

防治蚜虫控制云南马铃薯病毒病传播的对策

刘莹静, 李正跃*, 张宏瑞

(云南农业大学植物保护学院, 云南 昆明 650201)

马铃薯病毒(potato virus)引起马铃薯的种质退化, 产量降低, 最严重的减产达90%以上^[1]。如中甸红的产量潜力667 m²产量达3 t以上, 但受病毒感染后, 其产量降至300多kg。同时相关资料证明, 马铃薯退化还在不断加剧^[2], 病毒的研究与防治对马铃薯生产至关重要^[3]。随着脱毒良种繁育体系的建立和完善, 病毒病侵染危害的问题在种薯方面已得到很大程度的解决, 但脱毒处理后的马铃薯更易感染晚疫病, 并增加了对致病性更强的病毒和真菌的感病性^[4]。同时到目前为止尚未发现对植物病毒具有治疗作用的抗病毒剂, 昆虫仍是病毒传播的主要途径, 所以作为最重要的植物病毒传播介体的蚜虫是病毒防治的重要环节, 如果操作不严, 会导致集中传毒, 造成大的流行危害^[3]。

1 介体蚜虫与马铃薯病毒病的发生

蚜虫是植物病毒传播的主要介体。据统计, 全世界有193种蚜虫可以传播164种病毒, 涉及5个病毒组, 其中非持久性病毒为109种^[5], 由多种蚜虫传播, 例如马铃薯Y病毒已知由25种蚜虫传播^[5]。在云南马铃薯病虫害就十分突出, 马铃薯X病毒、马铃薯Y病毒、马铃薯卷叶病毒广泛发生, 是马铃薯生产中重要的限制因子。蚜虫种类多、易暴发, 使防治工作较为困难, 致使蚜传病毒病害流行已成为地区性制约农业高产、稳产的重要因素。因此, 蚜虫的防治对马铃薯病毒病的控制和预防至关重要。

收稿日期: 2005-03-30

作者简介: 刘莹静(1979-), 女, 硕士, 云南农业大学植物保护学院, 从事介体蚜虫对马铃薯病毒传播的研究。

基金项目: 国际马铃薯中心(CIP)合作课题, 云南省科技重点攻关项目(210NG57), 云南省科技厅项目(2003C0017Q)。

* 通讯作者: E-mail: liuyingjing_123@eyou.com

1.1 蚜虫与马铃薯Y病毒

马铃薯Y病毒(PVY)属于马铃薯Y病毒科(Potyviridae)马铃薯Y病毒属(Potyvirus), 是其典型成员, 1931年由Smith记述。至少有25种蚜虫传播PVY, 其中桃蚜传毒效率最高, 其它有豇豆蚜、马铃薯长管蚜、忽布疣蚜和苹果缢管蚜等, 饲毒时间为15~60 s, 持毒时间可达24 h, 为非持久性病毒。

1.2 蚜虫与马铃薯卷叶病毒

马铃薯卷叶病毒(PLRV)属于马铃薯卷叶病毒属(Poliovirus), 是目前该属病毒已知的仅有PLRV一个确定成员, 该病于1916年由Quarjner, Van der Iek和Oortwijn Botjes记述。马铃薯卷叶病毒可由多种蚜虫传播, 其中桃蚜传播效率最高, 马铃薯长管蚜较适于传播澳大利亚番茄黄顶株系, 病毒在蚜虫体内可终生带毒, 但不传给后代。

1.3 蚜虫与马铃薯M病毒

马铃薯M病毒(PVM)属于麝香石竹潜隐病毒属(Caravirus)成员, Schultz和Folsom(1923)及Bagnall, Larson和Walker(1956)分别记述。马铃薯M病毒主要由蚜虫传播, 桃蚜传毒效率较高, 其他传毒种类有药炭鼠李蚜, 鼠李马铃薯蚜以及马铃薯长管蚜, 为非持久性病毒。

1.4 蚜虫与其他侵染马铃薯的病毒

苜蓿花叶病毒(ALMV): 桃蚜(*Myzus persicae*), 大戟长管蚜(*Macrosiphum euphorbiae*), 豌豆蚜(*Acyrtosiphon pisum*)。

马铃薯S病毒(PVS): 鼠李蚜的有翅蚜(*Aphis nasturtii*), 桃蚜, 大戟长管蚜, 新瘤蚜(*Circulifer tenax*)。

马铃薯A病毒(PVA): 桃蚜。

马铃薯黄化病毒(PYV): 桃蚜^[6]。

以上桃蚜, 豌豆蚜, 大戟长管蚜等重要介体蚜虫均在云南分布^[7]。上述病毒中只有马铃薯 S 病毒为持久性病毒, 其余均为非持久性病毒。可见病毒多以非持久形式传播。同时, 从 60 年代开始科学家就对这一传毒机理作了研究和假设, 力图彻底解决这一问题。虽然近几十年, 特别是最近几年分子生物学技术的发展, 问题得到很大程度的解决, 仍有一些领域的研究还未进行。尤其是对蚜虫获毒(取食过程中)和传播病毒(取食过程中)的行为还未见系统报道^[8]。

2 蚜虫传毒机制及介体专化性

蚜虫传毒机制历来被认为是防治蚜传病毒病的突破口。自上个世纪 20 年代末以来, 专家们对蚜虫传毒的机制提出了种种设想及理论。1928 年 Doolittle 和 Walker 用桃蚜首次成功传播了黄瓜花叶病毒(CMV), 并提出了口针传毒假说。非持久性病毒能被蚜虫迅速获得和传播。在蚜虫体内保留很短时间(到数小时), 所以长期以来一直认为这只是一简单的蚜虫口针机械接种作用。之后半个世纪, 植物蚜传病毒、寄主植物及介体蚜虫间的相互关系正被逐步探明。20 世纪 60 年代中期, Thomas P. Pirone 提出的论据至少证实了 PVY 属病毒被蚜传的过程是很复杂的。70 年代中期, 他的试验进一步证实了蚜虫传 PVY 属的纯化病毒时可摩擦传播。但在不事先或同时在纯化饲毒液中加入辅助蛋白, 则传毒就不能成功。蚜虫对非持久性病毒的辅助传播早期的另一种观点是由另一种病毒帮助完成, 近年的研究已知, 辅助传播不是由另一种病毒, 而是由病毒诱导生成的一种辅助成分进行的。进入 90 年代后, 随着膜生物学、生物化学和标记技术的成熟, 蚜虫传毒机制研究取得较大进展。现已明确蚜虫传播马铃薯 Y 病毒属病毒需要两种病毒编码的蛋白, 一种是外壳蛋白(coat protein, CP), 另一种是辅助成分--蛋白酶(helper component-proteinase, HC-Pro)^[9]。可以说病毒基因和基因产物控制着蚜传特征。

蚜虫口器是由一对上颚口针和一对下颚口针组成, 外部由口针鞘包被。口针鞘尖端有许多刚毛, 被认为是机制性感受细胞或机械性受体。上颚口针尖端和食道副咽喉区分布有化学受体, 包括吸食受体(IR)、水分受体、葡糖苷受体、阴阳离子受体、

营养受体(NR)等, NR 主要尝试植物汁液中的氨基酸, IR 和 NR 对化学物质均非常敏感, 并能根据组织中物质浓度梯度选择取食位点, 这些受体在取食中均起重要作用^[10]。非持久性病毒的介体专化性不象持久性病毒那样强, 目前也没有获得蚜虫介体的系统发育相关的证据, 但一般观点认为蚜虫介体专化性与蚜虫行为、生物化学及生理补偿有关, 蚜虫不能传播一些病毒则说明不亲合这类病毒。当蚜虫在含有生物碱的植物表面探刺, 会对取食行为有很大的影响^[11]。用 0.3%考马斯亮兰 G-250 对桃蚜分泌在植物组织中的胶状唾液染色, 观察结果表明当蚜虫选择好取食位点后, 一对上颚口针和一对下颚口针便交替刺入植物组织, 口针能在细胞间或细胞内移动, 进入细胞间或细胞内是随机的, 并证明桃蚜能够从烟草表皮和薄壁细胞分别获得 CMV。蚜虫口针吸食-回吐过程使蚜虫传毒变得与介体细胞膜携带病毒的能力密切相关, 传毒率高低取决于蚜虫口针对病毒的吸附能力, 虫龄小比较活泼其传毒能力较强, 而虫龄增大后, 传毒能力随即下降^[12]。

3 马铃薯病毒病在云南的发生发展及存在的问题

侵染马铃薯的病毒及类病毒多达 25 种以上, 通过种薯传播的病毒和类病毒有 15 种, 不经种薯传播的病毒有 11 种, 未鉴定的有 2 种^[13], 但危害严重的只有几种。在脱毒种薯的进出口中, 主要的检验对象为马铃薯 X 病毒, 马铃薯 Y 病毒, 马铃薯卷叶病毒, 这些病毒在世界范围内普遍发生。病毒在马铃薯体内世代相传, 不断逐代加重, 造成产量递减。据南方马铃薯研究中心 80 年代初的结果, 米拉脱毒原种比对照(为经过脱毒的米拉)仅增产 20.1%, 近几年的实验结果, 产量差距竟达到 40%以上, 证明退化程度在不断增加。初步调查西南山区常见的马铃薯病毒病种类有普通花叶(PVX)、重花叶(PVY)、黄斑花叶(PAMV)、轻花叶(PVA)、潜隐花叶(PVS)、黄矮(PYDV)、复合侵染的皱缩花叶、卷叶(PLRV)和纺锤块茎类病毒(PSTV)等。

云南是我国较早种植马铃薯的省份之一, 到 2001 年, 全省马铃薯种植面积达 30.6 万 hm^2 , 总产量达 472.3 万 t, 平均单产达到 15439.5 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,

高于全国平均单产, 使马铃薯生产的特色进一步显现。但云南马铃薯病虫害突出, 马铃薯 X 病毒、马铃薯 Y 病毒、马铃薯卷叶病毒广泛发生, 是马铃薯生产中重要的限制因子。其中, 马铃薯 Y 病毒、马铃薯卷叶病毒等多种病毒引起的重要的病毒病均可由蚜虫传播, 而马铃薯脱毒种薯的覆盖率不高, 2001 年全省脱毒种薯覆盖率仅为 30% 左右。因此要解决云南马铃薯生产中存在的问题, 研究掌握蚜虫与马铃薯病毒病的关系与机理, 提高马铃薯的产量和品质对我国马铃薯事业有重要的作用^[14]。

在抗马铃薯病毒方面, 脱毒技术已得到广泛认可。但是由于种薯繁殖成本较高, 加之良种繁育体系不健全等原因, 脱毒种薯在生产上的推广应用非常缓慢。生产上, 农民虽然普遍认识到脱毒种薯的增产效益, 但因种薯价格过高和数量有限, 只能四面八方盲目引种, 导致品种混杂病害严重, 马铃薯产量和质量总体上仍未得到显著提高^[1]。目前云南省已实施了脱毒马铃薯良种繁育体系建设项目, 建立各级脱毒种薯生产基地, 取得了较好的效果。但也存在一些问题, 如马铃薯种薯的生产体系不够规范, 从迷你薯到一、二、三级种薯的生产, 管理较粗放, 产地环境隔离条件差, 种薯质量的检测、监管不够严格, 没有形成种薯生产的标准化体系; 马铃薯种薯生产规模不大, 优质种薯的生产供应能力较弱, 种薯生产、经营和管理不够规范。脱毒苗在长期继代扩繁过程中病毒还会再现, 初次检测全为阴性的脱毒苗, 扩繁几代后, 原来呈阴性的部分脱毒苗对一种或一种以上的病毒表现了阳性。这可能初次检测时, 茎尖苗中的病毒浓度低于现有检测手段的灵敏度, 而检测不出。随着继代扩繁, 试管苗中的病毒浓度不断增殖, 而又表现了阳性。同时, 经脱毒处理后的马铃薯更易感染晚疫病, 比未脱毒的增加 3~4 倍, 脱毒可使寄主植物对致病性更强的病毒和真菌感病性增强或部分抵消, 国外已有许多资料证明, 植株感染病毒后, 改变了植株本身对真菌病原侵染的抗性^[4]。所以控制马铃薯病毒, 达到优质高产的效果, 不能完全依靠脱毒技术。由于马铃薯是无性繁殖作物, 农民长期自留种, 造成马铃薯品种退化、混杂、带病毒严重, 致使马铃薯品质下降、产量降低。

4 利用蚜虫防治控制云南马铃薯病毒病传播的思路

介体昆虫的研究与防治仍是防治马铃薯病毒的突破口。在所有植物病毒病传毒介体的昆虫中, 蚜虫是最主要的传毒介体^[15]。蚜虫的预测预报已经有许多人做过, 并证明对制定病毒病的防治策略意义重大^[16, 17]。

但目前, 对传毒蚜虫的研究较为复杂, 多是对蚜虫本身, 即蚜虫定植马铃薯田后的直接危害的研究。而对如何通过控制蚜虫, 尤其是对传毒有作用的有翅蚜的种群数量、带毒率、传毒效能等, 有效的控制蚜虫对马铃薯更为严重的间接危害, 尚无系统报道。蚜虫与其携带的病毒绝不是一种机械的携带与被携带的关系, 其传毒机制还有待于进一步深入。针对病毒传播的途径, 特别是蚜虫传毒的特点, 国外早已在马铃薯种薯生产上采取了防蚜、避蚜措施。例如把种薯生产基地设在蚜虫少的高山或冷凉地区, 或有翅蚜不易降落的海岛, 或以森林为天然屏障的隔离地带等, 由于防止了蚜虫传毒, 收到了良好的保种效果。荷兰、加拿大等国出口种薯, 均靠这类基地^[18]。

我国在避蚜留种技术上也积累了许多经验, 为了防止蚜虫大量传毒, 北方一季作区采取夏播留种; 中原二季作区实行阳畦和春薯早收留种与秋播; 南方实行高山留种和第三季薯留种等, 都发挥了重要的作用。

云南宾川在病虫害的防治中, 坚持“以切断毒源为核心、防蚜治病为重点、农业防治为基础、辅以药剂治疗”的病虫草防治方针, 使其产品内在化学成分进一步协调, 达到了优质烟叶要求。马铃薯与烟草病毒病害多属同种病毒, 以防虫为重点来控制云南马铃薯病毒病害的思路同样十分重要。

作为深入掌握马铃薯病毒病的发生、发展、变异、显隐及对马铃薯植株带毒率快速测定、长期预测预报、生态调整及持续调整的依据, 蚜虫的传毒能力、传毒特性和传毒机制及其生态制约性的研究应大大加强, 并制定介体蚜虫的综合治理对策。

5 蚜虫传播马铃薯病毒病的危害及综合防治对策

在农业生产实践中蚜传病毒的危害性远超过蚜

虫本身的直接取食危害, 蚜虫把几种病毒传给健康的马铃薯种, 造成产量逐年下降, 种薯退化, 而不适于种用, 这远比蚜虫直接吸食马铃薯植株的汁液所造成的危害大得多。防治蚜虫主要有物理、化学和生物防治三种方法。

5.1 栽培及繁种防治蚜虫控制马铃薯病毒病

在栽培上选择原种繁殖基地十分重要, 并直接关系到几代扩繁的种薯质量。传播马铃薯病毒的主要介体是桃蚜, 桃蚜最远取食浮动气温约为 23~25℃, 也是传播 PVY 效率最高的温度, 15℃以下的气温桃蚜起飞困难。因此, 冷凉气候不适于蚜虫的繁殖和取食活动。但冷凉气候极适于马铃薯块茎的膨大。地势高、风速大的空旷地, 能阻碍蚜虫的降落聚集。原种繁殖基地方圆 10 km 的范围不能有马铃薯生产田或其他马铃薯病毒的寄主植物, 如茄科作物^[19]。所以针对云南高原二季作马铃薯地区蚜虫迁飞规律及自然气候条件, 应选择适宜的栽培季节及栽培方法来繁殖马铃薯原种, 还可通过调节微型薯播种期, 将种薯形成膨大期安排在最适的温度(16~18℃)条件内。同时结合云南具体实际, 可采用春薯早收、晚播留种、秋播繁种等措施; 在滇南温暖地区, 还可采用冬播留种, 生产出高质量的马铃薯脱毒原种。

繁种过程中防治蚜虫, 生产出无病毒和其他病菌原原种^[20]。将目前云南省采用的优质菜用型品种如会-2、中甸红、马铃薯杂交实生籽(TPS)中的 B16、B18 等组合, 利用茎尖脱毒组织培养并结合血清学病毒鉴定技术, 培养出无病毒的马铃薯试管苗后, 即可在防止蚜虫传播病毒的保护条件下, 生产出无病毒和其他病菌的脱毒微型小薯即原原种。这种保护条件十分重要, 即是建立隔虫温、网室。

5.2 生物防治蚜虫控制马铃薯病毒病

应用害虫天敌或微生物进行防治, 是害虫防治的重要发展方向。蚜虫天敌蚜茧蜂可有效降低田间蚜虫种群数量, 它通过寄生作用导致蚜虫死亡。此外, 云南蚜虫的其它天敌种类也很多, 主要有瓢虫、草蛉、食蚜虻、花螳等。应用寄生性微生物如华农 AV, Btz 制剂和 EB82 灭蚜菌等都可不同程度的减轻蚜虫的危害, 相对防效可达 60%以上, 最高可达 95%。虽然目前尚未发现昆虫介体的致死型病毒, 但昆虫病毒的应用是一个重要领域。有实验证明, 应用昆虫病毒和杀虫微生物制剂合理复配, 可

显著提高杀虫能力^[3]。

5.3 物理防治蚜虫控制马铃薯病毒病

使用防虫温网室育苗, 避免苗期感染, 结合使用消毒土壤或其他介质以及清洁水源。在云南结合采用云南优良马铃薯品种建立隔虫温、网室, 具体作法: 首先建塑料大棚, 塑料大棚与栽培蔬菜、花卉的塑料大棚建造方法一致。其次是在已建好的塑料大棚外覆盖一层 40 目左右的尼龙网, 尼龙网要固定, 而塑料大棚的薄膜则可收放, 一般春夏季把大棚四周薄膜收到 1.5~1.7 m 的高度, 使大棚充分通风透气; 冬季则将大棚薄膜放下并加盖严实, 起到保温、保湿作用。在隔虫温、网室中生产脱毒微型薯(原原种)的主要方法有土壤扦插繁殖与无土栽培快速繁育。没有温网室的地方可使用简易尼龙网罩, 在苗期防止蚜虫取食传毒, 或采用银灰色薄膜趋避蚜虫, 有的采用反光膜防治蚜虫降落, 或使用黄色板黏着蚜虫。

5.4 化学防治蚜虫控制马铃薯病毒病

Heathcote 说: 没有一种控制方法能够使作物完全远离病毒侵染, 并且预防措施才比较经济, 杀虫剂的效力有望于预防或某种程度上减少病毒的传播, 相反的是, 对作物喷洒农药往往不能减少病毒发生率^[21]。到目前为止尚未发现对植物病毒具有治疗作用的抗病毒剂, 昆虫介体是病毒防治的重要环节^[1]。人们经常通过控制农作物生长的环境, 应用化学农药杀死导致间接危害的蚜虫。虽然杀虫剂有许多副作用, 但农民仍把杀虫剂作为杀死介体害虫的首选方法, 原因是在病毒的潜伏期, 很难预测预报病毒的发生, 所以控制蚜虫就相当重要^[22]。由于蚜虫是传播病毒病导致马铃薯种薯退化的主要媒介, 因此应做好繁种田块蚜虫发生情况的监测和预报工作, 一旦发现蚜虫, 必须及时喷药灭蚜。

6 结 论

随着人们对无公害农产品需求的发展, 应禁止剧毒农药的使用, 采用低毒的化学农药或植物性农药进行防治。目前, 国内外都在加紧开发印楝素等新型植物性农药, 预计将在近年内大规模应用于生产。但同时又由于蚜虫抗药性的产生, 生物防治则是今后重要的发展方向, 云南号称动植物王国, 有着独特的天敌资源, 以虫治虫, 从马铃薯田生态系统的层次上进行研究, 从改变其生态系统的结构和

功能上入手, 持续降低介体蚜虫对调控措施的抵抗能力, 以在长期内降低介体蚜虫种群密度作为出发点, 以持续调控措施替代仅以数量减少为主的防治, 则可使云南马铃薯产业更进一步。走可持续发展道路, 从生物进化理论、系统生态学及分子生物学的深度和广度加以研究^[23], 为可持续农业概念提供新思路, 使云南马铃薯产业得到新一轮的发展。

[参 考 文 献]

- [1] 郭志乾, 董凤林. 马铃薯病毒性退化与防治 [J]. 中国马铃薯, 2004, 8(1): 48-49.
- [2] 刘介民, 余柏胜. 西南山区马铃薯生产存在的主要生产问题及发展对策 [J]. 马铃薯杂志, 1998, 12(3): 188-190.
- [3] 张仲凯, 李毅. 云南植物病毒 [M]. 北京: 科学出版社, 2001, 141.
- [4] 李川, 张志铭. 马铃薯 Y 病毒对晚疫病的影响 [J]. 河北农业大学学报, 1999, 4(22): 22.
- [5] 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, 266-276.
- [6] 汤枋德, 刘耀宗, 阎世成. 马铃薯大全 [M]. 海洋出版社, 1992, 293-302.
- [7] 张广学, 陈小琳, 乔格侠, 等. 西北农林蚜虫志 昆虫纲 同翅目 蚜虫类 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1999, 563.
- [8] 裘季燕. 不同饲毒材料对蚜虫获毒和传毒能力的影响 [J]. 北京农业科学, 北京市农林科学院植保环保所, 1994, 10.
- [9] Asakawa Y, G W Dawson, D C Griffiths, et al. Activity of dirimance antifeedants and related compounds against aphids, and comparative biological effects and chemical reactivity of (-) - and (+) - polygodial. Journal Chemical Ecology [J]. 1988, 14: 1845-1855.
- [10] 吴云峰. 蚜虫传毒机制研究 [J]. 陕西杨陵; 西北农业大学, 1994:10.
- [11] Mclean D L, M G Kinsey. Comparison of salivation and ingestion in host and non-host plant leaves [J]. Ann Entomol Soc Am, 1968, 61:730-739.
- [12] Pirone T P. Acquisition and release of infections tobacco mosaic virus by aphids [J]. Virology, 1967, 31: 569-571.
- [13] Salazar. Potato viruses and their control [M]. International Potato Center. LF1996.
- [14] 谢世清, 李宗正, 李正跃, 等. 云南省马铃薯生产中存在的问题及提高产量和品质的途径 [J]. 中国马铃薯, 2004, 18(2): 119-121.
- [15] 管致和. 蚜虫与植物病毒病 [M]. 贵州人民出版社, 贵阳: 1983.
- [16] Beránková, J i kocourek, F. Temperature requirements for development and forecasting of abundance of Myzus persicae [A]. In Proceedings of the xi Czechoslovak Plant Protection Conference in Nitra [C]. 6-8 Sept 1988, 125-126.
- [17] Kashyap R, R Bishnoi O P. A climatic approach for forecasting Myzus Persicae on crop of seed potato hisar [J]. Indian J of Agri Science, 1988, 58(5): 374-377.
- [18] Carver M, P J Hart, P W Wellings. Aphids (Hemiptera: Aphididae) and associated biota from the kingdom of Tonga, with respect to biological control. Panpacific Entomologist [J]. 1993, 69: 250-260.
- [19] Thomas M Pening, Ned M Gruenhagen, Charles A Farrar. A plant with adverse impacts on insect natural enemies [M]. Environmental Entomology, Vol. 28, No. 5, October 1999, 884-889.
- [20] Harrewijn P, H den Ouden, P G M Piron. Polymer webs to prevent virus transmission by aphids in seed potatoes. Entomologia Experimentalis et Applicata [J]. 1991, 58: 101-107.
- [21] Amason J T, B J R Philogene, P Morand, et al. Insecticides of plant origin [M]. Washington, D C: Am Chem Soc, 1989, 213.
- [22] Pickett J A, L T Wadham, C M Woodcock. The chemical ecology of aphids [M]. Annual Review of Entomology 1992, 37: 67-90.
- [23] 杜进平, 王兰珍. 烟草病毒病介体昆虫的研究现状与展望 [J]. 中国烟草, 1991, (2).

欢迎订阅《中国马铃薯》杂志

《中国马铃薯》杂志是由中国作物学会马铃薯专业委员会和东北农业大学主办的国内唯一马铃薯专业科技期刊。它以繁荣我国马铃薯事业为办刊宗旨, 报道我国有关马铃薯的学术研究、科研成果, 介绍本专业的实用技术及最新进展。该刊设有学术园地、研究简报、经验交流、综述、薯类加工、病害防治、知识介绍、新品种介绍等栏目。

本刊国内外公开发行, 双月刊, 大16开本, 彩色封面, 每期定价6.00元, 全年36.00元, 哈尔滨市邮局发行, 全国各地邮局订阅, 邮发代号: 14-167。为了减少中间环节, 请读者直接汇款至编辑部。本刊承揽广告业务, 欢迎各界广为利用。

通讯地址: 哈尔滨市东北农业大学《中国马铃薯》编辑部

邮 编: 150030 电 话: 0451-55190003 55190739