



Title	馬鈴薯ウイルス病の免疫学的研究：第7報 葉捲病ウイルスの抗原性について
Author(s)	村山, 大記; 山田, 守英; 岡田, 守夫
Citation	北海道大學農學部邦文紀要, 2(4), 82-90
Issue Date	1956-11-18
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/11621">http://hdl.handle.net/2115/11621</a>
Type	bulletin (article)
File Information	2(4)_p82-90.pdf



[Instructions for use](#)

# 馬鈴薯ウイルス病の免疫学的研究

## 第7報 葉捲病ウイルスの抗原性について

村 山 大 記  
山 田 守 英  
岡 田 守 夫

### Immunological studies on the potato virus diseases

#### VII. Antigenicity of potato leaf roll virus

By

Daiki MURAYAMA  
Morihide YAMADA  
and Morio OKADA

#### I. 緒 言

馬鈴薯葉捲病はモモアカアブラムシ (*Myzus persicae* SULZ.) およびジャガイモヒゲナガアブラムシ (*Aulacorthum matsumuraeanum* HORI) によつて伝染するが、罹病植物汁液によつては伝染しない。かかる点が本病の研究上著しく困難性のある所である。また本病ウイルスの抗原性についても報告があるが、MAMONTOVA (1941) を除いては抗体産生を証明した者がいない (CHESTER, 1937; STAPP, 1943; BARTELS, 1950)。

私共は馬鈴薯葉捲病ウイルスに対する抗体産生の有無について研究したので茲に報告する次第である。本文を草するに当り、種々御教示を頂いた北大農学部福士貞吉教授に衷心より感謝する次第である。また御援助を頂いた農林省胆振馬鈴薯原々種農場谷津繁氏に深謝する。尙本研究は昭和 30 年度文部省自然科学研究費の補助を受けて行われたものの一部である。同省に対し深謝の意を表する。

#### II. 実験材料及び方法

##### 材 料

葉捲病罹病塊茎を温室内にて 5 寸鉢に播種し、生ぜる罹病株の嫩葉を用いた。

##### 抗 原

葉捲病罹病馬鈴薯(男爵薯或はチトセ)嫩葉を滅菌乳鉢中にて磨潰し、ガーゼにて汁液を搾り、直ちに汁液を 2 分し、1 部には formalin を終末濃度が 0.5 或は 1% になる如くに加え (LF 抗原)、他は BAWDEN, PIRIE 及び SPOONER (1936) の方法により処理した (LN 抗原)。formalin は時に嫩葉を磨潰す際に乳鉢中に入れ(葉の重量の半量が搾汁として得らるるとして終末濃度を計算)葉を磨潰したこともある。LN 抗原は次の如くにして作製した。即ち搾汁に N/10 HCl を加えて pH 4 とする。次に醋酸にて pH 4 に調整した亜硝酸ソーダの濃厚溶液を加えて終末濃度が 1.5% になる如くにする。後混合液を 0°C にて 30 分間静置した後充分流水にて透析する。透析後遠心分離 (3,000 r. p. m., 30 分間) を行い、沈渣に原液と等量の磷酸緩衝液 (pH 7) 或は蒸留水を加えてよくとかし、再び遠心分離を行つた後、上清を凍結融解し、遠心分離 (10,000 r. p. m., 30 分間) を行つた上清を用いた。LF 抗原は搾汁に formalin を添加後 (或は formalin 添加搾汁後) 0°C にて 1 夜静置後透析を行い、遠心分離 (3,000 r. p. m., 30 分間) をなし上清を凍結融解後再び遠心分離 (10,000 r. p. m., 30 分間) を行つた上清を用いた。時に透析を行わなかつたこともある。

次に葉捲病罹病馬鈴薯汁液を遠心分離 (3,000 r. p. m.,

30 分間) した上清を凍結融解後再び遠心分離 (10,000 r. p. m., 30 分間) を行うことにより清澄にした汁液を LR 抗原とした。

外觀健全なる馬鈴薯搾汁を LR 抗原と同様にして処理した汁液を P 抗原とした。

更に X バイラス罹病トマト並びに Y バイラス罹病 *Nicotiana sylvestris* 搾汁を LR 或は P 抗原と同様に処理し清澄にした汁液を X 抗原及び Y 抗原とした。

抗血清

LF, LN, LR 及び P 汁液を以て家兎 (3~4 kg) の腹腔内に 3 cc 宛 4 日 (時に 5 日) 間隔にて注射を行つた。約 4~6 カ月後全採血を行つた。抗血清は 56°C, 30 分間加熱して非働化し, 0~3°C の冷蔵庫内にて保存した。

次に X 及び Y バイラスの抗血清は精製 (X バイラス汁液は BAWDEN & PIRIE (1938) の方法, Y バイラス汁液は BAWDEN & PIRIE (1939) の方法による) し, 原液の約 1/2 量に濃縮した X 及び Y バイラス汁液を家兎耳静脈に 2 cc 宛 4 日間隔にて注射し, 抗 X バイラス血清は約 1 カ月後, 抗 Y バイラス血清は 1 カ月半乃至 2 カ月後充分力価の上つたのを確めた後, 最後の注射より 10 日目に全採血を行つた。抗血清は前同

様に処理して後保存した。

交叉反応及び吸収試験

LF, LN, LR, P, X 及び Y 抗原及び各抗血清を用いて交叉反応を行つた。各抗血清に各抗原を等量宛加え, 37°C の湯槽に 2 時間浸漬後 agglutinoscope で結果を読んで, 1 夜 0~3°C の冷蔵庫中に保存し後再び結果を読んだ。

吸収試験は抗血清に 3 倍量の各抗原を加え, 37°C の湯槽に 2 時間入れた後 1 夜室温にて保存し, 後遠心分離 (3,000 r. p. m., 30 分間) を行い, かかる吸収血清に各抗原を加えて 37°C の湯槽に 2 時間おき, 1 夜 0~3°C の冷蔵庫に静置後結果を判定した。

III. 実験結果

実験第 I.

LR, P, X 及び Y 抗原並びに各抗血清とを用い交叉反応及び吸収試験を行つた。

本実験にては LR 汁液は葉捲病罹病男爵薯より, P 汁液は外觀健全なる農林 1 号より得た。P 抗血清は外觀健全なる男爵薯汁液を, LR 抗血清は葉捲病罹病男爵薯汁液を家兎に反覆注射して得たるものである。

第 1 表 交叉反応及び吸収試験

抗血清反応原		吸 収 前						吸収血清	反応原	吸 収 後					
		抗血清終末稀釈倍数								抗血清終末稀釈倍数					
		8	16	32	64	128	対照			8	16	32	64	128	対照
X	X	++	++	++	+	+	-	X-LR	X	+	+	+	+	+	-
	Y	-	-	-	-	-	-		LR	++	++	+	+	+	-
	P	-	-	-	-	-	-								
	LR	++	++	++	++	+	-								
Y	X	-	-	-	-	-	-								
	Y	++	+	+	+	±	-								
	P	-	-	-	-	-	-								
	LR	-	-	-	-	-	-								
P	X	++	++	+	+	±	-	P-LR	X	+	+	+	±	-	-
	Y	-	-	-	-	-	-		LR	+	+	±	-	-	-
	P	-	-	-	-	-	-								
	LR	++	++	++	++	+	-								
LR	X	++	++	+	+	±	-	LR-X	X	±	-	-	-	-	-
	Y	-	-	-	-	-	-		LR	±	-	-	-	-	-
	P	-	-	-	-	-	-								
	LR	++	++	++	+	+	-								

以上の実験結果より交叉反応に於ては

- (1) Y と X, P, LR とは交叉反応を呈しない。
- (2) P と X, LR とは交叉反応は一方的であつて、P の使用抗原中に X 及び LR と共通の抗原因子の存在しないことを示す。
- (3) X と LR とは完全に交叉反応陽性である。

次に吸収試験の結果から

- (1) LR 血清から X 抗体を吸収したる所、X 及び LR 抗体 (葉捲病ウイルスに対する抗体) は共に同程度に吸収せられており、LR 抗体なるものの存在は考えられない。
- (2) X, P に対する血清より LR に対する抗体を吸収せしは不完全である。

以上の考察がなされた。即ち LR 血清中には LR 抗体の産生が認められなかつた。

尙本実験に於て供試した葉捲病罹病馬鈴薯 (農林 1

号) 汁液中には X バイラスが含まれていないことが判明した。然し P 血清中には X バイラスに対する抗体が産生せられており、免疫原 (外観健全なる男爵薯汁液) 中に X バイラスが含まれていたと考えられる。

また LR 血清中には LR 抗体なるものは認められなかつたが、X バイラスに対する抗体の存在が証明された。

**実験第 II.**

X, P, 及び LR 抗原及び各抗血清を用いて前実験同様に交叉反応並びに吸収試験を行つた。

本実験にて供用した P 汁液は外観健全なる男爵薯より、LR 汁液は葉捲病罹病男爵薯より得た。X, P 及び LR 抗血清は前実験にて用いたるものと同一である。

交叉反応並びに吸収試験の結果は第 2 表の如くである。

**第 2 表 交叉反応及び吸収試験**

		吸 収 前								吸 収 後					
抗血清 反応原		抗血清終末稀釈倍数					対照	抗血清	吸収原 反応原	抗血清終末稀釈倍数					対照
		16	32	64	128	256				8	16	32	64	128	
X	X	++	++	++	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-
	P	++	++	++	-	-	-		P	P	-	-	-	-	-
	LR	++	++	++	±	-	-		LR	LR	±	-	-	-	-
P	X	++	++	++	-	-	-	P	X	X	-	-	-	-	-
	P	++	++	++	±	±	-		P	P	-	-	-	-	-
	LR	++	++	++	±	±	-		LR	LR	±	-	-	-	-
LR	X	++	++	++	-	-	-	LR	X	X	-	-	-	-	-
	P	++	++	++	±	-	-		LR	P	X	-	-	-	-
	LR	++	++	++	±	-	-		LR	LR	X	-	-	-	-

以上の実験結果より考察すると、交叉反応の結果よりは

(1) X, P, LR 何れも同程度の強さに交叉反応陽性で3種の抗原に共通な抗原成分の存在することを示す。

(2) P 抗原は各血清と反応し、前実験と異りP抗原は各抗血清と反応する抗原成分を有している。次に吸収試験の結果からは

(1) X 血清を P 抗原で吸収した吸収血清(X-P と表現、以下同様)は反応原 X 及び P の何れとも反応を起さず、P-X の場合も亦同様である。従つて X 及び P 抗原はその抗原性に於て全く同一のものと考えざるを得ない。即ち P 抗原中の抗原性物質は X である。

(2) LR-X 或は LR-P は LR 抗原と認め得べき反応を呈せず、この結果から LR 血清中に LR に対する特異抗体が少くとも相当の量には存しないことを示している。

(3) LR-LR は P 及び LR 抗原と反応する傾向を呈するが、X-LR, P-LR 等に於ても X 抗原よりも P 及び LR 抗原と稍強く反応する傾向が見られ、LR 抗体の存在を考えるよりは他の原因を考える方が妥当と思われる。

(4) 一般に LR 抗原を以て吸収する時はその吸収血清は X, P, LR 抗原と或程度反応し、LR 抗原の吸収能力は X, P 両抗原に比べて低い。

以上の結果より本実験に於ても葉捲病ウイルスに対する抗体(LR 抗体)の産生は認められないようであつた。

尚使用した P 汁液(外観健全なる男爵薯汁液)中に X バイラスが含まれていることが判明した。

**実験第 III.**

X バイラスは formalin (BAWDEN, 1935) 或は亜硝酸 (BAWDEN & PIRIE, 1936; BAWDEN, PIRIE & SPOONER, 1936) 処理により感染力を失つても抗原性を喪失しないことが報ぜられている。以上の点より本病罹病馬鈴薯汁液に formalin 或は亜硝酸ソーダを添加することにより抗原性を保持し抗血清を産生するや否やについて実験を行つた。

即ち X, Y, LF, LN 抗原並びに各抗血清を用いて前同様にして交叉反応を行つた。LF, LN 抗原は葉捲病罹病チトセの汁液を処理したものである。

実験結果は第3表の如くである。

**第3表 交叉反応**

抗血清	反応原	抗血清終末稀釈倍数					抗原対照
		8	16	32	64	128	
X	X	++	++	++	++	+	-
	Y	-	-	-	-	-	-
	LF	-	-	-	-	-	-
	LN	-	-	-	-	-	-
Y	X	-	-	-	-	-	-
	Y	++	+	+	±	-	-
	LF	-	-	-	-	-	-
	LN	±	-	-	-	-	-
LF	X	++	+	+	±	-	-
	Y	-	-	-	-	-	-
	LF	-	-	-	-	-	-
	LN	-	-	-	-	-	-
LN	X	++	+	+	-	-	-
	Y	-	-	-	-	-	-
	LF	-	-	-	-	-	-
	LN	-	-	-	-	-	-

以上の実験結果より

(1) Y と X, LF, LN とは交叉反応を呈しない。

(2) LF 及び LN と X とは交叉反応は一方的であつて、LF 及び LN 抗原には X 抗原と共通な抗原成分は含まれていない。

(3) LF 及び LN 血清中には LF 或は LN 抗原と反応する抗体の存在は認められない。

以上の結果より LF 或は LN 抗原に対する抗体の産生は認められないようであつた。LF 及び LN 血清中には Y バイラスに対する抗体は含まれておらず、X バイラスに対する抗体が存在することが認められた。

尚、本実験にて供用した LF 及び LN 汁液(葉捲病罹病チトセよりのもの)に X バイラスは含まれていなかった。吸収試験は抗原の吸収力弱く、不完全吸収に終つたので更に次の実験を行つた。

**実験第 IV.**

X, Y, LF 及び LN 抗原並びに各抗血清を用いて前実験同様にして交叉反応及び吸収試験を行つた。

LF 及び LN 汁液は葉捲病罹病チトセの汁液を処理したものである。また X 及び Y バイラス汁液は夫々 X バイラス罹病トマト並びに Y バイラス罹病 *N. sylvestris* よりの汁液である。但し X 及び Y バイラス汁液は硫酸塩析法 (BAWDEN 及び PIRIE, 1938, 39)

により精製し、吸収を充分にするために X バイラスは原液の 1/5 量に、Y バイラスは原液の 1/2 量に濃縮したものである。吸収には血清の 3 倍量のバイラス汁液を加えた(予備実験により完全吸収なることを確めた) 実験結果は第 4 表の如くである。

第 4 表 交叉反応及び吸収試験

吸 収 前							吸 収 後										
抗血清	反応原	抗血清終末稀釈倍数					抗原対照	抗血清	吸収原	反応原	抗血清終末稀釈倍数					抗原対照	
		8	16	32	64	128					8	16	32	64	128		
X	X	+	+	+	+	+	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	
	Y	-	-	-	-	-	-			Y	-	-	-	-	-	-	-
	LF	-	-	-	-	-	-			LF	-	-	-	-	-	-	-
	LN	-	-	-	-	-	-			LN	-	-	-	-	-	-	-
Y	X	-	-	-	-	-	-	X	Y	X	+	+	+	+	+	-	
										Y	-	-	-	-	-	-	-
										LF	-	-	-	-	-	-	-
										LN	-	-	-	-	-	-	-
	X	-	-	-	-	-	-	X	LF	X	+	+	+	+	+	-	
										Y	-	-	-	-	-	-	
										LF	-	-	-	-	-	-	
										LN	-	-	-	-	-	-	
	X	-	-	-	-	-	-	X	LN	X	+	+	+	+	±	-	
										Y	-	-	-	-	-	-	
										LF	-	-	-	-	-	-	
										LN	-	-	-	-	-	-	
Y	-	-	-	-	-	-	Y	X	X	-	-	-	-	-	-		
									Y	+	+	+	±	-	-		
									LF	-	-	-	-	-	-		
									LN	-	-	-	-	-	-		
Y	-	-	-	-	-	-	Y	Y	X	-	-	-	-	-	-		
									Y	-	-	-	-	-	-		
									LF	-	-	-	-	-	-		
									LN	-	-	-	-	-	-		
Y	-	-	-	-	-	-	Y	LF	X	-	-	-	-	-	-		
									Y	+	+	+	-	-	-		
									LF	-	-	-	-	-	-		
									LN	-	-	-	-	-	-		
X	-	-	-	-	-	-	X	LN	X	-	-	-	-	-	-		
									Y	+	+	±	±	-	-		
									LF	-	-	-	-	-	-		
									LN	-	-	-	-	-	-		

吸 取 前							吸 取 後										
抗血清	反応原	抗血清終末稀釈倍数					抗原 対照	抗血清	吸収原	反応原	抗血清終末稀釈倍数					抗原 対照	
		8	16	32	64	128					8	16	32	64	128		
LF	X	+	+	+	+	+	-	LF	X	X	-	-	-	-	-	-	
	Y	-	-	-	-	-	-			Y	-	-	-	-	-	-	-
	LF	-	-	-	-	-	-			LF	-	-	-	-	-	-	-
	LN	-	-	-	-	-	-			LN	-	-	-	-	-	-	-
LN	X	+	+	+	+	±	-	LN	X	X	-	-	-	-	-	-	
										Y	-	-	-	-	-	-	-
										LF	-	-	-	-	-	-	-
										LN	-	-	-	-	-	-	-
	Y	-	-	-	-	-	-	LN	Y	X	+	+	+	+	±	-	
										Y	-	-	-	-	-	-	-
										LF	-	-	-	-	-	-	-
										LN	-	-	-	-	-	-	-
	LF	-	-	-	-	-	-	LN	LF	X	+	+	+	+	-	-	
										Y	±	-	-	-	-	-	-
										LF	-	-	-	-	-	-	-
										LN	-	-	-	-	-	-	-
LN	-	-	-	-	-	-	LN	LN	X	+	+	+	±	-	-		
									Y	-	-	-	-	-	-	-	
									LF	-	-	-	-	-	-	-	
									LN	-	-	-	-	-	-	-	
Y	-	-	-	-	-	-	LN	Y	X	+	+	+	+	±	-		
									Y	-	-	-	-	-	-	-	
									LF	-	-	-	-	-	-	-	
									LN	-	-	-	-	-	-	-	
LF	-	-	-	-	-	-	LN	LF	X	+	+	+	±	-	-		
									Y	±	-	-	-	-	-	-	
									LF	-	-	-	-	-	-	-	
									LN	-	-	-	-	-	-	-	
LN	-	-	-	-	-	-	LN	LN	X	+	+	+	±	-	-		
									Y	-	-	-	-	-	-	-	
									LF	-	-	-	-	-	-	-	
									LN	-	-	-	-	-	-	-	

以上の実験結果より、交叉反応の結果からは  
 (1) Y と X, LF, LN とは交叉反応を呈しない。  
 (2) LF, LN と X とは交叉反応は一方向的であつて、LF, LN の使用抗原中に X と共通な抗原因

子の存在しないことを示す。  
 (3) LF と LN は殆ど同様な反応を示した。  
 次に吸収試験の結果からは  
 (1) LF 血清を X 抗原で吸収した血清 (LF-X

と表現), 並びに LN-X は反応原, X, LF, LN と反応せず, LF 及び LN 血清中には X と共通な抗体は存在するが, LF 或は LN に対する特異抗体は存在しないと考えられる。

(2) LF-LF, LF-LN, LN-LF, LN-LN は夫々抗原 LF 及び LN と反応せず, LF 或は LN 抗体なるものが吸収されたかの如くに思われるが交叉反応にて LF 或は LN 血清と LF 及び LN 抗原とが反応しないことから見て LF 或は LN 血清中に LF 或は LN に対する抗体の産生は考えられない。

(3) X, LF 或は LN 血清より LF 及び LN 抗原を以て吸収した血清は夫々 X 抗原と反応し, 供用した LF 及び LN 汁液 (吸収並びに反応原) 中には X バイラスが含まれていないことを示す。これは交叉反応の結果からも考察される。

以上の点より本実験に於ても葉捲病ウイルス汁液に formalin 或いは亜硝酸ソーダを添加処理したる汁液にて免疫したる家兎の血清中には葉捲病ウイルスに対する抗体は産生されなかつた。

尙供用した葉捲病罹病チトセは X バイラスを有していないなかつた。

#### IV. 論議及び結論

CHESTER (1937) は serologically inactive virus は次の如き性質を有することを指摘している。

- (1) 機械的伝播の極めて困難なるもの或はそれを行なぬもの。
- (2) in vitro に於ては不安定で, 室温で 2 日或はそれ以内で感染力を失うもの。
- (3) 耐熱性は普通 55°C 以下。
- (4) 全身感染を殆ど行なぬもの等である。

機械的伝播を行わないウイルスにての抗体産生の試みは今の所殆ど失敗に帰している。(GRATIA & MANIL, 1935; CHESTER, 1937; BAWDEN & KLECZKOWSKI, 1945)

馬鈴薯葉捲病ウイルスの抗体産生の能否についても 2, 3 の著者によつて報告されている。即ち CHESTER (1937) は本ウイルスに対する特異的抗血清のできないことを報告しており, STAPP (1943) は本病ウイルスが将来血清学的方法により証明されるや否やは疑問であるが, 不可能とは思われないと述べた。BARTELS (1950) は本病罹病 *Physalis angulata* の汁液を用いて抗血清を得んとしたが不可能であつたと述べてい

る。然し MAMONTOVA (1941) は葉捲病罹病塊茎内の本病ウイルスの検出に血清学的方法を用いているが, 詳細は明らかでない。

尙汁液伝染の極めて困難なる sugar-beet yellows virus (KASSANIS, 1949; COONS, 1952; WATSON, 1952; COSTA & BENNETT, 1955) に対する抗体産生が KLECZKOWSKI & WATSON (1944), KASSANIS (1949), COONS (1952) 及び WATSON (1955) 等により報告され, 血清学的方法がウイルスの検出に用いられたが, その力価は著しく低かつた。機械的伝播をしないウイルスは一般に抗体産生は困難であり, その理由は種々あるが, バイラスの不安定性 (汁液或は免疫する動物中) 或は汁液中のウイルス量の少いこと等が主たるものと考えられる。X バイラスは formalin 或は亜硝酸処理により感染力を喪失しても抗原性を失わないことが知られている (BAWDEN, 1935; BAWDEN & PIRIE, 1936; BAWDEN, PIRIE & SPOONER, 1936)。私共は本病罹病馬鈴薯汁液に formalin 或は亜硝酸ソーダを添加することにより抗原性が喪失されずして免疫した家兎の抗血清中に抗体が産生されるや否やについて実験を行つたが, 本実験の結果からは抗体産生が認められなかつた。

#### V. 摘 要

1. 馬鈴薯葉捲病ウイルスに対する抗体が産生されるや否やについて実験を行つた。
2. X 及び Y バイラス抗血清, 外観健全なる馬鈴薯の抗血清並びに本病罹病馬鈴薯抗血清と各汁液 (以上 4 種) との間に交叉反応並びに吸収試験を行つたが, 本病ウイルスに対する抗体の産生が認められなかつた。
3. formalin 及び亜硝酸ソーダにて処理した本病罹病馬鈴薯汁液にて免疫した各抗血清並びに X 及び Y バイラス抗血清と以上 4 種の各抗原とを用い, 前同様にして交叉反応及び吸収試験を行つたが, 前同様本ウイルスに対する抗体の産生が認められなかつた。

#### 引用文献

- 1) BARTELS, R.: Über Versuche zur Herstellung einer Antiserums gegen Kartoffel-Blattroll-Virus. NachrBl. dtsh. PflSch Dienst (Braunschw.), 2(3): 38-40, 1950.
- 2) BAWDEN, F. C.: The relationship between the serological reactions and the infectivity



- of potato virus 'X'. Brit. Jour. Exp. Path., 16: 435-443, 1935.
- 3) BAWDEN, F. C. and A. KLECZKOWSKI: Protein precipitation and virus inactivation by extracts of strawberry plants. Jour. Pomol., 21: 2-7, 1945.
  - 4) ————— and N. W. PIRIE: Experiments on the chemical behaviour of potato virus 'X'. Brit. Jour. Exp. Path., 17: 64-74, 1936.
  - 5) ————— and —————: Liquid crystalline preparations of potato virus 'X'. Ibid., 19: 66-82, 1938.
  - 6) ————— and —————: The purification of insect-transmitted plant viruses. Ibid., 20: 322-329, 1939.
  - 7) —————, ————— and E. T. C. SPOONER: The production of antisera with suspensions of potato virus 'X' inactivated by nitrous acid. Ibid., 17: 204-207, 1936.
  - 8) CHESTER, K. S.: Serological studies of plant viruses. Phytop., 27: 903-912, 1937.
  - 9) COONS, G. H.: Virus yellows of beet in the United States. U. S. D. A. Plant Dis. Repr., 36: 356-363, 1952.
  - 10) COSTA, A. S. and C. W. BENNETT: Studies on mechanical transmission of the yellows virus of sugar beet. Phytop. 45: 233-238, 1955.
  - 11) GRATIA, A. and P. MANIL: De quelques échecs de la méthode sérologique appliquée aux virus des plantes. Comptes rendus Soc. Biol., 118: 379-381, 1935.
  - 12) KASSANIS, B.: The transmission of sugar beet yellows virus by mechanical inoculation. Ann. Appl. Biol., 36: 270-272, 1949.
  - 13) KLECZKOWSKI, A. and M. A. WATSON: Serological studies on sugar-beet yellows virus. Ann. Appl. Biol., 31 (2): 116-120, 1944.
  - 14) MAMONTOVA, A. N.: in Transactions of the conference on plant virus diseases, Moscow, 1940. Moscow-Leningrad, Acad. Sci. U. S. S. R.: 316-320, 1941.
  - 15) STAPP, C.: Über serologische Virusforschung und den diagnostischen Wert serologischer Methoden zum Nachweis der pflanzlichen, insbesondere der am Kartoffelabbau beteiligten Viren. Jour. Landwirtsch., 89 (3): 161-188, 1943.
  - 16) WATSON, M. A.: Beet yellows virus and other yellowing virus diseases of sugar beet. Rothamsted Agr. Exp. Sta. Ann. Rept., 1951: 1-11, 1952.
  - 17) —————: The effect of sucrose spraying on symptoms caused by beet yellows virus in sugar beet. Ann. Appl. Biol., 43: 672-685, 1955.

#### Résumé

In this paper are reported the results of experiments carried out in order to know whether any antibody against the virus of potato leaf roll disease is produced in the serum. (1) when the virus suspensions or (2) those treated with formaldehyde or nitrous acid are injected intravenously into rabbits.

Antisera prepared by the injection of the expressed juices from (1) tomato or tobacco plants affected with potato virus X, (2) *Nicotiana sylvestris* affected with potato virus Y, (3) apparently healthy potato plants affected with potato virus X and (4) potato plants affected with leaf roll virus, were used for the cross precipitation reactions and absorption tests with each of the four antigens in order to ascertain whether or not the antibody against the leaf roll virus was produced in the homologous antiserum. From the results of experiments it was found that no antibody was produced in the antiserum prepared against the leaf roll virus.

The juices of potato plants affected with the leaf roll virus were treated with formalin in the final concentration of 0.5 or 1% and kept overnight at 0°C. The juices were likewise subject to nitrous acid in the final concentration of 1.5% for 30 minutes at 0°C. The juices were then injected intraperitoneally into rabbits injecting 2 cc at intervals of 4

days for about 2 to 3 months. Ten days after the last injection the rabbits were bled entirely. The antisera thus obtained and those against viruses X and Y were used for the cross precipitation reactions and absorption tests

with each of the four antigens. From the results of experiments it was evident that no antibody of leaf roll virus was produced in the homologous antiserum as in the former experiments.