2 000 hm<sup>2</sup>,总产量 2.5 万 t。但是魔芋生产基地不稳定,产量不高,主要原因是种源匮乏、种芋质量下降、魔芋病害严重。本地花魔芋种性退化,生长系数小,软腐病株率高<sup>[2]</sup>。7~8 月的高温、强光、干旱是本区域种植魔芋的最重要不利因素,高温、强光、干旱造成低海拔的平川、丘陵区魔芋病害发生严重而死苗,致使魔芋产量低而不稳,严重影响了农民种植魔芋的积极性<sup>[3]</sup>。近年来引进了一批魔芋新品种如珠芽魔芋、万源花魔芋、富源花魔芋,部分品种不适宜洋县推广<sup>[4]</sup>。优良的品种、适宜的生态环境、科学的栽培方法是保证作物种植成功的关键因子。魔芋栽培模式除单作、房前屋后空闲地零星栽培外,全国各地探索了魔芋—玉米、魔芋—油菜—玉米、小麦—魔芋—玉米、马铃薯—魔芋—玉米、魔芋—向日葵、魔芋—高粱间作,魔芋—黄瓜(菜豆)、魔芋—小白菜(小葱、大蒜)间作套种模式,魔芋—猕猴桃、魔芋—桑树、魔芋—苹果(梨)、魔芋—桃树(枇杷),魔芋—树林(杜仲、杨树林),核桃板栗—魔芋,魔芋—松树<sup>[5,6,7,8]</sup>、橡胶树—魔芋<sup>[9]</sup>等林下栽培模式,对控制魔芋病害,提高魔芋规范化栽培,促进魔芋丰产发挥了重要的作用。

为充分利用本地枣皮和猕猴桃面积大的优势资源,发展林下魔芋和果园间作套种魔芋栽培模式,2022 年引进两个魔芋新品种鄂魔 1 号<sup>[10]</sup>和丽江黑杆花魔芋在海拔 1 000 m 的华阳镇枣皮林和猕猴桃幼园开展了猕猴桃 II 魔芋 II 玉米、枣皮/魔芋间作套种示范,同时在丘陵区设置了魔芋 II 玉米间作示范,目的是筛选出适宜本地生态环境的魔芋新品种与魔芋种植新模式,达到良种良法配套,扩大魔芋种植面积,支持产业健康稳步发展。

## 1 材料与方 法

### 1.1 供试材料

1.1.1 魔芋种子 2022 年 4 月从湖北企业引进鄂魔 1 号一代芋鞭种芋和二代球茎种芋,从云南企业引进丽江黑杆花魔芋一代“芋头状”种芋。

1.1.2 肥料 腐殖酸有机肥: $N+P_2O_5+K_2O \geq$

5%,有机质 $\geq 50%$ ,净含量 40 kg,生产企业陕西华县荣昌钾肥厂。

昆虫病毒有机肥:昆虫病毒 $\geq 500$  万 PIB/g, $N+P_2O_5+K_2O \geq 6%$ ,有机质 $\geq 50%$ ,净含量 40 kg;生产企业江西新龙生物科技股份有限公司。

土壤调理剂:硅钙镁钾肥:氯化钾 KCl $\geq 6%$ ,氧化硅 SiO<sub>2</sub> $\geq 21%$ ,氯化钙 CaCl<sub>2</sub> $\geq 25%$ ,净含量 40 kg,生产企业陕西华县荣昌钾肥厂。

1.1.3 农药 艾敌达:为国内第一款适用于有机作物种植的非选择性、触杀型、茎叶处理剂,主要用于防治一年生、多年生阔叶和禾本科杂草,以及苔藓、地衣、蕨类等低等植物。100%天然矿物源产品,57%石蜡油乳油,净含量 1 L,澳大利亚环球科技有限公司,深圳百乐宝生物农业科技有限公司。

汰腐净:免疫剂,国家专利保护产品,专利号:ZL201010563880.5,净容量 200 mL,台湾合资湖北禾得乐药肥有限公司出品。

魔芋灵:含氨基酸水溶肥料,主要成分:氨基酸 100 g/L、硼锌锰 20 g/L、铜 10 g/L、稀土 10 g/L,净重 200 g,台湾合资湖北禾得乐药肥有限公司出品。

芋晾:魔芋新型防晒剂,净含量 200 mL,台湾合资湖北禾得乐药肥有限公司出品。

1.1.4 黑色地膜 规格宽幅 120 cm,厚 0.008 mm。

### 1.2 种植方法及田间管理

1.2.1 模式 A: 猕猴桃 II 魔芋 II 玉米 该模式位于洋县以北 50 km 的秦岭中山区华阳镇红石窑村瓦子沟,海拔 1 112.87 m,沙壤土,肥力中等。2020 秋季陕西果业集团在华阳镇种植猕猴桃 80 hm<sup>2</sup>,行距 4 m,株距 2 m,667 m<sup>2</sup>栽 93 株,每种植 2 行猕猴桃开有深 1 m,宽 80 cm 的排水沟。2022 年初汉中宏伟食品有限公司与陕西果业集团协作开展猕猴桃 II 魔芋 II 玉米间作模式示范,既能解决猕猴桃园人工除草用工多,费用大,又能满足魔芋生长需要遮荫的条件,提高了土地利用效率,增加猕猴桃幼园收益,又不影响猕猴桃正常生长,实现一地多用,一主多副的立体生态种植。设置处理 2 个:

A<sub>1</sub>: 魔芋品种鄂魔 1 号一代芋鞭种芋平均 12 g,种植 8 hm<sup>2</sup>。

CK<sub>A</sub>: 选择丽江花魔芋一代种芋平均 8 g,种植 3.33 hm<sup>2</sup>。

在 1 年生猕猴桃果园的行间种植 3 行魔芋,2 行玉米。4 月下旬采用机械翻耕整地做垄一次成型,在两行猕猴桃中间起 1 m 宽的包沟垄,垄面宽

60 cm, 垄底宽 80 cm, 垄高 40 cm, 起垄后将肥料撒入垄面, 然后用整理两边垄沟的土覆盖肥料。每 667 m<sup>2</sup> 撒施昆虫病毒 200 kg + 腐殖酸有机肥 50 kg + 硅钙镁钾肥 50 kg, 再覆盖黑色地膜。地膜宽 1.2 m, 地膜中间按照行距 20 cm × 30 cm 打三行“品”字直径 8 cm 圆孔。地膜覆盖结束后播种魔芋种芋。猕猴桃与玉米之间 1.2 m, 玉米与魔芋之间 60 cm, 形成带型猕猴桃种植带 2.4 m, 2 行玉米种植带 1.2 m, 魔芋种植带 40 cm。5 月 1~10 日播种魔芋, 每个圆孔放置 1 个种芋, 然后覆盖细土。每 667 m<sup>2</sup> 种植魔芋 1 667 株。6 月 1~5 日用艾敌达 30 倍液在作物行间定向喷雾防除杂草; 在 7 月 1~5 日人工除草 1 次; 在魔芋出苗散叶期 6 月 25~30 日, 换头期 7 月 20~25 日用汰腐净 375 倍液叶面喷雾防治魔芋软腐病和白绢病 2 次, 每次喷施汰腐净后隔日叶面喷施魔芋灵 375 倍液, 共 2 次; 7 月 13~15 日、8 月 5~8 日叶面喷施芋晾 200 倍液 2 次, 8 月 1~12 日对零星发病的魔芋植株人工清园挖走集中深埋, 8 月 15~17 日抗旱抽水浇灌 1 次。5 月 11~13 日在魔芋带两边垄沟与猕猴桃之间种植 1 行玉米, 玉米品种成单 716, 株距 20 cm, 每 667 m<sup>2</sup> 种植 1 667 株, 玉米没有施肥防治病虫, 10 月 15 日收获玉米。

1.2.2 模式 B: 枣皮林下种植魔芋 该模式位于华阳镇红石窑村瓦子沟村, 海拔 1 122.43 m, 沙壤土, 肥力中等。选择 12 年生枣皮树林, 枣皮 667 m<sup>2</sup> 密度 37 株, 行距 6 m, 株距 3 m, 在枣皮树行间起 2 垄种植魔芋。按照 1 m 宽包沟起垄, 每垄种植 3 行魔芋, 垄面宽 60 cm, 垄底宽 80 cm, 垄高 40 cm, 魔芋垄距两边枣皮树各 2 m, 起垄后将肥料撒入垄面, 然后用整理两边垄沟的土把肥料盖住, 再覆盖黑色地膜。每 667 m<sup>2</sup> 撒施昆虫病毒有机肥 200 kg + 腐殖酸有机肥 50 kg + 硅钙镁钾肥 50 kg, 然后覆盖黑色地膜。地膜宽 1.2 m, 地膜中间按照行距 20 cm × 30 cm 打三行“品”字直径 8 cm 圆孔。覆盖地膜结束后播种魔芋种芋, 地膜每个圆孔放置 1 个种芋, 然后覆盖细土。每 667 m<sup>2</sup> 种植魔芋 2 223 株。设置处理 2 个:

B<sub>1</sub>: 选择鄂魔 1 号一代芋鞭种芋平均 12 g, 种植 1.33 hm<sup>2</sup>。

CK<sub>B</sub>: 丽江花魔芋一代种芋平均 8 g, 种植 1.33 hm<sup>2</sup>。

5 月 1 日播种魔芋, 6 月 2 日用艾敌达 30 倍液在作物行间定向喷雾防除杂草; 在 7 月 1~5 日人工除草 1 次; 在魔芋出苗散叶期 6 月 25~26 日, 换头期 7 月 22~23 日用汰腐净 375 倍液叶面喷雾防

治魔芋软腐病和白绢病 2 次, 每次喷施汰腐净后隔日叶面喷施魔芋灵 375 倍液, 共 2 次; 7 月 13 日、8 月 5 日叶面喷施芋晾 200 倍液 2 次, 8 月 1~12 日对零星发病的魔芋植株人工清园挖走集中深埋。

1.2.3 魔芋 II 玉米间作模式 C 该示范点位于戚氏街道办上赵村, 属于洋县北部丘陵区缓坡旱地, 海拔 595.68 m, 黄褐土。采用机械翻耕整地做垄一次成型, 采用 1.5 m 宽带型, 种植 3 行魔芋, 2 行玉米。在两行玉米中间起 1 m 宽包沟垄, 垄面宽 60 cm, 垄底宽 80 cm, 垄高 40 cm, 起垄后将肥料撒入垄面, 然后用整理两边垄沟的土覆盖肥料。每 667 m<sup>2</sup> 撒施昆虫病毒 200 kg + 腐殖酸有机肥 50 kg + 硅钙镁钾肥 50 kg, 然后覆盖黑色地膜。地膜宽 1.2 m, 地膜中间按照行距 20 cm × 30 cm 打三行“品”字直径 8 cm 圆孔。覆盖地膜结束后播种魔芋种芋。每个圆孔放置 1 个种芋, 然后覆盖细土。每 667 m<sup>2</sup> 种植魔芋密度 4 446 株。设置处理 3 个:

C<sub>1</sub>: 魔芋品种鄂魔 1 号一代芋鞭种芋平均 12 g, 种植 0.33 hm<sup>2</sup>。

C<sub>2</sub>: 鄂魔 1 号二代种芋平均 53 g, 种植 0.33 hm<sup>2</sup>。

CK<sub>C</sub>: (CK) 丽江花魔芋一代种芋平均 8 g, 种植 0.33 hm<sup>2</sup>。

在魔芋垄两边种植 1 行玉米, 玉米与魔芋之间 55 cm, 形成带型玉米种植带 1.1 m, 魔芋种植带 40 cm。5 月 11 日整地、起垄、施肥、覆盖黑色地膜, 5 月 12 日播种魔芋, 6 月 4 日用艾敌达 30 倍液在作物行间定向喷雾防除杂草, 在 6 月 25 日人工除草 1 次; 在魔芋出苗散叶期 6 月 27~28 日, 换头期 7 月 22~23 日用汰腐净 375 倍液叶面喷雾防治魔芋软腐病和白绢病 2 次, 每次喷施汰腐净后隔日叶面喷施魔芋灵 375 倍液, 共 2 次; 7 月 13 日、8 月 5 日叶面喷施芋晾 200 倍液魔芋防晒剂 2 次, 8 月上旬对零星发病的魔芋植株人工清园挖走集中深埋。5 月 14 日播种玉米, 玉米品种成单 716, 行距 1.5 m, 株距 30 cm, 每 667 m<sup>2</sup> 密度 1 482 株。玉米没有施肥防治病虫, 9 月 25 日收获玉米。

### 1.3 调查项目及方法

5~11 月调查魔芋生育期、农艺性状及产量, 生产投资及效益。华阳 10 月 16 日调查魔芋农艺性状及产量, 魔芋调查方法采用费甫华等<sup>[11]</sup>方法; 10 月 10 日调查玉米产量; 11 月下旬调查枣皮产量、生产投资和效益。戚氏 9 月 22 日调查玉米产量及生产投资, 10 月 17 日调查魔芋农艺性状、产量、生产投资及效益。

## 2 结果与分析

### 2.1 农艺性状

2.1.1 生育期 由表1可知,中山区鄂魔1号生育期185~191 d,同在中山区枣皮/魔芋套种比猕猴桃Ⅱ魔芋Ⅱ玉米间作鄂魔1号生育期长6 d,黑杆花魔芋生育期175~178 d,枣皮/魔芋套种比猕猴桃Ⅱ魔芋Ⅱ玉米间作生育期长3 d;丘陵区鄂魔1号生育期145 d,鄂魔1号比黑杆花魔芋长8 d(表1)。说明在同等条件下鄂魔1号比黑杆花魔芋抗旱能力强。示范结果表明,鄂魔1号生育期中山区比丘陵区长40~46 d,黑杆花魔芋比比丘陵区长38~41 d,中山区魔芋植株生育期长可以增加魔芋产量。丘陵区魔芋生育期短,植株提早倒苗死亡,主要原因是低海拔丘陵区伏旱强,7、8月份遭受高温强光,干旱少雨,土壤缺水板结造成植株正常生长受抑制、地下球茎停止生长<sup>[8]</sup>,植株生长势弱,抵抗自然风险能力降低而死亡。

2.1.2 出苗期和出苗率 出苗期,两个品种均在6月中旬,中山区黑杆花魔芋比鄂魔1号出苗早

5 d,丘陵区黑杆花魔芋比鄂魔1号出苗早3~6 d,出苗率,鄂魔1号与黑杆花魔芋差异不大(表1)。

2.1.3 植株性状 株高,鄂魔1号28.4~62.6 cm,黑杆花魔芋38.4~92.4 cm;茎粗,鄂魔1号1.3~1.74 cm,黑杆花魔芋1.36~2.22 cm;叶幅,鄂魔1号23~43.33 cm,黑杆花魔芋32.6~61 cm。可见鄂魔1号株型比黑杆花魔芋叶形紧凑,鄂魔1号部分出现双苗,双苗率在25%~75%(表1),鄂魔1号生长势强于黑杆花魔芋。

### 2.2 抗病性

鄂魔1号抗软腐病性状比黑杆花魔芋强。据2022年8月26日调查,鄂魔1号软腐病病株率6.3%~18.33%,黑杆花魔芋软腐病病株率8.2%~24.2%(见表1)。从抗病性来看,中山区和丘陵区鄂魔1号抗病性强于黑杆花魔芋,丘陵区鄂魔1号病株率虽然比黑杆花魔芋低,但是比中山区鄂魔1号高,主要原因是丘陵区受2022年夏季高温干旱少雨气象条件影响较大。两个魔芋品种中山区模式A、模式B比丘陵区模式C发病率低,说明中山区海拔高、温度低,魔芋病害轻,适宜魔芋正常生长。

表1 魔芋生育期、农艺性状调查结果

处理	播期 (月-日)	出苗期 (月-日)	出苗天 数/d	倒苗期 (月-日)	生育期 /d	株高 /cm	叶幅 /cm	茎粗 /cm	双苗率 %	出苗率 %	病株率 %
A <sub>1</sub>	5-1	6-20	50	11-2	185	58.07	43.33	1.56	75	98	7.93
CK <sub>A</sub>	5-1	6-15	45	10-22	175	92.4	54.6	2.22	70	97	8.2
B <sub>1</sub>	5-1	6-20	50	11-8	191	62.6	52.3	1.51	75	97	6.3
CK <sub>B</sub>	5-1	6-15	45	10-26	178	72.6	61	1.56	0	97	8.7
C <sub>1</sub>	5-12	6-18	37	10-4	145	28.4	23	1.3	20	98	15.4
C <sub>2</sub>	5-12	6-20	40	10-4	145	45.8	40.2	1.74	40	96	18.33
CK <sub>C</sub>	5-12	6-18	37	9-26	137	38.4	32.6	1.36	0	96	24.2

注:病株率调查包括未出苗魔芋株数。

### 2.3 产量

鄂魔1号667m<sup>2</sup>产量398.08~619.22 kg,以丘

陵区处理C<sub>2</sub>产量最高,黑杆花魔芋667 m<sup>2</sup>产量299.93~387.14 kg,以中山区处理CK<sub>B</sub>产量最高(表2)。

表2 魔芋地下部分性状、产量调查结果

处理	单株产 量/g	芋鞭 个数	芋鞭重 量/g	芋鞭 %	生长 系数	667m <sup>2</sup> 产量/kg	折667m <sup>2</sup> 实收产量/kg	比对照 ±%	备注
A <sub>1</sub>	265.33	4.8	116.83	43.00	22.11	442.31	398.08	8.46	90%折实产
CK <sub>A</sub>	244.63	1.1	18.00	7.79	30.58	407.80	367.02	—	90%折实产
B <sub>1</sub>	227.82	5	73.13	32.10	18.99	506.44	455.80	17.74	90%折实产
CK <sub>B</sub>	193.5	2.1	51.0	26.37	24.19	430.15	387.14	—	90%折实产
C <sub>1</sub>	124.9	2.0	28.3	2.27	10.41	555.31	469.79	56.63	减病害率15.4%产量
C <sub>2</sub>	170.0	3.6	35.0	2.06	3.21	758.2	619.22	106.45	减病害率18.33%产量
CK <sub>C</sub>	89.00	1.2	13.0	14.61	11.13	395.69	299.93	—	减病害率24.2%产量

中山区处理A<sub>1</sub>鄂魔1号667 m<sup>2</sup>产量398.08 kg比对照CK<sub>A</sub>黑杆花魔芋667 m<sup>2</sup>产量367.02 kg增产8.46%,中山区处理B<sub>1</sub>鄂魔1号667 m<sup>2</sup>产量455.80 kg比处理CK<sub>B</sub>黑杆花魔芋667 m<sup>2</sup>产量387.14 kg增产17.74%;丘陵区处理C<sub>1</sub>鄂魔1号一代种芋667 m<sup>2</sup>产量469.79 kg比对照处理

CK<sub>C</sub>黑杆花魔芋667 m<sup>2</sup>产量299.93 kg增产56.63%,丘陵区处理C<sub>2</sub>鄂魔1号二代种芋667 m<sup>2</sup>产量619.22 kg比对照处理CK<sub>C</sub>黑杆花魔芋667 m<sup>2</sup>产量299.93 kg增产106.45%(表2)。丘陵区魔芋单位产量比中山区产量高,主要是种植魔芋密度比中山区高2倍。

## 2.4 生长系数

鄂魔 1 号一代种芋的生长系数中山区 18.99~22.11, 处理 A<sub>1</sub> 比处理 B<sub>1</sub> 大; 丘陵区生长系数 3.21~10.41, 处理 C<sub>1</sub> 最高, 处理 C<sub>2</sub> 鄂魔 1 号二代种芋的生长系数 3.21 最小, 研究结果与刘丽芳<sup>[12]</sup> 相近。黑杆花魔芋生长系数 11.13~30.58, 以中山区处理 CK<sub>A</sub> 最大, 丘陵区处理 CK<sub>C</sub> 最小(表 2)。结果证明中山区气象条件比丘陵区适宜魔芋生长, 气温比丘陵区温度低, 伏旱轻, 示范两种模式有利于魔芋植株地上部与地下部协调生长。

## 2.5 地下部分性状

**2.5.1 单株产量** 中山区鄂魔 1 号单株产量 227.82~265.33 g, 以处理 A<sub>1</sub> 产量最高 265.33 g; 黑杆花魔芋单株产量 193.5~244.63 g, 以处理 CK<sub>A</sub> 产量最高 244.63 g; 中山区猕猴桃 II 魔芋 II 玉米种植模式比枣皮林下套种魔芋产量高, 说明枣皮林下套种魔芋遮阴过度, 不利于魔芋产量提高。丘陵区鄂魔 1 号单株产量 124.9~170.0 g, 以处理 C<sub>2</sub> 最高 170.0 g。黑杆花魔芋处理 CK<sub>C</sub> 为 89.00 g(表 2), 产量最低。中山区两个魔芋品种比丘陵区单株产量高, 说明两个魔芋品种适宜中山区种植模式生长。

**2.5.2 芋鞭个数** 鄂魔 1 号一代种芋生产的芋鞭个数 2.0~5 个, 鄂魔 1 号二代种芋生产的芋鞭个数 3.6 个, 黑杆花魔芋生产的芋鞭个数 1.1~2.1 个(表 2);

**2.5.3 芋鞭比例** 鄂魔 1 号一代种芋生产芋鞭占 2.27%~43.00%, 鄂魔 1 号二代种芋生产芋鞭占 2.06%, 黑杆花魔芋生产芋鞭占 7.79%~26.37%。中山区鄂魔 1 号芋鞭 32.10%~43.00% 比黑杆花魔芋芋鞭 7.79%~26.37% 多, 丘陵区黑杆花魔芋芋鞭 14.61% 比鄂魔 1 号芋鞭 2.06%~2.27% 多(表 2)。

## 2.6 气象条件分析

据汉中市气象局监测数据: 6 月 1 日至 8 月 24

日, 全市平均气温 26.6℃, 较常年同期偏高 2.5℃, 全市平均 35℃ 以上高温天数 32.8 d, 较常年同期偏多 27 d, 平川高温天数超过 40 d。高温综合强度历史最强。6 月 26 日至 7 月 14 日, 平均气温为 29.2℃, 较历年(1991~2020 年) 同期平均气温偏高 3.7℃, 大于 35℃ 的高温天气有 12 d, 降水累计总量为 7.5 mm, 降水总量不足历年降水平均值 108.5 mm 的 1 成。7 月 1~15 日, 少雨干旱, 尤其勉县、城固、洋县、西乡、镇巴降水量 2~13 mm, 7 月 16~30 日有四次降水, 缓解了前期部分旱情; 其中 8 月 1 日至 24 日洋县降水仅 2 mm, 8 月 12~17 日洋县平均气温 29.3℃~34.9℃, 在 8 月 25~30 日降水后虽然缓解了旱情, 但对魔芋植株正常生长造成了不可逆转的影响。7、8 月份正是魔芋球茎膨大期, 持续异常高温强光、少雨干旱对魔芋植株正常生长造成了很大影响, 使魔芋地下球茎生长停止, 特别是丘陵区魔芋植株遭受高温灼伤、地上部蒸腾作用强, 土壤缺水引起植株萎蔫倒苗提早死亡, 影响了魔芋产量的提高。

## 2.7 模式效益分析

由表 3、表 4 可知, 中山区猕猴桃 II 魔芋 II 玉米种植模式效益, 处理 A<sub>1</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 8 587.43 元比对照处理 CK<sub>A</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 5 389.37 元增加 59.34%, 处理 A<sub>1</sub> 产投比 1:3.37 比对照处理 CK<sub>A</sub> 产投比 1:2.63 高; 模式纯收入处理 A<sub>1</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 收入 6 037.43 元比对照处理 CK<sub>A</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 3 339.37 元增加 80.80%(表 3)。魔芋产值, 处理 A<sub>1</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 7 858.02 元比对照处理 CK<sub>A</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 4 640.96 元增加 69.32%; 魔芋纯收入处理 A<sub>1</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 收入 5 388.02 元比对照处理 CK<sub>A</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 收入 2 670.96 元增加 101.73%(表 4)。由此可见鄂魔 1 号一代魔芋种芋繁育比黑杆花魔芋种芋繁育效益高。

表 3 魔芋种芋繁育不同处理模式经济效益比较

种植模式	处理	总产值元 / 667m <sup>2</sup>	产值比 CK ±%	总投资元 / 667m <sup>2</sup>	总纯收入元 / 667m <sup>2</sup>	纯收入比 CK±%	产投比
猕猴桃 II 魔芋 II 玉米	A <sub>1</sub>	8 587.43	59.34	2 550	6 037.43	80.80	1:3.37
	CK <sub>A</sub>	5 389.37	—	2 050	3 339.37	—	1:2.63
枣皮/魔芋	B <sub>1</sub>	11 628.18	35.03	3 970	7 658.18	42.83	1:2.93
	CK <sub>B</sub>	8 611.8	—	3 250	5 361.84	—	1:2.65
	C <sub>1</sub>	9 510.06	119.43	4 100	5 410.06	223.19	1:2.32
魔芋 II 玉米	C <sub>2</sub>	8 349.31	92.65	5 480	2 869.71	71.43	1:1.52
	CK <sub>C</sub>	4 333.96	—	2 660	1 673.96	—	1:1.63

表 4 不同处理魔芋、玉米、枣皮产量和效益结果

地点	处理	魔芋产	球茎产	芋鞭产	球茎产	芋鞭	魔芋产	魔芋投	魔芋纯	玉米产	玉米产	玉米投	玉米纯	枣皮	枣皮产	枣皮投	枣皮纯
		量 kg /667m <sup>2</sup>	量 kg /667m <sup>2</sup>	量 kg /667m <sup>2</sup>	值元 /667m <sup>2</sup>	值元 /667m <sup>2</sup>	值元 /667m <sup>2</sup>	值元 /667m <sup>2</sup>	资元 /667m <sup>2</sup>	收入元 /667m <sup>2</sup>	量 kg /667m <sup>2</sup>	值元 /667m <sup>2</sup>	资元 /667m <sup>2</sup>	收入元 /667m <sup>2</sup>	产量 kg /667m <sup>2</sup>	值元 /667m <sup>2</sup>	资元 /667m <sup>2</sup>
中山区	A <sub>1</sub>	398.08	226.91	171.17	2 722.92	5 135.17	8 58.02	2 470	5 388.02	270.15	729.41	80	649.41	—	—	—	—
华阳	CK <sub>A</sub>	367.02	338.43	28.99	4 061.16	579.84	640.96	1 970	2 670.96	277.19	748.41	80	668.41	—	—	—	—
中山区	B <sub>1</sub>	455.80	293.23	162.57	3 518.76	4 877.18	3 395.86	2 770	5 625.86	—	—	—	—	577.2	3 232.32	1 200	2 032.32
华阳	CK <sub>B</sub>	387.14	285.05	102.09	3 420.6	2 041.8	5 462.4	2 050	3 412.4	—	—	—	—	562.4	3 149.44	1 200	1 949.44
丘陵区	C <sub>1</sub>	469.79	459.13	10.66	5 509.56	319.8	8 829.36	4 000	4 829.36	252.11	680.70	100	580.70	—	—	—	—
戚氏	C <sub>2</sub>	619.22	606.46	12.76	7 277.52	382.8	7 660.32	5 380	2 280.32	255.33	689.39	100	589.39	—	—	—	—
	CK <sub>C</sub>	299.93	295.55	4.38	3 546.6	87.6	3 634.2	2 560	1 074.2	259.17	699.76	100	599.76	—	—	—	—

注:产值计算标准:鄂魔1号、黑杆花魔芋球茎按每12元/kg,鄂魔1号芋鞭按30元/kg元,黑杆花魔芋芋鞭按20元/kg,玉米2.7元/kg,鲜枣皮5.6元/kg。

中山区枣皮/魔芋种植模式效益,处理 B<sub>1</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 11 628.18 元比对照处理 CK<sub>B</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 8 611.8 元增加 35.03%,处理 B<sub>1</sub> 产投比 1:2.93 比对照处理 CK<sub>B</sub> 产投比 1:2.65 高;模式纯收入处理 B<sub>1</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 收入 7 658.18 元比对照处理 CK<sub>B</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 5 361.84 元增加 42.83%(表 3)。魔芋产值,处理 B<sub>1</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 8 395.86 元比对照处理 CK<sub>B</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 5 462.4 元增加 53.70%;魔芋纯收入处理 B<sub>1</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 收入 5 625.86 元比对照处理 CK<sub>B</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 收入 3 412.4 元增加 64.87%(表 4)。丘陵区魔芋 II 玉米种植模式效益,处理 C<sub>1</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 9 510.06 元比对照处理 CK<sub>C</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 4 333.96 元增加 119.43%,处理 C<sub>1</sub> 产投比 1:2.32 比对照处理 CK<sub>C</sub> 产投比 1:1.63 高;模式纯收入处理 C<sub>1</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 收入 5 410.06 元比对照处理 CK<sub>C</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 1 673.96 元增加 223.19%(表 3)。魔芋产值,处理 C<sub>1</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 8 829.36 元比对照处理 CK<sub>C</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 3 634.2 元增加 142.95%;魔芋纯收入处理 C<sub>1</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 收入 4 829.36 元比对照处理 CK<sub>C</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 收入 1 074.2 元增加 349.58%(表 4)。

丘陵区魔芋 II 玉米种植模式效益,处理 C<sub>2</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 8 349.31 元比对照处理 CK<sub>C</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 4 333.96 元增加 92.65%,处理 C<sub>2</sub> 产投比 1:1.52 比对照处理 CK<sub>C</sub> 产投比 1:1.63 低;模式纯收入处理 C<sub>2</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 收入 2 869.71 元比对照处理 CK<sub>C</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 1 673.96 元增加 71.43%(表 3)。魔芋产值,处理 C<sub>2</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 7 660.32 元比对照处理 CK<sub>C</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 产值 3 634.2 元增加

110.78%;魔芋纯收入处理 C<sub>2</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 收入 2 280.32 元比对照处理 CK<sub>C</sub> 的 667 m<sup>2</sup> 收入 1 074.2 元增加 112.28%(表 4)。

### 3 结论与讨论

#### 3.1 魔芋品种适应性及适宜模式

示范结果初步表明:中山区猕猴桃 II 魔芋 II 玉米和枣皮/魔芋两种种植模式两个魔芋品种软腐病病株率较低,魔芋生长系数大,产量较高,魔芋效益好,模式综合效益也高,证明在中山区鄂魔 1 号、黑杆花魔芋适宜两种模式繁育种芋。低海拔丘陵区魔芋 II 玉米种植模式鄂魔 1 号在极端高温干旱条件下软腐病病株率 15.4%~18.33%,但比黑杆花魔芋低,抗病性强于黑杆花魔芋,采取综合栽培措施降低病害率,可以在低海拔种植示范,而黑杆花魔芋软腐病病株率 24.2%,接近大田常规田间发病率 20~30%<sup>[5]</sup>,不适宜在丘陵区繁育魔芋种芋。由于 2022 年是极端高温干旱的特殊年份,丘陵区对于两个魔芋品种进行商品芋生产还需要继续试验示范观察。

#### 3.2 经济效益

中山区猕猴桃 II 魔芋 II 玉米种植模式繁育种芋鄂魔 1 号产量比黑杆花魔芋产量高,效益好,生长系数大,抗病性比黑杆花魔芋强;魔芋效益和模式综合效益高与对照,模式纯收入比对照增加 80.80%。中山区枣皮/魔芋种植模式繁育种芋鄂魔 1 号产量比黑杆花魔芋产量高,生长系数大,效益好,抗病性比黑杆花魔芋强;魔芋效益和模式综合效益高与对照,模式纯收入比对照增加 42.83%。丘陵区魔

(下转第 80 页)