

刘子荣,刘小娟,黄衍章,等.不同甘薯品种对根腐病及食叶性害虫的抗性效果分析[J].江西农业大学学报,2019,41(2):258-266.



不同甘薯品种对根腐病及食叶性害虫的抗性效果分析

刘子荣¹,刘小娟¹,黄衍章²,王奋山¹,徐雪亮¹,
吴问胜³,兰孟焦³,姚英娟^{1*}

(1.江西省农业科学院 农业应用微生物研究所,江西 南昌 330200;2.安徽农业大学 植物保护学院,安徽 合肥 230036;3.江西省农业科学院 作物研究所,江西 南昌 330200)

摘要:选育和利用抗性品种是控制作物病虫害最为经济有效的途径。为深入挖掘对江西甘薯根腐病和主要食叶性害虫具有较高抗性的优良作物品种,试验采用发病率及虫情指数田间调查法,系统分析了34个甘薯品种(系)对江西甘薯根腐病和主要食叶性害虫的田间抗性效果,结果表明:赣GE12-27、赣GE12-09、浙薯33等19个品种对甘薯根腐病的自然抗病效果较好,田间发病率均为0%。宁紫1号、徐紫薯8号、赣GE12-27等6个品种对甘薯麦蛾和甘薯卷叶蛾的抗虫效果较好,田间虫情指数均为0%。湘174、W4000和N3020 3个品种对斜纹夜蛾和甘薯烦夜蛾的抗虫效果相对较好,其虫情指数均≤33.33%。本研究为指导利用薯类作物品种抗性开展有害生物绿色防控提供了较好的试验依据。

关键词:甘薯;根腐病;食叶性害虫;品种抗性

中图分类号:S435.31 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-2286(2019)02-0258-09

Resistance Effect of Several Varieties of Sweet Potato against Root Rot Disease and Several Leaf-feeding Insect Pests

LIU Zi-rong¹, LIU Xiao-juan¹, HUANG Yan-zhang², WANG Fen-shan¹,
XU Xue-liang¹, WU Wen-sheng³, LAN Meng-jiao³, YAO Ying-juan^{1*}

(1. Applied Agricultural Micro-organism Research Institute, Jiangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanchang 330200, China; 2. School of Plant Protection, Anhui Agricultural University, Hefei 230036, China; 3. Crop Research Institute, Jiangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanchang 330200, China)

Abstract: It has been confirmed that the use of plant resistance as a disease and pest management strategy is the most effective and economical method. In order to exploit varieties with excellent resistance against root rot disease and leaf-feeding insect pests, the morbidity and damaged index were adopted to evaluate the field resistance of thirty-four varieties of sweet potato against root rot disease and leaf-feeding insect pests in Jiangxi Province. The result indicated that nineteen varieties of sweet potato (GAN GE12-27, GAN GE12-09,

收稿日期:2018-04-13 **修回日期:**2018-05-11

基金项目:江西现代农业科研协同创新项目(JXXTCX201704-03)

Project supported by the Special Fund for Cooperative Innovation Research of Modern Agriculture in Jiangxi Province(JXXTCX201704-03)

作者简介:刘子荣(1972—),男,副研究员,主要从事有害生物绿色防控研究,2412701244@qq.com;*通信作者:姚英娟,副研究员,yaoyingjuan@webmail.hzau.edu.cn。

ZHESHU 33, etc.) showed good natural resistance against root rot disease, and the average disease ratio in field test was zero. Six varieties of sweet potato (NINZI 1#, XUZISHU 8# and GAN GE12-27, etc.) showed good natural resistance against the *Brachmia macroscopa* Meyrick and *Brachmin macroscopa*, and the damaged index in the field test was zero. Three varieties (XIANG 174, W4000 and N3020) showed good natural resistance against the *Spodoptera litura* (Fab.) and *Anophia leucomelas* Larvaein, and the damaged indexes in the field test were no more than 33.33%. This study provides preferable experimental basis for utilizing the plant resistance of tuber crops to control harmful organisms environment-friendly.

Keywords: sweet potato; root rot disease; leaf-feeding insect pests; varietal resistance

甘薯为一种具有重要经济价值的根茎类作物,具有高产稳产、耐瘠抗旱,适应性广、营养价值较高和保健功能强等突出优点^[1-4]。甘薯不仅是一种重要的高产救荒作物,也是我国农业产业转型升级和结构优化调整的优势作物。中国是世界上最大的甘薯生产国,2015年种植面积超400万hm²,在保障国家粮食安全及推动社会经济可持续发展方面具有重要的经济地位^[5]。

甘薯在栽培环节产量和品质会受品种特性和土壤条件等诸多因素的影响,而病虫害是制约甘薯优质高产的一项重要因素^[6-7]。江西省常年甘薯种植面积超13.3万hm²^[8],近年来甘薯根腐病 *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. f. sp. *batatas* McClure、甘薯麦蛾 *Brachmia macroscopa* Meyrick、斜纹夜蛾 *Spodoptera litura* (Fab.)、甘薯烦夜蛾 *Anophia leucomelas* Larvaein 等危害较重,严重影响甘薯的种植效益。化学防治虽经济高效,但因存在破坏环境及药剂残留等问题在当前备受诟病,而选育和利用抗性品种则是控制作物病虫害最为经济有效且绿色环保的途径。

目前国内外有关甘薯品种对根腐病^[9-10]、薯瘟病^[11]、软腐病^[12]、黑斑病^[13]、茎线虫病^[14]等病害的抗病作用已有报道,对甘薯小象甲 *Cylas formicarius*、蛴螬及烟粉虱 *Bemisia tabaci* (Gennadius) 的抗虫效果也有研究^[15-17],并已取得初步成效。与此同时由于目前品种抗性退化问题突出,而绿色栽培技术亦对品种抗性提出了更高的要求,选育对根腐病和食叶性害虫具有较好抗性的甘薯品种则尤为重要。为有效降低甘薯栽培环节的化学农药施用量,本试验研究了不同甘薯品种对根腐病和食叶性害虫的田间抗性效果,为深入利用品种抗性开展甘薯有害生物绿色防控提供了一定的参考价值。

1 材料与方法

1.1 供试品种

不同品种对甘薯根腐病的抗性试验在江西省农科院园艺所试验基地和高安市试验基地两地同时进行,对甘薯叶部害虫的抗性试验在江西省农科院高安基地进行。试验共34个品种(系),各品种特性及来源见表1,其中徐22、赣薯3号09-8、广薯87为当地主栽品种(对照品种)。

1.2 试验设计

各品种均采用相同的栽培管理方式。每个品种设3个重复小区,各小区随机排列,小区之间至少留1行保护行。每重复小区面积为20m²(长5m×宽4m),共种植5行,行距约80cm,株距约20cm,共种植120株。田块四周边缘留2行作为保护行。

薯苗移栽前按当地种植习惯进行田块深耕并施足基肥。用5%辛硫磷颗粒剂按667m²2kg制剂用量撒施后旋耕以防治蛴螬等地下害虫,然后起垄待栽。各品种均在高安基地同一地块集中育苗,移栽前直接剪苗未进行任何防病处理,移栽日期为2017年6月5日。

1.3 调查方法

1.3.1 不同品种对甘薯根腐病的抗性调查 每个小区调查5行,每行调查10株,共调查50株。每个品种调查150株。为避免调查对植株生长造成不良影响,试验以植株开花与否,并根据根茎基部是否有明显黑褐色病斑及表皮纵裂症状判定甘薯是否发病,并统计发病率。

$$\text{发病率} = \frac{\text{发病株数}}{\text{调查总株数}} \times 100\% \quad (1)$$

1.3.2 不同品种对甘薯叶部害虫的抗性调查 根据叶部害虫的危害症状确定具体调查方法。试验将食叶性害虫分为“卷叶”症状和“缺刻”症状两种类型。

表 1 供试品种(系)特性
Tab.1 Characteristics of different varieties (strains) of sweet potato tested

品种(系) Varieties (strains)	薯肉颜色 Colour of tissue			用途 Application				种薯来源 Source of potato seed
	紫芯 Purple	红黄芯 Red yellow	白芯 White	鲜食 Fresh eating	淀粉加工 Starch processing	食品加工 Food processing	兼用 Dual purpose	
宁紫 1 号 NINGZI 1#	√			√				江苏省农科院粮作所
徐紫薯 8 号 XUZISHU 8#	√					√		徐州甘薯研究中心
赣 GE12-27 GAN GE12-27	√					√		江西省农科院作物所
湘 174 XIANG 174	√			√				湖南省作物所
宁 Y76-3 NING Y76-3	√			√				江苏省农科院粮作所
赣 GE12-09 GAN GE12-09	√			√				江西省农科院作物所
W4000 W4000			√		√			湖北省农科院粮作所
皖 Q610 WAN Q610		√		√				安徽省农科院作物所
浙薯 33 ZHESHU 33		√				√		浙江省作物所
N3020 N3020			√		√			湖北省农科院粮作所
宁 Y23-5 NING Y23-5		√		√				江苏省农科院粮作所
商薯 19 SHANGSHU 19			√		√			商丘市农科所
商薯 9 SHANGSHU 9			√		√			商丘市农科所
湛薯 19 ZHANSHU 19			√		√			湛江市农科院
龙薯 28 LONGSHU 28			√		√			龙岩市农科所
川薯 228 CHUANGSHU 228		√		√				四川省农科院作物所
渝薯 27 YUSHU 27			√		√			西南大学
桂薯 10 号 GUISHU 10#			√		√			广西农科院
苏薯 16 SUSHU 16		√		√				江苏省农科院粮作所

续表1

品种(系) Varieties (strains)	薯肉颜色 Colour of tissue			用途 Application				种薯来源 Source of potato seed
	紫芯 Purple	红黄芯 Red yellow	白芯 White	鲜食	淀粉加工	食品加工	兼用	
				Fresh eating	Starch processing	Food processing	Dual purpose	
湛紫薯3号 ZHANZISHU 3#	√			√				湛江市农科院
龙薯31 LONGSHU 31		√		√				龙岩市农科所
广薯72号 GUANGSHU 72#		√		√				广东省农科院
广紫10号 GUANGZI 10#	√			√				广东省农科院作物所
桂紫薇1号 GUIZIWEI 1#	√			√				广西农科院
南紫薯008 NANZISHU 008	√					√		南充市农科院
万薯10号 WANSHU 10#		√				√		重庆三峡农科所
鄂薯12 ESHU 12		√				√		湖北省农科院粮作所
赣渝3号 GANYU 3#		√		√				江西省农科院作物所
绵紫薯9号 MIANZISHU 9#	√					√		绵阳市农科所
黔薯5号 QIANSHU 5#		√		√				贵州省农科院
川薯20 CHUANGSHU 20		√		√				四川省农科院作物所
徐22(CK1) XU 22			√		√			徐州甘薯研究中心
赣薯3号09-8(CK2) GANSHU 3# 09-8			√		√			江西省农科院作物所
广薯87(CK3) GUANGSHU 87		√					√	广东省农科院作物所

“卷叶”症状指甘薯麦蛾和甘薯卷叶蛾造成的危害,田间预调查确定以甘薯麦蛾为主。根据薯田各小区虫害整体造成的卷叶程度将危害分为4个等级,0级表示未发现卷叶症状,1级表示有轻微卷叶症状(即卷叶率为0~20%),2级表示中度卷叶症状(卷叶率约为20%~40%),3级表示严重卷叶症状(卷叶率大于40%)。

“缺刻”症状指斜纹夜蛾和烦夜蛾造成的危害,根据各小区整体叶片缺刻程度将危害分为5个等级,0级表示未发现缺刻症状,1级表示有轻度危害(即叶片取食面积约为0%~20%),2级表示中度危害(即叶片取食面积约为20%~40%),3级表示严重危害(即叶片取食面积约为40%~60%),4级表示危害极其严重(即叶片取食面积大于60%)。最后统计虫情指数,计算公式为:

$$\text{虫情指数} = \frac{\sum \text{各重复级别累计值}}{(\text{最高级别} \times \text{重复次数})} \times 100\% \quad (2)$$

1.4 数据统计方法

采用DPS V3.01数据处理软件对抗性指标进行方差分析。用Duncan's新复极差法进行多重比较。统计分析发病率时对百分率进行反正弦平方根转换。分别以 $P < 0.05$ 、 $P < 0.01$ 代表差异显著或极显著。

2 结果与分析

2.1 不同品种对甘薯根腐病的抗性差异比较

从调查结果(表2)可知,不同品种对甘薯根腐病的抗性存在较大差异。在调查的34个品种(系)中,共有4个品种根腐病发病较重,分别为宁紫1号、徐紫薯8号、广薯87和绵紫薯9号,此4个品种的平均发病率 $\geq 30.0\%$ 。根腐病发病较轻的共有3个品种,分别为W4000、桂薯10号和赣渝3号,其平均发病率为5%~10%。徐22、湘174、宁Y76-3、皖Q610、湛紫薯3号、广紫10号、万薯10号、鄂薯12共8个品种均有发病,但发病率低于5.0%。

表2 不同甘薯品种对根腐病的抗性差异分析

Tab.2 Analysis of resistance on different varieties of sweet potato against the root rot disease

品种 Varieties	发病率/% Disease ratio			品种 Varieties	发病率/% Disease ratio		
	园艺所 Institute of horticulture	高安 Gao'an city	平均值 Mean values		园艺所 Institute of horticulture	高安 Gao'an city	平均值 Mean values
宁紫1号 NINGZI 1#	22.67	89.17	55.92 a A	龙薯28 LONGSHU 28	0	0	0 e F
徐22 XU 22	0	0.83	0.42 e EF	川薯228* CHUANGSHU 228	0	-	0 e F
徐紫薯8号 XUZISHU 8#	50	57.50	53.75 a A	渝薯27 YUSHU 27	0	0	0 e F
赣GE12-27 GAN GE12-27	0	0	0 e F	桂薯10号 GUISHU 10#	0.50	19.17	9.84 cd CDE
湘174 XIANG 174	0.50	0	0.25 e EF	苏薯16 SUSHU 16	0	0	0 e F
宁Y76-3 NING Y76-3	0	0.83	0.42 e EF	湛紫薯3号 ZHANZISHU 3#	0	6.67	3.34 de CDEF
赣GE12-09 GAN GE12-09	0	0	0 e F	龙薯31 LONGSHU 31	0	0	0 e F
W4000 W4000	12.00	5.00	8.50 cd CD	广薯72 GUANGSHU 72	0	0	0 e F
皖Q610 WAN Q610	0	0.83	0.42 e EF	广紫10号 GUANGZI 10#	7.50	0	3.75 de CDEF
浙薯33 ZHESHU 33	0	0	0 e F	桂紫薇1号 GUIZIWEI 1#	0	0	0 e F
N3020 N3020	0	0	0 e F	南紫薯008 NANZISHU 008	0	0	0 e F
宁Y23-5 NING Y23-5	0	0	0 e F	万薯10号 WANSHU 10#	0	3.33	1.67 e DEF
赣薯3号09-8 GANSHU 3# 09-8	0	0	0 e F	鄂薯12 ESHU 12	0	1.67	0.84 e DEF
广薯87 GUANGSHU 87	10	53.33	31.67 b B	赣渝3号 GANYU 3#	6.00	12.50	9.25 c C
商薯19 SHANGSHU 19	0	0	0 e F	绵紫薯9号 MIANZISHU 9#	28.00	39.17	33.59 b B
商薯9 SHANGSHU 9	0	0	0 e F	黔薯5号 QIANSHU 5#	0	0	0 e F
湛薯12 ZHANSHU 19	0	0	0 e F	川薯20 CHUANGSHU 20	0	0	0 e F

*:该品种在高安基地因软腐病大量植株死亡,在此不作分析

Most of the variety in Gao-an foundation had died of soft rot disease, and the data didn't been analyzed in this situation

此外,赣 GE12-27、赣 GE12-09、浙薯 33、N3020、宁 Y23-5、赣薯 3 号 09-8、商薯 19、商薯 9、湛薯 12、龙薯 28、川 228、渝薯 27、苏薯 16、龙薯 31、广薯 72、桂紫薇 1 号、南紫薯 008、黔薯 5 号、川薯 20 共 19 个品种对甘薯根腐病表现出较高的抗性,田间自然发病率均为 0%。

2.2 不同品种对甘薯食叶性害虫的抗性差异比较

从调查结果可知(表 3),不同品种对甘薯叶部害虫存在较大的差异。调查的 34 个品种中,品种川 228 因软腐病大部分植株在中期死亡,因此不对其进行抗虫性分析。在对甘薯麦蛾和甘薯卷叶蛾抗虫性方面,宁紫 1 号、徐紫薯 8 号、赣 GE12-27、W4000、N3020、鄂薯 12 共 6 个品种的虫情指数为 0%,甘薯麦蛾和甘薯卷叶蛾基本未造成危害。湘 174、皖 Q610、浙薯 33 共 3 个品种的虫情指数为 11.11%,对甘薯麦蛾和甘薯卷叶蛾表现出一定的抗性。而桂薯 10 号、渝薯 27、苏薯 16、广薯 72、赣渝 3 号、宁 Y76-3 共 6 个品种受甘薯麦蛾和甘薯卷叶蛾危害严重,虫情指数均大于 50%。

表 3 不同甘薯品种对甘薯麦蛾和甘薯卷叶蛾的抗性差异比较

Tab.3 Comparison of resistance on different varieties of sweet potato against *Brachmia macroscopa* Meyrick and *Brachmin macroscopa*

品种 Varieties	危害分级 Damaged grade	虫情指数 Damaged index	品种 Varieties	危害分级 Damaged grade	虫情指数 Damaged index
宁紫 1 号 NINGZI 1#	0 c C	0	龙薯 28 LONGSHU 28	1.0 abc ABC	33.33
徐 22 XU 22	0.7 bc ABC	22.22	川薯 228* CHUANGSHU 228	-	-
徐紫薯 8 号 XUZISHU 8#	0 c C	0	渝薯 27 YUSHU 27	1.7 ab AB	55.56
赣 GE12-27 GAN GE12-27	0 c C	0	桂薯 10 号 GUISHU 10#	2.0 a A	66.67
湘 174 XIANG 174	0.3 c BC	11.11	苏薯 16 SUSHU 16	1.7 ab AB	55.56
宁 Y76-3 NING Y76-3	1.7 ab AB	55.56	湛紫薯 3 号 ZHANZISHU 3#	0.7 bc ABC	22.22
赣 GE12-09 GAN GE12-09	0.7 bc ABC	22.22	龙薯 31 LONGSHU 31	0.7 bc ABC	22.22
W4000 W4000	0 c C	0	广薯 72 GUANGSHU 72	1.7 ab AB	55.56
皖 Q610 WAN Q610	0.3 c BC	11.11	广紫 10 号 GUANGZI 10#	0.7 bc ABC	22.22
浙薯 33 ZHESHU 33	0.3 c BC	11.11	桂紫薇 1 号 GUIZIWEI 1#	1.0 abc ABC	33.33
N3020 N3020	0 c C	0	南紫薯 008 NANZISHU 008	0.7 bc ABC	22.22
宁 Y23-5 NING Y23-5	0.7 bc ABC	22.22	万薯 10 号 WANSHU 10#	0.7 bc ABC	22.22
赣薯 3 号 09-8 GANSHU 3# 09-8	0.7 bc ABC	22.22	鄂薯 12 ESHU 12	0 c C	0
广薯 87 GUANGSHU 87	1.0 abc ABC	33.33	赣渝 3 号 GANYU 3#	1.7 ab AB	55.56
商薯 19 SHANGSHU 19	1.0 abc ABC	33.33	绵紫薯 9 号 MIANZISHU 9#	1.0 abc ABC	33.33
商薯 9 SHANGSHU 9	1.0 abc ABC	33.33	黔薯 5 号 QIANSHU 5#	1.0 abc ABC	33.33
湛薯 12 ZHANSHU 19	1.0 abc ABC	33.33	川薯 20 CHUANGSHU 20	1.0 abc ABC	33.33

*:该品种因软腐病害大量植株死亡,不作调查分析

Most of the variety in Gao-an foundation had died of soft rot disease, and the data didn't been analyzed in this situation

此外在调查的 34 个品种中,各品种对斜纹夜蛾和烦夜蛾的抗性差异不明显,其中以湘 174、W4000、N3020 共 3 个品种的抗虫性相对较好,其虫情指数均≤33.33%。商薯 19、渝薯 27、龙薯 31、桂紫薇 1 号、赣渝 3 号的抗虫性较差,危害极其严重,虫情指数≥90%,叶片基本被斜纹夜蛾和烦夜蛾取食殆尽。

表 4 不同甘薯品种对斜纹夜蛾和烦夜蛾的抗性差异比较

Tab.4 Comparison of resistance on different varieties of sweet potato against *Spodoptera litura* (Fab.)and *Anophia leucomelas* Larvaein

品种 Varieties	危害分级 Damaged grade	虫情指数 Damaged index	品种 Varieties	危害分级 Damaged grade	虫情指数 Damaged index
龙薯 28 LONGSHU 28	1.7 cde CD	41.67	龙薯 28 LONGSHU 28	2.0 cde BCD	50
川薯 228* CHUANGSHU 228	2.7 abcd ABCD	66.67	川薯 228* CHUANGSHU 228	-	-
渝薯 27 YUSHU 27	1.7 cde CD	41.67	渝薯 27 YUSHU 27	3.7 ab AB	91.67
桂薯 10 号 GUISHU 10#	2.7 abcd ABCD	66.67	桂薯 10 号 GUISHU 10#	2.0 cde BCD	50
苏薯 16 SUSHU 16	1.0 e D	25.00	苏薯 16 SUSHU 16	3.0 abc ABC	75.00
湛紫薯 3 号 ZHANZISHU 3#	3.0 abc ABC	75.00	湛紫薯 3 号 ZHANZISHU 3#	3.0 abc ABC	75.00
龙薯 31 LONGSHU 31	1.7 cde CD	41.67	龙薯 31 LONGSHU 31	3.7 ab AB	91.67
广薯 72 GUANGSHU 72	1.3 de CD	33.33	广薯 72 GUANGSHU 72	2.7 abcd ABCD	66.67
广紫 10 号 GUANGZI 10#	2.0 cde BCD	50	广紫 10 号 GUANGZI 10#	2.7 abcd ABCD	66.67
桂紫薇 1 号 GUIZIWEI 1#	2.7 abcd ABCD	66.67	桂紫薇 1 号 GUIZIWEI 1#	3.7 ab AB	91.67
南紫薯 008 NANZISHU 008	1.3 de CD	33.33	南紫薯 008 NANZISHU 008	3.0 abc ABC	75.00
万薯 10 号 WANSHU 10#	2.3 bcde ABCD	58.33	万薯 10 号 WANSHU 10#	2.3 bcde ABCD	58.33
鄂薯 12 ESHU 12	2.7 abcd ABCD	66.67	鄂薯 12 ESHU 12	1.7 cde CD	41.67
赣渝 3 号 GANYU 3#	3.0 abc ABC	75.00	赣渝 3 号 GANYU 3#	3.7 ab AB	91.67
绵紫薯 9 号 MIANZISHU 9#	4.0 a A	100	绵紫薯 9 号 MIANZISHU 9#	1.7 cde CD	41.67
黔薯 5 号 QIANSHU 5#	2.7 abcd ABCD	66.67	黔薯 5 号 QIANSHU 5#	2.7 abcd ABCD	66.67
川薯 20 CHUANGSHU 20	3.0 abc ABC	75.00	川薯 20 CHUANGSHU 20	2.7 abcd ABCD	66.67

*: 该品种因软腐病害大量植株死亡, 不作调查分析

Most of the variety in Gao-an foundation had died of soft rot disease, and the data didn't been analyzed in this situation

3 结论与讨论

甘薯根腐病和食叶性害虫是影响甘薯种植效益的一个重要因素。在调查的 34 个品种, 赣 GE12-27、赣 GE12-09、浙薯 33、N3020、宁 Y23-5、赣薯 3 号 09-8、商薯 19、商薯 9、湛薯 12、龙薯 28、川薯 228、渝薯 27、苏薯 16、龙薯 31、广薯 72、桂紫薇 1 号、南紫薯 008、黔薯 5 号、川薯 20 共 19 个品种对甘薯根腐病表现出较高的抗性。宁紫 1 号、徐紫薯 8 号、赣 GE12-27、W4000、N3020、鄂薯 12 共 6 个品种对甘薯麦蛾和甘

薯卷叶蛾抗虫效果较好。

甘薯根腐病在田间的发病流行分布受诸多因素的影响。田间病原菌种群数量分布、病原菌致病力和小气候的差异性均会对不同试验小区根腐病的发病状况造成一定影响,因此有必要在室内严格控制条件进一步测定不同品种对根腐病的抗性差异,为指导生产上选用合适稳定的抗病品种提供技术保障。此外,对于甘薯根腐病的发病程度国内外主要通过调查病根的病情指数进行评价,但此调查法工作量过大,且方法本身会对植株的生长造成不良影响而未被采用。由于植株发病率尚不能精准地反应不同品种的抗性差异,至此应对具有一定抗性效果的品种进一步开展根部病情指数调研,以此明确不同抗性品种之间的抗性差异。

利用作物品种的自然抗性防治病虫害是有害生物绿色防控的一项重要举措^[18]。应进一步深入开展薯类作物抗病抗虫品种的资源调查及选育工作,加大薯类作物相关抗病基因的应用基础研究,培育推广对主要病虫害具有较高抗性的薯类作物新品种。例如将*RB*基因导入马铃薯后,植株可获得对晚疫病的持久抗病性,对马铃薯块茎的产量无影响^[19]。将多个不同类型的抗病基因同时导入植株,可扩大寄主识别晚疫病菌的范围,并能明显延迟晚疫病的传播和发展速度^[20]。与此同时,对于甘薯软腐病等其他重要病害也应加强品种抗性的相关筛选研究,为促进甘薯产业的可持续健康发展提供技术保障。

绿色防控技术符合可持续植保及现代农业发展的基本要求,现已成为薯类作物有害生物防控领域的研究热点。绿色防控技术符合“公共植保、绿色植保”的发展理念,有助于薯类作物种植业的提质增效。应深入开展甘薯根腐病、线虫病等主要有有害生物的绿色防控技术集成攻关,加强政府的政策指引和农技部门的技术服务作用,广泛开展绿色防控技术的推广普及,积极高效地发展绿色农业。

参考文献:

- [1] 杨园园,苏文瑾,雷剑,等.甘薯在粮食供给结构优化中的作用分析[J].湖北农业科学,2017,56(16):3166-3110.
Yang Y Y, Su W J, Lei J, et al. The analysis of the function of sweet potato in optimizing food supply structure [J]. Hubei Agricultural Sciences, 2017, 56(16): 3166-3110.
- [2] 王霞,吕晓玲,张建平.紫甘薯花色苷组分抗氧化活性研究[J].食品研究与开发,2009,30(3):185-187.
Wang X, Lü X L, Zhang J P. The study on the antioxidant activities of apsp components [J]. Food Research and Development, 2009, 30(3): 185-187.
- [3] Teow C C, Truong V D, Mcfeeters R F, et al. Antioxidant activities, phenolic and b-carotene contents of sweet potato genotypes with varying flesh colours [J]. Food Chemistry, 2007, 103(3): 829-838.
- [4] 陈海洲,黄哲鸿,林彩玲,陈选阳.优质高淀粉甘薯新品种金薯3号特性鉴定[J].江西农业大学学报,2018,40(1):66-71.
Chen H Z, Huang Z H, Lin C L, et al. Characteristics of new sweet potato cultivar “Jinshu 3” with good quality and high starch content [J]. Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis, 2018, 40(1): 66-71.
- [5] 蒋玉峰,马代夫.国家甘薯产业技术体系建设推动甘薯产业和学科发展[J].江苏师范大学学报(自然科学版),2016,34(3):23-28.
Jiang Y F, Ma D F. The sweet potato of China agricultural research system promotes the industrialization and disciplinary development of sweet potato [J]. Journal of Jiangsu Normal University (Natural Science Edition), 2016, 34(3): 23-28.
- [6] 游春平,陈炳旭.我国甘薯病害种类及防治对策[J].广东农业科学,2010,37(8):115-119.
You C P, Chen B X. Occurrence and management of main sweet potato diseases in China, Guangdong Agricultural Sciences, 2010, 37(8): 115-116.
- [7] 马代夫,李强,曹清河,等.中国甘薯产业及产业技术的发展与展望[J].江苏农业学报,2012,28(5):969-973.
Ma D F, Li Q, Cao Q H, et al. Development and prospect of sweet potato industry and its technologies in China [J]. Jiangshu Journal of Agricultural Science, 2012, 28(5): 969-973.
- [8] 谢玉,兰孟焦,吴问胜,等.江西省甘薯产业发展的现状及对策[J].贵州农业科学,2016,44(10):160-162.
Xie Y, Lan M J, Wu W S, et al. Status quo of sweet potato industry and its development countermeasures in Jiangxi province [J]. Guizhou Agricultural Sciences, 2016, 44(10): 160-162.
- [9] 陈须文,廖月华.甘薯不同品种(系)对根腐病抗性鉴定研究[J].江西植保,1994,17(4):9-10.

- Chen X W, Liao Y H. Research of resistance identification on different sweet potato varieties (strains) against disease of root rot[J]. Jiangxi Plant Protection, 1994, 17(4): 9-10.
- [10] 赵永强, 徐振, 张成玲, 等. 甘薯根腐病对不同抗性品种产量的影响[J]. 广西农学报, 2016, 31(6): 9-11.
Zhan Y Q, Xu Z, Zhang C L, et al. Effects of sweet potato root rot on yield of different resistant variety[J]. Journal of Guangxi Agriculture, 2016, 31(6): 9-11.
- [11] 张鸿, 刘中华, 林志坚, 等. 福建甘薯薯瘟病菌致病型分布和甘薯抗病品种筛选[J]. 江苏师范大学学报(自然科学版), 2017, 35(4): 15-20.
Zhang H, Liu Z H, Lin Z J, et al. Distribution selection of different of disease pathotypes of sweetpotato *Ralstonia solanacearum* and resistant sweetpotato varieties in Fujian province[J]. Journal of Jiangsu Normal University (Natural Science Edition), 2017, 35(4): 15-20.
- [12] 杨冬静, 徐振, 赵永强, 等. 甘薯软腐病抗性鉴定方法研究及其对甘薯种质资源抗性评价[J]. 华北农学报, 2014, 29(增刊): 54-56.
Yang D J, Xu Z, Zhao Y Q, et al. The study of identification method of sweet potato soft rot resistance and the evaluation of their disease resistance[J]. Acta Agriculturae Boreali-Sinica, 2014, 29(S): 54-56.
- [13] 贾赵东, 谢一芝, 尹晴红, 等. 甘薯抗黑斑病种质资源的研究及育种利用[J]. 植物遗传资源学报, 2010, 11(4): 424-427.
Jia Z D, Xie Y Z, Ying Q H, et al. Study progress and perspective of black rot resistant germplasm in sweetpotato[J]. Journal of Plant Genetic Resources, 2010, 11(4): 424-427.
- [14] 孙厚俊, 赵永强, 谢逸萍, 等. 甘薯抗茎线虫病种质资源的筛选与抗病性评价[J]. 江西农业学报, 2011, 23(5): 91-93.
Sun H J, Zhao Y Q, Xie Y P, et al. Screening of sweet potato germplasm resources resistant to rot nematode and evaluation of their disease resistance[J]. Acta Agriculturae Jiangxi, 2011, 23(5): 91-93.
- [15] 滑金锋, 黄咏梅, 李彦青, 等. 小象甲抗性鉴定方法及不同品种甘薯抗性研究[J]. 西南农业学报, 2017, 30(5): 1082-1086.
Hua J F, Huang Y M, Li Y Q, et al. Identification methods and resistance of different sweet potato varieties to Weevil, *Cylas formicarius*[J]. Southwest China Journal of Agricultural Sciences, 2017, 30(5): 1082-1086.
- [16] 施庆华, 陈建平, 蔡立旺, 等. 不同甘薯品种对蛴螬抗性的研究[J]. 作物杂志, 2011, 27(5): 89-90.
Shi Q H, Chen J P, Cai L W, et al. Resistance of different sweet potato varieties to grub[J]. Crops, 2011, 27(5): 89-90.
- [17] 罗宏伟, 黄建, 王竹红. 甘薯品种对烟粉虱实验种群的影响[J]. 闽西职业大学学报, 2004, 6(4): 101-104.
Luo H W, Huang J, Wang Z H. The effect of sweet potato variety on the experimental population of *Bemisia tabaci*[J]. Journal of Minxi Vocational College, 2004, 6(4): 101-104.
- [18] 余成章, 傅文泽, 叶志雄. 甘薯抗病种质主要性状鉴定与综合评价[J]. 杂粮作物, 2003, 23(2): 83-86.
Yu C Z, Fu W Z, Ye Z X. Main characters identification and evaluation of some disease-resistant varieties in sweet potato[J]. Rain Fed Crops, 2003, 23(2): 83-86.
- [19] Halterman D A, Kramer L C, Wielgus S. Performance of transgenic potato containing the late blight resistance gene *RB*[J]. Plant Disease, 2008, 92(3): 339-343.
- [20] Tan M Y A, Hutten R C B, Visser R G F. The effect of pyramiding *Phytophthora infestans* resistance genes RPi-mcd1 and RPi-ber in potato[J]. Theoretical and Applied Genetics, 2010, 121(1): 117-125.