

# 内蒙古包头市马铃薯新品种引进及肥料配比研究

乌兰<sup>1</sup>, 杨爱琴<sup>2</sup>, 石和平<sup>1</sup>, 杨润兵<sup>1</sup>, 董玉新<sup>3</sup>, 张永平<sup>3\*</sup> (1. 包头市农业科学研究所, 内蒙古包头 014013; 2. 鄂尔多斯市伊金霍洛旗经济作物工作站, 内蒙古鄂尔多斯 017200; 3. 内蒙古农业大学农学院, 内蒙古呼和浩特 010019)

**摘要** [目的]筛选适宜在内蒙古包头市栽培的马铃薯品种, 并进行肥料配比研究。[方法]在包头市马铃薯主产区固阳县, 系统研究了不同马铃薯品种及肥料配比处理下, 马铃薯生长发育特性、经济产量和品质形成的差异。[结果]引进的马铃薯品种商品薯率和经济产量表现不尽一致, 但均高于当地主栽品种克新1号; 早熟品种中薯3号, 中熟品种中薯11号、康尼贝克, 晚熟品种青薯9号和冀张薯8号田间生长势强, 芽眼浅, 抗病性好, 商品薯率和经济产量高, 适宜在包头市地区大面积推广种植。马铃薯高产、优质栽培的适宜肥料配比为纯 N 3 000 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2 250 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 750 kg/hm<sup>2</sup>。[结论]该研究为包头市地区马铃薯高产高效栽培提供了依据。

**关键词** 马铃薯; 品种; 肥料配比; 包头市

**中图分类号** S532 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)09-0036-03

## Research on the Potato Varieties Introduced and Fertilizer Ratio in Baotou City

WU Lan<sup>1</sup>, YANG Ai-qin<sup>2</sup>, SHI He-ping<sup>1</sup>, ZHANG Yong-ping<sup>3\*</sup> et al (1. Baotou Institute of Agricultural Science, Baotou, Inner Mongolia 014013; 2. Ordos Ejin Horo Banner Workstation of Economic Crops, Ordos, Inner Mongolia 017200; 3. Agricultural College, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot, Inner Mongolia 010019)

**Abstract** [Objective] To screen the optimal cultivation of potato varieties in Baotou, Inner Mongolia and study the fertilizer ratio. [Method] This experiment has conducted a systematic study of the variances in the growth and development characteristics, economic yield and quality formation of potato under different treatments of potato varieties and fertilizer ratio in the main producing area of Guyang County. [Result] The economic yield and the commodity potato rate were not the same, but they were higher than that of the major local potato variety Kexin No. 1; with strong growth potential in the field, shallow bud eyes, high disease resistance, and high rate of economic yield and commodity potato, early-maturing variety Zhongshu No. 3, medium-maturing variety Zhongshu No. 11, Connie Beck, late-maturing variety Qingshu No. 9 and Jizhangshu No. 8 were suitable for planting in a large area in Baotou area. The suitable fertilizer ratio of high yield and high quality cultivation of potato in this area was pure nitrogen fertilizer 3 000 kg/hm<sup>2</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2 250 kg/hm<sup>2</sup>, K<sub>2</sub>O 750 kg/hm<sup>2</sup>. [Conclusion] The study provides the basis for potato efficient cultivation in Baotou area.

**Key words** Potato; Varieties; Fertilizer ratio; Baotou City

马铃薯作为第四大主粮作物<sup>[1]</sup>, 是内蒙古包头市仅次于玉米的第二大粮食作物, 在该地区粮食生产中占有重要地位。达茂旗和固阳县是包头市马铃薯生产的优势区域, 近些年种植面积不断扩大。2013年, 包头市马铃薯种植面积达7.20万hm<sup>2</sup>(达茂旗3.17万hm<sup>2</sup>, 固阳县4.03万hm<sup>2</sup>), 分别占农作物总播种面积、粮食作物总播种面积的23.1%和30.5%<sup>[2]</sup>。随着农业结构调整和市场调节, 马铃薯生产逐渐向产业化、规模化、商品化方向发展<sup>[3]</sup>, 但在发展过程中仍有许多问题亟待解决。包头市马铃薯生产中存在的主要问题有2个方面: 一是该地区种植的品种比较单一, 再加上多年连作的影响, 造成主栽马铃薯品种种性退化严重, 病害加重, 产量下降; 二是生产中施肥不合理, 氮磷钾配比失调现象普遍存在, 已成为马铃薯产量和品质提升以及效益提高的限制因素。针对上述问题, 从北方马铃薯主产区引进大量马铃薯品种, 在包头市马铃薯主产区固阳县开展了品种筛选及肥料配比试验, 系统研究了不同马铃薯品种及肥料配比处理下, 马铃薯生长发育特性、经济产量和品质形成的差异, 以期为包头市地区马铃薯高产高效栽培提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验区概况

试验于2013—2014年在包头市固阳县金

山镇进行。固阳县位于内蒙古自治区中西部, 东与武川县交界, 南与土右旗及包头市郊区毗连, 西同乌拉特中旗和乌拉特前旗接壤, 北与达茂旗相连, 属温带大陆性气候。试验区海拔1 246 m, 年均温7.5~8.0℃, ≥10℃积温2 500~3 200℃, 年均降水量300~350 mm, 无霜期130 d左右。试验地土壤为砂壤土, 0~20 cm耕层理化性状为有机质13.88 g/kg、碱解氮700 mg/kg、速效磷3 270 mg/kg、速效钾138.25 mg/kg、全盐0.042 g/kg、pH 8.30、电导率(CEC) 18.56 cmol/kg、容重1.89 g/cm<sup>3</sup>、总孔隙度41.31%。

### 1.2 试验设计

**1.2.1 2013年试验。**供试品种为包头市主栽马铃薯品种克新1号。试验设3个肥料配比处理, 分别为①N<sub>20</sub>P<sub>15</sub>K<sub>5</sub>(纯N 3 000 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2 250 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 750 kg/hm<sup>2</sup>); ②N<sub>20</sub>P<sub>10</sub>K<sub>5</sub>(纯N 3 000 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1 500 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 750 kg/hm<sup>2</sup>); CK N<sub>15</sub>P<sub>10</sub>K<sub>5</sub>(纯N 2 250 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1 500 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 750 kg/hm<sup>2</sup>), 3次重复, 随机区组排列, 小区面积32 m<sup>2</sup>(8 m×4 m)。垄距100 cm, 株距60 cm, 保苗数6.16×10<sup>4</sup>株/hm<sup>2</sup>, 播种期为4月15日。全生育期采用滴灌方式, 灌水量为2 897.0 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。磷钾肥全部基施, 氮肥30%基施, 其余70%分别在苗期和盛花期随培土、浇水追施; 播前统一基施腐熟鸡羊粪75 000 kg/hm<sup>2</sup>, 腐熟饼肥750 kg/hm<sup>2</sup>。其他田间管理措施同常规马铃薯田。

**1.2.2 2014年试验。**供试的18个马铃薯品种为费乌瑞特、中薯3号、早大白、富金、延薯4号、中薯11号、大西洋、

**基金项目** 国家公益性行业(农业)科研专项(200903007)。

**作者简介** 乌兰(1978—), 女, 蒙古族, 内蒙古包头人, 农艺师, 从事作物栽培研究。\*通讯作者, 教授, 博士生导师, 从事作物高产高效栽培研究。

**收稿日期** 2017-03-08

夏坡蒂、克新 1 号、中心 24 号、中薯 9 号、康尼贝克、青薯 9 号、青薯 168、中薯 19 号、中薯 18 号、中薯 17 号和冀张薯 8 号。试验采用单因素随机区组设计,3 次重复,小区面积  $32 \text{ m}^2$  ( $8 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ ),行距 90 cm、株距 25 cm,密度为 45 000 株/ $\text{hm}^2$ 。播种期为 4 月 23—24 日。基肥、追肥及灌水措施同 2013 年。

### 1.3 测定内容及方法

**1.3.1** 2013 年测定。在马铃薯生理成熟期,每个处理随机选取 10 株,测定株高、茎粗及地上部干物重<sup>[4]</sup>。按小区收获,统计单株块茎质量和经济产量,参照高俊风<sup>[5]</sup>的方法测定块茎干物质、还原糖、维生素 C 含量。

**1.3.2** 2014 年测定。准确记载不同品种马铃薯成熟期及田间病害发生情况,收获时调查马铃薯薯块整齐度、商品薯率 ( $\geq 150 \text{ g}$ )、薯形、芽眼等性状,并按小区单独收获,测定马铃

薯经济产量。

**1.4 统计分析** 试验数据采用 Excel(2003)和 SAS(9.0)统计软件进行分析。

## 2 结果与分析

**2.1 不同肥料配比对马铃薯经济性状的影响** 由表 1 可知,以处理①株高、茎粗、地上部干物重表现最高,分别较 CK 提高 9.0 cm、0.08 cm 和 19.7 g/株。方差分析表明,处理①的株高、茎粗、地上部干物重均显著高于处理②和 CK。说明在一定施肥量范围内,增施氮、磷、钾肥均会促进马铃薯植株生长。马铃薯单株块茎质量及经济产量从高到低均依次为处理①、CK、处理②,且处理间差异均达极显著水平。处理①较 CK 增产 20.9%,而处理②较对照减产 6.0%,表明在常规施肥(CK)基础上,同时增加氮、磷肥具有明显增产效果,只增加氮肥产量反而降低。

表 1 不同肥料配比下马铃薯的经济性状

Table 1 The economic characters of potato under different fertilizer proportion treatments

处理 Treatment	株高 Plant height cm	茎粗 Stem diameter cm	地上部干物重 Aboveground dry matter //g/株	单株块茎质量 Tuber quality per plant//kg	经济产量 Economic yield t/ $\text{hm}^2$	增产率 Yield increase rate %
①	64.1 aA	0.89 aA	253.2 aA	0.73 aA	45.31 aA	20.9
②	45.8 cC	0.78 bBC	205.3 cC	0.58 bcC	35.23 cC	-6.0
CK	55.1 bB	0.81 bB	233.5 bB	0.61 bB	37.49 bB	—

注:同列数据后不同小写字母表示处理间存在显著差异( $P < 0.05$ );不同大写字母表示处理间存在极显著差异( $P < 0.01$ )

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level, different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

**2.2 不同肥料配比对马铃薯块茎品质的影响** 干物质含量高时可提高块茎产量和质量。由表 2 可知,马铃薯块茎干物质含量从高到低依次为处理①、CK、处理②,且处理①极显著高于处理②,显著高于 CK,处理①块茎干物质含量高达 25.1%。还原糖含量高低也是衡量马铃薯块茎品质好坏较为严格的指标<sup>[6]</sup>。处理①块茎还原糖含量达 0.03%,极显著低于处理②和 CK。块茎维生素 C 含量从高到低依次为处理①、CK、处理②,且处理间差异均达到极显著水平。综合上述 3 项指标,处理①氮、磷、钾合理配施下马铃薯块茎品质表现最好。

表 2 不同肥料配比对马铃薯块茎品质的影响

Table 2 The influence of different fertilizer proportion on potato tuber quality %

处理 Treatment	干物质含量 Dry matter content	还原糖含量 Reducing sugar content	维生素 C 含量 $V_c$ content
①	25.1 aA	0.03 cC	14.3 aA
②	19.8 cB	0.10 aA	12.8 cC
CK	23.6 bA	0.05 bB	13.2 bB

注:同列数据后不同小写字母表示处理间存在显著差异( $P < 0.05$ );不同大写字母表示处理间存在极显著差异( $P < 0.01$ )

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level, different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

**2.3 不同马铃薯品种块茎特征的差异** 供试 18 个马铃薯品种根据成熟期的不同可以被分为 3 组,即 4 个早熟品种、8 个中熟品种和 6 个晚熟品种。试验地区 4 个早熟品种的成

熟期在 8 月 5—10 日,8 个中熟品种的成熟期为 8 月 24 日—9 月 10 日,而 6 个晚熟品种均于 9 月 29 日进入成熟期(表 3)。不同熟期类型马铃薯品种的薯块整齐度较高,结薯集中性好,有利于生产上采用机械收获。此外,从反映马铃薯商品属性的指标薯形、表皮光滑度及芽眼深浅来看,供试品种中薯 3 号、费乌瑞特、早大白、夏坡蒂、中薯 9 号、康尼贝克和中薯 17 号的薯形好、表皮光滑且芽眼浅,表现出较好的商品性。

**2.4 不同马铃薯品种经济性状及抗病性表现** 由表 4 可知,不同类型马铃薯品种的商品薯率和经济产量存在明显差异。商品薯率居前的品种为中薯 17 号、中薯 18 号、康尼贝克、青薯 168、青薯 9 号等,克新 1 号商品薯率最低。按产量排序,中薯 11 号的产量最高( $98.6 \text{ t}/\text{hm}^2$ ),之后依次为中薯 18 号、青薯 9 号、冀张薯 8 号、延薯 4 号等,产量最低的是克新 1 号,只有  $48.8 \text{ t}/\text{hm}^2$ 。包头市固阳县当前主栽品种克新 1 号的商品薯率和经济产量在所有供试品种中均最低,表明该品种经多年种植已出现严重的退化现象。

从不同熟期类型品种来看,4 个早熟品种中早大白的商品薯率较高,但疮痂病比较严重;中薯 3 号产量最高,综合经济性状与薯块特性表现较好。8 个中熟品种中,康尼贝克、中心 24 号和夏坡蒂的商品薯率较高,但中心 24 号疮痂病比较严重;中薯 11 号经济产量最高,其次为延薯 4 号和康尼贝克;综合薯块特性,中熟品种中以中薯 11 号和康尼贝克表现较好。6 个晚熟品种的商品薯率均较高,但中薯 18 号黑痣病、疮痂病严重,中薯 19 号黑痣病比较严重;经济产量以中薯 18 号表现最好,其次为青薯 9 号和冀张薯 8 号,均显著高

于其他品种。综合薯块商品性状考虑,青薯9号和冀张薯8号表现较佳。

表3 不同马铃薯品种块茎特征

Table 3 Tuber characteristics of different potato varieties

编号 No.	品种 Varieties	成熟期 Mature period	整齐度 Uniformity	薯形 Potato shape	光滑度 Smoothness	皮色 Skin color	肉色 Flesh color	芽眼深浅 The depth of tuber eyes	芽眼多少 Number of tuber eyes	薯块集中性 Concentration of potato tuber
1	费乌瑞特	08-10	整齐	长椭圆形	光滑	黄	淡黄	浅	少	集中
2	中薯3号	08-05	整齐	扁椭圆形	光滑	黄	黄	浅	较少	集中
3	早大白	08-05	整齐	扁圆形	光滑	白	白	浅	少	集中
4	富金	08-05	整齐	近圆形	麻	黄	黄	浅	少	集中
5	延薯4号	08-30	整齐	圆形	麻	淡黄	黄	中等	较多	集中
6	中薯11号	09-10	整齐	圆形	麻	淡黄	白	中等	少	集中
7	大西洋	08-24	整齐	圆形	麻	淡黄	白	浅	少	集中
8	夏坡蒂	08-24	整齐	长形	光滑	白	白	浅	较多	集中
9	克新1号	09-05	整齐	椭圆	光滑	白	白	中等	较少	集中
10	中心24号	09-10	整齐	椭圆	麻	淡黄	淡黄	浅	较少	集中
11	中薯9号	09-01	整齐	长圆	光滑	淡黄	淡黄	浅	少	集中
12	康尼贝克	08-30	整齐	椭圆	光滑	淡黄	白	浅	较少	集中
13	青薯9号	09-29	整齐	长椭圆	网纹	红	黄	较浅	较少	集中
14	青薯168	09-29	整齐	长圆	光滑	红	黄	较浅	较多	集中
15	中薯19号	09-29	整齐	圆形	微麻	白	白	浅	较少	集中
16	中薯18号	09-29	整齐	长扁圆形	微麻	淡黄	乳白	浅	较少	集中
17	中薯17号	09-29	整齐	椭圆	光滑	粉红	白	浅	较多	集中
18	冀张薯8号	09-29	整齐	椭圆	麻	淡黄	白	浅	较多	集中

表4 不同马铃薯品种的经济性及田间病害表现

Table 4 The economic characters and field disease of different potato varieties

编号 No.	品种 Varieties	商品薯率 Commodity potato rate %	经济产量 Economic yield t/hm <sup>2</sup>	田间病害 Field disease
1	费乌瑞特	83.1 fg	55.2 jkJ	
2	中薯3号	86.0 ef	60.4 hG	
3	早大白	90.0 d	54.4 kKJ	疮痂病比较严重
4	富金	80.5 g	49.5 mM	
5	延薯4号	74.3 h	67.5 eE	
6	中薯11号	86.8 e	98.6 aA	
7	大西洋	90.5 d	56.9 ijIH	
8	夏坡蒂	92.0 cd	52.5 eKL	
9	克新1号	62.7 i	48.8 mM	
10	中心24号	92.2 cd	57.8 iH	疮痂病比较严重
11	中薯9号	85.3 ef	52.0 lL	
12	康尼贝克	96.5 ab	63.5 fgF	
13	青薯9号	94.3 bc	79.4 cC	
14	青薯168	94.7 bc	64.1 fF	
15	中薯19号	91.5 cd	55.4 jkJ	黑痣病比较严重
16	中薯18号	96.8 ab	82.9 bB	黑痣病、疮痂病严重
17	中薯17号	98.5 a	61.9 ghFG	
18	冀张薯8号	94.1 c	76.1 dD	

注:同列数据后不同小写字母表示处理间存在显著差异( $P < 0.05$ );不同大写字母表示处理间存在极显著差异( $P < 0.01$ )

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level, different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

### 3 讨论与结论

施肥是提高马铃薯产量和品质、增加效益的重要措施<sup>[7]</sup>,氮、磷、钾对马铃薯产量和品质具有显著的影响<sup>[8]</sup>。前人研究表明,合理施用磷肥能够提高氮肥利用率,促进根系生长和块茎中干物质的积累<sup>[9]</sup>,增加块茎耐贮性,适当提高

磷肥用量,可获得较高的产量。磷肥不足时,不利于马铃薯的生长发育,从而造成马铃薯减产,品质也会相应降低<sup>[10-12]</sup>。孔令郁等<sup>[13]</sup>研究发现,在磷钾适量情况下,氮肥过量比氮肥不足对产量的影响更大,这与该试验结果一致。处理②较常规施肥(CK)氮肥用量增多,但氮磷比例不协调,导致处理②植株生长表现较差,块茎产量和品质均下降。处理①较常规施肥(CK)同时增加氮、磷肥,氮、磷、钾素比例适当,马铃薯植株高度、茎粗、地上部干物质重等均显著高于CK,经济产量较CK提高20.9%,块茎干物质含量、维生素C含量较高,还原糖含量较低,综合品质最佳,这与王国兴等<sup>[14]</sup>、肖强等<sup>[15]</sup>的结论一致。试验结果表明,包头市固阳县马铃薯高产、优质栽培的适宜肥料配比为纯N 3 000 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2 250 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 750 kg/hm<sup>2</sup>。

马铃薯品比试验结果表明,不同马铃薯品种的商品薯率和经济产量表现不尽一致,当地主栽品种克新1号的商品薯率和经济产量在所有供试品种中均最低,已出现严重退化现象;晚熟品种中薯18号虽然具有较高的商品薯率和经济产量,但是在当地的自然环境下黑痣病、疮痂病发病较重,抗病性较弱。综合经济产量、薯块特性及经济性性状考虑,早熟品种中薯3号,中熟品种中薯11号、康尼贝克,晚熟品种青薯9号和冀张薯8号田间生长势强,芽眼浅,抗病性好,商品薯率和经济产量高,适宜在包头市固阳县、达茂旗等地区大面积推广种植。

### 参考文献

- [1] 韩秋成,张玉娟,任爱民,等.马铃薯主粮化战略之我见[J].中国种业,2015(5):71-73.
- [2] 张志军,吴玉峰,王秀玲.包头市马铃薯产业发展情况初探[J].内蒙古农业科技,2014(3):130-132.

(下转第44页)

大,以确保播种过程中行驶速度和播种质量均匀一致。

**2.2 机械单粒播种** 小麦机收、秸秆切碎还田后立即免耕贴茬单粒播种玉米,播种密度 75 000 粒/hm<sup>2</sup> (行距 60.0 cm、株距 22.2 cm),确保收获密度 67 500 株/hm<sup>2</sup> 左右,以最大发挥聊玉 23 号的增产潜力。播种时尽可能做到播深 3~5 cm、深浅一致、行距一致、覆土一致、镇压一致,防止漏播、重播或镇压轮打滑。

**2.3 种肥同播** 播种同时追施肥料,建议选用玉米专用缓(控)释肥 600 kg/hm<sup>2</sup>,与种子行间隔 8~10 cm,防止烧种和烧苗。缓(控)释肥能够满足夏玉米生长不同阶段对养分的需求,保证其营养生长和生殖生长的均衡发展,降低株高与穗位高<sup>[10-14]</sup>,增强抗倒伏能力,改善玉米的产量构成要素,提高产量。

注意砂土地不宜采用种肥同播一次施肥,以免后期脱肥早衰降低产量,创建高产田,应在大喇叭口期再追肥 1 次。

**2.4 节水灌溉** 播种时如果墒情不足,应适当浅播,播后立即浇“蒙头水”,保证底墒充足、种子尽早萌发和培育壮苗。不能先灌溉再播种,否则会影响播种机械下地,耽误聊玉 23 号的最佳播种时间。

浇水时先把输水管带铺到地的最里面,浇完最里面一部分地后,抽出一段管带,再浇下一部分地,依次把整块地浇完,这种浇水方法称为“人工节水灌溉”,和传统大水漫灌相比,浇水快且省水。玉米生长期如遇旱情,也可采用这种方法灌溉。

**2.5 综合防治病虫害** 玉米幼苗 3~5 叶期使用安全型的玉米苗后除草剂,与杀虫剂混合喷施,减少喷药次数,既灭草又治虫。每年的 8 月上中旬,正值玉米授粉后的籽粒建成时期,也是害虫发生高峰期和病害发生初期,选用杀虫剂高效氯氟氰菊酯、甲维盐等,杀菌剂苯甲·丙环唑等,混合均匀

后由植保专业化服务组织采用新型施药机械,如直升机和其他高效飞行器航化作业一次性喷雾<sup>[3]</sup>,防治玉米中后期多种病虫害,减少后期穗虫基数,减轻病害流行程度,保护玉米植株正常生长,提高叶片的光合效能,实现玉米增产增效。

**2.6 机械适期收获** 播种后 105~110 d 籽粒乳线基本消失时机械收获,播种较晚的地块应在不耽误下茬小麦播种的情况下推迟到 10 月 10 日左右收获,降低机收损失率,确保丰产丰收。收获后及时晾晒,安全贮藏,防止霉变,保证人、畜利用安全。

## 参考文献

- [1] 吕趁义,李定元.夏玉米简化高产栽培技术[J].中国种业,2012(7):74-75.
  - [2] 秦玉芬.夏玉米简化栽培高产技术[J].中国农技推广,2013,29(10):24-25.
  - [3] 孙明海,孔德生,惠祥海,等.新型药械在夏玉米“一防双减”中统防统治示范效果[J].中国植保导刊,2014,34(12):56-59.
  - [4] 张友慧,易旭辉,饶平,等.恩斯特龙 TH28 直升机防治杨树食叶害虫试验[J].湖南林业科技,2011,38(4):42-44.
  - [5] 肖宾.飞机防治马尾松毛虫飞行高度对防治效果的影响分析[J].现代农业科技,2011(17):147-148.
  - [6] 黄芳.玉米常见病虫害防治措施探讨[J].中国农业信息,2013(1):90-92.
  - [7] 冯汉字,孙健,周顺利,等.2 种熟型玉米籽粒灌浆特性及其与产量关系的比较研究[J].华北农学报,2007,22(S1):135-139.
  - [8] 南纪琴,肖俊夫,刘战东.黄淮海夏玉米高产栽培技术研究[J].中国农学通报,2010,26(21):106-110.
  - [9] 高树仁,王振华,王云生,等.不同类型玉米生育后期子粒含水量变化和干物质积累速度差异的研究[J].黑龙江农业科学,1998(2):8-10.
  - [10] 陈东义,王伟,胡素文,等.豫东潮土区夏玉米高产创建简化施肥技术应用效果[J].农学学报,2016,6(9):48-51.
  - [11] 李伟,李絮花,李海燕,等.控释尿素与普通尿素混施对夏玉米产量和氮肥效率的影响[J].作物学报,2012,38(4):699-706.
  - [12] 任翠莲,马银丽,董娴娴,等.控释尿素对夏玉米产量、氮肥利用效率及土壤硝态氮的影响[J].河北农业大学学报,2012,35(2):12-17.
  - [13] 王宜伦,李潮海,王瑾,等.缓/控释肥在玉米生产中的应用与展望[J].中国农学通报,2009,25(24):254-257.
  - [14] 王宜伦,卢艳丽,刘举,等.专用缓释肥对夏玉米产量及养分吸收利用的影响[J].中国土壤与肥料,2015(1):29-32.
- (上接第 38 页)
- [3] 张莉.包头市马铃薯产业发展现状及对策[J].职大学报,2013(2):80-82.
  - [4] 李昌伟.农业化学研究法实习指导[M].北京:中国农业出版社,1993:68-75.
  - [5] 高俊凤.植物生理学实验技术[M].西安:世界图书出版公司,2000:92-146.
  - [6] 门福义,刘梦芸.马铃薯栽培生理[M].北京:中国农业出版社,1995.
  - [7] 李裕荣,尹迪信,朱青,等.马铃薯平衡施肥效益及合理配比试验[J].贵州农业科学,2000,28(3):49-51.
  - [8] 胡建军,温学飞,张宏,等.基于“3414”模型对宁夏盐池县马铃薯氮磷钾效应研究[J].中国农学通报,2011,27(15):90-96.
  - [9] 李章田,陈际才,罗有卫.不同磷肥施用量对冬马铃薯“合作 88”生长及产量的影响[J].云南农业科技,2010(6):6-8.
  - [10] 栾运芳,王建林,大次卓嘎.脱毒马铃薯光合及增产机理的研究[J].西北农业学报,2001,14(2):38-40.
  - [11] 栾运芳,王建林.脱毒与未脱毒马铃薯叶片光合特性的比较研究[J].中国农业科学,2002,35(2):222-224.
  - [12] 张宝林,高聚林,刘克礼,等.马铃薯群体光合系统参数的研究[J].中国马铃薯,2003,17(3):146-150.
  - [13] 孔令郁,彭启双,熊艳,等.平衡施肥对马铃薯产量及品质的影响[J].土壤肥料,2004(3):17-19.
  - [14] 王国兴,徐福利,王涪玲,等.氮磷钾及有机肥对马铃薯生长发育和干物质积累的影响[J].干旱地区农业研究,2013,31(3):106-111.
  - [15] 肖强,蒙美莲,陈有君,等.肥料配施对阴山北麓旱区马铃薯产量和水分利用效率的影响[J].干旱地区农业研究,2014,32(6):112-118.