

Václav Hervert:

Pokusy o devirisaci teplem a vyprovokování virosních příznaků u fazolí.

Úvod.

Přenos viros na potomstvo semenem není věci neznámou, těžko však dokazatelnou. Na první pohled zdánlivě lehký problém vyžaduje zvláštních opatření a zařízení. Přenos v semeni znamená důležitý pramen nákazy, kterým se mohou virosy nekontrolovatelně udržovat a rozšiřovat. O umístění viru v semeni samotném není prakticky známo vůbec nic. Podle dosavadních znalostí přenášejí virus z matečné rostliny spíše semena nemající endosperm, u nichž jsou zásobní látky uloženy v mohutně vyvinutých dělohách.

Tam, kde je přenos semenem znám, pokusili se tomuto přenosu někteří badatelé čelit (R y ž k o v 1946). Nejvýznamnější jsou zde práce sovětské (C h u d y n a 1941) o moření semene tabáku teplým vzduchem proti virové kroužkovitosti, která se přenáší semenem ve vysokém podílu na rozdíl od obyčejné mosaiky, která je semenem nepřenositelná. Dřívější ojedinělé pokusy o zničení viru mořeními chemikáliemi, tak jak známe moření osiva proti snětím a pod., nepřinesly kladné výsledky. Pokusy o devirisaci teplým vzduchem byly založeny na skutečnosti, že se viros inaktivují vysokými teplotami. Některé jsou zničeny již teplotou 55 °C, jiné však snášejí i teplotu 100 °C.

Použití vysoké teploty při běžné metodě bylo příčinou poškození nebo úplného zničení klíčivosti semen. Proto musel být nalezen nejdříve vhodný způsob, jak tuto překážku odstranit. To se podařilo velmi dobře sovětským výzkumníkům, kteří našli způsob moření semen teplým vzduchem i přes 100 °C, aniž by poškodili klíčivost. Zjistili, že semena s menším obsahem vody snášejí mnohem lépe vyšší teploty a na této skutečnosti založili svoje pokusy. Semeno nejdříve předsoušeli za mírné teploty a pak teprve přešli k teplotám vysokým.

Pokusy s mořením semene tabáku vysokými teplotami opakovali polští badatelé (J a n k o w s k i a L u b i e n i e c k i 1948). Zjišťovali vliv různých způsobů zahřívání na klíčivost semen:

a) Zahřívání semen bez předsoušení. Po dobu 20 a 40 minut zahřívání semen v uzavřených zkumavkách na podvojně vodní lázni při různých teplotách. Klíčivost nebyla ovlivněna tolik dobou zahřívání, jako teplotou. Nejhořejší hranicí odolnosti semene byla teplota 85 °C, při které byla klíčivost snížena již na 30%.

b) Při druhém způsobu byla zahřívána semena po předběžném vysoušení. Semeno machorky zahříváno v otevřených Petriho miskách 20 minut v elektrické sušárně při teplotě 55 °C. Odtud přeneseno ihned do sušárny další, kde ponecháno při teplotách 75°—95 °C dalších 20 minut. Klíčivost při teplotě 95 °C—93,2 %; kontrola 97 %. Proloužením doby předsoušení na 60 minut nebyla klíčivost teplotou 95 °C poškozena vůbec.

c) Zahřívání semen při postupném zvyšování teploty. Semeno tabáku na otevřené Petriho misce přeneseno z pokojové teploty do sušárny zahřáté na 45 °C. Po 10minutovém zahřátí při této teplotě zvyšována teplota vždy za jednu minutu o 1 °C. Od 95 °C teplota zvyšována za minutu pouze o 0,5 °C. Semeno machorky zahříváno až do 115 °C klíčilo stejně jako kontrola.

Použili jsme třetího způsobu, který se jmenovaným nejlépe osvědčil asi proto, že zvyšování teploty se dělo pozvolna a semena se zbavovala „škodlivé“ vlhkosti pomaleji. Semena fazolí byla přenesena z pokojové teploty rovněž do sušárny, větrané, zahřáté na 45 °C, kde byla ponechána 20 minut (vzhledem k velikosti semen), než bylo začato se zvyšováním teploty. Zvýšení za 1 minutu

o 1 °C znamenalo v praxi zvyšování o 5 °C za 5 minut, od 95 °C výše pouze o 0,5 °C za minutu (v praxi 5 °C za 10 minut), až bylo dosaženo žádané teploty. Semena byla pak ihned přenesena na otevřené Petriho míse do pokojové teploty, kde byla ponechána několik dní, aby nabrala ze vzduchu ztracenou vlhkost během zahřívání.

Semena fazolí snesla při shora uvedeném postupu 100 °C, aniž byla poškozena jejich klíčivost. Teplotou 110 °C byla již klíčivost poškozena a energie vzházivosti opožděna, klíčky se zaškrcovaly a odumíraly, i když vyklíčila všechna semena. Teplota 120 °C byla pro semena smrtelná, žádná nevyklíčila a zplsnivěla. Klíčivost jsem zjišťoval obvyklým způsobem na Petriho miskách, jakmile semena po moření dosáhla své původní vlhkosti (rychlost klíčení viz tab. 1).

Dosažená teplota	Rychlost klíčivosti semen v %			
	4. den	5. den	6. den	7. den
Kontrola:	20 %	45 %	35 %	—
80 °C	25 %	45 %	30 %	—
90 °C	10 %	30 %	60 %	—
100 °C	15 %	15 %	60 %	—
110 °C	5 %	10 %	85 %	—
120 °C	—	—	—	—

Tabulka 1. — Rychlost klíčení semen při postupném zvyšování teploty.

Byl zkoušen též vliv tepla na klíčivost semena bez předběžného předsouzení. Semena vystavena teplotám od 60° do 115 °C po dobu 30 minut. Na rozdíl od způsobu, uvedeného pod bodem a), který provedli polští vědci, byla

Teplota	Rychlost klíčivosti semen v %			
	5. den	6. den	7. den	8. den
Kontrola	70 %	25 %	5 %	—
60 °C	55 %	30 %	30 %	—
70 °C	50 %	15 %	35 %	—
80 °C	40 %	20 %	40 %	—
90 °C	5 %	10 %	10 %	—
100 °C	—	—	—	—

Tabulka 2. — Klíčivost semen při moření po dobu 30 minut za konstantní teploty.

semena vystavena teplému vzduchu v sušárně na otevřené misce. Tímto způsobem mořená semena nesnesla bez silného poškození klíčivosti ani teplotu 90 °C (viz tab. 2).

Chceme-li se vyhnouti poškození klíčivosti při moření semen vysokými teplotami, musíme znát předem procento vlhkosti v semeni. Toto rozhoduje o potřebné době nutné k předsušení, jde-li o semena s větším obsahem vody. Zjistili jsme u odrůdy fazolí, se kterými jsme experimentovali, že vlhkost nesměla být vyšší před začátkem moření než 9 %, jinak došlo při uvedeném způsobu moření k poškození klíčivosti. Při větším obsahu vody bylo nutno semeno delší dobu předsušet a úbytek vody pokusně předem zjistit. Procento vlhkosti jsme určovali vážením, a to z váhového rozdílu semena před vysoušením a po vysušení do konstantní váhy při 100 °C. (Tab. 3).

Váženo	Váha semen v gramech	Váhový rozdíl v gramech	Procento vypařené vody
Počáteční váha	18,42	—	—
Po 4 hod. dalších	17,52	0,90	4,8 %
Po 4 hod. dalších	17,24	1,18	6,5 %
Po 4 hod. dalších	17,09	1,33	7,2 %
Po 4 hod. dalších	17,03	1,39	7,5 %
Po 6 hod. dalších	16,94	1,48	8,0 %
Po 10 hod. dalších	16,76	1,66	9,0 %
Konečná konstantní váha	16,75	1,67	9,0 %

Tabulka 3. — Postupná ztráta vlhkosti při vysoušení za teploty 100 °C do konstantní váhy.

K pokusům bylo použito neznámé odrůdy fazole, vypěstované na pokusné parcele našeho oddělení v Praze na Karlovce. Kde se dále bude mluvit o semenech odrůdy „Karlovka“, jde o tuto odrůdu. Matečné rostliny, ze kterých bylo vzato osivo pro pokusy v r. 1952, projeví během růstu v r. 1951 v 97 % těžké virovní ochuravení. Podle vnějších symptomů šlo o *Phaseolus virus 2*. Příznaky: mosaika (nepřavidelné rozdělení listové zeleně), deformace a asymetrie listů, žlutavé mezinerвовé skvrnky, puchýřnatost a zakrslý vzrůst. Tyto rostliny byly ve stínu, na nehojeném pozemku, jehož půda byla obrácena časné z jara a ornice obsahovala hojně „mrtviny“, t. j. půdy biologicky málo činné. Byli jsme přesvědčeni, že semeno z těchto rostlin, tak těžce nemocných, bude nejvhodnější k dalším pokusům. Semeno z těchto rostlin klizeno ve dvou termínech: 31. 8. a 21. 9. 1951. K pokusům použito semeno z první sklizně.

Účelem pokusů bylo zjistit, zda se tento virus semenem přenáší, případně kde je v semenu jeho sídlo a zda je vysokými teplotami inaktivován.

První serie pokusů byla založena ve skleníku. Začátkem dubna vyseta semena odrůdy Karlovka: mořená teplým vzduchem 100 °C, kontrola, semena se sloupaným osemením, semena celá i bez osemení mořená 1 % H_3PO_4 a 0,133 % $KMnO_4$. Semena sázena jednotlivě do kořenáčků (10 cm) s propařenou půdou, aby i možnost infekce z půdy, ač nepatrná a jinými pracovníky dosud nezjištěná, byla vyloučena. Kromě pokusu se semeny mořenými horkým vzduchem postupným zvyšováním teploty až do 100 °C (viz vpředu) a příslušné kontroly byly založeny pokusy ke zjištění sídla viru v semeni. Zbavili jsme semena osemení, abychom zjistili, zda se v něm neb na jeho povrchu virus přenáší. Před sloupnutím osemení bylo semeno máčeno pro usnadnění práce 24 hod. ve vodě. Uvádí se (N e c 1941), že kyseliny i alkálie porušují virus až do jeho inaktivování. Mořili jsme proto semena celá i zbavená osemení po dobu 30 minut ve 0,13% vodním roztoku $KMnO_4$ a 1% H_3PO_4 , ve vakuu, docíleném vodní vývěvou. Účelem bylo inaktivování viru, pokud by se přenášel na povrchu semen (u semen mořených celých), ve druhém případě, při sloupávání osemení, o desinfekci proti možné infekci dotykem. Klíčivost byla v některých případech dosti poškozena, semena zbavená osemení a mořená 1% H_3PO_4 nevyklíčila vůbec (tab. 4).

Kontrola	Sloupnuté osemení	Celá semena mořená H_3PO_4	Sloupnutá semena mořená H_3PO_4	Celá semena mořená $KMnO_4$	Sloupnutá semena mořená $KMnO_4$	Semena mořená 100 °C
100 %	100 %	100 %	0 nevyklíčila	60 %	80 %	100%

Tabulka 4. — Klíčivost semen odrůdy Karlovka, mořených celých i se sloupnutým osemením, a semen mořených teplem.

U těchto skleníkových rostlin se ty symptomy virosy, které měly matečné rostliny, neprojeví ani u kontroly či jiných rostlin, nějakým způsobem mořených. Na mladých rostlinách, které byly od vzházení pozorně vyšetřovány, byly zjištěny již na prvních, nedělených listech malé puchýřky a bělavé skvrnky, mírné zvlnění a asymetrie listů. Podobné příznaky, ale slabší, byly zjištěny i u rostlin odrůdy Zlatý roh, pěstovaných ze semen zdravých matečných rostlin. Jde o příznaky kvantitativní, které se vyskytují i u zdravých rostlin vlivem skleníkového prostředí.

Za 7 týdnů po zasazení (26. 5. 52) byly po prvé zjištěny zvláštní výrůstky na řapíku prvního děleného listu. Byly to dosti velké hrbolky, exkrescence (viz foto), které sice neznáme zatím u fazolí jako virosní příznaky, které však jsou typickým projevem virosního ochuravění u hrachu. U tohoto popsán virus, charakterisovaný právě těmito výrůstky, jako *Pisum* virus 1. Tento virus je podle literatury (S m i t h, 1937) přenosný i na fazoli. Tyto exkrescence (enations) nebyly vůbec u kontrolních rostlin. U všech skupin jiných, t. j. rostlin ze semen mořených teplem, se sloupnutým osemením i mořených H_3PO_4 a $KMnO_4$ se tyto výrůstky vytvořily v menším či větším procentu, všude však

jen na řapíku prvního děleného listu. (Tab. 5.) Řapík svíral se stonkem ostřejší úhel než u rostlin zdravých.

Rostliny různě mořené	Počet habit. zdravých	Puchýřnatost, mírné zvlnění	Exkrescence
Kontrola	5	7	—
Mořené teplotou 100 °C	3	8	1
KMnO ₄ celá semena	—	4	2
KMnO ₄ sloupnuté osemení	2	5	1
H ₃ PO ₄ celá semena	1	7	2
Pouze bez osemení	2	7	3

Tabulka 5. — Počet rostlin, odr. Karlovka, které projevíly ve skleníku ty či ony příznaky.

Poněvadž u kontroly k tomuto patologickému zjevu nedošlo a o exkrescencích je známo, že jsou často příznakem virosního ochuravění, ježto dále dekolorační a tvarové příznaky byly ve skleníkovém prostředí velmi slabé, bylo možno dojít k závěru, že ve skleníku jsou normální příznaky této virosy kryty a příznaky jiného řádu, t. j. exkrescence, byly teprve vyprovokovány uvedenými zásahy. To mne přivedlo na myšlenku, jejíž správnost se dále prací potvrdila, o možnosti vyprovokování virosních příznaků za účelem odkrytí latentního ochuravění rostlin.

Za účelem zjištění, kde virus v semeni sídlí, jsem provedl další pokus. Roztěrem jednotlivých částí semen, a to děloh, osemení, základů prvního páru listů a klíčků byly infikovány poraněním karborundovým práškem a vetřením šťávy do listů (R a w l i n s - T o m p k i n s, 1936) zdravé fazole odrůdy Zlatý roh. Ze semen fazolí byly vypreparovány odděleně tyto části, macerovány v destilované vodě v poměru 1 : 2 a roztěrem provedena nákaza. Inokulován vždy jeden list z prvního páru listů; stáří rostlin 3 neděle. Rostliny inokulované roztěrem klíčků a roztěrem zcela mladých, ještě v semeni se vyvíjejících prvních párů listů nepřinesly typické příznaky nákazy. Velmi slabé zvlnění listů a zesvětlení nervatury v blízkosti inokulace se projevilo u rostlin infikovaných roztěrem děloh a osemení. Bylo nakaženo vždy 5 rostlin jednotlivým způsobem a ve dvou případech došlo ke zmíněnému zjevu.

Druhá skupina pokusů provedena venku. Rostliny byly sice pěstovány v prostředí pro ně přirozeném, nemohlo však být zabráněno přístupu hmyzu, hlavně mšic, jak je to možné jedině ve skleníku. Pokus venku měl tentýž účel jako pokus skleníkový, t. j. přesvědčit se o přenosu virosy semenem a zjistit účinky devirisace. 15. května vyseta semena jak kontrolní, tak mořená teplým vzduchem již uvedeným způsobem až do dosažení 100 °C. Kromě odrůdy Karlovka, se kterou byl proveden pokus ve skleníku, bylo použito pro srovnání zdravé odrůdy Zlatý roh a blíže neznámé odrůdy „Francouzské“. O této odrůdě bylo známo, že v předcházejícím roce šlo u ní o matečné rostliny virosně ochuravělé. U odrůdy Karlovka i Zlatý roh se žádné příznaky virosy neproje-

vily ani u kontroly, ani u mořených teplem. U odrůdy „Francouzské“ se projeví příznaky virosního ochuravění, a to slabá mosaika a puchýřnatost u 2 rostlin z pěti mořených teplem. U kontroly (rovněž 5 rostlin) nebyly příznaky žádné.

Se semeny odrůdy Karlovka a Zlatý roh byl dále proveden pokus s mořením 1 % H_3PO_4 a 0,13 % $KMnO_4$, jako ve skleníku. Mořeno semeno pouze celé. Zjišťován vliv kombinace při moření teplým vzduchem (100 °C) a dodatečné moření uvedenými chemikáliemi. Zlatý roh zůstal zdravý ve všech případech, rostliny odrůdy Karlovka projeví virosní příznaky u několika rostlin.

Způsob moření	Habituálně zdravé	Virosní
Kontrola	5	—
Mořeno 100 °C	5	—
Mořeno $KMnO_4$	5	—
Kombinace: teplo + $KMnO_4$	3	2
H_3PO_4	4	1
Kombinace teplo + H_3PO_4	4	1

Tabulka 6. — Habituálně zdravé a virosní fazole odrůdy Karlovka různě mořené.

Ačkoliv rostliny, mořené postupným zvyšováním teploty až do 100 °C, vypadaly téměř stejně silné a vzrostlé jako kontrola, byl jejich výnos snížen.

Odrůda	Kontrola	Mořeno teplem 100 °C	Mořeno H_3PO_4	Kombinované teplo + H_3PO_4	Mořeno $KMnO_4$	Kombinace teplo + $KMnO_4$
Karlovka	24,4	13,7	9,9	13,2	19,9	11,4
Zlatý roh	13,5	11,6	10,8	12,1	13,9	10,1
Francouzské	13,8	9,5	—	—	—	—

Tabulka 7. — Průměrné výnosy v gramech vyluštěných semen fazolí na jednu rostlinu.

Abychom si ověřili jinou možnost provokace virosy, dekapitovali jsme dělohy, u jiných rostlin první pár listů, ihned po vzejití, jakmile to bylo možné. Rostliny, kterým byly uříznuty dělohy, byly oslabeny. Dělohy u fazole svůj objem podstatně nezvětšují, jsou význačnou zásobárnou pro první růstové fáze rostliny; po vyčerpání zásob brzy odumírají na rozdíl od děloh jiných rostlin, na př. chmele, konopí, bodláku, u nichž se dělohy zvětšují a přejímají,

dlouho neodumírajíce, funkci asimilujících listů. Dekapitace prvního páru listů působila však na rostlinu mnohem silněji. V době, kdy kontrolní rostliny již měly dozrávající lusky, dekapitované rostliny teprve kvetly. Byly o mnoho slabší, výnos nepatrný. Opoždění ve vývoji, způsobené tak vážným zásahem do metabolismu rostliny, si dekapitované rostliny vynahrady aspoň zčásti delší vegetační dobou. V době, kdy už kontrolní rostliny byly suché, měly tyto rostliny ještě zelené listy. Tento zásah se však projevil ještě jinak: měl za následek těžké mosaiky, puchýrnatost a asymetrii listů téměř u všech rostlin. Pouze jedna rostlina z 50 měla normální habitus zdravé rostliny. Ani u jedné rostliny venku jsme však nenašli výrůstky nebo exkrescence, jak tomu bylo ve skleníku.

Diskuse.

Z provedených pokusů vyplývá, že vnějším zásahem do metabolismu rostliny se projevují příznaky, které považujeme za virosní ochuravění, značně výrazněji než u rostlin normálně vypěstovaných. Čím radikálnější zásah, tím silnější projev virosních příznaků. V uvedených pokusech, týkajících se provokace, bylo pracováno pouze s materiálem, pocházejícím z nemocných rostlin.

Možnost vyprovokování virosy nějakým zásahem z vnějšku u rostlin latentně ochuravělých je otázkou velmi důležitou. Latentní virosy ztěžují práci vědeckou i praktickou, poněvadž naprosto bezpečně rozeznat zdravou rostlinu od skrytě nemocné je zatím velmi nesnadné. Serologickou, dosud nejcitlivější metodou můžeme tyto rostliny odlišit, ale zatím jen některé druhy viros a za určitých podmínek.

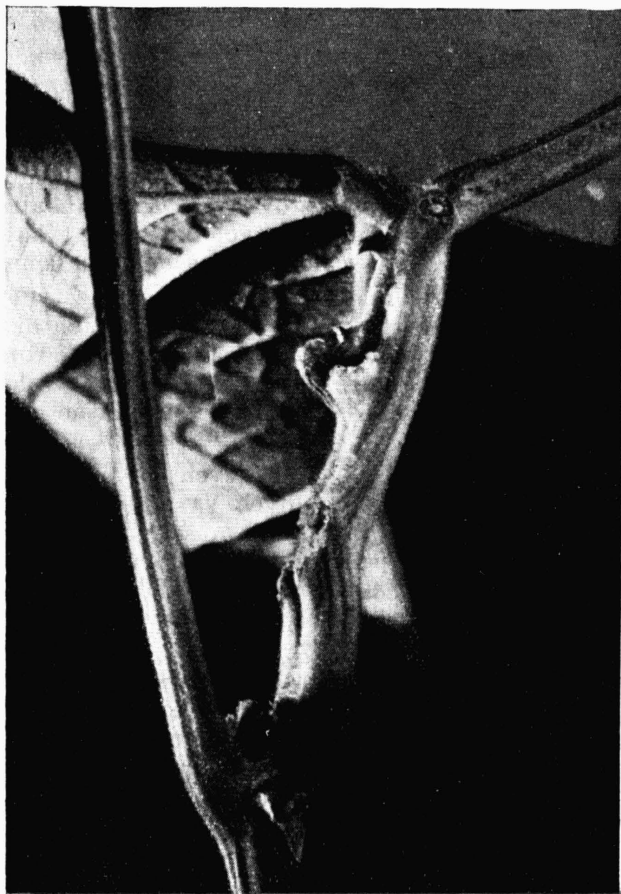
Vnější projevení viros u zdánlivě zdravých rostlin známe z praxe při roubování, na př. u bramboru, chmele a jiných. Vysvětlujeme si toto ochuravění jen tím způsobem, že buď podnož nebo roub musely být již před roubováním latentně nemocny. U bramborů jsem se sám loňského roku přesvědčil, že po pouhé dekapitaci natě projevily nové výhony těžkou mosaiku, ačkoliv byla rostlina od začátku růstu považována za zcela zdravou. V obou případech jde o prudký zásah do metabolismu rostliny.

Pro praxi mají tyto latentní virosy velký význam, poněvadž na příklad negativní výběr při šlechtění se stává zmíněným latentním ochuravěním méně spolehlivým. U sadby z takto zdánlivě zdravých matečných rostlin může pak dojít v příštím roce k vážnému propuknutí choroby, ke snížení a někdy i k ohrožení celé sklizně. Metoda provokace virosy by byla proto použitelná pro šlechtitelskou praxi.

Ochuravění matečných rostlin fazolí, ze kterých bylo vzato semeno pro letošní pokusy, odpovídalo symptomaticky viru popsanému jako Phaseolus virus 2. Podle literatury (Smith, 1937) nebyl zjištěn přenos tohoto viru semenem. Podle kontrolních rostlin, u nichž nebyly žádné provokační zákroky provedeny, by se zdálo, že toto tvrzení západní literatury je správné. Z našich pokusů však vysvítá, že tento virus semenem přenosný je, avšak k jeho vnějšímu projevení dochází pouze za určitých podmínek, na př. při změně prostředí nebo prudkým zásahem do metabolismu rostliny. Mohou být pak tím vyvolány příznaky pro tuto virosu typické (venku: mosaika, puchýrnatost) i atypické (ve skleníku: exkrescence).

Těžké virosní příznaky, které ukázaly matečné rostliny fazolí, připisujeme virose přenesené semenem, k jejižmuž projevu došlo následkem špatných pod-

mínek prostředí, ve kterých byly pěstovány (viz vpředu: stín, nehnojená, špatná půda, „mrtvina“). Přenos viru vnější infekcí vylučujeme, poněvadž rostliny byly již od svého mládí „virosní“, u zdravých fazolí k infekci též nedošlo; provokačními zákroky jsme u rostlin, vypěstovaných ze semen nemocných rostlin vyvolali příznaky. V této souvislosti se zmiňujeme o možnosti čelit do určité míry virosám vhodnou agrotechnikou, zejména zdůrazňované sovětskými výzkumníky.



Exkrescence na řapíku fazole. — Foto Hervert.

Systematika virů stále méně pracuje se symptomatikou jakožto svým základem. Atypičnost příznaků ukazuje správně na jejich měnlivost. I takové příznaky, jako jsou exkrescence, podle nichž dokonce bývají některé virosy charakterisovány, nelze považovat za naprosto typické, poněvadž se mohou, ale i nemusí vyskytovat. Proto je na př. nesprávné jmenovat *Pisum virus I* jako exkrescenční. Naše práce o měnlivosti příznaků je dalším přínosem k nutnosti hledat další hlediska pro systematiku virů.

Závěr.

Podává se zpráva o pokusech, zda se Phaseolus virus 2 přenáší na potomstvo semenem. Zjišťuje se, že za normálních podmínek pěstování zůstává virosa latentní, dá se však vyprovokovat různými zásahy do metabolismu rostliny.

Pokusy o deviriaci teplem nebo jinými způsoby nebyly úspěšné, působily naopak provokačně na odkrytí latentní virosy. Jsou-li pěstovány rostliny při těchto zásazích v abnormálním prostředí, na př. skleníkovém, obdrží se též příznaky jiného řádu než v prostředí pro rostlinu přirozeném (venku). Tím se znovu ukazuje na možnost změn vnějších příznaků chorob, působených viry a jejich závislost na vlivech prostředí.

Provokační pokusy jsou významné pro praxi za účelem odkrytí latentně ochuravělých rostlin.

Literatura:

- Chudyna J. P.: Virusnyje bolezni tabaka i machorky v SSSR i méry borby s nimi. — Tr. sověšč. po virusn. bolezni. rast., Moskva 1941.
- Jankowski Fr. - Lubieniecki Kaz.: Biochemiczne podstawy termicznej metody dezynfeccji nasion. — Pamiętnik Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego — Pulawy — T. XIX, Seria C 1948, Rozprawa Nr 10 C.
- Němec Boh.: Život rostlin, Praha, 1941.
- Rawlins T. E., Tompkins C. M.: Studies on the effect of carborundum as an abrasive in plant virus inoculations, Phytopathology 26 : 578—587, Lancaster 1936.
- Ryžkov V. L.: Fytopathogennyje virusy, Moskva 1946.
- Smith K. M.: A textbook of plant virus diseases, London, 1937.

В. Гервевт:

Опыты по девиризации при помощи тепла и искусственное вызывание вирусных признаков у фасоли.

Настоящим сообщается об опытах, передается ли Phaseolus virus 2 потомству посредством семян. Устанавливается, что при нормальных условиях выращивания вирусное заболевание остается латентным, однако его можно вызвать разным вмешательством в метаболизм растения.

Опыты по девиризации при помощи тепла или иными способами не были удачными, действовали наоборот провокационно в выявлении латентного вируса. Если культивируемые растения при данных мероприятиях находятся в искусственной среде, напр. в оранжерее, они приобретут признаки иного характера, чем в нормальной для этого растения среде (вне оранжереи). Этим мы снова показываем на возможность изменений внешних признаков болезней, вызванных вирусами и их зависимость от влияния среды.

Провокационные опыты имеют значение для практики с целью выявления латентно заболевших растений.

V. H e r v e r t :

Versuche zur Devirisation durch Wärme und Provozierung der Virus-symptome bei Phaseolus vulgaris.

Es wird ein Bericht gegeben über die Versuche der Übertragung von Phaseolus virus 2 mit dem Samen. Unter normalen Umweltsbedingungen bleibt die Virose latent, sie lässt sich aber durch verschiedene Eingriffe in den Metabolismus der Pflanze provozieren.

Die Versuche, den Samen mittels Wärme (bis 100 °C) oder auf andere Weise zu devirisieren, waren erfolglos; im Gegenteil diese Eingriffe provozierten die latente Virose. Wenn bei diesen Eingriffen die Pflanzen in abnormalen Umweltsbedingungen gebaut werden, z. b. im Glashaus, sind auch die Symptome der Erkrankung andere als beim Anbau der Pflanze im Freien. Dadurch wird die Möglichkeit der Änderungen von äusseren, durch Viren bewirkten Symptomen und die Abhängigkeit derselben von den Einflüssen der Umwelt neuerdings erwiesen. Die Provozierungsversuche sind von Bedeutung für die Praxis zur Entdeckung der latent erkrankten Pflanzen.