

内蒙古南部地区马铃薯病毒种类 及其危害规律的研究

李文刚 巩秀峰 唐洪明

(内蒙古农科院马铃薯小作物研究所)

摘 要

本文报道了内蒙古南部地区马铃薯传毒蚜虫的迁飞消长规律、病毒种类及其田间扩散,并以7个脱毒品种和7个未脱毒品种在自然条件下连续种植3年的感病情况和产量等性状的变化研究了该地病毒病对马铃薯的危害。结果表明,平均每年累积迁来有翅蚜3 072头/百株,其中桃蚜为16.6%;7月上旬累积无翅蚜每百株7000多头。侵染马铃薯的病毒、类病毒和类菌原体等病源达10种之多;植株感病速度极快,且多被复合侵染,田间花叶、卷叶和束顶类型的病情指数在50%以上;7个脱毒品种亩产逐年递减448.3~1 469.1公斤,同时还发现在其产量显降前有2年左右的潜伏期,随后急剧下降,最后保持在一个基本恒定的低水平。

1 前 言

内蒙古南部地区年平均气温4~6℃,7月份平均气温21.8℃左右,马铃薯传毒介体活动频繁,病毒种类较多,传播蔓延,使马铃薯感染病毒病速度较快^[1~3],成为马铃薯不适宜留种地区。但对这一地区马铃薯传毒介体的活动规律、病毒种类、流行及危害等都未曾进行过深入的研究,以致在种薯生产和病毒病防治上,一直未能采取切实可行的措施。本文论述了在1984~1986年对该地区马铃薯传毒蚜虫的迁飞消长、病毒种类、流行及其对马铃薯出苗生长和产量等的危害的研究结果,以便为本地区的病毒病防治、

良种繁育及抗病毒育种提供较可靠的科学依据。

2 材料和方法

马铃薯传毒蚜虫的观察采用定点定株和黄皿诱蚜法,在马铃薯生育期间,田间随机设10个点,每点确定10株,每日观察和分类统计迁来的各种有翅蚜数量。黄皿诱蚜是将黄皿(930cm²)置于马铃薯生产田,与植株等高,每日收集诱到的蚜虫进行分类统计。

病毒鉴定采用田间症状观察、指示植物和血清学方法进行鉴定^[4~6]。

以7个脱毒品种和其他几个未脱毒品

种在自然条件下连续种植3年的感病情况、出苗率及产量等的变化分析病毒病对马铃薯的危害, 并用 t 检验方法测其显著性。

3 结果和分析

3.1 马铃薯传毒蚜虫的迁飞消长规律

3年结果表明, 有翅蚜迁至马铃薯田的初始期为6月上旬, 有翅桃蚜为6月3日, 其它有翅蚜为6月1日。6月10日前后进入迁飞

初盛期, 百株累积迁来有翅蚜达40头。迁飞盛期在7月5日前后, 百株累积迁来有翅桃蚜80头以上, 5日内蚜虫量达106头。在8月中旬进入迁飞极盛期, 百株累积迁来有翅桃蚜达400头(图1)。5日内, 百株有翅桃蚜迁来30头, 迁飞频繁, 百株全年迁来有翅蚜累积3072头, 有翅桃蚜占16.6% (见图2)。无翅蚜在7月上旬, 由于气温高和湿度大, 蚜虫孤雌生殖, 数量增长极快, 5天内百株无翅蚜累积7000多头。

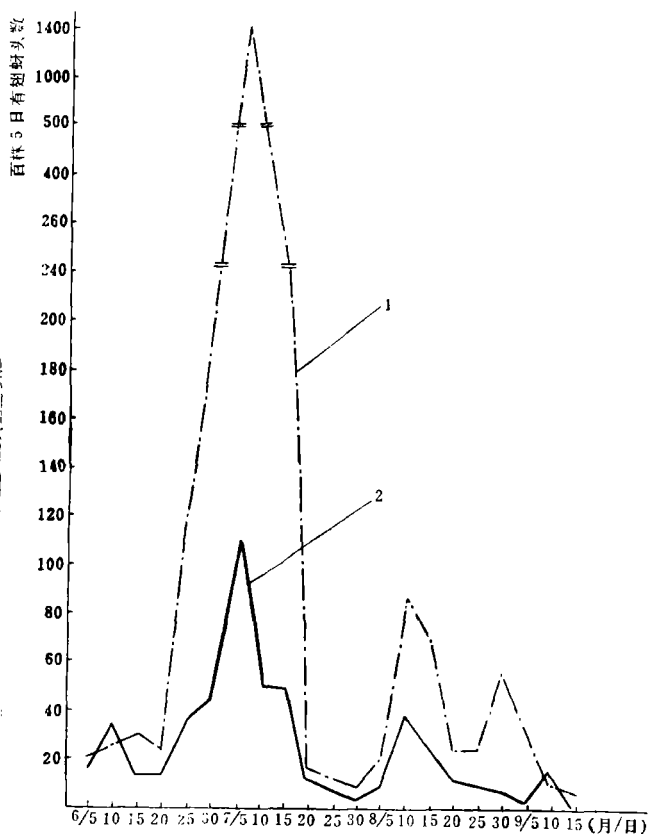


图1 百株5日迁来有翅桃蚜

注: 1—其它有翅蚜; 2—有翅桃蚜

3.2 侵染马铃薯的病毒种类

田间调查结果表明, 大部分马铃薯品种为几种病毒同时复合侵染, 田间症状表现极为复杂, 诸如花叶、卷叶、黄斑花叶、皱缩、坏死、黄化、矮化、粗缩、束顶和紫顶

等各种类型的症状, 也有的植株出现气生块茎。我们结合十几种指示植物和微量凝聚、乳胶凝聚等血清学方法进行鉴定, 结果表明: 在内蒙古南部地区侵染马铃薯的病毒、类病毒和类菌原体种类达10种之多, 其中,

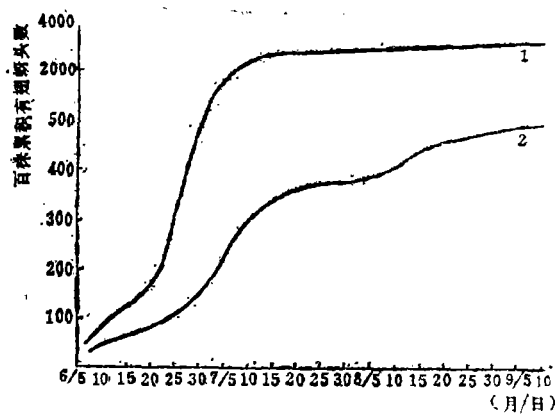


图2 有翅蚜累积迁飞曲线

注: 1—其它有翅蚜; 2—有翅桃蚜

表1 马铃薯主栽品种上的病毒种类

品 种	花 叶 类 型						卷 叶		束 顶	紫 顶
	PVX	PVY	PVS	PVM	PVA	PAMV	AMV	PLRV	PSTV	PTW
内蒙5号		+			+			+	+	
大西洋	+	+			+	+		+		
小×多	+	+	+		+	+	+	+		+
克 疫	+	+	+		+			+	+	
乌兰1号	+	+	+					+	+	+
克新1号	+	+	+	+				+	+	+
中心24号	+	+	+	+				+	+	+
渭会2号	+	+		+				+	+	+
高原4号	+	+	+	+	+	+		+	+	+
紫花白	+	+	+	+		+		+	+	+
虎 头	+	+	+					+	+	
中心3号	+	+	+	+	+		+	+		+
中心21号	+	+	+	+					+	
坝薯9号	+	+	+						+	
坝薯10号	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
圈薯11号	+	+	+		+			+	+	+
同薯11号	+		+	+				+	+	+
内蒙3号	+	+	+	+				+	+	+

PVX、PVY、PVS、PLRV 和 PSTV 为侵染马铃薯的主要毒源, 18个品种有15个以上都感染了上述几种病毒(表1)。紫顶萎蔫类菌原体在许多品种上也表现出明显的症状。

3.3 马铃薯病毒的田间扩散

从7个脱毒马铃薯品种和6个未脱毒主栽品种在自然条件下连续种植3年后, 花叶、卷叶和束顶病情指数的变化可以看出: 7个脱毒品种这3种类型的病情指数分别

从1984年的10.7%, 0和15.4%增长到1986年的70.1%, 54.8%和71.2%, 未脱毒的6个品种平均分别增长42.9%, 30.7%和35.4%, 后者较前者感病速度慢, *t* 检验结果表明, 差异均达到极显著水平(表2)。调查中还发现马铃薯紫顶萎蔫类菌原体病害1984年仅在某些品种的个别单株上出现症状, 1986年发病率显著上升, 病情指数为23.3%, 成为影响马铃薯的重要毒源之一。

表 2 自然条件下连续种植3年的病情指数变化(%)

品 种	花 叶		卷 叶		束 顶	
	1984年	1986年	1984年	1986年	1984年	1986年
紫 花 白	23.0	46.3	0	68.7	/	/
渭 会 2 号	14.0	49.0	0	66.0	10.0	70.6
高 原 4 号	15.0	79.7	0	83.6	1.0	74.6
中 心 3 号	23.0	60.5	0	61.1	/	/
中 心 21 号	0	44.9	0	12.9	25.0	62.4
中 心 21 号	0	50.0	0	39.4	31.0	78.6
虎 头	0	74.5	0	51.8	20.5	69.5
平 均	10.7	70.1	0	54.8	15.4	71.2
增 长 %		59.4		54.8		55.8
克 新 1 号*	53.1	61.0	44.0	82.0	25.9	80.9
乌 兰 1 号*	37.0	72.2	28.0	41.0	/	/
坝 薯 9 号*	4.0	58.6	5.0	71.3	5.0	38.6
坝 薯 10 号*	25.0	62.2	4.0	17.8	10.3	17.8
同 薯 11 号*	15.0	86.0	9.1	58.1	48.5	86.0
围 薯 11 号*	18.0	70.0	0	4.2	14.5	57.5
平 均	25.4	68.3	15.0	45.7	20.8	56.2
增 长 %		42.9		30.0		35.4

* 未脱毒马铃薯品种

3.4 病毒病对马铃薯出苗生长的影响

从自然条件下试验材料连续种植3年的出苗情况可以看出, 12个品种随种植年限的增加出苗率显著下降(表3)。1985年平均

比1984年下降6.9%, 1986年又比上年下降10.8%, 两年中下降17.7%, *t* 检验结果表明, 1986年与1984年相比, 出苗率下降达到显著水平。此外, 由于病毒侵染, 出苗表现

迟缓, 纤细且整齐度下降, 直接影响苗期生长发育。

3.5 病毒病对马铃薯产量的影响

连续3年产量测定结果表明, 脱毒品种种植初期退化较慢, 1985年仅比1984年减产

14.3%, 折亩减产448.3公斤, *t* 检验差异不显著, 1986年产量显著下降, 比1985年减产54.5%, 比1984年减产61.0%, 分别折合亩减产1469.4公斤和1917.4公斤, *t* 检验差异均达到极显著水平(表4)。

表3 自然条件下3年出苗率变化

品 种	出 苗 率 (%)			品 种	出 苗 率 (%)		
	1984年	1985年	1986年		1984年	1985年	1986年
中心21号*	98.0	95.0	93.9	坝薯10号	98.8	95.8	75.0
中心24号*	96.0	94.0	88.0	同薯11号	97.8	96.8	86.0
渭会2号*	99.0	98.0	98.0	围薯11号	94.5	86.3	66.7
高原4号*	100	98.3	77.0	克新1号	79.0	78.0	74.0
内薯5号	97.5	95.0	91.0	虎 头*	100	96.0	94.0
乌兰7号	94.3	40.0	40.0	平 均	96.2	89.2	78.5
坝薯9号	100	97.5	58.0	比上年递减(%)		6.9	10.8

* 表示脱毒品种

表4 自然条件下连续种植3年产量变化

脱毒品种	平均单株产量* (克)			未脱毒品种	平均单株产量* (克)		
	1984年	1985年	1986年		1984年	1985年	1986年
虎 头	1 074.5	692.0	270.5	内薯5号	816.5	517.0	535.5
紫 花 白	999.5	988.0	363.5	乌兰1号	610.0	560.5	380.5
中心3号	959.0	916.5	417.0	坝薯9号	916.0	467.0	574.0
中心21号	536.5	488.0	458.0	坝薯10号	994.0	875.5	430.0
中心24号	1 004.5	935.5	428.5	同薯11号	981.5	594.0	342.0
渭会2号	1 033.0	839.5	334.5	围薯11号	988.5	570.5	566.0
高原4号	955.0	798.5	301.0	克新1号	595.5	546.0	532.0
平 均	937.4	808.3	367.6	平 均	843.1	590.1	480.0
折亩产(公斤)	3 142.8	2 694.5	1 225.4	折亩产(公斤)	2 810.5	1 967.1	1 600.0
比上年递减(%)		14.3	54.5	比上年递减(%)		30.0	18.7

* 数据为每品种随机测量20株的平均值

未脱毒品种, 1985年比1984年平均减产30.0%, 折亩减产813.4公斤, t 检验差异极显著, 1986年减产幅度有所下降, 为1985年的18.7%, 折亩减产367.1公斤, t 检验差异不显著。1986年比1984年减产43.1%, 折亩减产1210.5公斤, t 检验差异极显著(表4)。由此可见, 由于各种病毒病的影响, 脱毒种薯在自然条件下连续种植3年即失去种用价值, 亩产以每年448.3~1469.1公斤的速度急剧下降, 未脱毒的品种第2年即失去了原品种的丰产性。

进一步分析可以看出, 脱毒马铃薯品种起初减产幅度较小, 差异不显著, 第3年则极显著下降, 未脱毒的品种起初就极显著减产, 以后减产幅度变小(图3)。因此, 我们认为当种薯中病毒浓度较低时, 不能造成显著减产。病毒浓度达到一定水平时, 产量显著下降。病毒浓度达到饱和状态时, 产量基本保持在一个低水平状态, 不再显著下降(图3)。

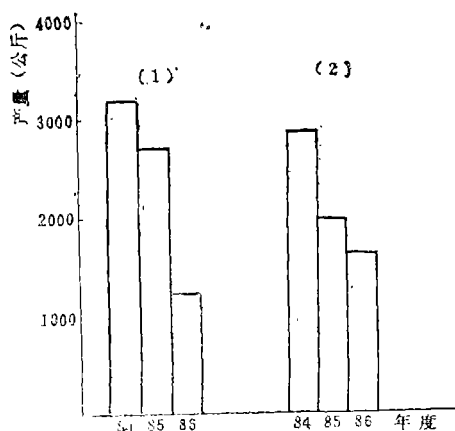


图3 自然条件下连续3年种植的产量变化

注: (1) 脱毒品种; (2) 未脱毒品种

4 讨论

马铃薯传毒蚜虫的迁飞、消长和传毒与马铃薯生育期间的气温、降雨、风速、湿度及日照等气象因素有着密切的关系^[4-5]。许多蚜虫能在4~32℃条件下传播病毒, 以15~27℃最为有效 (Sgirster, 1964), 桃蚜最适取食活动气温为23℃, 传播PVY的最高功效气温为25℃ (Weidmann, 1981), 最适飞翔气温为18℃ (Devi, 1937; Vnegré, 1953), 在22℃条件下, 每头蚜虫7个月繁殖2代, 可繁殖2500头 (D. Hill; Ris. Lambers, 1972)。呼和浩特地区1984~1986年5~9月份平均气温均在16℃以上, 7月份平均气温21.3~22.7℃, 最适合蚜虫迁飞、取食和传毒, 特别是桃蚜。因此, 传毒蚜虫的频繁活动是这一地区马铃薯病毒感染速度快的主要原因之一。

毒源种类多是这一地区马铃薯植株复合侵染症状形成较多的主要原因, 因此, 造成在自然条件下脱毒品种连续种植3年基本上失去种用价值, 未脱毒种薯第2年即失去原品种的丰产性。

本试验中, 自然条件下连续种植的马铃薯产量变化规律提示我们: 对于不同地区种马铃薯品种, 病毒侵染积累到显著影响产量的浓度所需的时间可能不同。因此, 选育抗病和耐病品种或采用其它保种、留种措施 (如: 早种早收留种等) 避开蚜虫迁飞高峰或延长病毒积累到显著影响产量的浓度的时间, 则有可能提高脱毒薯的使用年限, 减少产量损失。

另外, 脱毒种薯种植2~3年后更易感染病毒病, 可能是由于没有弱株系病毒的拮抗作用, 强株系更易侵入, 从而引起严重感染, 造成更大减产。

参 考 文 献

- 1 Harrington R, N Katis & R W Gibson. Field Assessment of the Relative Importance of Different Aphid Species in the Transmission of Potato Virus Y. *Potato Research*, 1986, 29: 67~76
- 2 Hooker. W J Mycoplasma diseases of Potato. Strategy for Virus Management in Potatoes. Report of planning conference at CTP. 1977, 103~109
- 3 Fribourg C E. Use of Serology and Indicator Hosts of Virus Detection in Potato Plants. Strategy for Virus Management in Potatoes. Report of Planning Conference at CIP. 1977, 50~55.
- 4 张鹤龄译. 马铃薯病毒和种毒生产. 农业出版社, 1981
- 5 朱卡明译. 植物病毒. 科学出版社, 1986

STUDY ON KINDS, EPIDEMIC AND HARMFULNESS OF POTATO VIRUSES IN HUHEHAOTE, CHINA

Li Wengang, Gong Xiufeng and Tang Hongming

(Inner Mongolia Academy of Agricultural Science)

ABSTRACT

This paper reported the migration, growth and decline of aphids spreading potato viruses, kinds of viruses and their field proliferation in Huhehaote, China. The activity of aphids is usually frequent in this region. Seven virus-free potato varieties and seven virus-infected varieties were planted for three years in succession under natural conditions. The results showed that there were 3 072 aphids that migrated to every 100 plants in a year, 16.6% of which were *Myzus persicae*. The accumulative total was more than 7000 wingless aphids on every 100 plants in the first ten days of July. Viruses, viroids and mycoplasmas-like bodies infecting potatoes totaled as many as 10 kinds. Infected degree index of mosaic, leaf-roll and other types of virus diseases in the fields amounted to over 50%. The plants were often infected by several kinds of viruses. The yield of the 7 virus-free potato varieties was reduced by 148.3~1469.1kg/mu per year. It was discovered that there was an incubation period of about 2 years before the sharp decline of yield. Then after the sharp decline the yield remained constantly low.