

吴巧玉,夏锦慧,何天久. 不同氮钾水平对马铃薯干物质积累和产量的影响[J]. 江苏农业科学,2015,43(11):116-118.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.11.034

不同氮钾水平对马铃薯干物质积累和产量的影响

吴巧玉,夏锦慧,何天久

(贵州省生物技术研究所,贵州贵阳 550006)

摘要:以马铃薯品种宣薯 2 号为试验材料,研究不同氮、钾施肥水平对马铃薯生长发育、干物质积累动态、产量和淀粉含量的影响。结果表明,茎叶干物质积累量在淀粉积累期(6 月 24 日)达到最高值后逐渐降低,块茎干物质积累量呈线性增加;高钾处理与低钾处理相比,可使马铃薯块茎的形成时期提前;在一定范围内,马铃薯产量随氮、钾水平的提高而提高,而淀粉含量在各处理间差异不明显。

关键词:马铃薯;农艺性状;干物质;产量;淀粉含量

中图分类号: S532.01 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)11-0116-02

马铃薯是世界上仅次于水稻、小麦、玉米的第四大粮食作物,分布范围广。我国是马铃薯第一种植大国,但我国马铃薯单产为 14 t/hm² 左右,而荷兰单产 44.7 t/hm²,法国、新西兰、英国等单产均超 40 t/hm²,我国低于世界平均单产水平(16 t/hm²),品质也不高^[1-3]。提高产量和品质是马铃薯栽培的重要目标,而合理施肥是提高马铃薯产量的有效措施。

氮、钾是作物生长发育中不可缺少的营养元素,对多种作物的产量有显著影响。氮素供应状况将直接影响马铃薯植株的茎叶生长和块茎膨大;钾素利于植株对氮素的吸收,对碳水化合物向块茎转运具有重要意义^[4]。目前,关于氮、磷、钾在马铃薯上的施用研究较多,多集中在产量性状和农艺性状上,针对氮、钾水平研究块茎和茎叶干物质积累的较少。作物生育期间,植株干物质生产量及向各器官的分配比例是制约作物产量和品质的关键因素。本试验研究不同氮、钾水平对马铃薯干物质积累和产量、淀粉含量的影响,为马铃薯生产过程中合理施肥、提高肥效提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

以马铃薯品种宣薯 2 号一级种薯为试验材料,由贵州金农马铃薯科技开发有限公司提供。宣薯 2 号为中晚熟品种,生育期为 90~105 d。供试肥料为含氮量 46% 的尿素、含 P₂O₅ 量 12% 的过磷酸钙及含 K₂O 量 50% 的硫酸钾,均由中国农业生产资料集团公司生产。

1.2 试验设计

试验于 2014 年 3 月在贵州省农业科学试验基地进行,该

试验地海拔 1 000 m 左右,土壤为大土泥,肥力水平中下等,田块平整,前茬作物为玉米;土壤有机质、全氮、全磷含量分别为 2.36%、0.15%、0.07%,速效氮、速效磷、速效钾含量分别为 355、40.6、200 mg/kg。马铃薯采用单垄双行栽培,垄带沟共 1.2 m,窄行行距为 0.4 m,宽行行距为 0.8 m,种植密度为 6.75 万株/hm²,于 2014 年 3 月 30 日种植,7 月 12 日收获,生育期为 104 d。试验氮、钾水平设 6 个处理(表 1),重复 3 次,共 18 个小区,随机区组排列。每小区长宽为 4.5 m×4.8 m,栽培面积 21.6 m²,统一施磷肥 750 kg/hm²。肥料一次性施入,田间管理基本一致。

表 1 试验区组设计

编号	处理 (氮钾水平)	密度 (万株/hm ²)	养分用量(kg/hm ²)		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1(CK)	N ₀ K ₀	6.75	0	90	0
2	N ₁ K ₁	6.75	60	90	120
3	N ₁ K ₂	6.75	60	90	240
4	N ₂ K ₁	6.75	120	90	120
5	N ₂ K ₂	6.75	120	90	240
6	N ₂ K ₃	6.75	120	90	360

1.3 测定项目及方法

在马铃薯苗期(4 月 24 日)、块茎形成期(5 月 8 日)、块茎膨大期(5 月 22 日)、淀粉积累期(6 月 24 日)、成熟收获期(7 月 9 日)这 5 个阶段,整株取样,并分成茎叶、块茎 2 个部分测定鲜物质质量;烘箱中 105 ℃ 杀青 15 min,80 ℃ 烘干至恒质量,称量干质量;用直尺测量株高,用游标卡尺测量主茎的茎粗。采用间接称质量法(打孔法)^[5],在马铃薯盛花期时整株取样,每小区选取 15 株测定叶面积,重复 3 次,取平均值。采用比重法测定淀粉含量^[5]。

1.4 数据统计与分析

数据采用 Excel 2003 及 SAS V8 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同氮、钾水平对马铃薯植株茎叶生长的影响

由表 2 可见,不同氮、钾水平对马铃薯植株的农艺性状有不同影响,氮、钾水平较高(处理 N₂K₃),植株长势强于其他

收稿日期:2014-11-06

基金项目:国家科技支撑计划(编号:2012BAD06B04);贵州省科学技术基金(编号:黔科合 J 字[2013]2188 号);贵州省农委动植物育种专项(编号:黔农育专字[2012]25 号)。

作者简介:吴巧玉(1982—),女,硕士,助理研究员,从事薯类作物栽培生理研究。E-mail:wuqiaoyu1@163.com。

通信作者:何天久,博士,副研究员,主要从事马铃薯栽培生理研究。E-mail:hetianjiu1983@163.com。

处理;没有施任何肥料(CK)的马铃薯,无论是地上部分植株的长势还是地下部分块茎的质量均为最低;处理 N_2K_2 植株的块茎产量高于处理 N_2K_3 。说明肥料对马铃薯植株的生长极其重要,但不是钾用量越高产量就越高。

2.2 不同氮、钾水平马铃薯植株茎叶、块茎干物质质量的变化

表 2 不同氮、钾处理马铃薯植株的农艺性状

处理	株高 (cm)	主茎粗 (mm)	茎叶鲜质量 (g)	叶面积 (cm ² /株)	块茎鲜质量 (g)
N_0K_0	67.00	9.63	183.17	2 282.18	306.70
N_1K_1	73.33	9.87	300.50	3 484.86	439.23
N_1K_2	80.00	11.54	368.83	4 399.19	481.97
N_2K_1	82.33	11.65	374.03	5 267.51	526.17
N_2K_2	81.00	12.02	396.47	5 437.73	592.10
N_2K_3	83.00	13.98	562.13	5 507.17	542.83

表 3 不同生长时期马铃薯茎叶和块茎干质量的变化

处理	不同生长时期茎叶干质量(g/株)					不同生长时期块茎干质量(g/株)				
	苗期	块茎形成期	块茎膨大期	淀粉积累期	成熟收获期	苗期	块茎形成期	块茎膨大期	淀粉积累期	成熟收获期
N_0K_0	1.92	5.23	19.73	26.4	21.0	0	0.00	2.78	30.20	65.85
N_1K_1	2.17	7.32	14.09	39.5	29.9	0	0.00	2.56	65.73	79.77
N_1K_2	2.18	6.83	23.52	42.8	30.6	0	1.72	3.17	80.93	87.13
N_2K_1	2.08	5.63	13.51	49.5	38.0	0	0.00	3.47	84.27	105.01
N_2K_2	2.33	6.24	18.80	54.9	40.6	0	0.18	4.78	84.07	112.53
N_2K_3	2.94	7.36	17.77	76.1	50.0	0	0.24	4.99	95.30	107.30

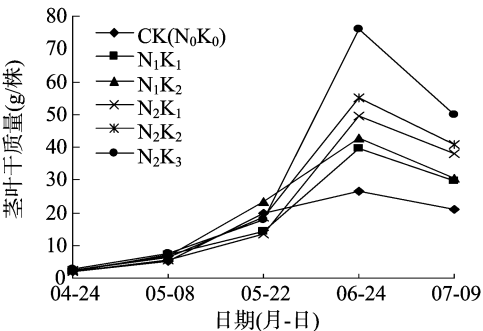


图1 马铃薯不同生长期地上部分茎叶干质量的变化

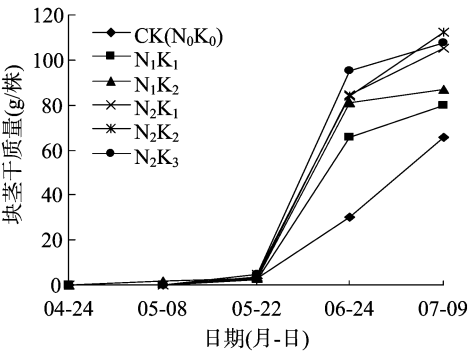


图2 马铃薯不同生长期块茎干质量的变化

2.3 不同氮、钾水平对马铃薯产量和淀粉含量的影响

由表 4 可见,马铃薯产量由高到低依次为处理 N_2K_2 、 N_2K_3 、 N_2K_1 、 N_1K_2 、 N_1K_1 、 N_0K_0 ,对照(N_0K_0 处理)产量最低,为 18 498.90 kg/hm²,处理 N_2K_2 产量最高,为 35 532.15 kg/hm²;处理 N_2K_3 氮、钾水平最高,而产量稍低于处理 N_2K_2 ,但相互间产

由表 3 和图 1、图 2 可见,在马铃薯整个生育期间,地上部分茎叶的干物质积累变化呈先增加后减少的变化趋势,干物质积累峰值出现在淀粉积累期;而块茎干物质变化呈逐渐增加的趋势,这是由于出苗后 25~86 d,茎叶处于旺盛生长期,干物质积累量增加幅度较大,86 d 时,马铃薯植株的茎叶开始衰老,干物质量逐渐下降,转移到马铃薯块茎中去,保证马铃薯块茎的充分发育,为马铃薯块茎干物质的积累奠定基础。不同氮、钾水平对马铃薯块茎的形成时期有影响,处理 N_0K_0 和钾水平较低的处理 N_1K_1 、 N_2K_1 ,在播种后 38 d 块茎还没开始形成,块茎形成时期要稍晚于钾水平较高的处理 N_1K_2 、 N_2K_2 、 N_2K_3 ,这说明钾肥的施用可以使马铃薯块茎的形成时期提前;氮肥对马铃薯块茎的形成时期影响不大。成熟收获期各处理茎叶干物质的积累量由高到低依次为处理 N_2K_3 、 N_2K_2 、 N_2K_1 、 N_1K_2 、 N_1K_1 、 N_0K_0 ,块茎干物质的积累量由高到低依次为处理 N_2K_2 、 N_2K_3 、 N_2K_1 、 N_1K_2 、 N_1K_1 、 N_0K_0 。

量差异显著;整体上看,马铃薯产量在一定范围内随氮、钾施肥水平的提高而提高,钾肥的效应较氮肥小;从小区收获马铃薯的大、中、小个数和淀粉含量看,肥料配比对其影响不大,差异明显,这说明马铃薯块茎商品属性和淀粉含量与品种特性有关,外界处理对淀粉含量影响不大。

表 4 不同处理马铃薯的产量和淀粉含量

处理	不同大小薯块所占比例 (%)			小区产量 (kg)	折合产量 (kg/hm ²)	产量 排名	淀粉 含量 (%)
	>100 g	50~100 g	<50 g				
N_0K_0	66.4	27.7	5.9	39.94d	18 498.90d	6	13.46
N_1K_1	72.2	19.8	8.0	56.93c	26 367.45c	5	13.11
N_1K_2	70.9	22.7	6.4	62.64bc	29 015.70bc	4	13.14
N_2K_1	72.7	18.0	9.3	68.34ab	31 652.40ab	3	14.02
N_2K_2	72.0	21.2	6.8	76.71a	35 532.15a	1	13.00
N_2K_3	71.6	21.2	7.2	70.23ab	32 530.95ab	2	13.70

注:同列数据后标有不同小写字母表示 0.05 水平下差异显著。

3 结论与讨论

试验结果表明,马铃薯产量随氮、钾水平的提高而提高,氮、钾肥互作显著提高了马铃薯的产量,氮肥效应大于钾肥,这与张荣华的研究结果^[6]一致;茎叶干物质积累量在淀粉积累期达到最高值后逐渐降低,块茎干物质积累量呈线性增加;不同氮、钾水平对马铃薯块茎的形成有影响,高钾处理比低钾处理能使马铃薯块茎的形成时期提前。孙磊等研究表明,低钾处理抑制块茎的形成和膨大,延迟生长中心由茎叶向块茎的转移^[4]。马铃薯淀粉含量由自身遗传特性决定,肥料配比对马铃薯的淀粉含量影响不大,这与张静等研究结论^[7]吻合。

吕巨智, 闫飞燕, 程伟东, 等. 不同耕作方式对土壤理化性状及玉米产量的影响[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(11): 118–121.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.11.035

不同耕作方式对土壤理化性状及玉米产量的影响

吕巨智¹, 闫飞燕¹, 程伟东¹, 范继征¹, 钟昌松¹, 石达金¹, 刘永红², 王兵伟¹

(1. 广西农业科学院玉米研究所, 广西南宁 530227; 2. 四川省农业科学院作物研究所, 四川成都 610066)

摘要:通过田间试验, 以当地习惯的耕作方式旋耕为对照, 设置深松 35 cm + 免翻耕、深松 35 cm + 旋耕、深松 25 cm + 免翻耕、深松 25 cm + 旋耕和免耕 6 种不同耕作方式, 分析不同耕作方式对土壤理化性状以及玉米产量的影响。结果表明: 深松处理均提高土壤含水量, 其中以深松 35 cm + 免翻耕和深松 35 cm + 旋耕的保墒效果最佳; 深松处理提高了土壤中有机质的含量和氮、磷、钾的含量, 而深松处理的产量构成因素均较对照有不同程度的改善。在研究设定的 6 种耕作措施中, 以深松 35 cm + 旋耕为最优组合, 能够有效改善土壤结构, 提高土壤含水量、有机质含量和作物产量。

关键词:玉米; 耕作方式; 土壤理化性状; 产量

中图分类号: S513.04; S153.6

文献标志码: A

文章编号: 1002-1302(2015)11-0118-04

土壤是作物生长的基础, 对土壤进行耕作可改善耕层的土壤结构, 调节土壤中固体、液体、气体的三相比例, 协调好土壤中水、肥、气、热的关系, 为作物生长发育创造良好的环境条件^[1]。广西壮族自治区玉米主产区采用不合理的耕作方式, 导致耕层变浅, 犁底层紧实, 容重增加, 土壤蓄水和透水能力差, 根系下扎阻力增加, 从而增加了玉米发生灾害的风险, 对玉米生长发育不利, 进而影响玉米产量的提高^[2-5]。土壤耕作是农业生产中的一项重要措施, 以不同的外部机械力形式作用于土壤并从本质上改变土壤的物理化学性状, 调节土壤的水、肥、气、热等因子, 达到提高作物产量的目的^[6-9]。本研究通过定位试验研究了不同耕作方式对耕层土壤水分状况、理化性状及玉米产量的影响。在广西壮族自治区有关深松对土壤理化性状及玉米产量的研究还未见报道。本研究于 2011 年在广西农业科学院玉米研究所试验地进行, 以正大 619 为材料, 采用随机区组设计, 3 次重复, 研究了 6 种不同耕作方式对土壤水分、容重、氮、磷、钾和有机质含量及玉米产量

的影响, 为探索最佳的耕作方式以提高玉米产量和建立合理的耕作制度提供理论依据和技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验在广西农业科学院玉米研究所试验田进行。供试土壤为黏壤土, 土层 0~45 cm 全氮含量 0.09 g/kg、碱解氮含量 0.07 mg/kg、全磷含量 0.13 g/kg、速效磷含量 79.89 mg/kg、全钾含量 34.307 g/kg、速效钾含量 159.33 mg/kg、有机质含量 16.87%, pH 值 6.46。

1.2 试验材料

选择广西壮族自治区当前主推玉米品种正大 619 为参试品种, 该品种发芽率达 95% 以上。

1.3 试验设计

本试验于 2011 年 3 月 28 日至 7 月 30 日进行试验, 设 6 个处理。处理 1 (CK): 传统耕作—旋耕, 玉米人工收获, 秸秆移走, 旋耕 2 遍灭茬后用牛开行人工播种; 处理 2 (T1): 深松 35 cm + 免翻耕, 玉米人工收获, 秸秆移走, 深松 35 cm 后免耕, 开播种沟人工播种; 处理 3 (T2): 深松 35 cm + 旋耕, 玉米人工收获, 秸秆移走, 深松 35 cm 后旋耕 1 遍灭茬, 用拖拉机开行, 人工播种; 处理 4 (T3): 深松 25 cm + 免翻耕, 玉米人工收获, 秸秆移走, 深松 25 cm 后免耕播种, 开播种沟人工播种; 处理 5 (T4): 深松 25 cm + 旋耕, 玉米人工收获, 秸秆移走, 深

收稿日期: 2014-11-27

基金项目: 国家现代农业产业技术体系南宁玉米综合试验站项目 (编号: CARS-02-73); 广西科学研究与技术开发项目 (编号: 桂科攻 1123001-1J)。

作者简介: 吕巨智 (1984—), 男, 湖北武穴人, 硕士, 研究方向为玉米栽培生理与育种研究。E-mail: lvjuzhi520@sina.com。

钾利于块根类作物营养的吸收, 可以加速碳水化合物从茎叶向块茎转移。施钾加快了马铃薯的生育进程, 提高植株氮、钾含量并保持适当比例, 有利于提高马铃薯的产量。

参考文献:

- [1] 雷尊国. 贵州马铃薯产业技术研究与应用[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2010.
- [2] 谢从华. 马铃薯产业的现状与发展[J]. 华中农业大学学报: 社会科学版, 2012(1): 1-4.

- [3] 吕慧峰, 王小晶, 陈怡, 等. 氮磷钾分期施用对马铃薯产量和品质的影响[J]. 中国农学通报, 2010, 26(24): 197-200.
- [4] 孙磊, 王弘, 李明月, 等. 氮磷钾肥施用量及施用时期对马铃薯干物质积累与分配的影响[J]. 作物杂志, 2014(1): 132-137.
- [5] 门福义, 刘梦芸. 马铃薯栽培生理[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995: 317-318.
- [6] 张荣华. 密度和氮磷钾配施对马铃薯产量的影响[J]. 广东农业科学, 2011, 38(4): 68-69, 87.
- [7] 张静, 蒙美莲, 王颖慧, 等. 氮磷钾施用量对马铃薯产量及品质的影响[J]. 作物杂志, 2012(4): 124-127.