

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2021)05-0414-07

DOI: 10.19918/j.cnki.1672-3635.2021.05.004

昌黎县两膜种植马铃薯品种比较试验

贾明飞, 樊建英, 李东玉, 相丛超, 封志明, 胡金雪, 张淑青*

(石家庄市农林科学研究院, 河北 石家庄 050000)

摘要: 为了促进河北省二季作区优势产区秦皇岛市昌黎县马铃薯两膜种植高效发展, 于2020和2021年在昌黎县进行了两膜种植下马铃薯品种比较试验。以当地主栽品种‘中薯5号’为对照, 对9个马铃薯品种的物候期、块茎性状、主要生物学性状以及经济性状进行综合评价。结果表明, ‘希森6号’为适宜昌黎县两膜覆盖种植的马铃薯品种, 其生育期符合当地栽培周期, 薯块性状、生长情况及产量等综合性状表现较好, 较抗早疫病和疮痂病, 产量优于对照品种‘中薯5号’, 两年产量分别为57 456和56 952 kg/hm², 增产率分别为30.66%和15.47%。该品种可作为适宜两膜种植品种在昌黎县进行推广示范。

关键词: 马铃薯; 河北; 二季作区; 昌黎县; 两膜种植

Test of Potato Varieties Planted with Double-Film in Changli County

JIA Mingfei, FAN Jianying, LI Dongyu, XIANG Congchao, FENG Zhiming, HU Jinxue, ZHANG Shuqing*

(Shijiazhuang Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China)

Abstract: A selection experiment of potato varieties under double-film planting pattern was carried out in Changli County in 2020 and 2021 in order to promote the efficient development of potato double-film planting in Changli County, Qinhuangdao City, a Hebei's double cropping area. The growth period, tuber traits, main biological traits and economic traits of nine potato varieties were tested using the local main plant variety 'Zhongshu 5' as a control. 'Xisen 6' is a potato variety suitable for planting in the double cropping area of Changli County. Its growth period was in line with the local traditional cultivation cycle, and its tuber appearance, growth and yield were better. It was resistant to early blight and common scab, and the yield was better than the control variety 'Zhongshu 5'. In 2020 and 2021, it yielded 57 456 and 56 952 kg/ha, and the yield increase rate was 30.66% and 15.47%, respectively, compared with the control. It could be promoted and demonstrated in Changli County as a suitable double-film planting variety.

Key Words: potato; Hebei; double cropping region; Changli County; double-film planting

马铃薯营养价值高、栽培适应性广、种植效益较高, 目前已成为世界第三大粮食作物^[1]。中国是世界上最大的马铃薯生产国和消费国^[2], 随着马铃薯主粮化战略的提出和推进, 马铃薯产业发展迎来良好的机遇和更大的挑战^[3]。近年来, 河北省二季作区马

铃薯产业持续发展, 目前面积达4万hm²左右, 占河北省马铃薯总种植面积的20%左右^[4]。

昌黎县是河北省二季作区马铃薯主产区, 其土壤多为褐土, 通透性良好且降水充足, 十分适宜马铃薯生长, 而且当地属于大陆性气候, 温差较大,

收稿日期: 2021-10-15

基金项目: 河北省农业产业技术体系薯类体系资助项目(HBCT2018080808); 河北省农业农村厅推广项目(冀农科2105)。

作者简介: 贾明飞(1995-), 男, 硕士, 助理研究员, 主要从事二季作区马铃薯高效栽培技术研究工作。

*通信作者(Corresponding author): 张淑青, 研究员, 主要从事二季作区马铃薯栽培与育种工作, E-mail: sjzsq@163.com。

有利于淀粉积累, 马铃薯生产品质相对较高^[5]。目前昌黎县马铃薯种植面积达1万hm²左右, 占河北省第二季作区总面积的25%左右, 是全县播种面积最大的蔬菜作物, 马铃薯生产已初步形成产业化, 在马铃薯种植的主要乡镇, 马铃薯种植的收入占菜农总收入的1/3~1/2。昌黎县现在主要种植的马铃薯品种为‘中薯5号’, 约占种植面积的80%^[6], 种植模式主要为地膜栽培, 近年来, 由于地膜马铃薯大量集中上市, 收购价格持续下跌, 农民种植效益明显下降。为了使马铃薯提早上市, 增加农民收益, 两膜覆盖种植逐渐在全县普及, 面积逐年增加, 地膜种植中采用的品种‘中薯5号’在两膜种植中存在芽眼偏深、

不抗疮痂病等问题。品种单一和选择范围小已成为制约昌黎县两膜覆盖马铃薯发展的重要问题。本试验通过引进适宜第二季作区栽培的马铃薯品种, 目的是筛选适宜昌黎县马铃薯两膜覆盖种植的品种, 为当地种植进行推荐。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验以当地主栽品种‘中薯5号’为对照, 对4个早熟、2个中早熟、2个中熟以及1个中晚熟马铃薯品种进行两膜覆盖种植下的品种比较试验(表1)。

表1 参试马铃薯品种熟性及来源
Table 1 Maturity and source of tested potato varieties

品种 Variety	熟性 Maturity	来源 Source
中薯5号(CK) Zhongshu 5	早熟	中国农业科学院
黄肉2226 Huangrou 2226	中熟	围场满族蒙古族自治县长磊农业科技开发有限公司
希森6号 Xisen 6	中熟	乐陵希森马铃薯产业有限公司
中薯早35 Zhongshuzao 35	早熟	中国农业科学院
中薯早43 Zhongshuzao 43	早熟	中国农业科学院
中薯27 Zhongshu 27	中晚熟	中国农业科学院
石薯1号 Shishu 1	早熟	石家庄市农林科学研究院
石薯2号 Shishu 2	早熟	石家庄市农林科学研究院
北方002 Beifang 002	中早熟	北方学院
北方009 Beifang 009	中早熟	北方学院

1.2 试验地概况

2020和2021年在河北省秦皇岛市昌黎县新集镇进行试验, 地理位置介于N 39°22′~39°48′, E 118°45′~119°20′。无霜期210 d, 最大冻土深度53 cm, 冰冻期117 d, 土质为褐土, 肥力较强, 地块平整。2020年生产季气温为-4~29℃, 2021年生产季气温为-3~20℃。多年均降水量527.0 mm。试验在同一地块冷棚内进行, 冷棚内覆盖地膜进行种植。试验地近几年有疮痂病发生。

1.3 试验设计

采用随机区组试验设计, 设3次重复。小区内行距0.5 m, 株距0.3 m, 每行25株, 小区面积24 m² (4 m×6 m)。

1.4 播种及田间管理

1.4.1 播种

分别于2020年2月13日和2021年2月21日播种。密度6.3万株/hm²。冷棚内覆盖地膜种植。冷棚内用开沟机开沟, 人工点种, 培土机培土后覆地膜。

1.4.2 施肥

两年试验施肥及管理情况一致, 底肥施用三元复合肥(N:P₂O₅:K₂O = 16:8:18) 1 800 kg/hm², 追肥施用三元复合肥(N:P₂O₅:K₂O = 15:5:27) 1 500 kg/hm², 随水冲施。

1.4.3 施药

施用10%氟噻唑吡乙酮和20%苯甲·咪鲜胺进行早晚疫病防治, 施用噻虫嗪和高效氯氟菊酯进行地下害虫防治。

1.5 数据调查

根据《NY/T 1489-2007农作物品种试验技术规程 马铃薯》^[7]标准, 调查不同品种出苗期、开花期、现蕾期和成熟期。调查不同品种植株和块茎外观性状及病害发生情况。

分别于2020年6月10日和2021年6月15日收获, 按小区测产。收获时在不同小区分别选取不同品种10株单株记录单株结薯数、单株商品薯重, 计算商品薯率。

每个小区取点3个, 每点取10株进行病害调查。病害调查主要为早疫病和疮痂病(河北二季作区主要病害), 病情指数统计方法均按照方中达^[8]的方法进行。早疫病调查对象为叶片, 分级标准为: 0级, 整株叶片无病斑; 1级, 极少量叶片有少量病斑; 3级, 整株1/4以下叶片有病斑; 5级, 全株1/4~1/2叶片有病斑; 7级, 全株1/2以上的叶片有病斑; 9级, 全株叶片有病斑, 或大部分叶片枯死。

发病率(%) = 发病株数/调查总株数 × 100

病情指数 = $[\sum(\text{各级病叶数} \times \text{相对级数值}) / (\text{调查总叶数} \times \text{最高级别数})] \times 100$

抗病性评价标准: 高抗HR, 病情指数≤1; 抗病R, 1<病情指数≤10; 中抗MR, 10<病情指数≤20; 中感MS, 20<病情指数≤30; 感病S, 30<病情指数≤40; 高感HS, 病情指数>40。

疮痂病调查对象为块茎, 分级标准为: 0级, 无病斑; 1级, 病斑面积未超过薯皮表面积的1/4; 2级, 病斑面积占薯皮表面积的1/3~1/2; 3级, 病斑面积大于薯皮表面积的1/2。

病情指数 = $\sum[(\text{各病级块茎数} \times \text{该病级代表值}) / (\text{调查总块茎数} \times \text{最高级代表值})] \times 100$

1.6 数据统计和处理

试验数据整理分析均采用Excel 2017和DPS 7.05软件进行。

2 结果与分析

2.1 生育期

各品种均能自然成熟。2020年各品种出苗期为3月10~16日; 现蕾期为3月25日~4月2日; 开花期为4月4~10日; 成熟期为5月10日~6月3日。各物候期出现最早的均为‘石薯2号’。各品种生育天数为61~81 d, 其中‘石薯2号’最短, 为61 d, 较‘中薯5号’(CK)早10 d; ‘北方002’和‘中薯27’最长, 均为81 d, 较对照晚10 d(表2)。

2021年各品种出苗期为3月19~22日; 现蕾期为4月3~9日; 开花期为4月14~22日; 成熟期为5月20日~6月14日。各品种物候期出现最早的均为‘石薯2号’。各品种生育天数为61~85 d。其中‘石薯2号’最短, 为61 d, 较中薯‘中薯5号’(CK)早6 d; ‘北方009’最长, 为85 d, 较对照晚18 d(表3)。

2.2 块茎性状

‘石薯1号’‘北方002’和‘北方009’薯形均为长椭圆, ‘中薯早35’‘中薯早43’‘中薯27’和‘石薯2号’为卵圆, ‘黄肉2226’和‘希森6号’为椭圆, 对照品种‘中薯5号’为扁圆。‘中薯27’‘石薯1号’和‘北方009’为浅黄皮浅黄肉, ‘石薯2号’和‘北方002’为浅黄皮黄肉, 对照品种‘中薯5号’为黄皮浅黄肉, 其他品种均为黄皮黄肉。所有品种表皮均光滑。‘北方009’和对照品种‘中薯5号’芽眼较浅, 其他品种芽眼均浅(表4)。

2.3 生物学特性

两年的试验中, 抗早疫病较强的品种有‘黄肉2226’‘希森6号’‘中薯早35’‘中薯早43’‘北方002’和‘北方009’, 其中‘中薯早35’和‘中薯早43’在2021年表现为高抗早疫病。‘希森6号’2020和2021年疮痂病病情指数显著小于对照和其他品种, 为所有品种中抗疮痂病表现最好的品种。对照品种‘中薯5号’中抗早疫病, 易感疮痂病(表5)。

2.4 经济性状

2020年所有参试品种中, ‘黄肉2226’‘希森6

表 2 2020 年各品种马铃薯物候期
Table 2 Phenological period of various potato varieties in 2020

品种 Variety	出苗期(D/M) Emergence	现蕾期(D/M) Bud flower	开花期(D/M) Flowering	成熟期(D/M) Maturity	生育期(d) Growth duration
中薯5号(CK) Zhongshu 5	14/03	28/03	07/04	24/05	71
黄肉 2226 Huangrou 2226	15/03	29/03	10/04	01/06	77
希森6号 Xisen 6	16/03	29/03	10/04	03/06	79
中薯早35 Zhongshuzao 35	14/03	27/03	06/04	20/05	67
中薯早43 Zhongshuzao 43	14/03	28/03	07/04	22/05	69
中薯27 Zhongshu 27	14/03	02/04	10/04	03/06	81
石薯1号 Shishu 1	13/03	27/03	05/04	20/05	69
石薯2号 Shishu 2	10/03	25/03	04/04	10/05	61
北方002 Beifang 002	14/03	01/04	10/04	03/06	81
北方009 Beifang 009	14/03	01/04	10/04	01/06	79

表 3 2021 年各品种马铃薯物候期
Table 3 Phenological period of various potato varieties in 2021

品种 Variety	出苗期(D/M) Emergence	现蕾期(D/M) Bud flower	开花期(D/M) Flowering	成熟期(D/M) Maturity	生育期(d) Growth duration
中薯5号(CK) Zhongshu 5	21/03	07/04	17/04	30/05	67
黄肉 2226 Huangrou 2226	22/03	09/04	20/04	11/06	79
希森6号 Xisen 6	21/03	08/04	21/04	11/06	79
中薯早35 Zhongshuzao 35	20/03	07/04	17/04	29/05	66
中薯早43 Zhongshuzao 43	20/03	05/04	17/04	30/05	67
中薯27 Zhongshu 27	21/03	09/04	22/04	11/06	82
石薯1号 Shishu 1	20/03	07/04	16/04	26/05	66
石薯2号 Shishu 2	19/03	03/04	14/04	20/05	61
北方002 Beifang 002	21/03	09/04	22/04	13/06	84
北方009 Beifang 009	21/03	09/04	22/04	14/06	85

表4 各品种马铃薯薯块性状
Table 4 Characteristics of tubers of various potato varieties

品种 Variety	薯形 Tuber shape	皮色 Skin color	肉色 Flesh color	表皮光滑度 Skin smoothness	芽眼深浅 Eye depth
中薯5号(CK) Zhongshu 5	扁圆	黄	浅黄	光滑	较浅
黄肉2226 Huangrou 2226	椭圆	黄	黄	光滑	浅
希森6号 Xisen 6	椭圆	黄	黄	光滑	浅
中薯早35 Zhongshuzao 35	卵圆	黄	黄	光滑	浅
中薯早43 Zhongshuzao 43	卵圆	黄	黄	光滑	浅
中薯27 Zhongshu 27	卵圆	浅黄	浅黄	光滑	浅
石薯1号 Shishu 1	长椭圆	浅黄	浅黄	光滑	浅
石薯2号 Shishu 2	卵圆	浅黄	黄	光滑	浅
北方002 Beifang 002	长椭圆	浅黄	黄	光滑	浅
北方009 Beifang 009	长椭圆	浅黄	浅黄	光滑	较浅

表5 各品种马铃薯生物学特性
Table 5 Biological characteristics of various potato varieties

品种 Variety	叶色 Leaf color	茎色 Stem color	花色 Flower color	抗病性 Disease resistance			
				早疫病 Early blight		疮痂病 Scab	
				2020	2021	2020	2021
中薯5号(CK) Zhongshu 5	深绿	绿	白	MR	MR	27.73 a	31.88 a
黄肉2226 Huangrou 2226	深绿	深绿	白	R	R	23.84 a	27.29 b
希森6号 Xisen 6	绿	绿	白	R	R	5.48 e	7.07 f
中薯早35 Zhongshuzao 35	绿	绿	白	R	HR	15.46 bc	18.54 cd
中薯早43 Zhongshuzao 43	绿	绿	白	R	HR	16.79 b	16.58 d
中薯27 Zhongshu 27	绿	绿	白	MR	MR	13.17 bed	12.87 e
石薯1号 Shishu 1	绿	绿	浅紫	MS	MS	12.08 cd	12.19 e
石薯2号 Shishu 2	绿	绿	浅紫	S	S	13.65 bcd	19.09 cd
北方002 Beifang 002	深绿	绿	紫红	R	R	8.26 d	18.00 cd
北方009 Beifang 009	深绿	绿	浅紫	R	R	17.55 b	19.65 c

注: 不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$), 采用邓肯氏新复极差法测验。下同。

Note: Different small letters within the same column mean significant difference at 0.05 level as tested using Duncan's multiple range test method. The same below.

号‘石薯1号’和‘石薯2号’单株块茎数均显著大于对照‘中薯5号’, 分别为5.0, 5.2, 5.0和5.2个, 2021年‘希森6号’单株块茎数显著大于对照, 为5.4个。2020和2021年‘希森6号’和‘石薯1号’单株商品薯重均显著大于对照‘中薯5号’, 2020年分别为1.05和1.08 kg, 2021年分别为1.13和1.02 kg。‘希森6号’在2020和2021年连续2年商品薯率均优于对照‘中薯5号’, 两年商品薯率分别为94.51%和93.43%(表6)。

2.5 产 量

2020年‘希森6号’产量显著高于对照品种‘中薯5号’, 为57 456 kg/hm², 较对照增产13 482 kg/hm², 产量增幅达30.66%; ‘黄肉2226’和‘石薯1号’产量表现优于对照, 但未达显著水平, 分别为47 124和49 770 kg/hm², 增幅分别为7.16%和13.18%, 其他品种产量均低于CK。2021年‘希森6号’产量表现优于对照, 但未达显著水平, 为56 952 kg/hm², 产量增幅为15.47%, 其他品种产量均低于对照(表7)。

表6 各品种马铃薯经济性状
Table 6 Economic traits of various potato varieties

品种 Variety	单株块茎数(No.) Tuber number per plant		单株商品薯重(kg) Marketable tuber weight per plant		商品薯率(%) Marketable tuber percentage	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021
中薯5号(CK) Zhongshu 5	3.4 c	3.6 bcd	0.75 bcd	0.80 cde	90.88	91.52
黄肉2226 Huangrou 2226	5.0 ab	4.8 abc	0.94 ab	0.97 abc	89.92	90.00
希森6号 Xisen 6	5.2 a	5.4 a	1.05 a	1.13 a	94.51	93.43
中薯早35 Zhongshuzao 35	2.8 c	3.2 d	0.60 d	0.73 de	90.02	89.26
中薯早43 Zhongshuzao 43	2.8 c	3.4 cd	0.78 bcd	0.86 bcd	90.20	90.08
中薯27 Zhongshu 27	4.2 abc	3.8 bcd	0.64 cd	0.60 e	77.67	78.02
石薯1号 Shishu 1	5.0 ab	5.0 ab	1.08 a	1.02 ab	95.12	90.58
石薯2号 Shishu 2	5.2 a	4.0 bcd	0.87 abc	0.75 de	88.20	89.30
北方002 Beifang 002	4.0 abc	3.8 bcd	0.80 bcd	0.80 cde	90.06	91.20
北方009 Beifang 009	3.6 bc	3.4 cd	0.79 bcd	0.69 de	87.20	88.56

3 讨 论

近年来, 因为种植效益突出和鲜食品质较好, 早熟品种种植面积逐年扩大, 其对促农增收以及保证鲜薯供应意义重大^[9]。马铃薯品种筛选试验是目前广泛进行的对马铃薯品种在当地适应性优劣的考核试验, 旨在加速主要或优势产区良种更迭, 促进当地产业高效发展^[10]。二季作区由于生育季节较短, 整个栽培期约90 d左右^[11], 对马铃薯熟性要求较为严格, 因此只适应于早熟和中早熟马铃薯品种种植。河北二季作区由于气候原因, 晚疫病发生较轻, 在

主要产区昌黎县, 早疫病和疮痂病是影响产量的主要病害, 因此, 在熟性和经济性状的基础上, 选育和推广抗病性强的马铃薯品种对当地产业健康发展意义重大。

本研究以早熟马铃薯品种‘中薯5号’为对照, 其在河北省二季作区种植大县昌黎县为主要种植品种, 种植面积约0.8万hm²左右, 其应用主要为地膜和两膜种植, 由于近年来昌黎县两膜覆盖马铃薯种植面积日益扩大, 目前已达到约0.33万hm²种植规模。

为了解决品种单一化问题, 筛选更加适合该种植区域两膜种植的马铃薯品种, 2020和2021年对9个马

表7 各品种马铃薯产量
Table 7 Yields of various potato varieties

品种 Variety	2020年产量 (kg/hm ²) Yield in 2020 (kg/ha)	与CK相比 Compared with CK		2021年产量 (kg/hm ²) Yield in 2021 (kg/ha)	与CK相比 Compared with CK	
		增产(kg/hm ²) Increased yield (kg/ha)	增幅(%) Increased percentage		增产(kg/hm ²) Increased yield (kg/ha)	增幅(%) Increased percentage
中薯5号(CK) Zhongshu 5	43 974 bcd	—	—	50 148 ab	—	—
黄肉2226 Huangrou 2226	47 124 bc	3 150	7.16	43 974 b	-6 174	-12.31
希森6号 Xisen 6	57 456 a	13 482	30.66	56 952 a	6 804	15.47
中薯早35 Zhongshuzao 35	33 768 d	-10 206	-23.21	47 124 ab	-3 024	-5.31
中薯早43 Zhongshuzao 43	38 556 cd	-5 418	-12.32	45 108 b	-5 040	-10.70
中薯27 Zhongshu 27	34 902 d	-9 072	-20.63	39 438 b	-10 710	-23.74
石薯1号 Shishu 1	49 770 ab	5 796	13.18	48 762 ab	-1 386	-3.51
石薯2号 Shishu 2	37 170 cd	-6 804	-15.47	44 982 b	-5 166	-10.59
北方002 Beifang 002	35 658 d	-8 316	-18.91	42 084 b	-8 064	-17.93
北方009 Beifang 009	37 926 cd	-6 048	-13.75	41 328 b	-8 820	-20.96

铃薯品种进行筛选试验,综合马铃薯生育期长短、农艺性状(薯皮、薯肉、薯形、芽眼深浅)、抗病性(早疫病、疮痂病)和产量(商品薯产量、商品率、总产量),结果显示,与对照相比,‘希森6号’连续两年表现优异,其生育期为79 d,符合二季作区栽培要求;薯形为椭圆形,薯皮和薯肉颜色均为黄色,表皮光滑,芽眼浅,市场欢迎度高;较抗早疫病和疮痂病。经济性状显著优于对照‘中薯5号’,结薯性好,两年单株薯块数分别为5.2和5.4个;单株商品薯重两年分别为1.05和1.13 kg;商品薯率高,两年分别为94.51%和93.43%;两年产量分别为57 456和56 952 kg/hm²,与对照相比两年增幅分别达30.66%和15.47%。

2020年播种以后,河北二季作区因为气温的影响,大部分地区均发生了倒春寒的现象,地膜种植的马铃薯最终产量均受到了影响。从本试验的最终结果来看,在两膜种植下,低温胁迫对于本试验品种的影响较小,‘希森6号’在两膜覆盖条件下生长情况良好,产量较高,但其在昌黎县两膜种植条件下的产品品质是否优于主栽品种‘中薯5号’有待下一步试验论证。

[参 考 文 献]

[1] Bhaskar P B, Muthusubramanian V, Wu L, et al. *Agrobacterium* -

mediated transient gene expression and silencing: A rapid tool for functional gene assay in potato [J]. *PLoS ONE*, 2009, 4(6): e5812.

- [2] 王乾,崔长磊,孙莎莎,等. 南方马铃薯品种引种适应性评价 [J]. 中国马铃薯, 2021, 35(2): 106-117.
- [3] 李扬,王靖,唐建昭,等. 中国马铃薯主产区生产特点、限制因子和对策分析 [J]. 中国马铃薯, 2020, 34(6): 374-382.
- [4] 张淑青,樊建英,张铁石,等. 冀中南二季作区冷棚三膜覆盖马铃薯高效栽培技术 [J]. 中国马铃薯, 2018, 32(3): 148-151.
- [5] 邢亚. 昌黎县现代农业发展研究 [D]. 秦皇岛: 河北科技师范学院, 2021.
- [6] 项平,张宁. 河北省昌黎县马铃薯产业发展探索 [J]. 基层农技推广, 2018(6): 86-88.
- [7] 中华人民共和国农业部. NY/T 1489-2007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.
- [8] 方中达. 植物研究方法 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1998: 6-18.
- [9] 李华鹏,沈学善,王平,等. 中早熟马铃薯新品种‘川芋18’ [J]. 园艺学报, 2019, 46(9): 1857-1858.
- [10] 张玲,张婷,林柏松,等. 冀北冷凉区春茬马铃薯品种引进及比较试验 [J]. 中国马铃薯, 2021, 35(4): 315-320.
- [11] 徐建飞,李广存,段绍光,等. 关于中原二作区早熟马铃薯品种选育的几点思考 [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: 245-250.