

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2020)04-0193-07

遗传育种

马铃薯杂种后代无性系性状的评价

祁驰恒, 曾钰婷*, 许娟妮, 尼玛卓嘎, 欧 珠, 李淑萍, 斯 年
(西藏自治区农牧科学院蔬菜研究所, 西藏 拉萨 850032)

摘 要: 西藏马铃薯种质资源丰富, 但主栽品种较少, 专用品种匮乏。利用西藏当地马铃薯品种做亲本配置组合, 进行马铃薯杂种后代无性系性状评价, 为选育适合西藏当地生态环境的马铃薯专用品种提供参考。被测无性系17个, 以当地品种‘艾玛土豆’和油炸品种‘大西洋’为对照, 进行植株性状、产量性状、品质性状及炸条级别的评价。试验结果表明, ‘XZ07-1’产量与商品薯重均达最高, 适合鲜薯食用; ‘XZ25-1’淀粉含量最高18.59%, 薯肉为白色, 适合淀粉加工; ‘XZ14-1’产量与商品薯率高, 还原糖含量低于对照‘大西洋’, 炸条级别为1级, 适合油炸或全粉加工。另有9个无性系部分性状表现较好, 可进一步评价, 并对其优良特性在育种中加以利用。因此, 利用西藏当地马铃薯品种资源可选育适合西藏当地生态环境的马铃薯专用新品种。

关键词: 马铃薯; 无性系; 性状; 评价

Evaluations of Clonal Traits of Potato Hybrid Progenies

QI Chiheng, ZENG Yuting*, XU Juanni, NIMA Zhuoga, OU Zhu, LI Shuping, SI Nian

(Vegetable Institute, Tibet Academy of Agriculture and Animal Husbandry Sciences, Lhasa, Tibet 850032, China)

Abstract: Potato germplasm resources in Tibet are abundant, but the main varieties are few and the special-purpose varieties are scarce. The purpose of this experiment was to explore the possibility of selecting special-purpose potato varieties suitable for planting in Tibet ecological environments using local potato varieties in Tibet as parents. Seventeen clones were evaluated for their plant traits, yields, qualities and French fry grades using fry variety 'Atlantic' and local potato variety 'Emma potato' as controls. The total tuber yield and marketable tuber yield of 'XZ07-1' were the highest, which could be used as table potato. 'XZ25-1' is suitable for starch processing, with starch content being the highest, 18.59%, and flesh color white. 'XZ14-1' is suitable for frying or flake processing. The yield and marketable tuber percentage of 'XZ14-1' were high, reducing sugar content was lower than that of control 'Atlantic', and French fry grade was 1. Another nine clones showed better performance in some traits, which could be further evaluated and utilized in breeding. Therefore, it is possible to select special-purpose varieties of potato suitable for planting in Tibet ecological environments using the local potato variety as parents.

Key Words: potato; clone; trait; evaluation

马铃薯是继青稞、小麦之后的西藏第3大粮食作物, 种植面积近几年稳定在1.5万公顷左右^[1]。西

藏得天独厚的自然条件有利于马铃薯光合产物的积累, 马铃薯产量高、品质好。西藏马铃薯种植历史

收稿日期: 2019-04-11

基金项目: 现代农业产业技术体系专项资金(CARS-10-ES30); 西藏自治区农牧科学院蔬菜研究所青年成长基金。

作者简介: 祁驰恒(1990-), 男, 硕士, 助理研究员, 从事马铃薯育种及栽培工作。

*通信作者(Corresponding author): 曾钰婷, 硕士, 副研究员, 从事马铃薯育种及栽培工作, E-mail: zyt14916@126.com。

悠久, 马铃薯种质资源丰富。但西藏的马铃薯育种工作起步晚, 基础薄弱, 马铃薯主栽品种较少, 专用品种匮乏^[2]。因此, 利用当地马铃薯品种做亲本, 筛选适合西藏当地生态环境的马铃薯新品种, 对西藏马铃薯产业发展具有重要意义。

本试验以西藏当地品种‘昌都’、‘吉隆加木’为亲本之一配置杂交组合, 以筛选出的17个无性系为试验材料, 对其植株农艺性状、产量性状、品质性状及炸条色泽进行评价, 为筛选适合西藏当地生态环境的马铃薯专用新品种提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试马铃薯为西藏自治区农牧科学院蔬菜研究所提供的17个马铃薯杂种后代无性三代材料, 无性系名称及亲本信息见表1。以油炸品种‘大西洋’(CK₁)及当地品种‘艾玛土豆’(CK₂)为对照。

1.2 试验地概况

试验在西藏自治区农牧科学院蔬菜研究所拉萨试验基地进行, 海拔3 650 m, 年日照时数在3 000 h

以上, 年降水量为200~510 mm, 雨热同季, 降水集中在6~9月, 土壤类型为砂壤土, 前茬为玉米, pH 8.1, 有机质34.6 g/kg, 速效氮265.4 mg/kg, 速效磷23.5 mg/kg, 速效钾13.7 mg/kg。

1.3 试验方法

试验采用随机区组设计, 3次重复, 行长6 m, 株距0.3 m, 垄距0.7 m, 每个无性系种植2行, 每行种植20株, 整薯播种, 以油炸品种‘大西洋’和当地品种‘艾玛土豆’作为对照品种。2018年4月23日播种, 9月26日收获。播种时施充分腐熟的优质羊粪22 500 kg/hm²及复合肥(N:P₂O₅:K₂O = 15:15:15)750 kg/hm²作为底肥, 其他管理同当地大田管理方式。

1.3.1 植株和产量性状测定

盛花期每小区选取田间长势一致、具有代表性的3株完整植株, 进行株高, 主茎数, 主茎粗等植株性状的测定^[3]。收获时每小区选取5株测定马铃薯块茎性状、单株薯数、单株重、商品薯数、商品薯重(> 75 g), 每小区取中间4.2 m²进行测产, 并折算成667m²产量。

表1 试验无性系及其亲本

Table 1 Clone and parent used in experiment

无性系 Clone	亲本 Parent
XZ11-6	S98-803 × 昌都
XZ12-3	吉隆加木 × 陇薯8号
XZ18-16	L0109-4 × 昌都
XZ13-6	L0122-36 × 昌都
XZ14-1	下寨65 × 昌都
XZ21-3	晋薯17号 × 昌都
XZ03-4	远杂25 × 昌都
XZ25-1	陇薯7号 × 昌都
XZ25-6	陇薯7号 × 昌都
XZ02-1	远杂11 × 昌都
XZ02-13	远杂11 × 昌都
XZ07-1	0406-2 × 昌都
XZ07-3	0406-2 × 昌都
XZ08-1	L0209-11 × 昌都
XZ08-5	L0209-11 × 昌都
XZ17-7	晋薯14号 × 昌都
XZ17-9	晋薯14号 × 昌都

1.3.2 品质性状测定

收获后两周内, 进行马铃薯干物质、粗淀粉、还原糖含量的测定, 马铃薯块茎品质检验由甘肃省农业科学院农业测试中心检测, 干物质含量测定参照 GB 5009.3-2016 采用直接干燥法, 粗淀粉含量测定参照 NY/T 11-1985 采用旋光法, 还原糖含量测定参照 GB 5009.7-2016 采用直接滴定法^[4,5]。

1.3.3 炸条加工色泽测定

收获后两周内以小区为单位选取具有代表性的马铃薯块茎炸条取样, 切成 7 mm × 7 mm 厚薯条, 从中间取 6 条于清水中浸泡片刻, 干净毛巾吸净薯片表面水分, 180 ℃油炸 2.75 min, 沥去表面多余油分, 冷却后以美国农业部制定的法式炸条颜色图(1~7级)为标准评级, 由低级到高级颜色逐渐变暗,

3.5级为合格, 1级为最佳^[6]。

1.4 数据处理

试验数据采用 DPS 7.05 软件进行处理与分析, 平均数多重比较采用 Duncan's 新复极差法。

2 结果与分析

2.1 植株及块茎性状

由表 2 可以知道, 17 个无性系的植株农艺性状中, 株高在 50.5~88.0 cm, 均高于对照‘艾玛土豆’, 株高最高的是‘XZ17-9’, 为 88.0 cm, 其次是‘XZ13-6’、‘XZ25-1’和‘XZ25-6’, 分别为 80.5, 80.5 和 80.0 cm, 最矮的是‘XZ11-6’, 为 50.5 cm, 且 9 个无性系(‘XZ13-6’、‘XZ14-1’、‘XZ25-1’、‘XZ25-6’、‘XZ02-1’、‘XZ07-1’、‘XZ08-5’、‘XZ17-7’和

表 2 各无性系植株性状及块茎性状
Table 2 Plant and tuber traits of clones

无性系 Clone	株高(cm) Plant height	主茎数(No.) Main stem number	主茎粗(mm) Main stem diameter	薯形 Tuber shape	皮色 Skin color	肉色 Flesh color
XZ11-6	50.5	4.7	10.5	圆	黄	黄
XZ12-3	61.0	4.0	11.7	椭圆	黄	黄
XZ18-16	63.5	3.0	11.4	椭圆	黄	黄
XZ13-6	80.5	6.0	12.9	椭圆	黄	黄
XZ14-1	75.5	7.0	12.0	圆	黄	黄
XZ21-3	56.0	6.3	8.7	圆	黄	黄
XZ03-4	67.0	3.0	10.8	圆	黄	白
XZ25-1	80.5	6.0	14.4	椭圆	黄	白
XZ25-6	80.0	4.7	9.8	椭圆	黄	黄
XZ02-1	71.0	4.3	13.5	长形	黄	白
XZ2-13	68.0	5.0	12.5	椭圆	黄	黄
XZ07-1	72.0	5.7	12.0	圆	黄	白
XZ07-3	51.5	3.0	11.0	椭圆	黄	白
XZ08-1	59.0	5.0	10.8	圆	黄	黄
XZ08-5	73.5	5.3	12.7	圆	黄	黄
XZ17-7	78.5	6.3	11.9	椭圆	浅红	黄
XZ17-9	88.0	3.7	12.9	椭圆	浅红	白
大西洋(CK ₁) Atlantic	68.5	5.0	13.6	圆	黄	白
艾玛土豆(CK ₂) Emma potato	44.0	5.3	11.5	椭圆	黄	黄

‘XZ17-9’)的株高高于对照‘大西洋’。主茎数在3.0~7.0个,最多的是‘XZ14-1’,为7.0个,‘XZ17-7’和‘XZ21-3’为6.3个,‘XZ25-1’和‘XZ13-6’为6.0个,‘XZ07-1’为5.7个,均高于两个对照品种‘艾玛土豆’(5.3个)和‘大西洋’(5.0个),最少的是‘XZ03-4’、‘XZ18-16’和‘XZ07-3’,为3.0个,其他8个无性系主茎数在3.7~5.3。‘XZ25-1’主茎粗最高,为14.4 mm,‘XZ21-3’最低,为8.7 mm,10个无性系(‘XZ12-3’、‘XZ13-6’、‘XZ14-1’、‘XZ25-1’、‘XZ02-1’、‘XZ2-13’、‘XZ07-1’、‘XZ08-5’、‘XZ17-7’和‘XZ17-9’)的主茎粗均高于

当地品种‘艾玛土豆’(CK₂)。在块茎性状方面,无性系薯形中1个为长形,7个为圆形,9个表现为椭圆形;无性系薯皮中‘XZ17-9’和‘XZ17-7’表现为浅红,其他15个无性系均为黄皮;6个无性系薯肉表现为白色,其他均为黄肉。

2.2 产量性状

由表3可以知道,17个无性系产量在1 460~4 953 kg/667m²,‘XZ07-1’产量最高,‘XZ12-3’产量最低,11个无性系的产量表现高于对照‘大西洋’(2 762 kg/667m²),其中‘XZ07-1’、‘XZ08-5’和‘XZ14-1’产量在4 000 kg/667m²以上,‘XZ17-9’、

表3 各无性系产量性状
Table 3 Yield traits of clones

无性系 Clone	单株薯数(No.) Tuber number per plant	单株薯重(kg) Tuber yield per plant	单株商品薯数(No.) Marketable tuber number per plant	单株商品薯重(kg) Marketable tuber yield per plant	商品薯率(%) Marketable tuber percentage	产量(kg/667m ²) Equivalent yield
XZ11-6	9.0	0.82	3.3	0.41	37	2 603 bcd
XZ12-3	8.0	0.46	3.0	0.23	38	1 460 d
XZ18-16	9.3	0.85	4.3	0.43	46	2 699 bcd
XZ13-6	8.7	1.07	6.7	0.73	77	3 397 abc
XZ14-1	10.7	1.27	7.3	0.74	68	4 032 abc
XZ21-3	11.0	0.92	4.0	0.46	36	2 921 bcd
XZ03-4	8.0	0.82	5.0	0.68	63	2 603 bcd
XZ25-1	9.7	1.18	5.0	0.59	52	3 746 abc
XZ25-6	8.3	0.68	5.0	0.34	60	2 159 cd
XZ02-1	9.3	1.21	5.3	0.61	57	3 842 abc
XZ2-13	14.7	1.09	4.7	0.54	32	3 461 abc
XZ07-1	10.3	1.56	6.0	0.78	58	4 953 a
XZ07-3	8.7	0.89	5.0	0.45	58	2 826 bcd
XZ08-1	12.3	0.99	5.0	0.50	41	3 143 abcd
XZ08-5	13.3	1.29	7.3	0.64	55	4 095 ab
XZ17-7	10.0	0.85	6.7	0.43	67	2 699 bcd
XZ17-9	6.7	1.22	4.0	0.61	60	3 873 abc
大西洋(CK ₁)Atlantic	10.3	0.87	4.3	0.43	42	2 762 bcd
艾玛土豆(CK ₂)Emma potato	12.0	0.70	3.3	0.35	28	2 222 bcd

注: 品种(系)产量具有不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)。

Note: Tuber yield of variety (clone) followed by different small letter(s) indicates significant difference ($P < 0.05$).

‘XZ02-1’和‘XZ25-1’产量在3 500~4 000 kg/667m², ‘XZ2-13’、‘XZ13-6’和‘XZ08-1’产量在3 000~3 500 kg/667m², ‘XZ21-3’和‘XZ07-3’产量在2 762~3 000 kg/667m²。无性系的单株结薯数在6.7~14.7个, ‘XZ2-13’、‘XZ08-1’和‘XZ08-5’单株结薯数高于对照‘艾玛土豆’, 无性系单株结薯数达10.0个以上的有6个, 无性系单株结薯数8.0~10.0个的有10个, 占59%。17个无性系单株商品薯重在0.23~0.78 kg, 12个无性系单株商品薯重高于对照‘大西洋’, ‘XZ07-1’、‘XZ14-1’和‘XZ13-6’的单株商品薯重达0.70 kg以上, ‘XZ03-4’、‘XZ02-1’、‘XZ08-5’和‘XZ17-9’的单株商品薯重在0.60~0.70 kg, ‘XZ25-1’、‘XZ2-13’和‘X08-1’的单株商品薯重在0.50~0.60 kg, ‘XZ12-3’最低, 为0.23 kg。12个无性系商品薯率高于

对照‘大西洋’(42%), 6个无性系(‘XZ11-6’、‘XZ12-3’、‘XZ18-16’、‘XZ21-3’、‘XZ2-13’和‘XZ08-1’)的商品薯率低于50%, 其他11个无性系商品薯率均达到50%以上, ‘XZ13-6’最高, 为77%, 其次是‘XZ14-1’, 为68%。

2.3 品质性状

由表4可知, 17个无性系干物质含量在17.5~25.4 g/100g, ‘XZ25-1’干物质含量最高, 3个无性系(‘XZ18-16’、‘XZ25-1’和‘XZ13-6’)干物质含量均高于当地对照品种‘艾玛土豆’, 有14个无性系的干物质含量高于对照‘大西洋’。淀粉含量在11.93%~18.59%, ‘XZ25-1’淀粉含量最高, 高于对照‘艾玛土豆’, 11个无性系(‘XZ11-6’、‘XZ18-16’、‘XZ13-6’、‘XZ14-1’、‘XZ21-3’、‘XZ25-1’、

表4 各无性系块茎品质性状及炸条级别
Table 4 Quality traits and French fry grades of clones

无性系 Clone	干物质(g/100g) Dry matter	淀粉(%) Starch	还原糖(g/100g) Reducing sugar	炸条级别(1~7) French fry grade
XZ11-6	21.5	16.14	0.28	4.5
XZ12-3	18.3	11.94	0.45	3.5
XZ18-16	23.5	17.42	0.52	3.0
XZ13-6	24.0	17.19	0.68	5.0
XZ14-1	22.5	16.10	0.20	1.0
XZ21-3	19.8	14.01	0.53	4.0
XZ03-4	19.7	13.00	0.49	2.0
XZ25-1	25.4	18.59	0.18	3.0
XZ25-6	21.1	16.16	0.40	3.0
XZ02-1	17.5	11.93	0.51	2.0
XZ2-13	22.2	16.50	0.32	4.0
XZ07-1	20.8	13.00	0.42	3.0
XZ07-3	20.6	15.12	0.28	3.0
XZ08-1	20.0	13.99	0.56	6.0
XZ08-5	19.8	13.19	0.96	5.0
XZ17-7	20.0	14.23	0.15	3.0
XZ17-9	18.5	13.10	0.84	4.0
大西洋(CK ₁) Atlantic	19.3	13.64	0.33	1.0
艾玛土豆(CK ₂) Emma potato	23.2	17.68	0.65	3.5

‘XZ25-6’、‘XZ2-13’、‘XZ07-3’、‘XZ08-1’和‘XZ17-7’)淀粉含量高于对照‘大西洋’。块茎还原糖含量在0.15~0.96 g/100g, ‘XZ17-7’还原糖含量最低, 6个无性系(‘XZ11-6’、‘XZ14-1’、‘XZ25-1’、‘XZ2-13’、‘XZ07-3’和‘XZ17-7’)还原糖含量均低于对照‘大西洋’, 除3个无性系(‘XZ13-6’、‘XZ08-5’和‘XZ17-9’)-之外, 其他无性系还原糖含量均低于当地对照‘艾玛土豆’。10个无性系炸条级别在1.0~3.5级, 其中‘XZ14-1’与对照‘大西洋’的炸条级别相同为1级, 9个无性系(‘XZ18-16’、‘XZ14-1’、‘XZ03-4’、‘XZ25-1’、‘XZ25-6’、‘XZ02-1’、‘XZ07-1’、‘XZ07-3’和‘XZ17-7’)炸条级别优于当地对照‘艾玛土豆’(3.5级)。

3 讨 论

优良的植株性状有利于产量的积累及品质的提升, 李勇等^[7]研究指出株高越高, 产量越高, 但植株过高, 易造成植株徒长, 进而影响产量, 株高过高或过矮均不能选育出优质高产的品种^[8]。主茎数越多, 单株结薯数就越多, 单株产量就越高, 主茎数主要是通过单株结薯数的间接作用增加产量^[9]。茎是植株的主要支撑系统, 其粗度和长短影响着植株的株型、抗倒伏等性能, 从而影响作物稳产和高产^[10]。马铃薯的植株性状主要与品种特性有关, 除此之外易受施肥、灌溉及种植密度等因素影响, 故只能作为马铃薯育种的参考指标, 而不能作为主要依据^[11,12]。本试验中17个无性系的植株性状变化区间较大, 对马铃薯优良无性系的筛选提供主要参考依据, 8个无性系(‘XZ17-9’、‘XZ17-7’、‘XZ13-6’、‘XZ25-1’、‘XZ14-1’、‘XZ02-1’、‘XZ07-1’和‘XZ08-5’)的植株性状优势明显。

产量性状和加工品质性状是新品种选育过程中的重要指标^[13]。本试验中无性系产量表现较高, 可能与高海拔日照强度大、年降雨量多有关, 7个无性系(‘XZ07-1’、‘XZ08-5’、‘XZ14-1’、‘XZ17-9’、‘XZ02-1’、‘XZ25-1’和‘XZ13-6’)的产量达到了3 000 kg/667m²以上, 且单株商品薯重在0.50 kg以上, 单株商品薯率50%以上, 其中3个无性系(‘XZ07-1’、‘XZ14-1’和‘XZ13-6’)的单株商品薯重

达0.70 kg以上, 3个无性系(‘XZ13-6’、‘XZ14-1’、‘XZ17-9’)的商品薯率达到60%及以上。淀粉含量是马铃薯能否成为淀粉加工型品种的重要指标^[14], 无性系‘XZ25-1’淀粉含量最高, 无性系‘XZ18-16’和‘XZ13-6’的淀粉含量达17.00%以上。干物质含量高也很重要, 有利于马铃薯全粉加工^[15], 3个无性系(‘XZ18-16’、‘XZ25-1’和‘XZ13-6’)干物质含量达23.0%以上, 高于对照‘艾玛土豆’。马铃薯油炸品种对干物质含量一般要求20%~25%, 还原糖含量要求0.10%~0.33%, 油炸颜色是马铃薯油炸加工最重要指标, 一般炸条颜色要求小于3.5级^[16], 因此, 本试验中3个无性系(‘XZ14-1’、‘XZ07-3’和‘XZ17-7’)符合马铃薯薯条及全粉加工要求的品质性状。

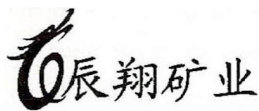
本试验探索利用西藏当地品种资源做亲本选育适合西藏当地生态环境的马铃薯专用新品种的可能性, 从17个无性系的植株性状、产量性状、品质性状来看, ‘XZ14-1’产量4 032 kg/667m², 排第3位, 单株商品薯重0.74 kg, 商品薯率68%, 干物质含量22.5 g/100g, 还原糖含量0.20 g/100g, 炸条级别为1级, 适合油炸或全粉加工; ‘XZ25-1’淀粉含量为最高18.59%, 且薯肉为白色, 产量3 746 kg/667m², 排第6位, 适合淀粉加工; ‘XZ07-1’产量4 953 kg/667m², 排第1位, 且单株商品薯重高, 适合鲜薯食用。4个无性系(‘XZ02-1’、‘XZ08-5’、‘XZ17-9’、‘XZ13-6’)产量性状表现较优, 但存在块茎淀粉含量较低, 还原糖含量偏高品质性状欠佳情况, 5个无性系(‘XZ2-13’、‘XZ07-3’、‘XZ17-7’、‘XZ11-6’、‘XZ18-16’)品质性状表现较优, 但单株结薯重、商品薯率等产量性状表现不佳, 可对这9个无性系进行进一步跟踪评价, 对其优良特性在育种中加以利用。

本试验表明, 利用西藏当地马铃薯品种资源可选育适合西藏当地生态环境的马铃薯专用新品种。研究结果对西藏马铃薯种质资源的利用及改善西藏当前马铃薯品种较少、专用品种匮乏的状况具有实践意义。

[参 考 文 献]

[1] 廖文华. 西藏马铃薯育种现状、存在问题及发展方向[J]. 西藏

- 农业科技, 2013, 35(3): 4-5.
- [2] 曾钰婷, 斯年, 许娟妮, 等. 发展西藏马铃薯产业助推乡村振兴[J]. 西藏农业科技, 2018, 40(3): 76-77.
- [3] 孙磊, 田静僊, 于洪涛, 等. 密度及密度调控方式对马铃薯农艺性状及产量的影响[J]. 中国马铃薯, 2018, 32(6): 345-350.
- [4] 张永成, 田丰. 马铃薯试验研究方法[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2007: 166-169.
- [5] 王黎明. 马铃薯中粗淀粉含量的测定方法——旋光法[J]. 宁夏农林科技, 2010(6): 51.
- [6] 刘娟, 梁延超, 余斌, 等. 马铃薯薯条色泽和质地特性及薯条加工型品系筛选[J]. 中国农业科学, 2017, 50(22): 4247-4265.
- [7] 李勇, 吕典秋, 高云飞, 等. 马铃薯原种的种植密度对植株性状、产量性状和经济参数的影响[J]. 中国马铃薯, 2009, 23(1): 6-10.
- [8] 周晓. 二倍体马铃薯高世代无性系农艺性状和品质性状的分析[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2012.
- [9] 仲义, 梁焯赫, 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.
- [10] 石铭福. 不同类型肥料追施对马铃薯生长特征, 产量构成及品质的影响[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2018.
- [11] 李军, 滕丽伟. 马铃薯产量与某些性状相关性的研究[J]. 中国马铃薯, 1990, 4(4): 215-220.
- [12] 金黎平, 朱明凯, 程天庆. 马铃薯植株性状遗传相关及遗传通径系数分析[J]. 中国马铃薯, 1988, 2(4): 201-207.
- [13] 闫雷. 西欧马铃薯种质资源杂种后代产量及品质性状评价[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2016.
- [14] 金光辉, 刘继环, 司喆, 等. 淀粉加工型马铃薯种质资源的引进与评价[J]. 中国马铃薯, 2010, 24(5): 271-274.
- [15] 甘霖, 于肖夏, 于卓, 等. 马铃薯杂种F1无性株系产量品质等主要农艺性状研究[J]. 草业学报, 2013, 22(4): 312-318.
- [16] 吕文河, 闫雷, 刘臻晔, 等. 利用西欧马铃薯资源选育油炸专用型品种[J]. 东北农业大学学报, 2016, 47(7): 16-23.



辰翔矿业有限公司

专业生产马铃薯育种——膨胀蛭石

河北灵寿县辰翔矿业有限公司位于河北省石家庄市灵寿县, 是一家专业生产蛭石片、膨胀蛭石、珍珠岩的企业, 已有30多年的发展历史。辰翔公司根据马铃薯育种特点, 研发了育种专用膨胀蛭石。本公司生产的马铃薯专用膨胀蛭石性价比高, 已在国内十几家马铃薯育种公司应用, 并得到一致好评。本公司蛭石产品型号齐全, 也可根据客户需求订制生产。

如果您对我们的产品感兴趣, 欢迎致电联系, 索要资料、样品。

联系人: 薛刚 15613123526、15833992815

地址: 河北省石家庄市灵寿县燕川工业区

电话: 0311-82616100(传真)