

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2019)03-0159-06

不同肥料对马铃薯产量、品质 and 经济效益的影响

罗照霞, 窦俊焕, 吕汰*, 王鹏, 郭天顺, 李芳弟, 颜炜清, 齐小东
(天水市农业科学研究所, 甘肃 天水 741000)

摘要: 为了减少化肥用量, 筛选优良新型肥料, 实现绿色稳产增效的目标, 以‘青薯9号’为试验材料, 研究了马铃薯专用复合肥和生物有机肥对马铃薯产量、品质及经济效益的影响。结果表明, 施用马铃薯复合肥和生物有机肥可以明显提高马铃薯产量和经济效益, 与当地马铃薯配方肥相比, 产量增幅在 23.83%~29.85%, 增收在 15.50%~22.05%。当地马铃薯复合肥(撒可富)1 125 kg/hm²+黄腐酸生物有机肥 375 kg/hm²处理效果最好, 产量为 23 915 kg/hm², 较不施肥对照增产 45.15%, 较当地马铃薯配方肥处理增产 29.85%; 纯收入 32 489 元/hm², 较对照增收 23.24%, 较当地马铃薯配方肥处理增收 22.05%; 干物质、粗淀粉、还原糖和维生素 C 含量分别为 25.64%、19.69%、0.224% 和 22.84 mg/100g, 较对照分别提高 15.65%、16.65%、17.28% 和 12.90%, 较当地马铃薯配方肥分别提高 9.34%、9.82%、10.89% 和 6.38%。生物有机肥增产提质及增收效果明显高于不施肥处理和当地马铃薯配方肥。

关键词: 生物有机肥; 马铃薯; 产量; 品质; 经济效益

Effects of Different Fertilizers on Yield, Quality and Economic Benefit of Potato

LUO Zhaoxia, DOU Junhuan, LU Tai*, WANG Peng, GUO Tianshun, LI Fangdi, XIE Weiqing, QI Xiaodong
(Tianshui Institute of Agricultural Sciences, Tianshui, Gansu 741000, China)

Abstract: 'Qingshu 9' was used as the test material to study effects of different fertilizers on yield, quality and economic benefit of potato in Tianshui City, in order to reduce fertilizer application rate and select suitable new fertilizers to realize green production and high efficiency. The results showed that combination of potato compound fertilizer and bio-organic fertilizer obviously improved the yield in a range of 23.83% to 29.85%, and economic benefit in a range of 15.50%-22.05% compared with the local potato formula fertilizer. The potato compound fertilizer 1 125 kg/ha combined with bio-organic fertilizer 375 kg/ha was the best one with a yield of 23 915 kg/ha, increased by 45.15% and 29.85% compared with control (no fertilizer application) and the local potato formula fertilizer. The net income was 32 489 Yuan/ha, increased by 23.24% and 22.05% compared with control and the local potato formula fertilizer. The contents of dry matter, starch, reducing sugar and vitamin C were 25.64%, 19.69%, 0.224% and 22.84 mg/100g, respectively, increased by 15.65%, 16.65%, 17.28% and 12.90% compared with control, and by 9.34%, 9.82%, 10.89% and 6.38% compared with the local potato formula fertilizer. Therefore, compared with no fertilizer application and the local potato formula fertilizer, bio-organic fertilizer could increase yield and quality for potato tuber as well as the economic benefit of potato production.

Key Words: bio-organic fertilizer; potato; yield; quality; economic benefit

收稿日期: 2018-02-05

基金项目: 国家现代农业产业技术体系专项(CARS-10); 甘肃省重大科技专项计划(17ZD2NA016-2)。

作者简介: 罗照霞(1977-), 女, 助理研究员, 主要从事马铃薯栽培与育种研究。

*通信作者(Corresponding author): 吕汰, 研究员, 主要从事马铃薯育种及栽培技术与示范, E-mail: lvtai123@163.com。

随着人们对马铃薯营养价值的认识和市场需求的扩大, 马铃薯生产越来越受到重视。但是长期以来, 为了追求高产在马铃薯生产中普遍存在着化肥施用量较大, 少施甚至不施有机肥和微量元素肥料, 导致土壤盐渍化加重, 物理性状变差, 土壤水溶性养分随雨水流入河流或者渗透进入地下水, 使得河流和地下水污染, 富营养化严重^[1-3]。人们过度重视化肥带来的作物增产的同时, 忽略了有机肥的施用。近年来, 微生物制剂已被应用于饲料生产、农业等各领域。生物有机肥具有固氮、解磷、解钾功能和生物缓释调控作用, 能改善土壤结构, 减少土传病, 促进根系生长, 培肥地力, 增强土壤保肥、保水能力, 提高肥水利用率。生物有机肥既能肥沃土壤, 又能增加土壤透气性, 为作物生长发育夺取高产创造条件^[4-6]。养分供应不均衡已成为限制马铃薯优质高产的障碍因子, 而目前马铃薯平衡施肥的研究多集中在大量元素的研究上, 有关微生物肥料的研究甚少。为了减少化肥用量, 筛选优良新型肥料, 实现绿色稳产增效的目标, 本试验研究了马铃薯专用肥和生物有机肥在马铃薯上的增产增收效果, 以期绿色食品马铃薯生产科学施肥提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

指示马铃薯品种为‘青薯9号’(青海省农林科学院提供)。供试肥料为撒可富(高浓度硫酸钾型通用肥, N:P:K = 15:15:15, 总养分 \geq 45%), 当地马铃薯配方肥(N:P:K = 16:10:6), 黄腐酸微生物菌剂(黄腐酸 \geq 20%, 有机质 \geq 45%, 枯草芽孢杆菌+地衣芽孢杆菌 \geq 1亿/g), 黄腐酸钾[黄腐酸 \geq 25%, 有机质 \geq 40%, N + P₂O₅ + K₂O \geq 16% (6:0:10)], 黄腐酸生物有机肥(黄腐酸 \geq 12%, 有机质 \geq 40%, 巨大芽孢杆菌+胶冻样类芽孢杆菌 \geq 0.5亿/g)。

1.2 试验区概况

试验设在天水市农业科学研究所中梁试验站, 该区属半干旱山区, 海拔1 650 m, 降雨量500~600 mm, 年平均气温为11.5 ℃, 无霜期185 d。试验

地土壤属中壤黄绵土, 土壤有机质含量17.42 g/kg, 全氮0.53 g/kg, 全磷1.07 g/kg, 速效氮45.6 mg/kg, 速效磷27.5 mg/kg, 速效钾79 mg/kg。前茬作物为冬小麦。

1.3 试验设计与方法

试验设6个处理。处理1: 不施肥(CK); 处理2: 当地马铃薯配方肥1 500 kg/hm²; 处理3: 当地马铃薯复合肥(撒可富)1 125 kg/hm² + 黄腐酸微生物菌剂187.5 kg/hm²; 处理4: 当地马铃薯复合肥(撒可富)1 125 kg/hm² + 黄腐酸钾150 kg/hm²; 处理5: 当地马铃薯复合肥(撒可富)1 125 kg/hm² + 黄腐酸生物有机肥375 kg/hm²; 处理6: 当地马铃薯复合肥(撒可富)1 125 kg/hm²。采用随机区组设计, 3次重复, 小区长6.67 m, 宽1.8 m, 面积12 m²。小区间走道0.6 m。株距0.33 m, 行距0.6 m, 按行长方向播种, 每小区60株, 3 333株/667m²。肥料在播种时一次性施入, 不追肥, 2017年4月20日播种, 10月1日收获。6月23日喷药(大生+乐果)防治蚜虫, 7月25日喷药(代森锰锌)防治晚疫病。

1.4 测定项目与方法

收获时每个处理取20株考种, 测量单株块茎数, 单株薯重, 分大薯(重量大于150 g)、中薯(重量为75~150 g)和小薯(重量小于75 g)进行产量结构分析, 整小区收获计产。

品质测定: 干物质测定用烘干恒量法, 淀粉用双波长法^[7], 维生素C用荧光法^[8], 还原糖含量测定采用3,5-二硝基水杨酸比色法^[9]。

数据采用软件DPS 3.01进行显著性分析, LSD法检验处理间差异显著性。

2 结果与分析

2.1 不同肥料处理对马铃薯经济性状的影响

就经济性状而言(表1), 所有施肥处理单株产量均较不施肥处理高, 处理3单株产量最高, 达0.521 kg, 块茎数最多, 为6.9个, 但由于小薯数居多导致商品薯率较低; 其次为处理4, 单株产量为0.481 kg, 块茎数为5.7个。处理5和处理6单株结薯数较少, 但大中薯较多, 因而并不影响总产量的提高。处理1、2、3商品薯率未达80%,

在 65.44%~78.97%，处理 4、5、6 商品薯率超过 80%，分别为 80.96%、83.71% 和 81.69%。处理 5 商品薯率较处理 1(不施肥)和处理 2(当地马铃薯配方肥)分别提高 27.92% 和 6.00%，处理 2 较处理 1 商品薯率提高 20.68%。从表 1 的分析可以看出，施肥促进了马铃薯大中薯的形成，使得总产量相应提高。

2.2 不同肥料处理对马铃薯产量的影响

2017 年马铃薯生长前期降雨量充足，致使马铃薯植株生长旺盛，但中后期(薯块膨大期)持续干旱，致使产量受到严重影响。从试验结果可以

看出(表 2)，所有施肥处理产量均较不施肥处理高，而处理 3、4、5、6 产量均较当地马铃薯配方肥处理高。处理 5 产量最高，为 23 915 kg/hm²，较处理 1(对照)增产 45.15%，较处理 2(当地马铃薯配方肥)增产 29.85%；处理 6 产量次之，为 23 237 kg/hm²，较处理 1 增产 41.04%，较处理 2 增产 26.17%；产量居第 3 位的是处理 3，为 23 166 kg/hm²，较处理 1 和处理 2 分别增产 40.60% 和 25.78%；处理 4 产量为 22 806 kg/hm²，较处理 1 和处理 2 分别增产 38.42% 和 23.83%，除了处理 2 之外，所有处理与对照差异均达极显著水平；处理 2 较处理 1 增产

表 1 不同处理马铃薯经济性状

Table 1 Economic traits of potato under different treatments

处理 Treatment	薯数分级比率(%) Distribution of tuber number			薯重分级比率(%) Distribution of tuber weight			商品薯率(%) Marketable tuber percentage	产量(kg/株) Yield (kg/plant)	块茎数(No./株) Tuber number (No./plant)
	大 Large	中 Middle	小 Small	大 Large	中 Middle	小 Small			
	1(CK)	17.91	25.48	56.61	30.11	35.33			
2	13.42	38.76	47.82	31.42	47.55	21.03	78.97	0.438	6.8
3	22.94	26.92	50.14	37.89	32.32	29.79	70.21	0.521	6.9
4	25.03	33.61	41.36	50.88	30.08	19.04	80.96	0.481	5.7
5	33.12	30.61	36.27	51.93	31.78	16.29	83.71	0.412	5.6
6	17.93	42.11	39.96	39.94	41.75	18.31	81.69	0.405	5.0

表 2 不同处理马铃薯产量

Table 2 Yield of potato under different treatments

处理 Treatment	小区产量(kg/12m ²) Plot yield				折合产量(kg/hm ²) Equivalent yield (kg/ha)	较对照增产(%) Compared to control	差异显著性 Difference significant	
	I	II	III	平均 Average			0.05	0.01
1(CK)	21.30	22.82	15.19	19.77	16 476	-	b	B
2	22.94	21.63	21.73	22.10	18 418	11.79	b	AB
3	32.68	27.77	22.94	27.80	23 166	40.60	a	A
4	28.73	29.88	23.49	27.37	22 806	38.42	a	A
5	32.26	25.39	28.44	28.70	23 915	45.15	a	A
6	27.12	29.14	27.39	27.88	23 237	41.04	a	A

注：不同小写和大写字母分别表示处理间差异达 0.05 或 0.01 水平显著。

Note: Different small and capital letters in column indicate significant difference between treatments at 0.05 or 0.01 levels of probability, respectively.

11.79%, 差异不显著。施用马铃薯复合肥和生物有机肥可以明显提高马铃薯产量, 与当地马铃薯配方肥相比, 产量增幅在 23.83%~29.85%。有机肥处理之间差异均不显著, 有机肥与当地马铃薯配方肥处理之间差异均显著。

2.3 不同肥料处理对马铃薯品质的影响

如表 3 所示, 所有施肥处理干物质、粗淀粉、还原糖和维生素 C 含量均较不施肥处理高, 所有施有机肥处理均较当地马铃薯配方肥高。与产量的变化不同, 处理 3、4、5 干物质、粗淀粉、还原糖、维生素 C 含量均较处理 6 高, 处理 4 较处理 3 高。处理 5 干物质、粗淀粉、还原糖和维生素 C 含量分别为 25.64%、19.69%、0.224% 和 22.84 mg/100g, 较处理 1 (对照) 分别提高了 15.65%、16.65%、17.28% 和 12.90%, 差异均达极显著水

平; 较处理 2 (当地马铃薯配方肥) 分别提高了 9.34%、9.82%、10.89% 和 6.38%, 差异均达极显著水平。处理 2 干物质、粗淀粉、还原糖和维生素 C 含量较处理 1 分别提高了 5.77%、6.22%、5.76% 和 6.13%, 除还原糖外差异均达极显著水平。处理 5 干物质、粗淀粉、还原糖、维生素 C 含量较处理 6 提高了 3.43%、6.66%、7.69% 和 2.65%, 差异均达显著水平。由以上分析可知, 在施用马铃薯复合肥 (撒可富) 的基础上施用不同有机肥, 对马铃薯干物质含量、粗淀粉含量、还原糖含量和维生素 C 含量均有不同程度的提高。

2.4 不同肥料处理对马铃薯经济效益的影响

从表 4 结果来看, 所有施肥处理虽然肥料投入增加, 但产值、每公顷纯收入均较不施肥处理高, 说明施肥成本虽然增加, 但有助于产值和纯收

表 3 不同处理马铃薯块茎品质

Table 3 Tuber quality of potato under different treatments

处理 Treatment	干物质 (%) Dry matter	粗淀粉 (%) Starch	还原糖 (%) Reducing sugar	维生素 C (mg/100g) Vitamin C
1(CK)	22.17 eD	16.88 dC	0.191 dC	20.23 dD
2	23.45 dC	17.93 cB	0.202 cdBC	21.47 cC
3	25.12 bcAB	19.32 aA	0.213 abcAB	22.28 bAB
4	25.24 abAB	19.48 aA	0.219 abAB	22.32 bAB
5	25.64 aA	19.69 aA	0.224 aA	22.84 aA
6	24.79 cB	18.46 bB	0.208 bcABC	22.25 bB

表 4 不同处理马铃薯经济效益

Table 4 Economic benefits of potato under different treatments

处理 Treatment	产量 (kg/hm ²) Yield (kg/ha)	产值 (元/hm ²) Output value (Yuan/ha)	肥料投入成本 (元/hm ²) Fertilizer cost (Yuan/ha)	纯收入 (元/hm ²) Net income (Yuan/ha)	增收 (%) Increased income
1(CK)	16 476	26 361.6	0	26 361.6	-
2	18 418	29 468.8	2 850	26 618.8	0.98
3	23 166	37 065.6	5 595	31 470.6	19.38
4	22 806	36 489.6	5 745	30 744.6	16.63
5	23 915	38 264.0	5 775	32 489.0	23.24
6	23 237	37 179.2	4 725	32 454.2	23.11

注: 收获时马铃薯平均市场价 1.6 元/kg。

Note: Average market price of potatoes was 1.6 Yuan/kg at harvest time.

入的提高。处理2肥料投入成本最少, 其次为处理6, 处理3、4、5肥料投入成本相差不大, 但从纯收入来看, 处理5、6纯收入接近, 分别为32 489.0和32 454.2元/hm², 较对照分别提高了6 127.4和6 092.6元/hm², 增收率达23.24%和23.11%。处理3产值为37 065.6元/hm², 较对照提高了10 704.0元/hm², 纯收入提高了5 109.0元/hm², 增收率达19.38%。处理4肥料投入与处理5基本一致, 但产值却相差较大, 处理5较处理4提高了1 774.4元/hm², 增收率提高了6.61个百分点, 说明黄腐酸生物有机肥对马铃薯生长和增收效果要明显好于黄腐酸钾肥。施用马铃薯复合肥和生物有机肥可以明显提高经济效益, 与当地马铃薯配方肥相比增收在15.50%~22.05%。

3 讨 论

近年来, 化肥的施用量不断增加, 显著提高了作物的产值, 加快了农业经济的迅速发展。马铃薯是需肥量较大的作物, 肥料在马铃薯的整个生育期起着十分重要的作用, 可显著提高马铃薯产量。但是肥料种类和施用量不平衡, 不仅导致肥料利用率低, 马铃薯品质下降, 而且增加了农民的经济成本。生物有机肥是一种含有大量活微生物的肥料, 该肥料施入土壤后可使作物根系周围的微生物大量繁殖, 发挥自生固氮或联合固氮作用, 可以溶解土壤中难溶化合物供给作物吸收或分泌生长激素, 增加土壤向作物提供营养的能力, 促进作物生长^[10,11], 且不会对土壤造成不良影响, 使土壤向健康方向发展^[12]。岳超等^[13]研究表明, 马铃薯施用缓控释肥、生物有机肥对马铃薯产量构成因素影响不明显, 但可以明显提高产量和经济效益, 产量增幅在7.88%~14.92%。李鸣凤等^[14]研究表明, 配施有机水溶肥料后马铃薯产量增加7.07%~23.76%, 产投比为6.54~16.06。武淑霞等^[15]报道, 有机肥、无机肥、生物肥相结合施用, 可明显提高蔬菜维生素C含量, 从而提高蔬菜的品质。李鸣凤等^[14]的研究结果也表明, 施用有机水溶肥料可显著提高马铃薯块茎的维生素C含量、可溶性糖含量、干物质含量及淀粉含量。刘卫平和刘和平^[16]研究表明, 在马铃薯生育期喷

施3次水溶性肥料, 可提高马铃薯淀粉含量, 并有显著增产作用。本试验得出相同的结果, 与当地马铃薯配方肥相比, 本试验有机肥增产在23.83%~29.85%, 增收在15.50%~22.05%, 马铃薯干物质含量提高7.12%~9.34%, 淀粉含量提高7.75%~9.82%, 维生素C含量提高3.77%~6.38%, 说明有机肥是提高马铃薯产量、品质及农民经济效益的重要农艺措施之一。

生产实践证明, 肥料的投入极大地促进了作物产量和经济效益的提高, 提高了作物水分利用效率, 成为实现增产和土壤水分有效利用的主要措施^[17], 水分也会提高作物产量, 但对作物的影响不是孤立的, 即水肥之间存在着耦合效应^[18-20]。本试验马铃薯块茎膨大期持续干旱, 导致马铃薯严重减产, 而干旱也不同程度的影响了肥料的肥效。试验结果表明, 当地马铃薯复合肥(撒可富)+黄腐酸生物有机肥的施用效果最好, 可以显著改善马铃薯品质, 提高马铃薯产量, 增加农民的经济效益, 可以考虑在绿色食品马铃薯生产上推广应用。

[参 考 文 献]

- [1] 张维理, 武淑霞, 冀宏杰, 等. 中国农业面源污染估计及控制对策 I. 21世纪初期中国农业面源污染的形势估计 [J]. 中国农业科学, 2004, 37(7): 1008-1017.
- [2] Ribaud M O, Heimlich R, Claassen R, et al. Least-cost management of nonpoint source pollution: source reduction versus interception strategies for controlling nitrogen loss in the Mississippi Basin [J]. Ecological Economics, 2001, 37(2): 183-197.
- [3] 王德建, 林静慧, 孙瑞娟, 等. 太湖地区稻麦高产的氮肥适宜量及其对地下水的影响 [J]. 土壤学报, 2003, 40(3): 426-432.
- [4] 邹长明, 孙善军, 王艳, 等. 新型肥料对夏玉米生长与产量的影响 [J]. 安徽农学通报, 2008, 14(15): 125, 133.
- [5] 李敏, 叶舒娅, 刘枫, 等. 施用缓释氮肥对夏玉米产量和氮肥利用率的影响 [J]. 安徽农业科学, 2012, 40(16): 8895-8896, 8936.
- [6] 郑传进, 黄林, 葬明. 巨大芽孢杆菌解磷能力的研究 [J]. 江西农业大学学报: 自然科学版, 2004, 24(2): 190-192.
- [7] 宿飞飞, 石瑛, 梁晶, 等. 不同马铃薯品种淀粉含量、淀粉产量及淀粉组成的评价 [J]. 中国马铃薯, 2006, 20(1): 116-118.
- [8] 鲍世旦. 土壤农化分析 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [9] 邹琦. 植物生理学实验指导 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.

- [10] 洪黎民. 微生物学及微生物制剂 [J]. 中国微生物学杂志, 2007, 19(1): 100-101.
- [11] 沈德龙, 曹凤明, 李力. 我国生物有机肥的发展现状及展望 [J]. 中国土壤与肥料, 2007(6): 1-5.
- [12] 李红丽, 李清飞, 郭夏丽, 等. 调节土壤微生态防治烟草青枯病 [J]. 河南农业科学, 2006(2): 57-60.
- [13] 岳超, 王怀义, 滕松, 等. 马铃薯施用缓控释肥、生物有机肥肥效试验 [J]. 中国马铃薯, 2017, 31(6): 341-345.
- [14] 李鸣凤, 王清林, 鲁明星, 等. 有机水溶肥料与无机肥料配施对马铃薯产量、养分吸收和品质的影响 [J]. 中国马铃薯, 2014, 28(6): 340-347.
- [15] 武淑霞, 张中林, 金维续. 利用无土栽培研究不同肥料对蔬菜产量与品质的影响 [J]. 华北农学报, 2004, 19(1): 97-101.
- [16] 刘卫平, 刘和平. 叶面肥依尔对马铃薯产量和品质的影响 [J]. 杂粮作物, 2001, 21(4): 42.
- [17] 张仁陟, 李小刚, 胡恒觉. 施肥对提高旱地农田水分利用效率的机理 [J]. 植物营养与肥料学报, 1999, 5(3): 221-226.
- [18] 金轲, 汪德水, 蔡典雄, 等. 水肥耦合效应研究-不同N、P水平配合对旱地冬小麦产量的影响 [J]. 植物营养与肥料学报, 1999, 5(3): 1-7.
- [19] 王殿武, 刘树庆, 文宏达, 等. 高寒半干旱区春小麦田施肥及水肥耦合效应研究 [J]. 中国农业科学, 1999, 32(5): 62-68.
- [20] 陈光荣, 高世铭, 张晓艳, 等. 补水时期和施钾量对旱作马铃薯产量和水分利用的影响 [J]. 干旱地区农业研究, 2008, 26(5): 41-45.

2019年中国马铃薯大会突出贡献奖单位

中国马铃薯大会为科研、生产、加工、市场、消费, 即整个马铃薯产业链的信息交流提供了一个很好的平台。大家能够在一起分享取得的科研成果, 提出问题, 应对新的挑战, 极大地促进了马铃薯产业的发展。2019年中国马铃薯大会的召开得到了政府、科研、企业单位的大力支持和帮助。在筹办2019年中国马铃薯大会的过程中, 做出突出贡献的单位有:

1. 北大荒黑土薯业有限公司
2. 华颂种业(北京)股份有限公司
3. 世纪五洲(北京)国际商贸有限公司
4. 黑龙江省农业科学院克山分院
5. 内蒙古凌志马铃薯科技股份有限公司
6. 保定市亚达益农农业科技有限公司
7. 内蒙古格瑞得马铃薯种业有限公司
8. 内蒙古兴佳薯业有限责任公司
9. 中国薯网·内蒙古金珂投资管理有限公司
10. 大兴安岭兴佳种业有限公司
11. 安徽六国化工股份有限公司
12. 中国农业科学院蔬菜花卉研究所
13. 国际马铃薯中心亚太中心
14. 恩施土家族苗族自治州农业科学院
15. 青岛洪珠农业机械有限公司
16. 恩施土家族苗族自治州农业农村局
17. 湖北恩施中国南方马铃薯研究中心
18. 恩施土家族苗族自治州硒资源保护与开发中心
19. 恩施市人民政府
20. 利川市人民政府
21. 恩施硒源农业科技股份有限公司
22. 恩施市三岔惠生马铃薯专业合作社
23. 利川市旭昌农业开发有限公司
24. 恩施女儿城艺术酒店
25. 巴东县农丰农业科技有限公司

为表彰这些单位在筹办2019年中国马铃薯大会所做出的突出贡献, 中国作物学会马铃薯专业委员会决定向他们颁发奖杯和奖牌, 表示感谢。

中国作物学会马铃薯专业委员会