

WPLYW TEMPERATURY NA UJAWNIANIE SIĘ OBJAWÓW POWODOWANYCH PRZEZ WIRUS NEKROTYCZNEJ KĘDZIERZAWKI TYTONIU NA ROŚLINACH TESTOWYCH

Mirosława Waś

Pracownia Badań Odporności na Wirusy
Instytut Ziemiaka, Młochów

W pracach szeregu autorów zajmujących się wirusem nekrotycznej kędzierzawki tytoniu (tobacco rattle virus), wywołującym chorobę pstrej plamistości pędów ziemniaka, można spotkać się ze stwierdzeniem, że podatność roślin na infekcję, a także rodzaj i stopień nasilenia objawów chorobowych uzależnione są od warunków zewnętrznych. Zależność ta jest zdaniem Schmelzera [6] tak duża, że inokulując te same gatunki roślin testowych w różnych porach roku można otrzymać odmienne wyniki. Obserwacje tego typu przeprowadzano najczęściej na roślinach tytoniu [1, 3, 5, 7, 8], a niekiedy też na innych gatunkach roślin testowych [2, 6]. Poza tym Schmelzer [6] i Chrzanowska [2] stwierdzili, że inokulując rośliny wirusem nekrotycznej kędzierzawki tytoniu w okresie wiosny, jesieni i zimy uzyskuje się lepsze wyniki (objawy bardziej intensywne) niż w lecie. Różnice te przypisywane są najczęściej działaniu temperatury.

Na ogół uważa się, że rozwój procesu chorobowego hamowany jest w temperaturach wyższych: powyżej 24°C [2, 7], 26°C [3], 28°C [4], 30°C [8].

W moich pracach dotyczących choroby pstrej plamistości pędów ziemniaka napotykałam często w okresie lata na trudności w identyfikacji wirusa przy użyciu roślin testowych. Stwierdziłam również różnice w reakcji roślin testowych inokulowanych wirusem nekrotycznej kędzierzawki tytoniu w zależności od pory roku.

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu temperatury na rozwój procesu chorobowego i ujawnianie się objawów powodowanych przez wirus nekrotycznej kędzierzawki tytoniu na kilku gatunkach roślin testowych, a także wybranie gatunków roślin najbardziej odpowiednich do wykrywania wirusa we wszystkich badanych temperaturach.

MATERIAŁ I METODYKA

Doświadczenie przeprowadzono w maju 1971 r. w Młochowie w następujących warunkach: w kamerze — o stałej temperaturze 16°C, w kamerze — o stałej temperaturze 22°C, w kamerze — o stałej temperaturze 27°C, w szklarni — w temperaturze zmiennej (średnie dekadowe: 22,3°C; 23,3°C; 21,9°C).

W kamerach rośliny doświetlano przez 12 godzin na dobę.

Materiał infekcyjny. Wirus nekrotycznej kędzierzawki tytoniu został wyizolowany z roślin tytoniu *Nicotiana tabacum* Samsun rosnących w naturalnie zainfekowanej glebie, pochodzącej z poletka, na którym obserwowano chorobę pstrej plamistości pędów ziemniaka. Inokulum stanowił sok uzyskany z porażonych roślin tytoniu Samsun (7 dni po inokulacji), rozcieńczony wodą destylowaną w stosunku 1:2.

Materiał roślinny. Zbadano następujące gatunki roślin testowych: 1) *Nicotiana tabacum* L. var. Samsun, 2) *Nicotiana debneyi* Domin, 3) *Petunia hybrida* hort ex Vilm, 4) *Datura stramonium* L, 5) *Gomphrena globosa* L, 6) *Cucumis sativus* L. var. Monastyrski, 7) *Chenopodium amaranticolor* Coste and Reyn, 8) *Lycopersicon esculentum* Mill. var. Karzełek Chodowski, 9) *Phaseolus vulgaris* L. var. Saxa.

Rośliny testowe rosły w ziemi parowanej, w doniczkach o średnicy 8 cm. Umieszczano je w odpowiednich temperaturach na 3 dni przed inokulacją. Inokulowano w każdej temperaturze po 6 roślin z danego gatunku, a dwie zostawiano dla kontroli nie inokulowane. Rośliny inokulowano w fazie 2-4 liści z wyjątkiem ogórka, który inokulowano w fazie liścieni. Liście roślin testowych, opylane uprzednio karborundem inokulowano sokiem uzyskanym z porażonych roślin tytoniu, a po inokulacji spłukiwano je wodą.

Obserwacje przeprowadzano codziennie przez cztery tygodnie, odnotowując termin pojawienia się objawów, rodzaj objawów i stopień ich intensywności. Ponieważ podczas obserwacji stwierdzono, że obraz choroby na poszczególnych roślinach danego gatunku w danej temperaturze był zbliżony, opisy przeprowadzano łącznie dla wszystkich sześciu roślin danego gatunku. W przypadku braku objawów chorobowych na roślinach — uzyskanym z nich sokiem inokulowano rośliny tytoniu w celu stwierdzenia ewentualnej infekcji bezobjawowej.

WYNIKI

Wyniki dotyczące objawów wywoływanych przez wirus nekrotycznej kędzierzawki tytoniu na kilku gatunkach roślin testowych opracowano uwzględniając wpływ temperatury na: 1) rodzaj objawów, 2) stopień intensywności objawów i charakter porażenia, 3) szybkość ujawniania się objawów lokalnych i układowych.

Rodzaj objawów chorobowych wywoływanych przez wirus nekrotycznej kędzierzawki tytoniu na badanych gatunkach roślin testowych

Rodzaj objawów charakterystyczny dla danego gatunku rośliny testowej nie zmieniał się pod wpływem badanych temperatur. Rośliny testowe reagowały w następujący sposób:

Nicotiana tabacum Samsun, objawy lokalne: szare, nekrotyczne łuki, pierścienie i plamki, niekiedy układające się wzdłuż nerwów liści; objawy układowe: nekrotyczne plamy często wyglądem zbliżone do „liścia dębu”, skrócenie nerwu głównego blaszki liściowej, deformacja liści najmłodszych oraz zahamowany wzrost w stosunku do roślin kontrolnych.

Nicotiana debneyi, objawy lokalne: nekrotyczne jasne plamki, pierścienie i łuki; objawy układowe: nekrotyczne jasne plamki, deformacja liści najmłodszych, mozaika.

Petunia hybrida, objawy lokalne: nekrotyczne, brunatne pierścienie lub półpierścienie; objawy układowe: brunatne nekrozy wzdłuż nerwów głównych liści najmłodszych.

Datura stramonium, objawy lokalne: nekrotyczne jasne plamki; objawy układowe: mozaika, nekrotyczne plamki i chlorotyczne pierścienie.

Gomphrena globosa, objawy lokalne: w temperaturze 16°C — nekrotyczna, szara, rozmyta plamistość (rys. 1), w temperaturach 22°C, 27°C i w szklarni — drobne wyraźnie zarysowane nekrotyczne, szare plamki (rys. 2).



Rys. 1. Objawy porażenia wirusem nekrotycznej kędzierzawki tytoniu (w temp. 16°C) na liściach *Gomphrena globosa* (fot. J. Stańczyk)

Cucumis sativus — Monastyrski, objawy lokalne: chlorotyczne i nekrotyczne plamki i pierścienie.

Chenopodium amaranticolor, objawy lokalne: bardzo małe, jasne nekrozy.



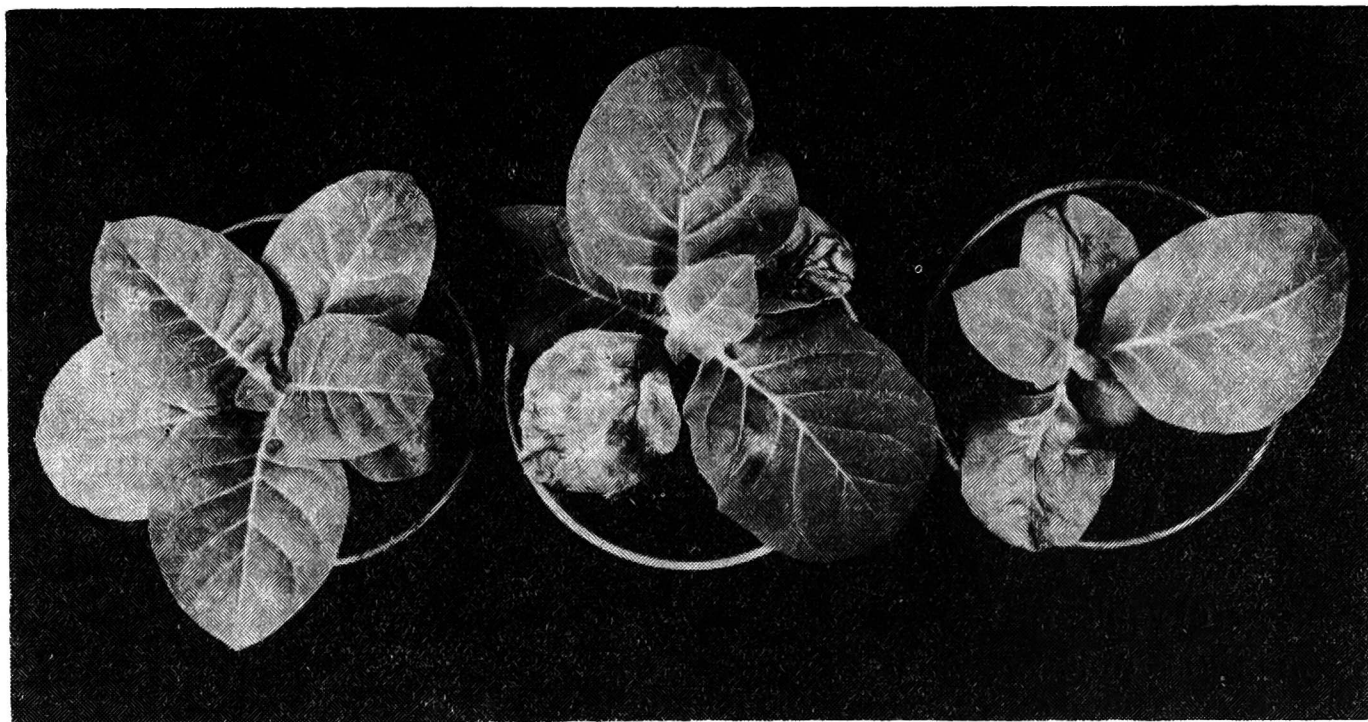
Rys. 2. Objawy porażenia wirusem nekrotycznej kędzierzawki tytoniu (w temp. 22°C) na liściach *Gomphrena globosa* (fot. J. Stańczyk)

Tabela 1

Wpływ temperatury na stopień intensywności objawów i charakter porażenia wywołwanego przez wirus nekrotycznej kędzierzawki tytoniu na roślinach testowych

Rośliny testowe		Stopień intensywności objawów i charakter porażenia			
		temperatura stała — kamery			temperatura zmienna w szklarni
		16°	22°	27°	
<i>Nicotiana tabacum</i> Samsun	L	III	III	I	III
	S	III	III	I	III
<i>Nicotiana debneyi</i>	L	III	III	I	III
	S	III	III	B	B
<i>Petunia hybrida</i>	L	II	III	B	B
	S	II	III	B	II
<i>Datura stramonium</i>	L	II	III	B	II
	S	II	B	I	B
<i>Gomphrena globosa</i>	L	II	III	I	III
	S	0	0	0	0
<i>Cucumis sativus</i>	L	III	II	I	III
	S	0	0	0	0
<i>Chenopodium amaranticolor</i>	L	II	III	I	II
	S	0	0	0	0
<i>Lycopersicon esculentum</i>	L	0	0	0	B
	S	0	0	0	II
<i>Phaseolus vulgaris</i>	L	II	II	0	III
	S	0	0	0	0

III — objawy bardzo wyraźne, II — objawy wyraźne, I — objawy bardzo słabo widoczne, L — objawy lokalne, S — objawy układowe, B — porażenie bezobjawowe, 0 — brak porażenia.



Rys. 3. Rośliny tytoniu Samsun z objawami wirusa nekrotycznej kędzierzawki tytoniu: z lewej strony w temp. 27°C, w środku — 22°C, z prawej strony — 16°C (fot. J. Stańczyk)

Lycopersicon esculentum — Karzełek Chodowski, objawy układowe: mozaika na liściach najmłodszych.

Phaseolus vulgaris — Saxa, objawy lokalne: bardzo małe, jasnobrązowe nekrozy.

Wpływ temperatury na stopień intensywności objawów i charakter porażenia wirusem nekrotycznej kędzierzawki tytoniu na roślinach testowych

Przedstawione w tabeli 1 dane wskazują, że w większości przypadków objawy chorobowe były bardzo wyraźne lub wyraźne zarówno na roślinach rosnących w temperaturach 22°C, 16°C, jak i w temperaturze zmiennej w szklarni. Natomiast w temperaturze 27°C objawy chorobowe na roślinach testowych były bardzo słabo widoczne w porównaniu z objawami na roślinach trzymanyh w innych temperaturach (rys. 3).

Ponadto przedstawione w tabeli 1 dane wskazują na istnienie różnic w charakterze porażenia (obecność objawów lokalnych, układowych porażenie bezobjawowe) w zależności od temperatury. I tak rośliny *Nicotiana debneyi* w temperaturach 16°C i 22°C wykazały objawy lokalne i układowe, a w temperaturze 27°C i w szklarni jedynie objawy lokalne. Jednakże wirus był obecny w liściach najmłodszych, co wykazuje na układowe, bezobjawowe porażenie tych roślin. Na roślinach *Petunia hybrida* w temperaturach 16°C i 22°C wystąpiły objawy lokalne i układowe, w temperaturze 27°C rośliny zareagowały na infekcję bezobjawowo, w szklarni wykazały tylko objawy układowe. Inaczej natomiast zareagowały rośliny *Datura stramonium* — w temperaturze 16°C były widoczne objawy lokalne i układowe, w temperaturze 22°C i w szklarni wystąpiły objawy lokalne, a w temperaturze 27°C jedynie objawy układowe.

Rośliny *Lycopersicon esculentum* tylko w szklarni wykazały objawy chorobowe, a w pozostałych temperaturach nie podległy porażeniu. U roślin *Phaseolus vulgaris* w temperaturze 27°C nie stwierdzono porażenia, w pozostałych temperaturach rośliny wykazały objawy lokalne.

Wpływ temperatury na szybkość ujawniania się lokalnych i układowych objawów powodowanych przez wirus nekrotycznej kędzierzawki tytoniu na roślinach testowych

Nie zaobserwowano wyraźnej tendencji do przyspieszenia lub opóźnienia wystąpienia objawów pod wpływem określonej temperatury na wszystkich badanych gatunkach roślin. Jednakże zaznaczył się wpływ temperatury na szybkość pojawiania się objawów lokalnych lub układowych w obrębie niektórych gatunków. Na przykład na roślinach *Datura stramonium* objawy lokalne najwcześniej (po 3 dniach) wystąpiły w temperaturze 22°C, najpóźniej (po 9 dniach) w temperaturze 16°C. Na roślinach *Petunia hybrida* najwcześniej (po 4 dniach) objawy lokalne wystąpiły w temperaturze 16°C, najpóźniej (po 8 dniach) w temperaturze 22°C.

Tabela 2

Wpływ temperatury na szybkość ujawniania się lokalnych i układowych objawów powodowanych przez wirus nekrotycznej kędzierzawki tytoniu na roślinach testowych

Rośliny testowe	Liczba dni od inokulacji do wystąpienia objawów							
	temperatura stała — kamery						temperatura zmienna — szklarnia	
	16°C		22°C		27°C			
	L	S	L	S	L	S	L	S
<i>Nicotiana tabacum</i> Samsun	3	9	2	6	2	8	2	6
<i>Nicotiana debneyi</i>	3	9	4	10	4	—	2	—
<i>Petunia hybrida</i>	4	10	8	8	—	—	—	20
<i>Datura stramonium</i>	9	14	3	—	—	18	4	—
<i>Gomphrena globosa</i>	6	—	4	—	4	—	4	—
<i>Cucumis sativus</i>	6	—	8	—	6	—	4	—
<i>Chenopodium amaranticolor</i>	3	—	3	—	6	—	3	—
<i>Lycopersicon esculentum</i>	—	—	—	—	—	—	—	10
<i>Phaseolus vulgaris</i>	2	—	2	—	—	—	—	—

L — objawy lokalne, S — objawy układowe.

DYSKUSJA I WNIOSKI

Stwierdzono wyraźny wpływ temperatury na charakter porażenia i intensywność objawów chorobowych wywoływanych przez wirus nekrotycznej kędzierzawki tytoniu na badanych roślinach rozpoznawczych. Badania potwierdziły wielokrotnie obserwowany fakt, że wysokie temperatury hamują rozwój procesu chorobowego wywoływanego przez ten wirus [2-4, 7, 8].

Objawy chorobowe na roślinach testowych trzymany w temperaturze 27°C były bardzo słabo widoczne lub wcale nie występowały. Tak więc temperatura 27°C w porównaniu z temperaturami 16°C i 22°C oraz temperaturą zmienną w szklarni (min. 16,5°C, max. 26,5°C) okazała się najmniej odpowiednią do wykrywania wirusa na badanych gatunkach roślin testowych.

Na większości gatunków roślin testowych trzymany w temperaturach 16°C, 22°C i w szklarni objawy były wyraźne.

Mimo różnic w intensywności objawów niektóre gatunki roślin: *Nicotiana tabacum* Samsun, *N. debneyi*, *Gomphrena globosa*, *Cucumis sativus*, *Chenopodium amaranticolor* — mogą być stosowane do wykrywania wirusa nekrotycznej kędzierzawki tytoniu w każdej z badanych temperatur. Inne gatunki roślin jak *Petunia hybrida*, *Datura stramonium* i *Phaseolus vulgaris* nadają się do wykrywania wirusa jedynie w temperaturach nie przekraczających 22°C.

Lycopersicon esculentum należy wprawdzie do gatunków porażanych przez wirus nekrotycznej kędzierzawki tytoniu, ale nie nadaje się do jego identyfikacji. Fakt, że gatunek ten podlega infekcji tylko w szklarni, może wynikać z działania innych czynników niż temperatura.

Najlepszymi gatunkami spośród badanych roślin testowych do wykrywania i identyfikacji wirusa nekrotycznej kędzierzawki tytoniu są: *Nicotiana tabacum* Samsun, *N. debneyi* i *Gomphrena globosa*. Na roślinach tych gatunków wirus wywoływał objawy chorobowe we wszystkich badanych temperaturach. Jednocześnie reagują one na wirus nekrotycznej kędzierzawki tytoniu odmiennie niż na inne wirusy ziemniaka.

LITERATURA

1. Błaszczak W.: Potato tubers corky ringspot virus disease in Poland. Acta Microbiol. pol. 1964, t. 13, s. 77-84.
2. Chrzanowska M., Sniegowski Cz.: Wirusy pstrej plamistości łądyg, bukietowości i mozaiki lucerny na ziemniakach oraz sposoby ich rozpoznawania. Biul. IHAR 1965, z. 5-6, s. 77-87.
3. Frost R. R., Harrison B. D.: Comparative effects of temperature on the multiplication in tobacco leaves of two tobacco rattle viruses. J. gen. Virol. 1967, z. 1, s. 455-464.
4. Rysiewicz W., Rysiewiczowa S.: Objawy wywoływane na różnych roślinach rozpoznawczych przez wirus pstrej plamistości pędów uzyskany z odmiany Zorza. Biul. Inst. Ziemn. 1970, z. 6, s. 53-63.
5. Sanger H. L.: Untersuchungen über schwer ubertragbare Formen des Rattle-Virus. Proc. 4th Conf. Potato Vir. Dis. Braunschweig 1960, s. 22-28.
6. Schmelzer K.: Untersuchungen über den Wirtspflanzenkreis des Tabakmauchevirus. Phytopath. Z. 1957, z. 30, s. 281-314.
7. Walkinshaw C. H., Larson R. H.: Corky ringspot virus. A soil-borne virus disease. Univ. of Wisconsin. Madison Res. Bull. 1959, z. 217.
8. Want J. P. H. Van der: Some remarks on a soil-borne potato virus. Proc. Conf. Potato Vir. Dis., Lisse-Wageningen 1952, s. 71-75.

Мирослава Вась

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ОБНАРУЖЕНИЕ СИМПТОМОВ ВЫЗВАННЫХ ВИРУСОМ КУРЧАВОЙ ПОЛОСАТОСТИ ТАБАКА НА ТЕСТОВЫХ РАСТЕНИЯХ

Резюме

Проведены исследования по влиянию температуры на обнаружение симптомов, вызванных вирусом курчавой полосатости табака (tobacco rattle virus) на тестовых растениях.

Исследовано реакцию 9 видов тестовых растений на заражение изолятом вируса, происходящим из почвы естественно внесенной инфекции.

В опыте применено 4 постоянные температуры 16°C, 22°C, 27°C, а также переменную температуру в теплице (средние по декадам: 22,3°C, 23,3°C, 21,9°C, мин. 16,5°C, макс. 26,5°C).

Наилучшие результаты получены, когда растения содержались при постоянных температурах 22°C, 16°C, а также в теплице. Болезненные симптомы на растениях, растущих при этих температурах были более отчетливыми, чем симптомы на растениях содержащихся при температуре 27°C.

Несмотря на различия в интенсивности симптомов, следующие виды растений *Nicotiana tabacum* Samsun, *N. debneyi*, *Gomphrena globosa*, *Cucumis sativus* и *Chenopodium amaranticolor* -- пригодны для выявления вируса курчавой полосатости табака.

Mirosława Waś

INFLUENCE OF TEMPERATURE ON THE APPEARANCE OF SYMPTOMS DUE TO TOBACCO RATTLE VIRUS ON TEST PLANTS

Summary

The influence of temperature on the appearance of symptoms caused by tobacco rattle virus on test plants was investigated. The reaction was studied in nine species of test plants infected with virus isolate from naturally infected soil.

In the experiments three constant temperatures were applied: 16°, 22° and 27°C, and varying temperature in the glasshouse (means for ten days: 22.3°, 23.3° and 21.9°, min. 16.5°, max. 26.5°).

The disease symptoms were much more pronounced in the plants kept at constant temperature of 22° and 16°, and in the glasshouse than in those kept at 27°.

In spite of the differences in the intensity of the symptoms, the following species can be useful as test plants for detection of tobacco rattle virus at all the temperatures applied: *Nicotiana tabacum* Samsun, *N. debneyi*, *Gomphrena globosa*, *Cucumis sativus* and *Chenopodium amaranticolor*.