



马子竣,汝甲荣,孙磊,等. 黑龙江省中部马铃薯化肥施用分析及建议[J]. 黑龙江农业科学, 2019(12):53-57,58.

# 黑龙江省中部马铃薯化肥施用分析及建议

马子竣<sup>1</sup>, 汝甲荣<sup>1</sup>, 孙磊<sup>2</sup>, 孙继英<sup>1</sup>, 刘玲玲<sup>1</sup>, 毛彦芝<sup>1</sup>, 牛若超<sup>1</sup>

(1. 黑龙江省农业科学院 克山分院, 黑龙江 齐齐哈尔 161005; 2. 东北农业大学 资源与环境学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

**摘要:**为解决马铃薯化肥过量施用问题,促进节本增效。本文利用实地调研数据,结合土壤分析结果,系统分析了黑龙江中部区马铃薯主产区的生产田化肥施用现状和存在的问题。根据马铃薯目标产量、结合地力评价、测土配方施肥技术,提出黑龙江省中部地区马铃薯生产合理施用化肥的建议。

**关键词:**马铃薯;化肥用量;追肥;减肥;黑龙江省中部

自 1840 年德国科学家李比希提出矿物营养学说以来,人们逐渐认识到植物生长过程中肥料的重要性。于 1919 年开始的工业合成氨,打开了人工合成肥料的大门,化肥规模化生产,及其在农业生产上投入,使得农作物的产量逐年得以提高<sup>[1]</sup>。但是化肥对产量的提高并不是无节制的,对于作物而言在一定范围内对作物产量有促进作用,超过一定阈值反而会减产甚至使产品品质下降<sup>[2-6]</sup>。更严重的是,过量施用的化肥不能充分的被作物根系吸收,在雨季到来被雨水淋溶汇入地表径流或进入深层土壤或进入地下水造成污染<sup>[7]</sup>。研究证实水华的发生就是由于自然水体中的营养物质超量存在,导致水体富营养化在高温夏季藻类大量繁殖,进而形成灾害<sup>[8-9]</sup>。

施肥时期的合理调控是丰产的关键,研究认为将一定量的氮肥作为追肥施入,可以提高马铃薯的商品薯率和营养品质<sup>[10]</sup>。分期施用大量元素肥,能有效抑制中晚熟品种马铃薯植株生育期褪绿和增加块茎产量<sup>[11]</sup>。氮、磷、钾三元素平衡施用对马铃薯增产有促进作用<sup>[12]</sup>,马铃薯种植应当遵循以重基肥为,辅追肥,控制氮肥、稳磷肥和补钾肥的原则<sup>[13]</sup>。

在新时期习总书记指出:“必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念,坚持节约资源和保护环境的基本国策,像对待生命一样对待生态环境。”“要树立大局观、长远观、整体观,不能因小失

大、顾此失彼、寅吃卯粮、急功近利。”在实际生产中马铃薯化肥投入量在主粮作物中高于其他作物,但是马铃薯的根系又不是很发达,主要分布在土壤浅层,对肥料利用率有限,如果过量施入,爆发农业面源污染的风险就会增加<sup>[14]</sup>。目前“减肥减药”已提升为国家的战略,在马铃薯的生产中,如何做到对环境友好,保障优质、增产、粮食安全的前提下合理施用化肥已然成为必须要研究的问题。本文通过问卷调查方式,收集黑龙江省中部地区的马铃薯种植专业合作社施肥和产量情况,借鉴陈明伟等<sup>[15]</sup>对马铃薯主产区土壤养分分析方法,结合 2018 年秋季土壤采样养分分析情况和预期产量水平结合平衡施肥原理,根据马铃薯种植过程中的需肥特点,综合分析后给出合理的施肥方式和化学肥料选择、施用建议,旨在为黑龙江省中部地区马铃薯种植提供施肥指导。

## 1 数据统计与分析

### 1.1 数据来源

通过走访黑龙江省内马铃薯主产区克山县,讷河县,海伦市三地,对马铃薯专业合作社及农民进行访谈和问卷调查。对块茎产量、化肥投入量、基肥量、追肥次数、追肥量、复合肥配方等内容进行调查。后期对问卷汇总并进行分析。鉴于农户生产粗放,模式多样,不具备代表性。本文仅对调查地的马铃薯专业合作社、马铃薯繁育的科研单位的生产及投入情况进行统计分析,为便于行文,产区内的各单位的施肥模式用以下名称代表,克山县 3 个施肥模式分别为 KS1、KS2 和 KS3;讷河县 3 个施肥模式分别为 NH1、NH2 和 NH3;海伦市 2 个施肥模式分别为 HL1 和 HL2。

### 1.2 计算方法

鉴于无需设置空白对照和测定养分吸收量即

收稿日期:2019-08-15

基金项目:国家重点研发计划(2018YFD0200800)。

第一作者简介:马子竣(1986-),男,硕士,研究实习员,从事马铃薯育种与栽培研究。Email:amur1233@qq.com。

通讯作者:牛若超(1966-),男,硕士,高级农艺师,从事科研管理和科技开发工作。E-mail:keshansuo@163.com。

可计算偏生产力<sup>[16]</sup>。借鉴肥料利用率研究方法上的肥料偏生产力(partial factor productivity of fertilizer,PFP)<sup>[17]</sup>,进行分析:PFP=Y/F,其中 Y 为经济产量(kg),F 为肥料总投入量(kg);

土壤养分供应量=土壤养分测值(mg•kg<sup>-1</sup>)×2.25×土壤有效养分校正系数<sup>[18]</sup>;

收益率(%)=(指导方案收益-原收益)/原收益×收益)

1.3 数据分析

数据采用 Excel 2010 和 DPS9.50 对数据进行整理和统计分析。

2 结果与分析

2.1 调查问卷结果

由表 1 可知,在黑龙江省中部地区马铃薯生产中总体施肥量过大,注重基肥施用,轻视追肥。

仅有 KS1 追肥,且追肥的比例偏低仅占总体施肥量的 16.67%。KS2、KS3、NH1、NH2、NH3、HL1 和 HL2 化肥仅基肥施入,即“一炮轰法”。

总施肥量上 HL2 最高,为 1 250 kg•hm<sup>-2</sup>,分别是 NH1、NH2 的 2.94、2.44 倍,可见肥料投入上差异较大。马铃薯块茎最高产量为 HL1,达到 60 000 kg•hm<sup>-2</sup>,最低为 KS2,仅为 22 500 kg•hm<sup>-2</sup>,可以看出各地产量差距悬殊,HL1 的产量是 KS2 的 2.67 倍;从肥料偏生产力上看,NH1 偏生产力最高,为 123.53,而 KS1、KS2、KS3 和 HL2 的肥料偏生产力依次为 NH1 的 33.7%、33.1%、37.4%和 34.0%。NH3 的偏生产力最低,仅为 NH1 的 28.9%。

各调查地点产量取平均数为 45 000 kg•hm<sup>-2</sup>。

表 1 不同地点马铃薯产量和施肥量  
Table 1 Potato yield and fertilizer application amount in different locations

地号 Site	基肥 Basal amount/(kg•hm <sup>-2</sup> )			追肥 Dressing amount/ (kg•hm <sup>-2</sup> )	产量 Yield/ (kg•hm <sup>-2</sup> )	肥料偏生产力 Fertilizer partial productivity/ (kg•kg <sup>-1</sup> )
	二铵	尿素	硫酸钾			
	Diammonium phosphate	Urea	Potassium sulfate			
KS1	马铃薯专用肥 750			马铃薯专用肥 150	37500	41.67
KS2	150	250	150		22500	40.90
KS3	微生物复合肥 975				45000	46.15
NH1	西洋复合肥 425				52500	123.53
NH2	西洋复合肥 513				57000	104.97
NH3	白俄罗斯复合肥 1050				37500	35.71
HL1	施可丰复合肥 1000				60000	60.00
HL2	400	150	700		52500	42.00

2.2 马铃薯合理施肥量计算方法

2.2.1 目标产量 目标产量即种植前规划的当年产量预期,一般根据当地气候条件和主栽品种,尤其是种植地块的基础肥力所决定。可以参考本地块的过往产量或参考当地临近地块的以往几年产量取平均值。

2.2.2 马铃薯需肥量 一般生产 1 万 kg 块茎植株需要从土壤中吸收 N:50 kg;P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:20 kg;K<sub>2</sub>O:120 kg<sup>[19]</sup>。

2.2.3 土壤供应养分量 由于土壤本身成分复杂,除养分外还含有其他组分,所以其测得的养分不能完全被植物所吸收,故乘以校正系数加以修正。同时还要考虑肥料利用率,前人研究得出:碱

解氮系数为 0.3~0.7(OLsen 法),有效磷为 0.4~0.5,速效钾为 0.50~0.85,化肥利用率为 N30%~35%、P10%~20%和 K40%~50%<sup>[20]</sup>。一般土壤砂质较多土壤会“漏肥漏水”导致肥料截获率较低,土壤黏重肥料截获率略高。如果耕层深度按 20 cm 计算则耕层土重量 225×10<sup>4</sup> kg•hm<sup>-2</sup>,以测定的速效钾 150 mg•kg<sup>-1</sup>为例,则土地碱解氮的总量为 337.5 kg•hm<sup>-2</sup><sup>[16]</sup>。氮磷钾均可依此公式计算。

2.3 施肥意见

2.3.1 土壤养分分级标准 参考中国全国第二次土壤普查制定的养分分级标准<sup>[21-23]</sup>,对土壤有机质、全氮、全磷等养分进行分级,如表 2 所示。

表 2 土壤养分分级标准  
Table 2 Classification standard of soil nutrient

养分 Nutrient	很丰富 Very rich	丰富 Rich	中等 Medium	缺乏 Deficiency	很缺 Less	极缺 Little
全氮 Total N/(g·kg <sup>-1</sup> )	>2.0	1.5~2.0	1.0~1.5	0.75~1.0	0.5~0.75	<0.5
全磷 Total P/(g·kg <sup>-1</sup> )	>1.0	0.8~1.0	0.6~0.8	0.4~0.6	0.2~0.4	<0.2
有效氮 Available N/(mg·kg <sup>-1</sup> )	>150	120~150	90~120	60~90	30~60	<30
有效磷 Available P/(mg·kg <sup>-1</sup> )	>40	20~40	10~20	5~10	3~5	<3
速效钾 Available K/(mg·kg <sup>-1</sup> )	>200	150~200	100~150	50~100	30~50	<30
有机质 Organic matter/(g·kg <sup>-1</sup> )	>40	30~40	20~30	10~20	6~10	<6

2.3.2 土壤养分情况 考虑土壤的基础地力差异,为了更好地给出合理施肥建议,黑龙江省农业科学院克山分院于2018年秋季对调研各单位的土壤取样进行分析评价,数据汇总表3。

由表3可知,在碱解氮上最高的是KS1值为223.84 mg·kg<sup>-1</sup>,其速效钾也最高为311.6 mg·kg<sup>-1</sup>,但是速效磷含量仅为32.02 mg·kg<sup>-1</sup>,是KS3速效磷含量的50.2%。HL1的速效磷含量最低仅为7.94 mg·kg<sup>-1</sup>,是KS3的12.4%。KS3的速效磷虽然最高为63.84 mg·kg<sup>-1</sup>,但是其碱解氮含量仅为139.05 mg·kg<sup>-1</sup>,是最高值KS1碱解氮含量的62.1%。

表 3 土壤养分含量  
Table 3 Chemical characteristics of tested soil

地号 Site	pH	有机质 Organicmatter/ (g·kg <sup>-1</sup> )	全氮 Total N/ (g·kg <sup>-1</sup> )	全磷 Total P/ (g·kg <sup>-1</sup> )	碱解氮 Available N/ (mg·kg <sup>-1</sup> )	速效磷 Available P/ (mg·kg <sup>-1</sup> )	速效钾 Available K/ (mg·kg <sup>-1</sup> )
KS1	5.89	41.05	0.66	1.75	223.84	32.02	311.6
KS2	6.19	32.72	1.15	0.90	161.44	40.83	249.9
KS3	6.13	27.33	1.00	1.12	139.05	63.84	273.0
NH1	6.40	24.86	0.89	0.68	142.88	12.24	211.3
NH2	7.23	30.24	0.83	0.95	174.86	27.29	249.9
NH3	6.13	26.14	0.78	0.88	156.49	15.46	249.9
HL1	6.62	23.50	0.79	0.61	146.29	7.94	195.8
HL2	5.51	30.14	0.70	0.97	190.51	10.52	188.1

2.3.3 指导施肥量 根据测土,对地力评价,结合马铃薯生育期的需肥特点,黑龙江省农业科学院克山分院对黑龙江省中部地区三县、市的被调研马铃薯生产单位的平均产量45 000 kg·hm<sup>-2</sup>,结合实际给出合理的建议,施肥配方汇总如下详见表4。

由表1和表4可以看出,黑龙江省农业科学

通过结表2和表3可以看出,全氮的含量有2个点含量中等,4个点缺乏,2个点很缺;全磷的含量2个点很丰富,4个点丰富,2个点中等;有效氮的含量5个点很丰富,3个点丰富;有效磷的含量2个点很丰富,2个点丰富,3个点中等1个点缺乏;速效钾的含量6个点很丰富,2个点丰富;有机质的含量1个点很丰富,3个点丰富,4个点中等。

综上所述,所调查各点的基础肥力不仅单一组分高低差异较大,且氮、磷、钾比例差异也很大,因此有必要结合测土结果制定合理施肥配方。

院克山分院所给出的施肥指导方案中各地均加入追肥环节,并且提高了KS1的追肥比例,降低了KS1的总施肥量。其中KS1、KS3、NH3、HL1和HL2的总施肥量均有所降低。KS2和NH2的基肥适当调低,增加追肥环节,总体施肥量略有增加。仅NH1一地的基肥增加同时增加追肥的量。

按照预期产量 45 000 kg·hm<sup>-2</sup>从肥料偏生产

NH1 和 NH2 外均有所升高,即肥料利用率会有

力来看其值范围在 69. 66~73. 65 kg·kg<sup>-1</sup>,除

所提高。

表 4 马铃薯生产建议施肥量

Table 4 Suggestion on fertilizer application amount of potato production

地号 Site	基肥 Basal amount/(kg·hm <sup>-2</sup> )			追肥 Dressing amount/(kg·hm <sup>-2</sup> )		肥料偏生产力
	磷酸二铵	尿素	硫酸钾	尿素	硫酸钾	Fertilizer partial
	Diammonium phosphate	Urea	Potassium sulfate	Urea	Potassium sulfate	productivity/(kg·kg <sup>-1</sup> )
KS1	146	84	120	141	120	73. 65
KS2	146	106	150	163	150	73. 05
KS3	104	133	130	174	130	72. 46
NH1	208	92	150	174	150	71. 88
NH2	146	106	150	163	150	71. 32
NH3	188	90	150	163	150	70. 75
HL1	250	76	180	174	180	70. 20
HL2	229	73	180	163	180	69. 66

2. 3. 4 效益分析 将调研的实际产量和指导方案的预期产量按市售价格 1. 5 元·kg<sup>-1</sup> 计算产值。

由表 5 可以看出,除 NH1 和 NH2 两地外成本均有所下降。其中 KS1 投入成本只是原成本的 58. 9%,HL1 是原成本的 67. 7%,HL2 是原成本的 61. 7%;如果收获产量能达到预期水平,那么 KS2 的销售收入可以达到原来的 2 倍,KS3 的

销售收入与原收入水平相当,除 NH1、NH2、HL2 和 HL1 有所降低外,其余各地销售收入均有不同幅度的增加;从增收率上来看 KS2 肥料节本和销售额增加,增收率达到 114. 56%。KS1 和 NH3 的增收率也达到 20%以上。有 NH1、NH2、HL1 和 HL2 四地的增收率有所降低。

表 5 对比效益分析

Table 5 Comparative benefit analysis

地号 Site	肥料成本/(元·hm <sup>2</sup> )		2018 年产值	理论产值	收益/(元·hm <sup>2</sup> )		增收率
	Fertilizer cost		Price of 2018/	Theoretical price/	Income		Increase
	before	after	(kg·hm <sup>-2</sup> )	(kg·hm <sup>-2</sup> )	before	after	income rate/%
KS1	3375. 00	1987. 00	56250. 00	67500. 00	52875. 00	65513. 00	23. 90
KS2	3375. 00	2326. 60	33750. 00	67500. 00	30375. 00	65173. 40	114. 56
KS3	3510. 00	2114. 80	67500. 00	67500. 00	63990. 00	65385. 20	2. 18
NH1	1572. 50	2536. 40	78750. 00	67500. 00	77177. 50	64963. 60	—15. 83
NH2	1898. 10	2326. 60	85500. 00	67500. 00	83601. 90	65173. 40	—22. 04
NH3	3360. 00	2435. 20	56250. 00	67500. 00	52890. 00	65064. 80	23. 02
HL1	4250. 00	2879. 00	90000. 00	67500. 00	85750. 00	64621. 00	—24. 64
HL2	4490. 00	2771. 90	78750. 00	67500. 00	74260. 00	64728. 10	—12. 84

3 讨论与建议

3. 1 讨论

从原有的施肥方式上来看,多数农民和合作社使用“一炮轰”法施用化肥。这样的重基肥轻追肥施肥方式,不符合马铃薯的需肥特点。大部分地点的总体施肥量过高,存在着化肥过度施用问

题,在雨水丰沛条件下存在着徒长和淋溶后的面源污染风险。因此,在指导方案上均增加了追肥的比例,并且部分地点的总施肥量有所减少。

黑龙江省农业科学院克山分院给出的化肥指导方案,虽然有部分地点预期上看收益率有所降低,但这只是理论上计算。如 NH1 和 NH2 原有

施肥水平略低但是产量均较高,这可能与当地作业水平较高和当地栽培品种需肥特性有关。在符合马铃薯需肥特性的前提下,给出的指导建议肥量有所增高理论产量只是保守估算,还有增产增收空间。

由于各地施用的化肥品牌多样,配方繁杂,这些配方商品复合肥的氮、磷、钾比例比较混乱,并没有考虑到马铃薯生产实际中的地力差异。因此黑龙江省农业科学院克山分院在对各地点土壤取样分析得出结果后,按照地力与马铃薯需肥特性相结合的原则给出单元素肥料配方。

### 3.2 建议

3.2.1 肥料种类 现在市面上肥料种类繁多,三大元素配方比例多样,质量良莠不齐,含量或不足,很难保障农业生产的需求。生产实践中应注意:在品牌上选择大厂家生产的肥料,这样在含量和质量上会有所保障。化肥最好选用单元素肥料,在使用前掺混,用多少混多少。

3.2.2 化肥减量施用 为做到减少环境污染和肥料浪费,响应“双减”目标,增加有机肥施用量以培肥地力,增加中微量元素肥料,减少总体化肥施用量施肥量控制在  $800 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$  以内。

3.2.3 化肥施用比例 调整 N、P、K 三大元素比例,  $\text{N}:\text{P}_2\text{O}_5:\text{K}_2\text{O}$  为 2.1:1.0:2.1,参照土壤的基础肥力,按照“大配方,小调整”原则,做到三元素合理配比,施肥要符合马铃薯需肥比例特点。在生产实践中根据目标产量计算出总体施肥量,然后预留出追肥,其量为总施肥量的 30%~45%。其余做基肥施入,为节约作业成本可以随播种过程沟施。

3.2.4 追肥时机 追肥在现蕾期前后,在马铃薯需肥且根系繁茂期施入,使肥料尽可能的被植株截获。根据当地农机配套条件灵活掌握,可以沟施或在防疫中以叶面肥形式随助剂添加逐次施入,使二者相互促进,提高利用效率。如叶面施用请选择不与农药反应(避免影响药效)且易溶于水的肥料品种。

3.2.5 牢记施肥口诀 增施厩肥,适量施化肥,主施基肥,辅施追肥,控制氮肥、适量磷肥和补增施钾肥。

### 参考文献:

[1] 国外化肥研究动态[J]. 宁夏农业科技, 1973(6):19-24.

- [2] 汪洋,褚孝堂,吴金龙. 氮肥用量对水稻产量及肥料利用率的影响[J]. 现代化农业, 2019(7):27-28.
- [3] 蒋勇,李振鑫,唐晓勇,等. 氮素对马铃薯生理性状及产量形成的影响[J]. 蔬菜, 2018(11):15-21.
- [4] 张佳群,王西娜,谭军利,等. 施氮量对滴灌压砂西瓜生长产量及品质的影响[J]. 农业科学研究, 2019, 40(2):22-28.
- [5] 王炎,李振宙,黄凯丰. 不同氮肥用量下苦荞灌浆特性及根系形态与充实度变化[J]. 热带作物学报, 2019, 40(6):1062-1067.
- [6] 刘中良,高俊杰,谷端银,等. 施氮量对设施基质栽培番茄品质、产量及养分吸收的影响[J]. 干旱区资源与环境, 2019, 33(7):163-167.
- [7] 李艳. 农业面源污染的危害及防治[J]. 吉林农业, 2018(14):21.
- [8] 高大鹏. 汤河水库藻类水华的成因分析及对策研究[J]. 水利技术监督, 2017, 25(2):40-42, 47.
- [9] 杜祥军,邵峰晶,孙仁诚. 海洋水质富营养化评价仿真研究[J]. 计算机仿真, 2019, 36(5):377-380, 460.
- [10] 孙磊,刘向梅,谷润涟,等. 施氮时期对马铃薯钾积累分配及块茎级别的影响[J]. 作物杂志, 2013(2):100-103.
- [11] 李燕山,姚春光,普红梅,等. 不同施肥模式对马铃薯云薯 401 生长及产量的影响[J]. 南方农业学报, 2014, 45(9):1608-1611.
- [12] 马文娟. 不同经济作物养分吸收与累积规律研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学, 2010.
- [13] 段志龙. 马铃薯高产高效施肥技术[J]. 作物杂志, 2009(4):100-102.
- [14] 戴庆林,郑海春. 内蒙古地区化肥施用与肥分利用现状[J]. 内蒙古农业科技, 2000(3):3-6.
- [15] 陈明玮,郭华春,李超,等. 中国马铃薯主产区植地土壤养分初步评价[J]. 中国马铃薯, 2014, 28(1):30-34.
- [16] 于静,熊兴耀,高玉林,等. 中国马铃薯不同产区氮肥利用率的比较分析[J]. 中国蔬菜, 2019(7):43-50.
- [17] 蒋静静,屈锋,苏春杰,等. 不同肥水耦合对黄瓜产量品质及肥料偏生产力的影响[J]. 中国农业科学, 2019, 52(1):86-97.
- [18] 姜华年,刘喜才,郭志平. 马铃薯高产施肥效果的研究[J]. 安徽农业科学, 2005(12):2282, 2305.
- [19] 黑龙江省农业科学院马铃薯研究所. 中国马铃薯栽培学[M]. 北京:中国农业出版社, 1994.
- [20] 刘爱华,何庆才,胡辉. 马铃薯高产高效栽培模型研究[J]. 安徽农业科学, 2006(12):2711-2712, 2714.
- [21] 姜华年,刘喜才,郭志平. 马铃薯高产施肥效果的研究[J]. 安徽农业科学, 2005(12):2282, 2305.
- [22] 全国农业技术推广服务中心. 土壤分析技术规范[M]. 2 版. 北京:中国农业出版社, 2006.
- [23] 全国土壤普查办公室. 中国土壤[M]. 北京:中国农业出版社, 1998.



郦海龙,郭继云,赵一博,等. 氮素对马铃薯品种雪川4号产量和干物质含量的影响[J]. 黑龙江农业科学,2019(12):58-60.

# 氮素对马铃薯品种雪川4号产量和干物质含量的影响

郦海龙,郭继云,赵一博,牛丽娟

(雪川农业发展股份有限公司,河北 张家口 076481)

**摘要:**为确定氮肥的适宜用量,促进马铃薯生产节本增效,通过设置不同的氮素使用梯度测定马铃薯品种雪川4号产量指标。结果表明:各处理总产量和商品薯产量的顺序均为 $150\%N>125\%N>75\%N>100\%N>50\%N$ ,而商品率的顺序为 $50\%N>75\%N>125\%N>150\%N>100\%N$ ,各处理干物质的含量高低顺序为 $150\%N>75\%N>100\%N>50\%N>125\%N$ 。结合张家口坝上地区的种植模式,综合分析各个指标,得出应适当减少氮素的施用,节省成本,其中75%的氮素比较合适。

**关键词:**氮素;马铃薯;产量;NDVI

张家口市位于河北省西北部,种植马铃薯历史悠久,是全国优质马铃薯种薯和商品薯生产基地之一<sup>[1]</sup>。但近年来土壤污染问题日益突出,其中肥料的不合理使用是严重问题之一,在肥料使用中,氮肥的使用比例很高,存在使用过度的问题,氮肥的过度使用在提高农业生产成本的同时,也破坏了土壤环境,也影响了地下水的质量。另一方面,氮肥是马铃薯生长的必要元素,合理使用氮肥有助于马铃薯地上部生长<sup>[2]</sup>,还可以提高产

量及淀粉含量<sup>[3-4]</sup>。但过度使用氮肥也会对马铃薯生长产生许多不利影响,如徒长、生长周期太长<sup>[5]</sup>。

为确定氮肥的适宜用量,促进马铃薯生产节本增效,本研究以 $20\text{ kg}\cdot 667\text{ m}^{-2}$ 氮素用量为对照,设置氮素使用梯度,探讨氮肥的最佳使用量,为马铃薯品种雪川4号的科学用氮提供依据。

## 1 材料与方法

试验地位于张家口市察北管理区雪川农业发展股份有限公司种薯基地。

### 1.1 材料

供试马铃薯品种为雪川4号,种薯级别为原种一代,大小均匀一致,由雪川农业发展股份有限公司提供。

收稿日期:2019-08-05

基金项目:中国马铃薯生产良好农业规范联合研发(18396428D)。

第一作者简介:郦海龙(1979-)男,硕士,从事马铃薯遗传育种研究。E-mail: hlli@snovalley.com.cn.

## Application Analysis and Suggestion of Potato Chemical Fertilizer in Central Region of Heilongjiang Province

MA Zi-jun<sup>1</sup>, RU Jia-rong<sup>1</sup>, SUN Lei<sup>2</sup>, SUN Ji-ying<sup>1</sup>, LIU Ling-ling<sup>1</sup>, MAO Yan-zhi<sup>1</sup>, NIU Ruo-chao<sup>1</sup>

(1. Keshan Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 160005, China; 2. College of Resources and Environment, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China)

**Abstract:** In order to solve the problem of excessive application of potato chemical fertilizer and promote cost saving and efficiency increasing. Based on the data of field investigation and the results of soil analysis, this paper systematically analyzed the current situation and problems of fertilizer application in the main potato producing areas in central region of Heilongjiang Province. According to the target yield of potato, combined with the evaluation of soil capacity and the technology of soil testing and formula fertilization, the suggestion of rational application of chemical fertilizer for potato production in the central region of Heilongjiang Province was put forward.

**Keywords:** potato; amount of chemical fertilizer; top-dressing; decreasing fertilizer amount; central of Heilongjiang Province