

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2019)06-0321-09

遗传育种

湖北省高山、二高山区中晚熟鲜食马铃薯新品种评价

闫雷^{1,2,3}, 张远学^{1,2,3}, 高剑华^{1,2,3}, 肖春芳^{1,2,3}, 王甄^{1,2,3}, 张等宏^{1,2,3}, 陈家吉^{1,2,3}, 沈艳芬^{1,2,3*}(1. 湖北恩施中国南方马铃薯研究中心, 湖北恩施 445000; 2. 恩施土家族苗族自治州农业科学院, 湖北恩施 445000;
3. 湖北省农业科技创新中心鄂西综合试验站, 湖北恩施 445000)

摘要: 马铃薯在湖北省广泛种植, 是重要的粮食、蔬菜和经济作物, 优良品种是保证其产业健康发展的先决条件。为筛选出适合湖北高山、二高山地区种植的中晚熟、高产、优质新品种, 探讨农艺性状与产量的关系, 试验以‘鄂马铃薯5号’为对照, 研究8个无性系农艺性状和产量表现, 并进一步分析了农艺性状与产量、比重以及商品薯率的关系。结果表明, 马铃薯产量与生育期、株高呈极显著正相关, 与商品薯率呈显著正相关; 各农艺性状对产量、比重和商品薯率的构成影响最大的分别是单薯重、单株块茎数和单薯重; 无性系‘HB1105-1’和‘HB1125-1’产量分别为2 034, 1 900 kg/667m², 较对照‘鄂马铃薯5号’分别增产17.6%, 9.8%, 建议在700 m以上地区大面积示范推广。

关键词: 马铃薯; 无性系; 筛选; 产量; 相关性

Evaluation of Mid-late Maturing Table Potato New Varieties Suitable for Planting in Areas Above 700 Meters in Hubei Province

YAN Lei^{1,2,3}, ZHANG Yuanxue^{1,2,3}, GAO Jianhua^{1,2,3}, XIAO Chunfang^{1,2,3}, WANG Zhen^{1,2,3},
ZHANG Denghong^{1,2,3}, CHEN Jiaji^{1,2,3}, SHEN Yanfen^{1,2,3*}

(1. Southern Potato Research Center of China, Enshi, Hubei 445000, China; 2. Enshi Tujia and Miao Autonomous Prefecture Academy of Agricultural Sciences, Enshi, Hubei 445000, China; 3. Western Comprehensive Experimental Station of Hubei Agricultural Sciences and Technology Innovation Center, Enshi, Hubei 445000, China)

Abstract: Potato is widely planted in Hubei Province, which is an important food, vegetable and economic crop. Improved varieties are the prerequisite to ensure the healthy development of potato industry. In order to screen new mid-late maturity, high yield and high quality varieties suitable for planting in the areas above 700 meters in Hubei Province, and to explore the relationship between agronomic traits and yields, the performances of agronomic traits and yields of eight clones were studied with the table variety ‘Emalingshu 5’ as a control and the relations of agronomic traits with yields, specific gravity and marketable tuber percentage were further analyzed. Potato yield was highly significantly positively correlated with growth period and plant height, and significantly positively correlated with marketable tuber percentage. The yield, specific gravity and marketable tuber percentage were affected most by tuber weight, tuber number per plant and tuber weight, respectively. The yields of clones ‘HB1105-1’ and ‘HB1125-1’ were 2 034 and 1 900 kg/667m², respectively, which were 17.6% and 9.8% higher than those of control variety ‘Emalingshu 5’. It is suggested that these

收稿日期: 2019-03-08

基金项目: 现代农业产业技术体系专项资金资助(CARS-09); 农业部华中薯类科学观测实验站; 湖北省农业科技创新中心创新团队项目(2016-620-000-001-061); 恩施州科技计划研究与开发项目(D20170003); 恩施州人才引进项目。

作者简介: 闫雷(1989-), 男, 硕士, 助理农艺师, 主要从事马铃薯遗传育种相关研究。

*通信作者(Corresponding author): 沈艳芬, 高级农艺师, 主要从事马铃薯遗传育种以及病害防治研究, E-mail: 13872728746@163.com。

two clones should be demonstrated and promoted in large scale in the areas above 700 m in Hubei Province.

Key Words: potato; clones; selection; yield; correlation

湖北省位于中国中部偏南, 以山地丘陵地貌为主, 是典型的亚热带季风气候, 雨热同季^[1]。马铃薯常年种植面积在 $24.6 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 左右, 年产量约 $75 \times 10^4 \text{ t}$, 是中国马铃薯种植大省; 但是, 其平均产量仅为 $201.27 \text{ kg}/667\text{m}^2$ (折粮后), 不仅低于 $230.8 \text{ kg}/667\text{m}^2$ (折粮后) 的全国平均水平, 也低于四川 ($266.25 \text{ kg}/667\text{m}^2$)、江西 ($379.91 \text{ kg}/667\text{m}^2$)、湖南 ($280.39 \text{ kg}/667\text{m}^2$) 等邻近省份^[2]。马铃薯是湖北省贫困地区重要的粮蔬作物和经济作物, 其较好的种植效益为提高当地农民的收入水平和生活质量提供了基本保障。目前, 湖北省主栽品种有‘费乌瑞它’、‘鄂马铃薯5号’、‘米拉’等品种, 结构单一, 育成或引进时间较久^[3]; 另外, 马铃薯是喜冷凉作物, 海拔700 m以上的区域是湖北省优质马铃薯主产区。有研究表明, 湖北省马铃薯生产季高温、高湿、阴雨时间长的气候环境有利于马铃薯晚疫病的发生以及生理小种的进化, 而种植区内主栽品种随着种植年限的增加晚疫病抗性下降^[4-6]。因此, 选育适合700 m以上山区种植的中晚熟马铃薯抗晚疫病新品种, 是优化湖北省种植结构, 助力马铃薯产业发展的重要途径。

新品种选育是推动马铃薯产业发展的有效途径, 作物育种过程概括可分为创造变异、鉴定变异和品种区域推广试验, 其中, 最困难、工作量最大的环节就是马铃薯本身的遗传特性研究和变异材料鉴定的过程^[7-9]。作物产量和品质的形成是在各农艺性状或直接或间接作用下形成的, 其过程复杂又富有规律。不同性状在不同环境下具有不同的遗传力, 并且彼此之间具有一定的相互联系^[10-13]。因此, 通过对各农艺性状和产量、品质性状之间的研究有助于指导马铃薯变异材料鉴定, 更加快速有效的选育出新品种。赵跟虎^[14]研究表明, 单株块茎数、株高、商品薯率与产量性状相关性较高。莫庆忠等^[15]研究认为, 单株块茎质量与单株块茎数、平均单薯重、大中薯率呈极显著正相关, 与平均单薯质量呈显著负相关; 产量与株高、单株块茎质量、平均单薯质量和大中

薯率之间均呈极显著正相关。吴承金等^[16]对9个品系在恩施地区的适应研究表明, 产量与单株结薯数、单株薯重、株高、茎粗、主茎数、出苗率等存在显著的正相关, 而与商品薯率和干物质含量呈显著负相关。综上可知, 在不同的生态环境、遗传基础以及分析方法下, 马铃薯性状之间的联系强弱也不同, 通过相关研究, 可有效指导该区域新品种的选育。

试验通过对湖北恩施中国南方马铃薯研究中心多年筛选的8个马铃薯高世代无性系进行700 m以上地区新品种比较试验, 并且对主要农艺性状与产量、比重和商品薯率进行相关分析和通径分析, 旨在从中筛选出适合该生态环境种植的马铃薯中晚熟鲜食新品种, 促进湖北省马铃薯产业的发展, 并为马铃薯育种提供理论依据; 同时, 为湖北省马铃薯品种的登记和推广以及向国家品种试验推荐品种提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验共测试8个马铃薯品系, 分别是‘HB1105-1’、‘HB1105-2’、‘HB1105-3’、‘HB1109-1’、‘HB1109-2’、‘HB1125-1’、‘HB1125-2’和‘HB1125-3’。这些优良品系均通过育种早代生育期、适应性、块茎性状的鉴定以及高世代抗性、产量以及品质的测定, 表现优异。以湖北省主要种植的中晚熟鲜食型品种‘鄂马铃薯5号’为对照。试验共计9份材料, 均由湖北恩施中国南方马铃薯研究中心提供, 亲本信息详见表1。

1.2 试验地概况及田间管理

试验于2018年1~8月在湖北省五峰县渔洋关(902 m)、兴山县古夫镇(1 200 m)、巴东茶店子(920 m)、建始县龙坪镇(1 450 m)、利川市汪营镇(1 100 m)、恩施市天池山基地(1 250 m)以及竹山县(750 m)7点进行。各试点前茬分别是玉米、药材、玉米、荞麦、玉米、玉米、高粱; 土壤类型分别为红壤、白善土、黄棕壤、壤土、壤土、黄

表1 试验无性系及其亲本

Table 1 Tested clones and their parentages in experiment

品种(系) Variety (Line)	母本 Female parent	父本 Male parent
HB1105-1	HB0462-16	I-1035
HB1105-2	Shepody	I-1035
HB1105-3	Favorita	I-1035
HB1109-1	I-850	IX-38-6
HB1109-2	HB1023	IX-38-6
HB1125-1	7046-1	T0142-5
HB1125-2	HB1002-7	T0142-5
HB1125-3	VIII-9-1	T0142-5
鄂马铃薯5号(CK) Emalingshu 5	393143-12	NS51-5

壤、土沙壤。

各试点在2018年1月18日至3月9日播种,6月1日至8月29日收获。播种方式为起垄直播或开沟穴播等。基肥施用硫酸钾复合肥(N:P:K=17:17:17)50 kg/667m²。各试点进行1~3次中耕除草和培土,竹山试点进行1次虫害防治,同一管理措施在半天内完成。所有试点均严格按照区域试验方案进行试验设计、栽培管理及收获等。

1.3 试验方法

试验采用一年多点随机区组设计,9个处理,3次重复。试验小区长5.55 m,行距60 cm,株距28 cm,4行区,小区面积13.33 m²,外有保护行,试验重复间设40 cm过道。

1.4 测定指标及方法

主要农艺性状调查方法参考《马铃薯种质资源描述规范和数据标准》^[17],收获时按照小区收获,利用空气-水比重法^[18]测试参试品种比重。

1.5 数据处理分析

用WPS 2019进行数据整理,并计算各处理的均值,利用DPS 7.5软件^[19]进行方差分析,相关性分析在0.05水平上进行显著性比较。

2 结果与分析

2.1 无性系及对照主要农艺性状比较

对参试品系在各试验点的生育期、出苗率、主茎数、株高以及比重进行调查(表2)。生育期方面,

表2 各参试品种(系)主要农艺性状比较

Table 2 Agronomic trait comparisons of tested varieties (lines)

品种(系) Variety (Line)	生育期(d) Growth duration	出苗率(%) Emergence percentage	主茎数(No.) Main stem number	株高(cm) Plant height	比重 Specific gravity
HB1109-1	74	98.0	5	62.5	1.094 0
HB1109-2	76	96.1	6	59.5	1.063 8
HB1125-2	74	99.3	5	67.8	1.078 7
HB1125-1	79	97.8	6	73.4	1.075 7
HB1125-3	74	91.4	5	60.8	1.095 5
HB1105-2	64	97.4	6	44.9	1.071 5
HB1105-3	71	96.6	6	39.2	1.082 4
HB1105-1	76	99.2	7	64.2	1.096 1
鄂马铃薯5号(CK) Emalingshu 5	77	99.6	7	59.9	1.083 3
均值 Average	74	97.3	6	59.1	1.082 3

由于2018年度晚疫病爆发严重, 品系‘HB1105-2’因中后期晚疫病过重致植株提前死亡, 其余品系也在80 d以内死亡; 出苗率方面, ‘HB1125-3’播种前出现种薯腐烂, 其出苗率略低外, 其余均在96%以上; 主茎数方面, 各品系的主茎数相差不大, 其均值在5~7个; 株高方面, 各品系的株高在39.2~73.4 cm, 其中对照的株高为59.9 cm, 仅有‘HB1109-2’‘HB1105-2’和‘HB1105-3’低于对照; 比重方面, 对照的比重1.083 3, 较对照表现高的有3个品种, ‘HB1105-1’(1.096 1)表现最好, ‘HB1109-2’(1.063 8)表现最差。

2.2 无性系及对照产量性状

联合方差分析前, 对数据进行误差均方同质性

测验, 结果表明被测品系产量性状在0.01水平同质。因此, 可以对小区产量进行7点联合方差分析。由表3可知, 各参试品系小区总产在地点间、品种(系)间差异极显著, 并且发现参试品系与各试点间存在极显著互作现象。说明, 各参试品系在不同试点的增产幅度不同, 不同品种对不同区域的适应性有差异。对产量性状进行多重比较, 进而分析参试品种的丰产性和稳产性。

由表4可知, 对照‘鄂马铃薯5号’的单株块茎数是9个, 各参试品系的单株块茎数在7~11个。其中, ‘HB1125-1’和‘HB1125-2’单株块茎数高于对照, ‘HB1105-1’与对照相同, 其余品系单株块茎数均小于对照; 单薯重方面, 对照品种单薯重46.9 g,

表3 参试品种(系)方差分析

Table 3 Analysis of variance for yields of tested varieties (lines)

变异来源 Source	DF	SS	MS	F	Prob.
地点内区组 Block within location	14	124.90	8.92	0.53	0.913 7
试点间 Location	6	11 192.04	1 865.34	109.87	0.000 1
品种(系)间 Variety	8	5 289.36	661.17	38.94	0.000 1
品种×地点 Variety×Location	48	9 235.14	192.40	11.33	0.000 1
误差 Error	112	1 901.51	17.00		
总变异 Total variation	188	27 742.95			

表4 各参试品种(系)产量构成因子和产量比较

Table 4 Yield components and yield comparisons of tested varieties (lines)

品种(系) Variety (line)	单株块茎数(No.) Tuber number per pant	单薯重(g) Tuber Weight	商品薯率(%) Marketable tuber percentage	产量 (kg/13.33m ²) Yield	折合产量 (kg/667m ²) Equivalent yield	增减率(%) Increased yield rate	试点表现 Variety performance at test location
HB1109-1	7	59.0	55.9	34.72	1 736	0.3	3增4减
HB1109-2	8	47.3	57.0	33.13	1 656	-4.3	3增4减
HB1125-2	10	40.7	50.4	31.92	1 596	-7.8*	4增3减
HB1125-1	11	41.8	55.7	38.01	1 900	9.8*	4增3减
HB1125-3	8	52.1	60.2	28.54	1 427	-17.5*	2增5减
HB1105-1	9	53.9	61.2	40.69	2 034	17.6*	5增2减
鄂马铃薯5号(CK) Emalingshu 5	9	46.9	60.0	34.61	1 731	-	-
HB1105-2	7	40.9	47.4	22.74	1 137	-34.3*	2增5减
HB1105-3	8	42.2	53.4	26.68	1 334	-22.9*	1增6减

注: *表示在0.05水平显著。

Note: *indicate significant difference at 0.05 level.

各参试品系的单薯重在 40.7~59.0 g。其中，单薯重较对照高的品系有‘HB1109-1’、‘HB1109-2’、‘HB1125-3’和‘HB1105-1’，其余品系均小于对照；对照品系的商品薯率 60.0%，各参试品系的商品薯率在 47.4%~61.2%。其中，商品薯率较对照高的品系有‘HB1105-1’和‘HB1125-3’，其余品系商品薯率均小于对照。

对照品种的平均产量 1 731 kg/667m²，各参试品系平均产量 1 137~2 034 kg/667m²。其中，品系‘HB1105-1’、‘HB1125-1’和‘HB1109-1’产量高于对照，且‘HB1105-1’和‘HB1125-1’达到显著水平，其产量分别为 2 034，1 900 和 1 736 kg/667m²，较对照分别增产 17.6%、9.8%和 0.3%，各试点间表现分别为 5 增 2 减、4 增 3 减和 3 增 4 减，分别居试验第 1 位、第 2 位和第 3 位；另外，品系‘HB1109-2’平均产量 1 656 kg/667m²，虽然低于对照 4.3%，但未达到显著水平，各试点表现 3 增 4 减，位列试验第 5 位；剩余品系小区产量均显著低于对照，其中，‘HB1105-2’产量最低，产量仅 1 137 kg/667m²。

由表 5 可知，丰产性方面，对照品种的丰产效应是 2.27，‘HB1105-1’表现最佳 (8.35)，其次是‘HB1125-1’(5.67)和‘HB1109-1’(2.38)，‘HB1105-2’表现最差，丰产效应为-9.60；稳产性方面，对照品种稳产性位列试验第二位，变异度 15.30。参试品种中，‘HB1125-2’的稳产性最好，变异度为 12.20，其次是‘HB1105-1’，变异度为 16.40；‘HB1105-2’的稳产性最差，变异度 38.49。综合评价，‘HB1105-1’综合评价最好，其次是‘HB1125-1’。

2.3 无性系主要农艺性状与产量性状的相关性分析

根据试验设计，对参试品系的主要农艺性状和产量性状进行方差分析，结果表明，主要农艺性状和产量在各品系间变异系数差异较大，可以进一步进行相关分析(表 6)。

由表 7 可知，生育期与株高、单株块茎数、商品薯率和产量的相关系数分别是 0.77、0.66、0.72、0.85，其中与商品薯率相关性显著，与其他性状表现极显著相关；株高与产量的相关性为 0.77，达到

表 5 参试品种(系)的丰产性和稳产性
Table 5 Yields and yield stability of tested varieties (lines)

品种(系) Variety (line)	丰产性 Yielding ability		稳产性 Yield stability		适应地区 Adaptive area	综合评价 Comprehensive evaluation
	产量(kg/13.33m ²) Yield	效应 Effect	方差 Variance	变异度 Degree of variation		
HB1105-1	40.69	8.35	44.51	16.40	巴东县、建始县、利川市、恩施市、五峰县、兴山县、竹山县	很好
HB1125-1	38.01	5.67	54.86	19.49	建始县、利川市	较好
HB1109-1	34.72	2.38	55.68	21.49	巴东县、建始县、五峰县	一般
鄂马铃薯 5 号(CK) Emalingshu 5	34.61	2.27	28.04	15.30	巴东县、建始县	一般
HB1109-2	33.13	0.79	119.40	32.99	利川市、兴山县	一般
HB1125-2	31.92	-0.41	15.17	12.20	巴东县、建始县、利川市、恩施市、五峰县、兴山县、竹山县	较好
HB1125-3	28.54	-3.79	63.97	28.02	五峰县	较差
HB1105-3	26.68	-5.65	54.83	27.75	巴东县、恩施市、兴山县	较差
HB1105-2	22.74	-9.60	76.60	38.49	恩施市、兴山县、竹山县	不好

表6 主要农艺性状表现及变异系数

Table 6 Performances and coefficients of variation of main agronomic traits

农艺性状 Agronomic trait	均值 Average	标准差 Standard deviation	变异系数 Coefficient of variation
出苗率(%) Emergency percentage	97.27	2.37	0.02
主茎数(No.) Main stem number	6	0.74	0.13
株高(cm) Plant height	59.1	10.11	0.17
单株块茎数(No.) Tuber number per plant	9	1.26	0.15
生育期(d) Growth duration	74	4.09	0.06
比重 Specific gravity	1.082 3	0.01	0.01
单薯重(g) Tuber weight	47.20	6.19	0.13
商品薯率(%) Marketable tuber percentage	55.69	4.38	0.08
产量(kg/13.33m ²) Plot yield	32.34	5.29	0.16

表7 主要农艺性状与产量相关性分析

Table 7 Correlation analyses of main agronomic traits and yields

相关系数 Correlation coefficient	生育期 Growth duration	出苗率 Emergency percentage	主茎数 Main stem number	株高 Plant height	比重 Specific gravity	单株块茎数 Tuber number per plant	单薯重 Tuber weight	商品薯率 Marketable tuber percentage
出苗率 Emergency percentage	0.14							
主茎数 Main stem number	0.18	0.47						
株高 Plant height	0.77**	0.19	-0.12					
比重 Specific gravity	0.17	-0.14	-0.09	0.16				
单株块茎数 Tuber number per plant	0.66*	0.34	0.19	0.67*	-0.11			
单薯重 Tuber weight	0.28	-0.16	-0.09	0.24	0.71*	-0.40		
商品薯率 Marketable tuber percentage	0.72*	-0.19	0.36	0.40	0.54	0.15	0.65*	
产量 Plot yield	0.85**	0.44	0.35	0.77**	0.29	0.57	0.43	0.65*

注: *表示在0.05水平显著; **表示在0.01水平显著。

Note: *indicate significance at 0.05 level; **indicate significance at 0.01 level.

表8 主要农艺性状与产量、比重和商品薯率的通径分析

Table 8 Path coefficient analyses of main agronomic traits and yields, specific gravities and marketable tuber percentage

通径系数分析 Path coefficient analysis	农艺性状 Agronomic trait	直接通径系数 Direct path coefficient	间接通径系数 Indirect path coefficient					
			生育期 Growth duration	出苗率 Emergency percentage	主茎数 Main stem number	株高 Plant height	单株块茎数 Tuber number per plant	单薯重 Tuber weight
产量 Plot yield	生育期(d) Growth duration	0.262 6		0.031 9	0.035 7	0.139 3	0.240 3	0.143 4
	出苗率 Emergency percentage	0.234 4	0.035 7		0.093 1	0.034 0	0.123 4	-0.084 0
	主茎数 Main stem number	0.198 3	0.047 3	0.110 0		-0.021 2	0.068 0	-0.047 5
	株高 Plant height	0.181 0	0.202 1	0.044 1	-0.023 3		0.244 9	0.125 5
	单株块茎数 Tuber number per plant	0.364 4	0.173 2	0.079 4	0.037 0	0.121 6		-0.207 5
	单薯重 Tuber weight	0.513 0	0.073 4	-0.038 4	-0.018 4	0.044 3	-0.147 4	
比重 Specific gravity	生育期 Growth duration	-0.912 2		-0.012 3	-0.037 4	-0.802 1	1.372 3	0.566 1
	出苗率 Emergency percentage	-0.090 6	-0.124 2		-0.097 5	-0.196 0	0.704 7	-0.331 6
	主茎数 Main stem number	-0.207 7	-0.164 2	-0.042 5		0.122 3	0.388 1	-0.187 6
	株高 Plant height	-1.042 1	-0.702 2	-0.017 0	0.024 4		1.398 1	0.495 6
	单株块茎数 Tuber number per plant	2.080 5	-0.601 7	-0.030 7	-0.038 8	-0.700 3		-0.819 3
	单薯重 Tuber weight	2.0259	-0.254 9	0.014 8	0.019 2	-0.254 9	-0.8413	
商品薯率 Marketable tuber percentage	生育期 Growth duration	0.466 8		-0.057 3	0.082 7	-0.131 8	0.180 0	0.180 0
	出苗率 Emergency percentage	-0.420 9	0.063 5		0.215 7	-0.032 2	0.092 4	-0.105 4
	主茎数 Main stem number	0.459 5	0.084 0	-0.197 6		0.020 1	0.050 9	-0.059 7
	株高 Plant height	-0.171 2	0.359 3	-0.079 2	-0.053 9		0.183 4	0.157 6
	单株块茎数 Tuber number per plant	0.272 8	0.307 9	-0.142 6	0.085 7	-0.115 1		-0.260 5
	单薯重 Tuber weight	0.644 2	0.130 5	0.068 9	-0.042 6	-0.041 9	-0.110 3	

注：产量决定系数 $R^2 = 0.962\ 8$ ；比重决定系数 $R^2 = 0.915\ 3$ ；商品薯率决定系数 $R^2 = 0.969\ 7$ 。

Note: Yield determination coefficient $R^2 = 0.962\ 8$; specific gravity determination coefficient $R^2 = 0.915\ 3$; marketable tuber percentage determination coefficient $R^2 = 0.969\ 7$.

极显著水平; 比重与单薯重的相关性为0.71, 达到显著水平; 单株块茎数与株高的相关性0.67, 达到显著水平; 商品薯率和单薯重、产量相关性均为0.65, 达到显著水平; 其余性状之间也存在一定程度的相关性, 但表现联系较弱。

为进一步分析不同性状间的相互作用, 并研究其对产量、比重和商品薯率构成的影响, 对相关农艺性状和产量、比重以及商品薯率进行通径分析。由表8可知, 各农艺性状对产量的贡献大小依次是单薯重、单株块茎数、生育期、出苗率、主茎数和株高, 其中单薯重较大的正向作用; 各农艺性状对比重的贡献大小依次单株块茎数、单薯重、株高、生育期、主茎数和出苗率, 其中单株块茎数对比重有较大的正向作用, 株高和生育期对比重具有较大的负向作用; 各农艺性状对商品薯率的贡献大小依次是单薯重、生育期、主茎数、出苗率、单株块茎数和株高, 其中单薯重、生育期、主茎数对商品薯率有较大的正向作用, 出苗率有很大的负向作用。

3 讨 论

试验地位于湖北省高山、二高山地区, 于2018年1月18日至3月9日陆续播种, 6月1日至8月29日陆续收获。参试品种生长期间雨水量较大, 生长中后期感晚疫病严重。参试品种生育期在64~79 d, 出苗率91.4%~99.6%。结果表明, 单株块茎数高的较单株块茎数少的产量高; 株高在60 cm左右的产量较50 cm以下的品系产量高。综合考虑, ‘HB1105-1’、‘HB1125-1’产量显著高于对照, 折合产量2 034和1 900 kg/667m²。这两个品种单株块茎数分别为9、11个, 单薯重为53.9、41.8 g。其中‘HB1105-1’商品薯率较小, 比重较高, 适合做西南地区生产炕洋芋^[20]或者洋芋饭^[21]的专用品种, 适合在700 m以上地区种植。

本研究结果表明马铃薯产量与生育期、株高呈极显著正相关, 与商品薯率呈显著正相关, 与其他性状相关性较弱。这与前人的研究既有相互印证, 也有相互矛盾的地方。造成这种结果的原因可能与研究材料的遗传特性、试验区域、种植年份的不同有关。通过加强对湖北地区马铃薯性状相关性的研

究, 可以加速该地区马铃薯新品种的选育, 进而优化种植结构, 促进产业发展。

大量的研究发现, 利用通径分析对产量性状和品质性状构成的研究, 其直接效应和间接效应并不是完全一致, 存在一定的差异^[22-24]。本研究通过通径分析进一步分析不同农艺性状对产量、比重以及商品薯率构成的重要性, 结果表明, 各农艺性状对产量的贡献大小依次是单薯重、单株块茎数、生育期、出苗率、主茎数和株高, 其中单薯重较大的正向作用; 各农艺性状对比重的贡献大小依次单株块茎数、单薯重、株高、生育期、主茎数和出苗率, 其中单株块茎数对比重有较大的正向作用, 株高和生育期对比重具有较大的负向作用; 各农艺性状对商品薯率的贡献大小依次是单薯重、生育期、主茎数、出苗率、单株块茎数和株高, 其中单薯重、生育期、主茎数对商品薯率有较大的正向作用, 出苗率有很大的负向作用。马铃薯主要性状与产量、商品薯率和产量之间的相关性分析和通径分析具有一定的差异, 这说明产量、比重和商品薯率的形成是一个多性状相互作用的复杂过程。通径分析可以明确研究对象构成的直接或间接效应, 并可以进一步指出其重要性。因此, 在马铃薯新品种选育过程中, 应根据不同的生态条件、育种目标和主要影响性状, 快速有效的筛选出目的材料。

[参 考 文 献]

- [1] 崔讲学. 纵览湖北气象体味荆楚文化——湖北的春夏秋冬[J]. 气象知识, 2013(4): 8-12.
- [2] 农业部办公厅. 农业部办公厅关于印发《2018年种植业工作要点》的通知[EB/OL]. (2018-01-18)[2018-01-30]. <http://www.zzys.moa.gov.cn/>.
- [3] 高剑华, 沈艳芬, 李卫东, 等. 2016年湖北省马铃薯产业发展现状、存在问题及发展建议[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.
- [4] 姚玉璧, 张存杰, 万信, 等. 气候变化对马铃薯晚疫病发生发展的影响——以甘肃省定西市为例[J]. 干旱区资源与环境, 2010, 24(1): 173-178.
- [5] 毕朝位. 重庆地区致病疫霉[*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary]生物学特性研究[D]. 重庆: 西南农业大学, 2002.
- [6] 肖春芳, 王针针, 张等宏, 等. 利用预警系统指导马铃薯晚疫病

- 防治验证试验 [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.
- [7] 张延红. 马铃薯原生质体再生植株遗传变异鉴定及 RAPD 稳定性研究 [D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2003.
- [8] 徐成勇. 四川省马铃薯杂交育种的障碍及解决途径 [J]. 中国园艺文摘, 2013, 29(1): 35-38.
- [9] 戴朝曦, 于品华, 王蒂, 等. 马铃薯遗传工程技术的研究 [J]. 中国马铃薯, 1990, 4(1): 23-28.
- [10] 张瑞婷. 马铃薯高淀粉杂交组合农艺及淀粉主要品质性状遗传分析 [D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2012.
- [11] 李欣. 不同生态条件对马铃薯主要性状的影响及遗传分析 [D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2013.
- [12] 仲义, 梁煊赫, 高华援. 马铃薯主要农艺性状与单株产量的遗传相关及通径系数分析 [J]. 吉林农业科学, 2009, 34(2): 17-19.
- [13] 何虎翼, 谭冠宁, 何新民, 等. 63 份马铃薯品种(系)资源农艺性状的主成分与聚类分析 [J]. 江苏农业学报, 2017, 33(1): 27-33.
- [14] 赵跟虎. 马铃薯产量与主要产量性状关系的研究 [J]. 干旱地区农业研究, 2006, 24(6): 71-72.
- [15] 莫庆忠, 罗凯, 岳永贵, 等. 马铃薯产量与主要农艺性状的相关性及灰色关联度分析 [J]. 耕作与栽培, 2017(1): 17-18.
- [16] 吴承金, 颜学明, 宋威武. 湖北省马铃薯品种(系)比较试验 [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] 刘喜才, 张丽娟. 马铃薯种质资源描述规范和数据标准 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2006.
- [18] 门福义, 刘梦云. 马铃薯栽培生理 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1995.
- [19] 唐启义. 实用统计分析及其 DPS 数据处理系统 [M]. 北京: 科学出版社, 2002.
- [20] 李笙清. 土家风味美食——恩施炕土豆 [J]. 烹调知识, 2013(12): 56-57.
- [21] 开州. 靠卖洋芋饭致富的黎昌珍 [J]. 农产品加工, 2012(4): 55.
- [22] 杨明君, 樊民夫. 旱作马铃薯块茎产量相关性状的通径分析 [J]. 中国马铃薯, 1994, 8(2): 65-68.
- [23] 张兴端, 涂文志. 马铃薯无性一代植株性状相关及通径分析 [J]. 中国马铃薯, 1993, 7(4): 197-201.
- [24] 王培伦, 孙慧生. 马铃薯某些性状与产量的通径分析 [J]. 中国马铃薯, 1998, 12(4): 225-227.

斯德考普让您的马铃薯更加优质高产

斯德考普登记证号: 农肥(2006)准字 0644 号 登记作物: 马铃薯、番茄、水稻

1. 斯德考普 AZ, 原装进口, 获欧盟有机认证。
2. 斯德考普 AZ, EDTA 高效螯合, 不含激素, 有效提高马铃薯品质。
3. 斯德考普 AZ, 同时、均衡、有效补充马铃薯所需的六种微量元素: 铁、锰、锌、钼、硼、铜。提高马铃薯产量, 增加块茎干物质含量。
4. 斯德考普 AZ, 增加马铃薯对不良条件的抵抗力。
5. 斯德考普 AZ, 见效快, 持效期长。

如果您想让马铃薯更加优质高产, 请联系我们:

AGROLEX AGROLEX 新加坡利农 植保专线: 13701052546

地址: 北京市朝阳区光华路甲 8 号和乔大厦 B 座 511A

电话: (010) 65816128

微信号: AGROLEXGoodlife 公众关注: 新加坡利农 网址: www.agrolex.com.cn

打农药要加柔水通, 增产要用斯德考普, 植物能源来自菲范, 智慧植保助您优质高产!



智慧植保
更多应用技术
请扫二维码