

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2021)05-0397-09

DOI: 10.19918/j.cnki.1672-3635.2021.05.002

马铃薯抗病增产优质中早熟新品种筛选试验

颀炜清¹, 孙小花², 方彦杰³, 王 鹏¹, 李芳弟¹, 杨 晨¹,
窦俊焕¹, 罗照霞¹, 赵中梁¹, 宋 怡¹, 郭天顺¹, 吕 汰^{1*}

(1. 甘肃省天水市农业科学研究所, 甘肃 天水 741001; 2. 甘肃省农业科学院马铃薯研究所, 甘肃 兰州 730070;

3. 甘肃省农业科学院旱地农业研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘 要: 为筛选出适宜天水市灌溉区种植的中早熟抗病增产优质马铃薯新品种, 以‘克新2号’为对照, 对引进的9个马铃薯品种进行生物学特性、适应性、抗病性、商品性、产量等综合性状的比较。结果表明, ‘希森6号’‘荷兰15号’‘冀张薯12号’表现出较好的适应性, 块茎性状好, 商品薯率高, 增产增效明显; 商品薯率分别为92.51%、93.20%、92.64%, 产量分别为54 540, 53 280和48 767 kg/hm², 较对照分别增产22.32%、19.50%、9.37%, 分别增收12 377.60, 11 099.20和3 835.20元/hm², 可考虑作为川水地区大面积示范推广种植的中早熟优势品种。

关键词: 马铃薯; 抗病; 性状; 优质; 增产

Screening Test of New Potato Varieties with Mid-early Maturity, High Disease Resistance, Yield Increase and Good Quality

XIE Weiqing¹, SUN Xiaohua², FANG Yanjie³, WANG Peng¹, LI Fangdi¹, YANG Chen¹,
DOU Junhuan¹, LUO Zhaoxia¹, ZHAO Zhongliang¹, SONG Yi¹, GUO Tianshun¹, LU Tai^{1*}

(1. Tianshui Institute of Agricultural Sciences, Tianshui, Gansu 741001, China;

2. Potato Research Institute, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070, China;

3. Institute of Dryland Farming, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070, China)

Abstract: Nine introduced potato varieties were introduced and compared with the control variety 'Kexin 2' for biological characteristics, adaptability, disease resistance, marketable tuber percentage, and yield in order to screen out the potato varieties with mid-early maturity, high disease resistance, yield increase and good quality suitable for planting in Tianshui irrigation area. 'Xisen 6', 'Helan 15' and 'Jizhangshu 12' showed good adaptability, good tuber characters, high marketable tuber percentage, and yield and income increase. The marketable tuber percentage was 92.51%, 93.20%, and 92.64%, respectively. The yield of marketable potatoes for these three varieties was 54 540, 53 280 and 48 767 kg/ha, respectively, increased by 22.32%, 19.50% and 9.37%, respectively, compared with the control variety. The income was increased of 12 377.60, 11 099.20 and 3 835.20 Yuan/ha, respectively. These three varieties could be considered for planting in a large-scale demonstration and promotion as mid-early maturity dominant varieties in irrigation area.

Key Words: potato; disease resistance; character; superior quality; yield increase

收稿日期: 2021-09-01

基金项目: 甘肃省引导科技创新发展专项; 甘肃省现代农业科技支撑体系区域创新中心重点科技项目(2019GAAS46); 国家现代农业产业技术体系专项(CARS-09); 国家马铃薯标准化区域服务与推广平台项目(NBFW-17-2019)。

作者简介: 颀炜清(1981-), 男, 硕士, 助理研究员, 主要从事马铃薯遗传育种与栽培研究。

*通信作者(Corresponding author): 吕汰, 研究员, 研究方向为马铃薯遗传育种, E-mail: lvtai123@163.com。

马铃薯是甘肃省武山县第三大粮食作物,也是早熟菜用型和高海拔区脱毒种薯繁育优势区域,同时是贫困地区农民增收的支柱产业和脱贫的六大富民产业之一,在全县农业结构调整和农业产业化发展中占重要地位。2018年武山县马铃薯品种布局意见^[1],按照种植区域生态类型划分为河谷川区塑料大棚和地膜覆盖早春菜用型种植区,主要种植品种为‘大西洋’‘早大白’‘新大坪’‘克新2号’‘克新6号’等,占全县马铃薯总种植面积的20.7%左右;浅山干旱区中晚熟菜用型春播栽培区,主要种植品种为‘渭薯1号’‘陇薯3号’‘陇薯5号’‘陇薯6号’‘庄薯3号’‘天薯10号’等,占总种植面积的2.1%左右;二阴及高山阴湿区晚熟菜用型、淀粉加工型马铃薯春播栽培区,主要种植品种为‘陇薯6号’‘陇薯7号’‘陇薯3号’‘天薯11号’‘庄薯3号’‘庄薯4号’‘青薯9号’‘渭薯1号’等,占总种植面积的65.9%左右;低海拔区夏季复种中早熟菜用型马铃薯栽培区,主要种植品种为‘克新1号’‘费乌瑞它’‘克新8号’‘大西洋’‘早大白’‘新大坪’等,占总种植面积的11.2%左右。2020年全县马铃薯种植面积1.61万hm²^[2],其中河谷川区地膜覆盖种植0.33万hm²,海拔1800m以下浅山区种植0.21万hm²(其中油菜地复种0.18万hm²),海拔1800m以上二阴高山区种植1.06万hm²。

近年来,马铃薯新品种逐渐更新换代,膜下滴灌^[3,4]、塑料大棚冬春茬栽培^[5-7],精准施肥施药技术等初步应用^[8,9]、有力促进了马铃薯产业发展,但仍存在品种资源相对较单一,优势新品种更新缓慢,产量较低,高质量的脱毒种薯生产不稳定,普及率较低,种薯质量把控不过关,农机农艺机械化作业水平低,抗病高产优质专用品种少,主食化品种匮乏,种薯混杂、级别不一、农户自发引种或自留种导致产量偏低和品质不佳,龙头加工企业数量少、规模小、水平低,产品竞争力弱,交易市场开发难,贮藏设施较差等突出问题是制约产业发展的“瓶颈”。为进一步优化品种结构及布局,筛选出抗病增产优质效益好的新品种,进行河谷川区地膜覆盖早春菜用型新引优良品种比较试验。通过考察品种的熟性、丰产性、抗病性及块茎品质等综合性状,筛选出适宜

当地渭河川道区种植的抗病高产优质早熟菜用型新品种;同时依托甘肃省引导科技创新发展专项平台,联合试验示范区责任单位,建成新品种示范田和辐射推广区。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试地膜为幅宽80cm、厚0.01mm白色地膜(天水五丰塑化有限责任公司生产)。供试马铃薯种薯均为符合GB18133-2012标准一级种,分别为‘克新2号’(CK,黑龙江省农业科学院马铃薯研究所)‘爱兰2号’(定西市爱兰马铃薯种业有限公司)‘LK99’(甘肃省农业科学院马铃薯研究所)‘希森3号’‘希森5号’‘希森6号’‘苏兰1号’(乐陵希森马铃薯产业集团有限公司)‘冀张薯12号’(张家口市农业科学院)‘荷兰15号’(天水田园春农业科技有限公司)‘延薯10号’(延边朝鲜族自治州农业科学院)。

1.2 试验地概况

试验设在武山县马力镇,前茬作物玉米,试验地肥力中等,灌溉便利,光热资源丰富,地力均匀;海拔1560m, N 34°43'3'', E 104°43'18''。2019年试验期间降雨量共744.20mm(4月145.80mm, 5月199.70mm, 6月190.10mm, 7月208.60mm),降雨次数57次,降雨天数42d。初霜时间11月17日,终霜时间4月5日。月平均最高气温27.5℃,最低气温5.5℃,平均温度16.5℃,年平均气温10.3℃,≥10℃有效积温2200℃,年均日照2331h,属温带大陆性季风气候。土壤为沙壤土,pH 7.78,耕层含有机质17.30g/kg、全氮0.91g/kg、全磷1.04g/kg、全钾19.00g/kg、碱解氮95.70mg/kg、有效磷78.40mg/kg、速效钾202.00mg/kg。

1.3 田间管理

于4月3~6日整地起垄覆膜,采用单垄覆白膜+膜下滴灌栽培方式。结合翻耕施富瑞达复合肥料30kg/667m²(总养分≥36%,N:P₂O₅:K₂O=30:6:0,硝态氮含量≥14%,鲁西化工集团股份有限公司生产),美嘉辛磷酸二铵60kg/667m²(总养分≥55%,N:P₂O₅:K₂O=16:39:0,含硫≥4%、含锌≥

0.5%, 宁夏鲁西化工化肥有限公司生产), 典钾 10 kg/667m² (K₂O≥50%, SO₂ + CaO + MgO≥10%, 美国TVA国际化工集团有限公司生产)、纳米钾 10 kg/667m² (K₂O≥23%, 山东菏泽京九肥料化工有限公司生产)、坤益健生物有机肥 40 kg/667m² (天津坤禾生物科技股份有限公司生产)、坤神生物有机肥 80 kg/667m² (康县坤神生物开发有限责任公司生产)、硅谷肥 15 kg/667m² (N:P₂O₅:K₂O = 18:18:18, 河北硅谷肥业有限公司生产, 苗期 5 kg/667m²、膨大期 10 kg/667m²)、侨昌9元素 1.8 kg/667m² (B + Zn + Ga + Mg + SO₂ + Si + Mo + Fe + Mn≥51%, 山东山旺生物科技有限公司生产, 膨大期)。于4月21日、5月9日、5月26日、6月12日各滴灌1次, 灌水量 80 m³/667m²。5月18日、6月22日各除杂草1次。于5月25日喷施 25% 啞菌酯、50% 烯酰吗啉及展渗1次, 6月8日喷施 70% 烯酰霜脲氰、72% 霜脲锰锌、展渗及 10% 啞虫脒 1次, 6月16日喷施 60% 啞醚代森联、72% 金霜克及展渗1次, 6月25日喷施 75% 肟菌·戊唑醇、45% 烯酰·吡唑酯、20% 噻菌铜、10% 啞虫脒及展渗1次。分别于6月15日, 6月25日, 7月5日进行病害调查。8月4日收获, 并进行田间考种和测产。

1.4 试验方法

试验采用随机区组设计, 3次重复, 重复间距 0.8 m, 小区走道 0.8 m, 保护行 1 m。每小区 3 垄, 每小区 75 株, 小区面积 15 m² (6.25 m × 2.4 m)。种植模式为白膜覆盖高垄栽培 (膜宽 80 cm、厚 0.01 mm), 垄底宽 0.6 m, 垄高 0.3 cm, 垄沟宽 0.4 m, 垄距 0.8 m, 株距 0.25 m, 播种密度 49 995 株/hm²。

1.5 调查项目及方法

参照标准^[10]方法, 调查各品种物候期、植株性状、块茎性状、抗病性 (花叶病毒病分 6 级: 0/1/3/5/7/9, 卷叶病毒病分 5 级: 0/1/3/5/7, 环腐病和黑胫病分 4 级: 0/1/3/5, 早疫病分 6 级: 0/1/3/5/7/9)、经济性状等。飞尔斯数显卡尺测定茎粗 (最粗主茎基部 5~8 cm 处)。马铃薯熟性^[11]划分为极早熟 (< 60 d)、早熟 (60~70 d)、中早熟 (71~85 d)、中熟 (86~105 d)、中晚熟 (106~120 d)、晚熟 (>

120 d)。薯块分级为大薯 (150 g 以上)、中薯 (75~150 g)、小薯 (75 g 以下)。

1.6 数据处理

试验数据用 Excel 2007 和 SPSS 25 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 物候期

各品种物候期有差异 (表 1)。出苗最早的是‘希森 5 号’, 出苗期 15 d, 其次是‘爱兰 2 号’‘荷兰 15 号’; 出苗最迟的是‘冀张薯 12 号’, 出苗期 29 d, 较‘希森 5 号’迟 14 d。现蕾最早的是‘克新 2 号’, 现蕾期 51 d, 其次是‘荷兰 15 号’‘希森 5 号’, 最迟的是‘LK99’, 较‘克新 2 号’ (CK) 迟 14 d。开花最早的是‘荷兰 15 号’, 开花期 58 d, 其次是‘克新 2 号’‘希森 5 号’, ‘LK99’开花期最迟, 开花期 70 d, 相比‘荷兰 15 号’推迟 12 d, 相比‘克新 2 号’ (CK) 推迟 11 d。块茎膨大期最早的是‘荷兰 15 号’, 膨大期 67 d, ‘冀张薯 12 号’膨大期最迟, 相比‘荷兰 15 号’推迟 11 d。成熟期 (以出苗计) 最早的是‘荷兰 15 号’, 为 67 d, ‘冀张薯 12 号’成熟期最迟, 为 81 d, 生育期相差 14 d; ‘克新 2 号’生育期 79 d, ‘延薯 10 号’生育期 80 d, ‘苏兰 1 号’生育期 85 d, ‘荷兰 15 号’生育期与‘苏兰 1 号’相差 18 d。早熟品种为‘希森 3 号’‘荷兰 15 号’, 中早熟品种为‘LK99’‘希森 5 号’‘爱兰 2 号’‘希森 6 号’‘克新 2 号’‘延薯 10 号’‘冀张薯 12 号’‘苏兰 1 号’。从 9 个引进品种生育期生长情况可知, 当地自然地理条件下引进品种均适宜种植。

2.2 植株性状

各品种植株形态特征有差别 (表 2)。“克新 2 号”茎叶绿色, 花繁茂性中, 花冠淡紫色, 株型半直立, 花期短, 复叶大小中, 结实性少, 平均主茎数 2.83 个, 茎粗 12.24 mm。“爱兰 2 号”茎浅紫, 叶深绿, 花繁茂性中, 花冠紫, 株型直立, 花期中, 复叶大, 结实性无, 平均主茎数 2.64 个, 茎粗 13.63 mm。“LK99”茎叶绿色, 花繁茂性中, 花冠白, 株型直立, 花期短, 复叶小, 结实性无, 主茎数 2.23 个, 茎粗 11.04 mm。“希森 3 号”

表1 参试品种物候期
Table 1 Phonological period of tested varieties

品种(系) Variety (line)	播种期 (D/M) Sowing	出苗期 (D/M) Emergency	现蕾期 (D/M) Budding	开花期 (D/M) Flowering	膨大期 (D/M) Bulking	成熟期 (D/M) Maturity	生育期(d) Growth duration	熟性 Maturity
克新2号(CK) Kexin 2	08/04	30/04	29/05	06/06	15/06	18/07	79	中早熟
爱兰2号 Ailan 2	08/04	26/04	01/06	08/06	16/06	10/07	75	中早熟
LK99	08/04	04/05	12/06	17/06	24/06	16/07	73	中早熟
希森3号 Xisen 3	08/04	01/05	07/06	12/06	21/06	10/07	70	早熟
希森5号 Xisen 5	08/04	23/04	31/05	07/06	17/06	12/07	74	中早熟
希森6号 Xisen 6	08/04	01/05	05/06	11/06	23/06	16/07	76	中早熟
苏兰1号 Sulan 1	08/04	30/04	11/06	14/06	21/06	24/07	85	中早熟
冀张薯12号 Jizhangshu 12	08/04	07/05	07/06	12/06	25/06	27/07	81	中早熟
荷兰15号 Helan 15	08/04	27/04	30/05	05/06	14/06	03/07	67	早熟
延薯10号 Yanshu 10	08/04	05/05	07/06	11/06	19/06	24/07	80	中早熟

表2 参试品种植株形态特征
Table 2 Plant morphological characteristics of tested varieties

品种(系) Variety (line)	出苗率 (%) Emergence	茎粗 (mm) Stem diameter	株高 (cm) Plant height	主茎数 (No.) Main stem number	茎色 Stem color	叶色 Leaf color	花繁茂性 Flower frequency	花冠色 Corolla color	株型 Plant type	花期长短 Flowering length	复叶大小 Compound leaf size	结实性 Berry set
克新2号(CK) Kexin 2	92.00	12.24 cCD	68.83 bcCD	2.83	绿	绿	中	淡紫	半直立	短	中	少
爱兰2号 Ailan 2	93.90	13.63 bcBC	71.67 bcBC	2.64	浅紫	深绿	中	紫	直立	中	大	无
LK99	98.00	11.04 cdD	57.00 deEF	2.23	绿	绿	中	白	直立	短	小	无
希森3号 Xisen 3	89.00	14.32 bB	51.50 eF	4.36	深绿	深绿	中	蓝	半直立	短	小	无
希森5号 Xisen 5	90.00	10.82 dD	58.10 deDEF	3.21	深绿	深绿	中	白	扩散	短	小	多
希森6号 Xisen 6	100	14.17 bB	73.60 bBC	2.18	深绿	深绿	多	白	直立	短	小	无
苏兰1号 Sulan 1	93.00	11.51 cdCD	82.50 aAB	1.72	绿	绿	中	白	直立	中	小	无
冀张薯12号 Jizhangshu 12	99.00	16.33 aA	85.80 aA	2.14	浅绿	浅绿	多	浅紫	直立	长	中	无
荷兰15号 Helan 15	100	12.16 cdCD	65.30 cdCDE	2.38	绿	绿	少	浅紫	直立	短	中	无
延薯10号 Yanshu 10	96.00	14.60 bB	70.20 bcC	3.96	浅绿	浅绿	中	白	直立	长	中	无

注: 小写和大写字母分别表示 0.05 和 0.01 显著水平, 采用邓肯氏多重极差方法测验。下同。

Note: Means in the column followed by different small and capital letters indicate significance at 0.05 and 0.01 levels of probability, respectively, as tested by using Duncan's multiple test method. The same below.

茎叶深绿, 花繁茂性中, 花冠蓝, 株型半直立, 花期短, 复叶小, 结实性无, 平均主茎数 4.36 个, 主茎粗 14.32 mm。‘希森 5 号’茎叶深绿, 花繁茂性中, 花冠白, 株型扩散, 花期短, 复叶小, 结实性多, 平均主茎数 3.21 个, 茎粗 10.82 mm。‘希森 6 号’茎叶深绿色, 花多, 花冠白, 株型直立, 花期短, 复叶小, 结实性无, 平均主茎数 2.18 个, 茎粗 14.17 mm。‘苏兰 1 号’茎叶绿色, 花繁茂性中, 花冠白, 株型直立, 花期中, 复叶小, 结实性无, 平均主茎数 1.72 个, 茎粗 11.51 mm。‘冀张薯 12 号’茎叶浅绿, 花繁茂性多, 花冠浅紫, 株型直立, 花期长, 复叶中, 结实性无, 平均主茎数 2.14 个, 茎粗 16.33 mm。‘荷兰 15 号’茎叶绿, 花繁茂性少, 花冠浅紫, 株型直立, 花期短, 复叶中, 结实性无, 平均主茎数 2.38 个, 茎粗 12.16 mm。‘延薯 10 号’茎叶浅绿, 花繁茂性中, 花冠白, 株型直立, 花期长, 复叶中, 结实性无, 平均主茎数 3.96 个, 茎粗 14.60 mm。‘希森 3 号’主茎数最多, 为 4.36 个, 较‘克新 2 号’(CK)多 1.53 个, 较主茎数最少的

‘苏兰 1 号’多 2.64 个。‘冀张薯 12 号’茎粗最高, 为 16.33 mm, 较‘克新 2 号’(CK)高 4.09 mm, 较茎粗最低的‘希森 5 号’高 5.51 mm。各参试品种出苗率在 89.00%~100%, ‘希森 3 号’出苗率最低, 为 89.00%, 较‘克新 2 号’低 3.00 个百分点, ‘希森 6 号’和‘荷兰 15 号’出苗率 100%, 较‘克新 2 号’高 8.00 个百分点。茎粗在 10.82~16.33 mm, ‘冀张薯 12 号’茎粗最高, 为 16.33 mm, 与其余品种茎粗差异极显著。株高在 51.50~85.80 cm, ‘冀张薯 12 号’株高最高, 为 85.80 cm, 其次是‘苏兰 1 号’82.50 cm, ‘冀张薯 12 号’株高与其余品种(‘苏兰 1 号’除外)差异极显著; ‘希森 3 号’株高最低, 较‘克新 2 号’低 17.33 cm。

2.3 块茎性状

各参试品种块茎整齐度均为整齐, 芽眼均浅, 结薯均集中, 食味均优, 其余块茎性状有区别(表 3)。
‘克新 2 号’薯形椭圆, 薯皮黄、光滑, 淡黄肉, 芽眼少, 食味优, 淀粉含量 15.92%。
‘爱兰 2 号’薯形扁圆, 薯皮淡黄光滑, 黄肉, 芽眼数中, 淀粉含量 9.82%。
‘LK99’薯形椭圆, 薯

表 3 参试品种块茎性状
Table 3 Tuber characters of tested varieties

品种(系) Variety (line)	块茎整齐度 Tuber uniformity	薯形 Tuber shape	皮色 Skin color	薯皮类型 Skin type	肉色 Flesh color	芽眼 Eye		结薯习性 Tuber-forming habit	淀粉含量 (%) Starch content	食味 Taste
						多少 Quantity	深浅 Depth			
克新 2 号(CK) Kexin 2	整齐	椭圆	黄	光滑	淡黄	少	浅	集中	15.92	优
爱兰 2 号 Ailan 2	整齐	扁圆	淡黄	光滑	黄	中	浅	集中	9.82	优
LK99	整齐	椭圆	黄	光滑	黄	少	浅	集中	12.52	优
希森 3 号 Xisen 3	整齐	长筒	黄	光滑	黄	少	浅	集中	12.43	优
希森 5 号 Xisen 5	整齐	椭圆	淡黄	略麻	白	少	浅	集中	16.94	优
希森 6 号 Xisen 6	整齐	长椭圆	黄	光滑	黄	少	浅	集中	14.21	优
苏兰 1 号 Sulan 1	整齐	扁圆	黄	光滑	白	少	浅	集中	10.64	优
冀张薯 12 号 Jizhangshu 12	整齐	长圆	淡黄	光滑	白	少	浅	集中	11.72	优
荷兰 15 号 Helan 15	整齐	长筒	黄	光滑	黄	少	浅	集中	11.96	优
延薯 10 号 Yanshu 10	整齐	圆	黄	略麻	白	少	浅	集中	12.26	优

皮黄光滑, 黄肉, 芽眼数少, 淀粉含量 12.52%。‘希森 3 号’薯形长筒形, 黄皮光滑, 黄肉, 芽眼数少, 淀粉含量 12.43%。‘希森 5 号’薯形椭圆, 淡黄皮略麻, 白肉, 芽眼数少, 淀粉含量 16.94%。‘希森 6 号’薯形长椭圆, 黄皮光滑, 黄肉, 芽眼数少, 淀粉含量 14.21%。‘苏兰 1 号’薯形扁圆, 黄皮光滑, 白肉, 芽眼数少, 淀粉含量 10.64%。‘冀张薯 12 号’薯形长圆, 淡黄皮光滑, 白肉, 芽眼数少, 淀粉含量 11.72%。‘荷兰 15 号’薯形长筒形, 黄皮光滑, 黄肉, 芽眼数少, 淀粉含量 11.96%。‘延薯 10 号’薯形圆, 黄皮略麻, 白肉, 芽眼数少, 淀粉含量 12.26%。‘希森 5 号’淀粉含量最高, 为 16.94%, 较‘克新 2 号’(CK)高 1.02 个百分点, 较淀粉含量最低的‘爱兰 2 号’高 7.12 个百分点。

2.4 抗病性

各参试品种植株病情调查结果表明(表 4), ‘克新 2 号’(CK)花叶病毒病发病率 33.33%, 病情指数 2.13, 早疫病发病率 30.00%, 病情指数

10.40, 环腐病发病率 13.33%, 病情指数 1.07, 无黑胫病发生, 烂薯率 3.60%。‘LK99’‘希森 6 号’‘冀张薯 12 号’‘荷兰 15 号’无病毒病发生。除‘LK99’‘冀张薯 12 号’‘希森 6 号’‘荷兰 15 号’外, 其余品种均发生环腐病。‘希森 6 号’‘苏兰 1 号’‘延薯 10 号’出现黑胫病, 其余品种未发生。‘希森 6 号’早疫病发病率 56.67%, 病情指数 13.33, 黑胫病发病率 20.00%, 病情指数 1.33, 烂薯率 3.20%。‘冀张薯 12 号’早疫病发病率 26.67%, 病情指数 7.20, 烂薯率 0。‘荷兰 15 号’早疫病发病率 53.33%, 病情指数 18.93, 烂薯率 1.80%。‘延薯 10 号’花叶病发病率 13.33%, 病情指数 0.80, 早疫病发病率 36.67%, 病情指数 14.90, 环腐病发病率 13.33%, 病情指数 0.53, 黑胫病发病率 6.67%, 病情指数 0.27, 烂薯率 1.30%。‘希森 5 号’病毒病病情指数最高, 为 4.27, 较‘克新 2 号’高 2.14。‘荷兰 15 号’早疫病病情指数最高, 为 18.93, 较‘克新 2 号’高 8.53, 较‘希森 6 号’和‘冀张薯 12 号’分别高 5.60、11.73。‘希森 5 号’环腐

表 4 参试品种植株病情情况
Table 4 Disease resistance of tested varieties

品种(系) Variety (line)	病毒病 Viral disease			早疫病 Late blight		环腐病 Ring rot		黑胫病 Black leg		烂薯率(%) Diseased tuber
	类型 Type	发病率 (%) Incidence	病情指数 Disease index	发病率 (%) Incidence	病情指数 Disease index	发病率 (%) Incidence	病情指数 Disease index	发病率 (%) Incidence	病情指数 Disease index	
克新2号(CK) Kexin 2	花叶	33.33	2.13	30.00	10.40 cCDE	13.33	1.07	0	0	3.60
爱兰2号 Ailan 2	花叶	46.67	3.20	63.34	16.20 abAB	6.67	0.27	0	0	20.20
LK99	无	0	0	50.00	13.07 bcBCD	0	0	0	0	3.60
希森3号 Xisen 3	卷叶	53.33	3.47	43.34	14.13 bBC	26.67	1.60	0	0	2.30
希森5号 Xisen 5	卷叶	60.00	4.27	26.67	7.73 dE	33.33	2.40	0	0	2.50
希森6号 Xisen 6	无	0	0	56.67	13.33 bcBCD	0	0	20.00	1.33	3.20
苏兰1号 Sulan 1	花叶	20.00	1.60	40.00	8.80 dDE	6.67	0.27	13.33	1.07	3.40
冀张薯12号 Jizhangshu 12	无	0	0	26.67	7.20 dE	0	0	0	0	0
荷兰15号 Helan 15	无	0	0	53.33	18.93 aA	0	0	0	0	1.80
延薯10号 Yanshu 10	花叶	13.33	0.80	36.67	14.90 bBC	13.33	0.53	6.67	0.27	1.30

病病情指数最高, 为 2.40, 较‘克新 2 号’高 1.33。‘爱兰 2 号’烂薯率最高, 为 20.20%。从病情调查情况综合来看, 各品种 6 月正处花期, 高温高湿的自然环境条件下植株易发生早疫病, 早熟品种发病率高, 应加强田间管理, 及时药剂防治。

2.5 产量和产量性状

参试品种单株块茎数在 4.41~7.23 个, ‘苏兰 1 号’的单株块茎数最多, 为 7.23 个, ‘希森 5 号’次之; ‘LK99’单株块茎数最少为 4.41 个, 较‘苏兰 1 号’少 2.82 个; ‘苏兰 1 号’与其余品种单株块茎数呈极显著差异(表 5)。

参试品种单株生产力在 0.54~1.09 kg, ‘希森 6 号’单株生产力最高, 为 1.09 kg, 其次是‘荷兰 15 号’‘冀张薯 12 号’‘延薯 10 号’, 单株生产力分别较‘克新 2 号’(CK)增加 0.20, 0.18, 0.09 和 0.03 kg; ‘希森 6 号’‘荷兰 15 号’‘冀张薯 12 号’单株生产力与‘LK99’和‘希森 5 号’差异极显著。参试品种平均薯重在 96.88~238.84 g, ‘荷兰 15 号’平均薯重最高, 为 238.84 g, 较‘克新 2 号’高 40.18 g; ‘希森 5 号’平均薯重最低, 为 96.88 g, 较‘克新 2 号’

低 101.78 g, 较‘希森 6 号’低 111.53 g(表 5)。

参试品种商品薯率为 80.55%~95.81%, ‘克新 2 号’商品薯率最高, 为 95.81%, 其次是‘希森 3 号’‘荷兰 15 号’‘冀张薯 12 号’‘希森 6 号’‘延薯 10 号’, ‘希森 5 号’商品薯率最低, 较‘克新 2 号’低 15.26 个百分点; ‘克新 2 号’商品薯率与‘LK99’差异显著, 与‘希森 5 号’差异极显著(表 5)。

参试品种产量存在显著差异(表 5)。“希森 6 号”折合产量最高, 为 54 540 kg/hm², 其次是‘荷兰 15 号’‘冀张薯 12 号’‘延薯 10 号’, 分别较‘克新 2 号’(CK)增产 22.32%、19.50%、9.37%、3.41%。‘LK99’折合产量最低, 为 27 115 kg/hm², 较‘克新 2 号’减产 39.19%。‘希森 5 号’‘爱兰 2 号’‘希森 3 号’‘苏兰 1 号’折合产量分别较‘克新 2 号’减产 33.79%、4.67%、4.46%、2.90%。‘希森 6 号’‘荷兰 15 号’‘冀张薯 12 号’商品薯分别较当地主栽品种‘克新 2 号’(CK)增产 7 736, 6 937 和 2 397 kg/hm², 分别增收 12 377.60, 11 099.20, 3 835.20 元/hm² (当地马铃薯收购价 1.60 元/kg)。

表 5 参试品种产量和产量性状
Table 5 Yield and yield components of tested varieties

品种(系) Variety (line)	单株块茎 数(No.) Tuber number per plant	单株生产 力(kg) Yield per plant	平均薯重(g) Mean tuber weight	商品薯率(%) Marketable tuber rate	小区平均 产量 (kg/15m ²) Yield per plot	折合产量 (kg/hm ²) Equivalent yield (kg/ha)	较对照± (%) Compared with CK	位次 Rank
克新 2 号(CK) Kexin 2	4.42 cC	0.89 bB	198.66	95.81 aA	66.88 abAB	44 587	—	5
爱兰 2 号 Ailan 2	5.52 bcBC	0.85 bB	153.99	86.93 abcAB	63.76 bcBC	42 507	-4.67	8
LK99	4.41 cC	0.54 cC	122.45	83.99 bcAB	40.67 cC	27 115	-39.19	10
希森 3 号 Xisen 3	5.60 bcBC	0.85 bB	151.79	93.48 abAB	63.90 bcBC	42 600	-4.46	7
希森 5 号 Xisen 5	6.09 bB	0.59 cC	96.88	80.55 cB	44.28 cC	29 520	-33.79	9
希森 6 号 Xisen 6	5.23 bcBC	1.09 aA	208.41	92.51 abAB	81.81 aA	54 540	22.32	1
苏兰 1 号 Sulan 1	7.23 aA	0.87 bB	120.33	89.42 abcAB	64.94 abAB	43 294	-2.90	6
冀张薯 12 号 Jizhangshu 12	4.88 cC	0.98 aAB	213.04	92.64 abAB	73.15 aA	48 767	9.37	3
荷兰 15 号 Helan 15	4.60 cC	1.07 aA	238.84	93.20 abAB	79.92 aA	53 280	19.50	2
延薯 10 号 Yanshu 10	4.50 cC	0.92 bAB	188.52	91.16 abAB	69.16 aAB	46 107	3.41	4

3 讨 论

河谷川道区早熟菜用型马铃薯种植具有土地利用率高, 增产增效, 调整市场, 带动农户种植积极性等优势, 能有效促进马铃薯生产全面转型升级, 提升市场竞争力。高质量高级别脱毒种薯是增产关键, 为进一步促进当地马铃薯产业发展, 要发展早熟菜用型和主食化加工型马铃薯, 充分利用产业扶贫及乡村振兴方面的政策, 大力应用推广优质高级别脱毒种薯。新培育的优良品种综合性状表现优势明显, 要做好新品种引进试验示范, 为种植户筛选抗病高产优质新品种, 同时建立核心示范区, 因地制宜进行规模化种植, 打造特色优势产业。当地多年种植的大多数品种在生产上表现出薯块表皮粗糙, 芽眼深, 薯形不好, 品质低, 抗逆性弱(低温、高温、干旱、盐渍、土壤过湿、病害), 商品薯率、产量较低及生理性病害(畸形薯、青皮薯、空心薯、黑心薯、龟裂等)等, 导致马铃薯增产收益下降。当地马铃薯多膜覆盖栽培(大棚+中拱棚+小拱棚+地膜、大棚+小拱棚+地膜、大棚+地膜、小拱棚+地膜)作为轻简化优质高产高效农业栽培模式, 受到众多种植户的青睐, 其科学种植与管理技术还需不断完善, 而适宜栽培的优良品种呈待不断更新筛选。

本试验中引进的品种先后在当地试种均表现出较好的适应性, 在统一薯级别和熟性差异较小的情况下开展引进筛选试验, 部分品种生长期间表现出的生育期^[12]、熟性^[13]、块茎性状^[14]、病害^[15]、品质^[16,17]、商品薯率和产量^[18,19]等与其他报道有所差异, 可能是与当地的自然环境、栽培管理条件、土壤养分状况等不同所致; 另有关品种筛选试验研究中, 未充分考虑种薯自身特性(如种级、熟性、品质、适应性、抗逆性等)、生长条件、栽培管理措施等因素, 对品种综合特性评价结果不知, 表明不同品种适宜栽培区有一定的局限性。不同品种对病毒病、早疫病、环腐病、黑胫病等病害的抗性有差异, 发病率与品种的抗病性及生长环境条件密切相关; ‘LK99’‘冀张薯12号’‘荷兰15号’发生早疫病对产量有所影响,

而其余品种发生2种以上病害影响产量。从试验研究结果综合分析可知, ‘希森6号’‘荷兰15号’‘冀张薯12号’均较‘克新2号’(CK)增产, 综合性状表现好, 可考虑作为渭河流域区的更新换代品种, 应按当地需求情况(鲜食、早上市、外销等)大力推广种植脱毒种薯, 以解决当地品种缺乏问题, 在优化品种布局, 改善饮食结构, 增产和提高经济效益等方面发挥作用; 同时集成推广高产优质、节本增效和可持续发展的技术模式^[20]。‘延薯10号’产量较对照稍增产, 商品薯率、经济效益较对照稍低, 可考虑适当种植。‘LK99’‘希森5号’较对照减产较多, 不宜大量种植。‘希森3号’‘苏兰1号’较对照稍减产, 可少量种植。在以后的品种引进筛选中, 要开展多年多点试验, 综合考虑高产、专用品质好、食味优、薯形好、芽眼浅、中早熟、抗低温、抗病毒病、耐贮运等, 将引进的马铃薯品种特性进行系统性分析, 并且考虑利用其他统计分析方法等^[21]。

从本试验结果中可得出, ‘希森6号’平均产量为54 540 kg/hm², 较对照‘克新2号’增产22.32%, 增收12 377.60元/hm²; ‘荷兰15号’产量为53 280 kg/hm², 较对照增产19.50%, 增收11 099.20元/hm²。‘冀张薯12号’产量为48 767 kg/hm², 较对照增产9.37%, 增收3 835.20元/hm²; ‘延薯10号’产量46 107 kg/hm², 较对照增产3.41%, 减收1 100.25元/hm²。‘LK99’产量最低, 为27 115 kg/hm², 较对照减产39.19%。‘苏兰1号’‘希森3号’‘爱兰2号’‘希森5号’‘LK99’均较对照‘克新2号’减产, 减幅2.90%~39.19%。‘希森6号’‘冀张薯12号’‘荷兰15号’具有适应性、抗病性强, 丰产性好, 块茎性状好, 增产增效显著, 综合性状表现好, 可作为川水地大面积示范推广种植的优势品种。

[参 考 文 献]

- [1] 臧月萍. 武山县2018年马铃薯品种布局意见[J]. 现代农业, 2018(1): 47.
- [2] 宋高平. 在不同种植区域不同种植模式下对马铃薯产量的影响[J]. 现代农业, 2020(1): 57-58.
- [3] 李燕山, 肖石江, 王晓瑞, 等. 氮肥用量对膜下滴灌冬马铃薯产量和经济效益的影响[J]. 土壤, 2020, 52(1): 25-32.

- [4] 夏皖豫, 陈彦云, 柴忠良, 等. 宁南山区膜下滴灌对马铃薯土壤酶活性、土壤养分及产量的影响 [J]. 干旱地区农业研究, 2021(1): 57-64.
- [5] 宋春红. 塑料大棚马铃薯套种、复种蔬菜栽培技术 [J]. 农业开发与装备, 2016(7): 142.
- [6] 王金玉. 冬春季三膜覆盖马铃薯高产高效栽培技术 [J]. 农艺农技, 2017(9): 58-60.
- [7] 宋让福. 武山县塑料大棚早熟脱毒马铃薯高效栽培技术 [J]. 农艺农技, 2018(12): 11-12.
- [8] 王子辉, 刀剑, 吴建, 等. 精准施药、肥、水的环境效益与展望 [J]. 山东农业科学, 2019, 51(7): 156-160.
- [9] 何雄奎. 中国精准施药技术和装备研究现状及发展建议 [J]. 山东农业科学, 2020, 2(1): 133-146.
- [10] 中华人民共和国农业部. NY/T1489-2007 农作物品种试验技术规程 马铃薯 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [11] 高连仲, 杨志勇, 游建云, 等. 六盘水市脱毒马铃薯品种比较试验 [J]. 中国马铃薯, 2003, 27(1): 26-28.
- [12] 李慧, 范昭能, 邓学东, 等. 马铃薯新品种筛选比较试验初探 [J]. 中国农技推广, 2020, 36(7): 34-36.
- [13] 梁忠武, 雷智刚, 闫耀廷, 等. 庆阳市早熟马铃薯品种比较试验 [J]. 中国马铃薯, 2019, 33(3): 135-139.
- [14] 孙莎莎, 梁希森, 张志凯, 等. 马铃薯‘希森6号’农艺特性及加工品质研究 [J]. 中国马铃薯, 2019, 33(6): 330-337.
- [15] 王平, 郭小俊, 谢成俊, 等. 兰州市旱作区马铃薯品种(系)比较试验 [J]. 中国农学通报, 2019, 35(32): 20-25.
- [16] 孙小花, 胡新元, 陆立银, 等. 影响马铃薯营养品质的因素 [C]//屈冬玉, 陈伊里. 马铃薯产业与精准扶贫. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2017.
- [17] 张慧慧, 曹娟云, 王秀康, 等. 几个马铃薯品种块茎品质在榆林地区的综合评价 [J]. 陕西农业科学, 2019, 65(12): 72-75.
- [18] 王珍珍, 梁希森, 孙莎莎, 等. “希森3号”一年多点示范试验 [C]//金黎平, 吕文河. 马铃薯产业与美丽乡村. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2020.
- [19] 王珍珍, 梁希森, 孙莎莎, 等. 马铃薯‘希森6号’一年多点示范试验结果分析 [J]. 农学学报, 2021, 11(6): 13-18.
- [20] 秦志伟, 李晨. 马铃薯产业期盼黄金发展期 [N]. 中国科学报: 农业周刊, 2016-03-02(05).
- [21] 姚兰, 李德明, 罗磊, 等. 西北旱区马铃薯新品种引进及筛选试验 [J]. 中国马铃薯, 2017, 31(5): 263-267.

丁香吩®



马铃薯晚疫病防治剂

保定市亚达益农农业科技有限公司（原保定市亚达化工有限公司）成立于1997年，是国家定点农药企业，多年来先后获得过河北省高新技术企业、国家科技成果推广示范企业、重合同守信誉企业、消费者信得过企业等荣誉称号。

我公司独家配方生产的植物源农药“丁香吩”牌丁子香酚经过多年的推广应用，对预防和治疗马铃薯晚疫病效果显著，具有速效治疗、长效保护、低毒绿色、无交互抗性等特点，是“减药增效”和替代化学药剂的选择产品。

我公司多年来始终坚持“以质量求生存、以信誉求发展，为客户服务、让农民满意”的方针，坚持贯彻国家“农药减量增效、使用零增长”的发展目标，愿与大家携手共进、共同合作、共谋发展。联系电话：0312-8683157