

SBORNÍK  
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Univerzita Karlova v Praze

7364

# Rostlinná výroba

*Ochrana rostlin*

9

ROČNÍK 4 (XXXI) — PRAHA, ZÁŘÍ 1958

CENA 18 Kčs

## ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada: *dopisující člen ČSAZV prof. dr. Václav Káš (předseda), inž. František Baxa, dr. Ladislav Černý, dopisující člen ČSAZV prof. dr. inž. Vladimír Kosil, doc. dr. inž. František Landovský, inž. Miloslav Schmied, inž. Vladimír Skládal, dopisující člen ČSAZV RNDr. inž. Jaroslav Zakopal. — Vedoucí redaktor Jaroslav Limax.*

## Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Zakopal J., Spitzová B.: Příspěvek k otázce ras či biotypů (*formae speciales*) rakoviny bramborů *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. v Československu  
 К вопросу о биотипах (*formae speciales*) рака картофеля (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) в Чехословакии  
 A Contribution to the Question of Races, otherwise Biotypes (*formae speciales*) of the Potato Cancer (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) in Czechoslovakia . . . . . 999
- Zakopal J., Dlabola J.: Pěnodějka obecná jako škůdce kmínu  
 Пенница слюнявая как вредитель тмина  
 The Froghopper as a Cumin Pest  
 Gemeine Schaumzikade als Kümmelschädling . . . . . 1019
- Ujevič I., Zakopal J.: Studium vlivu moření přípravkem HCH (hexachloran) na jarovizované a normální (nejarovizované) semeno řepy cukrové  
 Изучение влияния протравливания препаратом ГХЦГ на яровизированные и нормальные (неяровизированные) семена сахарной свеклы  
 A Study of the Effect of Disinfecting by the Preparation HCH (Hexachlorane) on the vernalized and normal Sugar-beet Seed  
 Studium der Wirkung des Beizens mit dem Präparat HCH (Hexachloran) auf den jarowisierten und normalen (nichtjarowisierten) Zuckerrübensamen . . . . . 1025
- Ujevič I.: Studium o možnosti potírání sněti prašné ječné (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) mořením přirozeně infikovaného osiva za různých teplot v rozličných podmínkách  
 Изучение возможности борьбы против пыльной головни ячменя (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) протравливанием естественно зараженного посевного материала при различных температурах и в различных условиях  
 A study of Possibility of Control of the Loose Smut of Barley (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) by Disinfecting the naturally — infected Seed under various Temperatures in different Conditions  
 Studium der Bekämpfungsmöglichkeit von Gerstenflugbrand (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) mittels Beizung des auf natürlichem Wege infizierten Saatgutes in verschiedenen Temperaturen unter verschiedentlichen Bedingungen . . . . . 1043
- Staněk M.: Moření semen okurek antibiotickým přípravkem Fytostreptem (československým preparátem streptomycinu a terramycinu) proti bakteriové skvrnitosti listů okurek, vyvolávané bakterií *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner  
 Протравливание семян огурцов антибиотическим препаратом фитострептом (чехословацким препаратом стрептомицина и тетрамыцина) против бактериальной пятнистости листьев огурцов, вызванной бактериями *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner  
 Preparation of Cucumber Seeds by the Antibiotic Preparation Fytostrept (a Czechoslovak Preparation of Streptomycine and Terramycine) against the Angular Leaf-spot of Cucumbers, caused by the Bacterium *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner  
 Gurkensamenbeizung mit dem antibiotischen Präparat Fytostrept (ein tschechoslowakisches Präparat von Streptomycin und Terramycin) gegen die durch die Bakterie *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner hervorgerufene eckige Blattfleckenkrankheit der Gurken . . . . . 1073

## Příspěvek k otázce ras či biotypů (*formae speciales*) rakoviny bramborů *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. v Československu

К вопросу о биотипах (*formae speciales*) рака картофеля (*Synchytrium endobioticum*  
[Schilb.] Perc.) в Чехословакии

A Contribution to the Question of Races, otherwise Biotypes (*formae speciales*) of  
the Potato Cancer (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) in Czechoslovakia

Dr. Jaroslav ZAKOPAL, Božena SPITZOVÁ

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, oddělení ochrany rostlin, Ruzyně

### Úvod

V posledních patnácti letech bylo publikováno několik prací o výskytu ras nebo biotypů houby *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Jsou to zejména práce Blattného (1942) a Braunová (1942), obě publikované jako předběžná sdělení. Tato sdělení měla v zápětí za sebou řadu jiných sdělení, která vesměs potvrzovala poznatky obou autorů. Jsou to především práce A. Heye (1948), A. Heye (1951), Winkelmann (1952), Winkelmann (1953), které potvrzují nález Braunův o existenci ras nebo biotypů rakoviny bramborů na území Německa, Potlajčuk (1951) mluví o biologické specializaci rakoviny bramborů na základě studia vzdornosti 32 různých druhů *Solanaceae*. Zjistil, že rakovina pocházející z různých míst Sovětského svazu geograficky vzdálených, a to z Minska, Černovic a ze dvou míst u Leningradu, nenapadala ve stejné míře zkoušené divoké odrůdy *Solanaceae*. Závěrem zdůrazňuje, že u rakoviny bramborů existují geografické formy, které se liší svými biologickými zvláštnostmi. Na druhé straně dokazují Kulmalycka, Leszenko a Zacharova (1953), že na území Polska nebyly zjištěny rasy nebo biotypy rakoviny bramborů. Chižňak (1957) se nezmiňuje o výskytu nových biotypů rakoviny v SSSR. Hartman a Acley (1944) přezkoušeli v Pensylvánii četné různé odrůdy bramborů a dospěli k názoru, že v USA nejsou nové agresivnější biotypy rakoviny bramborů, známé v Evropě. Savulescu, Constantinescu a Alexandri (1950) usuzují na základě svých pokusů, že na území Rumunska je pouze jediný biotyp rakoviny, a to SB (podle nomenklatury zavedené Blattným). Härtle (1955) uvádí ve zprávě o rozšíření rakoviny bramborů v Evropě, která se opírá o sdělení zaslaná jednotlivými členskými státy Evropské organizace ochrany rostlin, že mimo území Německa nebyly dosud zjištěny na území členských států rasy nebo biotypy rakoviny bramborů. Jsou to tyto země: Rakousko, Švýcarsko, Itálie,

Francie, Belgie, Holandsko, Anglie a Wales, Skotsko, Severní Irsko, Irsko, Dánsko, Norsko, Švédsko, Finsko.

Je pochopitelné, že otázka existence biotypů nebo ras rakoviny bramborů má dalekosáhlý praktický význam u choroby tak nebezpečné, neboť všechny státy, tedy i Československo, kde se tato choroba jednou vyskytla, jsou nuceny soustavně šlechtit nové odrůdy bramborů na vzdornost ke všem zjištěným biotypům. Nutno poznamenat, že výskyt nové rasy nebo nového biotypu, správněji „forma specialis“, zvláště, je-li agresivnější než rasa nebo biotyp na určitém území dosud běžný, musí být posuzován jako výskyt nové choroby.

### Materiál a metoda

Abychom si ověřili správnost názoru Blattného, přistoupili jsme v roce 1950 k přezkoušování u nás dostupného světového sortimentu bramborů na vzdornost k rakovině bramborů na všech pokusných polích v Československu. Všechny odrůdy bramborů dostupné v Československu nám zasílal Výzkumný ústav bramborářský ČSAZV v Havlíčkově Brodě, F. Novák, který s námi spolupracoval. K porovnání našich výsledků zkoušek jednotlivých odrůd na vzdornost k rakovině bramborů jsme použili četných příruček a seznamů odrůd jednotlivých zemí, které jsou uvedeny v seznamu literatury.

Zkoušené odrůdy jsou uvedeny v tabulce II. Nepodařilo se opatřit všechny odrůdy, s nimiž experimentoval Braun, jelikož mnohé z nich nejsou již pěstovány, některé z nich však byly znovu přezkoušeny.

Stanovení existence ras houby *Synchytrium endobioticum* nemůže být zatím podloženo biochemickými metodami a je tedy založeno na zjišťování rozličných typů napadení odrůd nebo druhů hostitelských rostlin. Metody zjišťování existence ras nebo biotypů rakoviny bramborů použili všichni v úvodě uvedení autoři při zjišťování různé agresivity rakoviny bramborů; byla též použita i námi.

Nutno podotknout, že dosud není jiných přesných měřítek, na příklad morfologických, anatomických nebo biochemických, jimiž by mohla být zjišťována existence specializovaných forem. I kdyby takové způsoby zjištění existence biotypů byly k dispozici, zůstane i nadále rozhodujícím měřítkem agresivity zkoušeného patogéna jeho schopnost napadat různé odrůdy daného druhu pěstované rostliny. Polní zkoušky byly konány metodou vypracovanou jedním z autorů (Z a k o p a l, 1950). Laboratorně jsme prověřovali vzdornost jednotlivých kříženců námi modifikovanou metodou Glyne Lemerzahlovou, za použití prstenců z nerzavíci ocele (Z a k o p a l, S p i t z o v á, 1955).

Odrůdy světového sortimentu jsme zkoušeli na všech pokusných polích v Československu, která jsou v oblastech Blattným zjištěné rasy SB a NB, v Hamru u Třeboně, ve Šluknově, Dobřejovicích, Velkých Karlovicích a ve Švermově.

### Výsledky pokusů

V roce 1952 jsme celkem přezkoušeli 239 odrůd bramborů na pokusných polích ve Velkých Karlovicích a ve Švermově, v roce 1953 celkem 264 odrůd ve Švermově, Velkých Karlovicích a Dobřejovicích, v roce 1954 celkem 207 odrůd ve Velkých Karlovicích, Hamru u Třeboně, Švermově, Dobřejovicích a Šluknově, v roce 1955 celkem 200 odrůd ve Velkých Karlovicích, Hamru u Třeboně, Dobřejovicích, Švermově a Šluknově, v roce 1956 celkem 106 odrůd v Hamru u Třeboně, Velkých Karlovicích, Šluknově a Švermově a v roce 1957 celkem 29 odrůd ve Velkých Karlovicích, Hamru u Třeboně, Šluknově a Švermově.

Výsledky jsou uspořádány v tabulce II., v níž jsou též uvedeny výsledky zkoušek na vzdornost k rakovině bramborů, konané jedním z autorů v letech 1948—1949 a 1950 (Z a k o p a l, 1949, 1950, 1951).

Při srovnání výsledků zkoušek vykonaných na tak rozsáhlém materiálu (tab. II), jsme dospěli k závěru, že není rozdílu v napadení a stupni napadení jednotlivých zkoušených bramborových odrůd rakovinou bramborů na pokusných polích jak v oblasti Blatného SB rasy, tak v oblasti NB rasy a že se tedy v Československu vyskytuje pouze jediný biotyp nebo rasa rakoviny bramborů.

Je nutno ještě poznamenat, že odrůda Parnasia vykazovala v našich pokusech naprostou vzdornost na všech pokusných polích. To, že Parnasia není napadána SB rasou, potvrzuje i B r a u n již v roce 1942. U odrůdy Gülbaba bylo zjištěno silné napadení na všech pokusných polích, při čemž jsme nepozorovali rozdílů, o nichž mluví Blatný. Odrůda Rode Star patří mezi odrůdy, ležící na hranici vzdornosti a náchylnosti; byly tedy výsledky na všech polích střídavé. Aby bylo dosaženo jednoznačného výsledku, je proto nutné u takových odrůd prověřovat současně větší množství rostlin. U této odrůdy jsme zjistili napadení ve Velkých Karlovicích, Dobřejovicích a Hamru u Třeboně. Jestliže porovnáme naše výsledky s výsledky zkoušek s tak zvaným biotypem dahlemským v Německu, můžeme usuzovat, že dahlemský biotyp je shodný s naším biotypem, rozšířeným po celém území Československé republiky. Pro přehlednost uvádíme některé odrůdy napadené giessübelským biotypem, dahlemským biotypem s československým biotypem, z čehož plyne též správnost našeho závěru (tabulka I).

#### I. Srovnání giessübelského, dahlemského a československého biotypu na některých odrůdách

	G	D	ČSR
Ackersegen	+	—	—
Aquila	+	—	—
Frühbote	dosti odolná	—	—
Frühmölle	+	—	—
Flava	málo náchylná ke G	—	—
Leona	+	—	—
Mittelfrühe	+	—	—
Merkur	+	—	—
Sabina	+	—	—
Vera	+	—	—
Parnassia	+	—	—

Vysvětlivky: G giessübelský biotyp — D dahlemský biotyp — ČSR československý biotyp — + náchylná odrůda, — vzdorná odrůda

Shodný biotyp s biotypem dahlemským a tedy i naším je podle literárních údajů z jednotlivých zemí uvedených v úvodě a též podle výsledků našich pokusů, v nichž jsme zjistili, že údaje o vzdornosti nebo náchylnosti odrůd jednotlivých zemí se shodují s výsledky našich zkoušek, až na ojedinělé odrůdy. Jsou



Země původu a název odrůdy	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954					1955					1956—57*				Laboratorní zkoušky					
	VK	VK	VK	VK	Šv VK	Šv VK D	VK	H	D	Šl	Šv	VK	H	D	Šl	Šv	VK	H	Šl	Šv	VK	H	Šl	Šv		
Německo																										
Cuculus					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Delikates					--	--																				
Delta																										
Delta (Něm)																					--	--	--	--		
Depesche					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Doon Pearl					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Elsa					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				--	--					
Erdgold					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Erika					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Eva					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Falke					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				--	--	--	--			
Feurgold					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Fichtelgold					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				--	--	--	--			
Flämingsstärke					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Flava					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Fortuna					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				--	--	--	--			
Frühbote					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Früheste					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Frühgold					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Frühmölle					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				--	--	--	--			
Frühperle					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Fridolin					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Fulda					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Gemma					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Gloria					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				--	--					
Goldnahrung					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				--	--					
Heida					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				--	--	--	--			
Heimkehr					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				--	--	--	--			
Herulia					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Immertreu					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Iubel					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Isolde					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Konsuragis					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Leona					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
Magna					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				--	--	--	--			
Maritta					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				--	--	--	--			

Země původu a název odrůdy	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956—57*	Laboratorní zkoušky
	VK	VK	VK	VK	Šv VK	Šv VK D	VK H D Šl Šv	VK H D Šl Šv	VK H Šl Šv	
Německo										
Marktedwitzer										
Frühe								— — — — —	— — — — —	
Mensa					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	
Merkur					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	
Mittelfrühe					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	
Monika					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	
Ober. Adelheid										
Ober. Agnes									— — — — —	
Ober. Frühe									— — — — —	
Ostragis					— —	— — — —				
Ostbote					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —		
Ovalgelbe					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —		
Panther									— — — — —	
Parnassia					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —		— — — — —
Paul Wagner										
Primadona					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —	* — — — —	
Prisca					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —		
Robinia					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —		
Robusta					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —	* — — — —	
Roswitha					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —		
Rubingold					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —		
Sandkönig					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —		
Sandnudel					— —	— — — —			— — — — —	
Sirius					— —	— — — —			— — — — —	
Sommerkrone									— — — — —	
Spätrot					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —	* — — — —	—
Stärkeragis					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —		
Tannenberg					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —		
Tiger					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —		
Urtica									— — — — —	
Vera					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	
Viola					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	
Voran					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —		
Wega (Něm)					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —		
Weisses Rössl					— —	— — — —	— — — — —	— — — — —	— —	



Země původu a název odrůdy	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956-57*	Laboratorní zkoušky
	VK	VK	VK	VK	Šv VK	Šv VK D	VK H D Šl Šv	VK H D Šl Šv	VK H Šl Šv	VK H D Šl Šv
ČSR										
Kaplanky			+	+	+	+	+			
Rozmarinky				+	+	+	-	+	+	
Žluté perly					+	+	+	+	+	
Ambra										
Bojar					-	-	-	-	-	*
Blaník					-	-	-	-	-	
Borka					-	-	-	-	-	
Boroviny					-	-	-	-	-	
Carmen					-	-	-	-	-	
Dolar					-	-	-	-	-	
Draga					-	-	-	-	-	
Figna					-	-	-	-	-	*
Flora					-	-	-	-	-	
Granát					-	-	-	-	-	
Keř. Koopman					-	-	-	-	-	
Keř. ledvinky					-	-	-	-	-	
Kotva					-	-	-	-	-	
Krasava					-	-	-	-	-	
Květuše					-	-	-	-	-	
Marta					-	-	-	-	-	
Mirka					-	-	-	-	-	
Norma					-	-	-	-	-	
Radan					-	-	-	-	-	
Reneta					-	-	-	-	-	
Sázavky					-	-	-	-	-	
Šárka					-	-	-	-	-	
Táborky					-	-	-	-	-	*
Thijn 40/99 Keř.										
Thijn 36/35					-	-	-	-	-	
Triumf					-	-	-	-	-	
Wega Val.					-	-	-	-	-	
Viš. rohlíčky					-	-	-	-	-	
Universal					-	-	-	-	-	

Země původu a název odrůdy	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956—57*	Laboratorní zkoušky						
	VK	VK	VK	VK	Šv VK	Šv VK D	VK H D Šl Šv	VK H D Šl Šv	VK H Šl Šv	VK H D Šl Šv	VK	H	D	Šl	Šv	
Dánsko																
Brödeslav										+ - - + +	*+ + + +				-	+
Švédsko																
Birgitta					+ +	+ +										
Mandel					- +	+ +										
Imperia					- +	+ + +	- + + + +			+ - - + +					+ - +	
President					- +	+ + +	- + + + +			+ - - + +					+ - +	
Holandsko																
Bintje		+	+	+	- +	+ + +	+ + + + +			+ - + + +						
Eigenheimer					+ +	+ + -	+ + + + +			+ + + + +						+
Expres					- +	+ + +	+ + + + +									+
Ideal					- +	+ + -	+ + + + +									+
Kampioen					- + +	+ + +	+ - + - +			+ - - + +						+
Maaike						+										+
Rode Star						- - +	+ - - - -								+	+
Thabecke						+ +										+
Alfa					- -	- - -				- - - - -						
Ari						- - -				- - - - -						
Beteka					- -	- - -	- - - - -			- - - - -						
Comet					- -	- - -	- - - - -			- - - - -						-
Deva					- -	- - -	- - - - -			- - - - -						
Dore					- -	- - -	- - - - -			- - - - -						
Geelblom					- -	- - -	- - - - -			- - - - -						
Goldniere					- -	- - -	- - - - -			- - - - -						
Koopmans Blauwe					- -	- - -	- - - - -			- - - - -						
Koopman 3799					- -	- - -	- - - - -			- - - - -						
Libertas					- -	- - -	- - - - -			- - - - -						
Nederlander					- -	- - -	- - - - -			- - - - -						
P 20—2										- - - - -						







Země původu a název odrůdy	1948	1948	1950	1951	1952	1953	1954					1955					1956—57*				Laboratorní zkoušky								
	VK	VK	VK	VK	Šv VK	Šv VK D	VK	H	D	Šl	Šv	VK	H	D	Šl	Šv	VK	H	Šl	Šv	VK	H	D	Šl	Šv				
SSSR																													
Epicur × Katahdin	+			+		+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+									
Epicur × Sol. curti lobum	+	+		+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+													
Epron	+	+		+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-											+	+		
Kalitiněc		+		+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+												-	-	+	
Kaméras II		-									+	-	-	+	+	+					+	+				-	-	+	
Koreněvskij		+					+	+	+	+	-	+	+	-	+	+					+	+							
Krasnoufinskij		+		+			+	+	+	+	-	+	+	-	+	+					+	+	+	+	+		+		
Lorch	+	+		+	-	-	-	+																		+	+	+	
Sovětskij							-	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+	-	+	+	-			
Sverdlovskij	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+	-		+		
Uralijskij							+	+	+	+	+	+	+	+	+											+			
Kaméras I					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
Oktabronok					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					*	-	-	-	-				
Priskulskij rannij							-	-	-	-	-	-	-	-	-						-	-	-	-					
Maďarsko																													
Aranyalna					-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+												+	
Babolngsazsta						+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+										+		+	
Condüzo					+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+						+	+							
Markit							+	+	+	+	+	+	+	+	+											-	+		
Gülbaba																					+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rozsagyöngye							-	-	-												-	-	-	-	-	-	-	-	
Norsko																													
Nectar					-	+	+	+	-		+	+	+	+	+	+													
Aspokit × Virus fri					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
DS × Aspl I					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
Prestkvern					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
Soga					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
Standart					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					-	-	-	-	-				

to tyto země: SSSR, Švédsko, USA, Polsko, Rakousko, Holandsko, Belgie, V. Británie, Norsko, Finsko, Itálie, Jugoslávie, Švýcarsko. Pouze u odrůdy Cobbler jsme získali odlišné výsledky. Cobbler je v SSSR vzdorný k rakovině, u nás však náchylný.

Naše výsledky o existenci jediného biotypu rakoviny bramborů potvrzuje i ta skutečnost, že nové odrůdy přezkoušené na vzdornost k rakovině pouze na jediném poli, vykazaly vzdornost i na ostatních pokusných polích v ČSR a po zavedení těchto odrůd do praxe nebylo u nich nikdy zjištěno napadení rakovinou bramborů na celém území Československa.

O shodnosti našeho biotypu rakoviny bramborů s biotypem rakoviny bramborů ostatních zemí nás přesvědčuje i to, že československé odrůdy vykazaly až dosud vzdornost ve všech zemích, kde byly přezkušovány, s výjimkou Německa, jak vysvítá ze seznamů odrůd jiných států, citovaných v použité literatuře.

Rozdílnosti ve stupni napadení v jednotlivých letech, které jsou dobře patrné z tabulky II, lze vysvětlit jednak různým stupněm zamoření pozemku, nepříznivými klimatickými podmínkami v nejpříznivějším údobí pro infekci, vývojovou růstovou fází bramborové rostliny. Může nastat i takový případ, že není v půdě dostatečné množství zoospor ve chvíli, kdy je rostlina ve vývojové fázi nejnáchylnější k infekci.

Nakonec je třeba zdůraznit, že nechceme popírat proměnlivost druhů v přírodě a jejich rozrůžňování v biotypy nebo rasy, správně ve specializované formy. Nechceme tedy i popírat existenci ras nebo biotypů rakoviny bramborů. Naše výsledky nutno hodnotit tak, že v přítomné době nejsou na území ČSR zjištěné rasy nebo biotypy rakoviny bramborů, tím však nechceme vyloučit možnost vzniku specializovaných forem rakoviny bramborů u nás.

## Diskuse

Názory na existenci biotypů nebo ras rakoviny bramborů se velmi liší a řada autorů uvedených v úvodu dokazuje více nebo méně průkaznými experimenty jejich existenci. Na druhé straně je posuzována houba *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. jako příklad pevného druhu „species forma“. Tyto druhy se jen velmi málo mění pod vlivem vnějších podmínek. Takovýchto druhů je podle J a č e v s k é h o (1933) řada. Jsou to druhy vesměs fylogeneticky velmi staré, biologicky ustálené, přísně monoforní, jen velmi obtížně podléhající jakýmkoliv změnám, to je, že jsou stále ve svých příznamech.

Z biologického hlediska nutno je posuzovat jako druhy více nebo méně úzce specializované na substrát, neprojevující tendenci k diferenciaci ve specializované formy, to je v rasy nebo biotypy. Mezi takové pevné druhy, u nichž je dosud diferenciaci v rasy nebo biotypy velmi pochybná nebo až dosud nezjistitelná, počítá J a č e v s k í j (1933) a G ä u m a n (1951) na příklad tyto druhy: *Synchytrium*

### Vysvětlivky k tabulce II

- + odrůda napadená
- odrůda nebyla napadena
- V. K. zkoušeno na pokusném poli ve Velkých Karlovicích
- Šv. zkoušeno na pokusném poli ve Švermovu
- D. zkoušeno na pokusném poli v Dobřejovicích
- Šl. zkoušeno na pokusném poli ve Šluknově
- H. zkoušeno na pokusném poli Hamru u Třeboně
- \* zkoušeno pouze v roce 1957

*endobioticum* (Schilb.) Perc., *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lagh, *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint., *Plasmopara viticola* (B. et C.) Berl. et de T., *Plasmiodiophora brassicae* Wor. Nutno zdůraznit, že G ä u m a n (1949) a spolu s ním mnozí badatelé ve fylogenezi hub se shodují v názoru, že je až dosud sneseno velmi málo důkazů o vývojovém procesu hub a zvláště *Archimycetes*, a je proto velmi obtížné vystihnout cesty, jimiž se ubíral jejich vývoj. Třída *Archimycetes* je podle Gäumana velmi heterogenní. Její zástupci dosáhli přibližně stejného vývojového stupně, avšak vykazují mezi sebou jen nepatrnou příbuznost. S a v i l e (1955) dospěl k názoru, že *Chytridiales* jsou fylogeneticky nejstarší podle toho, že tato čeleď má úplně zakončený pohlavní proces, což nutno posuzovat jako znaky velmi staré a původní, charakterizující fylogeneticky velmi staré primitivní houby a řasy. K u p r i e v i č, 1947 vycházejí z Masseho a Naumovovy teorie vzniku parazitismu u rostlin, předpokládá, že vývoj parazitických hub měl průběh od saprofytických druhů k fakultativně parazitickým až z obligátním parazitům. U *Archimycetů* proběhl tento proces již na počátku vývoje hub, o čemž svědčí nálezy zkamenělých zbytků *Chytridinae sp.*, druhu, který již v kamenouhelné době parasitoval na *Lepidodendron*. V řadě obligátních parazitů hub jsou druhy s vysoce specializovaným souborem extracelulárních fermentů, jejichž působení nenarušuje veškerou činnost fermentativního aparátu hostitelské rostliny.

Je tedy narušení fermentativního aparátu takového rázu, že umožňuje ve větší nebo menší míře další růst i vývoj napadených pletiv nebo orgánů hostitelské rostliny. I tato okolnost svědčí, že takové druhy prodělaly jistě dlouhý fylogenetický vývoj, což vedlo ke specializaci na úzký okruh hostitelů a k fixaci určitých schopností napadat dané druhy hostitelů a tedy i ke značné genetické ustálenosti určitého druhu patogena. Z těchto teoretických úvah lze soudit, že původce rakoviny bramborů *Synchytrium endobioticum* náleží právě mezi ony staré, ustálené, málo proměnlivé, primitivní druhy, u nichž nelze pozorovat nápadné tendence v diferenciaci v rasy nebo biotypy.

Parazitické houby a plísňe, vytvářející podle Lillioho a Barnetta (1951) značně proměnlivou paletu produktů metabolismu, zvláště fermentů a toxinů, jsou též schopny tvořit, do jisté míry symbiotické, vzájemné vyživovací vztahy k hostiteli, což má samozřejmě veliký význam pro jejich patogennost. To je zvláště patrné u druhu fylogeneticky mladších, jako jsou na příklad rody *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Rhizoctonia*, které jsou proti předcházejícím druhům značně proměnlivé v patogenních vlastnostech uvnitř druhu. Značně hluboká fyziologická specializace na rasy byla zjištěna též u různých druhů rzi a perenospor a jiných. O tom přináší četné důkazy na příklad práce G u p t o v y (1936), C h r i s t e n s e n o v y (1922), D i c k i n s o n o v y, T o c h i n a i o v y a S a k a m o t o v y (1937), J o h n s t o n a a N e w t o n a (1938) a jiných autorů.

Z výše uvedeného je patrné, že mezi různými vývojovými formami hub jsou značné rozdíly v jejich proměnlivosti z hlediska jejich fylogenetického vývoje i různé vzájemné vyživovací vztahy. Jejich výslednicí je i různá patogennost houby i různá proměnlivost, tedy schopnost jednotlivých druhů vytvářet specializované formy (tj. biotypy či rasy), které se pak mohou projevit různou agresivitou. Není proto vyloučeno, že právě vyživovací vztahy *Synchytrium endobioticum* (vzhledem k jeho značnému fylogenetickému stáří) k hostiteli *Solanum tuberosum*, eventuálně jiným druhům *Solanaceae*, jsou neobyčejně ustálené a proměnlivost těchto vztahů je jen omezená a proto nepatrná. Toto lze usuzovat z toho, jak je neobyčejně pevně zakotvena náchylnost jednotlivých odrůd k rakovině a na druhé straně je stejně pevná a neměnná vzdornost. U vzdorné odrůdy dojde pravděpodobně vlivem gene-

tických změn k nějaké, byť i nepatrné, změně těchto přesně vymezených vyživovacích vztahů u hostitelské rostliny, které znemožňují patogenu s omezeným fermentativním aparátem jeho další vývoj v hostiteli, čímž je dána i vzdornost dané odrůdy bramborů.

Podstata vzdornosti bramborů k rakovině je vysvětlována Köhlerem (1928) jako hypersensibilita hostitele. To znamená, že k abortaci infektu dochází pravděpodobně pod vlivem látkových změn v buňkách hostitele, vedoucích k rychlému odumírání okolních buněk infektu pod vlivem látek produkovaných parazitem. Dufrenoy (1936) rozlišuje z cytologického stanoviska tři typy reakce hostitele v případě infekce jedním a tímž parazitem:

1. Vzájemné přizpůsobení parazita a hostitele, přičemž nedochází alespoň v počátečních fázích napadení k vážnějšímu narušení metabolických pochodů napadených buněk vlivem parazita. Takovou reakcí je charakterisován vysoce náchylný hostitel, poskytující optimální vývoj pro parazita.

2. Při průměrné náchylnosti hostitele se projevuje působení infekce mobilisací buněčných rezerv, škrob plastid se mění v cukr, složité molekuly proteinů se štěpí v polypeptidy. Škrobová zrna mizí a v důsledku toho se vracejí plastidy ve svůj původní stav, to je v mitochondrie. Nahromadováním látek rozpuštěných ve vodě se vrací vakuoly a mitochondrie ke stavu, typickému pro embryonální buňky, postižené a poraněné buňky vlivem parazita mohou znovu růst a znovu se dělit.

3. U vysoce odolných (vzdorných) rostlin způsobuje parazit odumírání buněk, jakmile do nich pronikne. Odumřelé buňky pozměňují metabolismus okolních buněk tak, že v roztocích vakuol těchto buněk se zvyšuje koncentrace fenolových sloučenin, které zvyšují jejich odolnost k parazitů.

Napadení rakovinou bramborů po proniknutí do náchylné odrůdy vyvolává velmi pravděpodobně reakci druhého typu a u vzdorných odrůd reakci typu třetího.

Z toho, jak je neměnná náchylnost nebo odolnost jednotlivých odrůd k rakovině bramborů a z průběhu infekce u náchylné nebo vzdorné odrůdy možno usuzovat, že původce rakoviny bramborů fylogeneticky velmi starý a tedy málo proměnlivý produkuje jedny a tytéž látky, které u náchylné odrůdy nevyvolávají nekrosy buněk v okolí infektu, zatím co u odrůd vzdorných působí smrtelně na buňky v okolí infektu a tedy jeho abortaci. Je tedy hostitelská rostlina (fylogeneticky mladá) daleko plastičtější, což se projevuje v nepatrných biochemických změnách k náchylnosti či vzdornosti, zatím co parazit *Synchytrium endobioticum* tuto plasticitu nevykazuje. V tomto směru bylo až dosud získáno jen málo poznatků a teprve další podrobné biochemické a cytologické studie mohou náležitě potvrdit tyto teoretické předpoklady. Praxe dosud potvrzuje výše uvedené domněnky.

## Souhrn

Výsledky dosažené našimi pokusy možno shrnout takto:

1. Na všech pokusných polích, rozmístěných po celém území Československé republiky (Hamr u Třeboně, Šluknov, Dobřejovice, Velké Karlovice, Švermovo), bylo přezkoušeno v letech 1948—1956 postupně 316 odrůd bramborů světového sortimentu. Všechny zkoušené odrůdy nevykazovaly takových rozdílů ve stupni napadení, že by mohlo být usuzováno na existenci různě agresivních biotypů ra-

koviny bramborů *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. na území Československa.

2. Srovnáním našich výsledků zkoušek (tab. II) na vzdornost k rakovině bramborů s výsledky zkoušek s tak zvaným biotypem dahlemským v Německu, usuzujeme, že dahlemský biotyp rakoviny bramborů je shodný s naším. Tentýž biotyp rakoviny bramborů je s velkou pravděpodobností i v SSSR, Polsku, Rakousku, Holandsku, Belgii, USA, Velké Británii a Irsku, Norsku, Finsku, Itálii, Jugoslávii, Švýcarsku, čemuž nasvědčují i shodné údaje o vzdornosti a náchylnosti jednotlivých odrůd uvedených zemí k rakovině s výsledky našich zkoušek. Pouze u jedné odrůdy byly získány výsledky, které jsou v nesouhlasu s výsledky získanými v SSSR, a to odrůdy Cobbler. Cobbler je u nás náchylný, zatím co v SSSR je vzdorný.

3. O existenci jediného biotypu rakoviny bramborů na území ČSR přesvědčuje i ta skutečnost, že nové odrůdy přezkoušené na vzdornost k této chorobě pouze na jediném pokusném poli vykazovaly po léta vzdornost na celém území ČSR.

4. O shodnosti našeho biotypu nebo rasy rakoviny bramborů s biotypy ostatních zemí mimo území Německa nasvědčuje, že československé odrůdy vzdorné k rakovině jsou vzdorné ve všech zemích, kde byly až dosud pěstovány.

5. V diskusi jsou uvedeny názory jednotlivých badatelů na příčiny různé proměnlivosti hub. Ve shodě s ostatními badateli vyslovují autoři domněnku, že houba *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. náleží mezi druhy fylogeneticky velmi staré a málo proměnlivé.

6. Cílem naší práce není popírání proměnlivosti druhů v přírodě, stejně nechceme popírat existenci ras nebo biotypů rakoviny bramborů. Výsledky námi dosažené též nijak nepopírají možnost rozruznění rakoviny bramborů na území ČSR v různé agresivní biotypy.

## Literatura

- Blattný C.: Předběžné sdělení o rasách rakoviny bramborů (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.). Sborník české akad. zeměděl. XVII, 40-46, 1942. — Braun H.: Untersuchungen zur Biotypen-Frage beim Kartoffelkrebs. Mitt. Biol. Reichsanst. 63, 1941, 65, 65, 1941, 53. Biologische Spezialisierung bei *Synchytrium endob.* (Schilb.) Perc. Ztsch. Pfl. Krankheiten, 52, 1942, 481-486, 2 Abb. — 29e Beschrijvende Rassenlijst voor Landbougewassen met Mijlagen 1954. — Dufrenoy J.: Cellular immunity. Amer. Journ. Bot. 23, pp. 70-79, 1936. Le rôle des acides animo et des composés phenoliques dans la susceptibilité ou la resistance des plantes aux maladies. Rp. 3-rd Congr. compar. Path. I, 2, 1936, pp. 16-38. Citace z knihy B. F. Kuprieviče: Fiziologia bolnogo rastenija. — G ä u m a n n N.: Vergleichende Morphologie der Pilze, Jena, 1926. Die Pilze, 1949, Basel. — Das Gupta S. N.: Saltation in fungi, Lucknow Univ. Studies, 5, 1936. — Glumberger: Die neuen krebssfesten Kartoffelsorten. D. Land. Presse, 3, 26-27, 1927. — Härle A.: Der Kartoffelkrebs *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. in Europa. Die Befallslage im Jahre 1953. Nachricht. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes, 7, 8, 136-139, 1955. — Hartman R. E., Ackley R. V. Potato wart in America - Amer. Potato J., 1944, 21, 283-88. — Hey A.: Untersuchungen über die Anfälligkeit von Kartoffelsorten gegen Krebsbiotyp G. Nachr. bl. dtsh. Pfl. schutzd. Berlin, N. F. 5, 1951, 226-231. — Biotypenforschung beim Erreger des Kartoffelkrebses *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc in Deutschland. Nachrichtenblatt f. d. dtsh. Pflanzenschutzdienst Berlin, 1948, p. 1-3. — Hix H.: Verbreitung der Kartoffelsorten im Bundesgebiet. Die Kartoffelbau, 6, 6, 128-129, 1955. — Christensen J. J., Graham T. W.: Physiologic specialisation and variation in *Helminthosporium gramineum* Rab. Minn. Agr. Expr. Sta. Bull. 95, 1934. Studies on the parasitism of *Helminthosporium sativum*. Minn. Agr. Expr. Sta. Bull. II, 1922. — Jačevskij A. A.: Osnovy mykologii, 1933, str. 760, Moskva, Leningrad. — Johnston T., Newton M.: The origin of abnormal rust characteristics through the inbreeding of physiologic races of *Puccinia graminis tritici*. Canad. Journ. Res. Sect. C. 16. pp. 38-52,

1938. — Jordbrukarns föreningsblad r. 25, č. 16, str. 15, 1955. — D. Kartoffelbau r. 5, č. 9, str. 204, 1954: Das deutsche Kartoffelsortiment. — D. Kartoffelbau, 24, 1940, Prüfung von krebbsfesten Kartoffelsorten in der Schweiz. — Kartoffelwirtschaft, r. 9, č. 23, str. 272: Anbauverbot für krebsanfällige Sorten in Holland. — Keller E. R.: Bericht über die Hauptversuche mit neuen Kartoffelsorten 1953-1955. Mitt. Schweiz. Landw., 4,5, pp. 65-75, 1956. — Köhler E.: Über die verschiedenen Typen der Krebsexistenz und Krebsempfindlichkeit bei den Kartoffelsorten. D. Züchter, 1931, str. 249-252. — Kulmatická J., Leščenko, Zacharova: Rak ziemniaczany i rakoodporne odmiany ziemniaków. Roczn. nauk rolniczych, 1953, 67, 2, 57-68. — Kuprevič V. F.: Fyziologija bolnogo rastěnija, 1947. — Lechnovič V. S.: Rakoustojčivye sorta kartofělja, Selchozgis, 1954. — Leszczenko P.: Sprawozdanie odporności zieniaków na raka ziemn. Syn. end. VII sprawozdanie Prace Wyd. Ch. Roślin P. I. N. G. W., 18, 1939. Nowe biotypy *Synchytrium endobioticum* (Sch) Pers. w Niemczech. Postępy Nauk Rolniczych, 2, I, 96-98, 1955. — Lilly V., Barnett H.: Physiology of the Fungi 1951. — Lorch A.: Ziemniaki odporne na raka. Dziennik Ludowy, 12, 9, 1948, Warszawa. — Potlajčuk V. I.: Biologičeskaja specializacija vzbuditelja raka kartofělja. Selekcija i semenovodstvo, 1951/II, 36-39. — Savulescu A., Constantinescu E., Alexandri A.: Contributuni la studiul raiei negre a cartofului; Lucrarile sesiunii generale stiintifice / Din 2-12, Iunie 1950. — Sass Malve: Studien über den G-typ des Kartoffelkrebsserregers *Synchytrium endobioticum* (Schilb) Perc. Nachrichtenblatt für d. dtsh. Pflanzenschutzdienst, 10, 1953, S. 181. — Selariés P.: Sensibilités des différentes variétés de Pomme de terre à la maladie verruqueuse. Ref. Rev. of Appl. Mac. T. 28, z. II, str. 542, 1949. — Savile D. B.: A phylogeny of the basidiomycetes. Canad. J. Bot. 1955, 33, No I, 60-104. — Schlumberger O.: Prüfung von Kartoffelsorten auf Widerstandsfähigkeit gegen Kartoffelkrebs. Mitt. Biol. Reichsanst. 63, 1941, 23. Production krebbsfester, anerkannter Pflanzenkartoffeln in Deutschland im Jahre 1926. Deutsche landw. Presse Jhg. 54, 30. — Snell: Krebsfeste Kartoffelsorten. Pareys Taschenatlas č. 7, 1929. — Sigrjanskaja N. P.: Ustojčivost sortov kartofělja k raku. Sovětskaja agronomija 6, 92, 1947. — Tochinai J., Sakamoto M.: Studies on the physiologic specialisation in *Ophiobolus miybeanus* Ito et Kuribayashi. Journ. fac. agric. Hokkaido univ., 41, 1-96, 1937. — Winkelmann A.: Weitere Fundstelle von Biotypen des Kartoffelkrebsserregers in Westdeutschland. Nachrichtenblatt des dtsh. Pflanzenschutzdienstes, Braunschweig II, 1953, 173-175. Biotypen des Kartoffelkrebsserregers in Westdeutschland. Nachrichtenblatt d. dtsh. Braunschweig 4, 9, 1952, 140. — Zakopal J.: Výsledky zkoušky na vzdornost k rakovině bramborů u některých odrůd ze světového sortimentu. Ochrana rostlin, č. 1-2, roč. XXII, r. 1949. Výsledky zkoušek na vzdornost k rakovině bramborů. Ochrana rostlin č. 3, roč. XXIII, 1950. Příspěvek k metodice zkoušení nových kříženců bramborových na vzdornost k rakovině. Ochrana rostlin, č. 2, ročník XXIII, 1950. Výsledky zkoušek na vzdornost proti rakovině bramborů. Sborník ČSAZV, str. 1951, sdělení číslo 1057/1471. — Zakopal J., Spitzová B.: Zlepšená metoda laboratorního zkoušení kříženců brambor na vzdornost k rakovině bramborů. Vědecké práce Výzkumného ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Praze - Ruzyni, 1955. — Spisok No 3 sortov kartofělja, ustojčivých i vospriimčivých k raku po dannym gosudarstvennogo ispytaniya vsesojuznoj i zonalnych naučno-issledovatělskich stancij po raku kartofělja 1952. — Spisok No 4 ustojčivých k raku sortov i sejancev kartofělja i vospriimčivých sortov po dannym gosudarstvennogo ispytaniya vsesojuznoj i zonalnych naučno-issledovatělskich stancij po raku kartofělja 1955.

#### **К вопросу о биотипах (*formae speciales*) рака картофеля (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) в Чехословакии**

Результаты, к которым мы пришли при наших опытах, можно свести к следующему:

1. На всех опытных участках, размещенных по всей территории Чехословацкой республики (Гамр у Тржебони, Шлукнов, Добржейовице, Велке Карловице, Швермово) в течение 1948—1956 гг. постепенно было испытано 316 сортов мирового сортамента картофеля. Все испытанные сорта не проявили таких значительных различий в степени поражения заболеванием, чтобы можно было сделать заключение о существовании разных по степени агрессивности биотипов рака картофеля (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) на территории Чехословакии.

2. Сравнение результатов наших испытаний (табл. II) на устойчивость против рака картофеля с результатами опытов, проведенных в Германии с так называемым далемским биотипом, приводит к выводу, что далемский биотип рака картофеля подобен нашему. Весьма вероятно, что тот же биотип рака картофеля существует и в СССР, в Польше, Австрии, Голландии, Бельгии, США, Великобритании и Ирландии, в Норвегии, Финляндии, Италии, Югославии и Швейцарии, о чем свидетельствуют данные об устойчивости и восприимчивости отдельных сортов в перечисленных странах к этому заболеванию, сходные с результатами наших испытаний. Только у одного сорта наши результаты не согласуются с результатами, полученными в СССР, — это сорт Кобблер. Сорт Кобблер у нас склонен к заболеванию раком, в то время как в СССР он обладает устойчивостью против этого заболевания.

3. В существовании только одного биотипа рака картофеля на территории Чехословакии нас убеждает и то обстоятельство, что новые сорта, испытанные на устойчивость против этого заболевания только на одном из опытных участков, проявили в течение ряда лет устойчивость на всей территории Чехословакии.

4. О сходстве нашего биотипа рака картофеля с биотипами в остальных странах, кроме территории Германии, свидетельствует и то, что чехословацкие сорта, устойчивые против рака, являются устойчивыми и в остальных странах, где они до сих пор выращивались.

5. В дискуссионной части приводятся взгляды отдельных исследователей на причины различий в изменчивости грибов. В согласии с остальными исследователями авторы высказывают предположение, что гриб *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. принадлежит к филогенетически очень старым и мало изменяющимся видам.

6. Настоящая работа не имеет целью отрицать изменчивость видов в природе или отрицать существование биотипов рака картофеля. Результаты, которых мы достигли, также ни в какой мере не опровергают возможность развития на территории Чехословакии вариантов рака картофеля в биотипы различной агрессивности.

#### **A Contribution to the Question of Races, otherwise Biotypes (*formae speciales*) of the Potato Cancer (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.) in Czechoslovakia**

Results arrived at through our experiments may be summarised thus:

1. On all experimental fields, diffused over the whole area of the Czechoslovak Republic (Hamr u Třeboně, Sluknov, Dobřejovice, Velké Karlovice, Švermovo), there have been reexamined in the years 1948-1956 successively 316 potato varieties of the world infestation to enable us to infer the existence of differently aggressive biotypes of potato assortment. All the examined sorts did not show such differences in the degree of infestation to enable us to infer the existence of differently aggressive biotypes of potato cancer *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. in Czechoslovak territory.

2. Comparing our experimental results (Table II) on the resistance of potato cancer with the results of experiments with the so-called Dahlem biotype in Germany we conclude, that the Dahlem biotype of potato cancer is identical with our biotype. The same biotype of potato cancer occurs with great probability also in USSR, Poland, Austria, Netherlands, Belgium, USA, Great Britain and Ireland, Norway, Finland, Italy, Yugoslavia and Switzerland, as witnessed also by identical statement about the resistance and disposition of the individual varieties of the above-named countries to cancer with the results of our experiments. Only in one variety there were gained results which are not in accordance with results gained in USSR — the variety Cobbler. Cobbler is disposed to cancer in our country while in the USSR it is resistant.

3. Another fact which persuades us as to the existence of only one biotype of potato cancer on Czechoslovak territory is, that new varieties examined for their resistance on only one experimental field showed for many years a resistance on the whole Czechoslovak territory.

4. An identity of our biotype or race of potato cancer and the biotypes of other countries except the territory of Germany is also witnessed by the fact that Czechoslovak varieties that are resistant to cancer are resistant in all countries where they were cultivated up to this time.

5. In the discussion there are given the opinions of individual research workers on the causes of the different changeability of fungi. In accordance with other research authors the author of this paper expresses the supposition that the fungus *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. belongs among phylogenetically very old and little changeable varieties.

6. The aim of our work is not to contest the changeability of species in nature, just as we do not wish to deny the existence of races or biotypes of potato cancer. The results, as we have achieved them, do not in any way deny a possibility of a differentiation of potato cancer on Czechoslovak territory into differently aggressive biotypes.

## Pěnodějka obecná jako škůdce kmínu

Пенница слюнявая как вредитель тмина

The Froghopper as a Cumin Pest

Gemeine Schaumzikade als Kümmelschädling

RNDr. Jaroslav ZAKOPAL, dopisující člen ČSAZV

RNDr. Jiří DLABOLA

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Praha-Ruzyně

Došlo dne 7. V. 1958

### Úvod

V roce 1956 při prohlídce porostu kmínu v okrese Lovosice jsme našli mezi normálně vyvinutými rostlinami značné procento rostlin silně zakrnělých. Rostliny byly zakrnělé buď celé nebo některé části jejich orgánů (obr. 1!). Při bližší prohlídce jsme zjistili na rostlinách několik larev pěnodějky obecné v pěnovitém obalu (*Philaenus spumarius* L.). V literatuře jsme nenalezli podrobnějších údajů o tomto druhu jako škůdci kmínu. Friedrichs (1909) popisuje hálky na bezu černém *Sambucus nigra* vyvolané sáním pěnodějky obecné (*Aphrophora* = *Philaenus spumarius* L.). Poznámává, že tento druh nevyvolává podobné patologické změny jak na listech, tak na mladých výhonech vrb přesto, že je na těchto stromech hojný. Podobně ostatní druhy, např. *Lythrum salivaria* byly jen málo poškozovány. Velmi málo byly poškozovány i jiné druhy rostlin, z nichž uvádí zvláště *Lythrum salicaria*.

Müller (1956) se nezmiňuje též o škodlivosti tohoto druhu na kmínu, hovoří však o značném rozsahu hostitelských rostlin, jež poškozuje v různé míře a na nich způsobuje zabrzdění růstu, zakrnění, znetvoření rostlin, nekrózy, což se zvláště projevuje ve sníženém výnosu sena. Tyto poškozeniny nejsou vyvolávány viry, které tento druh nepřenáší a je proto v přírodě jako vektor viros bezvýznamný. Mühlle 1956 se zmiňuje, že tento druh poškozuje z okolíčnatých (*Umbeliferae*) rostlin pouze petržel [*Petroselinum crispum* (Mill.) Nym. Hort. Kew na kmínu pěnodějku obecnou jako škůdce neuvádí. Nutno proto pokládat pěnodějku obecnou za nového škůdce kmínu.

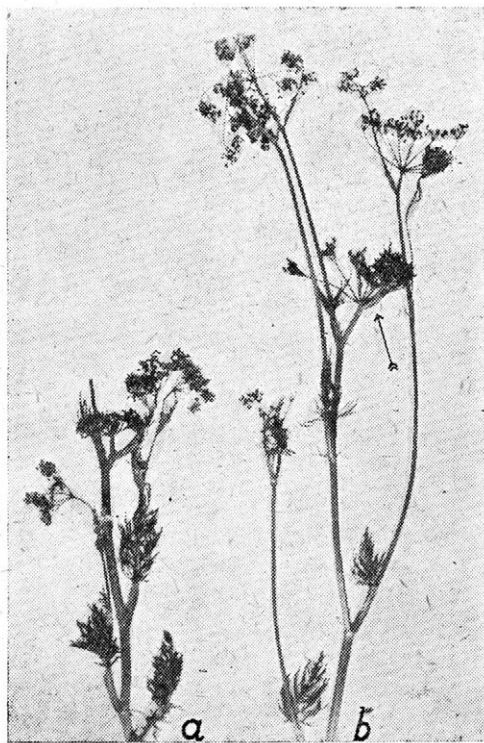
### Bionomie a ekologie

Pěnodějka obecná (*Philaenus spumarius* L.) patří mezi naše nejrozšířenější pěnodějky a je přitom jedním z nejhojnějších křísů vůbec. Je známa z celého palaearktu a nearktické oblasti, avšak hlavním těžištěm jejího výskytu jsou bez-

pochyby země mírného pásma, kde má tento kříš na mezofilních nebo vlhčích porostech optimální podmínky vývoje a vyznačuje se proto početnými populacemi. Nelze však říci, že by byl omezen jen na luční nebo bažinné porosty. Stejnou měrou se s jedinci tohoto druhu setkáváme i na sušších travnatých biotopech a také na křovi. Imaga se objevují dokonce i na mladých lesních kulturách. Na polních pozemcích je tento kříš zastoupen pravidelně, avšak hojněji je tam, kde je buď

dostatek plevelů nebo plodina sama zajišťuje dostatek živných látek pro larvy i dospělé pěnodějky. Proto také spíše vyhledává okopaniny a pícniny než například obilí. Na obilí lze pozorovat pěnodějky zvláště v hustém podrostu silně zaplevelených vlhčích pozemků, kde jejich larvy mají možnost vývinu, později v létě sedají dospělé pěnodějky i na klasy, avšak nepoškozují je sáním.

Kříš je polyfágní. Přezimuje ve stadiu vajíčka, která jsou kladena do zbytků vegetace. Larvy se na jaře po vylíhnutí stěhují k bázím šťavnatých listů, k oddenkům a výhonkům, kde se záhy zabalí pěnou vytvořenou z tekutiny vylučované na zadečku a zpěněné vyfukováním vzduchu ze zvláštního kanálku na břiše a stahováním zadečku. Larvy se líhnou již koncem dubna, je to závislé na průběhu povětrnosti v tomto období. Při růstu rostlin se přemisťují i larvy postupně na mladší pletiva a vždy si kolem sebe vytváří pěníty obal. Proto larvy sající zprvu pospolitě při bázi rostliny se rozlézají na nové výhonky, takže ve starších vývojových stupních již obyčejně žijí jednotlivě. Celým vývojem procházejí v pění. Teprve dospělý hmyz opouští tento



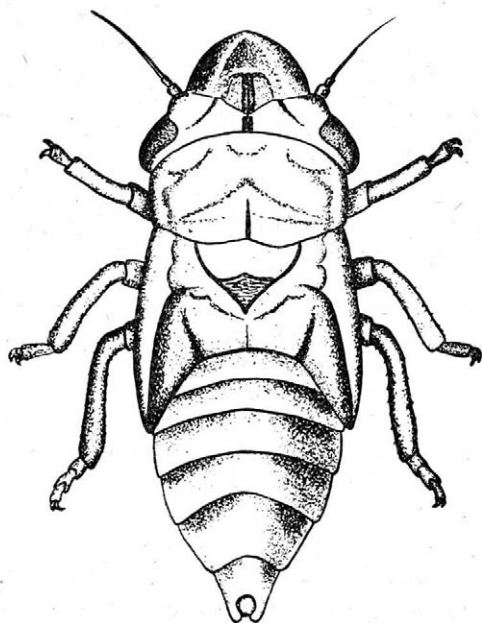
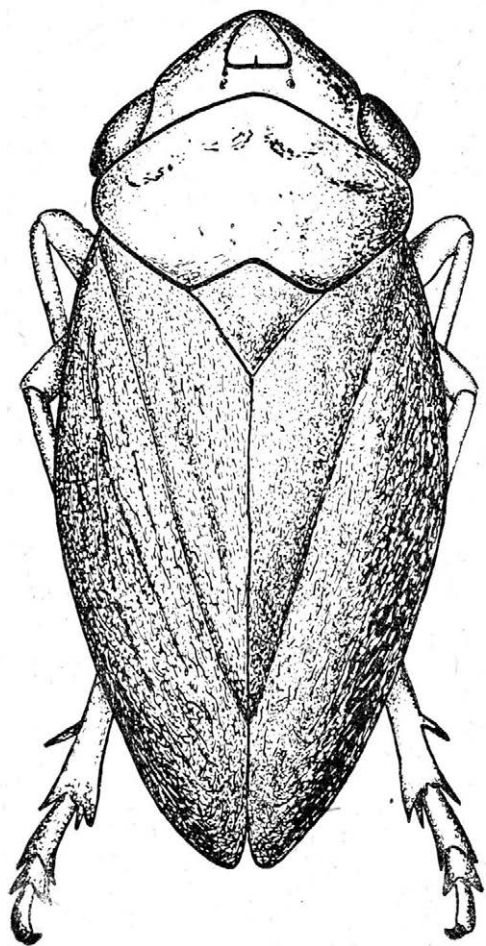
1. a) Rostlina silně poškozená sáním pěnodějky — b) Rostlina zdravá s výjimkou posáté části stopek okolíku (označeno šipkou)

tento druh jen jednu generaci. Samice kladou vajíčka po skupinách do pletiva nižších rostlin, kde přezimují.

Dospělá pěnodějka se vyznačuje oválným obrysem těla, vpřed a nazad je člunovitě zúžená. Její hlava je široce trojúhelníkovitá, zaoblená a slabě širší než předohrud, pětiúhelného tvaru, křídly nepokrytá zbývající část hrudi je trojúhlná. Křídla svrchního páru jsou v klidu střechovitě skloněná, přitisknutá k tělu. Zbarvení křísa je velmi rozmanité a bylo popsáno a pojmenováno více než dvacet aberací. Nejjednodušším a velmi častým typem je jednobarevně žlutý kříš (obr. 2) nebo také jednobarevně černohnědý, častěji však je žlutošedý typ s hnědočernou a světlou skvrnitostí předních křídel. Zcela odchylným typem zbarvení je příčné pruhování nebo podélné pruhování předních křídel. Vzácnějšími případy je spojení dvou různých typů zbarvení nebo jiné přechody. Kromě toho jsou známé od všech uvedených modifikací kusy s přední částí těla světlou a jedinci s předkem tmavým, takže vzniká spousta různých kombinací. Je to náš nejproměnlivější

druh křisa vůbec. Kromě této povrchové různosti kresby těla je Wagnerem zjištěna i variabilita vnitřních ústrojí zoogeografického podkladu, mezi jedinci z různých zeměpisných šířek.

Vývojová stadia pěnodějky obecné se dosti podobají nejbližším příbuzným druhům našich ostatních pěnodějek. Vajíčka jsou protáhlého tvaru, matně bílé barvy,



3. Larva pěnodějky obecné — *Philaenus spumarius* L.

2. Dospělá pěnodějka obecná — *Philaenus spumarius* L.

vyhlhlé larvičky jsou zprvu bělavé, později mají tmavší odstín. Když dorůstají, jsou světle žluté barvy (obr. 3). Několikrát se svlékají, zvětšují se a posléze dosahují velikosti dospělého křisa kolem 6 mm. Uvnitř pěnového obalu se larva promění v imago, které opouští velkou bublinu pěnovitého obalu skokem. Zprvu je jednobarevně světlé, poněkud nazelenalé barvy a současně s tvrdnutím chitinné pokožky nastává vybarvování povrchu. Je zjištěno, že jedinci z teplejších, stepních a také polních, např. z obilních porostů bývají převážně světlejších barev, naproti tomu jedinci z bažinných, horských a chladnějších biotypů mají daleko vyšší procento tmavých aberací.

## Škody způsobené pěnodějkou obecnou na kmínu

V porostu kmínu nalezneme roztroušené rostliny, jejichž květní stonky jsou zcela zakrnělé a dosahují sotva třetiny výšky normálních nepoškozených lodyh. Hlavní lodyha je zbytnělá, stejně tak i postranní latky; stopky okolíků jsou zkráceny a ztlustlé, stejně jsou zkráceny stopky okolíčků. Okolíky i okolíčky jsou skloněny a květy nezřídka vykazují virescence. Listy jsou zkráceny, zkadeřeny a stopka, jakož i hlavní listové nervy jsou ztlustlé. Nažky, které se vyvinou v okolících, jsou drobné a semena jsou neklíčivá, je-li napadena lodyha v rané fázi růstu, tu se semena vůbec nevyvinou (obr. 1). Na takto poškozených rostlinách saje obvykle pět až patnáct larev pěnodějky obecné. V porostu nalezneme však též rostliny, jejichž lodyhy jsou vyvinuty normálně, avšak ojedinělé okolíky nebo i části okolíků mají zkrácené a ztlustlé stopky okolíků a okolíčků, jejichž květy jsou deformovány. Tato poškození byla způsobena sáním jediné larvy na stopce okolíků. Je tedy poškození rostlin sáním larev různé podle toho, na kterém místě rostliny larvy sály, jaký byl jejich počet a ve které vývojové fázi, byly rostliny napadeny. Jestliže se usadí larvy na bázi lodyhy již v počátku jejího růstu, jsou škody největší. Jestliže však došlo k napadení v pozdější vývojové fázi, kdy byla již hlavní lodyha vyvinuta a larvy se usadily na stopkách květních nebo listových či na bázi tvořících se postranních lodyh, tu je poškozena a zdeformována také část rostlinných orgánů, které vyrůstaly nad místem vpichu. Deformace a změny tvaru nejsou přenášeny do sousedních částí rostliny, které bezprostředně navazují na poškozený orgán.

Z toho možno soudit, že larva pěnodějky vysílá při sání do rostliny určité látky produkované ve slinných žlázách, které narušují buněčnou plazmu, ztekucují ji a umožňují tak hmyzu nasávat buněčný obsah. Tyto látky jsou však toxické pro rostlinu a ovlivňují růstové pochody nejen v buňkách narušených sáním, ale pravděpodobně se šíří i do okolních buněk a pletiv. Pravděpodobně jsou transportovány pouze xylémem, tedy transpiračním proudem do orgánů nebo jejich částí a ovlivňují jejich další růst a vývoj. Ne všechny druhy rostlin jsou těmito látkami stejně poškozovány, což svědčí o jejich odolnosti vůči nim.

Již Friedrichs si povšiml, že různé druhy rostlin jsou sáním pěnodějky poškozovány v různém stupni. Zatímco listy *Salix sp.* a *Lythrum salicaria* byly jen málo poškozovány, projevilo se silné poškození na *Sambucus nigra*. N u o r t e v a P. (1956) pozpovídal, že různá vývojová stadia plošnice *Miris dolobratu* L. poškozují rostliny, na nichž sají v různém stupni. Studoval proto podrobněji látky, které jsou produkovány slinnými žlázami této plošnice, aby mohl podat uspokojivé vysvětlení tohoto jevu. Zjistil, že mladé larvy nemají ve slinách proteázy, které se v nich objevují teprve tehdy, když larvy dosáhly délky asi 6 mm. Zjistil též, že se proteázy objevují ve slinných žlázách samic, ale chybí u sameců. Přítomnost slinných proteáz u samic *Miris dolobratu* může být v korelaci s vyšší potřebou proteinů nutných pro produkci vajec. Není tedy vyloučeno, že i u pěnodějky může být vysvětleno různé poškozování jednotlivých rostlinných druhů jednak tím, že produkty slinných žláz ovlivňují různé růstové pochody jednotlivých rostlinných druhů a jednak tím, že larvy a migrující samice jsou ve vývojové fázi, v níž produkují ze slinných žláz nejvíce fermentů, které nepříznivě působí na růstové procesy postižené rostliny. Tato otázka bude námi ještě dále podrobněji studována na několika druzích kříšů.

## Ochrana

Ochrana proti tomuto škůdci je dostatečně propracována. M ü h l e (1956) doporučuje poprašovací přípravky DDT (osvědčuje se zvláště přípravek „Staubgesarol“ v dávce 25 kg/ha), který odpovídá našemu přípravku Dynocid. Poprašovat musíme co nejdříve, kdy je kultura ještě v počátcích růstu a není nebezpečí, že kvalita sklizně bude ohrožena.

Nejčastěji je používán Lindan (γ izomer HCH). Je uváděn jako přípravek, který se nejlépe osvědčil hlavně proto, že má dostatečně dlouhou dobu reziduální účinnosti. Osvědčené dávky gama izomeru HCH jsou v postřikových jíchách 0,3 litru na akr (tj. 0,8 l na 1 ha) jako suspenze nebo emulze. Dobře se osvědčil též Toxafen (1,5 litru na akr) jako emulze nebo suspenze a tutéž účinností vykázal Dieldrin. Menší účinnost vykazují přípravky Chlordan, Aldrin, DDT, Heptachlor, Dilan. Přípravky Parathion, Rotenon, Nikotin, Pyrethrin jsou buď zcela neúčinné, neboť jejich potřeba pro účinnou ochranu je příliš vysoká. Důležitá je doba použití těchto přípravků. Všeobecně se doporučuje ošetřovat rostliny v ranější vývojové fázi, tj. koncem dubna a začátkem května, kdy zasáhneme mladé larvy, které ještě tolik nepoškozují rostliny. Larvy krátkou dobu po vylíhnutí jsou též daleko citlivější.

Ošetření ať již popraškem či postřiky, tj. v červnu až srpnu, je málo účinné. Účinnost zásahu je též malá proto, že v této době pěnodějky migrují a do porostu pronikají neustále noví jedinci. Proto též třeba doporučit, aby byla brzy z jara ošetřena nejen kultura kmínu, ale i okolní porosty přilehlé k pozemku, aby tak bylo zabráněno migraci dospělých jedinců z okolních kultur. V místech, kde pěnodějky každoročně škodí a kde tedy dochází k časté gradaci tohoto škůdce, se doporučuje ještě pozdní posklizňové ošetření postiženého pozemku, tj. asi začátkem září, tedy krátkou dobu před kladením vajíček, kdy je též ukončena migrace. Zvláště je třeba ošetřit i okolní kultury, z nichž pěnodějka pronikala do porostů kmínu, a to strniska jetelotrav, případně i vzešlé ozimy, na nichž je pozorován silnější výskyt.

Z agrotechnických ochranných opatření podstatně snižují škody při úměrných dávkách dusíku dostatečná výživa draslem a fosforem. Dostatek vláhy v půdě snižuje škody, proto v sušších oblastech udržujeme v půdě dostatečnou zásobu půdní vláhy včasným a vhodným kypřením půdy mezi řádky.

## Souhrn

1. Pěnodějka obecná (*Philaenus spumarius* L.) byla u nás zjištěna poprvé jako škůdce kmínu. Poškození rostlin je vyvoláno sáním larev.
2. Je uvedena stručná bionomie a ekologie pěnodějky obecné.
3. Je diskutován problém různého vlivu sání tohoto škůdce na různých rostlinách.
4. Je podána symptomatika poškozených rostlin. Rostliny, na nichž bylo sáno, zakrňují buď celé nebo jsou jejich orgány znetvořeny. Poškozené okolíky neposkytnou semeno.
5. Jsou uvedena některá ochranná opatření. Nejúčinnější jsou přípravky DDT a HCH aplikované v rané fázi vývoje květních stonků.

## Literatura

1. Friedrichs K.: Die Schaumzikade als Erregerin von Gallenbildungen. Zeitschr. f. wissenschaftliche Insektenbiologie XIV, Heft 6, 175-179, 1909. — 2. Koehler C. S., Gryscio G. G.: The systemic action of lindan in alfalfa upon the meadow spittlebug. Journ. of Econom. Entomol. sv. 50, č. 3, 346-347, 1957. — 3. Mühle E.: Die Krankheiten und Schädlinge der Arznei- Gewürz- und Duftpflanzen. D. Akademie Berlin 1956. — 4. Nuorteva P.: Developmental changes in the occurrence of the salivary proteases in *Miris dolabratus* L. (Hem., Miridae). Annales Entomologici Fennici 22, No 3:117-9. — 5. Sorauer: Handbuch der Pflanzenkrankheiten Bd V., 5. Aufl. 3 Lieferung. Tierische Schädlinge H. J. Müller: Homoptera, 2. Teil, p. 208, 1956.

### Пенница слюнявая как вредитель тмина

1. Пенница слюнявая (*Philaenus spumarius* L.) впервые была определена у нас, как вредитель тмина. Повреждение растений вызывается сосанием личинок.
2. Приводится краткая биология и экология пенницы слюнявой.
3. Рассматривается вопрос различного влияния, которое сосание этого вредителя оказывает на разные растения.
4. Приводится симптоматика повреждения растений. Растения, которые вредитель сосал целиком засыхают или их органы деформируются. Поврежденные зонтики не дают семян.
5. Указываются некоторые защитные мероприятия. Наиболее действенны препараты ДДТ и гексахлорана, применяемые в ранней фазе развития цветочных стеблей.

### The Froghopper as a Cumin Pest

1. The froghopper (*Philaenus spumarius* L.) was ascertained in our country for the first time as a cumin pest. The damage to the plants is caused by the sucking of the larvae.
2. A concise bionomy and ecology of the froghopper is given.
3. The problem of differing effect of the sucking of this pest on different plants is being discussed.
4. A symptomatics of damaged plants is given. The sucked-on plants are either completely stunted or their organs are deformed. The damaged umbels give no seed.
5. There are given some preventive measures. The most effective ones are DDT and HCH preparations, applied in an early development phase of the flower stalks.

### Gemeine Schaumzikade als Kümmelschädling

1. Gemeine Schaumzikade (*Philaenus spumarius* L.) wurde bei uns als Kümmelschädling zuerst festgestellt. Die Beschädigung der Pflanzen ist durch das Saugen der Larven hervorgerufen.
2. Es ist eine kurze Bionomie und Ökologie der Schaumzikade angeführt.
3. Es wird das Problem verschiedenen Saugeneinflusses dieses Schädlings auf verschiedene Pflanzen diskutiert.
4. Es ist über Symptomatik der beschädigten Pflanzen referiert worden. Pflanzen, auf welchen gesaugt wurde, verkümmern entweder ganz, oder es werden ihre Organen deformiert. Die beschädigten Dolden bieten keinen Samen.
5. Es sind einige Schutzmaßnahmen angeführt. Die wirksamsten Präparate sind DDT und HCH, appliziert in der Frühzeitphase der Blütenstengelentwicklung.

## Studium vlivu moření přípravkem HCH (hexachloran) na jarovizované a normální (nejarovizované) semeno řepy cukrové

Изучение влияния протравливания препаратом ГХЦГ на яровизированные  
и нормальные (неяровизированные) семена сахарной свеклы

A Study of the Effect of Disinfecting by the Preparation HCH (Hexachlorane) on the  
vernalized and normal Sugar-beet Seed

Studium der Wirkung des Beizens mit dem Präparat HCH (Hexachloran) auf den  
jarowisierten und normalen (nichtjarowisierten) Zuckerrübensamen

Inž. Ivan UJEVIČ, RNDr. Jaroslav ZAKOPAL  
Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Ruzyně

Došlo dne 24. III. 1958

### Úvod

V posledních letech se u nás i v zahraničí používá k ochraně vzcházejících rostlinek řepy cukrové zapravování HCH přípravků do půdy nebo k moření osiva přípravků na bázi hexachlorcyklohexanu, aby byly mladé rostliny chráněny před různými půdními škůdci, zvláště před maločlencem čárkovaným (*Atomaria linearis* Steph), drátovci (*Elateridae*), larvami muchnic (*Bibionidae*), larvami tiplic (*Tipulidae*), mnohonožkami (*Julidae*), event. jinými půdními škůdci (Dračovská - Šimanová, 1951, Stehlík, Havránek, Benc, 1956). Vzcházející rostlinky nejen že jsou chráněny insekticidem před uvedenými škůdci, ale navíc jsou ještě stimulovány v růstu působením hexachloranu. O příznivém působení hexachloranu na vzcházející rostlinky a další vývoj rostlin řepy cukrové vzešlé z mořených rostlin bylo poměrně málo důkazů.

Burian (1952) vypracoval metodu předseťové přípravy osiva tzv. jarovizaci osiva řepy cukrové. Takto připravené osivo rychleji vzchází a výnosy řepy jsou vyšší, jak dokazují Fiedler (1954) a Peřina (1954). Jelikož se tato metoda zavádí v praxi ve velkém, bylo nutno zjistit, zda je možno tzv. jarovizované osivo mořit přípravky HCH, aniž by byla poškozena klíčivost a vzcházejivost semene. Jelikož jsme v dostupné literatuře nenalezli o této otázce žádných údajů, přistoupili jsme ke studiu vlivu HCH na klíčivost a vzcházení jarovizovaného řepného semene, přičemž jsme sledovali též vliv suchého moření HCH na výskyt spály řepné a na výnosy cukrovky.

Trentin (1951) mořil osivo cukrovky přípravky HCH příliš vysokými dávkami, takže docházelo k poškození vzcházející řepy. Persin (1954) doká-

zal plošnou dezinfekcí půdy dávkou 20 kg HCH na jeden hektar zvýšit výnos cukrovky i její cukernatost. Wenzel a Krexner (1957) dosáhli podstatného zrychlení růstu a zvýšení výnosu cukrovky, jestliže byla semena mořena rtuťnatými mořidly, s obsahem 20–25 % Lindanu ( $\gamma$  — izomeru HCH), a to dávkami 600–1000 g na 1 q osiva. Zvýšení výnosu bylo o polovinu menší, jestliže bylo osivo mořeno pouze bezrtuťnatými organickými mořidly. Zvýšení výnosu bylo dosaženo jednak stimulačním vlivem  $\gamma$ -izomeru HCH a jednak tím, že nedošlo k poškození řepy mnohonožkami a drátovci. Porosty vyseté z osiva mořeného Lindanem a rtuťnatými mořidly vytvářely souvislý rostlinný kryt. Průměrné zvýšení výnosu se pohybovalo kolem 20 q/ha řepy.

Vzhledem k tomu, že údajů o vlivu moření normálního osiva je poměrně málo, přistoupili jsme proto k ověření Wenzlových poznatků u nás. Současně bylo nutno srovnat vliv moření předseťově ošetřeného, tzv. jarovizovaného a normálně setého osiva na vývoj a růst řepy cukrové. Současně byl sledován vliv moření na zdravotní stav vzcházejících rostlin cukrovky.

### Materiál a metoda

K pokusům bylo použito jarovizovaného a nejarovizovaného osiva řepy cukrové, odrůdy Dobrovická. Osivo bylo jarovizováno podle metody Buriána (1952), mořeno na sucho poprašovací přípravkem hexachloran československé výroby s obsahem 10 % technického hexachloranu (tj. směsi izomerů hexachloroklohexanu, v níž je 1 %  $\gamma$ -izomeru).

Pro stanovení klíčivosti a vzcházivosti mořeného a nemořeného semene bylo bráno 200–400 klubiček, prosetých sítem s otvory 4–5 mm. Klíčivost byla zjišťována a stanovena v Petriho miskách o průměru 15 cm, při 20° C.

Vzcházení rostlin bylo zkušeno ve skleníku Výzkumného ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Ruzyni při teplotě 20 až 25° C. Semena byla vysévána do hloubky 1 cm, do půdy odebrané z pokusného pole téhož Výzkumného ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Ruzyni, což je v podstatě zahradní půda s dobrou zásobou humusu, středně těžká.

Klíčivost semene a vzcházivost rostlin byla stanovena obvyklým způsobem, zavedeným v semenářské praxi. Těsně před zjišťováním klíčivosti a vzcházivosti byla jak jarovizovaná, tak nejarovizovaná semena mořena dávkami 0,25, 0,5, 0,75, 1, 2, 3 a 4 kg poprašovacího přípravku hexachloran na 1 q osiva. Semena byla mořena v bubnu na moření osiva po 10 minut.

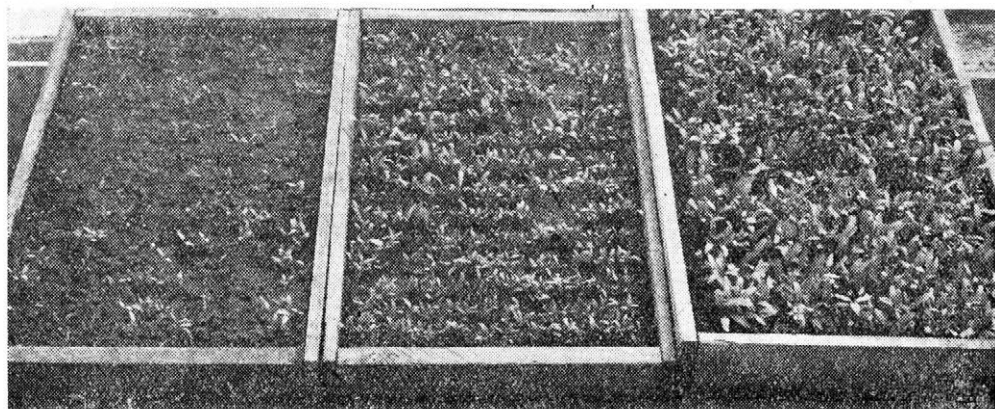
Poslední pokusy byly založeny roku 1955 a 1956 ve spolupráci s J. Novákem na státním statku Ďáblice, na výměře 40 ha, na pozemku dosti zamořeném drátovci. V roce 1957 byly založeny tytéž pokusy na státním statku Jeneč, za spolupráce se s. Zpěváčkem a na státním statku Lichoceves za spolupráce se s. Klírem, na ploše 10 ha. Výnosy byly hodnoceny ze sklizně celých pokusných ploch. Těsně před výsevem polního pokusu byla semena namořena dávkami 0,5 kg, 1 kg a 2 kg poprašovacího přípravku HCH na 1 q osiva.

### Výsledky pokusů

Laboratorní pokusy: Při studiu vlivu suchého moření přípravkem hexachloran na klíčivost semen cukrovky a vzcházení rostlinek dávkami 0,5, 1, 2, 3 a 4 kg HCH na 1 q osiva bylo zjištěno, že těmito dávkami není narušována

ani klíčivost, ani vzházení. Nejlépe však klíčila a vzházela jarovizovaná semena mořená dávkou 0,5 kg na 1 q osiva (obr. 1, tab. I, II), zatímco kontrolní nejarovizovaná a nemořená semena klíčila a vzházela podstatně pomaleji nežli jarovizované semeno (graf 1, 2, tab. I, II). Tyto pokusy byly konány v roce 1955.

1. Vliv hexachloranu na vzházení a růst řepy cukrové (čtrnáct dnů po zasetí)



1. bednička: nejarovizované osivo, kontrola. — 2. bednička: jarovizované osivo, kontrola. — 3. bednička: jarovizované osivo a mořené 0,5 kg na 1 q osiva

V pokusech v roce 1956 dávkami 0,25, 0,5, 0,75, 1 a 2 kg přípravku HCH na 1 q osiva bylo dosaženo podobných výsledků jako v roce 1955. Znovu se ukázalo, že semena mořená dávkou 0,5 kg HCH na 1 q osiva klíčila a vzházela nejlépe (tab. III, IV, V, VI, graf 4).

V těchto pokusech byl však též sledován výskyt spály. Bylo shledáno, že největší počet rostlinek z jarovizovaného semene byl postižen spálou v těch dáv-

I. Vliv Hexachloranu na klíčení jarovizovaného semene cukrovky

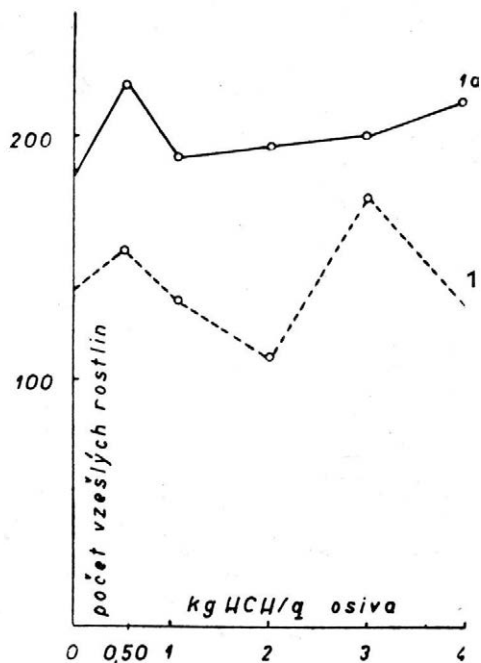
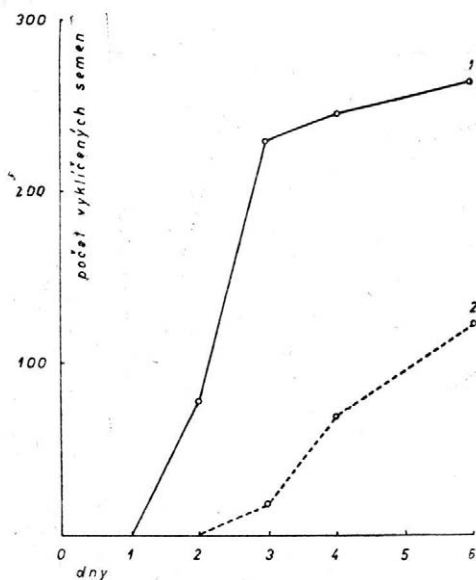
Pokus založen 10. V. 1955

Dávka v kg HCH na 1 q osiva	Počet vyklíčených semen ze 100 klubiček				Poznámka
	2. den	3. den	4. den	6. den	
Kontrola (nejarovizované semeno)		18	68	122	graf č. 1
Kontrola (jarovizované semeno)	77	229	244	262	
0,5	76	229	254	273	
1,0	72	228	243	262	
2,0	78	217	249	266	
3,0	95	228	252	268	
4,0	63	210	247	263	

II. Vliv Hexachloranu na vzházení rostlin z jarovizovaného a normálního (nejarovizovaného) semene cukrovky

Pokus založen 13. IV. 1955

Dávka HCH v kg na 1 q osiva	Počet vzešlých rostlinek ze 100 klubiček			Průměrná váha jedné rostliny po 18 dnech v mg	Ø délka jedné rostliny po 14 dnech v cm	Poznámka
	5. den	6. den	10. den			
Kontrola (nejarovizované semeno)	3	40	47	38,0		obr. 1
Kontrola (jarovizované semeno)	137	182	185	41,6	2,7	graf 2
0,5	151	200	221	80,5	4,0	
1,0	133	176	190	57,5		
2,0	108	196	196	55,0		
3,0	175	178	200			
4,0	130	216	213			



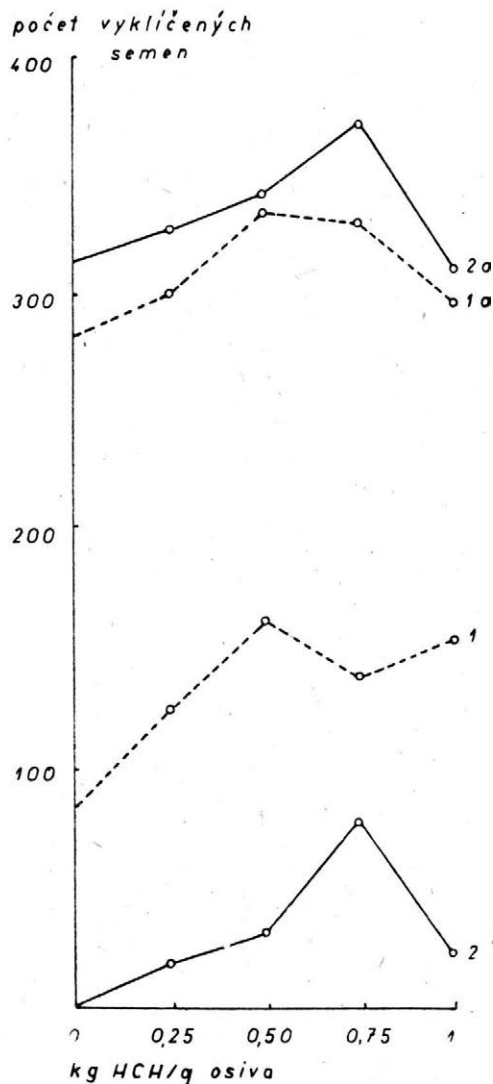
Graf 1. Průběh klíčení jarovizovaného semene a normálního (nejarovizovaného) semene řepy cukrové. Rok 1955, počet vyklíčených semen ze 100 klubiček. 1. jarovizované, 2. normální (nejarovizované)

Graf 2. Počet vzešlých rostlinek řepy (ze 100 klubiček z jarovizovaného semene a ze semene jarovizovaného a mořeného Hexachloranem dávkami 0,5, 1, 2, 3 a 4 kg na 1 q osiva. Rok 1955 1. po 5 dnech, 1 a) po 9 dnech

kách HCH, které rostlinky nejvíce stimulovaly, tj. v dávkách 0,5 kg HCH na 1 q osiva (tab. IV, graf 5).

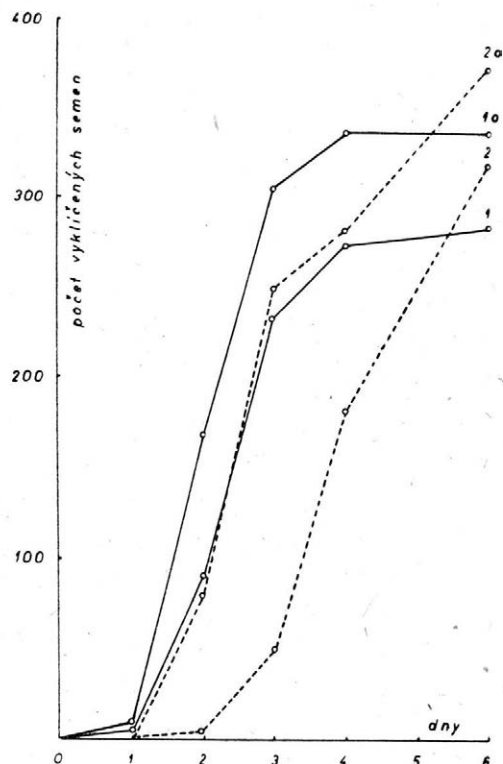
Stejnými dávkami HCH jako v předchozích pokusech v roce 1956 bylo mořeno semeno nejarovizované a současně byl sledován stupeň napadení spálou, aby bylo možno porovnat vliv HCH na jarovizované a nejarovizované osivo. (Tab. VI, graf 6).

Podobně jako v předchozích pokusech žádná z použitých dávek nenarušila klíčivost ani vzházivost semen. Proti jarovizovanému semenu bylo však dosaženo



Graf 3. Počet vyklíčených semen (ze 100 klubiček) jarovizovaných a normálních (nejarovizovaných) semen řepy cukrové nemořených a mořených HCH dávkami 0,5 0,75, 1 kg na 1 q osiva

1. Počet vyklíčených jarovizovaných se-



Graf 4. Průběh klíčení jarovizovaných semen mořených a nemořených HCH a normálních (nejarovizovaných) nemořených a mořených semen řepy cukrové

1. Jarovizované a nemořené semeno; 1a. Jarovizované a mořené semeno dávkou 0,5 kg hexachloranu na 1 q osiva; 2. Normální (nejarovizované a nemořené); 2a. Normální (nejarovizované) a mořené dávkou 0,75 kg hexachloranu na 1 q osiva. — Ze 100 klubiček; pokus v roce 1956

men po 2 dnech; 1a. počet vyklíčených jarovizovaných semen po 6 dnech; 2. počet vyklíčených nejarovizovaných semen po 2 dnech; 2a. počet vyklíčených nejarovizovaných semen po 6 dnech

III. Vliv Hexachloranu na klíčení jarovizovaného semene cukrovky  
 Pokus založen 12. VI. 1956

Dávka v kg HCH na 1 q osiva	počet vyklíčených semen (ze 100 klubiček)					Poznámka
	1. den	2. den	3. den	4. den	6. den	
	Kontrola (jarovizované semeno)	5	83	231	272	
0,25	7	125	144	300	300	Graf č. 3
0,50	8	163	302	333	333	Graf č. 3 a 4
0,75	5	139	278	328	330	Graf č. 3
1,00	6	155	249	280	296	Graf č. 3
2,00	20	169	298	323	329	

IV. Působení HCH na vzházení a napadení rostlinek spálou jarovizovaného semene cukrovky

Pokus založen 19. V. 1956

Dávka v kg HCH na 1 q osiva	Počet vzešlých rostlin a napadených spálou ze 100 klubiček										Pozn.		
	4. den		5. den		6. den		7. den		9. den			10. den	
	vzcházení	vzcházení	vzcházení	napadení spálou	vzcházení	napadení spálou	vzcházení	napadení spálou	vzcházení	napadení spálou		vzcházení	napadení spálou
Kontrola (jarovizované semeno)	5	78	117	2	129	4	147	18	147	19	graf. č. 5		
0,25	12	97	144	0	146	7	150	23	152	25	graf. č. 5		
0,50	17	245	249	3	252	12	268	26	268	43	graf. č. 5		
0,75	24	123	178	2	186	12	195	17	195	21	graf. č. 5		
1,00	12	124	195	4	201	7	211	14	213	24	graf. č. 5		
2,00	15	120	160	2	168	13	174	21	175	30			

maximální stimulace klíčivosti a vzházivosti, jakož i počátečního růstu rostlin v dávce 0,75 kg HCH na 1 q osiva (tab. V, VI, graf 4 a 6).

Napadení spálou bylo však ve všech ostatních použitých dávkách HCH podstatně menší proti kontrole, zatímco v dávce 0,75 kg na 1 q osiva byl výskyt spály též jako v kontrole (tab. VI).

Z laboratorních pokusů tedy vyplývá, že optimální dávka hexachloranu pro jarovizované semeno je 0,5 kg na 1 q osiva. Při této dávce byl však největší stupeň napadení rostlinek spálou. U normálního osiva optimální dávka 0,75 kg/q osiva neovlivnila stupeň napadení spálou; napadení bylo u této dávky stejné jako

V. Vliv HCH na klíčení nejarovizovaného semene cukrovky

Pokus založen 12. VI. 1956

Dávka HCH v kg na 1 q osiva	Počet vyklíčených semen ze 100 klubiček					Poznámka
	1. den	2. den	3. den	4. den	6. den	
Kontrola (nejarovizované semeno)	0	1	48	169	313	graf č. 3 a 4
0,25	0	18	130	264	327	graf č. 3
0,50	0	27	166	247	341	graf č. 3
0,75	0	78	246	280	371	graf č. 3 a 4
1,00	1	22	144	247	310	
2,00	1	12	125	205	278	

VI. Vliv HCH na vzházení a napadení mladých rostlin spálou z nejarovizovaného semene cukrovky

Pokus založen 19. V. 1956

Dávka HCH v kg na 1 q osiva	Počet vzešlých rostlin a napadených spálou ze 100 klubiček										Poznámka
	4. den	5. den	6. den		7. den		9. den		10. den		
	vzchá- zení	vzchá- zení	vzchá- zení	napa- dení	vzchá- zení	napa- dení	vzchá- zení	napa- dení	vzchá- zení	napa- dení	
Kontrola (nejarovi- zované semeno)	2	100	176	0	190	5	201	40	203	49	graf č. 6
0,25	2	145	197	1	204	14	213	26	215	32	graf č. 6
0,5	0	81	152	1	160	7	180	23	182	31	graf č. 6
0,75	1	73	221	0	230	10	245	35	245	49	graf č. 6
1,00	6	135	193	1	198	14	205	34	208	41	graf č. 6

v kontrole. U ostatních použitých dávek bylo pozorováno u normálního osiva snížení stupně napadení spálou. Nutno zdůraznit, že pokusy byly konány ve skleníku při teplotě 20–25° C, tedy při teplotě, která není obvyklá v polních podmínkách. Původcem spály byla v našich pokusech převážně houba *Rhizoctonia (Moniliopsis) Aderholdi Ruhl.* (tab. IV, VI, graf 5, 6).

Polní pokusy: V provozních polních pokusech na státním statku Ďáblice u Prahy, konaných v roce 1955, bylo dosaženo na parcelách osetých jarovizovaným osivem a mořeným dávkou 1 kg HCH na 1 q osiva, zvýšení výnosu o 22 q z 1 ha v porovnání s výnosem z parcel osetých pouze jarovizovaným a nemořeným osivem. Na pozemcích osetých normálním osivem mořeným dávkou 1 kg na 1 q osiva bylo dosaženo zvýšení výnosu o 29 q z 1 ha, v porovnání s parcelou, osetou normálním nemořeným osivem. Výnosy z parcel osetých jarovizova-

vaným osivem byly vyšší než výnosy z parcel osetých normálním osivem, ať již bylo osivo mořeno či nemořeno. Stimulační efekt a tedy i výnos byl však u normálního osiva podstatně vyšší než u osiva jarovizovaného (tab. VII). Výnos bulev z pozemků osetých jarovizovaným a nemořeným osivem byl o 55 q z 1 ha vyšší než u pozemků osetých normálním (nejarovizovaným) a nemořeným osivem.

Tentýž pokus byl opakován na státním statku Ďáblice v roce 1956 (tab. VIII). Dosažené výnosy byly na všech pozemcích nízké, neboť cukrovka byla silně napadena mšičí makovou a navíc byl pozemek zamořen drátovci. Výnos na pozemku osetém jarovizovaným a mořeným osivem dávkou 1 kg na 1 q osiva byl o 15 q vyšší než na kontrolních parcelách. Na pozemku osetém normálním osivem mořeným dávkou 1 kg na 1 q bylo dosaženo výnosu o 43 q vyššího než na pozemku osetém normálním nemořeným osivem. Velmi nápadné byly výnosové rozdíly jak v kontrolách, tak v ošetřených parcelách osetých jarovizovaným a nejarovizovaným osivem.

VII. Výnosy bulev cukrovky z polního pokusu na statku Ďáblice v roce 1955  
Pokus založen v roce 1955

Dávka HCH v kg na 1 q osiva	Semeno cukrovky	Výnosy v q/ha
Kontrola	jarovizované (nemořené)	454,0
1,0	jarovizované (mořené)	476,0
Kontrola	nejarovizované (nemořené)	399,0
1,0	nejarovizované (mořené)	428,0

VIII. Výnosy bulev cukrovky z polního pokusu na statku Ďáblice  
Pokus založen v roce 1956

Dávka HCH v kg na 1 q osiva	Semeno cukrovky	Výnosy v q/ha
Kontrola	jarovizované (nemořené)	131,0
1,0	jarovizované (mořené)	146,0
Kontrola	nejarovizované (nemořené)	65,0
1,0	nejarovizované (mořené)	108,0

Na kontrolních parcelách s nejarovizovaným osivem byl výnos bulev o 66 q na 1 ha vyšší. Z toho plyne, že rostliny, které byly stimulovány jak jarovizací, tak HCH, se rychleji vyvíjely a byly tedy daleko méně poškozovány jak mšičí, tak drátovci.

V roce 1957 byly vykonány provozní pokusy na státním statku v Jenči a Lichocevsí (tabulka IX, X). V obou pokusech se opět ukázalo, že porosty z jarovizovaného osiva poskytly vyšší výnos než porosty z normálního osiva, avšak výnosové rozdíly byly podstatně menší. Výnos z kontrolní parcely, oseté jarovizovaným osivem byl o 7,64 q vyšší proti nejarovizované kontrole. Výnosy z pozemků osetých jarovizovaným a mořeným osivem byly však v Jenči stejné jako

## IX. Výnosy bulev cukrovky z polního pokusu na statku Jeneč

Pokus založen 4. V. 1957

Dávka HCH v kg na 1 q osiva	Semeno cukrovky	Výnosy v q/ha	Průměrné výnosy bulev z osiva mořeného různými dávkami HCH v q/ha
Kontrola	jarovizované (nemořené)	288,73	288,73
0,5	jarovizované (mořené)	286,18	
1,0	jarovizované (mořené)	286,18	284,90
2,0	jarovizované (mořené)	282,37	
Kontrola	nejarovizované (nemořené)	281,09	281,09
0,5	nejarovizované (mořené)	293,82	
1,0	nejarovizované (mořené)	287,45	286,96
2,0	nejarovizované (mořené)	278,55	

## X. Výnosy bulev řepy cukrové z polního pokusu na statku Lichoceves

Pokus založen v roce 1957

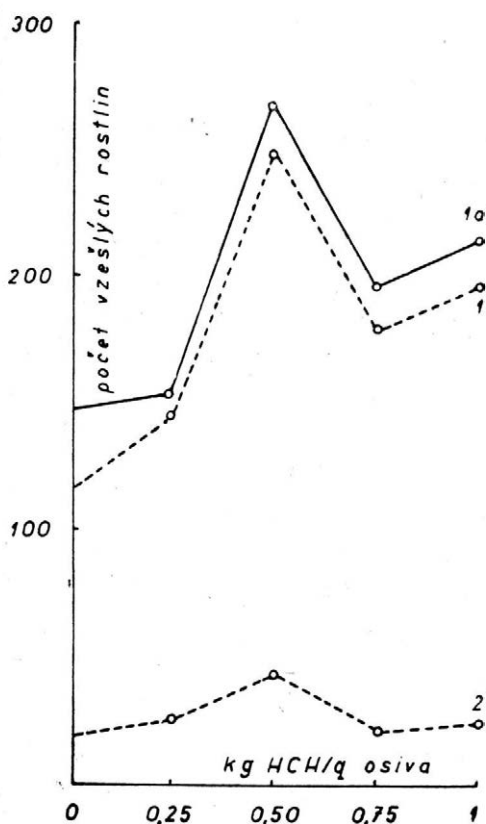
Dávka HCH v kg na 1 q osiva	Semeno cukrovky	Výnosy v q/ha	Průměrné výnosy bulev z osiva mořeného různými dávkami HCH v q/ha
Kontrola	jarovizované (nemořené)	309,5	309,5
0,5	jarovizované (mořené)	305,4	
1,0	jarovizované (mořené)	306,8	310,0
2,0	jarovizované (mořené)	317,8	
Kontrola	nejarovizované (nemořené)	271,2	271,2
0,5	nejarovizované (mořené)	295,2	
1,0	nejarovizované (mořené)	326,0	310,2
2,0	nejarovizované (mořené)	309,5	

z pozemků, osetých jarovizovaným a nemořeným osivem, zatímco výnosy na parcelách osetých normálním osivem mořeným HCH byly v průměru o 5,9 q z 1 ha vyšší než výnos kontrolních parcel, osetých pouze normálním osivem. V pokusu v Lichocevsí (tab. X) byl opět výnos kontrolní parcely oseté jarovizovaným osivem vyšší o 38,3 q z 1 ha proti kontrolní parcele, oseté normálním osivem. Výnosy z parcel, osetých jarovizovaným a mořeným osivem byly však v Lichocevsí stejné jako v kontrolách, zatímco výnosy pozemků, osetých normálním osivem mořeným HCH byly v průměru o 39 q z 1 ha vyšší než v kontrole (tab. X).

Srovnáme-li výnosy provozních pokusů z let 1955 a 1957, vyplývá, že stimulační efekt HCH je zvláště nápadný u parcel osetých osivem jarovizovaným a osivem mořeným HCH, je-li po zasetí cukrovky teplé a vlhké počasí, jak to bylo v roce 1955. Je-li počasí po zasetí chladnější, jak to bylo v roce 1957, sti-

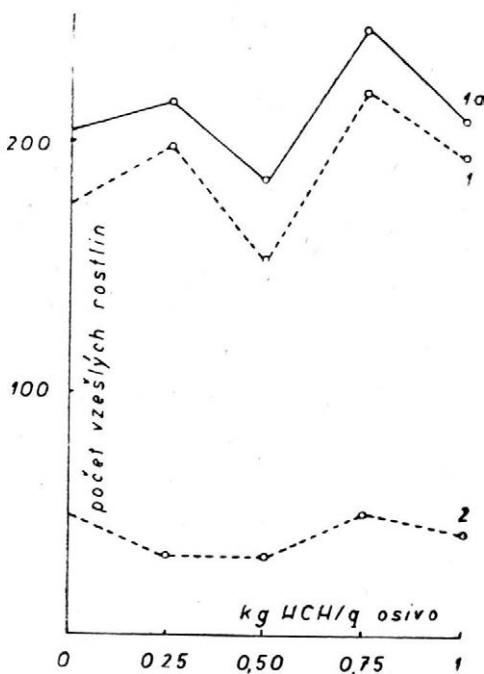
XI. Přehled průměrných výnosů bulev cukrovky za léta 1955, 1956 a 1957 z jarovizovaného a nejarovizovaného osiva a z jarovizovaného a nejarovizovaného osiva mořeného dávkami od 0,5 do 2 kg HCH na 1 q osiva

Semeno cukrovky (odrůda Dobrovická)	Průměrné výnosy v g/ha	Poznámka
Jarovizované (nemořené)	295,80	graf č. 7
Jarovizované (mořené)	304,20	
Nejarovizované (nemořené)	254,00	
Nejarovizované (mořené)	283,29	



Graf 5. Počet vzešlých rostlin (ze 100 klubíček) po 6 a 9 dnech a počet rostlin napadených spálou ze semen jarovizovaných nemořených a mořených hexachloranem dávkami 0,25, 0,5, 0,75, 1 kg na 1 q osiva. Rok 1956

1. Počet vzešlých rostlin v jednotl. dávkách po 6 dnech; 1a. Počet vzešlých rostlin v jednotl. dávkách po 9 dnech; 2. Počet rostlin napadených spálou po 9 dnech

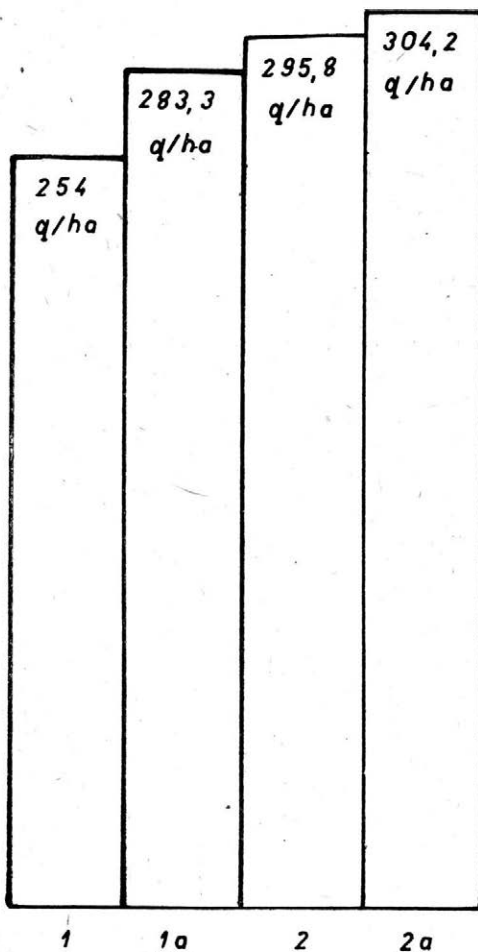


Graf 6. Počet vzešlých rostlin po 6 a 9 dnech a počet rostlin napadených spálou ze semen normálních (nejarovizovaných) nemořených a normálních mořených hexachloranem dávkami 0,25, 0,5, 0,75 a 1 kg na 1 q osiva

1. Počet vzešlých rostlin po 6 dnech; 1a. Počet vzešlých rostlin po 9 dnech; 2. Počet rostlin napadených spálou po 9 dnech

mulační efekt HCH na rostliny z jarovizovaného osiva se zvláště neprojeví, zatímco stimulační účinek HCH na rostliny vzešlé z normálního osiva se uplatnil jak v roce 1955, tak i v roce 1957. Nebrali jsme v úvahu výsledky z roku 1956, jelikož výnosy byly navíc nepříznivě ovlivněny silným výskytem škůdců.

Průměrné výnosy za roky 1955, 1956 a 1957 jsou z pozemků osetých jarovizovaným osivem a mořeným HCH o 8,4 q na 1 ha vyšší než u kontrol, zatímco výnos bulev z parcel osetých normálním nejarovizovaným a mořeným osivem byl v průměru o 29,25 q z 1 ha vyšší než u nemořené normální kontroly. Průměrné výnosy kontrolních parcel, osetých jarovizovaným nemořeným osivem, byl v průměru vyšší o 41,7 q z 1 ha. Zatímco průměrné rozdíly ve výnosech z pozemků osetých jarovizovaným mořeným a nejarovizovaným mořeným osivem byly menší, tedy pouze 20,9 q z 1 ha (graf 7).



Graf 7. Znázornění průměrných výnosů bulev řepy cukrové za roky 1955, 1956 a 1957 v q na 1 ha

Sloupec 1. Výnosy z pozemků osetých normálním a nemořeným osivem. Sloupec 1a. Výnosy z pozemků osetých normálním mořeným osivem dávkami 0,5 l a 2 kg hexachloranu na 1 q osiva. Sloupec 2. Výnosy z pozemků osetých jarovizovaným nemořeným osivem. Sloupec 2a. Výnosy z pozemků osetých jarovizovaným osivem mořeným dávkami 0,5, 1 a 2 kg hexachloranu na 1 q osiva.

## Diskuse

V laboratorních a polních pokusech jsme dokázali, že poprašovací přípravek hexachloran československé výroby s obsahem 10 % technického hexachlorocyklobenzenu, nepoškozuje v koncentracích námi použitých ani klíčivost jarovizovaných semen, ani vzházivost rostlin cukrovky. Totéž platí i pro nejarovizované, tedy normální semeno cukrovky. Ve všech pokusech byl zjištěn v průběhu klíčení a vzházení stimulační účinek jak na nejarovizované, tak jarovizované semeno (graf 2, 3, 4, 5, 6, tab. II—VI). Optimální dávka podle laboratorních pokusů pro moření jarovizovaných semen činí 0,5 kg na 1 q osiva, zatímco optimální dávka pro moření normálních semen je podle laboratorních pokusů 0,75 kg na 1 q osiva (graf 4—6, tab. III—VI).

Pozoruhodné je však to, že rostliny vzešlé z jarovizovaného semene a mořeného HCH byly relativně méně stimulovány ve svém počátečním vývoji než rostliny vzešlé z osiva normálního (nejarovizovaného) a mořeného HCH. Tato rozdílná stimulace se zřejmě projevovala i ve výnosech, tj., že zvýšení výnosů při použití jarovizovaného a mořeného osiva bylo relativně nižší než zvýšení výnosu při použití normálního mořeného osiva, proti kontrolám.

Sazonov (1952) dokazuje na pšenici, že stimulatívni účinek HCH se projevuje nejvíce v počátečním údobí růstu rostliny, tj. v době jejího nejintenzivnějšího růstu a dokazuje, že hraniční dávka HCH přípravku se mění v závislosti na vývojové fázi rostlin. Rostliny jsou tedy schopny reagovat citlivěji v ranějších vývojových fázích na vyšší dávky HCH. Poznatek Sazonova v podstatě potvrzuje i naše pozorování. V jarovizovaném osivu řepy prodělala již jednotlivá semena v klubičku určitý úsek nejranější růstové fáze, jsou proto citlivější k HCH a u tohoto přípravku dostačuje i menší dávka, aby byla mladá rostlinka pod jeho vlivem stimulována. Jakákoliv vyšší dávka působí zbrzdění růstu a v určité hranici i toxicky. Semena normální, nejarovizovaná, která ještě neprodělala první růstové fáze, snášejí podstatně vyšší dávky HCH, které ještě působí stimulaci rostlin.

Z výsledků pokusů z roku 1955 a 1957 jsou patrné nápadné rozdíly ve zvýšení výnosů proti kontrolám na pozemcích, osetých osivem jarovizovaným a mořeným HCH a osetými osivem normálním a mořeným HCH.

V roce 1955 bylo dosaženo zvýšení výnosu bulev při použití jarovizovaného a mořeného osiva HCH o 22 q z 1 ha oproti kontrole pouze jarovizované. Při použití normálního (nejarovizovaného) a mořeného osiva bylo zvýšení o 29 q z 1 ha, proti kontrole, oseté normálním osivem; rozdíl byl tedy 7 q. V roce 1957 se výnosy u jarovizovaného a mořeného osiva podstatně nelišily od kontrol, osetých jarovizovaným osivem jak v pokusu v Jenči, tak v Lichocevsí. Výnosy parcel, kde bylo však použito osiva normálního (nejarovizovaného) a osiva mořeného HCH, byly v Jenči 5,9 q a v Lichocevsí o 39 q z 1 ha vyšší proti kontrole, oseté normálním osivem. Neuvažujeme zde pokusy v Ďáblicích z roku 1956, neboť byly porosty velmi silně poškozeny škůdci.

Sledovali jsme však průběh počasí v době, kdy byla v uvedených pokusech zaseta řepa. V roce 1955 byl počátek května teplý, teplota půdy v hloubce 2 cm pod povrchem půdy se den ze dne mírně zvyšovala a tepelné denní průměry se pohybovaly od počátku května vysoko nad 5<sup>0</sup> C (průměrná teplota v prvních deseti dnech byla 12,4<sup>0</sup> C). Měsíční průměr teploty půdy v uvedené hloubce byl 11,95<sup>0</sup> C; teploty půdy v 7 hodin neklesaly pod 5<sup>0</sup> C. Na počátku měsíce bylo několik vydatných srážek, které umožnily rychlé vyklíčení a vzejití řepy. Zcela jiný průběh půdních teplot byl však v květnu 1957 těsně po zasetí řepy. V druhém týdnu se pohybovala teplota půdy v 7 hodin kolem 4<sup>0</sup> C (pokusy byly zasety v Jenči 4. V. 1957), denní průměry se pohybovaly kolem 5<sup>0</sup> C. Průměrné teploty za prvních deset dnů byly 7,6<sup>0</sup> C. Měsíční průměr půdních teplot byl 10,45<sup>0</sup> C. Počátek května 1957 byl beze srážek, suchý.

Z toho možno usoudit, že HCH působí stimulaci rostlin tehdy, jestliže řepa vzhází za optimálních tepelných a vlhkostních podmínek v půdě, jak to bylo v roce 1955. Naopak, jsou-li tepelné a vlhkostní podmínky v půdě nepříznivé a doba klíčení a vzházení jarovizovaných semen se prodlužuje, tedy se zvláště neprojevují stimulatívni účinek HCH; neprojevil se však ani zvláště škodlivě. Toto ovšem nebylo pozorováno za stejných podmínek ve výnosech u nejarovizovaného semene cukrovky.

V našich pokusech jsme sledovali též u mladých rostlinek řepy vliv moření HCH na výskyt spály, vyvolané především houbou *Rhizoctonia (Moniliopsis) Aderholdi (Ruhland)* Naumov. Výsledky skleníkových pokusů ukazují, že maximum výskytu spály bylo v těch dávkách HCH na 1 q osiva, které vyvolávalo největší stimulaci rostlinek. Současně bylo pozorováno, že se stoupajícím stimulatívním působením HCH se zvyšoval i počet rostlinek napadených spálou. Podobné výsledky získal S t a n ě k (1938) při sledování účinku HCH na padání pařeňstních rostlin, způsobené houbou *Rhizoctonia (Moniliopsis) Aderholdi (Ruhland)* Naumov. Naše výsledky plně potvrzují Staňkovy výsledky a v soulase s ním můžeme říci, že vlivem HCH je stimulován nejen růst rostliny, ale i růst parazitických hub způsobujících spálu. Stimulatívním účinkem HCH je též zvyšována dispozice rostliny k napadení spálou. V našich pokusech se projevílo, že stupeň napadení spálou je relativně nižší u rostlinek vzešlých z jarovizovaných a nemořených semen než nejarovizovaných kontrol. Unikají tedy rostliny vlivem jarovizace spále daleko více, než rostliny ze semen nejarovizovaných. Jestliže však namoříme semeno optimální dávkou HCH, je stupeň napadení spálou u rostlinek z jarovizovaného semene přibližně stejný jako u rostlinek z normálního nejarovizovaného semene. Došlo tedy vlivem HCH jak ke stimulaci rostliny a tedy zvýšení náchylnosti rostliny, tak i k stimulaci parazita vyvolávajícího spálu. Nutno uvážit, že pokusy ve skleníku byly konány při poměrně vysoké teplotě (20–25° C) a že jeho výsledky nemusí být směrodatné pro přirozené podmínky. Otázka vlivu HCH na výskyt spály v různých podmínkách řepy bude proto ještě dále sledována.

Nutno však ještě zdůraznit, že podle našich pokusů možno použitím jarovizovaných semen podstatně zvýšit výnosy řepy cukrové. Toto zvýšení výnosů možno však očekávat v letech s teplým údobím po zasetí. V letech s chladným údobím v době po zasetí cukrovky nelze očekávat tak nápadné výnosové rozdíly. Je-li v údobí po zasetí řepy chladno, je semeno nejarovizované řepy vystaveno v půdě obdobným podmínkám jako při jarovizaci a v semeni se pravděpodobně odehrávají obdobné procesy, jako při jarovizaci. Proto můžeme soudit, že rozdíly mezi vzešlými rostlinkami jak z jarovizovaných, tak nejarovizovaných semen se ve výnosech nápadně neprojeví.

## Souhrn

1. Laboratorními pokusy bylo zjištěno, že semeno řepy cukrovky jak jarovizované Burianovým způsobem tak normální (nejarovizované) mořené poprašovacím přípravkem HCH československé výroby s obsahem 10 % technického hexachlorcyklohexanu dávkami od 0,25 do 2 kg na 1 q osiva není poškozována ani klíčivost semen ani vzcházivost rostlinek.

2. V laboratorních pokusech byly nejvíce stimulovány mladé rostlinky vzešlé z jarovizovaných semen mořených dávkou 0,5 kg HCH na 1 q osiva, zatímco dávka 0,75 kg HCH na 1 q osiva stimulovala nejvíce rostlinky vzešlé z normálního (nejarovizovaného osiva).

3. V laboratorních pokusech byl sledován vliv moření HCH na stupeň napadení mladých rostlinek spálou. Bylo zjištěno, že se stoupajícím stimulatívním působením HCH se zvyšoval i počet napadených rostlin spálou. Maximum výskytu spály způsobené převážně houbou *Rhizoctonia (Moniliopsis) Aderholdi (Ruhland)* Naumov bylo jak u rostlin z jarovizovaných, tak u rostlin z normálních (nejarovizovaných) semen v optimálních stimulatívních dávkách HCH na 1 q osiva

(tj. u normálních semen v dávkách 0,75 kg, u jarovizovaných v dávkách 0,5 kg HCH na 1 q osiva).

4. V polních provozních pokusech bylo dosaženo zvýšení výnosů mořením osiva HCH v dávkách od 0,5 do 2 kg na 1 ha jak při použití jarovizovaného tak normálního osiva.

5. Výnosy z pozemků osetých jarovizovaným osivem byly vyšší než výnosy z pozemků osetých normálním osivem, ať již bylo osivo mořeno či nemořeno. Stimulační efekt byl však u normálního osiva podstatně vyšší než u osiva jarovizovaného, což se projevilo i v poměrném zvýšeném výnosu bulev.

6. Průměrné výnosy bulev za roky 1955, 1956 a 1957 byly na pozemcích osetých jarovizovaným a mořeným osivem dávkami 0,5 až 2 kg HCH na 1 q osiva o 8,4 q na 1 ha vyšší než výnosy z jarovizovaného a nemořeného osiva. Průměrné výnosy při použití stejných dávek HCH na normální osivo cukrovky byly za tyto roky však o 29,2 q z 1 ha vyšší než z nemořených kontrol.

7. V jarovizovaném osivu řepy cukrové prodělávají jednotlivá semena v klubičku určitý úsek nejranější růstové fáze. Jsou proto k HCH citlivější a dostačují i menší dávka tohoto přípravku, aby byla vzházející rostlinka pod jeho vlivem stimulována. Jakákoliv vyšší dávka může způsobit zbrzdění růstu a v určité hranici i toxicky. Semena normální (nejarovizovaná), která ještě neprodělala první růstové fáze, snášejí podstatně vyšší dávky HCH, které se ještě projevují stimulačně.

8. HCH působí stimulaci rostlin z jarovizovaného osiva tehdy, jestliže řepa cukrová vzhází za optimálních tepelných a vlhkostních podmínek v půdě (rok 1955). Naopak, jsou-li tepelné a vlhkostní podmínky v půdě nepříznivé a doba klíčení a vzházení jarovizovaných semen se prodlužuje (čili prodlužuje se i působení vyšší dávky přípravku HCH), nijak zvláště se neprojeví stimulační účinek HCH, avšak neprojeví se ani zvláště škodlivě. Tyto rozdíly nebyly ovšem zjištěny u řepy cukrové vyrostlé z normálního mořeného semene a výnosy na těchto pozemcích byly v jednotlivých letech vždy vyšší proti kontrole.

9. Polními pokusy v roce 1956 bylo prokázáno, že rostliny, které byly stimulovány jak vlivem jarovizace semen, tak hexachloranem, se vyvíjely rychleji a byly proto daleko méně poškozeny jak kalamitním výskytem mšice makové (*Aphis fabae Scop.*), tak drátovci (*Elateridae*).

10. Podle výsledků laboratorních a polních pokusů je možno praxi doporučit moření osiva přípravkem HCH s obsahem 10 % technického hexachlorhexanu jako pravidelné preventivní ochranné opatření, které povede nejen ke snížení škod způsobených nebezpečnými půdními a jinými škůdci, ale i k podstatnému zvýšení hektarových výnosů. Doporučujeme mořit jarovizované osivo dávkou 0,5 až 1 kg na 1 q osiva a nejarovizované osivo dávkou 0,75 až 1,5 kg HCH. Nižší dávky používáme, je-li prognóza počasí nepříznivá pro počáteční růst cukrovky.

## Literatura

1. Burian: Jarovisace a skladování semene řepy cukrové. Sborník ČSAZV 1952, č. 3, str. 185-198. — 2. Drachovská - Šimanová: Ochrana cukrovky v přehledu. Praha 1951. — 3. Persin S. A.: Vlihanie gekсахлорана (GCHCG) na počёвноне плодovодије i урожај sel'skochozjajstvennyh kultur. Dokl. VASCHNIL, 1954, r. 19, č. 4, str. 29-31. — 4. Peřina A.: Jarovisací semen zvyšujeme hektarové výnosy. Praha 1954. — 5. Sazonov P. V.: Vlihanie HCH na rastenie v závislosti ot sroka primenenija i dozy preparata. Dokl. Ak. selskoz. nauk SSSR, 1952, 6, 38-40. —

6. Staněk: Účinek přípravku HCH na padání pařeništních rostlin, způsobeného houbou *Rhizoctonia* (*Moniliopsis Aderholdi* Ruhland). Sborník ČSAZV - Rostlinná výroba 1958, č. 4. — 7. Stehlík - Havránek - Benc: Repařství. ČSAZV, Praha 1956. — 8. Stehlík: Pěstování řepového semene. Praha 1951. — 9. Trentin A.: Osservazioni sul Trattamento antesemina dei glomeruli di bietola da zucchero con prodotti insetticidi polveruleti a base di craclorocilvesano, 1951, Ann. Sper. Agr. 5, 3, 1223-40, z ref. 1952, IV, Field Crop Abstr., V, č. 2, str. 87. — 10. Wenzl H., Krexner R.: Untersuchungen über die Wirkung der Saatgutbeizung bei Rübe. Pflanzenschutzberichte Bd. XVII, Hfl 8/12 1957, str. 119-170.

### Изучение влияния протравливания препаратом ГХЦГ на яровизированные и нормальные (неяровизированные) семена сахарной свеклы

1. Лабораторными опытами было установлено, что семена сахарной свеклы, как яровизированные по способу Буриана, так и нормальные (неяровизированные), протравленные (путем опыливания) препаратом ГХЦГ чехословацкого производства, содержащим 10%-м технического гексахлорциклогексана, в дозах от 0,25 до 2 кг на 1 ц посевного материала, не теряют способности к прорастаемости и всхожести.

2. При лабораторных опытах больше всего были стимулированы молодые растения, взшедшие из яровизированных семян, протравленных дозой 0,5 кг ГХЦГ на 1 ц посевного материала, в то время как доза 0,75 кг ГХЦГ на 1 ц посевного материала больше всего стимулировала растения, выросшие из нормального (неяровизированного) посевного материала.

3. При лабораторных опытах изучалось влияние протравливания ГХЦГ на степень поражения молодых растений корнеедом свеклы. Было установлено, что с возрастанием стимулирующего действия ГХЦГ повышалось и число растений, пораженных корнеедом. Как у растений яровизированных, так и у растений, выросших из нормальных (неяровизированных) семян максимальное поражение корнеедом, вызываемое грибом *Rhizoctonia* (*Moniliopsis* [*Aderholdi*] *Ruhland*) *Naumov*, наставало при оптимальных стимулирующих дозах ГХЦГ рана на 1 ц посевного материала (т. е. у нормальных семян при дозах 0,75 кг, а у яровизированных — при дозах 0,5 кг ГХЦГ на 1 ц посевного материала).

4. При полевых производственных опытах под влиянием протравливания посевного материала ГХЦГ в дозах от 0,5 до 2 кг на 1 га, при применении как яровизированного, так и нормального посевного материала было достигнуто повышение урожая.

5. Урожай с участков, засеянных яровизированным посевным материалом, был выше чем урожай с участков, засеянных нормальным посевным материалом, безразлично, был ли посевной материал протравлен или нет. Однако стимулирующий эффект был существенно выше у нормального посевного материала, чем у яровизированного, что проявилось и в относительно более высоком урожае корней.

6. Средние урожаи корней за период 1955—1956—1957 гг. на участках засеянных яровизированным посевным материалом, протравленным дозами ГХЦГ от 0,5 до 2 кг на 1 ц посевного материала, были на 8,4 ц/га выше, чем урожаи от яровизированного и непротравленного посевного материала. За те же годы и при применении тех же доз ГХЦГ средние урожаи, полученные с нормальным посевным материалом сахарной свеклы, были однако на 29,2 ц/га выше, чем у непротравленного контроля.

7. В яровизированном посевном материале сахарной свеклы отдельные семена в клубочке проходят известный отрезок наиболее ранней ростовой фазы и поэтому являются более чувствительными к ГХЦГ и для них достаточна и меньшая доза этого препарата, чтобы всходящее растение было стимулировано его влиянием. Всякая более высокая доза может вызвать задержку роста, а в известных пределах, оказывать токсическое действие. Нормальные (неяровизированные) семена, которые еще не прошли первой фазой роста, переносят существенно более высокие дозы ГХЦГ, которые еще действуют как стимуляторы.

8. ГХЦГ оказывает стимулирующее действие на растения из яровизированного посевного материала, если сахарная свекла всходит при оптимальных условиях температуры и влажности почвы (как это было в 1955 г.). Наоборот, если условия температуры и влажности в почве неблагоприятны и срок прорастания и всхода яровизированных семян продолжается (т. е. продолжается и действие более высо-

кой дозы ГХЦГ), то стимулирующий эффект ГХЦГ особенно не проявляется, но не проявляется и какого-либо вредное действие. Эти различия, конечно, не были установлены у свеклы, выросшей из нормального протравленного материала, и урожаи на таких участках в отдельные годы всегда были выше, чем на контрольных участках.

9. Полевые опыты в 1956 г. доказали, что растения, стимулированные как яровизацией семян, так и ГХЦГ, развивались быстрее и поэтому были гораздо меньше поражены как массовым появлением маковой тли (*Aphis fabae Scap.*), так и проволочниками (*Elateridae*).

10. Следовательно, согласно результатам лабораторных и полевых опытов, можно рекомендовать практике протравливание посевного материала препаратом ГХЦГ с содержанием 10% технического гексахлорциклогексана в качестве нормального предупредительного и защитного мероприятия, которое приведет не только к снижению ущерба, причиняемого опасными вредителями в почве и иными вредителями, но и к существенному подъему урожая с гектара. Мы рекомендуем протравливать яровизированный посевной материал дозой 0,5—1 кг на 1 ц посевного материала, а неяровизированный посевной материал дозой 0,75—1,5 кг. Более низкие дозы применяются в том случае, когда метеорология предсказывает погоду, неблагоприятную для начального роста свеклы.

### **A Study of the Effect of Disinfecting by the Preparation HCH (Hexachlorane) on the vernalized and normal Sugar-beet Seed**

1. It has been found in laboratory experiments that sugar-beet seed, whether vernalized by Burian's method or normal seed (untreated), is not injured either in the germination ability of the seed itself or in the sprouting power of the young plants, when treated by the dusting preparation HCH of Czechoslovak manufacture with the contents of 10% of technical hexachlorocyclohexane in doses from 0,25 to 2 kg for 1 q of seed.

2. In the laboratory experiments the most stimulated young sprouts were those grown from the vernalized seeds treated with a dose of 0,5 kg HCH to 1 q of seed, while a dose of 0,75 kg of HCH to 1 q of seed most stimulated young plants sprung from normal (nonvernalized) seed.

3. In laboratory experiments there has been observed the influence of treatment by HCH on the degree of attack of the damping off beets on young plants. It was found that with a higher stimulative effect of the HCH the number of sick plants was also increased. The maximum occurrence of the disease, caused mostly by the fungus *Rhizoctonia (Moniliopsis) Aderholdi (Ruhland) Naumov*, was found in plants originating both from vernalized and normal (non-vernalized) seeds after optimal stimulative doses of HCH to 1 q of seed (i. e. in normal seeds in doses of 0,75 kg, in the vernalized ones in doses of 0,5 kg of HCH to 1 q of seed).

4. In the field tests there was attained the increase of yield through the effect of disinfecting the seed with HCH in doses from 0,5 to 2 kg to 1 ha both when vernalized and normal seed was used.

5. The yield from plots sown with vernalized seed as higher than the yield from plots sown with normal seed, whether the seed had been treated with HCH or not. The stimulatory effect though was substantially higher in normal seed than in the vernalized seed, which showed also in a relatively increased harvest of beets.

6. The average yields of beets in the years 1955, 1956 and 1957 were higher on plots sown with vernalized and disinfected seed (doses of 0,5 to 2 kg HCH to 1 q of seed) by 8,4 q to 1 ha than the yields from the vernalized and not disinfected seed. The average yields, when the same doses of HCH were used on normal sugar-beet seed, were in these years higher by 29,2 q to 1 ha than from not disinfected controls.

7. In the vernalized beet-seed the individual seeds in a glomerule passed a certain part of the earliest phase of growth, so that they are therefore more susceptible to HCH and a smaller dose of the preparation suffices for the sprouting plant to be stimulated by its effect; any higher dose may cause a slowing down of the growth and at a certain dose even toxically. Normal seeds (non-vernalized ones) which have not yet gone through the first phases of growth, can bear substantially higher doses of HCH, which still show stimulative effects.

8. The HCH causes a stimulation of the plants from vernalized seed only when the beets sprout in optimal temperature and humidity conditions of the soil (as in

the year 1955). On the contrary, when the temperature and humidity conditions in the soil are unfavourable and the time of germination and sprouting of vernalized seeds is prolonged (it is also prolonged through the influence of a higher dose of the HCH preparation), then the stimulatory effect of HCH does not manifest itself much, but it has also little detrimental effect. These differences have naturally not been ascertained in beets grown from normal disinfected seed and the yields on these plots were in the individual years always higher when compared with the control.

9. Field experiments in the year 1956 proved that plants that were stimulated both by the vernalization of the seeds as well as by hexachlorane, developed faster and were therefore far less injured by a calamity occurrence of both the bean aphid (*Aphis fabae* Scop.) and of wire-worms (*Elateridae*).

10. According to the results of laboratory and field experiments it may therefore be recommended for the practice the disinfection of seed by the HCH preparation with a contents of 10 % of technical hexachlorinehexane as a regular preventive and protective measurement which will not only help to decrease the damage caused by dangerous soil and other pests but will also lead to a substantial increase of acreage yields. We recommend to treat the vernalized seed with a dose of 0,5—1 kg for 1 q of seed and non-vernalized seed with a dose of 0,75—1,5 kg. We use lower doses if the weather forecast seems unfavourable to the initial sugar-beet growth.

### **Studium der Wirkung des Beizens mit dem Präparat HCH (Hexachloran) auf den jarowisierten und normalen (nichtjarowisierten) Zuckerrübensamen**

1. In den laboratorischen Versuchen wurde festgestellt, daß der Zuckerrübensamen sowohl jarowisiert nach der Burian's Methode, als auch normal (nichtjarowisiert) durch das Beizen mit dem Bestäubungspräparat HCH tschechoslovakischer Erzeugung, mit dem Inhalt von 10 % technischen Hexachlorcyklohexan mit der Dosierung ab 0,25 bis 2 kg auf 1 dz des Saatgutes weder in seiner Keimfähigkeit noch in seinem Aufgehen beschädigt wird.

2. In den laboratorischen Versuchen wurden am meisten die aus dem jarowisierten Samen mit einer Dose von 0,5 kg HCH auf 1 dz der Saatgutes gebeizten, aufgegangenen jungen Pflanzen stimuliert wogegen bei Dose 0,75 kg auf 1 dz des Saatgutes am meisten die aus dem normalen (nichtjarowisierten) Saamen aufgegangenen Pflanzen stimuliert wurden.

3. In den laboratorischen Versuchen wurde die Wirkung des Beizens mit HCH auf den Anfälligkeitsintensität der jungen mit Wurzelbrand der Rüben angefallenen Pflanzen beobachtet. Es wurde festgestellt, daß mit einer steigenden stimulativen Wirkung von HCH sich auch die Anzahl der durch Wurzelbrand der Rüben angefallenen Pflanzen gestiegen ist. Das Maximum des Auftretens von Wurzelbrand der Rüben, welcher meistens durch den Pilzparasit *Rhizoctonia* (*Moniliopsis*) *Aderholdi* (Ruhland) Naumov verursacht wurde, entstand sowohl bei den jarowisierten als auch bei normalen (nichtjarowisierten) Samen in den optimalen stimulativen Dosen HCH auf 1 dz des Saatgutes (d. i. bei normalen Samen in den Gaben 0,75 kg, bei jarowisierten in den Gaben ab 0,5 bis 2 kg auf 1 dz des Saatgutes).

4. In den Feldversuchen wurde die Ertragserhöhung durch den Einfluß einer Saatbeizung mit HCH, Dosis 0,5 bis 2 kg auf 1 ha sowohl bei der Benützung des jarowisierten wie auch des normalen Saatgutes erzielt worden.

5. Die Erträge aus den mit jarowisiertem Saatgut besäten Feldern waren höher als die Erträge mit normalem Saatgut, wenn auch das Saatgut gebeizt wurde oder nicht. Der Stimulierungseffekt war jedoch bei dem normalen Saatgut höher als bei dem jarowisierten, was durch den verhältnismäßigen, höheren Ertrag der Wurzeln nachgewiesen wurde.

6. Die durchschnittlichen Erträge der Wurzeln in den Jahren 1955, 1956 und 1957 auf den Parzellen, die mit jarowisierten und gebeizten (Dose 0,5 bis 2 kg HCH auf 1 dz des Saatgutes) Samen gesät wurden, waren um 8,4 dz auf 1 ha höher als die Erträge aus dem jarowisierten und ungebeizten Saatgut. Die Durchschnittserträge unter Benützung der gleichen Dosierung von HCH auf die normale Zuckerrübensaat waren in diesem Jahre jedoch um 29,2 dz auf 1 ha höher als die Erträge aus den ungebeizten Kontrollen.

7. Im jarowisierten Saatgut ist eine gewisse Etappe der frühzeitigsten Wachstumsphase der Embryos durch gelaufen. Die Samen sind daher empfindlicher gegen HCH und es genügt eine geringe Gabe dieses Präparates, um die aufgegan-

gene Pflanze unter seiner Wirkung zu stimulieren; irgendwelche größere Gabe kann das Wachstum hemmen und nach einer gewissen Grenze auch toxisch wirken. Die normalen Samen (nichtjarowisiert), welche die ersten Wachstumphasen noch nicht durchgemacht haben, vertragen wesentlich höhere Gaben von HCH, welche sich noch stimulierend äußern.

8. HCH wirkt stimulierend auf die Pflanzen aus dem jarowisierten Saatgut dann, wenn die Rüben unter den optimalen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen im Boden aufgehen (wie es im Jahre 1955 der Fall war). Im Gegenteil, bei den ungünstigen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen und wenn sich die Keimperiode und das Aufgehen der jarowisierten Samen verlängert (d. h. sie verlängert sich auch durch Anwendung einer höheren Gabe der HCH Präparate) dann äußert sich weder die Stimulierungswirkung von HCH noch ihre Schädlichkeit. Diese Differenzen wurden allerdings bei den aus nichtjarowisierten gebeizten Samen ausgewachsenen Rüben nicht konstatiert und die Erträge auf diese Parzellen wurden in einigen Jahren immer höher, als die auf den Kontrollparzellen.

Die Feldversuchen im Jahre 1956 bewiesen, daß die Pflanzen, welche sowohl durch die Jarowisierung der Samen als auch durch Hexachloran stimuliert wurden, sich schneller entwickelt haben und wurden dabei weniger sowohl durch Rübenblattlaus (*Aphis fabae* Scop) wie auch durch Drahtwürmer (*Elateridae*) beschädigt.

10. Auf Grund der Ergebnisse von Labor- und Feldversuchen kann man der Praxis als Beizmittel für Saatgut das Präparat HCH mit einem 10 % Inhalt des technischen Hexachlorexan als eine preventive Maßnahme empfehlen, welche nicht nur zur Ermäßigung der durch die gefährlichen Bodenschädlinge und Schädlinge anderer Art entstandenen Schäden, aber auch zur Erhöhung der Hektarerträge führen wird. Wir empfehlen das jarowisierte Saatgut mit einer Gabe von 0,5—1 kg auf 1 dz des Saatgutes und das unjarowisierte mit einer Gabe von 0,75—1,5 kg zu beizen. Niedrigere Dosierung wird dann benützt, wenn die Witterungsprognose für das Anfangswachstum der Zuckerrübe ungünstig ist.

## Studium o možnosti potírání sněti prašné ječné (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) mořením přirozeně infikovaného osiva za různých teplot v rozličných podmínkách

Изучение возможности борьбы против пыльной головни ячменя (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) протравливанием естественно зараженного посевного материала при различных температурах и в различных условиях

A Study of Possibility of Control of the Loose Smut of Barley (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) by Disinfecting the naturally — infected Seed under various Temperatures in different Conditions

Studium der Bekämpfungsmöglichkeit von Gerstenflugbrand (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) mittels Beizung des auf natürlichem Wege infizierten Saatgutes in verschiedenen Temperaturen unter verschiedentlichen Bedingungen

Inž. Ivan UJEVIČ\*)

kandidát zemědělských věd

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Ruzyně

### Úvod

V posledních několika letech se u nás rozšířila prašná sněť ječmenná (*Ustilago nuda*). To bylo způsobeno jednak zanedbáním praktických opatření ochrany proti této chorobě, jednak klimatickými podmínkami, vhodnými pro rozšíření a vývoj parazita.

Protože se zvyšovalo nebezpečí této choroby, bylo třeba se zabývat výzkumem ochrany proti prašné sněti ječmenné a nalézt takové způsoby boje, aby parazit byl pokud možno dokonale zničen, aby ošetřené osivo mělo náležitou klíčivost a mělo po vykonaném zásahu co nejmenší obsah vody, tj., aby odpadlo sušení osiva, což má velký praktický význam.

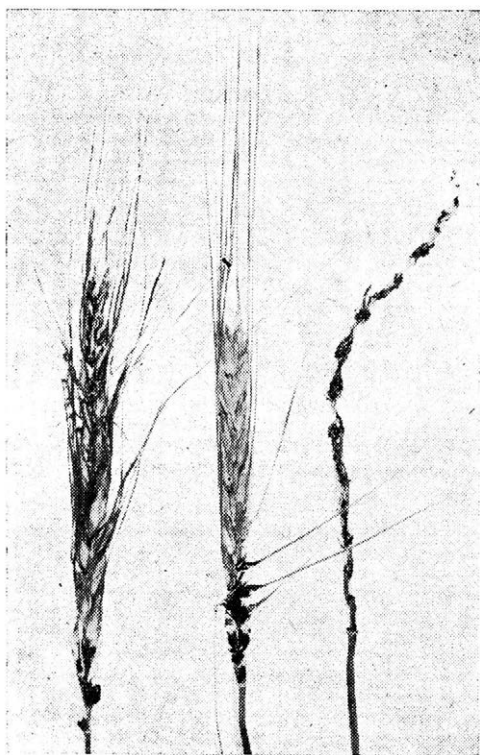
Ze všech známých způsobů ochrany proti prašné sněti ječmenné bylo dosaženo podle literárních údajů nejlepších výsledků mořením semene tzv. termickým způsobem. Protože nebyl dostatečně studován vliv různých teplot v některých rozličných podmínkách na přirozeně napadené obilky ječmene, při potírání prašné sněti a teoretické názory na tento problém nejsou jednotné, byla věnována pozornost studiu tohoto problému.

\*) Za technické spolupráce Z. Beckové.

## Část literární

Snět prašná ječmenná [*Ustilago nuda* (Jens. Rostr.)] je rozšířena ve všech částech světa, působí značné hospodářské škody jako jiné sněti obilovin, které se projevují nejen na viditelné formě napadených klasů (obr. 1), ale i ve skryté formě napadení. Škody způsobené skrytým napadením mohou být někdy větší než při zjevném napadení.

V roce 1937 bylo například pozorováno ve Finsku 50% napadení ječmene (Bonne, 1941), v Rumunsku 10% napadení, v Chile 10%. V jižní Kanadě bylo napadení 15% (r. 1934), 12% (r. 1935), 10% (r. 1936). Podle Greya (1954) bylo ve Skotsku napadeno *Ustilago nuda* — 2–15% v roce 1949; v letech 1952–1953 se v některých odrudách infekce zvyšovala. V Československu v posledních několika letech (1953–1957) bylo pozorováno zvláště silné napadení touto snětí. Stupeň napadení se pohyboval od 5% do 20% i více. V některých státech, například v Holandsku, USA atd., kde se koná soustavná ochrana proti prašné sněti, jsou její škodlivost a rozšíření nepatrné.



1. Různé typy napadení ječmene snětí prašnou ječmennou (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) Foto M. Novák

Způsoby ochrany proti prašné sněti ječmenné a pšeničné, zejména fyzikální — možno v podstatě rozdělit do několika skupin:

Dvoufázový způsob ochrany proti prašné sněti byl použit poprvé Jensenem v roce 1888 a propracován později Appelem a Riehem (1909, 1911). Autoři doporučují předmáčet semeno 4–6 hodin ve vodě o teplotě 30–20°C a potom mořit ve vodě teplé do 52°C 7–10 minut. Tento způsob byl modifikován některými autory v různých kombinacích s předmáčením ve vodě teplé 18–30°C na dobu 1,5–5,0 hodin při teplotě moření

49–54°C po dobu 5, 10, 11 minut (Russell, 1947, Kanada, Minza Bental, 1952, Palestina, Watt a Nortje, 1953, Jižní Afrika, Borisenko, 1955, SSSR, u nás Hervert, 1947 a jiní).

Podrobné pokusy s vlivem různých kombinací doby moření, teploty a předmáčení na klíčivost a napadení snětí prašnou ječmennou vykonal Russell (1950). Škodlivý vliv moření teplou vodou na klíčivost se podle něj zvyšuje s délkou předmáčení. Na podkladě těchto pokusů považuje Russell za zvláště vhodný tento způsob moření ječmene horkou vodou: Předmáčení osiva 5 hodin při 21°C a moření při 52°C 11 minut.

Jednofázového způsobu bylo použito Strörmerem roku 1911. Tento způsob byl modifikován různými badateli (Flensberg, 1948, Aufham-

mer, 1943—1944, Lier a Jorstad, 1947, Pichler, 1943, Kola, 1951 a jiní). Úplného zničení prašné sněti u jarních pšeníc bylo dosaženo Flensbergem při moření semene ve vodě teplé  $45^{\circ}\text{C}$  3 hodiny, při  $46^{\circ}\text{C}$  2,5 hodiny, při  $47^{\circ}\text{C}$  2 hodiny a  $48^{\circ}\text{C}$  1,5 hodiny. Poněvadž při  $47^{\circ}\text{C}$  a  $48^{\circ}\text{C}$  docházelo k silnějšímu poškození klíčivosti, považuje Flensberg za zvláště vhodnou 2,5hodinovou teplotu lázeň při  $46^{\circ}\text{C}$ .

Z praktického hlediska má velký význam, aby osivo přijalo co nejméně vody, neboť při sušení semene bývá poškozována klíčivost. Kromě toho vyžaduje sušení mnoho času a nákladné zařízení. Proto bylo různým způsobem zkoušeno udržet příjem vody při procesu moření tak nízký, aby odpadlo pokud možno zpětné sušení. Gassner a Kirchhoff (1933, 1936, 1950, 1952) vykonali četné pokusy s ovlhčováním osiva vodou, které pak bylo mořeno při vyšší teplotě. Gassner vypracoval proto metodu termického moření ovlhčováním osiva vodou. Obilí se ovlhčí 18 litry vody na 100 kg osiva. Osivo se pak vloží do bubnu, jímž se otáčí po dobu 3 hodin v lázni teplé  $46^{\circ}\text{C}$ , nebo je buben opatřen pláštěm s vodou o předeepsané teplotě.

Oort (1934) dosáhl dobrých výsledků proti prašné sněti pšeničné při stejném způsobu moření prohříváním navlhčeného osiva (20 l vody na 1 q semene) při  $50^{\circ}\text{C}$  jednu hodinu, nebo při  $50^{\circ}\text{C}$  4 hodiny (10 litrů vody na 100 kg semen).

Ještě s menším množstvím vody pracoval Bonne (1941) přidáním 5 až 10 % vody k osivu, jež pak vystavil teplotám  $51-51,5^{\circ}\text{C}$  po 3 až 4 hodiny. Winkelmann (1955) zkoušel moření osiva teplotou párou za přidání alkoholu při teplotě  $50-53^{\circ}\text{C}$  2 hodiny. Příjem vody činil 8—10—12 %.

Dvoufázový způsob byl podrobně rozpracován v SSSR (Kalašnikov, 1955). Jednofázový způsob se především používá v Německu. V poslední době jsou však v NDR v provozu mořící přístroje systému Lehmann Fridrichswerth, které pracují podle metody Oorta.

Různé způsoby máčení osiva ve vodě teplé  $12^{\circ}\text{C}$ ,  $25^{\circ}\text{C}$ ,  $30^{\circ}\text{C}$  po dobu 48, 80, 112 hodin zkoušel Tyner (1953, 1957), Russell a Tyner (1954). Sněť prašná ječmenná byla ničena máčením osiva 56—64 hodin ve vodě teplé  $25-22^{\circ}\text{C}$ . Současně bylo zkoušeno máčení semene v 0,2% suspenzi Spergonu. Russell a Tyner (1954) se zabývali stanovením doby a teploty. Zjistili, že stoupající teplotou mořící tekutiny lze snížit dobu máčení. Také zjistili, že lepší účinek se dosáhne při máčení osiva v uzavřených nádobách. Dlouhodobé máčení osiva (48—64 hodin) a použití chloranilu (0,1—0,5 %) a jiných chemických látek zkoušeli Zemánek a Bartoš (1956). Nevýhodou všech těchto metod je, že osivo přijme velké množství vody.

Za účelem zlepšení účinku, případně zmírnění poškození klíčivosti při moření horkou vodou, bylo používáno „kombinovaného“ moření s přidavkem chemikálií. Gassner a Kirchhoff (1933, 1936), Oort (1934) při moření horkou vodou přidávali do vody 3—5 % lihu. Někteří autoři používaly rtuťnatých mořidel. Jako optimální koncentraci uvádí Flensberg (1948) pro pšenici 0,025—0,03 % roztok ceresanu, při teplotě  $46^{\circ}\text{C}$  2,5 hodiny. Weck (1938) mořil ječmen při  $46^{\circ}\text{C}$  2 hodiny v 0,075—0,1 % roztoku ceresanu.

Účinek vysokých teplot na sněť prašnou nebyl dostatečně studován. Podle Gorklenka (1951) dobrých výsledků bylo dosaženo prohříváním semene teplým vzduchem při  $80^{\circ}\text{C}$  jednu hodinu a při  $60^{\circ}\text{C}$  24 hodiny (není uváděna vlhkost semene). Hervert 1957 zkoušel vliv suchého a teplého vzduchu na klíčivost semene ječmene a na mycelium sněti prašné ječmenné. Zrno bylo dosoušeno při teplotě  $45^{\circ}\text{C}$  28 hodin a teplota byla postupně zvyšována (prakticky každých

5–10 minut o 5<sup>0</sup>) až do 110<sup>0</sup> C. Nebylo však dosaženo uspokojivých výsledků.

Vliv nízkých teplot na sněť prašnou pšeničnou byl studován B u c h h e i m e m (1935), který máčel osivo pšenice 24 hodiny ve vodě a potom ho vystavil teplotě –6–8<sup>0</sup> C na 6 hodin. Bylo však zjištěno velmi nepatrné snížení napadení prašnou snětí pšeničnou.

K ozdravení osiva od prašné sněti byla v SSSR použita metoda navržená akademikem T. D. L y s e n k e m, a to vysévání jarních kultur na podzim. Předpokládá se, že při podzimním setí jařin působí nepříznivě nízké teploty a případně i jiné faktory na vývoj sněti. Na základě toho byly vykonány pokusy M. Z. A n p i l o g o v e m (1951) se snětí prašnou ječmennou, ovesnou a pšeničnou. Osivo infikované snětí prašnou ječmennou bylo po naklíčení (3 dny) vystaveno teplotě 0<sup>0</sup> C 3 dny, pak 2<sup>0</sup> C 10 dní a nakonec 4<sup>0</sup> C 7 dní; nebo bylo osivo po dvoudenním naklíčení vystaveno teplotě 2–4<sup>0</sup> C, 6–8<sup>0</sup> C 15 dní. Výsledky byly uspokojivé. Autorem článku bylo také zkoušeno setí jarního ječmene silně napadeného *Ustilago nuda*, na podzim; bylo zjištěno značné snížení infekce.

Při zkoušení vlivů různých teplot na klíčení semene ječmene, klíčení spor a růst mycelia *Ustilago nuda*, bylo autorem zjištěno, že obilky ječmene snášejí jak nižší, tak vyšší teploty, které již sněť prašná ječmenná nesnáší. Podobných výsledků bylo dosaženo při studiu *Colletotrichum lindemuthianum* (U j e v i č, 1955).

Z a l e s k l y (1935) zničil s úspěchem zárodky prašné sněti pšeničné máčením semene ve vodě teplé 25<sup>0</sup> C po dobu 24 hodin, voda však byla zbavena kyslíku. B o n n e (1941) potíral prašnou sněť ječmennou ve vakuu při 53–54<sup>0</sup> C po dobu 2 hodin. Osivo bylo předtím ovlhčeno 7 litry vody na 100 kg. Podle N i e m a n n a (1956) dosáhl S c h u h m a n n uspokojivých výsledků proti prašné snětí tím, že zvýšil obsah vody v osivu 10–20 % a pak osivo udržoval po čtyři dny za nepřístupu vzduchu nebo ve zvýšeném obsahu CO<sub>2</sub> ve vzduchu (není uvedeno, při jaké teplotě bylo tímto způsobem mořeno).

H e r b e r t (1955) namáčel osivo ječmene do vody na 2–6 hodin, uzavřel do zkumavek po dobu 22–42 hodin (při 32–28<sup>0</sup> C), přičemž dosáhl uspokojivých výsledků. H e r b e r t (1956) potíral též prašnou sněť ječmennou máčením osiva ve vodě při pokojové teplotě po dobu 15 minut až 4 hodiny a pak uložil osivo do uzavřených nádob bez přístupu vzduchu po 36 hodin při 32<sup>0</sup> C, 48 hodin při 28<sup>0</sup> C, nebo 60 hodin při 24<sup>0</sup> C. Z e m á n e k a B a r t o š (1957) osivo předmáčeli ve vodě nebo je ovlhčovali 20 l vody na 1 q osiva anebo osiva předmáčeli 0,05–0,2 % chloranilem. Doba předmáčení byla 30 minut, 2 hodiny a 4 hodiny. Pak udržovali osivo za nepřístupu vzduchu po dobu 1, 2–4 dnů při teplotě 22<sup>0</sup> C. Ze zkoušených zákroků se nejlépe osvědčilo předmáčení osiva po dobu 4 hodin v 0,1 % roztoku chloranilu a anaerobní uzavření na čtyři dny při teplotě 22<sup>0</sup> C.

V nejnovější době studoval účinek anaerobního způsobu moření osiva proti snětí prašné pšeničné N i e m a n n (1958). Semena předmáčená 3 hodiny uzavíral do nádob od 39 minut asi do 101 dne při teplotách 2,5–44,5<sup>0</sup> C a zjistil, že při nejnižších teplotách je nejvhodnější doba uzavření semen asi 40 dní, při teplotě 23,5<sup>0</sup> C 6,5 dnů a při nejvyšších teplotách 4 hodiny.

Již v roce 1934 bylo poprvé v SSSR zkoušeno uskladňování vlhkého obilí v uzavřeném prostoru, aniž byla zhoršena kvalita obilí a naopak zůstalo obilí uchráněno před skladištními škůdci (N i k o t i n s k i j, 1955).

P r o i d a (1937) mořil osivo pšenice prašné snětí v různé době zralosti a zjistil různý vliv na objevení se infekce *Ustilago nuda*.

Podle Bevera (1951) odrůdy nejhůře bobtnající se také nejobtížněji zba-  
vují sněti. Všeobecně jsou také jarní pšenice zřejmě citlivější k moření horkou  
vodou, než ozimé pšenice (A u f h a m m e r, 1943—44).

Stoupající citlivost vůči moření mechanicky poškozených obilek dokázali  
F l e n s b e r g (1948) a R u s s e l l (1950). Na citlivost vůči moření má vliv  
doba a způsob sklizně (vlhké nebo suché počasí) B o n n e (1941) a L a r o s e  
(1949). P e t i t (1948) a L i n s k e n s (1953) zkoušeli vlivu skladnění mo-  
řeného a nemořeného osiva na klíčivost při různé teplotě a vlhkosti. Snížení pro-  
centa klíčivosti a vzcházivosti osiva při moření horkou vodou nelze zabránit a  
proto je často doporučováno zvýšení normy výsevu (A u f h a m m e r 1943—44,  
P e t i t 1948).

Aby mohly být vypracovány nejučinnější metody k potírání prašné sněti,  
bylo v poslední době započato se studiem fyziologických procesů, odehrávajících  
se v obilce při moření horkou vodou. G a s s n e r a K i r c h h o f f (1936) stu-  
dovali podrobně příjem vody semene při moření teplou vodou. F l e n s b e r g  
(1948—1950), jakož i L i n s k e n s (1950) zjistili, že voda vstupuje do pšeničné  
obilky převážně od embryonálního konce, ve kterém dosahuje vlhkost po 2,5ho-  
dinové trvalé lázni při 45° C, 65—70 %. Podle G a s s n e r a a K i r c h h o f f  
a (1936) je to nutné množství přijaté vody, aby moření horkou vodou mělo  
účinek na sněť. Obsah vody v endospermu je přitom značně nižší. Avšak při  
zpětném sušení vody ubývá naopak nejdříve v embryu.

Při moření horkou vodou dochází kromě čistě fyzikálních procesů bobtnání  
i k aktivaci fermentů v obilce (L i n s k e n s, 1950). Jako indikátoru procesu v se-  
meni použil L i n s k e n s měření aktivity katalázy a dýchání. Obě hodnoty vy-  
kázaly první maximum při moření, druhé maximum při zpětném sušení. Sušení  
osiva po termickém moření za různých teplot zkoušel L i n s k e n s (1950),  
F l e n s b e r g (1950), u nás B r ü c k n e r (1957).

Povahu vyloučených látek při máčení a moření osiva sledoval mezi jinými  
L i n s k e n s (1950), především P i c h l e r (1953), a podle nich jsou vylou-  
čené látky dílem anorganické, dílem organické povahy. Z elektrolytů se vyskytují  
hlavně draslík a fosfor, z neelektrolytů kromě cukru převážně různé fosfatidy.  
Množství fosfatidů je ovlivňováno jak teplotou vody při moření tak i délkou mo-  
ření.

Použití slunečního tepla při potírání prašné sněti, jak vyplývá z údajů více  
autorů, se dobře osvědčilo v teplém klimatu Indie a Persie (L u t h r a 1954, V a -  
s u d e v a a S e s h a d r i 1950 aj.). Dielektrické zahřívání osiva (při teplotách  
75—90° C) zkoušeli K l e i s, S u c a s, B r o w n a Z e e n o (1951) bez poziti-  
vních výsledků.

Kromě studia vlivu teplot na potírání prašné sněti, byl studován i vliv  
různých chemických látek a antibiotik. Fytoncidní účinek česneku byl zkoušen  
autorem (nepublikováno). Byl také zkoušen vliv ultrazvuku (K o c h, P e t e r s,  
1952—53). Všechny tyto zmíněné způsoby ochrany proti prašné sněti neproká-  
zaly dosud tak dobré výsledky, jako moření semene tzv. termickým způsobem  
moření.

## Část experimentální

### Materiál a metodika

Všechny pokusy s mořením proti prašné sněti ječmenné byly konány s od-  
růdou ječmene Proskovcův hanácký a Hubice (novošlechtění, šestiřadý, bezplu-  
chatý-nahý), na pozemku Výzkumného ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Ru-

z yni v letech 1956, 1957. Osivo pocházelo z porostu předchozího roku silně napadeného prašnou snětí ječmennou.

Dříve, než bylo přistoupeno k polním pokusům, byla laboratorně zjištěna klíčivost osiva ječmene různým způsobem mořené. Na základě těchto výsledků byly založeny polní pokusy. Každá varianta polních pokusů byla uskutečněna na výměře 6—12—18 m<sup>2</sup>. Na jeden hektar bylo vyséváno 200 kg osiva. Ve všech variantách bylo sledováno vzházení, růst, metání, infekce *Ustilago nuda*, doba zrání, na některých variantách byl zjišťován výnos semene. Současně byly vykonány srovnávací pokusy se známými metodami termického moření (a některým chemickým způsobem). Byly založeny polní pokusy s různými způsoby moření semene ječmene.

### Stručný popis metodiky jednotlivých způsobů

1. Aby byl zjištěn nejvhodnější způsob termického moření osiva ječmene, byla volena různá doba předmáčení, různé teploty vody při předmáčení, přičemž teplota vody při vlastním termickém moření byla konstantní, tj. 47<sup>o</sup> C a měnila

I. Vliv různé teploty a doby předmáčení a různé doby moření semene ječmene ve vodě teplé 47<sup>o</sup> C na vzházení rostlin a napadení *Ustilago nuda* (Jens.) Rost. Pokus založen 26. IV. 1956

Způsob moření					Vzházení rostlin	Snětivé klasy v %	Pozn.	
předmáčení		moření						
teplota °C	doba hodin	teplota °C	doba					
			hod.	min.				
		kontrola			+++++	5,2	obr. 2	
—	—	47	2	—	++++	0,12		
—	—	47	—	25	+++++	5,4		
4	4	47	—	25	+++++	5,1		
4	4	47	—	35	+++++	5,3		
20	4	47	—	25	+++++	2,2		
20	4	47	—	35	+++++	1,49		
20	4	47	1	—	++++	0,08		
30	4	47	—	25	++++	0		
30	4	47	—	35	++++	0		
20	6	47	—	35	+++++	0,07		
20	8	47	—	35	++++	0		
5	8	47	—	35	+++++	1,7		
20	48	47	1	—	++	0		obr. 2
20	48	47	2	—	+	0		obr. 2

Klasifikace vzházení jednotlivých variant polních pokusů:

++++ = velmi dobrý  
 +++ = dobrý  
 ++ = střední

++ = špatný  
 + = velmi špatný  
 0 = nevzhází

se při ní pouze doba moření. Byla používána semena suchá, semena předmáčená jednu hodinu, 4 hodiny, 20 hodin a 48 hodin, při teplotě 4<sup>o</sup> C, 20<sup>o</sup> C, 30<sup>o</sup> C, mořena ve vodě teplé 47<sup>o</sup> C od 15 minut do 2 hodin v různých kombinacích. Použití varianty jsou patrné z tabulky I.

2. Byl zkoušen vliv dlouhodobého máčení semene ve vodě po dobu 48 hodin, 64 hodin až 125 hodin, při teplotě 4<sup>o</sup> C, 20<sup>o</sup> C, 30<sup>o</sup> C (tab. II).

II. Vliv některých teplot při dlouhodobém máčení semene ve vodovodní vodě na vzházení a napadení snětí ječmenné. Polní pokus založen 26. IV. 1956

Způsob moření		Vzházení rostlin	Sněživé klasy %	Poznámka
dlouhodobé máčení				
teplota °C	doba - hodin			
kontrola		+++++	5,2	
20	48	+++++	3,1	
6-12	64	+++++	4,5	
20	64	+++++	1,66	
4	125	+++++	4,3	obr. 3.
20	125	+	0,0	obr. 3.
30	125	0	0,0	obr. 3.

3. Dále bylo nutno zjistit, jaký vliv mají různě vysoké teploty na suché osivo při potírání prašné snětí ječmenné, neboť tyto teploty byly doposud málo studovány. Na základě toho byly založeny tyto pokusy:

a) byl sledován vliv vysokých teplot s postupným zahříváním osiva od 50° C do 110–120° C (tab. III).

b) Byl zjišťován vliv vysokých teplot použitím suchého a teplého vzduchu [na normálně vysušené semeno ječmene (tj. s obsahem vody kolem 13 %)]. Osivo bylo ponecháno při teplotě 47° C, 80° C, 100° C, 120–180° C, po dobu 3,5 měsíce, 24 dní, od 5 minut až do 1–2 hodiny (tab. IV).

III. Vliv suchého teplého vzduchu na vzházení přirozeně vyschlých obilek ječmene (obsah 13 % vlhkosti) a na mycelium snětí prašné ječmenné, při postupném zahřívání obilek. Pokus založen 10. IV. 1957

Moření		Vzházení rostlin	Sněživé klasy %
teplota °C	doba - minut		
kontrola		+++++	1,7
od 50–110	postupné zahřívání během 25 minut	+++++	1,6
od 50–120	postupné zahřívání během 45 minut	+++	0,41

IV. Působení některých vysokých teplot (suchým teplým vzduchem) na vzházení přirozeně vysušených obilek ječmene (kol 13 % vlhkosti), a napadení *Ustilago nuda*. Pokus založen 10. IV. 1957

Způsob moření			Vzházení rostlin	Sněživé klasy %	Poznámka
teplota °C	doba				
	dni	hodin			
Kontrola			+++++	1,7	
80	5	—	+++++	0,54	obr. 4.
80	10	—	+++	0,0	
80	15	—	+++	0,07	
80	24	—	++	0,0	
100	—	1	++	0,0	
100	—	2	+	0,0	

c) Protože normálně suché semeno má v sobě určité procento vlhkosti, bylo semeno předběžně dosušováno při teplotě 47° C po dobu 1, 2,5 až 3,5 měsíce. Takto dosušené semeno bylo pak ihned vystaveno teplotám 80–180° C, po dobu od 10, 24, 30, 49 dní a od 5 minut až do 26 a 30 hodin (tab. V).

V. Vliv vysokých teplot suchého teplého vzduchu na vzházení uměle dosušovaných obilek (při 47° C 30 dní — vlhkost obilek 4 %) a na napadení snětí prašnou ječmenou. Pokus založen 10. IV. 1957

Způsob moření						Vzházení rostlin	Snětivé klasy %	Pozn.
dosušová- ní semen	doba		vlastní moření					
teplota °C	měsíců	dni	teplota °C	doba				
				dni	hodin			
kontrola						+++++	1,7	
47	1	—	80	10	—	++++	0,25	obr. 4.
47	1	—	80	24	—	++	0,0	
47	1	—	100	—	5	+++++	1,5	
47	3	15	100	—	26	++	0,0	
47	2	—	—	—	—	+++++	0,83	obr. 4.

4. Nízké teploty byly také nedostatečně studovány, proto byly založeny různé varianty pokusů za účelem zjišťování působení nízkých teplot při různé době předmáčení. Byla používána: 1. semena suchá; 2. semena vlhčená ve vodovodní vodě, která po navlhčení byla ponechána jeden den v uzavřeném prostoru bez přístupu vzduchu při 20° C; 3. semena předmáčená 4 hodiny, 20 hodin, 46 hodin při teplotě 20° C. Všechna takto připravená semena byla vystavena nízkým teplotám, a to -7° C, -15° C, -30° C na dobu 15 minut a 1–2 hodiny až 3 dny (tab. VI).

VI. Působení nízkých teplot při různé vlhkosti obilek na jejich vzházení a napadení *Ustilago nuda*. Polní pokus založen 10. IV. 1957

Způsob moření						Vzházení rostlin	Snětivé klasy %	Poznámka
předmáčení		zmrazení						
teplota °C	doba hodin	teplota °C	doba					
			dni	hodin	minut			
kontrola						+++++	1,7	obr. 5.
—	—	-30	3	—	—	+++++	1,5	obr. 5.
vlhčeno	—	-15	—	45	30	++++	0,0	obr. 7.
vlhčeno	—	-30	—	8	—	++	0,6	
vlhčeno	—	-30	—	45	—	+	0,0	obr. 5.
20	46	-7	—	4	—	+++++	0,4	
20	46	-7	—	9	—	+++	0,0	obr. 5.
20	46	-30	—	1	—	++++	0,47	
20	46	-30	—	2	—	++	0,0	obr. 5.

Vlhčeno značí, že vlhkost osiva se pohybovala kol 23 %.

5. K zjištění vlivu doby působení různých teplot (na semeno ječmene přirozeně napadené *Ustilago nuda*) při různé vlhkosti osiva v uzavřeném prostoru bez přístupu vzduchu (kyslíku), byla založena řada variant pokusů, a to: při teplotách 0° C, 4° C, 20° C, 47°–80° C, těmto teplotám byla vystavena semena suchá (kolem 13% vlhkosti) vlhčená (kolem 23% vlhkosti) a semena předmá-

VII. Účinek různých teplot za různé vlhkosti obilek ječmene, udržovaného v uzavřeném prostoru bez dalšího přístupu vzduchu, na vzházení rostlin a napadení *Ustilago nuda*. Pokus založen 10. IV. 1957

Způsob moření					Vzcházení rostlin	Snětivé klasy %	Poznámka
předmáčení a vlhčení		vlastní moření za nepřístupu vzduchu					
teplota °C	dobu hodin	teplota °C	dobu				
			dni	hodin			
		kontrola					
1. vlhčeno		4	30	—	+++++	1,7	obr. 6.
20	4	4	30	—	+++++	0,25	obr. 6.
20	4	4	41	—	++	0,0	
vlhčeno		20	5	—	+++++	0,69	
vlhčeno		20	9	—	+++++	0,0	obr. 7.
vlhčeno		20	15	—	++++	0,0	
vlhčeno		20	20	—	++++	0,0	
vlhčeno		20	27	—	+	0,0	obr. 6.
20	1	20	5	—	+++++	0,0	
20	1	20	9	—	+++++	0,0	
20	1	20	20	—	+	0,0	
20	2	20	5	—	+++++	0,0	
20	2	20	9	—	+++++	0,04	
20	2	20	20	—	+	0,0	
20	4	20	5	—	+++++	0,08	
20	4	20	9	—	++++	0,0	
—	—	30	60	—	+++++	1,07	obr. 6.
vlhčeno		30	5	—	++++	0,0	
vlhčeno		30	9	—	++	0,0	
vlhčeno		30	15	—	+	0,0	obr. 6.
vlhčeno		30	27	—	+	0,0	
20	1	30	5	—	++	0,13	
20	1	30	9	—	0	0,0	
20	2	30	2	—	+++++	0,0	
20	2	30	5	—	++	0,0	
20	2	30	9	—	+	0,0	
20	4	30	5	—	+	0,0	
vlhčeno		47	—	4	+++++	0,0	
vlhčeno		47	—	8	+++++	0,0	obr. 7.
vlhčeno*		47	1	—	+	0,0	obr. 6.
—	—	47	15	—	++++	0,36	
—	—	47	22	—	++	0,0	obr. 6.
—	—	47	30	—	+	0,0	
2. Semeno dosušené při 47° C 30 dní		47	15	—	+++++	1,12	
47° C 30 dní		47	22	—	+++++	1,33	

1. Vlhčeno značí, že vlhkost osiva byla kol 23 %.

2. Obilky uměle dosušené, měly kol 4% vlhkosti po dosušení a pak udržované při 47° C za nepřístupu vzduchu (tj. v anaerobních podmínkách).

\* Po navlhčení byla semena uložena do anaerobních podmínek na dobu 6 dnů při teplotě 20° C, pak mořena 47°C v uzavřeném prostoru bez přístupu vzduchu.

čená 1 hodinu, 2 hodiny, 4 hodiny, 20 až 46 hodin při teplotě kolem 20° C. Doba působení různých teplot byla 1–8 hodin, 1 den, 2 dny, 5, 9, 15, 20, 30, 60, 90 dní, 4 měsíce až 6,5 měsíců (tab. VII). Suchá semena byla uzavřena gumovými zátkami do Erlenmayerových baněk (200 až 300 ml). Pro semena vlhčená a předmáčená bylo použito kvasných zátek, aby baňky nepraskly větším nahromaděním plynů, vznikajících jako produkty metabolismu semene. Pro semena uložená při teplotě 0° C a 80° C do kvasných trubek byl dáván vaselinový olej. Baňky byly zcela naplněny osivem a uloženy do termostatu nebo lednice na určité teploty.

6. Jako srovnávacích pokusů bylo použito některých známých metod termického moření (tab. VIII).

VIII. Výsledky polních pokusů se známými způsoby termického moření, použité jako srovnávací pokusy pro ostatní varianty, a prověření některých vlastních pozitivních výsledků z předchozího roku. Pokus založen 10. IV. 1957

Způsob moření					Vzcházení rostlin	Sněživé klasy %
předmáčení		vlastní moření				
teplota °C	doba hodin	teplota °C	doba			
			hodin	minut		
	kontrola				+++++	1,7
30	4	50	—	10	+++++	0,0
—	—	47	2	—	+++++	0,0
—	—	47	1	30	+++++	0,18
—	—	45	2	—	+++++	0,16
30	4	47	—	25	+++++	0,0
20	8	47	—	25	+++++	0,0

Ve všech variantách různých způsobů moření byly použity vzorky o váze kolem 16–23 dg semene. Semeno bylo vlhčeno ve všech variantách stejným způsobem, semena byla ponořena do vody, která byla pak slita. Vlhkost semene po vlhčení tímto způsobem byla kolem 23 % (což odpovídá asi 10 litrů vody na 1 q osiva). Vlhkost semene byla stanovena jeho vysušením do konstantní váhy při 130° C 20 hodin. Osivo bylo sušeno hned po moření, při pokojové teplotě kolem 20° C (na filtračním papíru v lískách), semeno bylo rozprostřeno v tenkých vrstvách.

#### Výsledky polních pokusů z roku 1956—1957

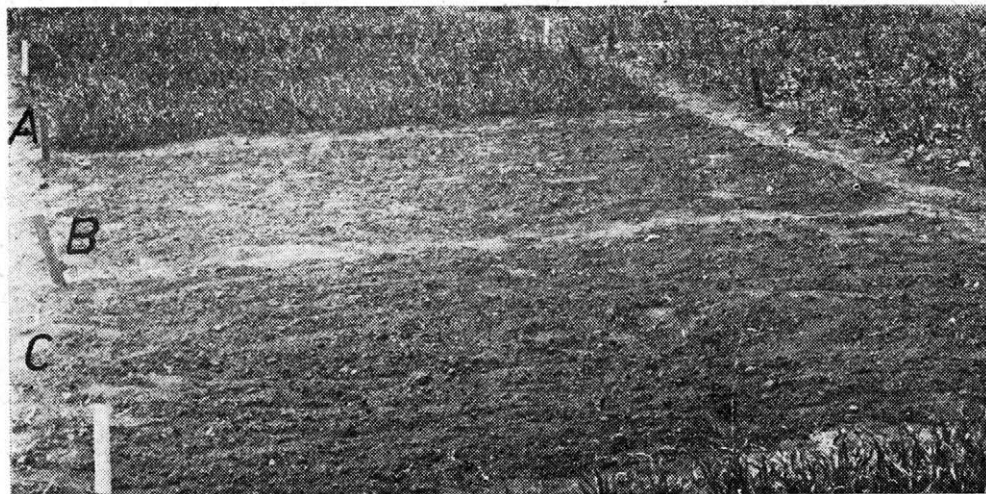
Souhrn výsledků uvedených polních pokusů je uveden v tabulkách I–VIII. Z tabulky I je patrné, že různé teploty vody a doby předmáčení při moření semen ve vodě teplé 47° C různě ovlivňují stupeň napadení sněti prašnou ječmennou. Tak například ze semen předmáčených 4 hodiny při 4° C, mořených ve vodě teplé 47° C, 25–35 minut, bylo napadení stejné jako v kontrole, zatímco ze semen předmáčených stejnou dobu (4 hodiny) při 30° C a mořených při stejné teplotě a době moření (tj. při 47° C 25–35 minut) se infekce neobjevila. Ze semen předmáčených 4 hodiny při 20° C mořených ve vodě teplé 47° C 60 minut, bylo zjištěno 0,08 % napadených klasů, zatímco ze semen předmáčených 4 hodiny při 30° C a mořených ve vodě 47° C po dobu 25 minut nebylo zjištěno napadení.

Ze semen předmáčených 8 hodin při 5–6° C a mořených ve vodě teplé 47° C 35 minut bylo zjištěno 1,7 % infekce, zatímco ze semen předmáčených 8 hodin při 20° C a mořených stejným způsobem (47° C 35 minut) nebyla infekce zjištěna. Ze semen předmáčených delší dobu, tj. 48 hodin při 20° C a mořených ve vodě teplé 47° C 25, 60 a 120 minut, nebylo zjištěno napadení. Bylo pozorováno značné brzdění vzcházení a růstu rostlin (obr. 2). Semena mořená při



2. Vzcházení rostlin ze semen předmáčených 48 hodin (při 18–20° C) a mořených ve vodě teplé 47° C různou dobu; polní pokus založen 26. IV. 1956. Foto M. Novák

a) Rostliny vzešlé ze semen předmáčených 48 hodin a mořených při 47° C 25 minut. — b) Rostliny ze semen předmáčených 48 hodin (18–20° C), mořených ve vodě teplé 47° C jednu hodinu. — c) Vzešlé rostliny ze semen předmáčených 48 hodin (18 až 20° C) a mořených ve vodě teplé 47° C 2 hodiny. — K = kontrola (semena nemořena)



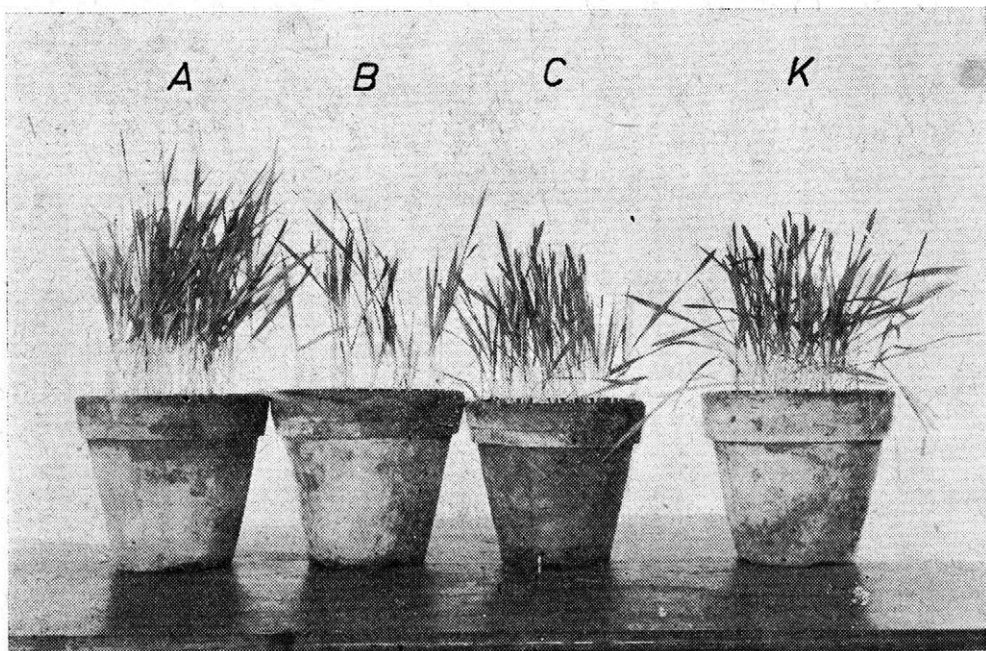
3. Polní pokus založen 26. IV. 1956

a) Vzešlé rostliny ze semen máčených při 4° C 125 hodin. — b) Semena ječmene byla máčena při 20° C 125 hodin (vzešlo několik rostlin). — c) Semena ječmene máčená při 30° C 125 hodin (nevzešla žádná rostlina). Foto M. Novák

47° C 2 hodiny bez předmáčení dala normální porost; bylo zjištěno 0,12 % napadených klasů. Na kontrolních parcelkách bylo zjištěno 5,2 % infekce.

Vliv některých teplot vody při dlouhodobém máčení osiva na objevení infekce *Ustilago nuda*, ukazuje tabulka II. Máčení semene ječmene při různé teplotě a době máčení různě ovlivňuje stupeň napadení sněti a též vzházení a růst ječmene. Tak například ze semen máčených při 20° C 48 hodin bylo zjištěno v porostu snížení stupně napadení (3,1 %) v poměru ke kontrole. Čím déle byla semena ponechána ve vodě teplé 20° C, tím více se snižoval stupeň napadení, poškození klíčivosti a vzházení rostlin bylo větší. Ze semen máčených ve vodě 64 hodiny při teplotě 20° C bylo zjištěno 1,66 % napadených rostlin, při máčení semene 64 hodiny při teplotě 6, 10, 12° C bylo napadeno 4,5 % rostlin. Ze semen máčených delší dobu, tj. 125 hodin při 4° C bylo zjištěno 4,3 % napadených rostlin (porost byl normální), zatímco ze semen máčených stejnou dobu (125 hodin) při teplotě 20° C vzešlo celkem několik rostlin na parcele velké 6 m<sup>2</sup> (obr. 3). Ze semen máčených stejnou dobu (125 hodin), při teplotě 30° C, nevzešla žádná rostlina. Na kontrolních parcelách bylo zjištěno 5,2 % sněti (obr. 3).

Tabulka III ukazuje vliv suchého teplého vzduchu s postupným zahříváním semene od 50° C do 110° C (během 25 minut) až do 120° C (během 45 minut) bez předchozího dosušování semene. Tímto způsobem nebylo dosaženo uspokojivých výsledků. Pouze při moření teplotou 120° C, které působilo nepříznivě na vzhá-



4. Vzházení a růst rostlin ze semena ječmene mořeného při vysokých teplotách (semeno bylo uskladněno 8—9 měsíců po moření). Pokus založen 28. XI. 1957. Foto M. Novák

a) Vzešlé rostliny z normálně suchého semene, mořeného suchým teplým vzduchem při teplotě 47° C 60 dní. — b) Vzešlé rostliny z normálně suchého semene (kol 13 % vlhkosti) mořeného suchým teplým vzduchem při 80° C 10 dní. — c) Rostliny ze semene ječmene dosušeného při teplotě 47° C 30 dní (kol 4 % vlhkosti semene) poté mořeného při 80° C 10 dní. — K = kontrola (semeno nemořeno)

zení i vývoj rostlin, bylo napadeno 0,4 % klasů, zatímco na kontrole bylo zjištěno 1,7 % snětivých klasů.

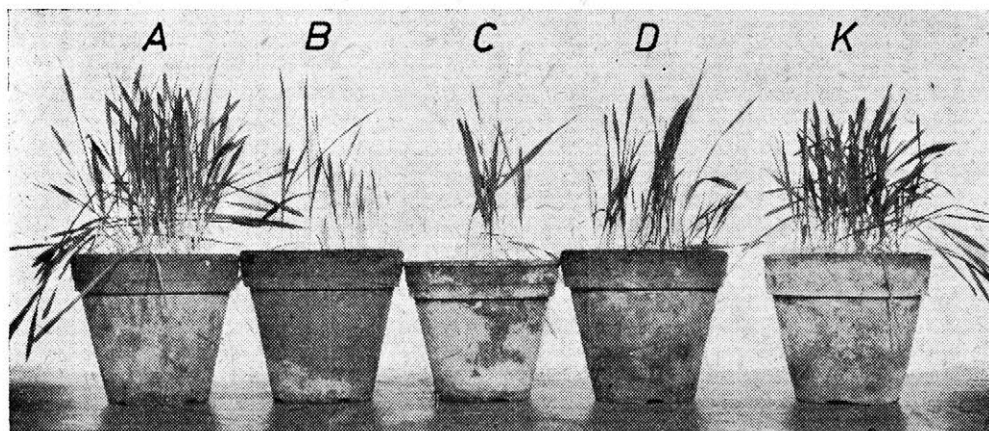
Působením vysokých teplot na suché obilky (přirozeně napadené) bylo dosaženo určitých úspěchů (tab. IV, V). Například ze suchých semen (13 % vlhkosti) vystavených teplotě 80° C 10 dní nebylo pozorováno napadení *Ustilago nuda* (obr. 4). Ze semen vystavených téže teplotě 15 dnů bylo napadeno pouze 0,07 % klasů (vzcházení bylo na počátku zpomaleno), zatímco ze semen vystavených stejné teplotě po dobu 24 dní, nebylo pozorováno napadení. Vzcházení a růst rostlin byl však značně zbrzděn (tab. IV).

Ze semen dosušených při 47° C po dobu 30 dní (kolem 4 % vlhkosti), mořených při 80° C 10 dní, bylo napadeno 0,25 % rostlin. Semena mořená při stejné teplotě (80° C) po dobu 24 dní poskytla zdravé rostliny (tab. V). Ze semen mořených při 47° C 60 dní bylo zjištěno 0,83 % napadených klasů, vzcházení rostlin bylo normální (obr. 4).

Semena mořená při 100° C 2 hodiny bez předchozího dosušování poskytla zdravé rostliny, avšak klíčivost byla značně poškozena, zatímco ze semen mořených při 100° C 5 hodin s předchozím dosušováním semene při 47° C po dobu 30 dní bylo napadeno 1,5 % rostlin. Vzcházení a růst rostlin byly normální (tab. IV, V).

Rostliny ze semen dosušených po 3,5 měsíce při 47° C a mořených při teplotě 100° C 26 hodin byly zcela zdravé, avšak jejich vzcházení a růst byly značně zbrzděny. Na kontrolních parcelkách bylo zjištěno 1,7 % napadených klasů.

Použitím nízkých teplot (při různé vlhkosti semene a doby působení) je také možno dosáhnout uspokojivých výsledků při ničení prašné sněti ječmenné (tab. VI). Například semena vlhčená, ponechaná 24 hodin v uzavřeném prostoru bez přístupu vzduchu při 20° C, poté vystavena na teplotě -15° C 45,5 hodiny, ne-

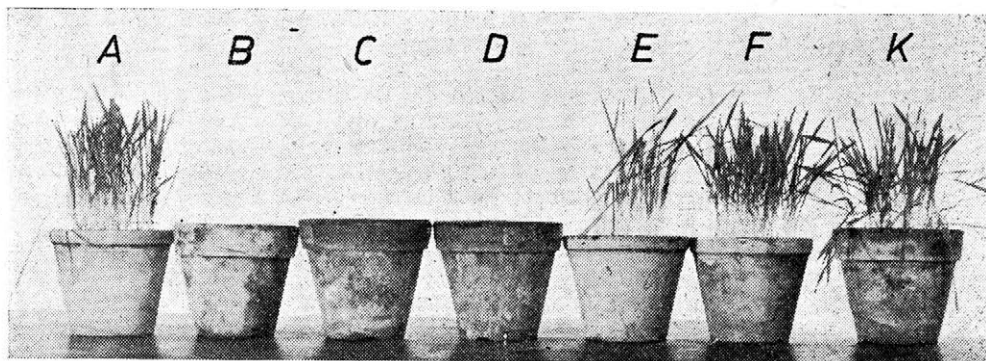


5. Vzcházení rostlin z obilek ječmene vystavených nízkým teplotám (pokus založen 28. XI. 1957 — kol 8 měsíců po mrazení semene). Foto M. Novák

a) Vzešlé rostliny z normálně suchého semene, mrazeného při -30° C 3 dni. — b) Rostliny ze semene ječmene vlhčeného (kol 23 % vlhkosti) a mrazeného při -30° C 45 hodin. — c) Vzešlé rostliny ze semene ječmene předmáčeného 46 hodin (při teplotě kol 20° C) po té mrazeného při -30° C 2 hodiny. — d) Rostliny ze semene předmáčeného 46 hodin (při teplotě kol 20° C) a mrazeného při -7° C 9 hodin (v polních pokusech nebyla zjištěna infekce). K = kontrola

byla poškozena nízkými teplotami. Na parcelách osetých těmito semeny nebyla nalezena sněť, vzházení, růst a výnos semene byly dobré. Stejně však nebyla zjištěna infekce, když semena byla předmáčena 46 hodin při teplotě  $20^{\circ}\text{C}$  a vystavena na  $-7^{\circ}\text{C}$  9 hodin. Vzházení v začátku bylo brzděno. Celkový stav porostu byl téměř stejný jako v kontrolní parcelce. Ze suchých semen vystavených  $-30^{\circ}\text{C}$  tři dny bylo napadeno 1,5 % rostlin, zatímco na kontrolních parcelách bylo zjištěno 1,7 % infikovaných klasů.

V tabulce VII jsou shrnuty výsledky pokusů s vlivem různých teplot a doby předmáčení (vlhkosti) semene, uzavřeného do prostoru bez přístupu vzduchu na



6. Pokus založen 28. XI. 1957 — kol 8—9 měsíců po moření

a) Rostliny vzešlé ze semene vlhčeného (kol 23 %), udržovaného za nepřístupu vzduchu při  $4^{\circ}\text{C}$  30 dní (v polních pokusech nebylo zjištěno snětivých klasů). — b) Semena byla vlhčená (kolem 23 %) a udržovaná za nepřístupu vzduchu při  $20^{\circ}\text{C}$  27 dní (nevzešla žádná rostlina). — c) Semena vlhčená (kol 23 %) a udržovaná za nepřístupu vzduchu při  $30^{\circ}\text{C}$ , 15 dní (nevzešla žádná rostlina). — d) Semena vlhčená (kol 23 %) a udržovaná za nepřístupu vzduchu při  $47^{\circ}\text{C}$  jeden den (tab VII). — e) Rostliny vzešlé z normálně suchého semene (kol 13 % vlhkosti) udržovaného za nepřístupu vzduchu při  $47^{\circ}\text{C}$  22 dní. — f) Vzešlé rostliny z normálně suchého semene (kol 13 %) udržovaného za nepřístupu vzduchu při  $30^{\circ}\text{C}$  60 dní. — K = kontrola. Foto M. Novák

stupeň napadení snětí prašnou ječmennou. Ze semen předmáčených 4 hodiny při  $20^{\circ}\text{C}$  a vystavených anaerobním podmínkám při  $4^{\circ}\text{C}$  30 dní, bylo pozorováno značné snížení napadení proti kontrole (0,25 %), ale vzházení rostlin bylo na počátku zpomalené. Ze semen vlhčených (cca 10 litrů vody na 1 q semene), poté ponechaných 9 dní při pokojové teplotě kolem  $20^{\circ}\text{C}$  v uzavřeném prostoru, nebylo pozorováno napadení snětí prašnou ječmennou; růst rostlin byl podobný jako v kontrole. Dobrých výsledků bylo dosaženo tehdy, jestliže byla semena mořena stejným způsobem po dobu 15 a 21 dní, zatímco ze semen mořených stejným způsobem, vystavených po 27 dní v uzavřeném prostoru, napadení nebylo pozorováno, avšak vzešlé rostliny byly značně poškozeny (obr. 6).

Zdravé rostliny vzešly též ze semen předmáčených jednu hodinu ( $20^{\circ}\text{C}$ ), poté ponechaných v uzavřeném prostoru při teplotě kolem  $20^{\circ}\text{C}$ , na dobu 5 a 9 dní; vzházení a růst rostlin byly téměř normální, zatímco ze semen vystavených 20 dní stejnému způsobu moření, na parcele  $6\text{ m}^2$  vzešlo jen několik rostlin.

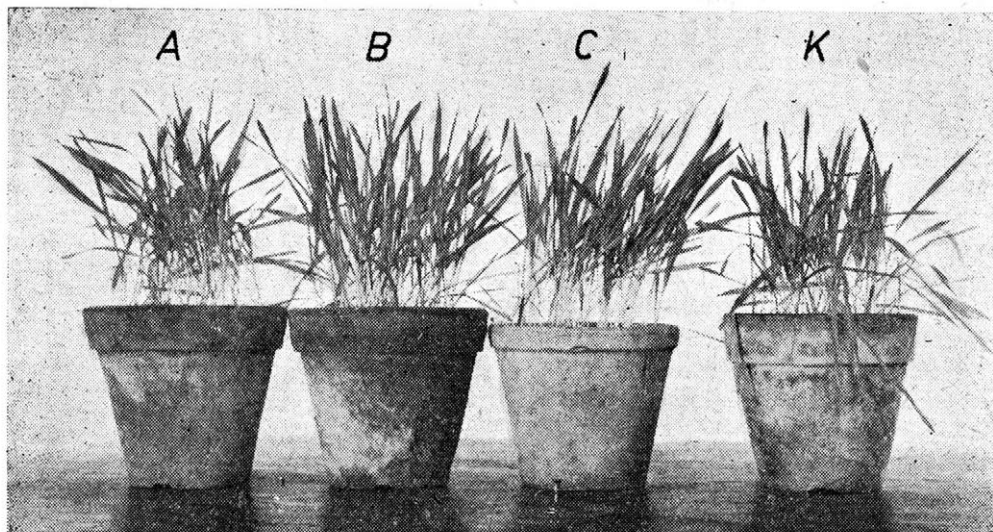
Dobrých výsledků bylo dosaženo ze semen předmáčených 2—4 hodiny při  $24^{\circ}\text{C}$ , která byla potom vystavena anaerobním podmínkám při teplotě  $20^{\circ}\text{C}$  na dobu 5 a 9 dní.

Dobrych výsledků bylo dosaženo i tehdy, když byla semena vlhčena jak uvedeno výše, tj. asi 10 litrů vody na 1 q semene a vystavena při 30° C anaerobním podmínkám 5 dní, zatímco po 9 dní byly již vzházení a růst brzděn. Ze semen mořených stejným způsobem a uzavřených po dobu 15 dní vzešla celkem na parcele 6 m<sup>2</sup> jediná rostlina.

Ze semen předmáčených jednu hodinu a pak vystavených anaerobním podmínkám při 30° C 5 dní, bylo zjištěno 0,13 % napadených klasů. Semena předmáčená 2 hodiny, při 20° C a uzavřená za nepřístupu vzduchu po dobu 2 a 5 dnů poskytla zdravý porost, zatímco ze semen předmáčených 2 hodiny a uzavřených 9 dní za nepřístupu vzduchu při 30° C, vzešla celkem na parcele 6 m<sup>2</sup> jediná rostlina. Vlhčená semena (kolem 23 % vlhkosti), vystavená anaerobním podmínkám při 47° C 4 a 8 hodin, dala zdravý a normální porost, zatímco ze semen vystavených těmto podmínkám po dobu 24 hodin vzešlo na parcele 6 m<sup>2</sup> jen několik rostlin.

Ze semene přirozeně vysušeného (13 % vlhkosti) ponechaného v uzavřeném prostoru na dobu 60 dní, při 30° C, bylo napadeno 1,07 % klasů. Napadení bylo pozorováno, i když byla tato semena uzavřená při 0° C, 4° C, 20° C po dobu 3 až 4 měsíců (nebo při 30° C 3 měsíce).

Z přirozeně vysušeného semene (13 %) uchovávaného v uzavřeném prostoru za nepřístupu vzduchu při 47° C po dobu 15 dní, bylo napadeno 0,36 % klasu, zatímco ze semen vystavených stejným podmínkám po dobu 22 dní byl porost zcela zdravý, vzházení a růst byly bržděny; semena uzavřená 30 dní při stejné teplotě (47° C) byla téměř neklíčivá, takže na parcele 6 m<sup>2</sup> vzešla celkem jediná rostlina.



7. Pokus založen 28. XI. 1957 — kol 8—9 měsíců po moření

a) Vzešlé rostliny ze semene ječmene vlhčeného (asi do 23 % vlhkosti) a mraženého při -15° C 45 0,5 hodiny (v polních pokusech založených 10. IV. 1957 nebyla zjištěna infekce). — b) Rostliny vzešlé ze semene ječmene vlhčeného (23 %) vystaveného při teplotě 20° C po dobu 9 dní (v polních pokusech nebyla zjištěna infekce). — c) Rostliny ze semen vlhčených asi do 23 %, vystavených při 47° C v uzavřeném prostoru 8 hodin (nebyla zjištěna infekce *Ustilago nuda*). — K = kontrola. Foto M. Novák

Ze semen předem dosušených při 47° C 30 dní s vlhkostí kolem 4 %, pak uzavřených při 47° C 15 a 22 dní, bylo napadeno 1,12 % a 1,33 % klasů, vzcházení a růst rostlin nebyly brzděny.

Na kontrolních parcelách, použitých ke všem variantám pokusů, bylo zjištěno 1,7 % infikovaných klasů.

Současně se studiem různých teplot, byly zkoušeny jednotlivé způsoby termického moření známé podle literárních údajů (tab. VIII), které byly použity jako srovnávací pokusy pro všechny varianty pokusů založených v letech 1956 až 1957. Byly také opakovány některé nové varianty vlastních pokusů z předchozího roku, v nichž bylo dosaženo dobrých výsledků.

Úspěšné bylo též moření semene známým jednofázovým způsobem při teplotě 47° C 2 hodiny, a dvoufázovým způsobem ve vodě teplé 50° C deset minut s předchozím předmáčením 4 hodiny při 30° C. Ze semen mořených ve vodě teplé 45° C 2 hodiny bylo napadeno 0,16 % klasů a při 47° C 1,5 hodin bylo napadeno 0,18 % klasů.

Při opakování jednotlivých variant vlastních pokusů z předchozího roku byly nejlepší výsledky ze semen, která byla předmáčena 4 hodiny při 30° C a mořena při 47° C 25 minut, nebo ze semen předmáčených 8 hodin při 20° C a mořených při 47° C 25 minut. Na obrázcích 2, 3, 4, 5, 6, 7 je možno vypožarovat účinnost různých použitých způsobů moření osiva na vzcházení a růst rostlin.

## Diskuse

Podnětem ke studiu možnosti potírání *Ustilago nuda* v přirozeně napadených obilkách, byla studie o potírání původce Anthraknosy fazolí *Colletotrichum lindemuthianum* termickým mořením semene přirozeně infikovaného touto chorobou (Ujevič, 1955, 1957). Již při tomto studiu se projevilo, že mycelium *Colletotrichum lindemuthianum* je ovlivňováno různě podle toho, jaká byla zvolena doba a teplota vody při předmáčení semene a jaká byla zvolena doba i teplota vody při vlastním termickém procesu moření.

Vzhledem k tomu, že bylo nutno podrobněji vysvětlit procesy, které vedou k ničení mycelia *Ustilago nuda*, byl prostudován vliv nejrůznějších teplot a doby působení v rozličných podmínkách na semeno ječmene a snět prašnou ječnou.

V této práci nebylo možno sdělit veškeré výsledky. Budou předmětem dalších sdělení. Vlastní práce má ve srovnání s dosud známými literárními údaji některé odlišnosti v použité metodice, z čehož plynou i odlišné závěry.

Na rozdíl od ostatních badatelů byl autorem studován vliv různých teplot (vysokých i nízkých — pod bod mrazu), při různé vlhkosti semene za přístupu vzduchu i bez jeho přístupu (v uzavřeném prostoru), převážně na jedné odrůdě, za stejných klimatických a půdních podmínek. Současně byly vykonány srovnávací pokusy s některými známými metodami termického moření (a chemickým způsobem). Dosud bylo vykonáno kolem 300 variant pokusů.

Na rozdíl od Appella, Flensberga a jiných autorů byl studován účinek teple vody při 47° C v době 15 minut až 2 hodiny s různou teplotou a dobou předmáčení semene. Bylo zjištěno, že různá teplota při předmáčení (při stejné teplotě a době moření) působí různě na potlačení sněti prašné ječmenné. Například: ze semene předmáčeného při 4° C 4 hodiny, mořeného při 47° C 35 minut bylo zjištěno 5,3 % napadených klasů. Ze semene předmáčeného 4 hodiny při 20° C a mořeného stejným způsobem při 47° C 35 minut, bylo pouze 1,49 % napade-

ných klasů, zatímco ze semen předmáčených při 30° C 4 hodiny, mořených při 47° C 35 minut, nebylo zjištěno žádné napadení. Na kontrolních parcelách bylo napadeno 5,2 % klasů. Z výsledků je také vidět vliv různé doby moření při stejné teplotě moření, doby a teploty předmáčení semene (tab. I).

Na rozdíl od Tynera, Russella a jiných byl studován vliv dlouhodobého máčeni osiva při teplotě 4° C, 20° C, 30° C, 47° C až do doby 125 hodin. Byla zjištěna závislost mezi různými teplotami vody při máčení, při stejné době působení na semeno ječmene snět prašnou ječmennou. Například ze semene máčeného při 4° C 125 hodin bylo napadeno 4,3 % klasů, zatímco ze semen máčených při 20° C 125 hodin, vzešlo na parcele 6 m<sup>2</sup> několik rostlin, a ze semen máčených při 30° C stejnou dobu nevzešla žádná rostlina. Na kontrolních parcelách bylo napadeno 5,2 % klasů. Podobné výsledky byly publikovány v současné době Niemannem (1958), který studoval účinek dlouhodobého máčení semen proti sněti prašné pšeničné.

Účinek vysokých teplot byl doposud málo studován a nebylo dosaženo uspokojivých výsledků při potírání prašné sněti. Autorem byl studován vliv suchého teplého vzduchu při postupném zahřívání semene na 50° C až 120° C, vliv vysokých teplot suchým teplým vzduchem na osivo s obsahem kolem 13 % vlhkosti a na semeno dosušené při teplotě 47° C po dobu 1–3,5 měsíce (vlhkost semene činí cca 4 %). Takto suchá semena byla vystavena teplotě 80° C na dobu 8 hodin, 5 dní, 10 dní až 24 dní a teplotě 100° C na dobu působení od 1 hodiny, 5 hodin až 49 hodin. V některých variantách pokusu bylo dosaženo dobrých výsledků, například působením teploty 80° C po dobu 10–15 dní na suché semeno (kolem 13 % vlhkosti). Ze semen dosušených při 47° C 3,5 měsíce, poté mořených při 100° C 26 hodin, nebylo zjištěno napadení, zatímco vzcházení rostlin bylo značně zbrzděno. Zajímavé je, že takto dosušené semeno s malým procentem vlhkosti snáší tak vysoké teploty a dlouhou dobu působení, zatímco normálně suchá semena (kolem 13 %) vydrží jen velmi krátkou dobu při 100° C.

A. H. Buchheim nedosáhl uspokojivých výsledků působením nízkých teplot na obilky pšenice infikované snětí prašnou pšeničnou. Autorem však bylo zjištěno, že nízké teploty ničí dobře mycelium sněti prašné, je-li osivo navlhčeno asi 10 litry na 1 q semene a vystaveno teplotě -15° C 45,5 hodin, nebo je-li semeno předmáčeno 46 hodin při 20° C a vystaveno teplotě -7° C 9 hodin. Byl též zkoušen účinek nízkých teplot, a to -7° C, -15° C, -30° C při době působení od 15 minut, 1 hodiny, 2 hodin, 1 den až 3 dny v různých kombinacích na semena suchá, vlhčená a předmáčená 4 hodiny, 20 hodin, 46 hodin (tab. VI).

Na rozdíl od Záleského, Schumanna, Bonne, Herberta, Zemánka, Bartoše a Niemann, kteří různými způsoby studovali vliv anaerobního způsobu moření osiva proti sněti prašné, byl autorem studován účinek různých teplot, a to 0° C, 4° C, 20° C, 31° C, 47° C až 80° C po dobu působení: 1 hodina, 2 dny, 5 dní, 9 dní, 15 dní, 29 dní, 60 dní, 4–6,5 měsíce. Byla používána semena nejen vlhčená (10 litrů vody na 1 q semene), ale i semena suchá (kolem 13 %), semena dosušená při 47° C, po dobu 30 dní (kolem 4 % vlhkosti) a semena předmáčená od 1 hodiny, 2 hodin, 4 hodin, 20 hodin a 46 hodin v různých kombinacích (tab. VII).

Byly zjištěny některé nové způsoby k potírání prašné sněti ječmenné, aniž byla poškozena klíčivost, například při předmáčení osiva 4 hodiny, při 20° C a udržovaného v uzavřeném prostoru (bez dalšího přístupu vzduchu) při 4° C 30 dní nebo semena vlhčená (kolem 23 % vlhkosti), ponechaná v uzavřeném prostoru bez přístupu vzduchu, při 20° C 9 a 15 dní. Semena předmáčená 1 až 2 hodiny, udržovaná v uzavřeném prostoru při 20° C 5 dní. Semena vlhčená

a ponechaná v uzavřeném prostoru při 30° C 5 dní. Semena předmáčená 1–2 hodiny udržovaná v uzavřeném prostoru při 30° C po dobu 2–5 dní.

Ve snaze snížit vlhkost osiva a zkrátit dobu moření semena za účelem zničení zárodku sněti prašné ječné, dosáhli G a s s n e r a K i r c h h o f f, O o r t, B o n n e, uspokojivých výsledků, jestliže mořili osivo ječmene nebo pšenice různými způsoby při teplotách od 46° C do 54° C a ovlhčováním osiva 7–18 litry vody na 1 q osiva. Autor dosáhl však zničení zárodku sněti prašné ječné, když osivo navlhlil do 23 % obsahu vody a ponechal je za nepřístupu vzduchu po dobu 4–8 hodin při 47° C. Stejněho úspěchu dosáhl, když ponechal přirozeně vysušené osivo (obsahující 13 % vody) po dobu 15 dní při 47° C za nepřístupu vzduchu.

Jak je známo z literárních údajů, nejsou doposud jednotné teoretické názory, které mohou objasnit příčiny vedoucí ke zničení mycelia prašné sněti ječmenné a pšeničné při moření semene různými fyzikálními způsoby.

A p p e l l v roce 1909 vyslovil domněnku, že mycelium vlivem vlhka a tepla přechází ze stadia klidu do citlivějšího stadia růstu, a to dříve nežli semeno a v tomto údobí že je možno houbu zničit působením tepla, aniž by došlo k poškození klíčivosti semene.

H o l l r u n g (1921) se první domníval, že účinek teplé vody spočívá v intracelulárním dýchání, které je vyvoláno tímto ošetřením. Mluví o terapii termickým mořením mimo jiné takto: moření teplou vodou není nic jiného než „vnitřní moření chemickými látkami“, které jsou vyráběny přímo v zrně fyziologickými pochody.

V poslední době někteří badatelé (F l e n s b e r g, L i n s k e n s, 1950, P i c h l e r, 1953, 1956 a jiní) se přiklánějí k názoru H o l l r u n g a (1921) a G a s s n e r a (1933), že usmrcení mycelia prašné sněti je třeba připsat převážně účinkům produktů (látek), které vznikají v obilce při anaerobním dýchání při moření. Správnost této domněnky je podporována pokusy G a s s n e r a a K i r c h h o f f a, kteří přidáním alkoholu do mořící vody, dosáhli podstatného zvýšení mořícího účinku.

Z a l e s k y (1935) nesouhlasí s těmito názory G a s s n e r a a domnívá se, že nejde o účinek produkovaných látek při intramolekulárním dýchání, ale že sněť prašná při nedostatku kyslíku je méně odolná vyšším teplotám.

R u s s e l l (1953) se domnívá, že účinek na sněť prašnou ječmennou při dlouhodobém máčení semene spočívá v tom, že při máčení ve vodě se rozmnoží mikroorganismy nacházející se na povrchu zrna a vytvářejí antibiotika. L e b e n, S c o t t a A r n y (1956) se domnívá, že tyto mikroorganismy způsobují fermentaci a vytvářejí některé organické kyseliny, které v obilce působí na mycelium parazita. Z e m á n e k a B a r t o š (1956) dospěli k názoru, že i chemické látky přispívají k vytvoření anaerobních podmínek v průběhu namáčení, pozměňují metabolismus a pomohou mu tak k vytvoření látek toxických pro mycelium. *Ustilago nuda*. Všechny tyto názory nebyly dosud dostatečně experimentálně dokázány.

Výsledky mých pokusů mně opravňují k teoretickým závěrům, které nejsou zcela v soulase s názory již uvedenými.

Bylo zjištěno, že při hubení prašné sněti ječmenné existuje — v aerobních i anaerobních podmínkách — zákonitá souvislost mezi účinkem různých teplot (vysokých i nízkých), dobou jejich působení a vlhkostí semene i mycelia *Ustilago nuda* (Jen.) Rostr. v obilce ječmene. Komplexní působení všech uvedených faktorů může mít svůj specifický účinek za různých podmínek na fyziologické procesy semene a parazita.

Na základě výsledků je možno konstatovat, že semeno ječmene a mycelium parazita se liší svými fyziologickými procesy a proto reaguje jak parazit, tak hostitel na rozličné pozměněné podmínky různě. Parazit tedy nesnáší tytéž podmínky jako semeno ječmene, proto dochází snadněji k porušování fyziologických procesů parazita než semene, a tak je možno dosáhnout zničení zárodků prašné sněti.

Je nutno vidět semeno, parazita (nacházejícího se v semeni) a všechny tyto faktory, jako dialektický celek; jejich obecné vztahy a specifičnost jejich působení, které se může projevovat různě v rozličných podmínkách (při vysokých teplotách, nízkých teplotách, pod bodem mrazu, nedostatkem kyslíku atd.), na fyziologické, fyzikální i anatomické vlastnosti semene i parazita.

Z literárních údajů je totiž známo, že teplota, vlhkost a kyslík jsou základními faktory všech fyziologických procesů různých organismů a že mají různý vliv na porušení metabolismu, struktury bílkovin, nebo inaktivaci enzymatických pochodů (Rubín B. A., 1954, Kretovič V. L., 1952, Crocker W. a Barton L. W., 1957, Schmidt P. J., 1955, Lilly W. a Barnett H., 1951, Chafs A. S., Currier H. a Stocking, 1949, Maksimov, 1948 aj.).

Při zkoumaných způsobech ošetření osiva je možno předpokládat nejen částečné nýbrž i úplné usmrcení mycelia sněti prašné ječmenné. Je nutno vidět nejen přímé působení zmíněných faktorů na fyziologické procesy semene a parazita v semeni, ale i možnost určitého působení jiných faktorů, např. meziproduktů metabolismu semene, vlivu antibiotických látek produkovaných různými mikroorganismy, při dlouhodobém máčení semene atd., nebo působení různých faktorů (po moření semene), při růstu a vývoji rostlin (klimatické a jiné podmínky), odolnost určitých odrůd, rasy sněti prašné ječmenné atd. To se konečně objevuje v polních podmínkách tím, že se napadení sněti buď projeví nebo neprojeví, což slouží jako kritérium při hodnocení výsledků určitého způsobu moření semene ječmene proti prašné sněti ječmenné.

Tyto výsledky a úvahy mohou sloužit jako podklad pro hlubší studium fyziologických změn v obilce a v parazitu při moření a mohou přispět při studiu i jiných chorob, které jsou přenášeny především semenem (houby, bakterie, případně viry).

Dosažené výsledky mohou také sloužit jako podklad při studiu vlivu různých chemických přípravků, které přicházejí v úvahu v boji proti sněti i jiným chorobám semen. Tyto přípravky působí jako nový faktor v komplexu různých podmínek, především různých teplot a doby jejich účinků v daném roztoku chemikálie, na fyziologické procesy semene a parazita.

Některé nové výsledky, které vyplývají z pokusů, bude třeba ověřit v dalších pokusech na větším počtu odrůd ječmene. Jednotlivé metody je též nutno vyzkoušet v poloprovozním a v provozním měřítku, a to i s ohledem na možnost mechanizace určitého způsobu moření a jeho zjednodušení pro praxi.

## Souhrn

Jelikož nebyl dosud dostatečně studován vliv různých teplot v některých odlišných podmínkách na přirozeně napadené semeno ječmene při potírání prašné sněti ječmenné [*Ustilago nuda* (Jens.) Rost.] a teoretické názory na tento problém nejsou jednotné, byla věnována pozornost tomuto problému. Dalším cílem práce bylo nalézt vhodnou metodu pro praxi v boji proti této chorobě.

V letech 1956—1957 byla založena řada laboratorních a polních pokusů v různých kombinacích:

1. Byl studován účinek moření přirozeně napadeného semene ječmene ve vodě teplé  $47^{\circ}\text{C}$  za různé doby působení této teploty, od 15 minut do 2 hodin a za různé teploty vody 4, 20,  $30^{\circ}\text{C}$  a doby předmáčení osiva 1, 4, 6, 8, 80—48 hodin.

2. Byl zkoušen vliv dlouhodobého máčení semene (od 48 hodin do 125 hodin) ve vodovodní vodě při různých teplotách (4, 20,  $30^{\circ}\text{C}$ ).

3a. Byl sledován vliv vysokých teplot na normálně vyschlé semeno s postupným zahříváním osiva od  $50^{\circ}\text{C}$  do 110— $120^{\circ}\text{C}$ .

3b. Pro zjištění vlivu suchého teplého vzduchu na normálně suché semeno ječmene, byly konány pokusy při teplotě  $47^{\circ}\text{C}$ ,  $80^{\circ}\text{C}$ ,  $100^{\circ}\text{C}$ , 120— $180^{\circ}\text{C}$  a v době jejich působení 5 minut, 1, 2, 5 hodin, 5, 10, 24 dní a 3, 5 měsíce.

3c. Bylo vykonáno předběžné dosušování semene při teplotě  $47^{\circ}\text{C}$  po dobu jednoho měsíce, 2,5 až 3,5 měsíce. Takto dosušené semeno o vlhkosti 4 % a méně, bylo ihned potom vystaveno teplotám 80 až  $180^{\circ}\text{C}$  po dobu od 5 do 30 minut, 1—30 hodin, 15, 24, 30—49 dní.

4. Byl studován účinek nízkých teplot ( $-7$ ,  $-15$ ,  $-30^{\circ}\text{C}$ ) na semena suchá, vlhčená (kolem 23 % vlhkosti), předmáčená 1 hodinu, 4, 20—46 hodin; doba působení nízkých teplot byla od 15 minut do 3 dnů.

5. Byl zkoušen vliv různých teplot (0, 4, 20, 30, 47 a  $80^{\circ}\text{C}$ ) v uzavřeném prostoru, bez dalšího přístupu vzduchu na semeno ječmene suché (kolem 13 %); semena dosušená při  $47^{\circ}\text{C}$  1 až 3,5 měsíce; semena vlhčená (kolem 23 % vlhkosti); semena předmáčená ve vodě 1, 2, 4 až 46 hodin. Doba působení těchto teplot byla 1 až 4 hodiny, 1—20 dní, 1, 2, 3—4 až 6,5 měsíce.

6. Z uvedených pokusů zasluhují pozornosti některé nové úspěšné způsoby moření ječmene, z nichž uvádím zejména tyto: předmáčení semen 4 hodiny při  $30^{\circ}\text{C}$  a pak moření ve vodě  $47^{\circ}\text{C}$  teplé 35 minut; předmáčení semene 4 hodiny při  $20^{\circ}\text{C}$  a moření ve vodě teplé  $47^{\circ}\text{C}$  jednu hodinu; semena předmáčená 6 hodin při  $20^{\circ}\text{C}$  a mořená při  $47^{\circ}\text{C}$  35 minut; semena předmáčená 8 hodin při  $20^{\circ}\text{C}$  a mořená ve vodě teplé  $47^{\circ}\text{C}$  25 minut; suchá semena (kolem 13 % vlhkosti) mořená při  $80^{\circ}\text{C}$  (suchým teplým vzduchem) 10 dní; semena vlhčená (kolem 23 %), poté vystavená na  $-15^{\circ}\text{C}$ , 45,5 hodin; semena předmáčená 46 hodin při  $20^{\circ}\text{C}$  a zmrazená při  $-7^{\circ}\text{C}$  9 hodin; semena předmáčená 4 hodiny při  $20^{\circ}\text{C}$  a vystavená v uzavřeném prostoru bez přístupu vzduchu při  $4^{\circ}\text{C}$  30 dní; semena vlhčená (kolem 23 %), pak ponechaná v uzavřeném prostoru bez přístupu vzduchu při  $20^{\circ}\text{C}$  9 dní, 15 až 20 dní; semena předmáčená 1 hodinu a uložená v uzavřeném prostoru bez přístupu vzduchu při  $20^{\circ}\text{C}$  5 dní; semena vlhčená, pak uložená v uzavřeném prostoru bez přístupu vzduchu při  $30^{\circ}\text{C}$  5 dní; semena předmáčená 1—2 hodiny při  $20^{\circ}\text{C}$ , udržovaná za anaerobních podmínek při  $30^{\circ}\text{C}$  po dobu 2 až 5 dní. Semena vlhčená (kolem 23 %) ponechaná v uzavřeném prostoru bez přístupu vzduchu při  $47^{\circ}\text{C}$  4 a 8 hodin. Semena suchá (kolem 13 %) udržovaná v uzavřeném prostoru bez přístupu vzduchu při  $47^{\circ}\text{C}$  po dobu 10 až 15 dní. Některé nové výsledky bude proto třeba ověřit v dalších pokusech na větším počtu odrůd ječmene, aby jich mohla využít praxe. Jako kritéria při hodnocení všech variant pokusů bylo použito klíčení, vzházení a růstu rostlin, metání, výnosu semene a objevení se infekce *Ustilago nuda*.

Na základě výsledků polních pokusů je možno učinit některé nové teoretické závěry při potírání prašné sněti ječmenné:

I. Při hubení prašné sněti existuje — v aerobních i anaerobních podmínkách — zákonitá souvislost mezi účinkem různých teplot (vysokých i nízkých), dobou jejich působení a vlhkostí semene i mycelia *Ustilago nuda* (Jens.) Rostr. v obilce ječmene.

II. Existuje komplexní působení zmíněných faktorů na semeno ječmene a na houbu *Ustilago nuda*, které může mít svůj specifický účinek za různých podmínek (při vysokých nebo nízkých teplotách, v uzavřeném prostoru bez přístupu vzduchu, při různé vlhkosti semene atd.), na různé fyziologické procesy semene a parazita. Komplexní působení těchto i jiných faktorů, jejich obecné vzájemné vztahy při potírání prašné sněti ječmenné a vliv na semeno ječmene je možno shrnout do několika bodů:

1. Čím vyšší je teplota nad bodem mrazu (nebo nižší pod bodem mrazu) a delší doba jejího působení, tím příznivější, případně méně příznivý vliv má jak na semeno, tak na sněť prašnou ječmennou při téže vlhkosti semene. Tato zákonitost se jeví za přístupu vzduchu nebo bez přístupu vzduchu v uzavřeném prostoru (tab. I—VII).

2. Čím vyšší je teplota nad bodem mrazu (nebo nižší pod bodem mrazu) tím je třeba kratší doby jejího působení při téže vlhkosti semene, nebo obráceně — čím je nižší teplota nad bodem mrazu (nebo čím více se blíží teplota bodu mrazu tím delší dobu musí tato teplota působit na zrno a prašnou sněť ječmennou, a to za stejné vlhkosti semene.

3. Čím má semeno větší procento vlhkosti, tím hůře snáší vysoké a nízké teploty a vydrží tedy kratší dobu při téže teplotě působení, nebo obráceně — čím je semeno ječmene a tím také mycelium sněti prašné ječmenné více vysušené (tj. má menší procento vlhkosti), tím lépe snáší vysoké i nízké teploty a delší dobu působení těchto teplot za aerobních i anaerobních podmínek.

4. Jak semeno ječmene, tak i mycelium *Ustilago nuda* jsou více poškozovány v anaerobních podmínkách než za přístupu vzduchu, když jsou udržované při stejné teplotě a téže době jejího působení a počáteční vlhkosti semene.

III. Z výsledků je možno učinit závěr, že semeno ječmene a mycelium *Ustilago nuda* (Jens.) Rostr. se liší svými fyziologickými vlastnostmi a reagují různě na stejné podmínky. Ve všech případech projevuje větší citlivost parazit než semeno ječmene. Proto je možno za určitých podmínek (za různé teploty, vlhkosti atd.) dosáhnout úspěchů při potírání prašné sněti ječmenné, aniž by semeno bylo vážně poškozeno.

#### Literatura

1. Anpilogov M. Z.: Ozdorovlenie semjan ot zabolevanija golovnej. - Selekcija i semenovodstvo č. 12, s. 47-50, 1951. — 2. Appel Otto: Theorie und Praxis der Bekämpfung von *Ustilago tritici* und *Ustilago nuda*. - Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft. Band XXVII - s. 606-610. Berlin 1909. — 3. Appel O., Riehm E.: Die Bekämpfung des Flugbrandes von Weizen und Gerste. Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Band VIII, 1911, s. 343-426. — 4. Aufhammer G.: Ein Beitrag zur Flugbrand - Bekämpfung des Weizen. - Prakt. Bl. Pfl. bau u. Pfl. schutz 21 (4), 137-147, 1943-1944. — 5. Bever W. M.: Differential lethal effect of hot-water treatment on the loose smut mycelium in nine varieties of winter wheat. Phytopath. 41 (10), 875-879, 1951. — 6. Bonne C.: Beitrag zur Flugbrandbekämpfung des Weizens. Untersuchungen zur Heißwasser - Kurzbeize. - Angew. Bot. 23 (6), 304-341, 1941. — 7. Borisenko S. J.: Control of loose smut on cereal crops. - Zemledelie (Moskva) 3 (4), 114-116, 1955. Ref. R. A. M.

35, 93, 1956. — 8. Brückner F.: K problému boje proti sněti prašné ječmenné. - Za socialistické zemědělství r. VII, č. 9, s. 543-547, 1957. — 9. Buchheim A. N.: O vlijanii promoroživanija semjan pšenicy, zaražených pylnoj golovnej, na vschožest i razvitie rastenij. - Zaščita rast. Leningrad 1935, 6, 134-137 (R. A. M. XV-1936 s. 637. — 10. Crocker W., Barton L. V.: Physiology of seeds - 1957 (USA). — 11. Flensburg R.: Untersuchungen über die Warmwasserbeize unter besonderer Berücksichtigung des Warmwasserdauerbades. — Phytopath. Z. 16 (1), 1-40, 1948. — 12. Flensburg R.: Untersuchungen über die Warmwasserbeize unter besonderer Berücksichtigung des Warmwasserdauerbades. Phytopathol. Ztschr., 16, 1, 1950. — 13. Gassner G., Kirchhoff H.: Die Bedeutung der Wasseraufnahme des Weizenkorns, insbesondere des Weizenembryos, für Wirkung und Wirkung und Wirkungsweise der Warmwassertuch und Benutzungsbeize. Phytopath. Z 9 (3), 229-258, 1936. — 14. Gassner G.: Neuere Versuche zur Bekämpfung des Gerstenflugbrandes. Nachr. Bl. Dtsch. Pfl. schutzdienst 2 (5), 1950. — 15. Gassner G.: Beizung und Entseuchung von Saat — und Pflanzgut. Hdb. Pfl. kr. 6/1, 334-373, 1952, 2. Aufl. — 16. Gassner G.: Neue Wege zur Bekämpfung des Weizenflugbrandes durch Beizung. Phytopath. Z. 5, 5, 407, 1933. — 17. Gassner G., Kirchhoff H.: Versuche zur Bekämpfung des Weizenflugbrandes mittels Benetzungbeize. Phytopath. Z. 6, 5, 453, 1933. — 18. Gorlenko M. V.: Bolezni pšenici. Moskva 1951. — 19. Gray (Elizabeth G.): Smut diseases of cereals in the north of Scotland. — Plant Path., 3, 2, pp. 59-62, 1954. — 20. Herbert T. T.: A new method of controlling loose smut of Barley. — Plant Dis. Repr., 39, 1, s. 20-22, 1955. — 21. Herbert T. T.: Mode of action of the wet anaerobic storage treatment for the control of loose smut in barley. Phytopathology 46, s. 14. 1956. — 22. Hervert V.: Pokus s mořením pšenice proti sněti prašné (*Ustilago tritici*). Ochr. rostlin 19/20 (10-11), 78-81, 1947. — 23. Hervert V.: Vliv suchého tepla na klíčivost ječmene a na mycelium prašné sněti *Ustilago nuda* (Jens.) Rostr., Čs. biologie r. VI, č. 6, s. 466-469, 1957. — 24. Hollrung M.: Das Lauwasserbad als Entbrandungsmittel. Fühlings landw. Ztg., 70, 96-110, 1921. — 25. Chafts A. S., Currier H. B., Stocking C. R.: Water in the physiology of plants, 1949. — 26. Jensen J. L.: The propagation and prevention of smut in oats and barley. Jour. Roy Agric. Soc. England (17) 24, 397-415, 1888. — 27. Jensen J. L.: Tilbageblik paa de senere Aars Forsog und Varmvands-Methoden. Meddelelser til Deltagerne i Faellesindkjøbet af undersøgt Markfro i Foraaret 1894, Kopenhagen, 1895. — 28. Kalašnikov K. J.: Boj proti prašné sněti pšeničné. 1956 (překlad z ruštiny). — 29. Kleis R. W., Lucas E. H., Brown H. M., De Zeeuw D. J.: Dry treatment of Wheat for loose smut (a preliminary report). — Quart. Bull. Mich. agric. Exp. Sta., 34, 2, s. 162-165, 1951. — 30. Koch H., Peters R.: Ultraschallversuche an flugbrandinfizierter Gerste. I. Wiss. Z. Martin Luther - Univers. Halle Wittenb. 2 (8), 553-557, 1952/53. — 31. Kole A. P.: De bestrijding van stuifband bij Tarwe en Gerst. Tijdschr. Plantenziekten 57, 65-72, 1951. — 32. Kretovič V. Z.: Osnovy biochímii rastenij — Moskva 1952. — 33. Larose E., Jacques A., Lounsky J.: La lutte contre le charbon nu des céréales (*Ustilago nuda* Jensen et *Ustilago nuda tritici* Schaf.) par la désinfection des semences a l'eau chaude. Application industrielle du traitement. Bull. Inst. agron. Gembloux 15 (1-4), 3-18, 1946. Ref. R. A. M. 28, 121, 1949. — 34. Leben C. R. W., Scott D. C., Arny: On the nature of the mechanism of the water — soak method for controlling diseases incited by certain seedborne pathogens. Phytopathology 46, č. 5, s. 273-277, 1956. — 35. Lier O., Jorstad I.: Forsok med varmtvannsbehandling mot naken sot pa Bygg og hvete. Tidsskr. norske nandbruk 54, 255-276, 1947. — 36. Lilly V., Barnett H.: Physiology of the fungi. 1951. — 37. Linskens H. F.: Untersuchungen über die Änderung des physiologischen Verhaltens von Weizen- und Gerstensamen

nach Heißwasser-Bädern. — Züchter 20, (5/6), 168-187, 1950. — 38. Linskens H. F.: Die unterschiedliche Empfindlichkeit von Samen gegenüber Heißwasserbädern (Untersuchungen an Weizen). *Phytopath. Z* 21 (1), 45-52, 1953. — 39. Luthra J. C.: Solar energy treatment of wheat loose smut (*Ustilago tritici*) Pers. (Rostr.). *Indian Phytopath.* 6 (1), 49-56, 1954. (Ref. R. A. M. 33, 594, 1954. — 40. Maksimov N. A.: Kratkij kurs fiziologii rastenij. Moskva 1948. — 41. Minz G., Bental A.: Experiments on loose smut of wheat and barley (hebräisch). — *Hassadeh* 33 (2), 113-116, 1952. Ref. R. A. M. 32, 550, 1953. — 42. Niemann E.: Fortschritte bei der Bekämpfung des Weizen- und Gerstenflugbrandes (*Ustilago tritici*) Pers. (Rostr.) und *U. nuda* Jens. (Rostr.) in den letzten Jahren. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz* 63. Jahrgang, Juli 1956, Hft 7. — 43. Niemann E.: Kaltwasserquellung und anaerobes Benetzungsverfahren zur Flugbrandbekämpfung bei Weizen. *Nachrichtenblatt des dtsh. Pflanzenschutzdienstes*, 10, 2, 26-30, 1958. — 44. Nikitinskij J. J.: Chranenie syrovo zerna pšenicy v atmosfere uglekislovo gaza v opytnoj silosnoj ustanovke. *Mikroflora zerna i jejo uzmenenija v zavisimosti ot uslovij chranenija-trudy*, vypusk XXX, Moskva 1955. — 45. Oort A. J. P.: Een nieuwe methode ter bestrijding van tarwestuifbrand (*Ustilago tritici*) engl. (Zsfassy.). *Tijdschr. Plantenziekten* 40, 185-197, 1934. — 46. Petit A.: Laboratoire de cryptogamie Ex. Rapport sur les Travaux de recherche effectués en 1947 — *Bul. Serv. bot. agron. Tunis* 9, 23-28, 1948, Ref. R. A. M. 29, 147, 1950. — 47. Pichler F.: Zur Frage der Bekämpfung des Gersten und Weizenflugbrandes. *Reichsnährstandsmitt. f. d. Landwirtsch.* 58 (47), 1943. — 48. Pichler F.: Zur Frage der Warmwasserbehandlung des Saatgutes bei der Flugbrandbekämpfung. *Pfl. schtz. Ber.* 11, 129-150, 1953. — 49. Pichler F.: Zur Frage der Warmwasserbehandlung des Saatgutes bei der Flugbrandbekämpfung. II. Mitteilung. *Pflanzenschutz., Berichte*, XVII, č. 1/2, s. 1-26, 1956. — 50. Proyda P. A.: Itogi naučno-issledovatel'skich rabot Vsesojuznovo Instituta zaščity rastenij za 1936 g. *Uzdat. Vsesojuz. Akad. S-Čoz. Nauk im V. I. Lenina. Leningrad* 1937. — 51. Rubin B. A.: Fiziologija rastenij. Moskva 1954. — 52. Russell R. C.: Studies on the hot water method of treating seed Barley for the control of true loose smut *Ustilago nuda*. — *Abs. in Proc. Canad. phytopath. soc.* 1947, 15, 15-16, Ref. R. A. M. 27, 316, 1948. — 53. Russell R. C.: A study of the hot water treatment of Barley for the control of loose smut, *Ustilago nuda*. *Sci. Agric.* 30 (7), 303-315, 1950. — 54. Russell R. C.: The "drowning treatment" for loose smut of barley. *Abs. v Proc. Canad. phytopath. Soc.* 20., s. 21, 1953. — 55. Russell R. C., Tyner L. E.: The influence of temperature on the time required to control loose smut of barley by means of spergon of water-soak treatments. *Cand. Journ. Agric. Sci.* 34, 533-38, 1954. — 56. Săvulescu Traian: *Ustilaginele I.* 1957. 57. Störmer K.: Die Bekämpfung des Gersten- und Weizenflugbrandes. *Deutsche Landw. Presse*, 38, 1911, 1006, 1017. — 58. Šmidt P. J.: *Anabioz.* Moskva—Leningrad, 1955. — 59. Tyner L. E.: The control of loose smut of barley and wheat by spergon and by soaking in water et room temperature. *Phytopath.* 43, 313-316, 1953. — 60. Tyner L. E.: Factors influencing the elimination of loose smut from barley by water soak treatments. *Phytopathology*, vol. 47, 420-422, 1957. — 61. Ujević I.: *Studium biologie — thermický a chemický způsob boje proti Colletotrichum Lindemuthianum Bri. et Cav. původce anthraknosy fazole (180 str.) Kandidátská disertační práce, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, 1955.* — 62. Ujević I.: *Nový způsob boje proti Colletotrichum lindemuthianum Sacc. et Magn. (Bri. et Cav.) původci anthraknosy fazolů — Vědecká práce Výzkumného ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Praze-Ruzyni, 1957, s. 187-211.* — 63. Vasudeva R. S., Seshadri Jyengar, M. R.: Control of loose smut of Barley *Curr. Sci.* 19/7, 218-219, 1950, Ref. Z. Pfl. Kr. u. Pfl. schutz 59, 392, 1952. — 64. Watt J. J.,

Nortje J. H.: Diseases of wheat. Bull. Dep. Agric. S. Afr. 334, 64-72, 1953. Ref. R. A. M. 34, 219, 1955. — 65. Weck R.: Flugbrandbekämpfung bei Wintergerste in Eckendorf. Nachr. Schädlingsbek. 13 (3), 93-102, 1938. — 66. Winkelmann A.: Untersuchungen zur Bekämpfung des Gersten- und Weizenflugbrandes. Angew. Bot. 29 (1), 2-13, 1955. — 67. Zalessky V.: Metod anaerobioza dlja borby s pylnoj golovnej pšenicy. Zaščita rastenii. Sborník 1, Leningrad 1935 (str. 135-138). — 68. Zemánek J., Bartoš P.: Moření ječmene proti prašné sněti (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) chemickými látkami. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba r. XXIX, č. 2, s. 107-124, 1956. — 69. Zemánek J., Bartoš P.: Vztah mezi chemickou strukturou a biologickou účinností některých látek při potírání prašné sněti ječmenné. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, r. XXIX, č. 12, s. 1233-1240, 1956. — 70. Zemánek J., Bartoš P.: Nové způsoby moření ječmene proti prašné sněti ječmenné. Výsledky polních pokusů v roce 1956. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, r. XXX, č. 1, s. 1-12, 1957.

**Изучение возможности борьбы против пыльной головни ячменя (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) протравливанием естественно зараженного посевного материала при различных температурах и в различных условиях**

Интерес к этой проблеме был вызван тем, что до сих пор недостаточно изучено влияние различных температур в различных условиях на естественно пораженные семена в борьбе против пыльной головни ячменя (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.), и теоретические взгляды на этот вопрос расходятся. Дальнейшей целью работы было найти подходящий для практики метод борьбы против этой болезни.

В 1956—1957 гг. был заложен ряд лабораторных и полевых опытов в разных комбинациях.

1. Изучалось действие протравливания естественно пораженного головней ячменного семени в воде при температуре 47° Ц и при различной продолжительности воздействия этой температуры — от 15 минут до 2 часов, и также при различной температуре воды — 4, 20 и 30° Ц и продолжительности предварительного замачивания посевного материала — 1, 4, 6, 8, 20—48 час.

2. Испытывалось влияние продолжительного (от 48 до 125 час.) замачивания семян в водопроводной воде при различных температурах (4 20 и 30° Ц).

3а. Изучалось влияние высоких температур на нормально высушенные семена при постепенном нагревании посевного материала от 50° до 110—120° Ц.

3б. Для установления влияния сухого теплого воздуха на нормально сухие семена ячменя были проведены опыты при температуре 47, 80, 100, 120—180° Ц и продолжительности действия этих температур в 5 минут, 1, 2, 5 часов, 5, 10 и 24 дня и 3½ месяца.

3в. Было проведено предварительное досушивание семян при температуре 47° Ц в течение 1 месяца, 2½ и 3½ месяцев. Досушенные таким образом семена с влажностью в 4% и меньше были сразу же потом подвергнуты воздействию температур 80—180° Ц в течение 5 минут, 30 минут, 1—30 час., 15, 24, 30—49 дней.

4. Изучалось влияние низких температур (—7, —15 и —30° Ц) на семена сухие, увлажненные (около 23% влажности), предварительно замоченные в течение 1 часа, 4, 20—46 час.; продолжительность действия низких температур была от 15 минут до 3 дней.

5. Испытывалось влияние различных температур (0° и 4, 20, 30, 47 и 80° Ц) в закрытом помещении без дальнейшего доступа в него воздуха, на ячменные семена сухие (около 13% влажности), семена, досушенные при 47° Ц в течение 1—3½ месяцев, семена увлажненные (около 23% влажности), семена предварительно за-

моченные в воде в течение 1, 2, 4 и до 46 час. Продолжительность действия этих температур была от 1 до 4 час., 1—20 дней, 1, 2, 3—4 и вплоть до 6½ месяцев.

6. Из результатов, полученных при описанных выше опытах, заслуживают внимания некоторые новые успешные способы протравливания ячменя, из которых, в частности, приведем следующие:

предварительное замачивание семян в течение 4 час. при 30° Ц и потом протравливание в воде с температурой 47° Ц в течение 35 мин.; предварительное замачивание семян в течение 4 час. при 20° Ц и протравливание в воде с температурой 47° Ц в течение 1 час.; предварительное замачивание семян в течение 6 час. при 20° Ц и потом протравливание в воде с температурой 47° Ц в течение 35 мин.; предварительное замачивание семян в течение 8 час. при 20° Ц и потом протравливание в воде с температурой 47° Ц в течении 25 мин.; сухие семена (около 13 % влажности), протравленные при 80° Ц сухим теплым воздухом в течение 10 дней; семена, увлажненные (около 23 % влажности) и потом подвергнутые действию температуры —15° Ц в течение 45½ час.; семена, предварительно замоченные в течение 46 час. при 20° Ц и замороженные при —7° Ц в течение 9 часов; семена, предварительно замоченные в течение 4 час. при 20° Ц и сохранявшиеся в закрытом помещении без доступа воздуха при 4° Ц в течение 30 дней; семена, увлажненные (около 23% влажности), потом оставленные в закрытом помещении без доступа воздуха при 20° Ц в течении 9, 15, и до 20 дней; семена, предварительно замоченные в течение 1 часа и потом оставленные в закрытом помещении без доступа воздуха при 20° Ц в течение 5 дней; семена, увлажненные и потом оставленные в закрытом помещении без доступа воздуха при 30° Ц в течение 5 дней; семена, предварительно замоченные в течение 1—2 часов при 20° Ц, сохранявшиеся в анаэробных условиях при 30° Ц в течение от 2 и до 5 дней; семена, увлажненные (около 23 % влажности), оставленные в закрытом помещении без доступа воздуха при 47° Ц в течение 8 часов; семена сухие (около 13 % влажности), сохраняемые в закрытом помещении без доступа воздуха при 47° Ц в течение 10—15 дней.

Некоторые новые результаты нужно будет проверить в дальнейших опытах на большем числе сортов ячменя для того, чтобы эти методы могли быть использованы практикой.

Критерием при оценке всех вариантов опыта служили прорастание, всхожесть и рост растений, колошение, урожай зерна и поражение инфекцией *Ustilago nuda*.

На основании результатов полевых опытов можно сделать некоторые новые теоретические заключения для борьбы с пыльной головней ячменя:

I. При уничтожении пыльной головни существует — как в аэробных, так и в анаэробных условиях — закономерная зависимость между действием различных температур (высоких и низких), продолжительностью их действия и влажностью семян и мицелия (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) в зерне ячменя.

II. Установлено комплексное воздействие упомянутых факторов на ячменные семена и на гриб *Ustilago nuda*, которое может при различных условиях (при высоких или низких температурах, в закрытом помещении без дальнейшего доступа воздуха, при различной влажности семян и т. п.) иметь специфическое влияние на различные физиологические процессы в семенах и у паразита.

Комплексное действие этих и других факторов, их общие взаимоотношения при борьбе против пыльной головни ячменя и влияние, которое они оказывают на семена ячменя, можно подытожить так:

1. Чем выше температура над точкой замерзания (или ниже под точкой замерзания) и чем дольше время действия этой температуры, тем более, или же наоборот, тем менее благоприятное влияние она оказывает как на семена, так и на

пыльную головню при одинаковой влажности семян. Эта закономерность проявляется как при доступе воздуха, так и в закрытом помещении без доступа воздуха. См. табл. I.—VII.

2. Чем выше температура над точкой замерзания (или чем она ниже под точкой замерзания), тем более короткое время нужно для ее действия при одинаковой влажности семян или, наоборот, — чем ниже температура над точкой замерзания (или чем больше она приближается к точке замерзания), тем продолжительнее должно быть воздействие этой температуры на зерно и на пыльную головню ячмени при одинаковой влажности семян.

3. Чем выше процент влажности семян, тем хуже они переносят высокие и низкие температуры и, следовательно, выдерживают более короткое время при одинаковой воздействующей температуре или наоборот, чем семена, а тем самым и мицелий пыльной головни ячменя, более высушены (т. е. содержат меньший процент влажности), тем оно лучше переносит высокие и низкие температуры и более длительный срок воздействия этих температур в аэробных и анаэробных условиях.

4. Как семена ячменя, так и мицелий *Ustilago nuda* более повреждаются в анаэробных условиях, чем при доступе воздуха, находясь под действием одинаковой температуры, при одинаковой продолжительности этого действия и одинаковой начальной влажности семян.

III. Из результатов можно сделать заключение, что семена ячменя и мицелий *Ustilago nuda* [Jens.] Rostr. отличаются своими физиологическими свойствами и различно реагируют на одинаковые условия. Во всех случаях паразит проявляет большую чувствительность, чем ячменные семена. Поэтому при определенных условиях (при различных температурах, влажности и т. п.) можно достигнуть успеха в борьбе против пыльной головни ячменя без серьезного повреждения семян.

#### **A Study of Possibility of Control of the Loose Smut of Barley (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) by Disinfecting the naturally — infected Seed under various Temperatures in different Conditions**

Because there has not yet been sufficiently studied the effect of various temperatures in some different conditions on the naturally-infected seed when controlling the loose smut of barley (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) and because the theoretical views concerning this problem are not uniform, it was being paid attention to this problem. The further aim of the work was to find a suitable method for practice in controlling this disease.

In the period of 1956—1957 there was started a number of laboratorial and field experiments in various combinations:

1. There was being studied the effect of the naturally-infected barley seed in water which was 47° C warm, under various time of operation of this temperature, from 15 minutes to 2 hours and under various temperature of water: 4, 20, 30° C and of time of pre-soaking the seed: 1, 4, 6, 8, 20—48 hours.

2. There was being tested the effect of the protracted soaking of seed (from 48 to 125 hours) in the tap water under various temperatures (4, 20, 30° C).

3a. There was being followed the effect of high temperatures on the normally dried-up seed with a successive warming up of seed from 50° C up to 110—120° C.

3b. To establish the effect of the dry warm air on the normally dry barley seed there were being carried out experiments under temperatures of 47° C, 80° C, 100° C, 120—180° C, the time of their operation being 5 minutes, 1, 2, 5 hours, 5, 10, 24 days and 3½ months.

3c. There was carried out a preliminary complete drying of seed at the temperature of 47° C for a timespan of 1 month, 2½ months and 3½ months. The seed dried up in such a way, with a moisture contents of 4 % and less, was immediately afterwards exposed to temperatures of 80 till 180° C for a time from 5 minutes — 30 minutes, 1—30 hours, 15, 24, 30—49 days.

4. There was being studied the effect of low temperatures (—7, —15, —30° C) on dry seeds, wetted seeds (moisture contents being about 23 %), pre-soaked for 1 hour, 4, 20—46 hours; the time of operation of low temperatures lasted from 15 minutes to 3 days.

5. There was being tested the effect of various temperatures 0, 4, 20, 30, 47 and 80° C in a closed-up space, without any further access of air to dry barley seeds (moisture content about 13 %); seed dried up at 47° C for 1 till 3½ months; wetted seeds with moisture contents of about 23 %; seeds pre-soaked in water for 1, 2, 4 till 46 hours. The time of acting of these temperatures was 1—4 hours, 1—20 days, 1, 2, 3—4 up to 6½ months.

From the above — named experiments are worthy of attention some new successful ways of barley disinfecting from which I present especially the following ones: pre-soaking of seeds for 4 hours at 30° C and then disinfecting in water at 20° C and disinfecting in water 47° C warm for 35 minutes pre soaking of seeds for 4 hours at 20° C and disinfecting in water 47° C warm for 1 hour; seed pre-soaked for 6 hours at 20° C and disinfected at 47° C for 35 minutes; seeds pre-soaked for 8 hours at 20° C and disinfected in water 47° C warm for 25 minutes; dry seeds (with moisture contents about 13 %) disinfected at 80° C (by means of dry warm air) for 10 days; seeds wetted (about 23 %) and then exposed to — 15° C for 45½ hours; seeds pre-soaked for 46 hours at 20° C and refrigerated at —7° C for 9 hours; seeds pre-soaked for 4 hours at 20° C and exposed in a closed space, without access of air, at 4° C for days; seeds wetted (about 23 %) and than left in a closed space without access of air at 20° C for, 9,15 up to 20 days; seeds pre-soaked for 1 hour and kept in a closed space without access of air at 20° C for 5 days; seeds wetted, then kept in a closed space without access of air at 30° C for 5 days; seeds pre-soaked for 1—2 hours at 20° C, kept under anaerobic conditions at 30° C for a duration of 2 till 5 days. Seeds wetted (about 23 %) and left in a closed space without acces of air at 47° C for 8 hours. Dry seeds (about 13 %) kept in a closed space without access of air at 47° C for a time-span of 10 till 15 days. Some results will have to be checked-up on in further experiments on a greater number of barley varieties so as to make it possible to utilize them in practice.

As a criterion in evaluating all the variants of experiments there served germination, sprouting and growth of plants, then shooting, yield of seeds and occurrence of the *Ustilago nuda* infection.

On the bases of results of the field tests it is possible to arrive at some new theoretical conclusions for controlling the loose smut of barley, viz.:

I. In controlling the loose smut of barley there exists-both in aerobic and anaerobic conditions- a regular causal dependence between the effect of various temperatures (both high and low), the time of their action and the moisture contents both of seed and the mycelium of *Ustilago nuda* (Jens.) Rostr. in the caryopse of barley.

II. There exists a complex action of the above-mentioned factors on the barley seed and on the fungus *Ustilago nuda* which may have its specific effect under various conditions (at high or low temperatures, in a closed space without further acces of air, at various degrees of moisture contents in seed and so on) on various physiological processes of seed and parasite.

The complex operation of those and other factors, their general mutual relations in controlling the loose smut of barley and the effect on barley seed can be summed up into several points:

1. The higher is the temperature over the freezing-point (or lower under the freezing-point) and longer the time of its operation, the more favourable, eventually less favourable effect it has both on the seed and on the loose smut of barley at the same moisture contents of seed. This regularity may be observed both under access of air or without it in a closed space. See tab. Nr. 1—5.

2. The higher is the temperature above the freezing-point (or below the freezing-point), the shorter time of its operation is necessary at the same degree of moisture, or vice versa- the lower is the temperature over the freezing-point (or the more the temperature is nearing to the freezing-point), the longer time must this temperature act on seed and on the loose smut of barley, the moisture contents of seed being the same.

3. The higher is the moisture percentage of seed, the worse it endures high and low temperatures and survives therefore a shorter time at the same temperature of action, or vice versa-the more dried-up is the barley seed and thereby also the mycelium of the loose smut of barley (i. e. it has a lower percentage of moisture), the better it endures both high and low temperatures and a longer time of action of these temperatures both under aerobic and anaerobic conditions.

4. As the barley seed, so also the mycelium of *Ustilago nuda* are being more injured in the anaerobic conditions than under access of air when they are being kept at the same temperature and under the same time of its operation and the initial moisture contents of seed.

III. From the results it is possible to make a conclusion that the barley seed and the mycelium of *Ustilago nuda* (Jens). Rostr. differ by their physiological properties and that they react differently on the same conditions. In all cases the parasite shows a greater sensibility than the barley seed. Therefore it is possible under certain conditions (when the temperatures, moisture contents etc. are different) to attain success in controlling the loose smut of barley without seriously injuring the seed.

### **Studium der Bekämpfungsmöglichkeit von Gerstenflugbrand (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) mittels Beizung des auf natürlichem Wege infizierten Saatgutes in verschiedenen Temperaturen unter verschiedenlichen Bedingungen**

Weil der Einfluß der verschiedenen Temperaturen in einigen unterschiedlichen Bedingungen auf den auf natürlichem Wege infizierten Gerstensamen bei Bekämpfung von Gerstenflugbrand (*Ustilago nuda* (Jens.) noch nicht ausreichend genug studiert wurde und weil die theoretischen Ansichten auf dieses Problem nicht einig sind, wandte man die Aufmerksamkeit diesem Probleme zu. Das weitere Ziel dieser Arbeit war, eine passende Methode für Praxis bei der Bekämpfung dieser Krankheit herauszufinden.

In der Zeitspanne der Jahre 1956—1957 wurde eine Reihe von Labor- und Feldversuchen in verschiedenen Kombinationen angelegt worden:

1. Es wurde die Beizungswirkung eines auf natürlichem Wege befallenen Gerstensamen in 47° C warmem Wasser unter verschiedener Wirkungszeit dieser Temperatur studiert, und zwar von 15 Minuten bis zu 2 Stunden und unter verschiedener Wassertemperatur: 4, 20, 30° C und der Zeit des Vortauchens des Saatgutes: 1, 4, 6, 8, 20—48 Stunden.

2. Es wurde der Einfluß einer langwährenden Samennetzens (von 48 bis 125 Stunden) im Wasserleitungswasser bei verschiedenen Temperaturen (4, 20, 30° C) geprüft.

3a. Es wurde der Einfluß der hohen Temperaturen auf einen normalerweise ausgetrockneten Samen mit sukzessiver Saatgutaufwärmung von 50° C bis 110—120° C verfolgt.

3b. Zwecks Feststellung des Einflusses der trockenen warmen Luft auf den normal-trockenen Gerstensamen wurden Versuche bei Temperatur von 47° C, 80° C, 100° C, 120—180° C und bei der Zeitdauer deren Wirkung von 5 Minuten, 1, 2, 5 Stunden, 5, 10, 24 Tage und 3½ Monate durchgeführt.

3c. Es wurde vorläufiges Nachtrocknen der Samen bei Temperatur von 47° C für die Zeitdauer von 1 Monat, 2½ Monate bis zu 3½ Monate durchgeführt. Die in dieser Weise nachgetrockneten Samen mit einer Feuchtigkeit von 4 % und weniger wurden gleich darauf den Temperaturen von 80 bis zu 180° C für die Zeitdauer von 5—30 Minuten, 1—30 Stunden, 15, 24, 30—49 Tagen ausgesetzt worden.

4. Es wurde die Wirkung niedriger Temperaturen (—7, —13, —30° C) auf trockene Samen, genetzte Samen (mit cca 23 % Feuchtigkeit), vorgetauchte für eine Stunde, 4, 20—46 Stunden studiert; die Wirkungsdauer der niedrigen Temperaturen bewegte sich von 15 Minuten bis 3 Tage.

5. Es wurde geprüft die Wirkung verschiedener Temperaturen (0, 4, 20, 30, 47 und dann Beizung in 47° C warmen Wasser für 35 Minuten; Vortauchen der Samen (rund 13 %); nachgetrocknete Samen bei 47° C für die Zeitdauer von 1 bis 3½ Monate; benetzte Samen (mit cca 23 % Feuchtigkeit); die im Wasser vorgetauchte Samen für die Zeitdauer von 1, 2, 4 bis 46 Stunden. Die Wirkungsdauer dieser Temperaturen war 1 bis 4 Stunden, 1—20 Tage, 1, 2, 3—4 bis 6½ Monate.

6. Aus den angeführten Versuchen verdienen Aufmerksamkeit einige neue erfolgreiche Arten der Gerstenbeizung, von denen ich besonders die folgenden anführe: vorläufiges Eintauchen der Samen für die Zeitdauer von 4 Stunden bei 30° C und dann Beizung in 47° C warmen Wasser für 35 Minuten; Vortauchen der Samen für 4 Stunden bei 20° C und Beizen in 47° C warmen Wasser für 1 Stunde; 6 Stunden vorgetauchte Samen bei 20° C und gebeizte bei 47° C für 35 Minuten; 8 Stunden vorgetauchte Samen bei 20° C und gebeizte für 25 Minuten in 47° C warmem Wasser; trockene (mit cca 13 % Feuchtigkeit), bei 80° C gebeizte (mit trockener warmer Luft) Samen für 10 Tage; benetzte (rund 23 %) und dann bei —15° C für 45½ Stunden ausgesetzte Samen; für 4 Stunden bei 20° C und in geschlossenem Raum ohne Luftzutritt bei 4° C für 30 Tage ausgesetzte Samen; benetzte (rund 23 %), dann in geschlossenem Raum ohne Luftzutritt bei 20° C für 9, 15 bis 20 Tage gelassene Samen; für 1 Stunde vorgetauchte und in geschlossenem Raum ohne Luftzutritt bei 20° C für die Zeitdauer von 5 Tagen gehaltene Samen; benetzte, dann in geschlossenem Raum ohne Luftzutritt bei 30° C für 5 Tage gehaltene Samen; für die Zeitdauer von 1—2 Stunden bei 20° C vorgetauchte, unter anaeroben Bedingungen bei 30° C für die Zeitdauer von 2—5 Tage gehaltene Samen. Benetzte (rund 23 %), in geschlossenem Raum ohne Luftzutritt bei 47° C für die Zeitdauer von 8 Stunden gelassene Samen. Trockene (rund 13 %), in geschlossenem Raum ohne Luftzutritt bei 47° C für die Zeitdauer von 10 bis 15 Tage gehaltene Samen. Es wird daher nötig sein, einige neue Ergebnisse in weiteren Versuchen auf einer größeren Zahl der Gerstensorten überprüfen, damit sie die Praxis ausnützen könnte.

Als Kriterium bei der Bewertung von allen Versuchsvarianten diene Keimung, Aufgehen und Wachstum der Pflanzen, ferner Schiessen, Samenertrag und Erscheinung der Infektion von *Ustilago nuda*.

Auf Grund der Ergebnisse von Feldversuchen ist es möglich, einige neue theoretische Schlußfolgerungen bei der Gerstenflugbrandbekämpfung zu ziehen:

I. Bei der Gerstenflugbrandbekämpfung existiert — sowie in aeroben, als auch in anaeroben Bedingungen — eine gesetzmäßige Abhängigkeit zwischen dem Effekt von verschiedenen Temperaturen (hohen und auch niedrigen), der Zeit ihrer Wirkung und Samen- und Myzeliumfeuchtigkeit von *Ustilago nuda* (Jens.) Rostr. in der Gerstenbalgfrucht.

II. Es existiert eine Komplexwirkung der obenerwähnten Faktoren auf Gerstensamen und auf den Pilz *Ustilago nuda*, die ein spezifisches Effekt unter verschiedenen Bedingungen (bei hohen oder niedrigen Temperaturen, in einem geschlossenen Raum ohne weiterer Luftzutritt bei verschiedener Samenfeuchtigkeit usw.) auf verschiedene physiologische Prozesse des Samens und des Parasiten haben kann.

Die Komplexwirkung von diesen und anderen Faktoren, ihre gemeinschaftliche Zwischenbeziehungen bei der Bekämpfung des Gerstenflugbrandes und Einfluß auf den Gerstensamen kann man in einige Punkte zusammenfassen:

1. Je höher die Temperatur über dem Gefrierpunkt (oder niedriger unter dem Gefrierpunkt) und je länger ihre Wirkungsdauer, ist desto günstigeren bzw. weniger günstigen Einfluß hat sie sowohl auf den Samen, als auch auf das Gerstenflugbrand bei derselben Samenfeuchtigkeit. Die Gesetzmäßigkeit kommt unter Luftzutritt oder ohne Luftzutritt in geschlossenem Raum zum Vorschein. Siehe Tafel Nr. 1—5.

2. Je höher die Temperatur über dem Gefrierpunkt (oder niedriger unter dem Gefrierpunkt), desto kürzere Zeit ihrer Wirkungsbedarf es bei derselben Samenfeuchtigkeit, oder umgekehrt — desto niedriger die Temperatur über dem Gefrierpunkt (oder je mehr sich die Temperatur dem Gefrierpunkt nähert), desto längere Zeit muß diese Temperatur auf den Samen und auf das Gerstenflugbrand einwirken, und zwar unter der gleichen Samenfeuchtigkeit.

3. Je höheres Feuchtigkeitsperzent der Same hat, desto schlimmer erträgt er hohe und niedrige Temperaturen und aushält also eine kürzere Zeit bei derselben Wirkungstemperatur, oder umgekehrt — je mehr der Gerstensame und somit auch das Myzelium des Gerstenflugbrandes ausgetrocknet ist (d. h. wenn er ein niedrigeres Feuchtigkeitsperzent hat), desto besser verträgt er hohe und niedrige Temperaturen und auch eine längere Wirkungszeit dieser Temperaturen unter aeroben und auch anaeroben Bedingungen.

4. Sowie der Gerstensame, als auch das Myzelium von *Ustilago nuda* sind mehr verletzt in anaeroben Bedingungen als unter dem Luftzutritt, wenn sie bei gleicher Temperatur und derselben Zeit ihrer Wirkung und Anfangsfeuchtigkeit des Samens gehalten werden.

III. Aus den Ergebnissen kann man die Schlußfolgerungen ziehen, daß sich der Gerstensame und das Myzelium von *Ustilago nuda* durch ihre physiologischen Eigenschaften unterscheiden und auf gleiche Bedingungen verschieden reagieren. In allen Fällen äußert der Parasit eine größere Empfindlichkeit als der Gerstensame. Darum ist es unter bestimmten Bedingungen (bei verschiedener Temperatur, Feuchtigkeit usw.) möglich. Erfolge bei der Gerstenflugbrand - Bekämpfung zu erzielen, ohne daß der Samen ernst beschädigt würde.

**Moření semen okurek antibiotickým přípravkem Fytostreptem (československým preparátem streptomycinu a terramycinu) proti bakteriové skvrnitosti listů okurek, vyvolávané bakterií *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner**

Протравливание семян огурцов антибиотическим препаратом фитострептом (чехословацким препаратом стрептомицина и тетраамицина) против бактериальной пятнистости листьев огурцов, вызванной бактериями *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner

Preparation of Cucumber Seeds by the Antibiotic Preparation Fytostrept (a Czechoslovak Preparation of Streptomycine and Terramycine) against the Angular Leaf-spot of Cucumbers, caused by the Bacterium *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner

Gurkensamenbeizung mit dem antibiotischen Präparat Fytostrept (ein tschechoslowakisches Präparat von Streptomycin und Terramycin) gegen die durch die Bakterie *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner hervorgerufene eckige Blattfleckenkrankheit der Gurken

Dr. Miloslav STANĚK\*)

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, oddělení ochrany rostlin, Ruzyně

Došlo dne 29. V. 1958

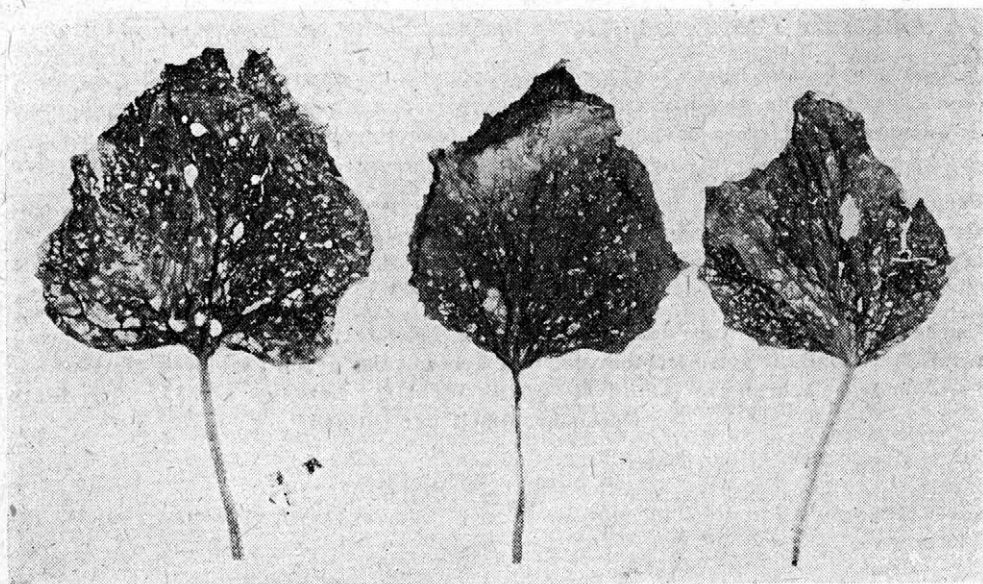
## Úvod

Z bakteriových chorob okurek se u nás často vyskytuje skvrnitost, způsobená bakterií *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner. Vzhledem k tomu, že choroba nebyla dosud v Československu podrobněji studována, je nezbytné upozornit na nejdůležitější literární údaje o jejích symptomech, jejím původci a ochranně proti ní.

Podle I z r a i l s k é h o a spol. (1952) se objevují první příznaky onemocnění již na vzházejících rostlinách ve formě kulatých skvrn na děložních lístcích, které jsou zpočátku měkké a sklovité, později tvrdnou a hnědnou. Rostliny, jejichž semena byla napadena silněji, nevzházejí nebo hynou brzy po vzejití. V našich pokusech jsme pozorovali ve vlhké komůrce i vadnutí vzešlých rostlin, zvodnatění a postupný rozpad jejich tkání. Za vegetace vytvářejí parazitické bakterie na napadených listech skvrny, které mají často hranatý tvar („Eckige Blattflecken-

\*) Za technické spolupráce M. Přesličky.

krankheit der Gurken“), („angular leaf-spot of cucumber“). Za příznivých podmínek pro rozvoj choroby pokrývají skvrny velkou část listů. Zpočátku jsou průsvitné, ve vlhkém prostředí vystupuje z napadených pletiv vodnatý, slzám podobný exudát (odtud název bakterie: *Pseudomonas lachrymans*). Za sucha skvrny zasychají a jsou bílé, žluté až hnědé; poškozené pletivo se trhá (obr. 1). Chorobou bývají zřídka kdy postiženy řapíky a osa rostlin, častěji však dochází k poškození plodů. Skvrny na plodech jsou kulaté, vodnaté a měkké, někdy jejich střed zasychá v křídově bílý strup. Napadené plody podléhají rychle hnilobě. Nemoc, která byla popsána poprvé *Smithem a Bryanem* (1915) v USA, způsobuje v podmínkách vhodných pro parazita (vlhké a podmračné počasí) značné ztráty přímým poškozením plodů i zmenšením plochy listové.



1. Listy okurek postižené bakteriovou skvrnitostí

*Pseudomonas lachrymans* (*Smith et Bryan*) *Carsner* je přísně aerobní, tyčkovitá, gram-negativní bakterie náležející do skupiny bakterií fluorescentních. Starší literární údaje o morfologických, kultivačních a biochemických vlastnostech tohoto parazita shrnuli *Izraelskij a spol.* (1952) a *Stapp* (1956). Zdá se, že některé vlastnosti (např. forma kolonií na masopeptonovém agaru, ztekuování želatiny a tvorba kyseliny v živných médiích obsahujících sacharidy) jsou velmi variabilní a bude je třeba znovu podrobit kritickému zkoumání.

Také biologie bakterie je dosud nedokonale prostudována. Nejčastějším primárním zdrojem infekce okurek jsou infikovaná nebo kontaminovaná semena a napadené listy, pohozené na povrchu půdy. Bakterie se většinou neudrží v půdě do následujícího roku, neboť je hubena antagonistickou půdní mikroflórou (*Gorlenko, Voronkjevič*, 1946). Její přezimování je však za některých podmínek v půdě možné (*Van Gundy, Walker*, 1957a). Do listů proniká parazit průduchy, hydatodami nebo po poranění. Přenos bakterií z listu na list způsobují déšť, rosa, hmyz (*Beecher, Doolittle*, 1950) a velmi často dotykem při ošetření rostlin. Uvnitř listu žije *Pseudomonas lachrymans* převážně

v intercelulárách. Mladé listy jsou k onemocnění náchylnější než starší, což Gundy, Walker (1957b) vysvětlují větším obsahem organických dusíkatých látek v mladých listech. Napadení rostlin parazitem a další průběh choroby velmi závisí na vnějších podmínkách. Infekce nastává ve vlhku při teplotě 18° C až 24° C (Riker, 1929, Kalašnikov, 1935, Galačjan, 1937). Gundy, Walker (1957b) zjistili, že okurky trpí nejvíce bakteriovou skvrnitostí při poměrně vysokých teplotách v noci a při nižších denních teplotách.

Smith, 1946 nalezl u *Cucumis melo* var. *inodorus* identické kmeny s *Pseudomonas lachrymans* izolovaného z okurek. Jacynina (1939) však naopak zjistila specifčnost fytopatogenity *Ps. lachrymans*, který podle jejich údajů napadá pouze okurky, zatímco u *Cucumis melo* způsobuje podobné onemocnění zvláštní forma (*Ps. lachrymans* v. *melonis*) pro okurky neškodná.

Doporučovaná opatření proti bakteriové skvrnitosti okurek neposkytují vždy dokonalou ochranu rostlin. V polních i skleníkových kulturách je třeba včas na podzim odstranit všechny rostlinné zbytky a v průběhu vegetace chránit kultury před přenašeči choroby. Ve skleníkových kulturách je třeba vždy po větším výskytu choroby vyměnit půdu, skleník vydezinfikovat, v době růstu okurek udržovat teplotu 25° C—34° C a častým větráním i nízkou vlhkost, aby se na povrchu rostlin netvořily kapky rosy (Kalašnikov, 1935). Postřik okurek bordóskou jíchou potlačuje chorobu jen do jisté míry. V novější době použili Doolittle, Beecher (1955) k postřiku okurek proti bakteriové skvrnitosti okurek s úspěchem Agrimycin, přípravek streptomycinu a terramycinu.

Velmi závažnou otázkou preventivní ochrany okurek je vyřešení správného způsobu moření semen. O účincích rtuťnatých a jiných mořidel byly uveřejněny protichůdné údaje (Weber, 1928, Gorlenko, Voronkjevich, 1946, Wiles, Walker, 1951). Ark již roku 1947 máčel semena okurek v roztoku streptomycinu (100 jednotek v 1 ml) a zjistil jeho dobrý účinek. Později (1954) prokázal, že máčením semen v roztoku streptomycinu se zlepší i zdravotní stav rostlin. Na základě výsledků dosažených Pamerem (1954) možno soudit, že ve tkáních mladých okurek se udržuje streptomycin delší dobu.

Uvedené údaje dokazují, že přípravků obsahujících streptomycin bude možno s úspěchem použít k dokonalé ochraně okurek před *Pseudomonas lachrymans*. Proto při vyzkoušení nového československého antibiotického přípravku Fytostreptu, obsahujícího streptomycin i terramycin, a který byl pokusně připraven k postřiku rostlin proti bakteriovým chorobám, jsme se zaměřili mimo jiné na studium možnosti využití tohoto preparátu i k moření semen okurek.

## Materiál a metody

Antibiotický přípravek Fytostrept obsahuje 14 % směsi streptomycinu a terramycinu v poměru 10 : 1. Vyrobil jej Výzkumný ústav antibiotik v Roztokách v letech 1956—1957. Možnost jeho využití k moření semen okurek proti bakteriové skvrnitosti jsme si ověřovali několika metodami.

V pokusech konaných v letech 1956—1958 jsme zjistili, že původce této choroby *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner je druh bakterií, který je reprezentován množstvím kmenů s různými morfológickými i fyziologickými vlastnostmi. Proto jsme srovnávali v laboratorních zkouškách citlivost šestnácti kmenů této bakterie (izolovaných ze semen, listů, plodů i kořenů okurek různých odrůd pěstovaných v různých oblastech — vlastnosti kmenů budou popsány ve zvláštním sdělení) k Fytostreptu běžnými testy: Petriho misky o průměru

10 cm obsahovaly tři vrstvy agaru: spodní (7 ml) 4 % agar — střední (20 ml) 1,5 % agar a horní (5 ml) 1,2 % agar s 0,2 ml suspenze 48 hodin staré kultury jednotlivých zkoumaných kmenů. Po utužení agaru jsme vykrojili v horních dvou vrstvách válcovité, 6 mm široké bloky a do vzniklých jamek jsme nakapali 0,03 ml: 0,0; 0,1; 0,2; 0,4 a 0,8 % roztoku Fytostreptu. Každou variantu pokusu jsme trojnásobně opakovali. Kontrolu velikosti inhibičních zón v okruhu jamek jsme konali po 18 hodinách inkubace kultur při 25° C. [Metodu v podstatě vypracoval Brownlee (1949), viz Herold a spol. (1957)]. Výsledek testu byl přezkoušen zředovací metodou.

Působení přípravku na bakteriovou flóru klíčících semen okurek jsme zjišťovali mikrobiologickými rozborů smývek povrchu semen a jejich vnitřního obsahu. Vzorky komerčních semen odrůdy Znojemska nakládačka (z roku 1956) byly máčeny v 0,0; 0,025; 0,1 a 0,4 % roztoku Fytostreptu (v destilované vodě) 1,5 hodin, 6 hodin a 24 hodin. Semena potom klíčila při pokojové teplotě na vlhkém sterilním filtračním papíru. V prvním, druhém, třetím a pátém dni klíčení jsme odebrali z každé varianty pokusu dva vzorky semen po deseti kusech a každý z nich spláchnuli odděleně v 10 ml sterilní vodovodní vody intenzivním, deset minut trvajícím třepáním. Vzniklou suspenzi povrchové mikroflóry semen jsme zředili sterilní vodou. V třetím zředění jsme stanovili počet hub na glukózo-peptonové kyselé živné půdě podle Jensena a ve čtvrtém zředění počet bakterií na maso-peptonovém agaru (vždy na dvou plotnách s 20 ml živné půdy smíchané s 1 ml zředěné suspenze). Odečtením kolonií mikrobů z rozborů smývek semen ze dvou paralelních vzorků jsme získali relativní údaje o počtu živých buněk bakterií a hub, které byly v jednotlivých dnech klíčení na povrchu semen máčených různou dobu v roztocích přípravku i ve vodě.

Obdobně jsme stanovovali i počet mikrobů, žijících pod povrchem semen. Po spláchnutí povrchu semen jsme opatrně odstranili tuhý i blánitý obal semen a jejich obsah rozetřeli ve sterilní třetí misce s 10 ml sterilní vody. Rozetřená hmota byla přelita do sterilní baňky, zředěna a analyzována stejným způsobem jako smývka povrchu semen.

Ve vlastních vegetačních pokusech jsme seli přirozeně infikovaná semena odrůdy Znojemska nakládačka, máčená v 0,0; 0,05; 0,1; 0,2; 0,4 a 0,6 % roztocích Fytostreptu v době 24 hodin, 6 hodin, 1,5 hodiny a 1 hodinu po padesáti kusech vždy do dvou až čtyř vegetačních nádob naplněných pařeništní půdou (pH asi 7,3) sterilovanou parou při tlaku 1 atmosféry 10 minut. Půda byla zvlhčena na 60–65 % plné vodní kapacity a rostliny vzházely při průměrné denní teplotě 18° C—24° C (jednotlivé pokusné série byly zakládány ve skleníku postupně během celého roku a proto teplotní i světelné podmínky nebyly vždy stejné). Zjišťovali jsme počet vzešlých rostlin, jejich zdravotní stav i váhu zelené hmoty. Některé pokusné série (např. máčení semen 1,5 hodiny) jsme zakládali několikrát v různé roční době a jiné doplňovali dalšími variantami: Semena, která byla máčena v popsané řadě roztoků jednu hodinu, byla vyseta i do nesterilované půdy, a semena máčená šest a jednu hodinu byla uměle kontaminována jedním z patogenních kmenů *Pseudomonas lachrymans*: Před máčením do roztoků Fytostreptu byla semena ovlhčena bakteriovou suspenzí (asi 100 milionů buněk v jednom ml z agarové, 48 hodin staré kultury), osušena na filtračním papíru a po ukončení máčení v roztocích přípravku vyseta do sterilované půdy. V době vzházení jsme překryli nádoby s rostlinami skleněnými zvonky, abychom pro rozvoj parazita zajistili optimální podmínky.

V jednom z pokusů jsme srovnávali účinek Fytostreptu a rtuťnatého mořidla Agronalu (Spolana n. p.), naneseného na semena v dávce 0,2 g na 100 g semen, a

zkoušeli jsme kombinované moření semen Fytostreptem a Agronalem (jednohodinové máčení semen v 0,4% roztoku Fytostreptu a nanesení 0,2 g Agronalu na 100 g semen). Účinek současného ošetření semen Fytostreptem a antifungálně působícím antibiotikem aktidionem jsme zkoumali dvacetčtyřhodinovým máčením semen v 0,1% roztoku Fytostreptu a v 0,002% i v 0,004% roztoku aktidionu. (Aktidion připravil Výzkumný ústav antibiotik v Roztokách.)

Před zahájením vlastních vegetačních pokusů v únoru 1957 jsme zaseli do nesterilované půdy po čtyřiceti semenech okurek Mladoboleslavská máčených 48 a 24 hodin v 0,005–1,0% roztoku Fytostreptu za účelem zjištění fyto-toxicity přípravku. Podobný, zcela orientační charakter měly i pokusy, ve kterých jsme sledovali účinek jednohodinového máčení semen okurek v 0,2% roztoku Fytostreptu, která byla před vysetím nakličována na vlhkém filtračním papíru jeden a dva dny, účinek teploty při máčení aj. Všechny pokusy byly konány v době od prosince 1956 do března 1958.

## Výsledky

Výsledky laboratorních testů, jimiž jsme sledovali *in vitro* působení antibakteriového přípravku československé výroby Fytostreptu na *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner, ukázaly, že jednotlivé kmeny této bakterie reagují na přítomnost preparátu různě citlivě. U některých z nich se vytvářely na agarových plotnách při použití difúzní metody v okolí centra působnosti přípravku velké inhibiční zóny (v okolí jamek vyplněných 0,4% roztokem přípravku byl u kmenů č. 8, 9 a 21 zjištěn průměr inhibičních zón 21–24 mm), u jiných (u kmenů č. 1–5) byly zóny mnohem menší (tab. I). Ve většině případů účinkoval přípravek méně intenzivně na kmeny, izolované před delším časem (před rokem), než na čerstvě získané izoláty. Rozdíl v citlivosti jednotlivých kmenů vůči Fytostreptu je velmi nápadný a je vysvětlitelný značnou variabilitou morfologických i fyziologických vlastností tohoto zajímavého druhu bakterií. Vcelku náleží *Pseudomonas lachrymans* mezi druhy bakterií, na které působí inhibičně směs streptomycinu a terramycinu, avšak které snášejí v prostředí poměrně vysoké dávky kombinovaného přípravku. Průměrná velikost všech inhibičních zón v porostech zkoumaných kmenů této bakterie byla podstatně menší než průměry zón v okolí jamek se stejně koncentrovaným roztokem Fytostreptu na plotnách inokulovaných jinými druhy epifytní bakteriové flóry okurek: Průměrná velikost inhibičních zón v okolí jamek s 0,4% roztokem Fytostreptu byla u šestnácti kmenů *Ps. lachrymans* 15 mm, u jednoho acidofilního druhu epifytních bakterií okurek (č. 102) 26 mm a u zástupců žlutých druhů bakteriové epifytní flóry (č. 104)

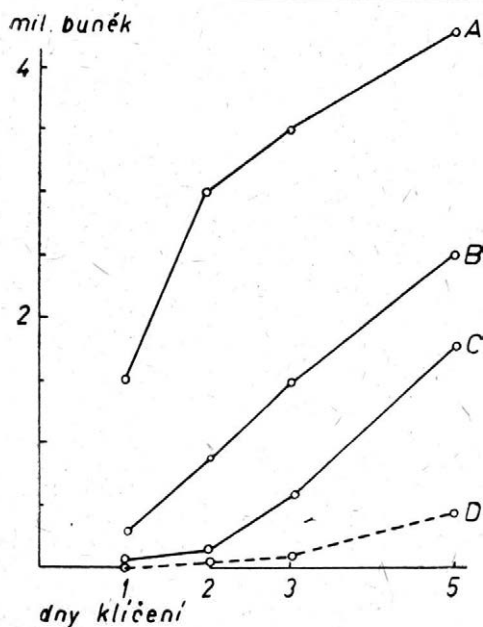
I. Zjištění citlivosti různých kmenů *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner a jiných druhů epifytních bakterií okurek vůči antibiotickému preparátu Fytostreptu užitím difúzní metody stanovení účinků antibiotik na agarových plotnách

Průměr inhibičních zón v okolí center účinku 0,4 % roztoku Fytostreptu																				
	Pseudomonas lachrymans (Smith et Bryan) Carsner																jiné druhy			
kmeny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	14	16	19	21	23	prům.	102	104	106
velikost zón mm	8	8	12	7	12	16	8	21	21	16	17	17	16	18	24	16	15	26	24	24

asi 24 mm. O poměrně malé citlivosti *Ps. lachrymans* svědčí i zkušenost, že více než třetina zkoumaných kmenů nereagovala nebo jen nepatrně reagovala na dávku 0,1 a 0,2 %. Obdobné rozdíly v citlivosti kmenů jsme zjistili i při použití zředovací metody.

II. Rozvoj bakterií pod povrchem klíčících semen okurek máčených v 0,0, 0,025, 0,1, 0,4% roztoku antibiotického Fytostreptu. (Údaje o počtu bakterií rostoucích na masopeptonovém agaru v jednom z deseti semen v tisících)

Doba máčení hodin %	Koncentrace Fytostreptu ‰	Počet bakterií			
		1.	2.	3.	5.
		den klíčení			
1,5	0,0	50	170	600	1800
	0,025	0	50	100	500
	0,1	0	0	50	750
	0,4	0	0	50	450
6,0	0,0	300	900	1500	2500
	0,025	0	200	300	1500
	0,1	0	50	100	800
	0,4	0	0	100	200
24,0	0,0	1500	3000	3500	4300
	0,025	500	900	2000	2500
	0,1	0	180	600	1600
	0,4	0	0	150	400



2. Rozvoj bakterií pod slupkou semen okurek, která byla máčena 1,5–24 hodin ve vodě (A, B, C) a v 0,4% roztoku Fytostreptu (D)

Účinnost preventivního ošetření semen okurek antibiotickým přípravkem Fytostreptem na rozvoj bakterií žijících na povrchu semen i pod jejich obaly lze posoudit z výsledků mikrobiologických rozborů semen máčených v 0,0–0,025–0,1 a 0,4% roztoku přípravku po dobu 1,5; 6,0 a 24,0 hodin. Průměrné hodnoty z části dvou opakovaných rozborů vnitřního obsahu semen, které byly vykonány na masopeptonovém agaru 1, 2, 3 a 5 dne klíčení, jsou uvedeny v tabulce II.

Pod obaly semen, která byla namočená ve vodě 24 hodin, se bakterie počaly pomnožovat velmi rychle. U semen máčených kratší dobu narůstal počet buněk bakterií pomaleji. Namocněním semen do roztoků Fytostreptu se rozvoj bakterií podstatně zbrzdil. Nejúčinněji působila dávka 0,4 % (obr. 2).

Obdobné výsledky jsme získali i z rozborů smývek povrchu semen.

Celkové množství bakterií smytých s povrchu semen bylo v každé modifikaci pokusu vyšší než množství bakterií z rozetřeného obsahu semen. Na obalech semen se postupně rozrůstaly i houby (penicilia, fusaria, *Sclerotinia* a *Phycomycetes*). Jejich počet na povrchu semen ošetřených Fytostreptem se značně zvětšil. Velmi nápadný byl rozvoj plísňe *Rhizopus nigricans*.

Dříve než jsme přistoupili k vlastním nádobovým pokusům, jsme uspořádali řadu orientačních zkoušek s dlouhodobým (24 a 48hodinovým) máčením semen okurek v široké zóně koncentrací Fytostreptu. Účelem těchto zkoušek bylo zjištění fytoxicity přípravku a zjištění vhodné zóny dávek, při nichž není narušováno vzházení a růst rostlin. Výsledky orientačního pokusu s dvoudenním máčením semen odrůdy Mladoboleslavská uvádí tabulka III. Jakost semen této odrůdy byla dobrá a proto rostliny vzházely v kontrolní variantě pokusu uspokojivě (85 %). Namočeni semen v roztocích 0,005–0,025 % vzházení stimulovalo (87–92 %), dávky vyšší než 0,05 % je inhibovaly. Špičky listů některých rostlin, jejichž semena byla ošetřena těmito dávkami, byly zažloutlé. Po namočení semen v 0,5 % roztoku vzešlo jen málo rostlin, které po vzejití brzy odumíraly.

III. Účinek 48hodinového máčení semen okurek Mladoboleslavské v řadě různě koncentrovaných roztoků Fytostreptu na vzházení rostlin a zjištění fytoxicity přípravku (orientační pokus založený 13. III. 1957)

Koncentrace Fytostreptu	% 0	% 0,005	% 0,01	% 0,025	% 0,05	% 0,1	% 0,25	% 0,5
procento vzešlých rostlin 13. den	85,0	92,5	87,5	87,5	75,0	77,5	75,0	50,0
procento přípravkem nepoškozených rostlin	85,0	92,5	87,5	87,5	55,0	30,0	37,5	5,0

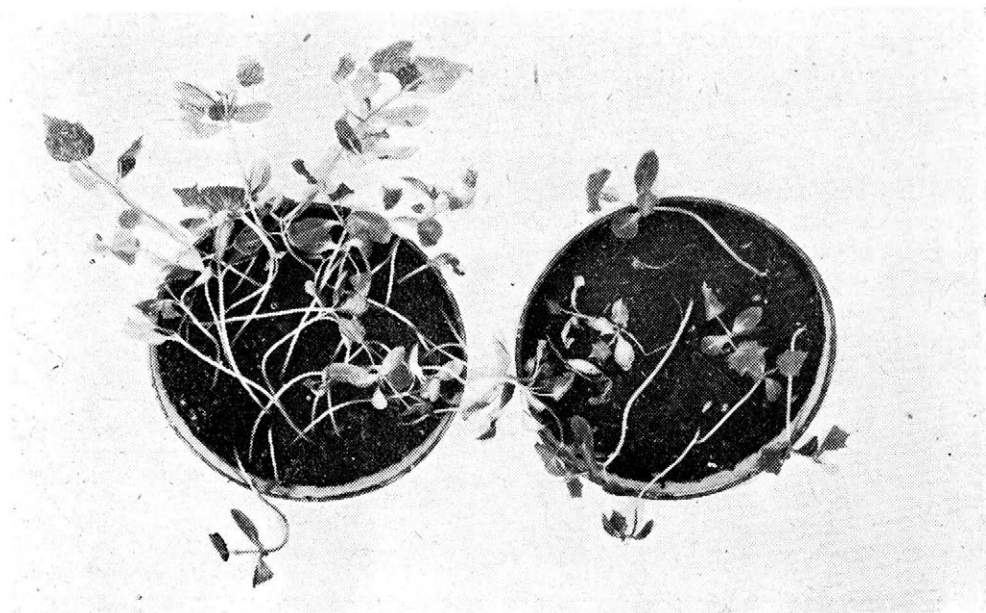
V dalších pokusech jsme zjistili, že jednodenní máčení semen v nižších koncentracích roztoku než 0,5 % Fytostreptu na okurky nepůsobí toxicky a ověřili si tím malou fytoxicitu přípravku. Účinek denního máčení semen byl podrobněji sledován v květnu 1957 v pokusu se semeny odrůdy Znojemská nakládačka, jehož výsledky jsou shrnuty v tabulce IV. Energie vzházení, vzházivost, růst i zdravotní stav okurek byl nejlepší po použití 0,05 % roztoku. Vyšší dávky než 0,1 % působily nepříznivě na energii vzházení a v menší míře i na vzházivost. Máčení semen okurek v době 24 hodin se tedy projevuje zcela příznivě jen při použití velmi úzké zóny příliš nízkých dávek mezi 0,05–0,2 % Fytostreptu a proto je tento způsob moření proti *Pseudomonas lachrymans* pro praxi nevhodný.

IV. Vzházení, růst a zdravotní stav okurek Znojemské nakládačky, jejichž semena byla máčena v různě koncentrovaných roztocích Fytostreptu po dobu 24 hodin. (Pokus založen 26. IV. 1957 ve třech opakováních; semena zasetá do sterilované půdy)

Koncentrace Fytostreptu v roztoku procento	Procento vzešlých rostlin							Průměrná váha zelené hmoty jedné rostliny	Procento zdravých rostlin počet zasetých semen 100 %
	dny								
	6	7	8	9	10	12	15		
0,0	24	28	37	43	47	52	59	1,01	50
0,05	34	36	47	51	57	67	70	1,47	63
0,1	18	27	37	39	43	49	56	1,55	54
0,2	13	18	35	39	43	49	58	1,46	56
0,4	18	24	33	37	41	46	50	1,31	48
0,6	5	12	33	36	40	44	48	0,96	45

V. Vycházení, růst a zdravotní stav okurek Znojemské nakládačky, jejichž semena byla uměle kontaminována patogenním kmenem bakterie *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner a máčena šest hodin v roztocích Fytostreptu. (Pokus založen 10. I. 1958 ve dvou opakováních; semena seta do sterilní půdy)

Semena	Procent Fytostreptu v roztoku	Procent vzešlých rostlin								Průměrná váha zelené hmoty jedné rostliny	Zdravotní stav 40. den (pod skleněnými zvonky)		
		dny									zdravé	skvrnité	uhynulé
		8	8	10	11	12	13	17	26				
nekontaminovaná semena	0,0	4	27	46	54	55	57	62	63	0,65			
	0,05	9	24	51	57	61	62	63	64	0,70			
	0,1	12	35	48	57	60	62	64	68	0,75			
	0,2	7	26	40	51	57	59	60	65	0,68			
	0,4	4	16	40	44	47	50	60	67	0,76			
	0,6	5	18	36	42	45	48	54	59	0,62			
kontaminovaná semena	0,0	3	8	17	26	31	35	41	42		2	20	20
	0,05	6	14	29	39	41	43	44	44		8	16	20
	0,1	3	23	46	51	54	55	57	64		53	11	0
	0,2	5	20	34	39	42	42	44	48		48	0	0
	0,4	3	10	35	41	45	49	54	64		64	0	0
	0,6	2	16	39	43	48	48	49	49		49	0	0

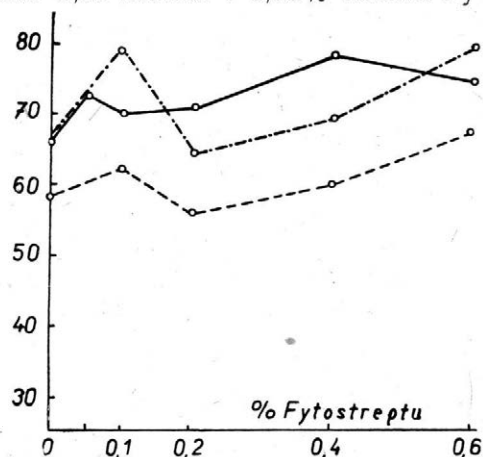


3. Účinek máčení semen okurek v 0,4% roztoku Fytostreptu šest hodin  
Vlevo: rostliny vzešlé z ošetřených semen — vpravo: kontrolní pokus s neošetřenými semeny. Semena byla uměle kontaminována virulentním kmenem *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner a vyseta do sterilované půdy. Rostliny udržovány pod skleněnými zvonky

Výsledky mikrobiologických analýz semen nás přesvědčily, že přípravek účinkuje spolehlivě na bakteriovou flóru semen i při kratší době máčení. V zimních měsících 1957—1958 jsme proto zkoušeli máčet semena okurek v roztocích Fytostreptu 6 hodin, 1,5 hodiny a 1 hodinu. V pokusu s šestihodinovým namočením semen se nejlépe osvědčila dávka 0,4 %. Vzházení rostlin bylo ve sterilované půdě stimulováno, počáteční růst byl lepší než v kontrole a rostliny byly zdravé (tab. V.). Velmi průkazných výsledků s máčením semen v době 6 hodin jsme dosáhli v pokusu, ve kterém jsme semena uměle kontaminovali virulentním kmenem *Pseudomonas lachrymans*. V kontrolní variantě pokusu bylo vzházení rostlin značně inhibováno a děložní lístky vzešlých rostlin byly většinou skvrnitě. Když byly nádoby překryty zvonem, počaly kontrolní rostliny po čtrnácti dnech při teplotě 20° C vadnout a jejich listy se měnily ve vodnatou hmotu. Stejně byly postiženy i některé rostliny, jejichž semena byla máčena v 0,05% roztoku Fytostreptu. Roztok 0,1 % stimuloval vzházení, avšak menší část rostlin měla děložní lístky poškozeny skvrnami. Po namočení semen do roztoků s vyššími dávkami přípravku (0,2—0,6 %) rostliny jež netrpěly bakteriózou a při dávce 0,4 % byl počet vzešlých zdravých rostlin nejvyšší.

V obou pokusech s máčením semen v roztocích Fytostreptu v době šesti hodin jsme pozorovali po použití koncentrace 0,2 % určité snížení stimulace vzházení i růstu rostlin. Podobný účinek této dávky jsme zjistili i při kontrole vzházení ve třech pokusech s máčením semen v době 1,5 hodiny (obr. 4). Počáteční růst rostlin ve sterilní půdě byl však naopak v této variantě pokusu stimulován (tab. VI).

Při hodinovém namočení semen okurek byly získány rovněž nejlepší výsledky s 0,4% roztokem Fytostreptu (obr. 5). Energie vzházení (stanovená podle počtu vzešlých rostlin 9. den) i průměr váhy narostlé zelené hmoty (45. den)

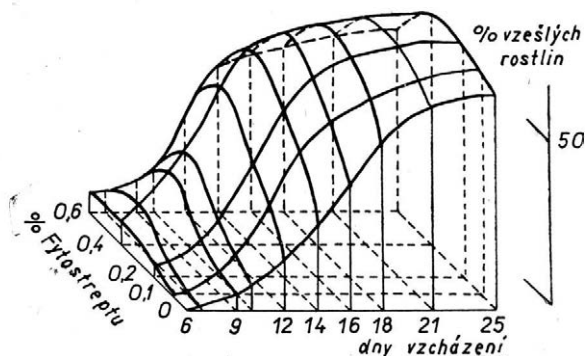


4. Počet vzešlých rostlin po namočení semen okurek Znojenské nakládačky do 0,5—0,6% roztoků Fytostreptu 1,5 hodiny. Plná čára: Výsledek pokusu, který byl založen 3. II. 1958, čárkovaná čára: výsledek pokusu, který byl založen 28. IV. 1957, čerchovaná čára: výsledek pokusu, který byl založen 10. I. 1958

VI. Vzházení a růst okurek Znojenské nakládačky, jejichž semena byla máčena v roztocích Fytostreptu po dobu 1,5 hodiny. (Semena vyseta ve dvou opakováních do sterilní půdy dne 3. II. 1958)

Fytostreptu v roztoku procent	Procent vzešlých rostlin								Průměrná váha zelené hmoty jedné rostliny 40. den (v g)
	dny								
	8	10	11	12	14	16	18	26	
0,0	6	26	53	59	60	62	62	66	2,08
0,05	10	31	59	66	67	69	72	73	2,15
0,1	14	39	58	62	66	68	70	70	2,30
0,2	12	37	57	59	59	64	65	71	2,49
0,4	12	38	68	73	73	75	77	79	2,30
0,6	5	20	52	61	63	66	75	76	2,28

byly ve sterilované půdě průkazně stimulovány (tab. VII). V paralelním pokusu s uměle kontaminovanými semeny jsme se znovu přesvědčili, že tato dávka dokonale očistí povrch semen od parazitních bakterií a zamezí onemocnění vzcházejících rostlin. Také po vysetí semen do nesterilní půdy byly výsledky s dávkou 0,4 % uspokojivé; pouze energie vzcházení rostlin byla značně snížena. Pro praktické použití Fytostreptu k moření semen okurek lze považovat za nejvhodnější máčení semen v 0,4% roztoku a jejich vysetí do sterilované půdy. Ošetření je rychlé, účinné a nehrozí zde poddozování nebo předozování přípravku jako při máčení dlouhodobém.



5. Průběh vzcházení okurek Znojenské nakládačky, jejichž semena byla máčena hodinu v 0,1—0,6% roztoku Fytostreptu a vyseta do sterilované půdy

Jednostranný způsob moření antibakteriovým přípravkem má některé nevýhody. Streptomycin i terramycin vesměs nepůsobí na houby a proto semena

VII. Vzcházení, růst a zdravotní stav okurek, jejichž semena byla máčena hodinu v 0,1—0,6% roztocích Fytostreptu a vyseta do sterilované i nesterilované půdy. (Pokus založen 28. II. 1958 ve čtyřech opakováních)

Půda	Procent Fytostreptu v roztoku	Procento vzešlých rostlin										Průměrná váha zelené hmoty jedné rostliny 45. den g	Zdravotní stav (skvrny)
		dny											
		6	7	9	10	12	14	16	18	21	25		
Sterilovaná půda	0,0	0	0,5	5,0 ± ±3,1,72	7	13	27	37	48	63	64 ± ±3,1,14	2,48 ± ±3,0,068	+++
	0,1	0,5	0,5	6,5 ± ±3,2,37	10	28	45	50	56	65	67 ± ±3,2,50	3,00 ± ±3,0,108	+++
	0,2	4	5	10,0 ± ±3,2,70	18	32	52	62	68	69	70 ± ±3,0,82	3,10 ±* ±3,0,037	+
	0,4	8	12	21,5 ±* ±3,1,26	28	49	62	64	67	68	69 ± ±3,0,58	3,57 ±* ±3,0,129	(+)
	0,6	6	7	10,5 ± ±3,4,44	14	31	45	47	50	54	56 ± ±3,1,64	2,41 ± ±3,0,308	+(+)
Nesterilovaná půda	0,0	4	4	8	15	25	32	38	40	42	43	3,33	
	0,1	4	8	18	22	34	47	49	49	50	51	3,91	
	0,2	2	3	6	9	25	36	40	44	46	47	2,77	
	0,4	0	0	1	2	16	38	41	44	48	52	3,84	
	0,6	5	5	9	14	24	30	32	35	36	38	3,73	

\*) Rozdíl průměru od průměru kontrolního pokusu staticky průkazný.

kontaminovaná nebo infikovaná fytopatogenními houbami nejsou zbavena po namočení do roztoku Fytostreptu nakažlivých zárodků hub. Tomuto nedostatku lze čelit kombinovaným ošetřením semen antibakteriovými a antifungálně působícími přípravky. Běžně používaný fungicidní přípravek Agronal se neosvědčil jako antifungální složka kombinovaného mořidla, když byla semena seta do sterilované půdy. Dávka 0,2 g Agronalu na 100 g semen působila brzdivě na vzházení i na růst rostlin a její nepříznivý účinek se projevil i ve spojení s namočením semen do roztoku Fytostreptu (tab. VIII). V nesterilované půdě byla po použití této dávky snížena energie vzházení, avšak vzházivost i počáteční růst rostlin byly uspokojivé. Fytostrept kombinován s Agronalem neovlivnil podstatně celkový průběh vzházení a růst rostlin v nesterilované půdě.

Máčet semena v roztocích Fytostreptu a potom nanášet na semena Agronal se nejeví příliš praktickým ani účelným způsobem ošetření. Je pravděpodobné, že lepších výsledků bude dosaženo máčením semen v kombinovaných roztocích antibiotik, které působí na růst bakterií i hub. V našich orientačních pokusech

VIII. Vzházení a růst okurek, jejichž semena byla mořena Fytostreptem a Agronalem a vyseta do sterilované i nesterilované půdy. (Pokus založen 28. II. 1958)

Semena vyseta do půdy	Způsob moření	Procento vzešlých rostlin										Průměrná váha zelené hmoty jedné rostliny 45. den gramů
		dny										
		6	7	9	10	12	14	16	18	21	25	
sterilované	Kontrola: semena máčena hodinu ve vodě	0	0,5	5	7	13	27	37	48	63	64	2,48
	Semena máčena hodinu v 0,4% Fytostreptu	8	12	21	28	49	62	64	67	68	69	3,57
	Semena mořena 0,2 agronalu (100 g semen)	0	0	3	7	17	28	32	38	40	40	2,52
	Semena máčena 1 hod. v 0,4% Fytostreptu a mořena Agronalem	1	1	2	6	19	26	34	39	40	40	2,77
nesterilované	Kontrola: semena máčena hodinu ve vodě	4	4	8	15	25	32	38	40	42	43	3,33
	Semena máčena hodinu v 0,4% Fytostreptu	0	0	1	2	16	38	41	44	48	52	3,84
	Semena mořena 0,2 g agronalu (100 g semen)	1	1	6	14	31	38	47	55	59	60	2,91
	Semena máčena 1 hod. v 0,4% Fytostreptu a mořena Agronalem	2	2	6	8	27	37	46	50	60	62	2,78

s máčením semen okurek po dobu 24 hodin v 0,1 % roztoku Fytostreptu a 0,002 % i v 0,004 % roztoku aktidionu vzcházely ve sterilované půdě nejlépe rostliny, jejichž semena byla máčena v kombinovaných roztocích (tab. IX). Tento způsob moření bude však třeba propracovat a bude vhodné vyměnit aktidion za jiné, méně fytotoxicky působící antibiotikum.

Někteří pěstitelé okurek nakličují semena ve vlhkém prostředí v průběhu jednoho nebo dvou dnů před jejich vysetím do půdy. V orientačních pokusech jsme si ověřili, že namočení semen okurek na jednu hodinu do roztoku Fytostreptu před vlastním naklíčením podporuje energii vzcházení i u semen předklíčovaných (tab. X). Z kontrolních semen, která byla máčena ve vodě hodinu a předklíčována dva dny, vzešlo 12. den 70 % rostlin, ze semen máčených v 0,2 % roztoku Fytostreptu 82 %.

IX. Působení 24hodinového máčení semen okurek v kombinovaném roztoku Fytostreptu a aktidionu na vzcházení a zdravotní stav rostlin. (Pokus založen ve třech opakováních 20. IV. 1957. Semena byla vyseta do sterilované půdy. Výsledek z šestnáctého dne pokusu)

Rostlin	Semena máčena ve vodě	Semena máčena v 0,1 % roztoku Fytostreptu		
		bez přidání	s přidáním 0,002 %	s přidáním 0,004 %
		aktidionu		
procent				
vzešlých	66	70	75	78
zdravých	57	65	70	69

X. Máčení semen okurek hodinu ve vodě a v 0,2 % roztoku Fytostreptu a jejich předklíčování jeden až dva dny při pokojové teplotě. (Vzcházení rostlin ve sterilované půdě)

Dny vzcházení	Semena					
	vyseta ihned		vyseta po 1 dnu předklíčování		vyseta po 2 dnech předklíčování	
	máčena					
	ve vodě	v roztoku Fytostreptu	ve vodě	v roztoku Fytostreptu	ve vodě	v roztoku Fytostreptu
7	0	0	0	1	6	8
8	4	3	8	2	10	20
10	34	32	40	37	46	61
11	43	43	48	54	58	78
12	54	64	58	64	70	82
14	60	66	64	70	75	84

Doba předklíčování nesmí být příliš dlouhá a teplota příliš vysoká. Rostliny z pozdě vysetých a Fytostreptem ošetřených semen nevzcházejí, neboť již při předklíčování se vytvářejí na nich dlouhé kořinky. Výsledky takto nevhodně uspořádaného pokusu obsahuje tabulka XI. Semena po hodinovém máčení v 0,05 % až 0,4 % roztocích Fytostreptu byla naklíčována tři dny při 25° C a vyseta do sterilní půdy. Jejich povrch i povrch klíčeích rostlin byl porostlý houbou *Rhizopus nigricans*; vzešlo jich jen malé množství.

XI. Nepříznivý účinek dlouhodobého (3,5 dne trvajícího) předkličování semen okurek, která byla mořena různými dávkami Fytostreptu po dobu jedné hodiny

V půdě	Procent Fytostreptu v roztoku				
	0,0	0,05	0,1	0,2	0,4
	procento vzešlých rostlin				
sterilované	78,0	34,0	4,5	1,5	2,6
nesterilované	72,0	28,0	1,0	6,5	3,5

## Diskuse

Studium využití antibiotik v ochraně rostlin před bakteriovými a houbovými chorobami budí v zahraničí značnou pozornost (K r a s i l n i k o v, 1953 a jiní). Dobré výsledky, které byly získány při postřiku jabloní a jiných ovocných stromů, trpících bakteriovou spálou, antibiotickým preparátem Agrimycinem a úspěchy s jinými antibiotiky vyvolaly neobyčejný zájem o tento nový způsob ošetření rostlin. Mnoho autorů prokázalo, že vhodné dávky streptomycinu působí příznivě na rostlinnou tkáň (D u f r e n o y, 1949 a jiní), stimulují růst rostlin (N i c k e l l, 1952 a jiní) a že ošetřené kultury poskytují vyšší výnosy (C o e, 1953 aj.). Širší uplatnění antibiotik v ochraně rostlin je dosud omezoáno jejich poměrně vysokou cenou. Možno však předpokládat, že větším rozvinutím výroby antibiotických látek se podstatně sníží i jejich cena a že zanedlouho bude možné zavést jejich používání do široké rostlinolékařské praxe.

Nový československý přípravek Fytostrept byl připraven iniciativou pracovníků Výzkumného ústavu antibiotik v Roztokách. Má obdobné složení jako zahraniční preparáty Agrimycin a Agristrep a proto již před zahájením studia jeho použitelnosti bylo možno předpokládat, že jeho účinky budou obdobné. Z literatury (D o o l i t t l e, B e e c h e r, 1955 aj.) je známo, že antibiotické přípravky tohoto druhu je třeba mnohonásobně aplikovat. Z této zkušenosti jsme učinili závěr, že u bakteriových chorob, jejichž původci se přenášejí převážně semenem, bude třeba použít přípravku jako mořidla již před vysetím semene. Z ekonomického hlediska je tento zásah velmi výhodný, neboť spotřeba účinných látek je minimální a moření lze uplatnit i při dnešní ceně antibiotik.

Výsledky pokusů s máčením semen okurek v roztocích Fytostreptu proti původci nejběžnější bakteriózy této plodiny možno považovat za uspokojivé. Hodinové máčení semen v 0,4% roztoku při pokojové teplotě je rychlé, jednoduché a poskytuje ochranu před onemocněním vzcházejících rostlin. Vzcházení i růst okurek ve sterilované půdě jsou přitom stimulovány.

Dokonalý úspěch ošetření semen Fytostreptem je do jisté míry závislý na podmínkách, za nichž se zásah koná. Stimulační účinek přípravku nezávisí jen na koncentraci účinných látek v roztoku a na délce doby máčení, nýbrž i na teplotě vody. Orientačním pokusem jsme dokázali, že rostliny, jejichž semena byla máčena 24 hodin ve vodě 30° C teplé, vzcházely nejlépe po použití nižších koncentrací než 0,05 %, po namočení semen ve vodě 25° C teplé bylo vzcházení nejlepší při 0,05 % a ve vodě o teplotě 10° C při 0,4% Fytostreptu v roztoku. Na stimulaci vzcházení a počáteční růst rostlin působí i faktory ovlivňující rostliny po zasetí semen. Stimulační působení jednotlivých dávek přípravku se při vzcházení a růstu rostlin mění s postupným úbytkem účinků přípravku.

Stimulační křivka působnosti řady koncentrací Fytostreptu při vzcházení rostlin nebývá vždy plynulá a jednovrcholová. Obdobný průběh mají i stimulační

křivky při klíčení semen, máčených v různě koncentrovaných roztocích tohoto přípravku. Weihe (1953) našel dvě maxima stimulace v účincích řady roztoků penicilinu o různé koncentraci na růst kořenů (Herold a spol., 1954), podobně působí na rostliny i jiné fyziologicky účinné látky jako např. hexachlorcyklohexan (Staněk, 1958). Podstata těchto jevů je dosud nedokonale studována a souvisí patrně se složitým mechanismem působení těchto látek v biochemických procesech, odehrávajících se uvnitř rostlinného organismu. Největší pokles stimulace vzházivosti okurek jsme zaznamenali u semen máčených hodinu v 0,2% roztoku Fytostreptu a vysetých do nesterilované půdy. Po vysetí stejně ošetřených semen do sterilované půdy se neprojevil nepříznivý účinek této dávky. Proto je pravděpodobné, že některé nepravidelnosti ve stimulační křivce energie vzházení i vzházivosti jsou vyvolány působením přípravku na některé složky komplexu půdní a epifytní mikroflóry nebo změněnou citlivostí rostlin k tomuto komplexu.

V některých případech je možné, že jednostranným zasažením bakteriové flóry semen Fytostreptem mohou být povzbuzeny v rozvoji fytopatogenní houby. V praxi se lze vyhnout mnoha těmto škodlivým činitelům vysetím semen do sterilované půdy. Perspektivně bude možno snížit i nebezpečí přenosu houbových chorob semenem kombinovaným mořením Fytostreptem a antifungálně působícím antibiotikem. Vysetí takto namořených semen do sterilované půdy, zamezení přenosu choroboplodných zárodků na rostliny a udržování vhodných podmínek při jejich vegetaci zajistí dobrou ochranu okurek před všemi bakteriovými i houbovými chorobami. V systému ochranných opatření bude vhodným článkem postřik vzešlých okurek Fytostreptem, kterým se zničí případná rezidua fytopatogenních forem bakterií a bude stimulován i další růst rostlin.

## Souhrn

V pokusech *in vitro* byla zjištěna různá citlivost šestnácti izolovaných kmenů původce bakteriové skvrnitosti listů okurek *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner na antibiotický československý preparát Fytostrept (směs streptomycinu a terramycinu). Máčením semen okurek po dobu 1–6 hodin v 0,4% roztoku preparátu je podstatně zbrzděn rozvoj bakterií na povrchu i pod povrchem semen, je zamezeno napadení vzházejících rostlin fytopatogenními bakteriemi a vzházení i počáteční růst okurek jsou stimulovány. Když byla semena seta do parou sterilované půdy, bylo dosaženo tímto způsobem moření lepších výsledků než rtuťnatým přípravkem Agronalem (0,2 g na 100 g semen). Stimulační křivka řady dávek Fytostreptu při vzházení a počátečním růstu rostlin není plynulá. Fytotoxicita přípravku je poměrně malá. Projevuje se při dlouhodobém máčení semen (v době delší než 24 hodin) a při použití vyšších dávek než 0,5%. Vzhledem k nebezpečí infekce okurek houbami, které napadají rostliny z půdy, se doporučuje vysévat Fytostreptem mořená semena okurek do sterilované půdy. V orientačních pokusech se osvědčilo máčení semen okurek po dobu 24 hodin v kombinovaném roztoku 0,1% Fytostreptu a 0,002% až 0,004% aktidionu. Byly diskutovány některé teoretické i praktické problémy, které souvisí s používáním antibiotik k moření semen.

## Literatura

1. Ark P. A.: Effect of crystalline streptomycin on phytopathogenic bacteria and fungi. *Phytopathology*, 37, 842, 1947. — 2. Ark P. A.: Streptomycin for plant diseases. *Calif. Agric.* 8, 3, 7–8, 1954. *RAM* 35, 2, 114, 1956. — 3. Beecher F. S.,

Doolittle S. P.: Dissemination of angular leaf spot of cucumber. Plant Dis. Repr. 34, 382-3, 1950 (citováno podle Stappa 1956). — 4. Beecher F. S., Doolittle S. P.: Control of angular leaf spot of cucumber with a copper fungicide. Plant Dis. Repr., 34, 383, 1950 (podle Stappa 1956). — 5. Coe D. M.: Progress report on the use of streptomycin for the control of bacterial spot of tomatoes under field conditions on South Florida sandy soils. Plant Dis. Repr. 39, 3, 215-218, 1955. RAM 35, 1, 53, 1956. — 7. Doolittle S. P., Beecher F. S.: Effect of streptomycin formulations on angular leaf spot in cucumber. Plant Dis. Repr. 39, 10, 731-736, 1955. RAM 36, 9, 654, 1956. — 8. Dufrenoy J., Robertson P., Pickering V. L.: Effect of streptomycin on plant cells. Phytopathology 39, 859-860, 1949. — 9. Galačjan R. M.: Etiologia „zelenoj pjatnistosti“ ogurcov v uslovijach Leningradskoj oblasti kak obosnovanije mēr borby s něju. Zašč. Rast., 15, 44-56, 1937. — 10. Gorlenko M. V., Voronkjevič I. V.: Cikl razvitija vzbuditelja baktērioza ogurcov Bacterium lachrymans Smith et Bryan v prirodě. Dokl. AN SSSR, 51, 8, 643-645, 1946. — 11. Herold M. a spol.: Antibiotika Praha 1957. — 12. Izrajskij V. P. a spol.: Baktērialnyje bolezni rastenij. Moskva 1952 (str. 259-264). — 13. Jacynina K. N.: Novyj baktērioz dyň. Mikrobiologija 8, 6, 756-760, 1939. — 14. Kalašnikov K.: Ekologičeskije obosnovanija zaščity ogurcov ot baktērioza v tēplicach. Zašč. Rast., 3, 55-59, 1935. — 15. Krasilnikov N. A.: Mikroby-antagonisty i antibiotičeskije vėščestva v rastenijevodstvė. Izv. Akad. Nauk SSSR, ser. biol. 2, 49-66, 1953. — 16. Nickell L. G.: Stimulation of plant growth by antibiotic. Proc. Soc. Exp. Biol., 80, 4, 615-617, 1952. RAM 37, 5, 266, 1953. — 17. Pramer D.: Observations on the uptake and translocation of five actinomycete antibiotics by cucumber seedlings. Ann. Appl. Biol. 40, 4, 617-622, 1953. — 18. Riker A. J.: Studies on the influence of environment on infection by certain bacterial plant parasites. Phytopathology 19, 96, 1929. — 19. Smith A. M.: Bacterial spot of honeydew melon. Phytopathology 36, 943-949, 1946. — 20. Smith E. F., Bryan M. K.: Angular leaf spot of cucumbers. Journ. Agric. Res. 5, 456-476, 1915 (podle Stappa 1956). — 21. Staněk M.: Účinek přípravku HCH na padání pařeništních rostlin, způsobené houbou Rhizoctonia (Moniliopsis) Aderholdi Ruhl. Sborník ČSAZV, Rostl. výroba, 1958. — 22. Stapp C.: Bakterielle Krankheiten. Berlin 1956, str. 464-468. — 23. Van Gundy S. D., Walker J. C.: Relation of temperature and host nutrition to angular leaf spot of cucumber. Phytopathology, 47, 10, 615-619, 1957 b. — 24. Van Gundy S. D., Walker J. C.: Seed transmission, overwintering and host range of the cucurbit-angular-leaf-spot pathogen. Plant Dis. Repr. 41, 137-140, 1957 a. — 25. Weber G. F.: Cucumber fruit-rot and angular leaf-spot. Phytopathology 18, 133, 1928. — 26. Wiles A. B., Walker J. C.: Epidemiology and control of angular leaf spot of cucumber. Phytopathology 42, 105-108, 1952. — 27. Wiles A. B., Walker J. C.: The relation of Pseudomonas lachrymans to cucumber fruits and seeds. Phytopathology 41, 1059-1064, 1951.

**Протравливание семян огурцов антибиотическим препаратом фитострептом (чехословацким препаратом стрептомицина и тетрацицина) против бактериальной пятнистости листьев огурцов, вызванной бактериями *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner**

В результате произведенных опытов in vitro была установлена различная чувствительность шестнадцати изолированных штаммов возбудителя бактериальной пятнистости листьев огурцов *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner к антибиотическому чехословацкому препарату фитострепту (смесь стрептомицина и тетрацицина). В результате замачивания семян огурцов в течение от 1 часа до 6 часов в 0,4 % раствора препарата, в значительной мере задерживается развитие бактерий на поверхности и под поверхностью семян и предупреждается поражение всходящих растений фитопатогенными бактериями и стимулируется всхожесть и первоначальный рост огурцов. В тех случаях, когда посев семян был произведен в стерилизованную паром почву, таким способом протравливания были достигнуты лучшие результаты, чем при применении рутного препарата Агронала (0,2 г на 100 г семян). Кривая стимуляции ряда дозирок фитострепта на всхожесть и первоначальный рост растений не имеет непрерывного характера. Препарат обладает сравнительно незначительной фитотоксичностью. Фитотоксичность проявляется при продолжительном замачивании семян (в течение более чем 24 часов) и при применении более высоких дозирок, чем 0,5 %. Вследствие опасности инфекции огурцов грибами, которые поражают растения из почвы, рекомендуется производить посев семян огурцов, протравленных фитострептом, в стерилизованную почву. Во

время проведения ориентировочных опытов были получены благоприятные результаты при замачивании семян огурцов в течение 24 часов в комбинированном растворе 0,1 % фитострепта и от 0,002 % до 0,004 % актидона. Автором были рассмотрены в дискуссионном порядке некоторые теоретические и практические проблемы, которые находятся в связи с применением антибиотиков для протравливания семян.

**Preparation of Cucumber Seeds by the Antibiotic Preparation Fytostrept (a Czechoslovak Preparation of Streptomycine and Terramycine) against the Angular Leaf-spot of Cucumbers, caused by the Bacterium *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner**

In experiments in vitro there has been ascertained the different degree of susceptibility of sixteen isolated strains of the *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner, which is the cause of the angular leaf-spot of cucumbers, to the Czechoslovak antibiotic preparation Fytostrept (a mixture of streptomycine and terramycine). By soaking the cucumber-seed for 1—6 hours in a 0,4 % solution of the preparation the development of the bacteria is substantially checked whether on or under the surface of the seed, the germinating plants are no more endangered by phytopathogenous microbes and both the germination and the initial growth of cucumbers is stimulated. When the seeds were sown into soil which has been sterilised by steam, this method of treatment showed better results than the treatment with the mercury-containing preparation Agronal (0,2 g to 100 g of seeds). The stimulation curve of a succession of Fytostrept doses during the germination and the initial growth of the plants is not continuous. The phytotoxicity of the compound is relatively low. It does show when the seeds are soaked too long (for more than 24 hours) and when doses higher than 0,5 % were used. With regard to the danger of cucumbers being attacked by fungi from the soil it is recommended to sow the Fytostrept-disinfected cucumber seeds into sterilised soil. In orientation experiments it has proved best to soak the cucumber seeds for 24 hours in a composite solution of 0,1 % of Fytostrept and of 0,002 %—0,004 % of actidione. There were further discussed some theoretical as well as practical problems concerning the use of antibiotics in disinfecting the seed.

**Gurkensamenbeizung mit dem antibiotischen Präparat Fytostrept (ein tschechoslowakisches Präparat von Streptomycin und Terramycin) gegen die durch die Bakterie *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner hervorgerufene eckige Blattfleckenkrankheit der Gurken**

Mittels Experimenten in vitro wurde die verschiedentliche Empfindlichkeit von sechzehn isolierten Stämmen des Erregers der eckigen Blattfleckenkrankheit der Gurken, der *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner, gegen das antibiotische tschechoslowakische Präparat Fytostrept (eine Mischung von Streptomycin und Terramycin), festgestellt. Durch Beizen der Gurkensamen für die Zeitdauer von 1—6 Stunden in einer 0,4%-igen Lösung des Präparates wird die Entwicklung der Bakterien auf der Oberfläche der Samen und unter ihr wesentlich eingeschränkt, der Befall der keimenden Pflanzen durch phytopathogene Bakterien wird verhindert und das Keimen sowie das Anfangswachstum der Gurken werden stimuliert. Wenn die Samen in einen mittels Dampf sterilisierten Boden gesät wurden, wies diese Beizungsmethode bessere Ergebnisse als mittels des quecksilberhaltigen Präparates Agronal auf (0,2 g auf 100 g Samen). Die Stimulationskurve einer Dosenreihe von Fytostrept während des Keimens und des Anfangswachstums der Pflanzen ist nicht ununterbrochen. Die Phytotoxizität des Präparates ist verhältnismäßig klein. Sie kommt nach einem langdauernden Beizen der Samen länger als 24 Stunden) und beim Gebrauch von höheren Dosen als 0,5 % zum Vorschein. Mit Rücksicht auf die Infektionsgefahr der Gurken durch Pilzen, welche die Pflanzen vom Boden aus befallen, wird empfohlen die mit Fytostrept gebeizten Samen in sterilisierten Boden zu säen. In Orientationsexperimenten erwies sich als vorteilhaft die Gurkensamen während 24 Stunden in einer kombinierten Lösung von 0,1 % Fytostrept und 0,002 % — 0,004 % Actidion zu beizen. Es wurden einige theoretische und praktische Probleme diskutiert die mit der Anwendung von Antibiotiken zur Samenbeizung zusammenhängen.

## O šíření a zdomácnění mandelinky bramborové v ČSR

О распространении и акклиматизации колорадского жука в Чехословакии

Ausbreitung und Heimischwerden des Kartoffelkäfers in der Tschechoslowakischen Republik

Inž. Jan DIRLBEK, Karel KLIMES

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Praha-Ruzyně

Došlo dne 24. III. 1958

### Úvod

Jedním z nejdůležitějších faktorů, které znesnadňují boj proti mandelince bramborové (*Leptinotarsa decemlineata* SAY), je migrace tohoto škůdce. Otázkou migrace mandelinky bramborové se zabývalo již několik zahraničních autorů. Bohužel jejich závěry jsou jednak kusé, jednak neodpovídají specifickým podmínkám našeho území.

První masové rozšíření mandelinky bramborové letem popisuje v roce 1859 H a s e n. V pozdějších letech se zabývají příčinou migrace F e y t a u d (1930, 1936), M ü l l e r (1941), W a h l e n (1941), S c h w a r t z (1945), D r e e s, B a u m g a r t e n (1949), H a s e (1949), S e n d l e r (1950). Na vliv klimatu při šíření mandelinky bramborové upozorňuje G r i s o n (1950). Hlavní důraz je však kladen na to, že let mandelinky bramborové je podmíněn zvýšenou teplotou vzduchu (S m a l l, T h o m a s, 1954; M ü l l e r, 1941; A l f a r o, 1943; D u n n, 1949; W a h l e n, 1941; F e y t a u d, 1939). V laboratorních podmínkách studoval let brouků D u n n (1949), v polních podmínkách byl let podrobněji studován sovětskými autory (Z e n j a k i n, K a r p u n i n a, 1955) i polskými autory (W i l u s z a o s t., 1956). Z našich autorů studoval migraci mandelinky bramborové B r č á k (1950). Jeho práce je praktickým přínosem v předpovídání ohnisek mandelinky bramborové.

Na základě několikaletého studia bionomie mandelinky bramborové ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Ruzyni můžeme doplnit dosavadní poznatky o šíření tohoto škůdce u nás a o jeho zařazení do naší fauny.

### Materiál a metodika

Při pokusech s mandelinkou bramborovou jsme se snažili zachovat pokud možno přirozené podmínky. V práci bylo třeba se řídit směrnicemi o hubení mandelinky bramborové a dodržovat nezbytně nutná karanténní opatření. Z tohoto

důvodu byla většina pokusů a pozorování konána ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Ruzyni.

Přezimování brouků bylo od roku 1956 sledováno na volných ohniscích přímo v poli. Bylo použito této metodiky: týden až čtrnáct dnů po výlezu maxima brouků první generace z půdy (tj. v době, kdy byl již ukončen dospělostní žír) byli brouci sesbíráni do lehkých, světlých izolátorů  $120 \times 120 \times 100$  cm. Dřevěná kostra izolátorů byla potažena drátěným pozinkovaným pletivem o velikosti ok 2 mm. Spodek izolátorů byl bez dna, vršek se snímatelným víkem. Příčným prohrábnutím brázd bylo umožněno spolehlivé zasazení spodku izolátorů a tím zabráněno unikání brouků. Místo pro izolátory bylo zvoleno poblíže okraje pole, aby v příštím roce (na jaře) nebyla následující kultura při kontrolách příliš poškozena. Po zalezení brouků do půdy byly izolátory odstraněny a ohniska vyznačena kolíky. Označení ohnisek bylo obnoveno po každém agrotechnickém zásahu (vyorání brambor, orba, setí), vykonaném na celé ploše brambořiště, tedy i na ohniscích. Na jaře koncem března nebo začátkem dubna (podle počasí) byla v sondách zjišťována mortalita brouků během zimy a hloubka přezimování. V jednom izolátoru bylo soustředěno 200 brouků, celkem 400 brouků pro roční pozorování. Na jaře byl vysázen z předkliččených brambor dvojité pás kolem prvního vyznačeného ohniska. Druhé — kontrolní ohnisko — bylo ponecháno bez brambor. Z ohnisek, kde brouci přezívali, byla na jaře sledována jejich migrace.

V roce 1955—56 byla migrace dospělců mandelinky bramborové pozorována na brambořištích v Ruzyni a na jižní Moravě (Perná, Dunajovice); v roce 1957 v teplé oblasti u Loun (Hrádek). Celkem bylo sledováno 1580 přeletů, z toho 877 v době hlavního kladení a kopulace. Meteorologické údaje byly získány měřením podle obvyklých pravidel.

Migrace larev mandelinky bramborové byla sledována v Ruzyni v přirozených podmínkách na odrůdě Krasava. Celkem k pokusu s rozlézáním larev od původního ohniska bylo použito tisíc larev mandelinky bramborové. Pokusy byly vykonány v době od 25. VI. do 18. VII. 1956. Vzdálenost mezi řádky brambor na pokusném poli byla 50 cm. K zjištění migrace larev čtvrtého vývojového stadia těsně před zalezením do země ke kuklení bylo použito rovněž tisíce jedinců.

Fenologické údaje, celkový průběh vývoje mandelinky bramborové, údaje o její bionomii i ekologii byly získány pozorováním na pokusných pozemcích Výzkumného ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Ruzyni. V roce 1957 byly tyto údaje doplněny pozorováním v teplé oblasti u Loun (Hrádek), kde má mandelinka bramborová předpoklady pro vývoj druhé generace.

## Výsledky pokusů a pozorování

Několikaleté výsledky studia vývoje mandelinky bramborové v přirozených podmínkách i v laboratorních chovech nám potvrzují základní údaje o bionomii i ekologii tohoto škůdce, popsané v sousedních státech.

### Přezimování, výlez brouků na jaře, fenologie

U mandelinky bramborové přezimují dospělci v půdě obvykle tam, kde prodělávali dospělostní žír. Pokusy s přezimováním kukel daly negativní výsledky (1955 — 56, 1956 — 57). Hloubka přezimování závisí na vnějších podmínkách při zalézání brouků, na typu a struktuře půdy, na fyziologickém stavu brouků.

Maximum brouků obvykle přezimuje v hloubce 10–15 cm. V roce 1955 byla hloubka přezimování 13 cm a mortalita brouků koncem března činila v průměru 28 % (Neubauer, Diribek, 1955), v roce 1956 — 15 cm — 53 %, v roce 1957 — 10 cm — 32 %. V březnu brouci přerušují diapauzu a přijímají velké procento vody. Jakmile je půda dostatečně prohráta, brouci ukončují přezimování a vylézají na povrch půdy. Pokusně jsme zjistili, že pohyb brouků v půdě nastává, stoupne-li teplota půdy nad 7°C. Brouci postupně vylézají do vrchních vrstev půdy, kde vyčkávají vhodných podmínek pro jarní výlez. Jelikož od dubna nacházíme maximum brouků v horních vrstvách půdy (10 cm), měřili jsme teplotu půdy v této hloubce. Na základě součtu teplot a počtu dnů s teplotou půdy nad 7°C můžeme dosti přesně stanovit dobu výlezu brouků z půdy (tab. I).

V roce 1955 maximum brouků vylezlo 6. června (pozorováno v Ruzyni), v roce 1956 již 4. června. V obou uvedených rocích bylo již od dubna pozorováno ve dne střídavé vylézání a zalézání brouků v nepravidelných intervalech. Při vylézání na jaře 1957 byla pozorována dvě období výlezu, dosti dobře vyhraněná.

#### I. Stanovení výlezu brouků v jednotlivých letech

	1955	1956	1957
Datum výlezu brouků	6. VI.	4. VI.	30. V.
Součet °C (průměrná denní teplota nad 7°C)	498,8	529,8	431,5
Datum ustálení teploty půdy v 10 cm nad 7°C	27. IV.	24. IV.	18. IV.
Počet dní od ustálení teploty půdy v 10 cm nad 7°C do výlezu brouků	41	42	43

#### II. Fenologické údaje pro výlez brouků na jaře (Ruzyně)

Jméno rostliny	Počátek květu			Maximum květu		
	1955	1956	1957	1955	1956	1957
<i>Stellaria sp.</i>	20. V.	13. V.	7. V.	23. 5.	15. V.	11. V.
<i>Medicago lupulina</i>	3. VI.	26. V.	19. V.	12. VI.	29. V.	24. V.
<i>Plantago lanceolata</i>	6. VI.	29. V.	27. V.	10. VI.	5. VI.	31. V.
<i>Plantago media</i>	6. VI.	29. V.	27. V.	10. VI.	5. VI.	31. V.
<i>Melandrium pratense</i>	6. VI.		24. V.	8. VI.	7. VI.	28. V.
<i>Trifolium repens</i>	6. VI.	30. V.	28. V.	9. VI.	5. VI.	2. VI.
<i>Onobrychis sativa</i>	6. VI.		28. V.		6. VI.	5. VI.
<i>Tragopogon pratensis</i>	6. VI.	5. VI.	24. V.		7. VI.	30. V.

Maximum brouků vylezlo po teplých deštích 22. května, avšak po náhlém ochlazení (až  $-4,7^{\circ}\text{C}$ ) brouci opět zalezli. Druhé období výlezu brouků bylo pozorováno 30. května, kdy brouci po krátkém období snížené aktivity začali dychtivě vyhledávat potravu.

Při hodnocení tříletých pozorování výlezu brouků na jaře dávají dobré výsledky i fenologická pozorování. V tabulce II silněji orámovaná data přibližně určují výlez brouků v jednotlivých letech.

### **Migrace brouků po výlezu na jaře**

Přezimující brouci nenalézají vždy v okolí místa výlezu vhodnou potravu (rotace osevního postupu; k výlezu brouků může dojít ještě před vzcházením brambor) a proto dochází k rozlézání brouků a k letům. Rozlézání brouků po zemi bylo pozorováno při teplotě vzduchu  $12-22^{\circ}\text{C}$ , relativní vlhkosti  $55-90\%$ , barometrickém tlaku  $728-740\text{ mm Hg}$ ; teplota půdy na povrchu  $15-25^{\circ}\text{C}$ , vítr  $0-4\text{ m/vt}$ . Za teplých a slunečných dnů byly pozorovány četné lety brouků, a to jak samců, tak i samic. Teploty vzduchu v té době dosahovaly  $22-27^{\circ}\text{C}$ , na slunci  $25-32^{\circ}\text{C}$ , relativní vlhkost  $40-73\%$ , barometrický tlak  $728-734\text{ mm Hg}$ ; teplota půdy na povrchu  $18-35^{\circ}\text{C}$ , vítr  $0-7\text{ m/vt}$ . Bylo pozorováno, že při nedostatku živných rostlin byla migrace rychlejší. U samic byla pozorována tendence k letu dříve než u samců. Vlastní start brouků k letu byl pozorován v době přechodného utišení větru, a to vždy šikmo proti směru větru. Postupně (podle síly větru) brouci nabírali výšku a po ochabnutí v intenzitě kmitů křídel byly brouci dále unášeni ve směru větru. Při bezvětří byly lety častější.

### **Migrace v době hlavního kladení a kopulace**

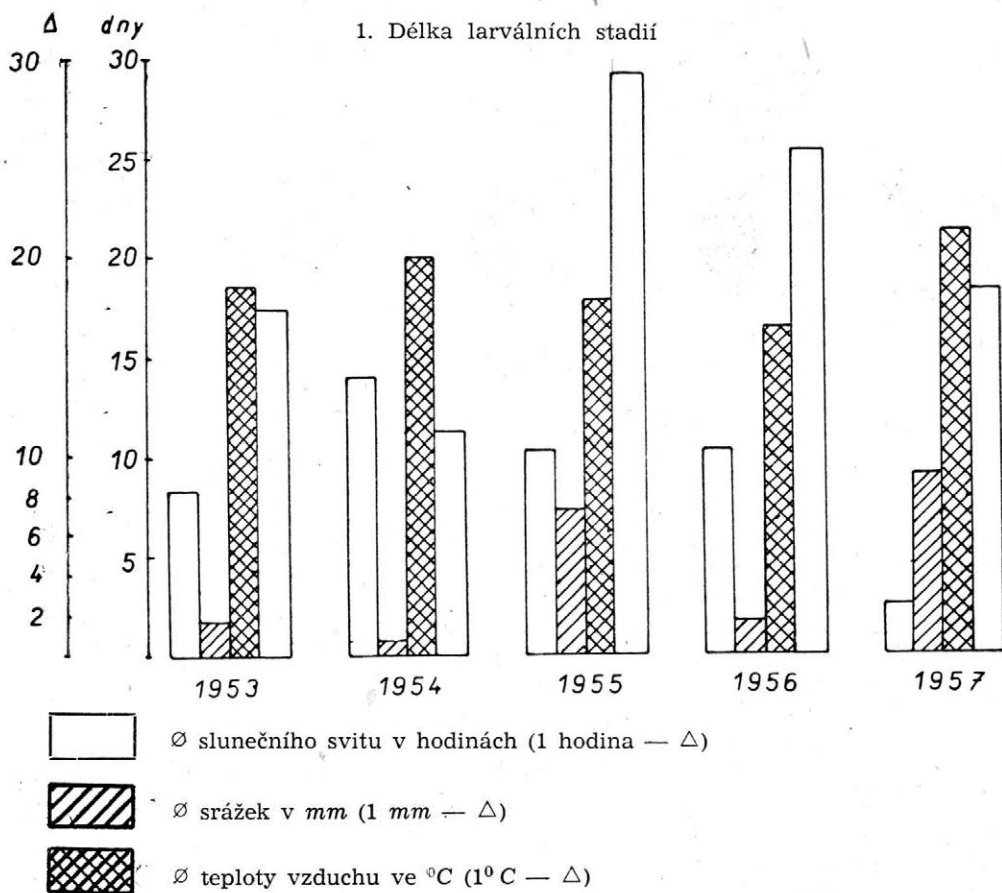
Jiného charakteru byly lety brouků v době hlavního kladení a páření mandelinky bramborové. Podle našich dosavadních pozorování závisí toto období na povětrnostních podmínkách a zhruba spadá do poloviny června. V této době bylo pozorováno jen nepatrné procento dlouhých přeletů (kdy brouci opouštějí bramboriště) a migrace po zemi byla silně omezena. Za teplých, slunečných dnů byly pozorovány krátké přelety, intenzivní žír, kopulace a kladení vajíček. Maximum letů bylo v tomto údobí pozorováno mezi  $11-15$  hodinou, kdy teplota vzduchu dosahovala  $25-32^{\circ}\text{C}$ . Některé samičky (asi  $30\%$ ) měly silně zduřelá zadečky vlivem zadržného kladení. U těchto samiček lety pozorovány nebyly. Zato u samců a normálních samic byly časté přelety s rostliny na rostlinu nebo na rostliny v blízkosti. Přelety byly poměrně nízko nad zemí ( $1-3\text{ m}$ ). Byly pozorovány též lety kolmo do výše asi  $10-15\text{ m}$  a volný pád dolů na rostliny. Při celkovém hodnocení letů v údobí hlavního kladení a kopulace se ukázalo, že samci měli za den průměrně osm přeletů, samice průměrně pět přeletů.

### **Kladení vajíček, vývoj larev**

Údobí kladení vajíček u přezimující generace mandelinky bramborové závisí na průběhu vnějších podmínek. Obvykle vajíčka nalézáme (Ruzyně) od začátku června do poloviny srpna. V letech 1955–56 maximum kladení vajíček bylo v polovině června. V roce 1957 spadalo toto údobí do první poloviny června. V dvouletých polních pokusech jsme zjišťovali plodnost samic přezimující generace. Průměrná plodnost samic se pohybovala od 400 do 900 vajíček v průběhu vegetační sezóny (průměrně 500 vajíček). Samička obvykle nakladla  $1-3$  skupiny vajíček na trs, tj.  $20-90$  vajíček, ostatní kladla na sousední trsy. Tak vznikly

kala bodová ohniska, která v sobě zahrnovala několik sousedních trsů s potomstvem jedné samičky. Jedna samička může dát vznik několika bodovým ohniskům.

Vývoj larev první generace v našich podmínkách spadá do údobí od poloviny června do druhé poloviny srpna. Nejsilnější výskyty larev (všech vývojových stadií) byly pozorovány od poloviny června do poloviny července. Délka jednotlivých larválních stadií i mortalita jsou závislé na vnějších podmínkách. Na rostlině prodělává larva tři svlékání, čtvrté svlékání je v zemi, kde se larva kuklí. Celková doba potřebná pro vývoj larev rovněž kolísá (graf 1). Při optimálních podmínkách může vývoj larev trvat pouze deset dnů (Hrdý, Veber, 1952), při chladném a deštivém počasí bylo pozorováno, že vývoj larev v polních podmínkách se prodloužil na dvacet devět dnů.



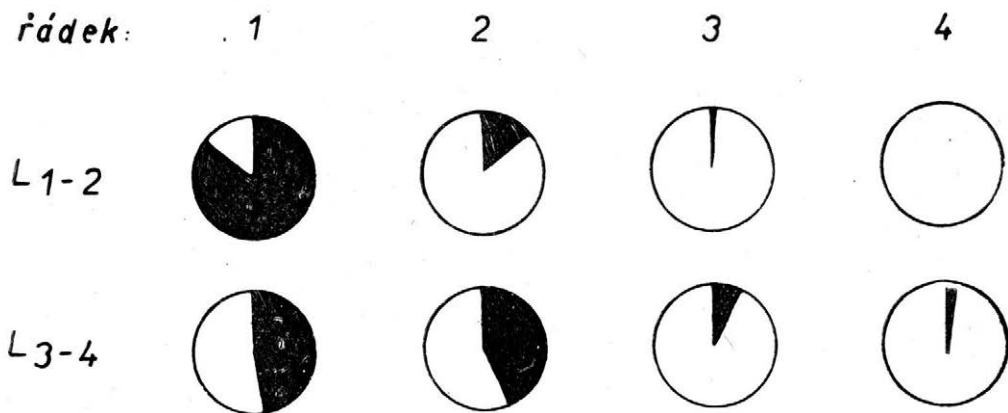
poslední sloupec: délka larválních stadií (dny)

### Migrace larev

Rozlézání larev mandelinky bramborové od místa nakladení vajíček nemá pro rozšiřování škůdce velkého významu. Larvy prvního až druhého stadia se držely na původních rostlinách, pouze při silném ožrání rostlin nebo po shoení větrem bylo patrnější rozlézání. Většina larev zůstávala na původním řádku brambor, pouze 14,3 % larev bylo nalezeno na druhém (sousedním) řádku. Larvy

třetího a čtvrtého stadia byly nacházeny již na třetím i čtvrtém řádku. Rozlézání larev je znázorněno v grafu 2. Při sledování migrace larev čtvrtého stadia těsně před zakuklením bylo zjištěno, že maximum larev zalezlo ke kuklení ve vzdálenosti 15 cm od trsu brambor, kde předtím žraly. Při dobrém stavu půdy (kyprý a dostatečně vlhký povrch půdy) nezalezla žádná larva ve vzdálenosti větší než 70 cm.

## 2. Rozlézání larev od původního ohniska



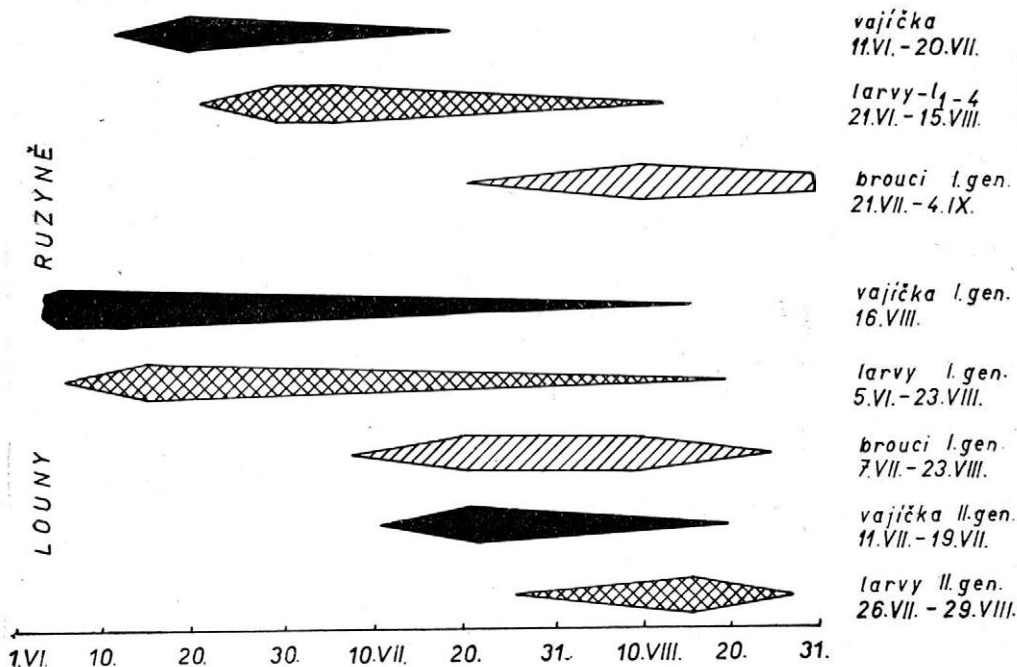
L<sub>1-2</sub> = larvy od prvního do druhého vývojového stadia, L<sub>3-4</sub> = larvy od třetího do čtvrtého vývojového stadia. Černá výplň kruhu znázorňuje procento larev v jednotlivých řádcích brambor

## Stadium kukly, brouci I. generace

Na průběhu počasí je závislá i délka stadia kukly. Podle dosavadních pozorování trvá stadium kukly v přirozených podmínkách 10–21 dnů. V Ruzyni byl pozorován výlez brouků I. generace mandelinky bramborové v letech 1955 a 1956 již od 25. července, v roce 1957 od 21. července. Maximum brouků první generace bylo zjištěno v první polovině srpna. Suché a teplé počasí v červnu 1957 značně urychlilo vývoj mandelinky bramborové, obzvláště v teplých oblastech. Tak například v okolí Loun (Hrádek) byl pozorován výlez brouků I. generace od 7. července a maximum mladých brouků zjištěno koncem července (graf 3). V podmínkách Ruzyně ani v roce 1957 nedošlo ke kladení vajíček u brouků I. generace, ale v teplejší oblasti (Louny) byla první vajíčka nakladena již 11. července. V porovnání s I. generací larev byla II. generace velmi slabá, škody byly téměř nezatelné. Rovněž nepříznivé počasí prodlužovalo vývoj larev II. generace a oslabovalo jejich životaschopnost, takže k zalézání larev a ke kuklení docházelo v době sekání bramborové natě před sklizní.

Zalézání brouků I. generace mandelinky bramborové bylo v letech 1955–56 pozorováno již od poloviny srpna, maxima dosáhlo počátkem září. V roce 1957 byl počátek zalézání pozorován v první polovině srpna, maximum koncem srpna. V oblasti u Loun (Hrádek) bylo první zalézání pozorováno 21. července, maximum v druhé polovině srpna. Před zalézáním projevovali brouci negativní fototaxi. Zalézali pod listy, hrudky půdy, nejevili tendenci k migraci po zemi ani k létání. Také žír byl malý, až nezatelný. Kromě poklesu teplot ovlivňuje zalézání brouků k přezimování i fyziologický stav brouků a stáří natě brambor. Do větší hloubky k přezimování zalézají brouci se sníženou látkovou výměnou,

### 3. Bionomie mandelinky bramborové v roce 1957



Znárodně rozdíl ve vývoji mandelinky bramborové v oblasti Ruzyně (chladnější oblast — jedna generace larev mandelinky) a v oblasti Louny—Hrádek (teplejší oblast — dvě generace larev mandelinky bramborové)

ty. diapauzující brouci, kdežto v povrchových vrstvách přezimují brouci, kteří zcela nezakončili dospělostní žír a jsou nedokonale připraveni na přezimování (velký obsah vody v těle, malé zásoby tuků). Tento stav ovlivňuje mortalitu brouků v průběhu zimy.

#### Migrace brouků po uplynutí doby hlavního kladení a kopulace, migrace brouků I. generace

Abychom získali pokud možno přesné údaje o šíření mandelinky bramborové, byla migrace brouků sledována po celou vegetační sezónu. Po uplynutí doby hlavního kladení a páření bylo pozorováno, že část brouků počala jevit negativní fototaxi. Také byl omezen počet letů. Negativní fototaxe se nerovnoměrně a dočasně projevovala u samců i samic po celou dobu vegetace až do zalézání brouků k přezimování. Aktivita brouků v pohybu byla nižší, ačkoli brouci létali při teplém a slunečném počasí. Maximum letů bylo pozorováno při těchto povětrnostních podmínkách: teplota vzduchu 23–33° C, na slunci 23° C, relativní vlhkost 40–70 %, barometrický tlak 725–738 mm Hg; teplota půdy na povrchu 23 až 24° C, vítr 0–5 m/ut., slunečno.

Migrace mladých brouků těsně po výlezu z půdy byla sledována až do jejich zalézání k přezimování. Brouci po výlezu z půdy byli jeden až dva dny malátní v pohybu a při vyhledávání potravy. Po uplynutí této doby se projevovat již intenzivnější pohyb. V letech 1955–56 nebyly na pozemcích v Ruzyni pozorovány podzimní přelety brouků I. generace ani silnější přelety brouků přezimu-



● První výskyty mandelinky bramborové v ČSR v roce 1945, ○ v roce 1947. V dalších letech zachycen pouze frontální postup mandelinky bramborové na východ (— — — — 1950, — — — — 1953, ..... 1956)

jící generace. V roce 1957 v teplé oblasti (okolí Loun) byly pozorovány přelety brouků I. generace, které svým charakterem (četnost přeletů, výška letu, délka letu, meteorologické podmínky při letu) odpovídaly přeletům v údobí hlavního kladení a kopulace u přezimující generace.

### Přehled šíření mandelinky bramborové

Když roku 1824 Thomas Sa y poprvé popsal mandelinku bramborovou, nikdo netušil, kolik populárních i vědeckých publikací, porad a konferencí bude věnováno tomuto hmyzu. Původní hostitelskou rostlinou mandelinky bramborové byl divoce rostoucí lilkovitý plevel *Solanum rostratum*. K přechodu z těchto pleveľných rostlin na kulturní brambory došlo v USA v letech 1845—55 ve státě Nebraska, pravděpodobně v oblasti města Ornako. Odtud se mandelinka bramborová velmi rychle šířila dál ve směru převládajících větrů a za necelých padesát let byla rozšířena téměř ve všech státech v Severní Americe. Od roku 1867 se datují první nálezy tohoto škůdce v Evropě. K vlastnímu šíření mandelinky bramborové v Evropě dochází až od roku 1922. Pravděpodobně v letech 1916—20 byla mandelinka bramborová zavlečena do Francie, neboť v roce 1922 byla již v okolí Bordeaux zjištěna na ploše 250 km<sup>2</sup>. Od té doby se škůdce nezadržitelně šířil v Evropě všemi směry, převážně však na východ. V roce 1935 proniká mandelinka bramborová do Belgie a Španělska; 1936 do Holandska, Švýcarska a Německa, kde do začátku druhé světové války se rozšířila po celém západním území až k Rýnu. V průběhu druhé světové války bylo mandelinkou bramborovou zamořeno celé Německo, mandelinka pronikla do Rakouska (1940), Itálie (1941), Portugalska (1943). V roce 1944 byla mandelinka bramborová zavlečena do Afriky (Upper Senegal, Ivory Coast). Po skončení druhé světové války (1945) se objevují první nálezy v ČSR, o rok později v Jugoslávii a Polsku, v roce 1947 v Maďarsku, dále v Rumunsku a v Dánsku (1949). Roku 1956 byla nalezena ohniska mandelinky bramborové v SSSR: Kaliningradská oblast RSFSR, Brest-

ská a Grodněnská oblast v Běloruské SSR, Zakarpatská oblast v Ukrajinské SSR, v Litevské SSR. Za posledních 34 let překonala mandelinka bramborová vzdálenost více než 2000 km. Rychlost jejího ročního postupu v Evropě směrem na východ byla průměrně 60 až 70 km.

### Šíření mandelinky bramborové v ČSR

První výskyt mandelinky bramborové byl hlášen ministerstvu zemědělství v červenci 1945. V blízkosti hranic na Chebsku byla zjištěna tři malá ohniska, která byla okamžitě likvidována. Blažtný (1946) popisuje proniknutí mandelinky bramborové v roce 1945 do okresu Aš a Liberec. V roce 1946 se objevila mandelinka v okrese Chomutov, Žatec a na Šumavě v okrese Sušice. V roce 1947 byly hlášeny nálezy tohoto škůdce opět v okrese Chomutov a Louny. Šíření mandelinky bramborové bylo pozorováno dále do údolí Ohře a odtud směrem na východ a jihovýchod. O něco později byla mandelinka bramborová hlášena z několika míst v Pošumaví a v jižních Čechách. V dalších letech jsou zprávy o výskytu mandelinky bramborové neúplné, neboť suchý a horký rok 1947 byl příznivý pro aktivní šíření škůdce a kontrola byla znesnadněna. V průběhu roku 1949 bylo zjištěno 456 ohnisek, ale již následujícího roku stoupl počet ohnisek na 35.000. V roce 1950 (od poloviny června) se datuje masový výskyt mandelinky bramborové v západní části našeho pohraničí. V této době přináší tisk v NDR, Polsku a ČSR zprávy o shazování brouků mandelinky bramborové z amerických letadel a o zadržení západních agentů roznášejících mandelinku. Škůdce se ve velkém množství objevoval nejen na polích, ale i ve městech, osadách, na ulicích mezi domy a v okolí měst. Od tohoto roku se mandelinka bramborová trvale šířila v ČSR směrem na východ v soulase se směrem převládajících větrů. Nížiny a široké úvaly napomáhaly jejímu šíření, takže na Slovensko pronikla mandelinka bramborová z Rakouska a Maďarska již v roce 1948 (Bratislava—Petržalka) a v roce 1955 byla hlášena již z trebišovského okresu. Celkové procento plochy okresů, v nichž se vyskytovala mandelinka bramborová, stále stoupá. Tak v roce 1951 celková plocha těchto okresů byla 44,58 % plochy ČSR, v roce 1952 — 47,10 %, 1953 — 64,24 %, 1954 — 70,80 %, 1955 — 77,80 %, 1956 — 83,50 % (tab. III).

III. Šíření a intenzita výskytu mandelinky bramborové v ČSR

Napadení plochy brambor v okresech	Procento plochy ČSR				
	1952	1953	1954	1955	1956
70,1—100,0 %	20,97	1,94	0,72	0,91	9,60
5,1— 70,0 %	14,28	49,84	52,37	52,27	56,50
0,1— 5,0 %	11,85	12,46	17,71	24,62	17,40

Rovněž klimatické podmínky i utváření terénu jsou příznivé pro vývoj mandelinky bramborové a nemohly omezit její šíření. V USA a v Kanadě je mandelinka bramborová rozšířena v oblasti mezi ročními izotermami 5—20° C (Alfaro, 1943). Tři čtvrtiny plochy ČSR mají průměrnou roční teplotu 4 až 8° C, jen tři procenta území mají teplotu nižší (Šumava, Krkonoše, střední a se-

verní Slovensko — Tatry) a 21 % území má teplotu vyšší (jižní Morava, jižní Slovensko, Polabí). Také červencové teploty jsou příznivé pro vývoj škůdce. Na většině území ČSR jsou červencové teploty 13—18,5° C. Jen na nepatrné části území jsou teploty nižší (Šumava, Krkonoše, střední a severní Slovensko — Tatry); červencové teploty více než 18,5° C jsou v oblasti Polabí, jižní Moravy a východního Slovenska. Rovněž srážky, ať již roční nebo červencové, nemohou podstatně omezit výskyt mandelinky bramborové. Na 62 % plochy ČSR jsou roční srážky 600—800 mm, jen 16 % plochy území má srážek méně než 600 mm (střední Čechy, jižní a střední Morava), 22 % území má srážek více než 800 mm (pohraniční hory, střední a severní Slovensko — Tatry). Na většině území ČSR jsou červencové srážky 80—160 mm, méně než 80 mm srážek je na území středních a západních Čech, jižní Moravě a jižním Slovensku; více než 160 mm srážek v červenci je v oblasti pohraničních hor (Šumava, Krušné hory, Beskydy, Tatry). Průměr slunečního svitu v ČSR je 1600—1800 hodin za rok. Méně než uvedený průměr je v oblasti Krkonoš, pohraniční oblasti západních Čech, na Moravě v okolí Bruntálu. Více než 2000 hodin slunečního svitu je na území jižní Moravy a celého jižního Slovenska. Na většině plochy ČSR napadne v průběhu zimy 50—150 cm sněhu (Z a p l e t a l, 1950).

Z uvedeného přehledu nejdůležitějších klimatických poměrů v ČSR je patrné, že v normálních letech vývoj mandelinky bramborové za vegetace má vyhovující klimatické podmínky. Mandelinka bramborová snáší rovněž dobře v našich podmínkách zimní období. Nejprůzračnější pro její vývoj jsou oblasti jižní a střední Moravy, jižního Slovenska, středních Čech — Polabí, údolí Ohře.

## Diskuse

Neustálým postupem mandelinky bramborové na východ se stala velmi důležitou otázkou jejího aktivního šíření i znalost její bionomie v nových podmínkách vnějšího prostředí. Bohužel údaje o šíření mandelinky bramborové v ČSR jsou velmi kusé a již poměrně staršího data. Zprávy o jejím šíření v ČSR uvádí B l a t t n ý (1946), K á c (1947), S k o č d o p o l e (1946, 1947), S t a r ý, R o b e k, K á c (1949), B r č á k (1950). Nyní je šíření mandelinky bramborové zjišťováno operativní službou ministerstva zemědělství a lesního hospodářství a mapováno Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským v Brně.

Údaje o migraci mandelinky bramborové se u různých autorů liší, což je pochopitelné, uvážíme-li rozličnost podmínek, ve kterých byla konána pozorování. Na základě dosavadních pozorování nutno souhlasit s názorem, že příčinou jarní migrace u přezimující generace mandelinky bramborové je nedostatek potravy v místech jarního výlezu (F e y t a u d, 1936, M ü l l e r, 1941). Na jaře za slunečného a teplého počasí dochází k letům brouků, za podmračených dnů k migraci po zemi. Údaje o soustředování brouků na jaře v blízkosti vlhkých míst, případně u drenážních trubek (K a c z m a r e k, 1955), nemůžeme zatím potvrdit. Rovněž údaje o klimatických podmínkách (G r i s o n, 1950) a o kritické teplotě, při které brouci začínají létat, se u různých autorů liší: S m a l l, T h o m a s (1954) +16—24° C, M ü l l e r (1941) +20° C, A l f a r o (1943) +25° C, D u n n (1949) +26,6° C, W a h l e n (1942), F e y t a u d (1939) +30° C. Podle mínění jiných autorů jsou přelety vyvolávány předbroučkovým počasím a šíření je umožněno bouřkovými větry (F e y t a u d, 1930; W a h l e n, 1941; S c h w a r t z, 1945; D r e e s, B a u m g a r t e n, 1949; H a s e, 1949;

S e n d l e r, 1950). Vztahem mezi teplotou a lety brouků se podrobněji zabývali sovětsí autoři (Z e n j a k i n, K a r p u n i n a, 1955) a uvádějí tyto podmínky pro let: teplota vzduchu 24,5–30,0° C, relativní vlhkost 47–50 %, vítr 1 m/vt., slunečno. U mladých brouků uvádějí tyto podmínky pro let: teplota vzduchu 24–27° C, relativní vlhkost 44–74 %, slunečno. Mezi výsledky sovětských autorů a našimi není podstatných rozdílů. Domníváme se však, že je nutno přihlídnout i na sezónní aktivitu mandelinky bramborové, při které se mění charakter letů. Těžko lze srovnávat let brouků na jaře (po přezimování) a v období hlavního kladení a kopulace (začátek léta). V závislosti na sezónní aktivitě se mění délka letu, počet letů, výška přeletu. Proto jsou snadno pochopitelné i rozdílné údaje o výšce přeletů: S m a l l, T h o m a s (1954) uvádějí výšku letu pro samce 30–45 m, pro samice 15–25 m, Z e n j a k i n, K a r p u n i n a (1955) všeobecně 1,5–2,0 m nebo 6–8 m. Na základě našich pozorování odpovídá první údaj dlouhým přeletům brouků po přezimování, údaje sovětských autorů přeletům v době kladení a kopulace. Potvrzujeme rovněž údaje sovětských autorů o časovém — denním — rozdělení letů a údaje o závislosti letů na intenzitě slunečního záření (L e B e r r e, 1950).

M ü l l e r (1945) uvádí, že samci mandelinky bramborové jeví v první polovině léta větší tendenci k letům než samice. V našich pozorováních byla tendence k letu u samic i u samců vyrovnaná, výjimku tvořilo velmi krátké období těsně po výlezu brouků na jaře a období hlavního kladení a kopulace.

Doposud jsme nepozorovali hromadné přelety nebo masové zdvihnutí brouků k odletu, jak je uvádějí F e y t a u d (1939), W a h l e n (1942), B o g d a n o v - K a f k o v (1949). Tento fakt je možno odůvodnit malým počtem brouků v pozorovaných brambořištích.

F e y t a u d (1924, 1931), T r o u v e l o t (1934–35) kladou hlavní důraz na podzimní přelety brouků, L e B e r r e (1950) naopak na jarní přelety přezimujících brouků. V našich pozorováních nebyly v chladnější oblasti (Ruzyně) pozorovány podzimní přelety. V teplé oblasti (Louny, Hrádek) byly pozorovány v roce 1957 podzimní přelety, které svým charakterem odpovídaly letům v období kladení a kopulace. Údaje V a y s s i e r a (1939), že migrující brouci se vyznačují velkou životaschopností, můžeme rovněž potvrdit.

## S o u h r n

Na základě dosavadních poznatků o šíření mandelinky bramborové v Evropě a na základě studia bionomie i ekologie tohoto škůdce v ČSR je třeba pro další organizaci ochranných opatření proti tomuto škůdci vycházet z těchto závěrů:

1. Jedním z nejdůležitějších faktorů, které znesnadňují boj proti mandelince bramborové, je migrace tohoto škůdce.

2. Mandelinka bramborová má v ČSR dobré podmínky pro svůj vývoj. Obzvláště jižní Morava a jižní Slovensko, v Čechách teplá nížina v Polabí a v údolí Ohře jsou příznivé pro vývoj mandelinky bramborové.

3. O naprostém vyhubení mandelinky bramborové v ČSR nelze uvažovat.

Při studiu aktivního šíření mandelinky bramborové se ukázalo, že migrace brouků po zemi a migrace larev jsou téměř bez významu; nutno ji však brát v úvahu při likvidaci ohnisek tohoto škůdce. Hlavním způsobem aktivního šíření mandelinky bramborové jsou lety brouků. Pro zvětšování areálu rozšíření man-

delinky bramborové jsou nejdůležitější dlouhé přelety na jaře, kdy brouci opouštějí přezimovací stanoviště, a dlouhé přelety po uplynutí doby hlavního kladení a kopulace (např. přelety s polí, kde nať raných brambor již zasychá, na pole s pozdními odrůdami). Tímto způsobem vznikají především bodová ohniska. Naopak krátké přelety v době hlavního kladení a kopulace, kdy brouci neopouštějí brambořiště, ale přeletují jen na sousední rostliny nebo na rostliny v blízkosti, mají především význam pro vznik a intenzitu plošného zamoření pozemku.

Mandelinka bramborová, jako mladý člen naší fauny, se vyznačuje velkou ekologickou plasticitou. Z grafů 1 a 3 vyplývá závislost vývoje mandelinky bramborové na faktorech vnějšího prostředí. Zjištěním, že délka vývoje nezávisí jen na teplotě, ale i na ostatních faktorech (množství srážek, délka slunečního svitu), je zdůrazněna nutnost sledování vývoje mandelinky bramborové pro signalizační účely v jednotlivých klimaticky i polohově rozdílných oblastech našeho státu. Stanovení doby výlezu brouků na jaře, průběh jednotlivých vývojových stadií není možno zevšeobecnit pro celé naše území vzhledem k rozmanitosti půdních typů a k rozmanitosti mikroklimatických podmínek. Jelikož mandelinka bramborová pronikla již na více než 80 % plochy ČSR, je nutno zaměřit ochranu na přímý boj proti tomuto škůdci, zabránit ztrátám na sklizni, usilovat o nejhospodárnější vedení boje.

### Literatura

1. Alfaro A.: El escarabajo de la patata y el clima. Bol. pat. veg. Ent. agric., 12 : 45-76, 1943. — 2. Blattný C.: Jaká je situace mandelinky bramborové koncem roku 1946 u nás? Zem. pokrok, č. 11, 1946. — 3. Bogdanov - Kafkov N. N.: Mandelinka bramborová. Praha, 1949. — 4. Brčák J.: Lze předvídati výskyt mandelinky v nových ohniscích? Entomologické listy, 13 : 1-5, 1950. — 5. Drees H., Baumgarten A.: Der Kartoffelkäfer im Jahre 1949. Ges. Pflanzen, 1 : 167-168, (Zeitschr. f. Pflanzenkr., 7/9 : 56, 1949). — 6. Le Berre J. R.: Action des facteurs climatiques sur l'incitation au vol du Doryphore. C. R. Acad. Sci., 231, 200 : 1096-1098, 1950. — 7. Dunn E.: Colorado beetle in the Chanel Islands, 1947 and 1948. Ann. appl. Biol., 36, 4 : 525-534, 1949. — 8. Feytaud J.: La question doryphorique au début de la campagne 1924. Rev. zool. agric. appl., 23, 5 : 109-116, 1924. — 9. Feytaud J.: Sur la diffusion naturelle du Doryphore en 1923. Rev. zool. agric. appl., 23, 8 : 177-182, 1924. — 10. Feytaud J.: Recherches sur le Doryphore. Ann. Epiphyt., 16, 6 : 303-390, 1931. — 11. Feytaud J.: Comment progresse l'invasion doryphorique? Rev. Zool. agric. appl., 30, 5 : 69-82, 1931. — 12. Feytaud J.: Comptes rendus et rapports de la Conférence internationale pour l'étude en commun de la lutte contre le Doryphore. Bruxelles, 1936. — 13. Feytaud J.: Le rôle des factuers naturelles dans la dissémination du Doryphore en Europe. Verh. VII. Int. Congr. Ent. Berlin 1938, VI, 2655-2659, 1939. — 14. Feytaud J.: Les vols du Doryphore de 1938 en France. C. R. de la IV. Conf. Comit. Int. pour l'Étude de la Lutte en Commun contre le Doryphore, Wageningen, II, 2-4, 1939. — 15. Grison P.: Influence de la température sur l'activité du Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* SAY) au stade imaginal. Proceedings, VIII, Cong. Int. of Ent., Stockholm, 1950. — 16. Hase A.: Massenflüge des Kartoffelkäfers in Oberitalien. Nachrbl. f. Dtsch. Pflschtzd., 3, 7/8 : 155, 1949. — 17. Hrdý J., Veber J.: Žír larvy mandelinky bramborové (*Leptinotarsa decemlineata* SAY) a jeho průběh. Zool. a ent. listy, I (XV), 1 : 10-15, 1952. — 18. Jakovlev B.: Agrotěchnické metody borby s koloradským žukom. Zemledělie, 4, 11 : 63-70, 1956. — 19. Jermy T., Sáringar G.: A burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata* SAY), Budapest, 1955. — 20. Kác A.: Rolníci, chraňte porosty brambor před mandelinkou bramborovou. Praktický hospodář, 65-66, 1947. — 21. Kaczmarek W.: Zur Frage der Faktoren, welche die lokale Migration des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* SAY) bedingungen. Bul. acad. polon. Sci., II, 3 : 17-20, 1955. — 22. Larčenko K. I.: Kritičeskij obzor zarubežnoj literatury po voprosam biologii koloradskogo žuka (*Leptinotarsa decemlineata* SAY). Koloradskij žuk i mery borby s nim; Sbornik I, 7-41; Moskva, 1955. — 23. Müller K.: Die Ausbreitung des Kartoffelkäfers. Kosmos, 8, 1941. — 24. Müller F.: Über das Zahl-

verhältnis der Geschlechter beim Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* SAY) im Freiland. Nachrbl. f. d. Dtsch. Pflschutzd., 4, 8:141-146, 1945. — 25. Neubauer S., Dirlbek J.: Příprave se na silný výskyt mandelinky bramborové. Za vysokou úrodu, 10:198, 1955. — 26. Sandler O.: Beitrag zu dem Vordringen des Kartoffelkäfers in Thüringen. Nachrbl. f. Dtsch. Pflschutzd., 4, 1/2:17-22, 1950. — 27. Schwartz M.: Kartoffelkäferinvasion an ostfriesischer Küste. Nachrbl. f. Dtsch. Pflschutzd., 1/2, 1949. — 28. Skočdopole K.: Něco o mandelince bramborové. Č. zemědělec, 2:355-356, 1946. — 29. Skočdopole K.: Pozor na mandelinku bramborovou. Kalendář Sativy, 47-48, 1947. — 30. Small T., Thomas G. E.: Colorado beetle in Jersey. A study of the problem of seaborne invasion. Agriculture, 61,3:116-122, 1954. — 31. Starý B., Robek A., Kác A.: Mandelinka bramborová a ochranná opatření proti ní. Časové spisky min. zem., sv. 103, 1949. — 32. Straňák Fr.: K výskytu mandelinky bramborové v Evropě. Zprávy výzkum. ústavů zeměd., č. 15, Praha, 1925. — 33. Trouvelot B.: Le Doryphore de la pomme de terre en Amérique du Nord. Ann. Epiphyt., 1:277-336, 1934-35. — 34. Vayssiere P.: Au sujet de la dispersion du Doryphore (Col.). Bull. Soc. Ent. Fr., 44, 13/14:178, 1939. — 35. Wahlen F.: Die Herstellung und Anwendung von Spritzbrühen im Kartoffelbau. Mitt. d. Eidg. landw. Versuchs., pp. 1-6, 1941. — 36. Wahlen F. T.: Switzerland. Colorado Beetle Situation in 1941. Int. Bull. Plant. Prot., 16, 7-8, 1942. — 37. Węgorzek W.: Analiza rozwoju stonki ziemniaczanej i walka z nią w Polsce. Polskie pismo ent., 24, 10:157, 1956. — 38. Wilusz Z. a ost.: Mikromigracje stonki. Postepy Nauk rol., 3, 1:129-133, 1956. — 39. Zapletal L., Podněbý Československa. Meteorologické zprávy, IV, č. 5/6, 1950. — 40. Zenjakin L. A., Karpunina N. N.: Izučenie putěj rasselenija i poletov koloradskogo žuka (*Leptinotarsa decemlineata* SAY) v zavisimosti ot meteorologičeskich faktorov i fysiologičeskogo sostojanija nasekomogo. Koloradskij žuk i měry borby s nim; sborník I, 60-72; Moskva, 1955.

#### **О распространении и акклиматизации колорадского жука в Чехословакии**

На основании имеющихся данных о распространении колорадского жука в Европе и на основании изучения его биологии и экологии у нас, необходимо при дальнейшей организации защитных мероприятий против этого вредителя исходить из следующих заключений:

1. Одним из важнейших факторов, которые затрудняют борьбу против колорадского жука, является миграция этого вредителя.

2. Колорадский жук имеет в Чехословакии хорошие условия для своего развития. В особенности южная Моравия и южная Словакия, а в Чехии теплая низменность в Полабьи и в долине Огржи являются благоприятными для развития колорадского жука.

3. На полное уничтожение колорадского жука в Чехословакии рассчитывать нельзя.

При изучении активного распространения колорадского жука оказалось, что миграция жука по земле и миграция личинок почти не имеют значения. Однако их следует принимать во внимание при ликвидации очагов этого вредителя. Главным способом активного распространения колорадского жука являются его перелеты. Для расширения ареала распространения колорадского жука наиболее важным являются большие перелеты жука весной, когда жук оставляет места зимовки, и большие перелеты по окончании периода главной яйцекладки и спаривания (например, перелеты с полей, где ботва раннего картофеля уже засыхает, на поля с поздними сортами). Таким образом прежде всего возникают отдельные очаги. Наоборот, короткие перелеты во время главной яйцекладки и спаривания, когда жуки не оставляют картофельное поле, но перелетают на соседние растения или на растения, находящиеся вблизи, имеют значения прежде всего для возникновения и интенсивности заражения участка по площади. Колорадский жук, как молодой член нашей фауны, отличается большой экологической приспособляемостью. Из приведенных диаграмм (1, 3) вытекает зависимость развития колорадского жука от факторов внешней среды. Установление того, что длительность развития зависит не только от температуры, но и от остальных факторов (количество осадков, длительность солнечного освещения) подчеркивает необходимость изучать развитие колорадского жука для целей сигнализации в отдельных областях нашей страны, различных по условиям климата и местоположения. Установление времени вылета жуков весной и ход отдельных стадий развития не поддаются обобщению

для всей территории нашей республики, ввиду разнообразия почвенных типов и микроклиматических условий. Так как колорадский жук распространился уже более чем на 80 % площади Чехословакии, необходимо нацелить защиту от него на прямую борьбу против этого вредителя, защитить урожай от ущерба, который он наносит, и при этом стремиться к наиболее экономичному ведению борьбы.

### **Ausbreitung und Heimischwerden des Kartoffelkäfers in der Tschechoslowakischen Republik**

Auf Grund der bisherigen Erkenntnisse über die Ausbreitung des Kartoffelkäfers in Europa und auf Grund des Studiums von Bionomie und Ökologie dieses Schädlings bei uns ist es notwendig, für die Organisierung der Schutzmaßnahmen gegen diesen Schädling aus folgenden Schlüssen hervorzugehen:

1. Einer der wichtigsten Faktoren, welche die Bekämpfung des Kartoffelkäfers erschweren, ist die Migration dieses Schädlings.

2. Der Kartoffelkäfer hat in der Tschechoslowakischen Republik zu seiner Entwicklung günstige Bedingungen. Besonders Südmähren und Süd-Slowakei, in Böhmen die warme Tiefebene im Elbland und der Egertal sind für die Entwicklung des Kartoffelkäfers günstig.

3. Mit der vollständigen Vertilgung des Kartoffelkäfers in der Tschechoslowakei kann nicht gerechnet werden.

Das Studium der aktiven Ausbreitung des Kartoffelkäfers hat bewiesen, daß die Migration der Käfer auf dem Boden und die Migration der Larven beinahe bedeutungslos ist. Es ist wohl notwendig, sie bei der Liquidierung der Herden dieses Schädlings in Betracht zu ziehen. Die Hauptform der aktiven Ausbreitung des Kartoffelkäfers sind die Flüge der Käfer. Für die Vergrößerung des Areales der Ausbreitung des Kartoffelkäfers sind die langen Überflüge im Frühjahr, wenn die Käfer den Überwinterungsstandort verlassen und die langen Überflüge nach dem Ablauf der Haupteierablage und der Kopulation das wichtigste (z. B. die Überflüge aus den Feldern, wo das Kartoffelkraut schon eintrocknet auf die Felder der Spätsorten). Auf diese Weise entstehen zunächst die Herdpunkte. Umgekehrt wieder die kurzen Überflüge in der Zeit der Haupteierablage und der Kopulation, wenn die Käfer das Kartoffelfeld nicht verlassen, sondern überfliegen auf die Nachbarpflanzen oder auf die nahestehenden Pflanzen, haben vorerst Bedeutung für das Entstehen und für die Intensität der Flächenverseuchung der Parzelle. Der Kartoffelkäfer, als ein junger Mitglied unserer Fauna, weist eine große ökologische Plastizität auf. Aus den angeführten Tabellen ergibt sich die Abhängigkeit der Entwicklung des Kartoffelkäfers auf den Faktoren der Außenwelt. Mit der Feststellung, daß die Entwicklungsdauer ist nicht nur von der Temperatur, sondern auch von anderen Faktoren abhängig (Menge der Niederschläge, die Länge des Sonnenstrahlens), ist die Notwendigkeit der Entwicklungsbeobachtung des Kartoffelkäfers für die Signalisationszwecke in einzelnen klimatisch und topographisch verschiedenartigen Gebiete unserer Länder betont. Die Feststellung der Zeit, wann die Käfer im Frühjahr aus der Erde herauschlüpfen, der Verlauf der einzelnen Entwicklungsstadien läßt sich nicht für unser ganzes Land mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der Bödentype und Mannigfaltigkeit der mikroklimalischen Bedingungen verallgemeinern. Weil der Kartoffelkäfer in mehr als 80 % der Fläche der Tschechoslowakei durchgedrungen ist, wird es notwendig sein, den Schutz auf die direkte Bekämpfung dieses Schädlings zu richten, die Ernteverluste zu vermeiden und die wirtschaftlichste Kampfführung anzustreben.

## Působení půdních aktinomycet na kukuřičnou sněť *in vitro*

Действие почвенных актиномицетов на пузырчатую головню кукурузы *in vitro*

The Influence of Soil Actinomycetes on the Maize Smut *in vitro*

Wirkung der Bodenaktinomyceten auf den Maisbrand *in vitro*

Práce je výňatkem z diplomové práce biologické fakulty Karlovy university v Praze, 1955. V přehledu literatury nejsou proto citovány práce z let 1956 až 1958

Vlasta ČATSKÁ

Botanický ústav Karlovy university v Praze

Nynější pracoviště: Biologický ústav ČSAV, Praha

Došlo dne 18. VIII. 1957

### Úvod

V posledních letech vystoupila do popředí fytopatologického výzkumu při potlačování různých rostlinných chorob otázka užití antibiotik. Aplikace těžce dostupných čistých preparátů antibiotik by byla ovšem v ochraně rostlin příliš nákladná, i když nepřihlížíme k tomu, že těchto preparátů musí být přednostně používáno v lékařství. Proto fytopatologický výzkum sleduje především vzájemné vztahy producentů antibiotik — některých aktinomycet, bakterií, plísní a podobně — k původcům nejruznějších rostlinných chorob.

Antagonistické vztahy mezi nejruznějšími mikroorganismy nalézáme v přírodě velmi často. Inhibiční účinek některých druhů bakterií (*Bacillus subtilis*, *B. circulans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* aj.), některých aktinomycet (*Streptomyces griseus*, *S. antibioticus*, *S. violaceus* aj.) a některých druhů plísní a hub (*Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. terreus*, *A. candidus*, *Penicillium citrinum*, *P. griseofulvum*, *P. expansum*, *Trichoderma* sp. a jiných) na jiné bakterie, kvasinky a plísně jsou příklady antagonistického působení.

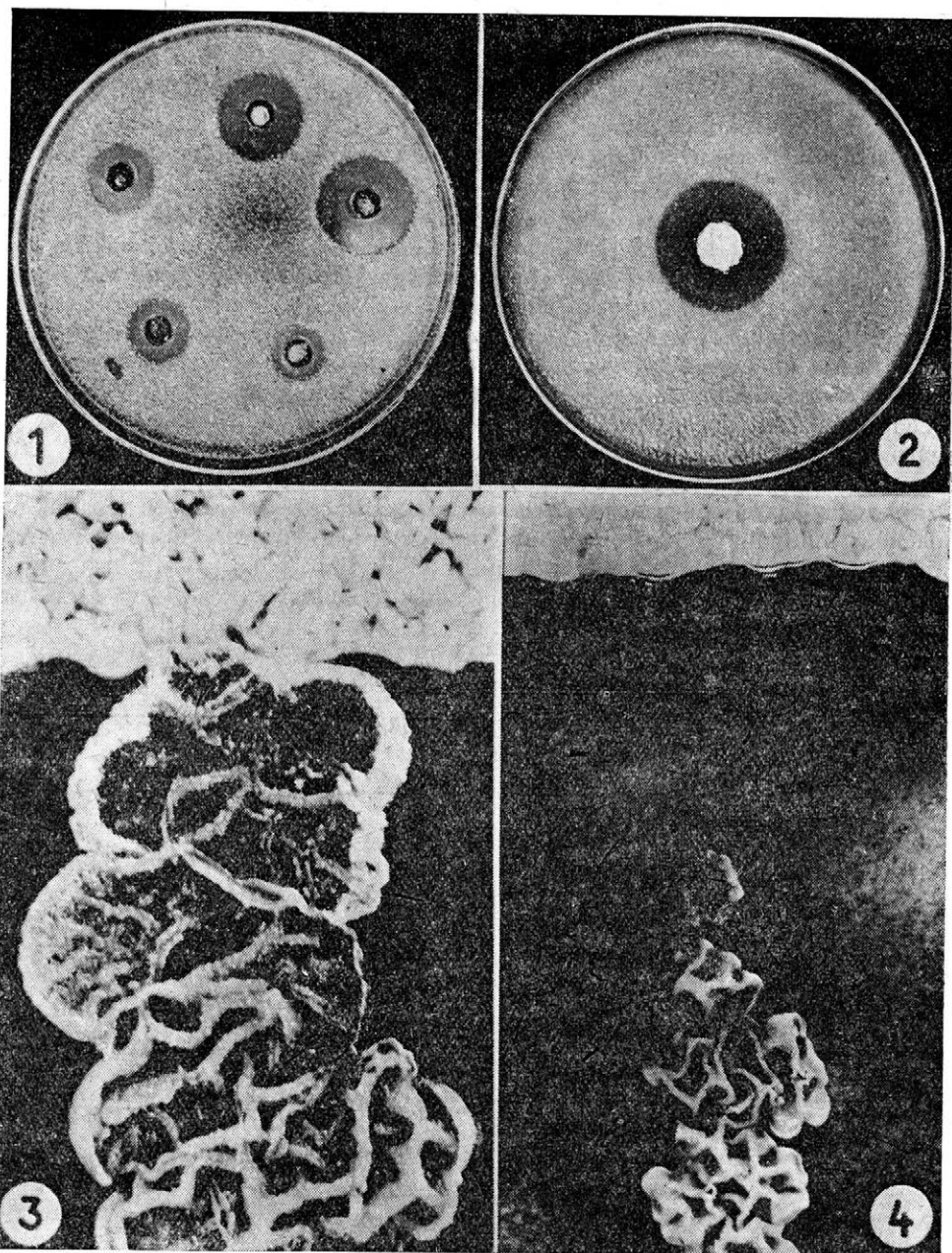
Na základě těchto skutečností můžeme předpokládat, že produkce antibiotických látek různými mikroorganismy do půdy nezůstane bez vlivu ani na růst mnohých rostlinných patogenních hub. Úkolem této práce bylo získat některé základní poznatky o působení půdních aktinomycet na kukuřičnou sněť — *Ustilago zaeae* (Beckm.) Unger — *in vitro*.

Kukuřičná sněť je nejnámější a také nejnápadnější chorobou kukuřice (*Zea mays* L.), ovlivňující do značné míry její výnos. Boj s touto houbou bývá

obtížný a v mnoha případech bezvýsledný. Její životní cyklus jí dává všechny předpoklady, aby odolala chemickým fungicidům. Moření kukuřičného osiva nepřichází většinou v úvahu, neboť přenos *Ustilago zeae* semeny je ve srovnání s šířením tohoto parazita půdou nepatrný. Jedině při zavádění pěstování kukuřice do nových oblastí můžeme s úspěchem použít k moření osiva suchého rtuťnatého mořidla Agronalu. Chlamydospory sněti přezimují většinou v půdě, především na rostlinných zbytcích, odkud se potom šíří nákaza na kukuřičné rostliny. Bylo by tedy třeba bojovat s tímto parazitem již zde a přispět touto preventivní ochranou k dosavadním způsobům boje se snětí.

## Přehled literatury

Meredith (Anderson a Gottlieb, 1954) použil v roce 1943 proti *Fusarium oxysporum*, způsobujícímu vadnutí bramborových rostlin, aktinomycety z rodu *Streptomyces*. Tato aktinomyceta působí lysi bramborové fusariosy, její účinná látka byla později nazvána musarin. V roce 1946 Whiffen popsal nové antibiotikum, produkované *Streptomyces griseus* (Herold, 1953). Toto antibiotikum nazvané actidion, je schopno potlačovat obilné sněti (*Ustilago zeae*, *U. tritici*) a jiné patogenní houby (*Heterosporium iridis*, *Cladosporium fulvum* a podobně, Whiffen, 1950). Actidion je u četných nemocí výhodnější než fungicidy. Jeho výroba není drahá, neboť vzniká jako vedlejší produkt při výrobě streptomycinu. Proti *Ustilago tritici* stačí koncentrace 0,75  $\gamma/ml$ . Jeho závažným nedostatkem je však toxické působení na některé rostliny (Anderson a Gottlieb, 1954). Velmi významným antibiotikem, účinným převážně na plísň, nikoliv na bakterie, je antimycin. Leben a Keitt (1949) jej isolovali v roce 1947 a zkoušeli proti mnoha fytopatogenním houbám. K potlačení *Nigrospora sphaerica* stačilo pouze 0,2  $\gamma/ml$ , k inhibici některých druhů r. *Fusarium* bylo třeba více než 250  $\gamma/ml$ . Antagonistické působení některých aktinomycet na *Sclerotinia libertiana* aj. sledovali Darpoux a Faivre-Amoit (1949, 1950 a b). Pokusy Pavlíkovy (1950) sledovaly vliv některých půdních mikroorganismů na fusariosu lnu. Použitím antibiotik jako fungicidního a baktericidního prostředku se zabývá též práce Brianova (1952). Pokusy Lechevalierovy a spol. (1953) dokazují antibiotickou aktivitu aktinomycet proti *Ceratostomella ulmi* a jiným houbám. Na příklad antibiotikum, produkované *Streptomyces griseus*, nazvané candicidin, je účinné na *Ustilago zeae* v koncentraci 1 až 20  $\gamma/ml$ . Tvorbu a hromadění antibiotických látek v půdě sledovali Gottlieb (1952), Krasílnikov (1953 a) a jiní, kteří stanovili dobu, po kterou si uchovávají některá antibiotika v půdě svou aktivitu. V jiné práci Krasílnikov (1953 b) poukázal na možnost použití antagonistických mikroby v zemědělské praxi. Jeho pokusy dokazují, že antibiotické látky, produkované v půdě, mohou pronikat do rostlin a uchovávají si svou účinnost v rostlinných tkáních po delší dobu. Jejich užitím můžeme ozdravit půdu od fytopatogenních mikroorganismů a zmenšit tak možnost infekce rostlin. Na použití antagonistických mikroby v boji s fytopatogenními mikroorganismy upozorňuje též Mirzabekjan (1953), který podobně jako Krasílnikov zjistil, že antibiotické látky jsou rozváděny kořeny, stonky i listy a ochraňují rostliny od napadení (na příklad bavlník). Výskyt antibiotik v půdě sledovali zajímavou metodikou Jefferys a Hemming (1953).



1. Působení standardního roztoku ryfenů (phenyl-hydrargyrum boricum) v různých koncentracích na *Ustilago zaeae*. — 2. Antibiotické působení kolonie aktinomycety na *Ustilago zaeae*. — 3. a 4. Negativní (3) a pozitivní (4) antibiotické působení aktinomycety na *Ustilago zaeae* při čárovém testu

## Metodika

*Ustilago zae* bylo kultivováno na sladinkovém agaru metodou, autorkou popsanou v dříve publikované práci (Č a t s k á, 1957). Půdní aktinomyce byly izolovány z různých půd v průběhu roku podle Ř e h á č k a (1956). Antibiotická aktivita izolovaných kmenů aktinomycet na *Ustilago zae* byla sledována čárovým testem a difusní titrací antibiotik (K r a s i l n i k o v, 1950, Š e v č í k, 1954).

U kmenů aktinomycet, které při čárovém testu nejvíce inhibovaly růst *Ustilago zae*, jsem vykonala několikastupňový rozsev, jímž je možno získat účinnější a stabilnější kmeny. Vhodně ředěnou suspenzí spor aktinomyce (přibližně jedna klička do 100 ml sterilní destilované vody) jsem naočkovala Petriho misky s půdami S<sub>1</sub> a C. Po čtyř až pětidenní kultivaci při 28° C jsem přenášela sterilní lopatičkou vyrostlé kolonie aktinomycet opět na produkční agarové půdy S<sub>1</sub> a C do Petriho misek. Misky s přesazenými koloniemi aktinomycet po čtyř až pětidenní kultivaci při 28° C jsem přelávala povrchovým Czapkovým agarem se zaočkovanou suspenzí *Ustilago zae*. Za 48 hodin jsem odečítala inhibiční zóny. Nejvíce aktivní odštěpy z kmene aktinomyce jsem odočkovala na bramborový agar a přesnou antibiotickou aktivitu vybraných odštěpů jsem zjistila difusní titrační metodou po submersní kultivaci na třepacím stroji. Tento postup jsem několikrát opakovala se získanými odštěpy.

### I. Složení používaných produkčních půd S<sub>1</sub> a C

S <sub>1</sub>		C	
Glukosa	10,0 g	Glukosa	10,0 g
Škrob	15,0 g	NaCl	5,0 g
Kukuřičný extrakt	10,0 g	K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	2,0 g
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	3,5 g	MgSO <sub>4</sub> · 7 H <sub>2</sub> O	1,0 g
NaCl	5,0 g	CaCl <sub>2</sub>	0,5 g
CaCO <sub>3</sub>	5,0 g	FeSO <sub>4</sub> · 7 H <sub>2</sub> O	0,02 g
Agar	20,0 g	ZnSO <sub>4</sub> · 7 H <sub>2</sub> O	0,01 g
Destilovaná voda ad 1000 ml		Kukuřičný extrakt	2,0 g
pH 7,1		(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	4,0 g
		Agar	20,0 g
		Destilovaná voda ad 1000 ml	
		pH 7,3	

## Výsledky

### Čárový test

Antibiotickou aktivitu nově izolovaných aktinomycet jsem přibližně zjistila čárovým testem.

Ze 402 izolovaných kmenů 224 kmenů na *Ustilago zae* nepůsobilo.

35 kmenů působilo náznakově a ze zbývajících 143 kmenů:

32 kmenů působilo inhibiční zónu 3 až 5 mm,

50 kmenů působilo inhibiční zónu 5 až 10 mm,

41 kmenů působilo inhibiční zónu 10 až 15 mm,

- 14 kmenů působilo inhibiční zónu 15 až 20 mm,  
 3 kmeny působily inhibiční zónu 20 až 25 mm,  
 3 kmeny působily inhibiční zónu 25 až 30 mm.

Kolektiv antibiotik mikrobiologického oddělení Biologického ústavu ČSAV sledoval antibiotickou aktivitu 156 mnou izolovaných kmenů aktinomycet čárovými testy na *Candida arborea*, *Hansenulla anomalae*, *Penicillium restrictum*, *Fusarium nivale* a *Alternaria tenuis*. Srovnáme-li antibiotickou účinnost těchto kmenů na *Ustilago zaeae* a jmenované mikroorganismy, pozorujeme, že většina kmenů na všechny testované organismy buď působila nebo nepůsobila. Mnohé kmeny, působící jen na plísně, působily též na *Ustilago zaeae*. Menší část kmenů působila na *Ustilago zaeae* a bakterie, nepůsobila však na plísně. Některé kmeny působily pouze na některou skupinu mikroorganismů.

### Selekce účinných kmenů aktinomycet

Na základě čárových testů izolovaných aktinomycet jsem přistoupila k výběru nejúčinnějších kmenů. Selekcí účinných monosporických odštěpů jsem se snažila získat kmeny s uspokojivou a hlavně stabilní produkcí antibiotika. K se-

#### II. Výsledky prvního rozsevu izolovaných kmenů aktinomycet

Kmen číslo	Čárový test: zona v mm	Odštepů číslo					
		na půdě S <sub>1</sub>			na půdě C		
		1	2	3	4	5	6
7	11,25	2,62	3,09	2,92	4,63	3,55	2,69
9	16,00	2,50	3,14	2,82	0,00	0,00	0,00
11	17,75	4,37	3,90	4,06	6,15	5,65	6,00
13	9,50	2,80	1,91	2,20	4,15	6,73	4,80
22	25,00	5,75	5,22	5,32	5,87	4,40	4,08
30	11,75	3,25	5,33	3,72	0,00	0,00	0,00
33	16,00	2,38	2,59	2,56	3,40	2,80	2,88
34	17,25	3,90	3,58	3,25	0,00	0,00	0,00
39	13,00	5,00	4,73	5,33	0,00	0,00	0,00
41	11,00	2,82	3,00	2,69	0,00	0,00	0,00
46	10,00	3,13	3,14	4,68	0,00	0,00	0,00
58	4,50	1,55	1,31	1,59	0,00	0,00	0,00
171	4,25	1,01	1,20	1,40	0,00	0,00	0,00
186	5,25	2,31	1,91	1,93	0,00	0,00	0,00
202	15,00	3,16	3,00	2,54	2,46	2,58	2,50
279	27,00	4,56	4,49	4,30	0,00	0,00	0,00
299	n	n	n	n	0,00	0,00	0,00
318	5,00	1,59	1,50	1,65	0,00	0,00	0,00
338	19,00	4,15	4,08	3,40	3,42	3,84	3,30
341	9,00	1,50	2,24	1,61	0,00	0,00	0,00
342	27,75	2,20	2,58	2,75	0,00	0,00	0,00
345	3,75	1,62	1,36	1,54	0,00	0,00	0,00
352	9,50	2,67	2,25	2,25	5,00	4,55	4,81
356	29,50	4,75	3,90	4,13	3,70	2,84	4,50
397	14,00	2,60	2,63	3,00	0,00	0,00	0,00
399	15,00	3,06	3,07	3,58	0,00	0,00	0,00
400	12,00	2,70	3,15	3,00	0,00	0,00	0,00
401	15,00	4,16	2,15	3,28	0,00	0,00	0,00
402	21,00	3,29	3,19	3,22	0,00	0,00	0,00

n = náznak inhibiční zony.

lekcí jsem vybrala kmeny, které v čárových testech prokázaly různé inhibiční zóny. Výsledky jednotlivých rozsevů (metodická část) uvádí tabulka II. Hodnoty uvedené pod jednotlivými odštěpy jsou čísla, udávající průměr inhibiční zóny dělený průměrem kolonie aktinomycety. Pro srovnání jsou v tabulce II uvedeny též výsledky čárových testů jednotlivých kmenů. Kromě těchto třiceti kmenů zjišťovala u dalších patnácti kmenů, které v čárovém testu nebyly účinné, zda rozsevem získané odštěpy budou aktivní. Pouze u tří kmenů jsem pozorovala náznak zóny. Tyto výsledky byly pozorovány především na půdě  $S_1$ ; na půdě C byla antibiotická aktivita většiny kmenů nižší.

### III. Výsledky druhého rozsevu izolovaných kmenů aktinomycet

Kmen číslo	Odštep číslo					
	na půdě $S_1$			na půdě C		
	1	2	3	4	5	6
9/2	2,89	3,69	2,89	0,00	0,00	0,00
9/3	1,96	2,45	3,43	0,00	0,00	0,00
22/1	6,56	4,82	5,80	7,00	3,86	6,33
22/2	5,75	5,22	3,91	5,56	6,73	4,71
22/3	5,32	4,60	4,91	4,83	5,00	3,92
33/2	3,16	2,92	4,18	0,00	0,00	0,00
34/1	2,86	3,22	3,57	3,27	2,88	3,00
202/1	4,11	2,62	3,20	3,80	2,67	2,43
279/1	4,06	4,83	4,16	0,00	0,00	0,00
338/1	3,20	3,85	3,46	2,73	3,91	4,02
338/2	3,71	4,07	4,23	4,16	4,63	5,00
338/3	4,00	2,56	4,15	4,08	3,69	3,22
356/3	4,82	3,75	4,16	2,84	3,50	3,75
399/3	3,30	2,00	3,00	0,00	0,00	0,00
400/2	2,86	3,15	2,86	0,00	0,00	0,00

9/2 . . . . 9. kmen, 2. odštep z prvního rozsevu

Z odštěpů prvního rozsevu jsem několik vybrala pro druhý rozsev, jehož výsledky jsou uvedeny v tabulce III. Z odštěpů druhé selekce jsem opět vybrala nejúčinnější odštěpy, jež jsem použila k třetímu rozsevu. Jeho výsledky uvádí tabulka IV. Z ní je patrné, že u některých odštěpů ve srovnání s předchozím, t.j. druhým rozsevem produkce sice klesla, ale ve srovnání s rozsevem prvním, je produkce některých odštěpů vyšší.

### IV. Výsledky třetího rozsevu izolovaných kmenů aktinomycet

Kmen číslo	Číslo odštěpu na půdě $S_1$		
	1	2	3
9/2/2	4,18	2,97	3,76
33/2/3	4,00	3,36	3,25
338/2/3	5,33	3,86	3,69

V dalším pokuse jsem sledovala rozdíly antibiotické aktivity několika kmenů v době prvního rozsevu a po dvouměsíční kultivaci na bramborovém agaru. Výsledky jsou uvedeny v tabulce V. Antibiotická aktivita při kultivaci klesla. Na produkci antibiotika se projevilo pravděpodobně stáří kultury.

V. Změna produkce antibiotik některými kmeny aktinomycet po dvouměsíčním uchování na bramborovém agaru

Kmen číslo	Číslo odštěpu na půdě S <sub>1</sub>					
	25. července 1955			20. září 1955		
	1	2	3	1	2	3
13	2,80	1,91	2,20	2,00	2,31	2,18
22	5,75	5,22	5,32	3,40	2,84	3,94
33	2,38	2,59	2,56	2,92	2,56	3,05
34	3,90	3,58	3,25	3,15	3,19	2,89
202	3,16	3,00	2,54	2,69	3,00	2,43
338	4,15	4,08	3,40	2,38	2,55	3,83

**Difusní titrace antibiotik**

K vyhodnocení produkce antibiotik difusní titrací jsem vybrala některé kmeny a selekci získané odštěpy. Při submersní kultivaci jsem zachovala tytéž teplotní podmínky i stejné složení půdy, jako při kultivaci na agarové půdě. Přesto však tato změna povrchové agarové kultivace v kultivaci submersní může způsobit, že produkce antibiotika na agarové půdě neodpovídá produkci při submersní kultivaci. K difusní titraci jsem použila kmenů s nejrůznější aktivitou při čárovém testu. Z pokusů vyplývá, že antibiotická aktivita aktinomycet,

VI. Antibiotická aktivita submersně kultivovaných aktinomycet, zjištěná metodou difusní titrace

Kmen číslo*)	Čárový test: zona v mm	Den odběru vzorku od naočkování živné půdy; průměr zony v mm				
		2	3	4	5	6
7	11,25	0,00	0,00	20,75	20,25	0,00
9	16,00	22,00	25,25	27,75	27,50	22,00
11	17,75	22,50	30,75	32,25	32,25	26,00
13	9,50	21,75	29,25	31,25	34,50	26,25
17	0,00	0,00	0,00	n	n	0,00
22	25,00	24,25	28,25	32,00	23,25	14,74
33	16,00	24,25	29,75	33,00	32,00	25,25
34	17,25	23,25	32,25	35,00	34,75	25,00
46	10,00	22,25	23,50	25,50	25,75	12,75
58	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
149	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
171	4,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
186	5,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
202	15,00	23,50	30,50	31,00	34,50	28,50
299	n	19,50	25,00	27,75	21,25	14,75
325	0,00	0,00	n	22,25	19,75	15,00
338	19,00	0,00	n	21,00	21,25	0,00
341	9,00	0,00	18,75	18,75	0,00	0,00
352	9,50	20,00	22,75	21,75	28,25	0,00
356	29,50	25,50	31,50	35,75	27,25	21,50
397	14,00	20,75	30,50	29,75	32,25	28,00
398	13,00	22,00	31,00	32,50	35,00	26,25
399	15,00	21,00	30,50	33,50	32,00	27,00
400	12,00	24,50	30,75	32,00	32,25	28,25

\*) V tabulce jsou uvedeny kmeny s různou antibiotickou aktivitou, zjištěnou čárovým testem.

zjištěná metodou difusní titrace, odpovídala zhruba antibiotické aktivitě zjištěné čárovým testem. Nejvyšší produkci antibiotik jsem zjistila čtvrtého a pátého dne po naočkování tekuté živné půdy. Pro srovnání antibiotické účinnosti aktinomycet na *Ustilago zeae* a jiné mikroorganismy jsem sledovala jejich aktivitu na *Penicillium restrictum* a *Bacillus subtilis*. Těmito srovnávacími pokusy jsem zjistila, že většina kmenů působila na *Bacillus subtilis* jen nepatrně. Poněkud větší efekt jsem pozorovala při testování na *Penicillium restrictum*. Působení aktinomycet na *Ustilago zeae* a *Penicillium restrictum* bylo podobné; *Ustilago zeae* bylo však ve většině případů daleko citlivější (tab. VII).

VII. Srovnání antibiotické aktivity některých kmenů a odštěpů aktinomycet během kultiva

Kmen číslo	<i>Ustilago zeae</i>				
	odběr vzorků: dny od naočkování				
	2	3	4	5	6
11	16,25	24,50	35,00	28,00	24,0
11/1	16,75	25,00	37,00	28,75	25,50
11/3	17,00	24,50	35,50	28,50	24,75
13	21,75	27,75	38,50	26,00	21,25
13/1	16,00	28,50	47,00	26,50	22,25
13/2	16,00	28,00	46,00	30,00	21,50
22	22,50	28,50	37,00	28,00	24,00
22/1	22,50	28,00	34,00	28,25	28,00
22/3	21,50	25,25	32,00	25,25	23,00
34	20,00	30,00	39,00	28,50	22,75
34/2	20,50	28,25	38,50	28,00	20,00
34/3	22,75	29,00	36,00	27,50	20,00
202	21,75	26,00	33,25	27,50	23,00
202/1	21,75	27,00	33,00	29,75	22,25
202/2	21,75	26,50	35,75	31,50	21,75
356	22,00	25,75	27,00	23,50	21,00
356/1	22,50	26,00	27,50	23,75	21,00
356/3	22,25	25,75	27,00	23,00	22,25
397	22,00	26,00	31,00	28,50	25,00
397/2	22,75	26,75	31,50	28,00	24,75
397/3	21,75	26,00	34,00	29,00	25,75
398	18,50	28,25	33,00	27,50	20,75
398/1	17,00	27,00	33,75	28,00	21,25
398/2	19,50	29,50	26,75	23,00	19,50
399	20,00	27,00	28,75	25,00	21,50
399/1	19,50	26,50	28,00	24,50	20,25
399/3	20,50	28,00	34,00	26,00	23,25
400	20,00	24,50	35,50	29,00	21,25
400/1	20,25	25,00	36,00	30,00	21,00
400/2	20,25	25,00	25,00	30,00	22,50

n = náznak inhibiční zony.

## Diskuse a shrnutí výsledků

Aktinomycety se vyskytují především v půdě, kde se projevují též jejich antagonistické vlastnosti k jiným mikroorganismům. V přírodě ovšem nenalezneme vždy antibiotika v takovém stavu, v jakém je známe z preparátů, izolovaných na umělých živných půdách. Ve volné půdě dochází totiž v poměrně

krátké době dvou až čtrnácti dnů k inaktivaci antibiotických látek (Gottlieb, 1952, Krasilnikov, 1953 a b). Některé aktinomycety dokonce ztrácejí schopnost produkce antibiotik, rostou-li izolovaně od svých konkurentů. Přes tyto podstatné rozdíly je však pravděpodobné, že vzájemný vztah aktinomycet a *Ustilago zaeae* je podobný v přírodě i na umělé živné půdě.

Dříve citovaní autoři (Whiffen, 1950, Anderson a Gottlieb, 1954) dokázali, že některá antibiotika, produkovaná půdními aktinomycetami, jsou značně účinná na různé patogenní mikroorganismy, mezi něž patří i kukuřičná sněť *Ustilago zaeae*. Z uvedených výsledků pokusů je patrné, že reakce

ce na *Ustilago zaeae* a *Penicillium restrictum* (průměr zon v mm)

<i>Penicillium restrictum</i>				
tekuté živné půdy				
2	3	4	5	6
14,50	19,00	21,00	19,25	17,50
14,00	18,50	20,50	19,50	17,75
14,25	19,00	21,00	19,00	17,00
n	16,00	18,00	19,00	17,25
n	16,00	17,00	16,00	n
n	16,00	17,00	16,00	n
13,75	18,00	18,25	17,00	16,25
13,50	18,00	18,00	17,00	16,00
13,75	18,00	18,00	16,00	n
16,00	20,00	19,00	17,00	n
n	n	18,00	17,25	n
n	n	18,00	17,25	n
n	15,00	18,00	22,00	19,75
n	15,00	18,00	18,00	16,75
16,00	20,00	18,25	18,00	16,75
n	18,00	18,25	16,00	n
n	18,75	18,00	17,25	n
n	17,75	18,50	16,25	n
14,00	18,50	18,00	17,50	15,00
14,75	18,00	18,25	17,25	n
14,50	18,00	18,25	n	00,00
n	16,00	15,00	15,00	n
n	n	16,25	n	00,00
n	n	14,00	n	00,00
n	16,25	18,00	15,00	n
n	16,00	16,25	15,00	n
n	n	19,00	15,00	n
15,75	19,00	18,00	17,50	n
16,50	20,00	19,00	16,00	n
n	16,00	20,00	18,00	17,25

sledovaných mikroorganismů na antibiotické produkty aktinomycet není stejná. Inhibiční účinek aktinomycet na *U. zaeae* byl daleko zřetelnější, než tomu bylo u ostatních mikroorganismů (*Penicillium restrictum*, *Candida arborea*, *Hansenula anomala*, *Fusarium nivale*, *Alternaria tenuis*). Tato poměrně vysoká citlivost *Ustilago zaeae* dává předpoklady pro případné použití aktinomycet při potlačování kukuřičné sněti.

Jednotlivé rody, druhy i kmeny půdních aktinomycet se ovšem liší svou antibiotickou aktivitou. Ze 402 kmenů aktinomycet, sledovaných v uvedených pokusech, byla poměrně vysoká antibiotická aktivita k *Ustilago zaeae* zjištěna

jen u šesti kmenů, i když náznaky nebo nižší aktivitu projevilo 44 % kmenů. Výsledky uvedených pokusů též potvrzují, že aktivita antagonistických aktinomycet k *U. zeae* není neměnná, nýbrž je různá na různých živných půdách a mění se pochopitelně stářím kultury i způsobem kultivace. Tuto skutečnost potvrzuje konečně i možnost selekce aktinomycet výběrem nejúčinnějších kmenů.

### Literatura

Anderson H. a D. Gottlieb: Antibiotiki při lečenji rastenij. V knize Z. V. Jermol'jev: Antibiotiki v seľskom chozjajstve i piščevoj promyšlennosti. pp. 334-350, Moskva 1954. — Brian, P. W.: Antibiotics as systemic fungicides. Ann. App. Biology, 39: 434-438, 1952. — Čatská V.: Výskyt a izolace bakterií antagonistických vůči *Ustilago zeae* (Beckm.) Unger. Čs. mikrobiologie, 2: 318-323, 1957. — Darpoux N. a A. Faivre-Amoit: Actions antagonistes sur les agents phytopathogènes. Rev. App. Mycology, 28: 533, 1949. — Darpoux H. a A. Faivre-Amoit: Recherches sur les antagonismes microbiens et sur les substances antibiotiques. Rev. Path. Vég. et Ent. Agric. France, 29: 102-113, 1950 a. — Darpoux H. a A. Faivre-Amoit: Essais d'application des propriétés antagonistes de divers microorganismes et des substances antibiotiques dans la lutte contre les maladies des plantes. C. R. Acad. Agric. France, 36: 158-161, 1950 b. — Gottlieb D.: The disappearance of antibiotics from soil. Phytopath., 42: 9, 1952. — Herold M.: Antibiotika. Praha 1953. — Jefferys E. G. a H. G. Hemming: Fungistasis in soils. Nature, 172: 872-873, 1953. — Krasil'nikov N. A.: Aktinomycety antagonisty i antibiotičeskije veščestva. Moskva, 1950. — Krasil'nikov N. A.: Obrazovanije i nakoplenije antibiotičeskich veščestv v počve. Doklady AN SSSR, 94: 957-960, 1953 a. — Krasil'nikov N. A.: Mikroby-antagonisty i antibiotičeskije veščestva v rastenijevodstve. Izv. AN SSSR, ser. biol., 1953: 49-66, 1953 b. — Leben C. a G. W. Keitt: An antibiotic substance against certain phytopathogenes. Rev. App. Mycology, 28: 231, 1949. — Lechevalier H., R. F. Acker, Ch. T. Corke, C. M. Haensler a S. A. Waksman: Candicidin, a new antifungal antibiotic. Mycologia, 45: 155-171, 1953. — Mirzabekjan R. O.: Mikroby-antagonisty i ich antibiotičeskije veščestva v bor'be s fitopatogennymi mikrobami. Izv. AN SSSR, serija biol., 1953: 68-88, 1953. — Pavlík M.: The effect of flax root sap soil micro-organisms upon the growth of *Fusarium lini* B. under various nutritional conditions. Práce moravskoslezské akad. věd přir., 22, spis 10: 291-298, 1950. — Řeháček Z.: Stanovení počtu zárodků sporulujících aktinomycet v půdě a jejich izolace. Čs. mikrobiologie, 1: 129-134, 1956. — Ševčík V.: Úvod do biochemické analýsy mikroorganismů. Praha 1954. — Whifen A. J.: The activity in vitro of cycloheximide (antidione) against fungi pathogenic to plants. Rev. App. Mycology, 29: 373, 1950.

#### Действие почвенных актиномицетов на пузырчатую головню кукурузы *in vitro*

Предлагаемая статья представляет собой краткое содержание дипломной работы для биологического факультета Карлова университета в Праге (1955 г.). Автор производил наблюдения за влиянием почвенных актиномицетов на пузырчатую головню кукурузы *Ustilago zeae* (Beckm.) Unger - *in vitro*. Антибиотическая активность изолированных актиномицетов в отношении *Ustilago zeae* определялась на

агаровой среде штриховым тестом и путем так наз. диффузионной титрации антибиотиков. Из различных почв были изолированы 402 штамма актиномицетов, из которых 44 % обнаружили антибиотическую активность в отношении *Ustilago zae*: три штамма вызвали образование ингибиционной зоны в 25—30 мм, три штамма — зоны в 20—25 мм, четырнадцать штаммов 15—20 мм, сорок один штамм 10—15 мм, пятьдесят штаммов 5—10 мм, тридцать два штамма 3—5 мм, у тридцати пяти штаммов проявилось только признаки антибиотической активности, а у 224 штаммов не наблюдалось никакого действия на *Ustilago zae*. Путем селекции наиболее активных штаммов были получены разновидности со сравнительно высокой продукцией антибиотиков. В результате сравнительных опытов путем тестов изолированных штаммов на *Ustilago zae*, *Penicillium restrictum* и *Bacillus subtilis* было установлено, что по сравнению с этими микроорганизмами *Ustilago zae* гораздо более чувствительны в отношении антибиотиков, производимых некоторыми почвенными актиномицетами.

### **The Influence of Soil Actinomycetes on the Maize Smut in vitro**

The article in as excerpt of a dissertation of the Biological Faculty of the Charles' University in Prague, 1955. The influence of soil actinomycetes was traced on the maize smut — *Ustilago zae* (Beckm.) Unger — in vitro. The antibiotic activity of the isolated actinomycetes to the *Ustilago zae* was studied on an agar plate by the streak-test and by the so-called diffuse titration of antibiotics. From different soils there were isolated 402 strains of actinomycetes, of which number 44 % were antibioticly active on the *Ustilago zae*: three strains caused a zone of inhibition of 20 na 25 mm, three strains 20 to 25 mm, fourteen strains 15 to 20 mm, forty-one strains 10 to 15 mm, fifty strains 5 to 10 mm, thirty-two strains gave a showing of inhibition and 224 strains had no effect on the *Ustilago zae*. By selecting the most active strains there were acquired strains with a rather high production of antibiotics. By comparative experiments with the testing of isolated strains on the *Ustilago zae*, *Penicillium restrictum* and *Bacillus subtilis* there was found that the *Ustilago zae*, as compared with these microorganisms, is much more sensitive to antibiotics produced by some soil antinomycetes.

### **Wirkung der Bodenaktinomyzeten auf den Maisbrand in vitro**

Die vorgelegte Arbeit ist ein Auszug aus einer Diplomarbeit der biologischen Fakultät der Karlsuniversität in Prag, 1955. Der Einfluß der Bodenaktinomyzeten auf den Maisbrand — *Ustilago zae* (Bekm.) Unger in vitro wurde beobachtet. Die antibiotische Aktivität der isolierten Aktinomyzeten zum *Ustilago zae* wurde festgestellt auf einem Agarboden mittels des Strichtestes und durch die sogenannte diffuse Titration der Antibiotiken. Aus verschiedenen Böden wurden 402 Aktinomyzetenstämme isoliert, von denen 44 % waren antibiotisch aktiv auf das *Ustilago zae*: drei Stämme bewirkten eine Inhibitionszone von 25 bis 30 mm, drei Stämme 20 bis 25 mm, vierzehn Stämme 15 bis 20 mm, einundvierzig Stämme 10 bis 15 mm, fünfzig Stämme 5 bis 10 mm, zweiunddreißig Stämme 3 bis 5 mm, fünfunddreißig Stämme wirkten anzeichnend und 224 Stämme

hatten keine Wirkung auf das *Ustilago zae*. Durch Selektion der aktivsten Stämme wurden Abspaltungen mit einer ziemlich hohen Antibiotikproduktion erhalten. Mittels Vergleichungsversuchen mit dem Testieren isolierter Stämme auf *Ustilago zae*, *Penicillium restrictum* und *Bacillus subtilis* wurde festgestellt, daß das *Ustilago zae* ist im Vergleich mit diesen Mikroorganismen weit empfindlicher auf Antibiotiken, die von manchen Bodenaktionmyzeten produziert werden.

## Vzdornost divokých bramborů proti spongosporové strupovitosti (*Spongospora subterranea* Johnson)

Устойчивость дикорастущего картофеля против порошистой парши  
(*Spongospora subterranea* Johnson)

Die Widerstandsfähigkeit der Wildkartoffeln gegen Spongospora-Schorfigkeit  
(*Spongospora subterranea* Johnson)

Inž. Josef ZADINA

Výzkumný ústav bramborářský ČSAZV, Havlíčkův Brod

Předložil dopisující člen ČSAZV dr. inž. Ladislav Hruška

Došlo dne 30. I. 1958

### Úvod

Spongosporová strupovitost bramborů způsobovaná houbou *Spongospora subterranea* Johnson se vyskytuje u nás hlavně ve vyšších polohách, především v letech vlhčích a chladnějších (Vielwerth, 2). I když vcelku v našich podmínkách nepůsobí spongosporová strupovitost vážných škod, nutno jí věnovat pozornost, hlavně s ohledem na vývoz, neboť sadba nakažená spongosporou je podle mezinárodních předpisů pro vývoz nepřipustná.

Sledování vzdornosti bramborů proti spongosporové strupovitosti vyplynulo z usnesení porady bramborářské a fytopatologické komise ČSAZV, konané v prosinci 1954 v Praze. V roce 1954 se vyskytla spongosporová strupovitost velmi silně a způsobila určité těžkosti u sadbových bramborů; proto bylo nutné navrhnout opatření, jak u bramborů zamezit výskyt spongospory. Mezi opatřeními, vyplývajícími z usnesení pro výzkum, je na prvním místě uvedena nutnost šlechtění na vzdornost. Potřebu šlechtění na vzdornost proti spongosporové strupovitosti, dokumentují dále výsledky přezkoušení kříženců šlechtitelských stanic Keřkov, Stránecká Zhoř a Velká Lomnice, vykonaného Královou (1). Z výsledků těchto zkoušek, jež jsem zpracoval do přehledné tabulky (tab. I), je zřejmé, že většina šlechtitelského materiálu je velmi silně napadána spongosporou.

Aby bylo možno šlechtit na vzdornost proti spongosporové strupovitosti, je nutno vyhledat vzdorný výchozí materiál jednak mezi vyšlechtěnými odrůdami světového sortimentu, jednak mezi divokými druhy a formami bramborů. Průzkum je veden oběma směry. V předložené práci je rozvedeno sledování vzdornosti u divokých druhů a forem.

I. Odolnost kříženců šlechtitelských stanic Keřkov, Stránecká Zhoř a Velká Lomnice proti spongospoře, rok 1954

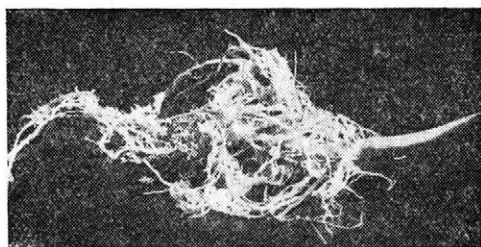
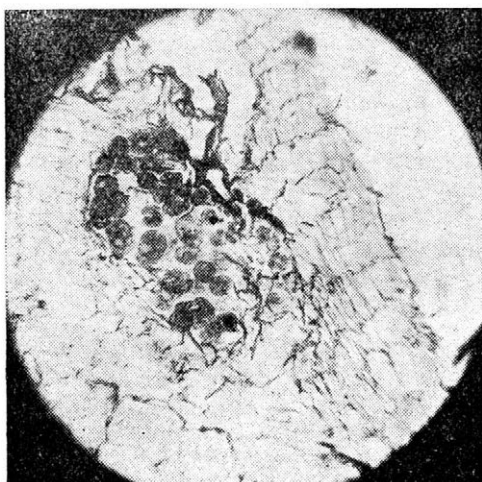
Intenzita napadení	Početní údaje			Procentické údaje		
	kříženci šlechtitelské stanice			kříženci šlechtitelské stanice		
	Keřkov	Stránecká Zhoř	Velká Lomnice	Keřkov	Stránecká Zhoř	Velká Lomnice
5	36	35	1	45,0	22,0	9,1
4-5	17	48	2	21,2	30,2	18,2
4	8	19	4	10,0	11,9	36,3
3-4	2	9	0	2,5	5,7	0,0
3	4	17	0	5,0	10,7	0,0
2-3	4	8	2	5,0	5,0	18,2
2	8	15	2	10,0	9,5	18,2
1-2	0	5	0	0,0	3,1	0,0
1	1	3	0	1,3	1,9	0,0
0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
hodnoceno kříženců	80	159	11	—	—	—

Bonitace: 0-5; 0 — nenapadeno, 5 — velmi silně napadeno

## Vlastní práce

### Zkoušky vzdornosti a bonitace napadení

Vzhledem k tomu, že se původce spongosporové strupovitosti houby *Spongopora subterranea* Johnson nedaří rozmnožovat na umělých živných půdách, mohlo být až dosud konáno přezkušování jen v polních podmínkách. Tento způsob zkoušení nečiní žádných obtíží při zjišťování vzdornosti hlízového materiálu, neboť lze jej snadno zasílat na větší vzdálenosti, do oblastí se silným výskytem spongospory. S určitými obtížemi je však spojeno přezkušování semenného materiálu. Nejdříve musí být vypěstovány semenáčky a ty pak vysazovány na zkušebním poli, kde za suchých let je nutno konat závlivku, aby nedošlo k jejich

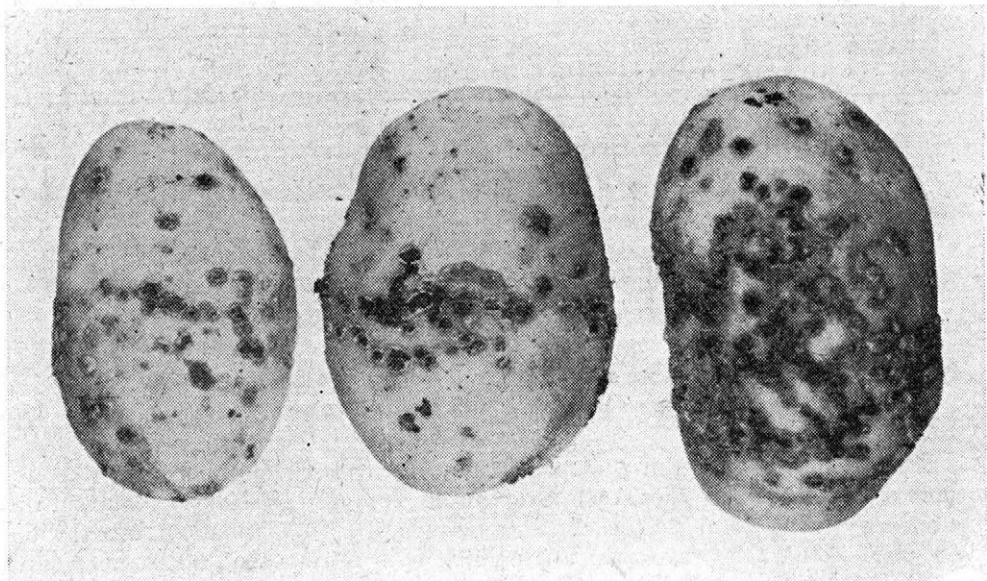


2. Nádorky na kořenech rostliny *Sol. demissum* způsobené spongosporou (*Spongopora subterranea*)

1. Sporangie spongospory (*Spongopora subterranea*). Foto inž. Šíp

zničení — uschnutí. Z tohoto důvodu byla sledována možnost vypracování provokačních zkoušek, které by bylo možno konat kdekoliv.

Infekční materiál (sporangie — obr. 1) používaný nyní k provokačním zkouškám je opatřován seškrabováním strupů z hlíz silně napadených spongosporovou strupovitostí. Strupy z hlíz se seškrabují těsně před zakládáním zkoušek. Takto připraveným infekčním materiálem se infikují semenáčky tak, že dobře zakoreněné přepikýrované semenáčky jsou vytažovány z pikýrovacích bedniček (při vytažování semenáčků nutno dbát, aby se uchránilo co nejvíce kořínků), kořínky omyty a mokré obaleny v infekčním materiálu, tak, aby se na kořínkách zachytilo co nejvíce sporangií. Infikované semenáčky se vysazují do květináčů o průměru 10 cm, které se umístí v pařeništi. V průběhu zkoušek se koná řádné zalévání.



3. Hlízy napadené spongosporou (*Spongospora subterranea*). Foto inž. Cervenka

Od každé formy je do zkoušky zařazováno po pěti rostlinách. Náchylnost je hodnocena podle vývoje nádorků na kořenech rostlin (obr. 2). U materiálu nasazujícího hlízy hodnocení náchylnosti odrůd a kříženců se koná podle výskytu strupů na hlízách (obr. 3). Nádorky na kořenech náchylných forem dosahují velikosti až 0,5 cm, u forem méně náchylných bývají menší. K hodnocení odolnosti možno přistoupit, když jsou rostliny již překořeněné. Kontrolu vývoje nádorků je nejlépe konat v průběhu růstu rostlin jejich vyklápěním z květináčů. Nádorky se vyskytují na povrchu balíčku vyklopeného z květináče, dokonce jsou často i na kořenech vyčnívajících otvorem ve dnu květináče.

Intenzita napadení je hodnocena 4 body + 0 — 3, přičemž:

- 0 — kořeny bez výskytu nádorků
- 1 — ojediněle se vyskytující nádorky
- 2 — střední výskyt nádorků, nádorky drobné i větší
- 3 — velmi silný výskyt nádorků, nádorky velké.

Pro porovnání náchylnosti jednotlivých forem jsou pak propočítávány koeficienty napadení. Počet rostlin v jednotlivých bonitačních třídách se vyjádří v procentech, ta jsou pak vynásobována v bonitační třídě 0 nulou, v bonitační třídě 1 jednou, v bonitační třídě 2 třemi a v bonitační třídě 3 pěti. Sečtením jednotlivých součinů získáváme koeficient napadení.

Příklad propočtu koeficientu napadení — forma 7/2 *Sol. demissum* R 2

a) zařazení rostlin do jednotlivých bonitačních tříd a vyjádření počtu rostlin v procentech

Bonitační třídy	0	1	2	3	
Rostliny zařazené do jednotlivých bonitačních tříd	počet	1	1	1	2
	%	20	20	20	40

b) propočet koeficientu napadení

$(20 \times 0) + (20 \times 1) + (20 \times 3) + (40 \times 5) = 280$ . Koeficient napadení se rovná 280.

Nejvyšší možný koeficient napadení se rovná 500. Je to v případě, že všech pět zkoušených rostlin je podle intenzity napadení zařazeno do bonitační třídy 3.

#### Přezkoušení divokých druhů a forem na vzdornost proti spongosporové strupovitosti

Před vlastním započítáním zjišťování odolnosti divokých bramborů proti spongospore v provokačních zkouškách bylo nutno porovnat výsledky provokačních zkoušek s výsledky polních zkoušek. Toto porovnání bylo vykonáno v roce 1956, kdy v obou zkouškách provokačních a polních bylo přezkoušeno 38 forem a původů divokých brambor. Polní zkoušky byly uskutečněny ve Sněžném na Moravě. Porovnání výsledků těchto zkoušek je uvedeno v tabulce II.

Hodnotíme-li oba způsoby zkoušek, můžeme uvést, že výsledky jsou vcelku odpovídající. Pouze ve čtyřech případech byly rozdíly v napadení, a to u 28/1 — *Sol. gibberulosum*, 28/4 — *Sol. gibberulosum* a 32/1 — *Sol. Parodii*, u nichž napadení bylo zjištěno v provokačních zkouškách, kdežto zkoušky polní, napadení spongosporou nevykázaly, a u 65/1 — *Sol. Vavilovii*, kde tomu bylo obráceně — napadení bylo zjištěno jen v polních zkouškách. Z porovnání jednotlivých koeficientů napadení je zřejmé určité kolísání v jejich výši: v osmi případech jsou koeficienty napadení stejně vysoké, v deseti případech je koeficient vyšší ve zkouškách polních a ve dvaceti případech ve zkouškách provokačních. Rovněž průměr všech 38 koeficientů je vyšší ve zkouškách provokačních a rovná se 190 (součet = 7.220); průměr koeficientů zkoušek polních se rovná 134 (součet = 5.120). Dosažené výsledky tedy vyznívají ve prospěch provokačních zkoušek.

S přezkušováním divokých bramborů bylo započato v roce 1957, kdy bylo v provokačních zkouškách testováno 104 forem a původů z 29 divokých druhů bramborů. Podrobné výsledky zkoušek jsou v tabulce III. V tabulce IV. je uveden přehled o počtu zkoušených forem a původů jednotlivých druhů, v tabulce

II. Porovnání intenzity napadení spongosporovou strupovitostí týchž forem divokých bramborů ve zkouškách provokačních a polních

Označení	Název	Koefficient napadení při zkoušce	
		provokační	polní
1/1	<i>Sol. acaule</i> N	0,0	0,0
1/2	<i>Sol. acaule</i>	0,0	0,0
1/3	<i>Sol. acaule</i>	0,0	0,0
1/7	<i>Sol. acaule cualescens</i> B 151	60,0	80,0
1/10	<i>Sol. acaule subexinterruptum</i> Bitt.	20,0	20,0
7/1	<i>Sol. demissum</i>	340,0	380,0
7/2	<i>Sol. demissum</i> R	380,0	320,0
7/3	<i>Sol. demissum</i> R 1	80,0	80,0
7/4	<i>Sol. demissum</i> R 2	200,0	280,0
7/5	<i>Sol. demissum</i> 4	420,0	400,0
7/7	<i>Sol. demissum</i> 8	420,0	500,0
7/8	<i>Sol. demissum</i> Lindl. „Redd.“	300,0	260,0
7/9	<i>Sol. demissum</i> Lindl. „Redd.“ 521	300,0	220,0
7/11	<i>Sol. demissum</i> Lindl. IV/8	420,0	460,0
7/12	<i>Sol. demissum</i> Lindl. IV/24	100,0	20,0
7/13	<i>Sol. demissum</i> Lindl. IV/27	400,0	40,0
7/16	<i>Sol. demissum tlaxpehualcoense</i>	360,0	160,0
7/17	<i>Sol. demissum tlaxpehualcoense</i>	340,0	500,0
7/20	<i>Sol. demissum</i> Bergerac	120,0	220,0
7/21	<i>Sol. demissum</i> Reddick 531	400,0	60,0
13/2	<i>Sol. longipedicellatum</i> Bitt.	400,0	180,0
13/3	<i>Sol. longipedicellatum</i> Bitt.	240,0	60,0
15/1	<i>Sol. Antipoviczii</i> 103	200,0	20,0
15/2	<i>Sol. Antipoviczii</i> Buk.	240,0	100,0
15/3	<i>Sol. Antipoviczii</i> Buk. USD 49	220,0	280,0
15/4	<i>Sol. Antipoviczii</i> Buk. C.P.C. 13332	260,0	40,0
15/6	<i>Sol. Antipoviczii</i> Buk.	160,0	20,0
16/1	<i>Sol. malichense</i> Hawkes C.P.C. 12. 1.	220,0	80,0
17/1	<i>Sol. neoantipoviczii</i>	80,0	120,0
18/1	<i>Sol. Schenkii</i> Bitt. 160226	140,0	100,0
19/1	<i>Sol. tlaxcalense</i> Hawkes C.P.C. 9	140,0	20,0
28/1	<i>Sol. gibberulosum</i>	100,0	0,0
28/2	<i>Sol. gibberulosum</i>	0,0	0,0
28/3	<i>Sol. gibberulosum</i>	0,0	0,0
28/4	<i>Sol. gibberulosum</i>	60,0	0,0
32/1	<i>Sol. Parodii</i>	100,0	0,0
32/3	<i>Sol. Parodii</i>	0,0	0,0
65/1	<i>Sol. Vavilovii</i> Juz.	0,0	100,0

V. přehled o počtu zkoušených druhů, forem a původů jednotlivých systematických skupin. V obou posledních tabulkách (tab. IV a V) je dále uveden počet a procento vzdorných forem a původů, nejnižší a nejvyšší koefficient napadení druhu, případně skupiny.

Veškerý materiál zkoušený v roce 1957 v provokačních zkouškách (tab. III) byl současně testován v polních zkouškách ve Sněžném na Moravě. Od

III. Výsledky provokačních zkoušek vzdornosti divokých bramborů proti spongospo-  
rové strupovitosti

Ozna- čení	Název	Počet rostlin napadených stupněm				Koeficient napadení
		0	1	2	3	
Systematická skupina: VII. <i>Commersoniana</i> Buk.						
24/1	<i>Sol. Commersonii</i>	4	—	1	—	60
24/2	<i>Sol. Commersonii</i>	5	—	—	—	0
25/2	<i>Sol. Boergeri</i>	5	—	—	—	0
25/3	<i>Sol. Boergeri</i> $\frac{D-8}{7}$	4	1	—	—	20
25/4	<i>Sol. Boergeri</i> D-17	2	—	2	1	220
26/1	<i>Sol. dolichostigma</i> 11-54	5	—	—	—	0
26/2	<i>Sol. dolichostigma</i> D-401	5	—	—	—	0
27/1	<i>Sol. Garciae</i>	4	—	—	1	100
27/3	<i>Sol. Garciae</i> 91-24	4	—	1	—	60
28/1	<i>Sol. gibberulosum</i>	4	1	—	—	20
28/2	<i>Sol. gibberulosum</i>	5	—	—	—	0
28/4	<i>Sol. gibberulosum</i>	5	—	—	—	0
28/5	<i>Sol. gibberulosum</i>	4	—	1	—	60
28/6	<i>Sol. gibberulosum</i>	3	—	1	1	160
29/1	<i>Sol. Horovitzii</i> D 1-8	3	—	2	—	120
30/1	<i>Sol. chacoense</i>	5	—	—	—	0
30/2	<i>Sol. chacoense</i> 4	5	—	—	—	0
30/5	<i>Sol. chacoense</i>	3	—	1	1	160
30/6	<i>Sol. chacoense</i>	4	1	—	—	20
30/7	<i>Sol. chacoense</i>	—	1	3	1	300
31/1	<i>Sol. laplaticum</i> D-360	5	—	—	—	0
31/2	<i>Sol. laplaticum</i> 91-6	4	—	1	—	60
32/1	<i>Sol. Parodii</i>	5	—	—	—	0
32/3	<i>Sol. Parodii</i>	5	—	—	—	0
33/1	<i>Sol. Schickii</i> Juz. et. Buk. P. I.	5	—	—	—	0
33/2	<i>Sol. Schickii</i>	5	—	—	—	0
34/1	<i>Sol. subtilius</i>	3	—	1	—	60
34/2	<i>Sol. subtilius</i>	2	1	2	—	140
Systematická skupina: VIII. <i>Acaulia</i> Juz.						
1/1	<i>Sol. acaule</i> N	5	—	—	—	0
1/2	<i>Sol. acaule</i>	5	—	—	—	0
1/3	<i>Sol. acaule</i>	5	—	—	—	0
1/4	<i>Sol. acaule</i> I.	5	—	—	—	0
1/6	<i>Sol. acaule</i> Bitt. C.P.C. 52871	5	—	—	—	0
1/7	<i>Sol. acaule</i> cualescens B 151	5	—	—	—	0
1/8	<i>Sol. acaule</i> Buk.	5	—	—	—	0
1/9	<i>Sol. acaule</i> Bitt.	4	1	—	—	20
1/11	<i>Sol. acaule</i>	3	2	—	—	40
1/12	<i>Sol. acaule</i>	5	—	—	—	0
1/13	<i>Sol. acaule</i>	5	—	—	—	0
1/14	<i>Sol. acaule</i>	5	—	—	—	0

Ozna- čení	Název	Počet rostlin napadených stupněm				Koefficient napadení
		0	1	2	3	
1/15	<i>Sol. acaule</i>	4	—	1	—	60
1/16	<i>Sol. acaule</i>	3	1	1	—	80
2/1	<i>Sol. depexum</i> $\frac{CD-6}{99}$	5	—	—	—	0
3/1	<i>Sol. acaule</i> var. <i>punae</i> Hawkes	5	—	—	—	0
3/2	<i>Sol. acaule</i> var. <i>punae</i>	3	2	—	—	40
3/3	<i>Sol. punae</i> 81—119	5	—	—	—	0
3/4	<i>Sol. punae</i>	2	2	1	—	100
4/1	<i>Sol. Schreiteri</i> D—995	5	—	—	—	0
4/2	<i>Sol. Schreiteri</i> D 1—9	2	3	—	—	60
Systematická skupina: IX. <i>Demissa</i> Buk.						
7/1	<i>Sol. demissum</i>	—	—	—	5	500
7/2	<i>Sol. demissum</i> R	1	1	1	2	280
7/3	<i>Sol. demissum</i> R 1	3	—	1	1	160
7/4	<i>Sol. demissum</i> R 2	1	—	2	2	320
7/5	<i>Sol. demissum</i> 4	—	1	1	3	380
7/7	<i>Sol. demissum</i> 8	—	—	1	4	460
7/8	<i>Sol. demissum</i> Lindl.	2	2	1	—	100
7/9	<i>Sol. demissum</i> Lindl. 521	2	—	1	2	260
7/10	<i>Sol. demissum</i> Lindl.	2	—	2	1	220
7/11	<i>Sol. demissum</i> Lindl. IV/8	—	—	1	4	460
7/12	<i>Sol. demissum</i> Lindl. IV/14	—	—	2	3	420
7/13	<i>Sol. demissum</i> Lindl. IV/27	—	—	1	4	460
7/14	<i>Sol. demissum</i> Lindl. IV/34	—	—	2	3	420
7/16	<i>Sol. demissum</i> <i>tlaxpehualcoense</i>	1	1	1	2	280
7/17	<i>Sol. demissum</i> <i>tlaxpehualcoense</i>	1	—	—	4	400
7/18	<i>Sol. demissum</i> R 49/79	1	1	2	1	240
7/19	<i>Sol. demissum</i> 10	4	—	—	1	100
7/20	<i>Sol. demissum</i>	—	1	2	2	340
7/21	<i>Sol. demissum</i> 531	1	2	1	1	200
7/22	<i>Sol. demissum</i>	—	—	2	3	420
7/23	<i>Sol. demissum</i> <i>tlaxpehualcoense</i>	—	1	4	—	260
8/1	<i>Sol. verucosum</i>	1	1	2	1	240
Systematická skupina: X. <i>Longipedicellata</i> Buk.						
13/1	<i>Sol. longipedicellatum</i>	1	—	2	2	320
13/2	<i>Sol. longipedicellatum</i> Bitt.	—	—	3	2	380
13/4	<i>Sol. longipedicellatum</i>	—	—	1	4	460
13/5	<i>Sol. longipedicellatum</i>	1	2	1	1	200
13/6	<i>Sol. longipedicellatum</i>	3	2	—	—	40
13/7	<i>Sol. longipedicellatum</i>	1	1	2	1	240
13/8	<i>Sol. longipedicellatum</i>	—	—	3	2	380
14/1	<i>Sol. ajuscoense</i>	—	—	2	3	420
15/1	<i>Sol. Antipoviczii</i> 103	—	2	2	1	260
15/2	<i>Sol. Antipoviczii</i> Buk.	—	1	2	2	340
15/3	<i>Sol. Antipoviczii</i> Buk. U.S.D. 49	—	—	—	5	500
15/4	<i>Sol. Antipoviczii</i> Buk. C.P.C. 13332	—	—	3	2	380
15/5	<i>Sol. Antipoviczii</i> Buk. III/13	1	2	2	—	160
15/6	<i>Sol. Antipoviczii</i> Buk. R 49/47	—	1	2	2	340
15/7	<i>Sol. Antipoviczii</i>	—	2	3	—	220
15/8	<i>Sol. Antipoviczii</i>	1	—	2	2	320
15/9	<i>Sol. Antipoviczii</i>	1	—	3	1	280

Ozna- čení	Název	Počet rostlin napadených stupněm				Koeficient napadení
		0	1	2	3	
16/1	<i>Sol. malichense</i> Hawkes C.P.C. 12. 1.	—	—	1	4	460
16/2	<i>Sol. malichense</i>	—	2	3	—	220
17/1	<i>Sol. neoantipoviczii</i>	1	—	1	3	360
18/1	<i>Sol. Schenckii</i> Bitt. 160226	3	—	2	—	120
18/2	<i>Sol. Schenckii</i>	2	2	1	—	100
18/3	<i>Sol. Schenckii</i>	3	1	—	1	120
19/1	<i>Sol. tlaxcalense</i> Hawkes C.P.C. 9	—	—	1	4	460
Systematická skupina: XIII. <i>Tuberosa</i> Rydb.						
A. <i>Aracciana</i>						
51/1	<i>Sol. aracc-papa</i> Buk.	—	1	—	4	420
B. <i>Andigena</i>						
41/1	<i>Sol. andigenum</i>	2	3	—	—	60
41/3	<i>Sol. andigenum</i>	4	1	—	—	20
41/11	<i>Sol. andigenum</i>	5	—	—	—	0
41/12	<i>Sol. andigenum</i>	5	—	—	—	0
44/1	<i>Sol. Kesselbrenneri</i>	5	—	—	—	0
C. <i>Eutuberosa</i>						
58/1	<i>Sol. simplicifolium</i> Bitt.	5	—	—	—	0
58/3	<i>Sol. simplicifolium</i>	5	—	—	—	0
58/5	<i>Sol. simplicifolium</i>	5	—	—	—	0

každé formy a původu bylo zkušeno po třech rostlinách. Koeficienty napadení vzhledem k malému počtu zkoušených rostlin nebyly propočítávány. Jednalo se jen o zjištění vzdornosti či náchylnosti zkoušených forem. Každá forma, u níž byly zjištěny nádorky alespoň na jedné rostlině, byla hodnocena jako náchylná, formy bez nádorků na kořenech rostlin byly označeny jako vzdorné.

Výsledky polních zkoušek opět potvrzují přednost použití provokačních zkoušek pro testování vzdornosti divokých bramborů proti spongosporové strupovitosti, neboť i když u 85,6 % zkoušených forem byl zjištěn souhlas ve vzdornosti či náchylnosti, vykázaly polní zkoušky o 12,5 % méně náchylných forem než provokační zkoušky. Jen dvě formy — 41/11 *Sol. andigenum* a 44/1 *Sol. Kesselbrenneri*, které v provokačních zkouškách zůstaly nenapadeny, byly napadeny v polních zkouškách.

Na základě výsledků zkoušek z roku 1956 (tab. II) a porovnání výsledků provokačních a polních zkoušek vykonaných v roce 1957 (tab. III) lze formy, u nichž nebyly na kořenech zjištěny nádorky, hodnotit jako vzdorné.

### Zhodnocení výsledků zkoušek vzdornosti

V laboratorních zkouškách vzdornosti proti spongosporové strupovitosti bylo přezkoušeno 104 divokých forem a původů z 28 druhů a pěti systematických skupin divokých bramborů.

IV. Přehledné výsledky zkoušek vzdornosti divokých bramborů — podle jednotlivých druhů

Označení	Název druhu	Zkoušeno forem a a původů	Vzdorných forem a a původů		Koefficient napadení		Průměrný koefficient napadení druhu
			počet	procento	nejnižší	nejvyšší	
1	<i>Sol. acaule</i>	14	10	71,4	0	80	14,2
2	<i>Sol. depexum</i>	1	1	100,0	0	0	0,0
3	<i>Sol. punae</i>	4	2	50,0	0	100	35,0
4	<i>Sol. Schreiterii</i>	2	1	50,0	0	60	30,0
7	<i>Sol. demissum</i>	21	0	0,0	100	500	318,0
8	<i>Sol. verrucosum</i>	1	0	0,0	320	320	240,0
13	<i>Sol. longipedicellatum</i>	7	0	0,0	40	460	288,5
14	<i>Sol. ajuscoense</i>	1	0	0,0	420	420	420,0
15	<i>Sol. Antipoviczii</i>	9	0	0,0	160	500	311,1
16	<i>Sol. malichense</i>	2	0	0,0	220	460	340,0
17	<i>Sol. neoantipoviczii</i>	1	0	0,0	360	360	360,0
18	<i>Sol. Schenckii</i>	3	0	0,0	100	120	113,3
19	<i>Sol. tlavcalense</i>	1	0	0,0	460	460	460,0
24	<i>Sol. Commersonii</i>	2	1	50,0	0	60	30,0
25	<i>Sol. Boegeri</i>	3	1	33,3	0	20	80,0
26	<i>Sol. dolichostigma</i>	2	2	100,0	0	0	0,0
27	<i>Sol. Garciae</i>	2	0	0,0	60	100	80,0
28	<i>Sol. gibberulosum</i>	5	2	40,0	0	160	48,0
29	<i>Sol. Horovitzii</i>	1	0	0,0	120	120	120,0
30	<i>Sol. chacoense</i>	5	2	40,0	0	300	96,0
31	<i>Sol. laplaticum</i>	2	1	50,0	0	60	30,0
32	<i>Sol. Parodii</i>	2	2	100,0	0	0	0,0
33	<i>Sol. Schickii</i>	2	2	100,0	0	0	0,0
34	<i>Sol. subtilius</i>	2	0	0,0	60	140	100,0
41	<i>Sol. andigenum</i>	4	2	50,0	0	60	20,0
44	<i>Sol. Kesselbrenneri</i>	1	1	100,0	0	0	0,0
51	<i>Sol. aracc-papa</i>	1	0	0,0	420	420	420,0
58	<i>Sol. simplicifolium</i>	3	3	100,0	0	0	0,0

V. Přehledné výsledky zkoušek vzdornosti divokých bramborů — podle jednotlivých systematických skupin

Systematická skupina (podskupina)	Zkoušeno		Nenapadeno forem a původů		Koefficient napadení		Průměrný koefficient napadení skupiny
	druhů	forem a původů	počet	procento	nejnižší	nejvyšší	
VII. <i>Commersoniana</i> Buk.	11	28	13	46,4	0	300	55,7
VIII. <i>Acaulia</i> Juz.	4	21	14	66,6	0	100	19,0
IX. <i>Demissa</i> Buk.	2	22	0	0,0	100	500	310,4
X. <i>Longipedicellata</i> Buk.	7	24	0	0,0	400	500	295,0
XIII. <i>Tuberosa</i>	4	9	6	66,6	0	420	55,5
A. <i>Arraciana</i>	1	1	0	0,0	420	420	420,0
B. <i>Andigena</i>	2	5	3	60,0	0	60	16,0
C. <i>Eutuberosa</i>	1	3	3	100,0	0	0	0,0

Z jednotlivých systematických skupin největší odolností se vyznačuje skupina *Acaulia* (66,6 % forem a původů vzdorných; průměrný koeficient napadení skupiny 19,0 %) a *Tuberosa* (66,6 % forem a původů vzdorných; průměrný koeficient napadení skupiny 55,5). Dále následuje skupina *Commersoniana* (46,4 % forem a původů vzdorných; průměrný koeficient napadení skupiny 55,7). Nejmenší odolností se vyznačuje skupina *Longipedicellata* (0,0 % vzdorných forem a původů; průměrný koeficient napadení skupiny 295,0) a *Demissa* (0,0 % vzdorných forem a původů; průměrný koeficient napadení skupiny 310,4). Z podskupin systematické skupiny *Tuberosa* zůstaly nenapadenými všechny zkoušené formy podskupiny *Eutuberosa* a 60 % forem a původů podskupiny *Andigena*. O odolnosti či náchylnosti podskupiny *Arracciana* nelze učinit žádný závěr vzhledem k tomu, že na vzdornost byla přezkoušena jen jedna forma.

Pokud se jednotlivých druhů týká, pak jen vzdorné formy a původy byly zjištěny u *Sol. depexum*, *Sol. dolichostigma*, *Sol. Parodii*, *Sol. Schickii*, *Sol. Kesselbrenneri*, *Sol. simplicifolium* a *Sol. Vavilovii*. Jen náchylné formy byly zjištěny u *Sol. demissum*, *Sol. verrucosum*, *Sol. longipedicellatum*, *Sol. ajuscoense*, *Sol. Antipoviczii*, *Sol. malichense*, *Sol. neoantipoviczii*, *Sol. Schenckii*, *Sol. tlaxcalense*, *Sol. Garciae*, *Sol. Horovitzii*, *Sol. subtilius* a *Sol. arrac-papa*. Formy odolné i náchylné vyskytují se u *Sol. acaule*, *Sol. punae*, *Sol. Schreiterii*, *Sol. Commersonii*, *Sol. Boegeri*, *Sol. gibberulosum*, *Sol. chacoense*, *Sol. laplaticum* a *Sol. andigenum*. Přehled o chování zkoušených forem a původů jednotlivých druhů vyplývá z tabulky III. U některých forem a původů (např. *Sol. demissum*, *Sol. longipedicellatum*, *Sol. Antipoviczii*, *Sol. Schenckii* atd.), třebaže se u nich spongospora vyskytla, zůstala část rostlin zdravých. Lze předpokládat, že podchyćením takovýchto nenapadených rostlin bude možno vypěstovat linie spongospoře vzdorné. S touto prací bylo již započato.

## Souhrn

Práce se zabývá vzdorností proti spongosporové strupovitosti u divokých druhů bramborů. Vzdornost je přezkušována v provokačních zkouškách v květináčích průměru 10 cm. Jako infekční materiál jsou používány sporangie, seškrabané z hlíz napadených spongosporovou strupovitostí.

Na vzdornost bylo přezkoušeno 104 forem a původů z 28 druhů a pěti systematických skupin. Náchylnost je hodnocena koeficientem napadení. Nejvyšší možný koeficient se rovná 500, a to v případě, že jsou napadeny všechny rostliny a napadení je velmi silné (bonitační stupeň 3). Čím je vyšší koeficient napadení, tím více je určitá forma či původ náchylné. Koeficient 0 vyjadřuje vzdornost zkoušené formy. Z přezkoušeného materiálu zůstalo nenapadeno 33 forem a původů. Jsou to formy a původy systematické skupiny *Acaulia* (14 vzdorných forem a původů, tj. 66 % přezkoušených forem a původů), *Commersoniana* (13 vzdorných forem a původů, tj. 46,4 % přezkoušených forem a původů) a *Tuberosa* (6 vzdorných forem a původů, tj. 66 % přezkoušených forem a původů).

Vzdornost či náchylnost jednotlivých systematických skupin, druhů, forem a původů vyplývá z tabulek III, IV, V.

Cílem práce bylo vyhledat formy vzdorné spongospoře, případně u některých druhů, např. *Sol. demissum*, *Sol. longipedicellatum*, *Sol. Antipoviczii*, *Sol.*

*Schenckii* aj., výběrem vytvořit linie homozygotní ve vzdornosti. Takovýto materiál bude pak možno využít pro zvýšení odolnosti, respektive pro získání vzdornosti nově šlechtěných odrůd bramborů.

## Literatura

1. Králová: Přezkoušení vzdornosti šlechtitelského materiálu po stránce fytopathologické, Zpráva o vykonané práci, Výzkumný ústav bramborářský CSAZV Havlíčkův Brod, 1955. — 2. Vielwerth: O spongosporové strupovitosti bramborů, Ochrana rostlin, 1949, č. 3—4.

### Устойчивость дикорастущего картофеля против порошистой парши (*Spongospora subterranea* Johnson)

Работа посвящена устойчивости видов дикорастущего картофеля против порошистой парши. Устойчивость испытывалась в опытах с искусственным заражением, которые производились в горшках диаметром 10 см. Материалом для инфекции служили спорангии, которых соскребли с клубней пораженных порошистой паршей.

На устойчивость испытывалось 104 формы и группы по происхождению из 28 видов, принадлежащих к 5 систематическим группам. Склонность к заболеванию оценивалась по коэффициенту поражения. Наивысший возможный коэффициент равнялся 500, а именно в случае поражения всех растений и при сильной степени этого поражения (3-й класс бонитировки). Чем выше коэффициент поражения тем более склонной к заболеванию является та или иная форма или группа по происхождению. Коэффициент 0 выражает устойчивость испытанной формы. Из испытанного материала непораженными остались 33 формы и группы по происхождению. Они принадлежат к систематической группе *Acaulia* (14 устойчивых форм и групп по происхождению, т. е. 66 % испытанных форм и групп), *Commersoniana* (13 устойчивых форм и групп, т. е. 46 % испытанных форм и групп) и *Tuberosa* (6 устойчивых форм и групп, т. е. 66 % испытанных форм и групп).

Устойчивость против заболевания или склонность к нему отдельных систематических групп, форм и групп по происхождению видна из табл. III, IV и V.

Цель работы состояла в том, чтобы найти формы, устойчивые против спонгоспоре и даже у некоторых видов, как например *Sol. denicum*, *Sol. longipedicellatum*, *Sol. Antipoviczii*, *Sol. Schenckii* и др. путем отбора создать устойчивые мозаичные линии. Такой материал можно будет потом использовать для повышения или создания устойчивости новых селекционных сортов картофеля.

### Die Widerstandsfähigkeit der Wildkartoffeln gegen *Spongospora*-Schorfigkeit (*Spongospora subterranea* Johnson)

Die Arbeit befaßt sich mit der Widerstandsfähigkeit gegen *Spongospora*-Schorfigkeit bei Wildkartoffeln. Die Widerstandsfähigkeit wird überprüft durch die Provokations-Versuche, welche in den Blumentöpfen mit einem Durchmesser von 10 cm durchgeführt werden. Als Infektiosmittel benutzt man die Sporangien, welche aus den mit *Spongospora*-Schorfigkeit angegriffenen Knollen abgekratzt wurden.

Auf die Widerstandsfähigkeit wurden 104 Formen und Entstehungen aus 28 Gattungen und 5 systematischen Gruppen überprüft. Die Widerstandsfähigkeit wird mit dem Angriffskoeffizient bewertet. Der höchstmögliche Koeffizient ist gleich 500 und zwar in dem Falle, wenn sämtliche Pflanzen angegriffen sind und der Angriff sehr stark ist (Bonitationsstufe 3). Je höher der Angriffskoeffizient ist, um so mehr diejenige Form und Herkunft anfällig ist. Der Koeffizient 0 bringt die Widerstandsfähigkeit der geprüften Form zum Ausdruck. Vom überprüften Material wurden 33 Formen und Herkünfte nicht befallen. Es sind Formen und Herkünfte der systemati-

schen Gruppe *Acaulia* (14 widerstandsfähige Formen und Herkünfte, d. i. 66 % der überprüften Formen und Herkünfte) *Commersoniana* (13 widerstandsfähige Formen und Herkünfte d. i. 46,4 % der überprüften Formen und Herkünfte) und *Tuberosa* (6 widerstandsfähige Formen und Entstehungen d. i. 66 % der überprüften Formen und Herkünfte).

Die Widerstandsfähigkeit oder Anfälligkeit von einzelnen systematischen Gruppen, Gattungen, Formen und Herkünfte ergibt aus den Tabellen 3, 4 und 5.

Der Ziel dieser Arbeit war die widerstandsfähigen Formen gegen *Spongospora* auszusuchen, beziehungsweise bei einigen Gattungen z. B. *Sol. demissum*, *Sol. longipedicellatum*, *Sol. Antipoviczii*, *Sol. Schneckii* und anderen durch die Auswahl die Homozygot-Linien in der Widerstandsfähigkeit herzustellen. Ein solches Material kann man dann zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit ausnützen, beziehungsweise auch dazu, um die Widerstandsfähigkeit der neugezüchteten Kartoffelsorten zu gewinnen.

## **Nový způsob přípravy antisér proti bramborovému viru X a proti viru žloutenky řepy cukrové**

**Sérologická mikrometoda stanovení rostlinných virů**

**Новый способ изготовления антисерумов против вируса X картофеля и вируса  
желтухи сахарной свеклы**

**Серологический микрометод установления вирусов растений**

**Neue Art der Herstellung von Antiseren gegen Kartoffelvirus X und gegen Virus  
der Zuckerrübelgsucht**

**Die serologische Mikromethode der Feststellung von Pflanzenviren**

Inž. dr. Evžen JERMOLJEV

*Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Praha-Ruzyň*

Došlo dne 16. XII. 1957

### **Úvod**

Sérologická analýza nabývá při identifikaci rostlinných virů stále většího rozšíření. Velkou předností sérologické analýzy je možnost stanovení skrytých (latentních) virů. U bramborů jsou to především viry X a S, které se často vyskytují bez vnějších viditelných symptomů. Jelikož tyto viry snižují výnosy o 12—20 %, má jejich diagnostika v racionálním bramborářství podstatný význam. Otázka zjednodušení přípravy antisér je důležitá zejména pro pracoviště, kde jich potřebují větší množství. Naší snahou bylo vypracovat jednoduché metody přípravy antisér proti virům X a S u bramborů a proti viru žloutenky u řepy cukrové. (O přípravě antiséra proti viru S je pojednáno v mé práci „Bramborový virus S“ (4).

### **Příprava antiséra proti viru X**

Listy bramborových nebo tabákových rostlin chorých virem X rozemeleme na makovém strojku, kaši rozetřeme v porcelánové třecí misce za přidání malého množství hrubozrnného karborundového prášku. Pak šťávu vymačkáme přes sílonovou látku a odstředíme 15 minut při 11.000 *ot/min.* (10.000 g). K odstředěné šťávě přidáváme po kapkách za stálého míchání 20% kyselinu trichloroctovou, až dosáhneme v tekutině *pH* 4, kdy se vysrážejí téměř všechny bílko-

viny. Malé množství bílkovin, které ještě zůstává v roztoku, je zanedbatelné. Kyselinu trichloroctovou též používá k vysrážení bílkoviny viru X M a j (5). Titrujeme užitím potenciometru se skleněnou elektrodou. Následuje patnáctiminutové odstředění při 3500 *ot/min.* (1642 g), tekutinu slejeme a sediment se rozpustí ve fyziologickém roztoku — asi v jedné pětině původního objemu šťávy. Sediment důkladně promícháme skleněnou tyčinkou s gumovým koncem a upravíme *pH* suspenze na 7 přidáním *n/5 NaOH*. Pak suspenzi krátce odstředíme (1 *min.*, 1500 *ot/min.* — 302 g) a supernatantní tekutinou, jež obsahuje antigen viru, imunizujeme králíka intravenózně naším obvyklým způsobem — stoupajícími dávkami s krátkými intervaly (1). Titr takto připraveného antiséra se vyrovná titru antiséra připraveného naším dřívějším způsobem, to je vyčištěním šťávy podle K a u s c h e h o a zkoncentrováním antigenu viru ve fyziologickém roztoku (1).

### **Příprava antiséra proti žloutence řepy**

Listy rostlin řepy cukrové, které byly předem sérologicky prozkoušeny na přítomnost virové žloutenky a reagovaly pozitivně, se rozemelou na makovém mlýnku. Kaše se rozetře v porcelánové misce za přidání hrubozrnného karborundového prášku, šťáva se vymačká přes silonovou látku a 15 minut odstřeďuje při 11.000 *ot/min.* (10.000 g). K supernatantu se přidává po kapkách za stálého míchání 20% kyselina trichloroctová až do *pH* 4,5; při této koncentraci H-iontů se vysráží maximální podíl bílkovin, zbytek bílkovin v roztoku zanedbáváme. Směs odstředíme 15 minut při 3500 *ot/min.* (1642 g). Sediment suspendujeme ve fyziologickém roztoku (jedna pětina původního objemu šťávy), suspenzi promícháme důkladně tyčinkou s gumovým koncem a pak zneutralizujeme *n/5 NaOH* na *pH* 7, načež krátce odstředíme. Supernatantem, obsahujícím antigen viru, imunizujeme králíky.

Antigen, získaný výše uvedeným způsobem, není dokonale vyčištěn, takže králíci v některých případech nesnášejí dobře imunizaci; přesto může být imunizace vykonána úspěšně až do konce. Za začátku imunizujeme intravenózně naším obvyklým způsobem: 1 *ml*, 1,5 *ml*, 2 *ml*; 1 až 2 dny odpočinek; 2,5 *ml*, 3 *ml*; 1—2 dny odpočinek; dále intraperitoneálně dvakrát po 5 *ml* s jednodenní přestávkou mezi injekcemi. Sedmý den po poslední injekci králíka vykrváčíme.

Titř získaného antiséra je prakticky stejný jako u antiséra připraveného naším dřívějším způsobem (2, 3). Získané antisérum nedává pozitivní reakci se šťávou zdravé rostliny ani po 30 minutách, takže ho lze velmi dobře použít v praxi bez předchozího vysycování normální bílkovinou.

### **Diagnostická mikrometoda**

V an Slogteren (5) měl výbornou myšlenku použít k sérologickým reakcím minimálních množství antiséra a zkoumané šťávy a zabránit přítom jejich vypařování, aby reakce mohla být pozorována i po delší době. Podle metody van Slogterena se nalije na dno Petriho misky roztok polyvinilu v chloroformu a postupně se pak přelévá do dalších misek. Na dně misek se utvoří hydrofobní film, na kterém se kapky nerozplývají. Po nakapání antiséra a antigenu užitím Pasteurových pipet do čtverců o straně 8 *mm* se kapky promíchají skleněnou

tyčinkou a všechno se opatrně přelije tenkou vrstvou tekutého parafinového oleje, který znemožní odpařování.

Při zkoušení této metody se ukázalo, že místo roztoku polyvinilu v chloroformu může být úspěšně použito též nitrocelulózy (návrh inž. V. Průši). Roztoku nitrocelulózy v butylacetátu se používá v naší fytofarmaceutické laboratoři k vytvoření filmu na sklíčkách při kapkové testační metodě na účinnost fungicidů. Dobré výsledky jsme měli s nakapáváním kapilárními pipetami podle předlohy na papíru do čtverců na vzdálenost kapek 10 mm; jedna kapka obsahovala 7  $\mu$ l tekutiny. Při tomto způsobu nakapávání se vejde na jednu Petriho misku o průměru 10 cm 52 kapek. Míchání kapek třeba konat velmi jemně a opatrně, aby nebyl poškozen film. Místo zalévání parafinovým olejem se nám velmi dobře osvědčilo umístění Petriho misek s nakapanými vzorky do exsikátorů s vodou, nalitou na dno. Tím je zabráněno vypařování kapek, takže pozorování může být vykonáno třeba až druhý den. Pro naši potřebu stačí zabránit vypaření kapek po 30 minut, neboť pozorování konáme dvakrát — ihned po smíchání šťávy s antisérem a po 20 minutách.

Tato metoda je velmi vhodná pro zjišťování titru antisér a pro studium optimálních podmínek flokulace, jak to uvádí van Slogteren. Je vhodná též pro sériové analýzy, umístíme-li hned vedle kapky zkoušené šťávy s diagnostickým antisérem kapku šťávy s normálním sérem. Důležité též je, že spotřeba séra při tomto způsobu diagnózy je skutečně minimální — v porovnání s kapkovou metodou je tato mikrometoda úspornější až sedmkrát.

## Souhrn

Příprava antigenu viru X u bramborů a žloutkového viru řepy cukrové je zjednodušena tím, že po vysrážení bílkovin v odstředěné šťávě z listů rostlin obsahujících virus, vhodnou úpravou pH užitím kyseliny trichloroctové se sediment po odstředění suspenduje ve fyziologickém roztoku v jedné pětině původního objemu. Suspenze se zneutralizuje a po krátkém odstředění může být přímo použita k imunizaci králíků. Titr takto získaných antisér není menší než titr antisér připravovaných u nás dříve podle složitějších postupů.

Mikrometoda van Slogterena v malé modifikaci (za použití 2,5% roztoku nitrocelulózy v butylacetátu k vytvoření hydrofobního filmu v Petriho miskách, místo roztoku polyvinilu v chloroformu, a při umístění těchto misek po vyvolání reakce do exsikátorů s vodou na dně, místo převrstvení kapek parafinovým olejem k zabránění vypařování) je velmi výhodná pro zjišťování titru antisér, pro studium optimálních podmínek flokulace a taktéž pro sériové analýzy diagnostické.

## Literatura

1. Jermoljev E., Hruška L.: Serologická metoda určování virových chorob u bramborů, 1947. — 2. Jermoljev E., Lašfovková H.: Serodiagnostika žloutkového viru u řepy, Vědecké práce VÚRV ČSAZV, Ruzyně, 1956. — 3. Jermoljev E.: Serodiagnostika virusnoj želtuchi sacharnoj svekly, Věstník selskochozjajstvennych nauk, 1957. — 4. Jermoljev E.: Bramborový virus S. Sborník ČSAZV, rostlinná výroba, 1958. — 5. Maj Z.: Metody serologické badania wirusa X w ziemniakach. Roczniki nauk rolniczych, t. 77, seria D, 1956. — 6. Van Slogteren D. H. M.: Serological mikro-reactions with plant viruses under parafin-oil. Proceeding of the second conference on potato virus diseases, Lisse-Wageningen, 1954.

## **Новый способ изготовления антисерумов против вируса X картофеля и вируса желтухи сахарной свеклы**

### **Серологический микрометод установления вирусов растений**

Изготовление антигена вируса X картофеля и вируса желтухи сахарной свеклы упрощается тем, что, после свертывания белков в центрифугированном соке листьев содержащих вирус, соответствующим отрегулированием pH при помощи трихлоруксусной кислоты, осадок от центрифугирования суспендируется в физиологическом растворе в одной пятой первоначального объема. Суспензия нейтрализуется и после краткого центрифугирования может прямо применяться для иммунизации кроликов. Титр полученных таким способом антисерумов не меньше чем титр антисерумов, изготовлявшихся у нас раньше более сложными методами.

Несколько модифицированный микрометод Ван Слогтерена (с применением 2,5 % раствора нитроцеллюлозы в бутилацетате для образования гидрофобной пленки в чашках Петри, вместо раствора поливинила в хлороформе, и с помещением этих чашек после реакции в эксикаторы с водой на дне, вместо переливания капель парафиновым маслом, для предотвращения выпаривания) является очень выгодным для установления титра антисерумов, для изучения оптимальных условий флуккуляции и для проведения серийных диагностических анализов.

## **Neue Art der Herstellung von Antiseren gegen Kartoffelvirus X und gegen Virus der Zuckerrübelgsucht**

### **Die serologische Mikromethode der Feststellung von Pflanzenviren**

Die Herstellung des Antigens von Virus X bei Kartoffeln und des Zuckerrübelgsucht-Virus ist vereinfacht dadurch, daß nach Ausfällung von Eiweißstoffen im zentrifugierten Saft aus den das Virus enthaltenden Pflanzen, und durch eine geeignete Regelung von pH mittels Anwendung der Trichloressigsäure wird das Sediment nach der Zentrifugierung in physiologischer Lösung in einem Fünftel des ursprünglichen Volumens suspendiert. Die Suspension wird neutralisiert und kann nach einer kurzen Zentrifugierung direkt zur Immunisation der Kaninchen gebraucht werden. Der Titer von den auf diesem Wege gewonnenen Antiseren ist nicht kleiner als derjenige von den früher bei uns hergestellten Antiseren laut der mehr komplizierten Vorgänge.

Die Mikromethode van Sloghterens in kleinerer Modifikation (unter Anwendung von 2,5 % Nitrozellulose-Lösung in Butylazetat zur Gestaltung eines hydrophoben Filmes in Petrischalen, anstatt der Polyvinyl-Lösung im Chloroform, und bei Placierung dieser Schalen nach Hervorrufen der Reaktion in Exsikatoren mit Wasser am Grund, anstatt der Umschichtung der Tropfen durch Paraffinöl zur Vorbeugung der Ausdampfung) ist sehr vorteilhaft für die Feststellung des Titers von Antiseren, für Studium der optimalen Bedingungen der Flokkulation und auch für die diagnostischen Serienanalysen.

## Vliv bakterizace azotobakterem na zdravotní stav brambor

Влияние бактеризации азотобактером на санитарное состояние картофеля  
The Influence of Inoculation by means of Azotobacter on sanitary Conditions  
of Potatoes

Vladimír DUŠEK, Inž. Jaromír KAIL  
Výzkumný ústav kvasného průmyslu, Praha

Došlo dne 14. I. 1958

### Úvod

Přesto, že v některých státech, zejména v SSSR, je značně rozšířena výroba a použití azotobakterových očkovacích látek, tento způsob bakterizace se u nás dosud nevžil. Příčinou jsou jednak kolísavé výsledky při pokusech s bakterizací azotobakterem, jednak skutečnost, že až dosud se azotobakterový preparát nevyráběl ve větším množství. Také není zcela objasněna otázka mechanismu působení azotobaktera.

Souborně bylo o těchto problémech referováno na konferenci v Liblicích v roce 1956 (Hlaváčková 1956, Vintika 1956). V poslední době se objevil příspěvek Alptauera a Kozové (1957).

Abychom blíže osvětlili vliv azotobaktera na zvyšování výnosů, který jsme po několik let pozorovali u brambor, rozhodli jsme se na různých stanovištích sledovat zdravotní stav bakterizovaných a nebakterizovaných porostů za použití standardního preparátu vyráběného Výzkumným ústavem kvasného průmyslu v Praze (J. Barta, J. Vintika 1956).

### Metodika

Po příznivých výsledcích s bakterizací brambor v roce 1956, jsme se rozhodli pokusy zpřesnit. Proto jsme kromě poloprovozních pokusů na plochách 0,5 ha založili pokusy parcelové, kde jsme počet opakování zvýšili ze tří na pět.

Parcelové pokusy byly založeny na výměře 25 m<sup>2</sup> — jedna parcela. Na tuto plochu bylo vysázeno vždy po sto hlízách celých nebo krájených a ke každé bakterizované parcele byla vysázena příslušná krájená nebo nekrájená nebakterizovaná kontrola. Porosty byly rozmístěny šachovnicovitě, aby byly zaručeny průměrné půdní podmínky stanoviště. Při volbě odrůdy bylo především pamatováno na odrůdy průmyslových brambor, z jejichž sortimentu byly vybrány Kotnov, Parnassia a Blaník. Z hospodářských odrůd byly zařazeny do pokusů Capella a Voran a z konzumních pak Carmen.

Místa pokusů byla zvolena takto:

*Čechy* — Nižbor, Prádlu u Plzně, Záborná u Havlíčkova Brodu.

*Morava* — Loštice u Olomouce.

*Slovensko* — Borčice u Trenč. Teplé.

Příprava půdy a hnojení byly vykonány normálně jako k běžným porostům, právě tak jako kultivace za vegetačního období. Zdravotní přehledky u všech pokusných porostů byly vykonány v posledním týdnu července a jejich výsledky statisticky vyhodnoceny do zahájení sklizně. V parcelových pokusech byly zjišťovány všechny vyskytující se choroby na každé parcele. U poloprovodních pokusů bylo vykonáno v bakterizovaném oddělení pět zkoušek, takže s odpočítaných sta trsů na různých místech pole byly zjištěny všechny chorobné trsy a z těchto pěti zkoušek uvažován průměr. Stejně bylo postupováno v kontrolním oddělení. Sklizeno bylo v říjnu. Všechny výnosy jednotlivých parcel byly zváženy a odvzorkovány. Rovněž byly uskutečněny prací zkoušky, aby výsledky výnosů nebyly ovlivněny zahliněním. Po ukončení sklizně v následujících šesti týdnech byly vykonány rozbory vzorků. Bylo použito statisticko-matematického hodnocení zdravotního stavu pokusných porostů. Za tím účelem jsme rozdělili zjištěné choroby podle závažnosti do dvou skupin. V první skupině jsme uvažovali choroby virového původu — svinutka, čárkovitost, kadeřavost a mosaika. Do druhé skupiny jsme zařadili choroby stonkové, to je černání stonků a kořenomorka. V žádném pokusu, ať parcelovém nebo provozním, nebyla zjištěna plíseň bramborová, ani další zde nejmenované choroby.

Při posouzení z hlediska statisticko-matematického bylo naším úkolem zjistit do jaké míry jsou průkazné rozdíly v počtu napadených trsů u bakterizované a nebakterizované sadby. Počet napadených trsů z celkového počtu vysázených je z hlediska matematického veličina, která může nabývat hodnot 0, 1, 2, . . .  $k$ , tedy celých čísel. Pravděpodobnost, že počet napadených trsů bude roven právě  $k$ , je při pokusech tohoto druhu velmi přibližně dána vzorcem

$$P = \frac{e^{-\lambda} \cdot \lambda^k}{k!}$$

(Poissonovo rozdělení.) Číslo  $\lambda$  v tomto vzorci charakterizuje náchylnost sadby k chorobě. Čím je  $\lambda$  větší, tím větší počet napadených trsů lze očekávat v pokusu.

Je nutno ověřit zda pro bakterizovanou sadbu je tato konstanta  $\lambda$  menší než pro sadbu nebakterizovanou. Obvyklá cesta při ověření takového vztahu statistickými metodami je tato: předpokládáme, že  $\lambda$  bakter. =  $\lambda$  nebakter. Za tohoto předpokladu očekáváme, že počet napadených trsů u sadby bakterizované (označíme jej  $X_1$ ) se nebude příliš lišit od počtu napadených trsů při nebakterizované sadbě (který označíme  $X_2$ ).

Je-li  $\lambda$  bakter. <  $\lambda$  nebakter., očekáváme, že  $X_1$  bude menší než  $X_2$ , čili rozdíl  $X_1 - X_2$  nabude záporné hodnoty, a to dosti značné (tím větší, čím více se liší  $\lambda$  bakter. od  $\lambda$  nebakter.). Průkaznost rozdílů  $X_1 - X_2$  posoudíme právě podle jeho velikosti. Stanovíme hranici, pod kterou tento rozdíl za předpokladu  $\lambda$  bakter. =  $\lambda$  nebakter. klesne jen s malou pravděpodobností (při hodnocení pokusů tohoto druhu je zvykem volit pravděpodobnost 0,05). Jestliže klesne rozdíl  $X_1 - X_2$  pod tuto hranici, pokládáme jej za průkazný (ve statistice často užíváme termínu výrazný). Počítat hranice pro rozdíl  $X_1 - X_2$  je při Poissonově rozdělení poměrně obtížné. Je výhodnější užít jako míry tohoto rozdílu, rozdílu odmocnin ná-

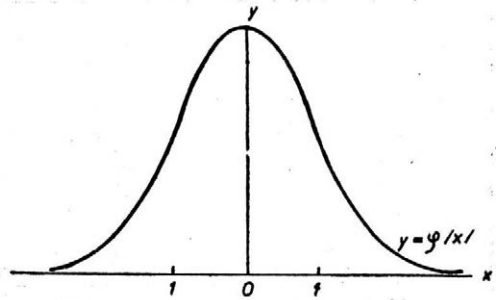
sobeného  $X\sqrt{2} = \left( \sqrt{X_1 + \frac{1}{2}} - \sqrt{X_2 - \frac{1}{2}} \right) \sqrt{2}$

Veličina  $x$  má rozdělení Gaussovo (normální), které je podrobně tabelováno. Gaussovo rozdělení, má průběh uvedený v grafu 1.

Funkce má rovnici

$$y = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2} dx = \varphi(x)$$

Hranice, pod kterou rozdíl nemá při užití pravděpodobnosti 0,05 klesnout, je  $u = -1,645$  (při oboustranném testu jsou hranice  $-1,96$  a  $+1,96$ ). Obecně je dolní hranice dána řešením rovnice:



$$\int_{-\infty}^{u_y} \varphi(x) dx = \gamma$$

Výsledky se opravují přičtením nebo odečtením  $1/2$  za účelem lepšího přiblížení kritéria normálnímu Gaussovu rozdělení. Abychom se vyhnuli nebezpečí, že průkaznost bude přeceněna, konáme opravu  $1/2$  ve směru, který snižuje rozdíl (zmenšuje významnost). Hopotésu  $\lambda$  bakter. =  $\lambda$  nebakter. zamítáme tedy, když

bud 
$$\left( \sqrt{x_1 - \frac{1}{2}} - \sqrt{x_2 + \frac{1}{2}} \right) \sqrt{2} > u_{0,975}$$

nebo 
$$\left( \sqrt{x_1 + \frac{1}{2}} - \sqrt{x_2 - \frac{1}{2}} \right) \sqrt{2} < -u_{0,975}$$

(při užití hladiny 5% a dvoustranného testu).

### Výsledky pokusů

Výsledky pokusů jsou uvedeny ve čtyřech tabulkách. V tabulce I jsou vynesena zjištění vyskytujících se chorob přepočtených na plochu jednoho hektaru. V tabulce II jsou shrnuty výsledky a statistické hodnocení výskytu virových chorob. V tabulce III jsou podobným způsobem shrnuty výsledky o výskytu stonkových chorob. V každé tabulce je uveden způsob výpočtu, druh pokusu i zhodnocení průkaznosti při zvolené pravděpodobnosti 0,05.

Celkové shrnutí výsledků je uvedeno v tabulce IV.

Z tabulek je patrné, že hodnocení polních pokusů s bakterizací brambor azotobakterem u virových chorob vyznělo pro bakterizaci příznivě, neboť čtrnáct pokusů bylo průkazných pro bakterizaci, tři průkazné proti bakterizaci, dva pokusy byly neprůkazné. Přítom vliv krájení brambor se neprojevuje nepříznivě.

U stonkových chorob (tab. III) je poměr průkazných pro bakterizaci k průkazným proti bakterizaci 11 : 4, neprůkazné byly čtyři pokusy. Zde je sice větší výskyt průkazných výsledků proti bakterizaci krájených brambor, nelze však říci, že by to bylo zřetelným důkazem proti krájení bakterizovaných hlíz.

Zdá se, že výsledky ukazují, že jednotlivé odrůdy reagují různě na bakterizaci. K těmto výsledkům došli i pracovníci našeho ústavu při hodnocení výnosů u bakterizovaných i nebakterizovaných brambor (dosud nepublikováno). Tyto výsledky budou uveřejněny ve zvláštním sdělení. Prozatím je možno učinit závěr,

Místo pokusu	Počet chorobných trsů											
	bakterizované											
	krájené						nekrájené					
	svinutka	kadeřavost	čárkovitost	mosaika	kořenomorka	černá noha	svinutka	kadeřavost	čárkovitost	mosaika	kořenomorka	černá noha
Prádlo	—	—	—	—	—	—	320	—	—	160	480	320
Nižbor I.	720	—	—	—	2.320	560	1.280	—	—	—	3.520	—
Nižbor II.	720	—	—	—	4.400	80	640	—	—	—	4.560	80
Loštice - lihovar	80	960	1.200	80	2.560	80	—	2.320	1.040	240	2.080	80
Loštice - JZD	—	80	80	—	1.360	480	—	—	—	—	—	—
Loštice-Milkov	—	400	560	—	800	160	80	320	400	—	560	80
Loštice-Radnice	—	—	80	—	560	80	—	160	—	—	320	—
Záborná I.	—	—	—	—	—	—	400	—	400	1.760	960	560
Záborná II.	240	—	—	880	400	880	240	—	160	1.200	480	320
Záborná III.	—	—	240	640	—	1.360	—	—	240	320	—	80
Záborná IV.	—	—	160	160	160	1.280	—	—	160	480	80	320

že bakterizace má příznivý vliv na zdravotní stav porostů, i když dosud nemůžeme s určitostí říci, v čem tento vliv spočívá.

S autory spolupracoval inž. Josef Machek z katedry statistické matematiky Matematicko-fyzikální fakulty Karlovy university.

### Souhrn

Na základě pokusů na několika místech s různými sortami brambor bylo zjištěno, že bakterizace brambor koncentrátem azotobaktera ovlivňuje příznivě zdravotní stav brambor.

Není významný rozdíl při výskytu chorob u krájených i nekrájených brambor.

Z fytopatologického hlediska není námitek proti bakterizaci, naopak se jeví, že příznivě ovlivňuje zdravotní stav brambor.

na 1 ha											
nebakterizované											
krájené						nekrájené					
svinutka	kadeřavost	čárkovitost	mosaika	kořenomorka	černá noha	svinutka	kadeřavost	čárkovitost	mosaika	kořenomorka	černá noha
—	—	—	—	—	—	720	240	320	1.200	160	160
1.280	—	—	—	2.080	560	320	—	—	—	4.720	160
640	—	—	—	4.080	560	800	—	—	—	4.800	240
400	1.280	880	—	3.680	80	—	2.080	880	80	2.960	—
160	320	240	80	2.460	480	—	—	—	—	—	—
240	720	160	—	1.680	160	—	1.040	320	—	1.200	—
—	80	80	—	480	80	400	80	—	—	640	80
—	—	—	—	—	—	480	—	1.760	2.160	1.280	640
400	—	80	640	960	880	160	80	80	1.760	720	160
—	—	400	480	80	1.200	—	—	160	960	80	160
—	—	80	720	80	720	—	—	400	640	160	240

### Literatura

Alptauer J. a Kozová J.: Vliv bakterisace azotobakterem na výnosy některých zemědělských plodin a zeleniny. Sb. ČSAZV - Rostlinná výroba. Ročník 3 (XXX) - č. 11 S 1111 - 1957. — Barta J. a Vintika J.: Kultivace azotobaktera submersním způsobem. Sb. ČSAZV - Rostlinná výroba. Ročník 29, č. 9-10, str. 985-1956. — Hlaváčková E.: Příprava a používání očkovacích látek v zemědělství. Sb. ČSAZV - Rostlinná výroba, roč. 29, č. 9-10, str. 909, 1956. — Vintika J.: Některé otázky výzkumu očkovacích látek. Sb. ČSAZV - Rostlinná výroba, roč. 29, čís. 9-10, str. 937 - 1956.

### Влияние бактеризации азотобактером на санитарное состояние картофеля

На основании опытов, проверенных в нескольких местах с различными сортами картофеля, установлено, что бактеризация картофеля концентратом азотобактера хорошо влияет на санитарное состояние картофеля.

## II. Výpočty průkaznosti virových chorob

Místo pokusu	Sadba	Výpočet
Prádlo u Plzně	Blaník - nekrájené	$(\sqrt{480,5} - \sqrt{2479,5}) \cdot \sqrt{2} = (21,9 - 49,8)$ .
Nížbor - I.	Parnassia - krájené	$(\sqrt{720,5} - \sqrt{1279,5}) \cdot \sqrt{2} = (26,8 - 35,8)$ .
Nížbor - I.	Parnassia - nekrájené	$(\sqrt{1279,5} - \sqrt{320,5}) \cdot \sqrt{2} = (35,8 - 17,9)$ .
Nížbor - II.	Parnassia - krájené	$(\sqrt{719,5} - \sqrt{640,5}) \cdot \sqrt{2} = (26,8 - 25,3)$ .
Nížbor - II.	Parnassia - nekrájené	$(\sqrt{640,5} - \sqrt{799,5}) \cdot \sqrt{2} = (25,2 - 28,3)$ .
Loštice - lihovar	Voran - krájené	$(\sqrt{2320,5} - \sqrt{2559,5}) \cdot \sqrt{2} = (48,1 - 50,6)$ .
Loštice - lihovar	Voran - nekrájené	$(\sqrt{3599,5} - \sqrt{3040,5}) \cdot \sqrt{2} = (60,0 - 55,1)$ .
Loštice - J Z D	Carmen - krájené	$(\sqrt{160,5} - \sqrt{799,5}) \cdot \sqrt{2} = (12,6 - 28,3)$ .
Loštice - Milkov	Voran - krájené	$(\sqrt{960,5} - \sqrt{1119,5}) \cdot \sqrt{2} = (31,0 - 33,4)$ .
Loštice - Milkov	Voran - nekrájené	$(\sqrt{800,5} - \sqrt{1359,5}) \cdot \sqrt{2} = (28,3 - 36,8)$ .
Loštice - Radnice	Capella - krájené	$(\sqrt{80,5} - \sqrt{159,5}) \cdot \sqrt{2} = (8,9 - 12,6)$ .
Loštice - Radnice	Capella - nekrájené	$(\sqrt{160,5} - \sqrt{480,5}) \cdot \sqrt{2} = (12,6 - 21,9)$ .
Záborná - I.	Kotnov - nekrájené	$(\sqrt{2560,5} - \sqrt{4399,5}) \cdot \sqrt{2} = (50,6 - 66,3)$ .
Záborná - II.	Kotnov - krájené	$(\sqrt{1119,5} - \sqrt{1120,5}) \cdot \sqrt{2} = (33,5 - 33,5)$ .
Záborná - II.	Kotnov - nekrájené	$(\sqrt{1600,5} - \sqrt{2079,5}) \cdot \sqrt{2} = (40,0 - 45,6)$ .
Záborná - III.	Kotnov - krájené	$(\sqrt{879,5} - \sqrt{880,5}) \cdot \sqrt{2} = (29,6 - 29,6)$ .
Záborná - III.	Kotnov - nekrájené	$(\sqrt{560,5} - \sqrt{1119,5}) \cdot \sqrt{2} = (23,6 - 33,4)$ .
Záborná - IV.	Kotnov - krájené	$(\sqrt{320,5} - \sqrt{799,5}) \cdot \sqrt{2} = (17,9 - 28,3)$ .
Záborná - IV.	Kotnov - nekrájené	$(\sqrt{640,5} - \sqrt{1039,5}) \cdot \sqrt{2} = (25,3 - 32,4)$ .

	Průkazné	Poznámka
$\sqrt{2} = -27,9 \cdot 1,41 = -39,34 < -1,96$	pro bakterizaci	poloprovoz
$\sqrt{2} = -9,0 \cdot 1,41 = -12,69 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = 17,9 \cdot 1,41 = 25,24 > 1,96$	proti bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = 1,5 \cdot 1,41 = 2,11 > 1,96$	proti bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -2,9 \cdot 1,41 = -4,9 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -2,5 \cdot 1,41 = -3,56 < 1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = 4,9 \cdot 1,41 = 6,91 > -1,96$	proti bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -15,7 \cdot 1,41 = -22,14 < -1,96$	pro bakterizaci	poloprovoz
$\sqrt{2} = -2,4 \cdot 1,41 = -3,38 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -8,5 \cdot 1,41 = -11,98 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -3,7 \cdot 1,41 = -5,22 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -9,3 \cdot 1,41 = -13,11 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -15,7 \cdot 1,41 = -22,14 < -1,96$	pro bakterizaci	poloprovoz
$\sqrt{2} = -0,0 \cdot 1,41 = -0,00 > -1,96$	neprůkazné	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -5,6 \cdot 1,41 = -7,89 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -0,0 \cdot 1,41 = -0,0 > -1,96$	neprůkazné	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -9,8 \cdot 1,41 = -13,82 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -10,4 \cdot 1,41 = -14,66 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -6,9 \cdot 1,41 = -9,72 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus

## III. Výpočty průkaznosti stonkových chorob

Místo pokusu	Sadba	Výpočet
Prádlo u Plzně	Blaník - nekrájené	$(\sqrt{799,5} - \sqrt{320,5}) \cdot \sqrt{2} = (28,2 - 17,9)$ .
Nižbor - I.	Parnassia - krájené	$(\sqrt{2879,5} - \sqrt{2640,5}) \cdot \sqrt{2} = (53,6 - 51,3)$ .
Nižbor - I.	Parnassia - nekrájené	$(\sqrt{3520,5} - \sqrt{4879,5}) \cdot \sqrt{2} = (59,3 - 69,8)$ .
Nižbor - II.	Parnassia - krájené	$(\sqrt{447,5} - \sqrt{464,5}) \cdot \sqrt{2} = (21,2 - 21,5)$ .
Nižbor - II.	Parnassia - nekrájené	$(\sqrt{4440,5} - \sqrt{5039,5}) \cdot \sqrt{2} = (68,0 - 71,0)$ .
Loštice - lihovar	Voran - krájené	$(\sqrt{2640,5} - \sqrt{3759,5}) \cdot \sqrt{2} = (51,3 - 61,4)$ .
Loštice - lihovar	Voran - nekrájené	$(\sqrt{2160,5} - \sqrt{2959,5}) \cdot \sqrt{2} = (46,5 - 54,4)$ .
Loštice - J Z D	Carmen - krájené	$(\sqrt{1840,5} - \sqrt{2719,5}) \cdot \sqrt{2} = (42,8 - 52,1)$ .
Loštice - Milkov	Voran - krájené	$(\sqrt{960,5} - \sqrt{1759,5}) \cdot \sqrt{2} = (31,0 - 41,9)$ .
Loštice - Milkov	Voran - nekrájené	$(\sqrt{640,5} - \sqrt{1199,5}) \cdot \sqrt{2} = (25,3 - 34,5)$ .
Loštice - Radnice	Capella - krájené	$(\sqrt{640,5} - \sqrt{559,4}) \cdot \sqrt{2} = (25,3 - 23,6)$ .
Loštice - Radnice	Capella - nekrájené	$(\sqrt{320,5} - \sqrt{719,5}) \cdot \sqrt{2} = (17,9 - 26,8)$ .
Záborná - I.	Kotnov - nekrájené	$(\sqrt{1520,5} - \sqrt{1919,5}) \cdot \sqrt{2} = (38,9 - 43,8)$ .
Záborná - II.	Kotnov - krájené	$(\sqrt{1280,5} - \sqrt{1839,5}) \cdot \sqrt{2} = (35,7 - 42,8)$ .
Záborná - II.	Kotnov - nekrájené	$(\sqrt{800,5} - \sqrt{879,5}) \cdot \sqrt{2} = (28,3 - 29,6)$ .
Záborná - III.	Kotnov - krájené	$(\sqrt{1359,5} - \sqrt{1280,5}) \cdot \sqrt{2} = (35,8 - 35,8)$ .
Záborná - III.	Kotnov - nekrájené	$(\sqrt{80,5} - \sqrt{239,5}) \cdot \sqrt{2} = (8,9 - 15,5)$ .
Záborná - IV.	Kotnov - krájené	$(\sqrt{1439,5} - \sqrt{800,5}) \cdot \sqrt{2} = (37,9 - 28,3)$ .
Záborná - IV.	Kotnov - nekrájené	$(\sqrt{399,5} - \sqrt{460,5}) \cdot \sqrt{2} = (19,9 - 20,0)$ .

	Průkazné	Poznámka
$\sqrt{2} = 10,3 \cdot 1,41 = 14,52 > 1,96$	proti bakterizaci	poloprovoz
$\sqrt{2} = 2,3 \cdot 1,41 = 3,24 > 1,96$	proti bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -10,5 \cdot 1,41 = -14,80 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -0,3 \cdot 1,41 = -0,42 < -1,96$	neprůkazné	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -3,0 \cdot 1,41 = -4,23 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -10,1 \cdot 1,41 = -14,24 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -7,9 \cdot 1,41 = -11,14 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -9,3 \cdot 1,41 = -13,11 < -1,96$	pro bakterizaci	poloprovoz
$\sqrt{2} = -10,9 \cdot 1,41 = -15,37 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -9,3 \cdot 1,41 = -13,11 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = 1,7 \cdot 1,41 = 2,40 > 1,96$	proti bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -8,9 \cdot 1,41 = -12,55 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -4,9 \cdot 1,41 = -6,91 < -1,96$	pro bakterizaci	poloprovoz
$\sqrt{2} = -7,1 \cdot 1,41 = -10,01 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -1,3 \cdot 1,41 = -1,83 < -1,96$	neprůkazné	parcel. pokus
$\sqrt{2} = 1,0 \cdot 1,41 = 1,41 < 1,96$	neprůkazné	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -6,6 \cdot 1,41 = -9,31 < -1,96$	pro bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = 9,6 \cdot 1,41 = 13,54 < 1,96$	proti bakterizaci	parcel. pokus
$\sqrt{2} = -0,1 \cdot 1,41 = -0,14 < -1,96$	neprůkazné	parcel. pokus

## IV.

Místo pokusu	Bakterisované						Choroby
	krájené			nekrájené			
	průkaz. pro b.	průkaz. proti	neprůk.	průkaz. pro b.	průkaz. proti	neprůk.	
Prádlo <sup>1</sup> / <sub>4</sub> provoz				39,34	14,52		virusové stonkové
Nižbor I.	12,69	3,24		14,80	25,24		virusové stonkové
Nižbor II.		2,11	0,42	4,09 4,23			virusové stánkové
Loštice - lihovar	3,56 14,24			11,14	6,91		virusové stonkové
Loštice - J Z D poloprovoz	22,14 13,11						virusové stonkové
Loštice - Milkov	3,38 15,37			11,98 13,11			virusové stonkové
Loštice - Radnice	5,22	2,40		13,11 12,55			virusové stonkové
Záborná I. poloprovoz				22,14 6,91			virusové stonkové
Záborná II.	10,01		0,00	7,89		1,83	virusové stonkové
Záborná III.			0,00 1,41	13,82 9,31			virusové stonkové
Záborná IV.	14,66	13,54		9,72		0,14	virusové stonkové

В связи с появлением болезней не было установлено существенного различия между резанным и нерезанным картофелем.

С фитопатологической точки зрения нет никаких возражений против бактеризации картофеля; напротив, вероятно, что бактеризация оказывает благоприятное влияние на санитарное состояние картофеля.

#### The Influence of Inoculation by means of Azotobacter on sanitary Conditions of Potatoes

The influence of inoculation by means of azotobacter concentrate on Sanitary Conditions of potato crops was observed. The results show the positive influence of inoculation on the sanitary state of potato.

No difference was observed when cut or uncut tubers were inoculated.

From the standpoint of plant pathology there is no objection against azotobacter inoculation — on the contrary a positive influence of bacterization was observed.

## Přezkoušení biologické účinnosti některých akaricidů se zvláštním zřetelem k pCPBS (p-chlorfenylbenzen sulfonátu)

Проверка биологической эффективности некоторых акарицидов, особенно *p*-хлорфенилбензол-сульфоната

Die Überprüfung der biologischen Tätigkeit einiger Akariziden mit einer besonderen Rücksicht zu pCPBS (p-Chlorfenylbenzen des Sulfonates)

Inž. Josef KLUMPAR

Ústřední fytokarantenní laboratoř, Brno

Došlo dne 16. XII. 1957

### Úvod

Poslední desetiletí je obdobím masového rozmnožení svilušek. Jsou jimi ohroženy nejen ovocné stromy, ale v případě polyfágního druhu *Tetranychus telarius* (L) (= *bimaculatus*, *urticae*) i jiné hospodářské plodiny, jako např. v roce 1957 řepa cukrová a řepa krmná. Aby čelila velkým škodám, plynoucím z tak silného výskytu těchto výhradně fytofágních roztočů, používá pěstitelská veřejnost četné chemické prostředky s větším či menším úspěchem. Kromě skupiny sirných přípravků jsou to i organofosfáty s různým principem působení. Vývoj však pokračuje směrem k selektivně toxickým akaricidům, k nimž patří mnohé ze skupiny sulfonových derivátů benzenu. Protože musíme z pěstitelských důvodů odmítnout žluté oleje, zbývají k hubení zimních vajíček pouze málo účinná organická barviva.

Autor se ujal úkolu vyzkoušení účinku některých insekticidů na svilušky, s konkrétním přihlédnutím k současné výrobě československých pesticidů.

### Experimentální část

#### Toxicita na zimní vajíčka

Pokus byl vykonán v laboratorních i v polních podmínkách, v sériích tři opakování. Každému polnímu pokusu předcházela laboratorní zkouška biologické účinnosti jednotlivých ovicidů v příslušných koncentracích. Přípravky a výsledky jsou uvedeny v tabulce I.

Metodika laboratorního testu: Jako materiálu jsme použili větviček třešně s bohatou násadou červených zimních vajíček jak druhu *Bryobia*

*praetiosa* KOCH, tak i *Metatetranychus ulmi* (KOCH), asi v poměru 1:1. Přípravek byl aplikován jemným, ale důkladným postříkem ruční stříkačkou.

Délka větvíček kolem 50 cm. Po uschnutí byly vloženy spodním koncem do nádobek s vodou. Aby bylo zabráněno náhlému přechodu z poměrně nízké teploty v terénu do vysoké teploty laboratorní, přechovávali jsme větvičky po dobu jednoho týdne za oknem při teplotě kolem 10° C a relativní vlhkosti 45–60 %. Po této době bylo líhnutí urychlováno v termostatu při teplotě 24° C a vlhkosti 80–85 %. Při hodnocení intenzita líhnutí byla posuzována vzhledem ke kontrolním větvíčkám. Stupně hodnocení:

silné líhnutí      počet larev na 1 dm stejný jako v kontrole,  
 střední líhnutí    počet larev znatelně menší než v kontrole,  
 ojedinělé líhnutí    počet larev na 1 dm maximálně tři kusy,  
 líhnutí nepozorováno 0.

Metodika polního pokusu: Všechny přípravky aplikovány formou postříku na jednotlivé větve na pokusném poli, a to z části na třešních a z části na jabloních.

Počasí v době zakládání pokusu:

20. III. 1957 — teplota kolem 12° C, oblačno, relativní vlhkost 60 %.

22. II. 1957 — teplota kolem 5° C, vlhčeno, relativní vlhkost 70 %.

Od neošetřené části koruny větve byly izolovány proužkem neusychajícího lepu. Hodnocení bylo vykonáno při jarním líhnutí larev, obdobně jako při laboratorním testu. Převládaly larvy *Bryobia praetiosa*. Přehled použitých ovicidů a souhrn výsledků uveden v tabulce I.

#### I.

	Přípravek a koncentrace	Hodnocení		Datum	
		v laborat. testu	v polním pokusu	založení *)	poslední jeho hodnocení*)
1	Sírovápnó 5 %	+++	+++	20. III.	29. IV.
2	Polybarit 5 %	+++	+++	20. III.	29. IV.
3	Nitrosan 1 %	+	+	20. III.	29. IV.
4	Superdanol 3 %	++	++	20. III.	29. IV.
5	Arbitex DNOK 1 %	+++	.)		
6	Arbitex DNOK 2 %	++	.)		
7	Arbitex DNOK 3 %	0	0	22. II.	29. IV.
8	DNBP 0,75 %	0	+	20. III.	29. IV.
9	Erysit 0,1 %	+	+	20. III.	29. IV.
10	Erysit 0,2 %	+	+	20. III.	29. IV.
11	pCPBS 0,8 %	0	0	20. III.	29. IV.

Poznámky: ad 3–25 % účinné látky

ad 5–7 — přípravek na bázi gama izomeru HCH (cca 65 %) a DNOK (8 %)

ad 8 — dinitributylfenol, 30 % účinné látky

ad 11 — p-chlorfenylbenzen sulfonát, 25 % účinné látky

\*) polní pokus

+++ líhnutí silné

++ líhnutí střední

+ líhnutí ojedinělé

0 líhnutí nepozorováno

.) nepojato do polního pokusu

Z tabulky I je patrné, že sírné insekticidy v koncentracích, používaných za vegetačního klidu, jsou zcela neúčinné proti zimním vajíčkám svilušek, i když byla aplikace vykonána poměrně nedlouho před prvním jarním líhnutím larev. (Počátek líhnutí na jaře 1957 byl 6. dubna.) Přestože účinnost organického barviva Nitrosanu v koncentraci nebyla stoprocentní, projevila se lepší než ve formě přípravku Superdanol 3%. Projevila se velmi dobrá, stoprocentní toxicita dinitro-o-kresolu (organického barviva, DNOK) ve spojení s gama izomerem HCH, v koncentraci 0,24 % DNOK a 1,95 % HCH.

Koncentrace 0,2 % suspenze p-chlorfenyl-p-chlorbenzen sulfonátu ve formě přípravku Erysit (dvojnásobek koncentrace používané za vegetace) nevykázala dostatečnou účinnost. Velmi dobrou toxicitu na zimní vajíčka můžeme pozorovat u pCPBS v 0,8% emulzi. Červená barva vajíček účinkem tohoto ovicidu se změnila ve výrazně šedou.

#### Účinnost na letní stadia svilušky *Metatetranychus ulmi* (KOCH)

Poměrně rozptýlený a malý výskyt svilušek v průběhu jara v roce 1957 vedl nás k tomu, že jsme polní pokus přesunuli až do druhé poloviny léta. Účelem bylo vzájemné porovnání efektu akaricidity těchto přípravků:

Sulikol 0,5 % — úč. lát. koloidní síra

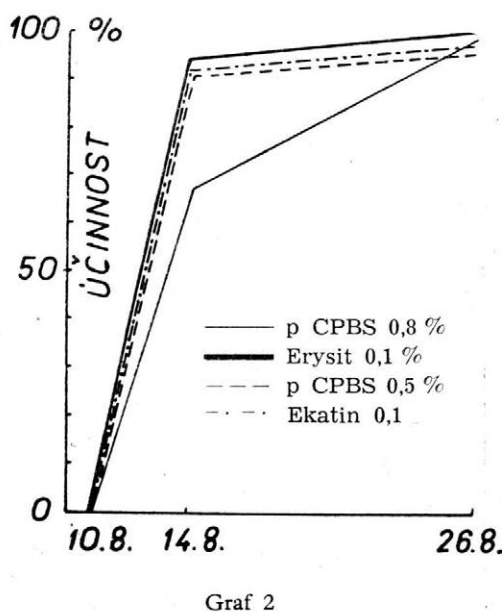
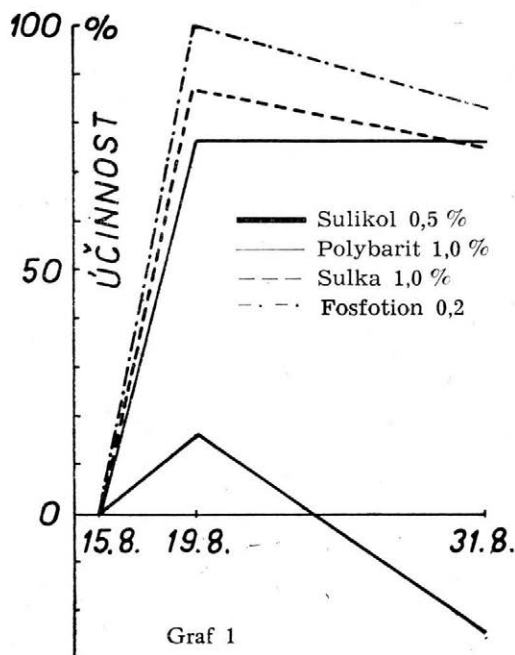
Sulka 1 % — úč. lát. polysulfidy vápníku

Polybaryt 1 % — úč. lát. polysulfidy barya

Fosfotion 0,2 % — (Malation), úč. lát. S-1,2 dicarboethoxyethyl-0,0-dimethyl dithiofosfát, (35 %), československá výroba

Erysit 0,1 % (podle návodu na balení) — úč. lát. p-chlorfenyl-p-chlorbenzen sulfonát, německého původu

pCPBS 0,5 %, 0,8 % — úč. lát. p-chlorfenylbenzen sulfonát (25 %), vyvinutý ve VÚAgT v Bratislavě



Ekatin 0,1 % — úč. lát. Thiometon, 0,0-dimethyl-S/2-ethylmerkaptioethyl dithiofosfát, (20 %).

Z přehledu vyplývá, že byly zastoupeny jak klasické sirsé preparáty, tak i kontaktní organofosfáty (Fosfotion) i organofosfáty systemické (Ekatin) včetně moderních sulfoderivátů (Erysit a pCPBS). Pro velkou jedovatost a z toho vyplývající velmi omezené praktické uplatnění byly opomenuty přípravky na bázi parathionu.

**Metodika provedení:** Aplikace formou postřiku na jednotlivé větve délky nejméně 2 m na jabloňových zákrscích (sorta Skleněné žluté) na pokusném poli. Z důvodů technického zvládnutí pokusu byly dříve vyjmenované akaricidy rozděleny po čtyřech do dvou skupin. Rozdělení je zřejmé z grafů 1 a 2 a tabulek II a III. Datum postřiku první skupiny: 10. VIII. 1957 (hodnoceno 14. VIII. 1957 a 26. VIII. 1957), druhé skupiny: 15. VIII. 1957 (hodnoceno 19. VIII. 1957 a 31. VIII. 1957).

## II.

Přípravek — %	Průměrný počet živých jedinců na jeden list		
	před postřikem 10. VIII.	I. hodnocení 14. VIII.	II. hodnocení 26. VIII.
Erysit 0,1	119,0 ± 29,22	43,6 ± 10,46	1,7 ± 0,4
pCPBS 0,8	71,8 ± 6,58	4,5 ± 0,68	1,9 ± 0,6
pCPBS 0,5	144,0 ± 13,23	14,4 ± 3,94	6,2 ± 1,21
Ekatin 0,1	161,3 ± 16,42	14,0 ± 5,56	5,0 ± 1,52

K izolaci od ostatní části koruny byly ošetřené větve opatřeny proužkem neusychajícího lepu. Těsně před postřikem bylo odebráno z různých míst pokusných větví deset listů. Na nich byli v laboratoři spočtení všichni živí jedinci a vypočten průměr na jeden list spolu s příslušnou odchylkou. Při hodnocení bylo postupováno podobně a výsledky vztahovány na průměrný počet živých jedinců na jeden list před postřikem.

Tento postup byl zvolen z těchto důvodů: Svilušky na ovocných stromech nikdy nevykazují rovnoměrný výskyt, nýbrž vždy, i při zdánlivém totálním napadení, vytvářejí větší nebo menší ohniska nejen vzhledem k jednotlivým stromům v sadě, avšak i v samotné koruně jednoho stromu. Z toho vyplývá, že nelze při exaktním hodnocení postřiků proti sviluškám dosti dobře porovnávat absolutní čísla jejich výskytu s analogickými čísly na druhém stromě. Charakter počasí při založení pokusu a dalších dnů je uveden v grafu 3.

Procenta akaricidity vyjadřují grafy 1 a 2, vypracované na základě výsledků počtů přítomných živých jedinců v průměru na jeden list (tab. II, III).

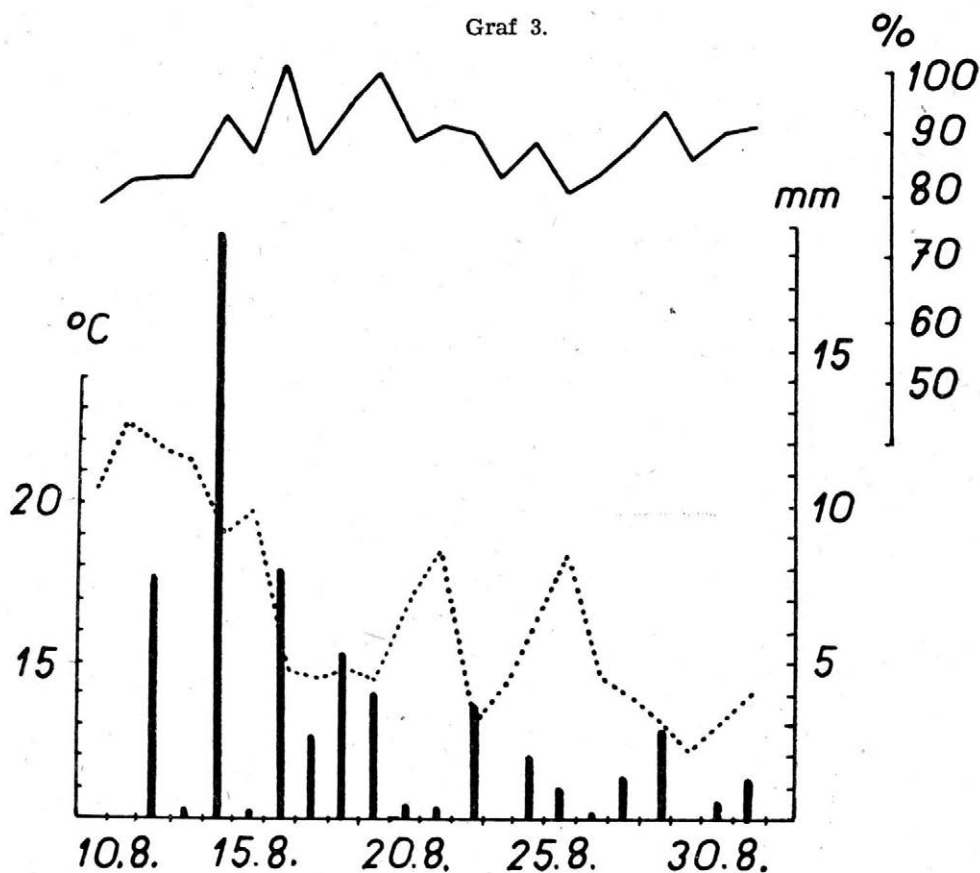
## III.

Přípravek — %	Průměrný počet živých jedinců na jeden list		
	před postřikem 15. VIII.	I. hodnocení 19. VIII.	II. hodnocení 31. VIII.
Polybaryt 1,0	70,1 ± 5,98	17,1 ± 3,18	17,7 ± 2,56
Sulíkol 0,5	117,8 ± 13,43	99,7 ± 24,95	147,6 ± 19,97
Sulka 1,0	117,0 ± 18,64	16,4 ± 8,51	31,2 ± 10,97
Fosfotion 0,2	119,6 ± 27,71	0,7 ± 0,21	21,7 ± 6,96

Z grafů a tabulek je patrna malá účinnost sirných preparátů v období zvýšené vzdušné vlhkosti, srážek a nedostatku slunečního tepla. Nejcitlivější na podobné nepříznivé počasí je Sulikol, u něhož se účinná látka tvoří až teprve po postřiku, v koruně stromu. Sírovápno svým rychlejším působením předstihlo zhruba o 10 % účinnost Polybaritu. Ten však při druhém hodnocení vykázal nepatrný pokles (asi 1 %) toxicity, zatímco účinnost Sulky se zmenšila více než o 10 %. Vlivem vlhkého (jak bylo uvedeno), málo teplého počasí zcela selhal Sulikol. Nejpronikavěji působícím se projevil Fosfotion, který jediný už čtvrtý den po postřiku dosáhl prakticky 100 % účinku. Avšak při druhém hodnocení zaznamenal pokles o 17 %. Ze sulfoderivátů nejvyšší, prakticky stoprocentní účinek pozorujeme u pCPBS 0,8 %. Toxicita 0,5 % emulze tohoto přípravku je asi o 4 % nižší. Erysit jako suspenze působil velice pozvolně. Jediný ze současně zkoušených preparátů měl při prvním hodnocení účinnost pod 90 %. Výbornou účinností se vyznačuje také Ekatin 0,1 %, systemický insekticid s minimální jedovatostí pro teplotokrevné živočichy.

Typické pro skupinu zkoušených sulfoderivátů a Ekatin je, že svého optimálního efektu dosahují až teprve ve druhém hodnocení, to je šestnáctého dne

Graf 3.



% ——— průměrná relativní vlhkost vzdušná  
 °C ..... průměrná denní teplota  
 m/m || srážky v milimetrech

po aplikaci. Tato vlastnost charakterizuje přípravky s dlouhým reziduálním účinkem.

Sírné preparáty s Fosfotionem ukázaly maximální účinnost již čtvrtého dne po postřiku; pak nastal pokles. Jsou to tedy látky s rychlým působením, ale bez delšího účinného residua.

V případě pCPBS převládala po postřiku (již při prvním hodnocení) imaga a nymfy nad larvami, zatímco před aplikací bylo tomu naopak. U Erysitu se projevila převaha imag a nymf až teprve ve druhém hodnocení. Po Ekatinu zůstalo nejvíce larev, které se při hodnocení objevovaly ve velké převaze nad nymfami a imagy. Vysvětlení spočívá v ovidicitě přípravků typu sulfoderivátů a nedostatku této vlastnosti u ostatních akaricidů.

## Příspěvek k biologické charakteristice pCPBS

K bližšímu poznání vlastností nového akaricidu na bázi p-chlorfenylbenzen sulfonátu byl podroben uvedený přípravek laboratornímu testu. Protože náleží do skupiny ovidicidních látek, zaměřili jsme se především na jeho toxicitu na vajíčka svilušek.

**Metodika:** Jako testovaného organismu bylo použito svilušky *Tetranychus telarius* (L). Vlastní test vykonán na rostlinách keříčkovitých fazolí. Jakmile tyto dospěly do stadia dvou dobře rozvitých pravých listů, byly vytaženy z květináčů, zbaveny hlíny a po zkrácení kořinek vloženy do Erlenmayerových baněk (50 ccm) s obyčejnou vodou. Abychom zabránili přístupu světla ke kořinkům, obalili jsme nádobky tmavým papírem. Pak byla každá rostlinka infikována nejméně 25 samičkami *Tetranychus telarius* (L). (Její chov k testování se neustále udržuje ve skleníku.) Po čtyřiceti hodinách byly tyto svilušky odstraněny a ponechána pouze vajíčka. Při běžné manipulaci jsme používali jemné jehly. Aplikace vykonána namáčením rostlinek s vajíčky třikrát na dobu jedné vteřiny do zkoušeného roztoku. Průměrná teplota při pokusu byla 18<sup>0</sup> C a relativní vlhkost 82 %. Hodnocení bylo vykonáno ke konci líhnutí larev a na počátku přechodu v nymfální stadium v kontrole, to je osmého dne po infekci. (Líhnutí jednodenní snůšky trvá dva až tři dny.) Bylo vyzkoušeno sedm koncentrací přípravku (0,4; 0,2; 0,1; 0,05; 0,025; 0,0125; 0,0062) ve třech opakováních. Výsledná toxicita je uvedena v grafu 4.

Kromě kontaktního působení jsme vyzkoušeli též hloubkový účinek na vajíčka. Materiál, metodika i doba hodnocení byly v principu stejné jako předešlé. Pouze aplikace vykonána natřením líce listu fazolové rostlinky štětcem po čtyřiceti hodinách, jakmile byly odstraněny kladoucí samičky. Dva dny předpokládaným líhnutím byl okraj listu opatřen úzkým proužkem lepu, abychom zabránili přelézání larev s rubu listu na líc a naopak. Bylo přezkoušeno šest koncentrací (0,4; 0,2; 0,1; 0,05; 0,025; 0,0125) ve třech opakováních. Výsledek je uveden v grafu 4.

Laboratorním testem byla také přezkoušena larvicidita pCPBS.

**Metodika:** I v tomto případě jsme použili fazolových rostlinek a jejich infekce samičkami *Tetranychus telarius*, které byly odstraněny po čtyřiceti hodinách (viz princip předchozích metodik). V době maximálního líhnutí larev (sedmého dne po infekci) vykonána aplikace jemným postřikem. Hodnoceno za 48 hodin. (Na kontrole převládaly protonymfy.) Bylo použito stejných koncentrací jako při zkoušení hloubkového působení na vajíčka. Průměrná teplota při



cihlově červeně zbarveným. Mikroskopickou prohlídkou bylo zjištěno, že se v nich nacházejí dokonale vyvinutá embrya, respektive mrtvé larvy. Vajíčka pouze zalkalená neobsahovala vyvinutá embrya.

K ověření domněnky o působení pCPBS na dálku, tedy nikoli jen bezprostředním stykem s objektem, jsme vykonali tento orientační pokus:

**Metodika:** (Viz dříve uvedenou metodiku testování akaricidů-ovicidů.) K prokázání „fumigačního vlivu“ pCPBS byly fazolové rostlinky s jednodenní snůškou vajíček přikryty skleněným zvonem, jehož vnitřek byl vystříkán zkoušeným přípravkem. Zvon s kontrolními rostlinkami byl vypláchnut čistou vodou. Obsah zvonu: 5000 ccm, množství ulpělého roztoku koncentrace 0,8 – 6,2 ccm. Vlhkost uvnitř 96–100 %, teplota 20–21° C.

**Výsledek:** Z celkového počtu vajíček v kontrole 100 kusů se vylíhlo 90 larev. Z veškerých vajíček v pokusu, 144 kusů, se vylíhla jenom jediná larva. I když to byl pokus zatím pouze orientační, přesto dosažená úmrtnost (podle Abbotova vzorce 92,2 %) nám potvrzuje fumigaci pCPBS.

Dále byla laboratorně zkoušena účinnost pCPBS na dospělé samičky *Tetranychus telarius*. Pokus měl dvě modifikace: Byl zjišťován jednak smrtící efekt kontaktního působení (a), jednak toxicita reziduální (b).

**Metodika:** a) Použili jsme fazolových rostlinek se dvěma pravými lístky. Po vytažení z hlíny, obvyklé úpravě kořínků a uložení do Erlenmayerových baněk (viz předchozí metodiky) byly infikovány po padesáti samičkách. Když se svi-

#### IV.

Působení pCPBS na samičky svílušky <i>Tetranychus telarius</i>									
	kontaktní				reziduální				
	počet samiček při hodnocení			účinnost %	počet samiček při hodnocení			účinnost %	
	živé	mrtvé	Σ		živé	mrtvé	Σ		
1	34	9	43	20,93	27	14	41	34,14	
2	37	10	47	21,27	39	2	41	4,87	
3	41	6	47	12,76	46	1	47	2,12	
4	37	8	45	17,77	37	6	43	13,95	
Σ	149	33	182	72,73	149	23	172	45,28	
Ø účinnost v %				18,18	Ø účinnost v %				11,32
kontrola	48	3	51	5,88	55	1	56	1,78	
kontrola	47	3	50	6,00	50	1	51	1,86	
kontrola	46	1	47	2,12	56	3	59	5,08	
kontrola	46	4	50	8,00	65	2	67	2,98	
Σ	187	11	198	22,00	226	7	233	11,70	
Ø přirozená úmrtnost v %				5,50	Ø přirozená úmrtnost v %				2,92

Kontaktní toxicita podle Abbotova vzorce: 13,44 %.

Reziduální toxicita podle Abbotova vzorce: 8,65 %.

lušky uklidnily (asi za tři hodiny) vykonána aplikace postříkem emulzí pCPBS 0,8 %. Kontrolní rostlinky postříkány vodou. Hodnocení vykonáno po uplynutí 72 hodin.

b) Před infekcí byly rostlinky třikrát na dobu jedné vteřiny ponořeny do 0,8 % roztoku pCPBS. Po zaschnutí přeneseno na každou rostlinku padesát samiček. Hodnocení vykonáno po uplynutí 72 hodin.

Oba pokusy se konaly v sérii čtyř opakování (rovněž i kontrola) ve zvláštní koji skleníku při teplotě kolem 20° C a relativní vlhkosti 70 %. Výsledky jsou shrnuty v tabulce IV.

Hodnoty obsažené v tabulce IV ukazují na praktickou neúčinnost pCPBS na samičky svlušek. Větší počet jedinců si můžeme vysvětlit repelentním působením přípravku na pokusných rostlinkách, s nichž přešly samičky na kontrolu.

Po zjištění odolnosti dospělých samiček vůči pCPBS i v tak vysoké koncentraci, jako je 0,8 % emulze (0,2 % účinné látky) jsme vykonali orientační pokus, abychom se přesvědčili o vitalitě vajíček vykladených samičkami po postříku pCPBS. Samičky jsme přenesli jehlou na čisté fazolové rostlinky, které byly dříve postříkány uvedeným přípravkem v koncentraci 0,8 %. Infekce byla vykonána až po uschnutí a uklidnění samiček čtyři hodiny po aplikaci. Samičky byly druhého dne odstraněny a opět jimi reinfikovány nové rostlinky. (V pokuse nemohlo být dále z technických důvodů pokračováno.) Získali jsme tak snůšku po postříku ve dvou následujících dnech. V době, kdy v paralelní kontrole se líhly larvy, z celého počtu vajíček obou snůšek nevyšlila se ani jediná. Vaječný obsah byl scvrklý.

Na základě výsledku pokusu můžeme usuzovat, že pCPBS nemá sice vážného smrtelného účinku na samičky, ale svou silnou oviciditou způsobuje na krátkou dobu po aplikaci jejich „sterilitu“.

## Diskuse

Výsledky našich pokusů znovu potvrdily neuspokojivou účinnost běžných zimních ovicidů na zimní vajíčka svlušek. Neosvědčil se ani doporučovaný Superdanol 3 %, který byl dokonce méně účinnější než Nitrosan 1 %. V poslední době stále více a více se uplatňuje ovicidní vlastnost HCH. I v našich pokusech se zimními přípravky se výborně osvědčila kombinace HCH s organickým barvivem. Koncentrace 0,24 % dinitro-o-kresolu spolu s asi 1,95 % gama izomerem HCH hubí spolehlivě zimní vajíčka svlušek. Podle továrních prospektů p-chlorfenyl-p-chlorbenzen sulfonát (Erysit, Trichlorfenson), použitý v dvojnásobné koncentraci jako za vegetace, také zabíjí zimní vajíčka svlušek. V našem případě jsme však pozorovali na větvích, ošetřených 0,2 % suspenzí Erysitu (letní koncentrace 0,1 %), na jaře ojedinělé líhnutí larviček. V soulase s cizími autory (G r u n, 1955, K i r b y, 1953) i my jsme zjistili vysokou toxicitu p-chlorfenylbenzen sulfonátu na zimní vajíčka. Podle výrobce (přípravek byl vyvinut ve VÚAgT v Bratislavě) doporučená koncentrace 0,8 % (0,2 % účinné látky) plně dostačuje k totálnímu usmrcení zimních vajíček svlušek. S přihlédnutím k používaným koncentracím stejného typu přípravku v zahraničí je možno předpokládat, že po dalších zkouškách bude možno k dosažení stejného efektu ovicidity snížit výše uvedenou koncentraci.

Akaricidů skupiny sulfoderivátů můžeme použít i za vegetace. Literatura uvádí (G r u n, 1955), že jsou nejedovaté pro včely, což je velmi důležité v ovoc-

nářství. Jak jsme se sami přesvědčili, pCPBS i Erysit vykazují při letní aplikaci velkou účinnost. Jsou to sice převážně ovicidy, ale s velmi dlouhým účinným reziduem. Sami jsme pozorovali při poloprovodním použití pCPBS 0,8 % proti svlušce *Tetranychus telarius* na broskvonicích ve skleníku v Náměšti n. Osl. účinnou perzistencí tohoto akaricidu 43 dnů.

Naše poznatky dokazují, že pro letní postřiky proti svlušce ovocné dostačuje koncentrace 0,5 % pCPBS (0,125 % účinné látky). Zjistili jsme, že jeho toxicita na larvy je relativně menší než na vajíčka, čímž se lišíme od údajů M e l t z e r o v ý c h (1955). Podle jeho údajů přípravky na bázi p-chlorfenylbenzen sulfonátu mají větší larviciditu než oviciditu. Ve shodě s cizími autory (G r u n, 1955) je i naše pozorování praktické intaktnosti dospělých svlušek vůči pCPBS. Nenašli jsme však v dostupné literatuře zpráv o vlivu tohoto preparátu na jejich následující plodnost. V tomto směru můžeme považovat zjištění „sterilnosti“ samiček bezprostředně po styku s pCPBS za významné. Další pokusy, v nichž pokračujeme, ukáží, jak bude dlouhá snůška mrtvých vajíček a do jaké míry aplikace na dospělé svlušky ovlivní pozdější populaci.

Pro neuspokojující toxicitu na pohyblivá stadia svlušek se uplatní zmíněný sulfoderivát hlavně v kombinaci s vhodnými insekticidy, respektive akaricidy, doplňujícími jeho vlastnosti také toxicitou na imaga a nymfy.

Účinnost Erysitu 0,1 % suspenze potvrdila zkušenost i údaje zahraniční literatury (E b e l i n g, P e n c e, 1954) o pozvolném působení suspenzních přípravků, které dosahují optimálního efektu vždy později než emulze.

Velmi vhodným k postřiku proti svlušce ovocné se jeví Ekatin 0,1 %. Jeho výhoda proti ostatním systemickým přípravkům (Systox aj.) spočívá v minimální jedovatosti pro teplokrevné živočichy a do jisté míry v kontaktním působení. Postrádá však ovicidní vlastnosti.

Velmi rychlým působením a vysokou akaricitou se vyznačuje Fosfotion 0,2 % emulze. Nemá však delší účinné reziduum a také není vajíčka.

Ze sirných přípravků nejvyšší účinnost byla zaznamenána u sírovápenné jichy (Sulka 1 %). Rovněž i sovětští autoři považují sírovápnou v koncentraci 1% za velmi dobře působící (L i v š i c, P e t r u š o v a aj. 1954). Polybarit vykázal poněkud horší účinnost. Vysoká relativní vlhkost, srážky a poměrně nízká teplota v následující dny po postřiku způsobily naprosté selhání koloidní síry ve formě přípravku Sulikol 0,5 %.

## Souhrn

1. K hubení zimních vajíček svlušek (*Metatetranychus ulmi* i *Bryobia pratiosa*) se velmi dobře osvědčila kombinace gama izomeru HCH (1,95 %) spolu s dinitro-o-kresolem (0,24 %). Dalším výborným zimním ovicidem — akaricidem byl pCPBS v koncentraci 0,8 % (0,2 % účinné látky).

2. Pro letní aplikaci proti svlušce ovocné je velmi vhodný pCPBS jak v koncentraci 0,8 %, tak i 0,5 %, dále Erysit 0,1 %, Ekatin 0,1 % (jako postřik) a rychle působící Fosfotion 0,2 %. Ze sirných přípravků bylo nejlepší sírovápnou a vlivem nepříznivého počasí zcela selhal Sulikol.

3. K biologické charakteristice pCPBS:

a) zjištěna relativně větší ovicidita než larvicidita,

b) přípravek má hlubkový účinek, ale plošně uvnitř listu se nešíří,

- c) byla prokázána fumigace,  
 d) nezabíjí v účinných ovicidních koncentracích samičky, ale způsobí, že jimi vykladená vajíčka v nejbližších následujících dnech jsou mrtvá.

### Literatura

1. Bourron H., Perrot A.: Essai de traitement contre les Tetranyques des arbres fruitiers. Phytoma 7, No. 59, 15-16, Paris 1954. — 2. Ebeling W., Pence R. J.: Susceptibility to Acaricides of Two-Spotted Spider Mites in the Egg, Larval and Adult Stages. Journal of econ. Entom. 47, 789-795, 1954. — 3. Grun P.: Les ovicides dans la lutte contre les araignées rouges. Fruits et Primeurs, 25, 269, 278-279, 1955. — 4. Kirby A. A.: Toxicity of Chloranil Phenyl Benzensulphonates to Winter Eggs of the Fruit Tree Red Spider Mite, *Metatetranychus ulmi* (K). Nature, 171, 479-480, 1953. — 5. Livšic L. Z., Petrušova N. I., Galetenko S. M., Monastyrskij G. A.: Buryj plodovij klešč i borba s nim. 16-29, Krymizdat, Simferopol 1954. — 6. Meltzer J.: Het onderzoek van acariciden en spintoviciden in het laboratorium. Tijdschr. Pl. Ziekten 61, 130-142, 1955. — 7. Záborský V., Šimek A.: Chemie v boji proti škůdcům a chorobám rostlin. Praha 1955. — 8. Zacha V., Klumpar J.: Biologische Testmethoden der Akaricide. Referát na IV. mezinárodním kongresu pro ochranu rostlin, 1957, Hamburk. — 9. Prospekty firmy N (V) Fabriek van Chemische Produkten Vondelingenplaat, Holland.

### Проверка биологической эффективности некоторых акарицидов, особенно *p*-хлорфенилбензол-сульфоната

1. При уничтожении зимних яичек клещика (*Metatetranychus ulmi* и *Bryobia praetiosa*) очень хорошо зарекомендовала себя комбинация гамма изомера гнксахло-рана (1,95 %) вместе с динитро -*o*- крезолом (0,24 %). Дальнейшим отличным зимним овичидом и акарицидом оказался *p*-хлорфенилбензол-сульфонат в концентрации 0,8 % (0,2 % эффективного вещества).

2. В течение летнего периода очень пригодным для применения против плодового клещика является *p*-хлорфенилбензол-сульфонат в концентрации 0,8% и 0,5%, далее Эризит 0,1 %, Экатин 0,1 % (для опрыскивания) и быстро действующий фосфотин 0,2%. Из серных препаратов наилучшим оказалась серная известь. Суликол ввиду неблагоприятных погодных условий был совершенно недействительным.

3. К биологической характеристике *p*-хлорфенилбензол-сульфоната:

- a) установлено скорее овичидное, чем ларвицидное действие
- б) препарат действует в глубину, но по плоскости внутри листа не распространяется
- в) была доказана фумигация
- г) в эффективных овичидных концентрациях препарат не уничтожает самочек, но приводит к тому, что яички, которые они откладывают в течение ближайших дней после применения, являются мертвыми.

### Die Überprüfung der biologischen Tätigkeit einiger Akariziden mit einer besonderen Rücksicht zu *p*CPBS (*p*-Chlorfenylbensens des Sulfonates)

1. Bei der Vertilgung von Winteriern der Spinnmilben (*Metatetranychus ulmi* wie auch *Bryobia praetiosa*) sich die Kombination des Gamaisomeres HCH (1,95 %) zusammen mit Dinitro-*o*-Kresol (0,24 %) sehr gut bewährt. Als weiteres vorzügliches Mittel Winter-Ovicid-Akaricid zeigte sich *p*CPBS in der Konzentration, von 0,8 % (0,2 % wirks. Stoffe).

2. Für die Sommerapplikation gegen die gemeine Spinnmilbe bewährt sich sehr günstig *p*CPBS sowohl in der Konzentration von 0,8 %, wie auch von 0,5, ferner Erysit 0,1 %, Ekatin 0,1 % (als Bespritzung) und der schnell wirkende Fosfotion von

0,2 %. Aus den Schwefelmitteln war Schwefelkalk das beste Mittel und für das ungünstige Wetter hat Sulikol vollständig versagt.

3. Zur biologischen Charakteristik pCPBS:

- a) wurde relativ die Ovicidität als Larvicidität festgestellt,
- b) das Präparat hat eine Wirkung in die Tiefe, jedoch in der Fläche der Innenseite des Blattes verbreitet es sich nicht,
- c) es wurde die Fumigation nachgewiesen,
- d) in den Oviciden Konzentrationen tilgt die Weibchen nicht, aber seine Wirkung besteht daraus, daß die durch sie gelegten Eier in den nächst folgenden Tagen eingehen.

## Hálkovité deformace, způsobované krytonoscem řepkovým (*Ceuthorrhynchus napi* Gyll.) na košťálovinách a řepce a poznámky k etiologii zoocecií

Галловидные морфозы, вызываемые скрытнохоботником рапсовым (*Ceuthorrhynchus napi* Gyll.) на крестоцветных растениях и рапсе и замечания к этиологии зооцеций

Gall-like Deformations, caused by the (*Ceuthorrhynchus napi* Gyll.) on Brassicas and on Rape, and Notes concerning the Etiology of Zoocecidia

Gallartige Deformationen, verursacht durch den Großen Kohltriebrüßler (*Ceuthorrhynchus napi* Gyll.) auf Kohlpflanzen und Raps und Bemerkungen zur Ötiologie der Zoocecidien

Václav KAZDA

Biologický ústav ČSAV, oddělení fytopatologie, Praha

Došlo dne 28. IV. 1958

### Úvod

Předmětem naší práce je studium etiologie živočišných hálek — zoocecií. Pro řešení tohoto problému mohou však mít značný význam také výsledky výzkumu fytocecií, které jsou pro studium přístupnější a kde bylo zvláště u *Agrobacterium tumefaciens* Sm. et Toms. v posledních dvou či třech desetiletích pracováno intenzivně a úspěšně. V krátkém přehledu se zde zmíním o dosažených výsledcích.

V nádorech, způsobených *A. tumefaciens*, a později i v čistých kulturách této bakterie bylo zjištěno dosti vysoké množství růstových látek (Locke, Riker, Duggar, 1938). Injekcemi čistého heteroauxinu do pletiva rostliny byly vytvořeny nádorky do značné míry podobné jako při injekcích čistou kulturou bakterie (Kraus, Brown, Hamner, 1936). Také lihový extrakt z kultur bakterií způsobil tvorbu nádorků. Z výsledků těchto pokusů byl vyvozen závěr, že na vzniku nádorovitého novotvaru se účastní růstové látky vylučované bakterií, především heteroauxin. Tyto látky byly namnoze považovány za vlastní příčinu vzniku nádorového bujení na rostlině, napadené *A. tumefaciens*.

Hlubší výzkum však ukázal, že etiologie těchto novotvarů nebude tak jednoduchá, jak bylo předpokládáno po počátečních úspěších s růstovými stimulatory. Některé výsledky dalších pokusů nebylo možno uvést v souhlas s uvedenou hypotézou. Izraelskij (1952) uvádí především tyto:

---

Předneseno na ustanovující schůzi fytopatologické sekce při Botanické společnosti Československé akademie věd v Praze 1. IV. 1957.

1. Heteroauxin a jiné příbuzné látky jsou produktem metabolismu také řady bakterií, které při aplikaci do rostliny nevyvolávají typické nádorové bujení. Například *Agrobacterium radiobacter*, který je systematicky *A. tumefaciens* velmi blízký a v biochemických vlastnostech a produkci heteroauxinu se od něho liší jen nepodstatně, nezpůsobuje vznik nádorů.

2. Virulentní a nevirulentní kmeny *A. tumefaciens*, které se liší ve schopnosti vytvářet nádory, se neliší nijak závažněji v produkci růstových látek, jak by bylo nutno očekávat, kdyby byla pro vznik nádoru rozhodující růstová látka, produkováná bakterií (L o c k e, R i k e r, D u g g a r, 1939).

3. Při podrobném studiu sekundárních nádorů bylo zjištěno, že některé jsou zcela bez bakterií. Naočkováním těchto „sterilních“ nádorů na zdravou rostlinu se podařilo na tomtéž druhu rostliny vyvolat nádory nové (B r a u n, 1943, W h i t e, 1945, B r a u n, W h i t e, 1943). Na rozdíl od kultury bakterie, již je možno vzhledem k polyfágnosti *A. tumefaciens* vyvolat nádory na různých druzích rostlin, byla infekční schopnost sekundárních nádorů pro daný druh rostliny přísne specifická.

4. Pletivo sekundárních nádorů bez bakterií se podařilo pěstovat také jako tkáňové kultury. Objem normální tkáně se při kultivaci v tkáňové kultuře zvětší za rok asi 250krát. V stejné době se kultura nádorového pletiva za nepřítomnosti původce *A. tumefaciens* zvětšila na objemu několikamilionkrát. Kdyby byl tento zvětšený patologický růst závislý jenom na přítomnosti růstové látky, respektive na množství, které v pletivu zůstalo po bakteriích, připadalo by po třiceti pasážích na jednu buňku již jen polovina molekuly růstové látky. Přesto se růst nádorové tkáně ani po třiceti pasážích nezvolnil (H i l d e b r a n d t, R i k e r, D u g g a r, 1945, 1946, H i l d e b r a n d t, R i k e r, 1949, G a u t h e r e t, 1947, 1948, D e R o p p, 1948, I z r a i l s k i j, 1952).

Z těchto poznatků vyplývalo, že tvorba heteroauxinu bakterií není jedinou a rozhodující příčinou vzniku novotvaru. Ani domněnka, že se může jednat o produkci několika různých dosud nezjištěných látek, nemohla vše vysvětlit (I z r a i l s k i j, 1952, G ä u m a n n, 1951, S t a p p, 1953). V důsledku toho v poslední době převládá názor, že — i když prvotní podnět k vzniku nádoru vychází od bakterie — je tento podnět spíše jenom řídicím činitelem, který fyziologicky pozmění tkáň napadené rostliny a usměrní ji tak, že dojde k zvýšené tvorbě růstových látek a k patologickému dělení buněk. Podle toho se rozeznávají ve vzniku a vývoji nádorů, způsobovaných *Agrobacterium tumefaciens*, dvě fáze. V první fázi přerušují napadené buňky normální součinnost s ostatními buňkami rostliny a přemění se v potenciálně nádorové buňky. Na počátku druhé fáze získávají tyto buňky schopnost samostatného vývoje bez součinnosti s ostatními normálními buňkami rostliny a schopnost zvýšené tvorby a tedy i vyšší hladiny růstových látek. Prvá fáze trvá asi čtyři dny. V této době je možno přerušit vznikání nádoru, např. usmrcením bakterií dlouhodobým působením teploty 46° C. Je-li působeno touto teplotou po čtyřech dnech od infekce, vyvíjí se nádor dále přesto, že byly bakterie usmrceny. Nádorové pletivo potom již není závislé na původci onemocnění ani na jeho tvorbě růstových látek (H i l d e b r a n d t, R i k e r, 1949, D e R o p p, 1948, G ä u m a n n, 1951 aj.). Povaha primárního agens, k jakým přesněji definovaným biochemickým změnám v první fázi dochází a jak se definovatelně odlišily nádorové buňky od normálních rostlinných buněk, není dosud známo.

Také při studiu novotvarů, způsobovaných na rostlinách houbami, tj. mykocidii, bylo v nádorovité tkáni zjištěno značně vyšší množství růstových látek než v tkáni zdravé. Platí to například o nádorech, způsobených snětí kukuřičnou na kukuřici, nebo v kořenových nádorech košťálovin, způsobených *Plasmodiophora*

*brassicae* Wor. Přítomnost zvýšeného množství heteroauxinu či jemu podobných látek v bakteriových a houbových nádorech a jejich možný vliv či alespoň spolupůsobení na vznik nádorového bujení byly aplikovány také na vysvětlení etiologie zoocecií. U těchto vyslovil již Malpighi (1675) domněnku, že živočich vypouští do pletiva rostliny malé množství jakéhosi „tekutého jedu“, který vzbuzuje vznik hálky. Podstata jeho názoru — hálky jako chemomorfózy — získala velkého rozšíření a ostatní domněnky (osmomorfózy, traumatomorfózy, aj.) byly spíše jen doplňujícími názory. V jednotlivých případech není sice na vzniku hálky vyloučena spoluúčast jiných faktorů, ale obecněji samy nemohou být příčinou vzniku zoocecií. Současně s názorem na ovlivnění rostlinného pletiva jakousi chemickou látkou se vynořila ihned otázka, o jakou látku se při tom jedná. Veškeré dosavadní pokusy o její izolaci však byly neúspěšné.

U m ě l é h á l k y. V poslední době se mnohým pracovníkům podařilo vyvolat na rostlinách obdobné deformace jako jsou hálky inokulací homogenizovaných živočichů, jejich některých orgánů či exkrétů do rostliny. Tak Smith (1920) injikoval do rostlinné tkáně obsah slinných žláz plošnice klopušky ovocné (*Plesiocoris rugicollis* Fall); na listech se vytvořily obdobné deformace jako při sání plošnice. I když se zde nejedná o skutečnou hálku, nýbrž o deformaci menšího druhu, byl to přínos k metodice studia etiologie zoocecií. Boyesen-Jensen (1948, 1952) zachytil exkréty larev *Mikiola fagi* do lanolinové pasty a tuto pastu opakovaně nanášel na mladé listy buku. Podařilo se mu tím vyvolat prakticky stejné hálky, jaké vznikají sáním larev bejlomorky *Mikiola fagi* Htg. Nolte (1952) jeho pokusy s toutéž bejlomorkou opakoval s tím, že použil k jednorázové inokulaci homogenizovaných larev. Listy se zakroutily jako v počátcích vývoje hálky *Mikiola fagi*. U nás dosáhl Limberk — podle ústního sdělení — po inokulaci jabloňových větvíček roztěrem z mšice krvavé malé nádorky. Jiné podobné pokusy vykonal s plným úspěchem také Martin (1938) s křisky, Nystrakis (1948) se mšicemi. Autoři z nich usuzují, že hálkotvorné druhy hmyzu, s nimiž pracovali, obsahují růstový hormon nebo jinou, obdobně působící látku ovlivňující vznik novotvarů.

Ještě poměrně před krátkou dobou převládala v tomto směru enzymová teorie, která předpokládala, že hálkotvorný hmyz ovlivňuje růst rostliny produkcí nějakých dosud neznámých enzymů. Rozvoj růstových stimulatorů a inhibitorů v posledních desetiletích a jejich uplatnění při výkladu bakteriových a houbových hálek způsobil, že také výklad etiologie živočišných hálek jde spíše tímto směrem. Küster (1949) rozebíral podobnost umělých útvarů, vzniklých injekcemi růstových látek do rostliny, se skutečnými hálkami. Dochází k závěru, že také při vzniku zoocecií je nutno počítat s vlivem růstových látek. Také okolnost, že živočišné hálky vznikají zpravidla jen na mladém, vyvíjejícím se orgánu, svědčí pro uplatnění růstových látek při jejich vzniku; je známo, že právě rostoucí orgán obsahuje značné množství růstových látek.

Kloft (1950, 1951) prokázal u několika druhů savého hmyzu (červců a mšic), že je v jejich těle jakási látka, reagující na auxinový test — jedná se tedy o rostlinný „hormon“. Totéž zjistil Nolte (1954) u *Mikiola fagi*. Nolte sledoval v téže práci také vliv homogenizovaných larev několika druhů hmyzu (*Mikiola fagi* Htg., *Contarinia nasturtii* Kieff. a háďátka *Heterodera marioni* Cor.) na růst některých hub. Růst *Rhizoctonia solani* Kühn, *Penicilium* sp., *Alternaria circinans* Bolle byl jejich přítomností silně inhibován. Za přítomnosti heteroauxinu, roztěrů z *Dasyneura brassicae* Winn., *Dasyneura capsulae* Kieff., které nepatří mezi hálkotvorné druhy, k inhibici růstu uvedených hub nedocházelo. Podle Nolteho ukazují tyto, různými způsoby získané výsledky, že v hálkotvorných

druzích hmyzu jsou přítomny a hmyzem produkovány nějaké látky, které působí do značné míry obdobně. Jejich původ a podstata nejsou dosud jasné. Podle posledních výsledků s *A. tumefaciens* soudí N o l t e, že hmyz jejich produkcí dráždí rostlinu k vyšší tvorbě růstových látek.

V literatuře je mnoho údajů o tom, že pro vývoj háčky je nezbytná stálá přítomnost živého parazita. Jestliže je nějakým způsobem živočich z rostlinné tkáně odstraněn nebo usmrčen, přestává se háčka dále vyvíjet. Řadu příkladů uvádí K ü s t e r (1911). V novější době dokázal novou metodou J a n c k e (1951), že se mladé háčky na jilmu, způsobené mšicí *Tetraneura*, nyní *Byrsocrypta ulmi* Deg., přestávají vyvíjet, jestliže mšici usmrtíme systemicky působícím insekticidem. Také B o y s e n - J e n s e n (1952) experimentálně zjistil, že oddálením larvy *Mikiola fagi* z nedovyvinuté háčky se zastaví její další vývoj. Jednorázové podráždění háčku nezpůsobí; vznikají jenom změny zabarvení, nekrózy rostlinné tkáně a jednoduché odchylky v růstu (N o l t e, 1954).

Z á v ě r z l i t e r a t u r y a v l a s t n í n á z o r. Nezbytnost permanentního působení onoho dosud neznámého „agens“, dráždicího rostlinu k místnímu zvětšování objemu a dělení buněk, vylučovaného hmyzem, ukazuje na odlišnou etiologii živočišných háček, než jakou jsme poznali u *A. tumefaciens*: ve vývoji zoocecidií nebyla zjištěna diferenciací speciálních nádorovitých buněk, jako je tomu v první fázi vývoje bakteriové nádorovitosti. Dělivá pletiva (meristematické buňky), která se vytvářejí v tkáních živočišné háčky, jsou v činnosti jen tak dlouho, pokud působí dráždivý podnět (ono „agens“), vycházející od živočicha. Jakmile agens přestane působit, ustane i činnost těchto nových meristemů. Centrální uspořádání většiny typických zoocecidií ukazuje, že živočich je po celou dobu vývoje háčky centrem šíření tohoto agens. Spolu s uvedenými výsledky z toho vyplývá, že při studiu etiologie zoocecidií je třeba se zaměřit u živočicha na zjištění jeho původu.

Výsledky posledních prací naznačují, že tato háčkotvorná látka bude patrně náležet k růstovým „hormonům“. Produkce růstových látek je však známa pouze u bakterií, hub a zelených rostlin. U hmyzu přímá tvorba růstových látek dosud nebyla spolehlivě dokázána. V zaživacím traktu hmyzu však žijí četné mikroorganismy. U mnoha druhů hmyzu byly popsány buňky i orgány, které obsahují symbiotické mikroorganismy (tzv. mycetocyty, respektive mycetomy). Při vývoji živočicha se vyvíjejí také mycetomy; symbiotické mikroorganismy se přitom rozmnožují. Podle mého názoru je možné, že alespoň v některých případech se mohou produkty jejich látkové výměny uplatnit jako stimulans, které dráždí okolní rostlinné pletivo k vzniku háčky. Vývoj mycetomů a tedy i rozmnožování symbiontů je koordinováno s vývojem jednotlivých fází živočicha. Pomalé rozmnožování symbiotických mikroorganismů by zajišťovalo permanentní exkreci onoho stimulans a tím i stále dráždění pletiva rostliny ve směru tvorby háčky.

Jistou obdobu a podporu pro tento názor nalézáme ve vztazích olivové mouchy (*Dacus oleae* Gmelin) a nádorovitosti na větvích olivy (*Olea europaea*), kterou ve Středomoří a v Kalifornii způsobuje bakterie *Pseudomonas savastanoi* Smith. Bakterie může být přenesena uměle z nádoru na jinou větévku a způsobí vznik nového nádoru. V přirozených podmínkách je jejím pravidelným přenašečem moucha *Dacus oleae*, což dokázal a podrobně propracoval P e t r i (1909). Bakterie žije u dospělých much v análních žlázách nedaleko análního otvoru, kde se i rozmnožuje. Při kladení vajíčka se část bakterií uvolní a s vajíčkem se dostane do rostliny. V rostlině vnikají do vajíčka. Při larválním vývoji žijí mezi peritrofickou blanou a stěnou přední části střeva. U dospělých much se přestěhuje do análních žláz. P e t r i také zjistil, že se vajíčko mouchy bez přítomnosti

baktérie nemůže vyvíjet. G ä u m a n n (1951) soudí, že baktérie dodává mouše nějaké růstové látky, které jsou pro její vývoj nezbytné. Považuje vztah olivové mouchy a baktérií za příklad oboustranné symbiomy. Baktérie umožňuje mouše vývoj, moucha ji rozšiřuje po rostlinách. V daném případě nejde sice o pravou zoocecidii; háčka se rozvíjí i za nepřítomnosti mouchy, ale příklad ukazuje, že by se symbiotické mikroorganismy hmyzu mohly uplatnit i při vývoji pravých hmyzích a vůbec živočišných hálek, i když by zde byly vztahy poněkud jiné a snad i složitější.

### **Vlastní výsledky ve výzkumu háčkovitých deformací, způsobovaných krytonosem řepkovým** (*Ceuthorrhynchus napi* Gyll.)

V nejbližším okolí vajíčka dochází k zduření jader; jaderná blána praská, jádra se rozplývají. V dalších buňkách se jádro několikanásobně dělí, až zcela atrofuje. Mezibuněčné spojení se uvolňuje, buňky degenerují, mezi nimi vznikají intercelulární prostory, které se nakonec spojují a v okolí vajíčka vzniká malá dutinka. K této degeneraci tkáně dochází většinou v pěti nejbližších vrstvách buněk směrem od vajíčka. V okolí této vrstvy se buněčná jádra i buňky v širokém pásu několikrát dělí, přičemž hojně vznikají dvoujaderné i několikajaderné buňky. V přímém sousedství dutinky se vytváří silnější vrstva pravoúhlých buněk, které vytvářejí kolem vajíčka jakýsi plášť.

Stonk rostliny v místě vykladeného vajíčka zpomaluje prodlužovací růst, ohýbá se a poněkud zduří. Při vykladení několika vajíček blízko sebe dochází k úplnému vychýlení růstu stonku od původního směru. Silněji napadený stonk se proti ostatním značně zpožďuje v prodlužovacím růstu a ve vývoji květních poupat — později kvete. Celý stonk je poněkud silnější. Při velmi silném napadení stonk praská; u řepky to je vcelku řídké, u košťálovin, zvláště u brukví je to pravidlem.

D o s s e i D e u b e r t pokusně dokázali, že pro vývoj háčkovitých deformací je nezbytná přítomnost živého, vyvíjejícího se vajíčka. Usmrcením vajíčka se zastaví i další vývoj háčky. Deubert kromě toho zjistil, že deformace nevzniká parafinovými implantáty.

M i k r o o r g a n i s m y z c a l y x u *C. napi*. U samic krytonosce řepkového jsme na ovariálním calyxu, na styku páru ovariol, zjistili hroznovité útvary, které se nevyskytovaly u jiných krytonosců na košťálové zelenině. Podrobnější mikroskopická kontrola ukázala, že jsou složeny z četných oválných váčků, z nichž každý je samostatně obalen tenkou blanou. Po porušení blanky se z váčku vyrojilo množství drobných kulatých a tyčinkovitých tělísek, která se ve fyziologickém roztoku samostatně pohybovala. Pokusili jsme se o jejich kultivaci v živném roztoku s glukózou — ve visuté kapce. Druhý den bylo v kapce velké množství mikroorganismů; převládaly dva typy: krátké tyčinky  $1,2 \times 0,8$   $\mu$  velké, většinou seřazené po dvou, a kolonie kvasinkovitých mikroorganismů. Roztěry z calyxu vykazovaly po obarvení Gramem stejný obraz. V obou případech byly na roztěrech gramnegativní krátké tyčinky — baktérie, kvasinky byly přítomny v nevelkém množství.

Po těchto orientačních kontrolách a pokusech jsme vykonali jejich izolaci z většího množství samic, od každé odděleně. Po namnožení v tekutých půdách

jsme na pevných agarových pŮdách izolovali dvě čisté kultury bakterií a jednu kulturu kvasinek. Uvádím jejich základní vlastnosti:

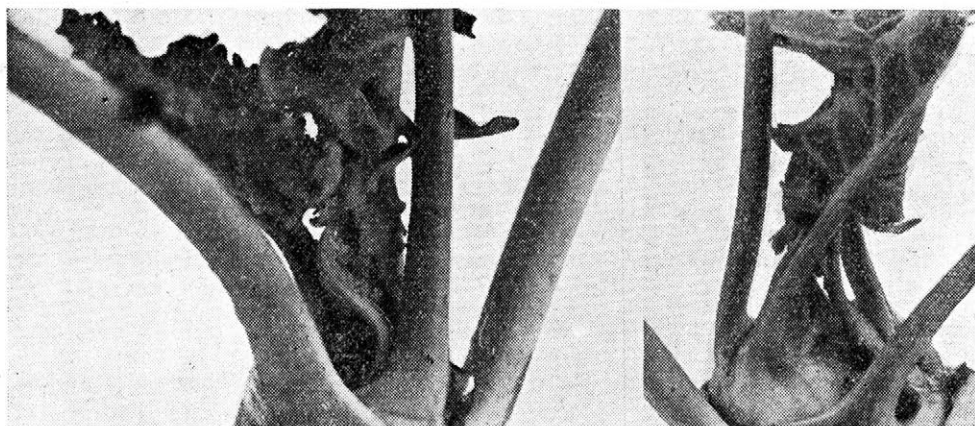
1. Krátká tyčinka, gramnegativní,  $1,2 \times 0,8 \text{ } \mu\text{m}$ , želatinu neztekucuje, intenzívně redukuje dusičnany, na bezdusíkaté Ashbyho pŮdě (agaru) roste mohutně v slizovitých, průzračných až bělavých koloniích, bez tvorby pigmentu. Na glukózovém agaru se starší kultury i agar zbarvují hnědě. Na roztěrech se špatně barví.

2. Tyčinkovitá bakterie, gramnegativní,  $1,5 \times 1,0 \text{ } \mu\text{m}$ , ztekucující želatinu, dusičnany neredukuje, na bezdusíkatých pŮdách neroste, na glycerinovém agaru produkuje do prostředí žlutozelený, fluoreskující pigment.

3. Kvasinka — bílé, kulaté kolonie; podle předběžného určení dr. Petřů pravděpodobně patří do rodu *Cryptococcus*.

### Umělé infekce — pokusy

Směsí vykultivovaných mikroorganismů jsme infikovali rostliny řepky a brukví. Na brukvích docházelo ke zkroucení středových lístků a řapíků a k široké nekróze tkání v okolí vpichu mikroorganismů (na šesti rostlinách z deseti). Na kontrolních rostlinách k těmto deformacím nedocházelo. Vykonalí jsme také modelový pokus s roztokem heteroauxinu. Injekce jeho roztoku o koncentraci 0,1 % a 0,01 % působily na rostliny stejně jako injekce mikroorganismů (dvě a tři rostliny z pěti). Koncentrace 0,001 % deformace nevyvolala.



1. Brukev infikovaná mikroorganismy, izolovanými ze samic *Ceuthorrhynchus napi* Gall. V oblasti vpichu mikroorganismů široká nekróza pletiva rostliny, řapíky lístů zahnuté směrem k vpichu. Foto V. Kazda

2. Mladá brukev po injekci 0,1 % roztoku heteroauxinu. Nekróza pletiva rostliny a zahnuté řapíky v místě injekce. Foto V. Kazda

Na řepce jsme vykonali kontrolu vpichů bakterií do mladých rostlin řepky histologickými preparáty. Dvacet čtyři hodiny po infekci vykazoval preparát tento obraz: v těsné blízkosti vpichu byly blány jader již většinou prasklé a jaderná hmota rozprostřena po celé buňce. Jádra, která ještě nebyla prasklá, byla silně zduřelá a intenzívně se barvila. V dalším pásu byly buňky s mnoha jádry, ještě

dále od vpichu dvoujaderné a tříjaderné buňky. Jádérka byla ve všech případech značně zvětšena. Na periférii vpichu byla jádra již jen zakulacená a byla těsně u stěny buněk směrem ke vpichu. Poškození tkáně vcelku odpovídalo první fázi vývoje hálkovité deformace, jak ji u *C. napi* popsal Deubert (1955), tj. před vznikem intercelulárních prostorů a rozrušováním spojení mezi buňkami. Zevně nebyly na řepce žádné pozoruhodnější deformace patrné — kromě slabšího ohnutí stonku.

## Souhrn

Z výsledků našich pokusů lze se domnívat, že na vzniku hálkovitých deformací v oblasti vajíček krytonosce řepkového (*C. napi*) se značnou měrou uplatňují symbiotické mikroorganismy krytonosce, žijící v hroznovitých útvarech na ovariálním calyxu, které je možno podle celkové stavby i podle obsahu mikroorganismů považovat funkčně za mycetom.

Teprve ovšem experimenty s dalšími hálkotvornými druhy hmyzu mohou ověřit, má-li domněnka o spolupůsobení symbiotických mikroorganismů na vzniku zoocidii obecnější charakter.

## Literatura

1. Boysen-Jensen P.: Formation of galls by *Mikiola fagi*. *Physiologie Plantarum* 1, 95-108, 1948. — 2. Boysen-Jensen P.: Untersuchungen über die Bildung der Galle von *Mikiola fagi*. *Dan. Biol. Medd.* No. 18, 1952. — 3. Braun A. C.: Studies on tumor inception in the crown disease. *Amer. Journ. Bot.* 30, 674-677, 1943. — 4. Braun A. C., White P. R.: Bacteriological sterility of tissues derived from secondary crown gall tumors. *Phytopathology* 33, 85-100, 1943. — 5. De Ropp R. S.: The movement of crown-gall bacteria in isolated stem fragments of sunflower. *Phytopathology* 38, 993-998, 1948. — 6. Deubert K. H.: Beiträge zu den Beziehungen zwischen *Ceuthorrhynchus napi* Gyll. (Col. Curc.) und Winterraps hinsichtlich der Gallenbildung mit Ovarienuntersuchungen an verschiedenen *Ceuthorrhynchus*-Arten. *Wissensch. Ztschr. d. M.-L.-Univ. Halle-Wittenberg* 4, 509-931, 1955. — 7. Dosse G.: Der große Kohltriebrüssler *Ceuthorrhynchus napi* Gyll. *Biologie, Schadeaufreten und Bekämpfung unter besonderer Berücksichtigung der „Gallbildung“ an Kohlpflanzen.* *Z. angew. Ent.* 32, 489-566, 1951. — 8. Gäumann E.: *Pflanzliche Infektionslehre*, 1951 (ruský překlad, Moskva 1954). — 9. Gautheret R. J.: Comparasion entre la structure des cultures de tissus normaux et des cultures de tissus de crown-gall de topinambour. *C. R. Soc. Biol.* 141, 598-601, 1947. — 10. Gautheret R. J.: Action de l'acide indolacétique sur le développement de 3 types de tissus de *Scorsonere*. *C. R. Soc. Biol.* 142, 774-775, 1948. — 11. Hildebrandt A. C., Riker A. J.: The influence of various carbon compounds on the growth of marigold, paris daisy, periwinkle, sunflower and tobacco tissue in vitro. *Amer. J. Bot.* 40, 66-76, 1949. — 12. Hildebrandt A. C., Riker A. J., Duggar B. M.: Growth in vitro of excised tobacco and sunflower tissue with different temperatures, hydrogenion concentrations and amounts of sugar. *Amer. J. Bot.* 32, 357-361, 1945. — 13. Hildebrandt A. C., Riker J. A., Duggar B. M.: Influence of crown-gall bacterial products, crown-gall tissue extracts, and yeast extract on growth in vitro of excised tobacco and sunflower tissue. *Cancer Res.* 6, 368-377, 1946. — 14. Izraïlskij V. P.: *Bakterialnyje bblezni rastenij.* Moskva 1952. — 15. Jancke O.: Beiträge zur innertherapeutischen Schädlingsbekämpfung, III, *Ztschft. Pflanzenkrankh.* 58, 179-185, 1951. — 16. Kloft W.: Vergleichende Untersuchungen an einigen Cocciden und

Aphiden. Verh. Dtsch. Zool., Marburg, 290-296, 1950. — 17. Kloft W.: Über die Einwirkungen einiger bienenwirtschaftlich wichtiger Rindenläuse auf das Pflanzenwachstum. Ztschr. Bienenforschung 1, 56-62, 1951. — 18. Kraus E. J., Brown N. A., Hamner K. C.: Histological reactions of bean plants to indoleacetic acid. Bot. Gaz. 98, 370-419, 1936. — 19. Küster E.: Die Gallen der Pflanzen. Leipzig 1911. — 20. Küster E.: Die Gallenprobleme im Lichte neuer Forschungen. Giessener naturwiss. Vortg. Heft 4, 1949. — 21. Locke S. B., Riker A. J., Duggar B. M.: Growth substance and the development of crown gall. J. Agric. Res. 57, 21-39, 1938. — 22. Malpighi M.: Anatomie plantarum. 1675 (cit. Küster 1911). — 23. Martin J. P.: Stem galls of sugar cane induced with an insect extract. The Haw. Planters Rec. 42, 129-134, 1938. — 24. Nolte H. W.: Untersuchungen über die stofflichen Grundlagen der Gallenbildung. Verh. d. Dtch. Ges. ang. Ent. e. V. auf der 12. Mitgliederversammlung, 124-128, 1952. — 25. Nolte H. W.: Zur Frage der stofflichen Beeinflussung der Pflanzen bei Befall durch Schadinsekten. Deutscher Entomologentag in Hamburg 1953, 139-146, 1954. — 26. Nysteraakis F.: Phytohormones et inhibition de la croissance des organes végétaux attaqués par des Aphides. C. r. Acad. Sci. 226, 746-747, 1948. — 27. Petri L.: Ricerche sopra i batteri intestinali della mosca olearia. Mem. Rale Staz, Patol. veget. Roma, 1-130, 1909 (cit.: Gäumann 1951). — 28. Smith E.: An introduction to bacterial diseases of plants. London 1920. — 29. Stapp C.: Der derzeitige Stand unserer Kenntnisse über pflanzliche Tumoren. Zbl. Bakt., Abt. 2, 107, 172-189, 1953. — 30. White P. R.: Metastatic (graft) tumors of bacteria-free crown galls on *Vinca rosea*. Amer. J. Bot. 32, 237-241, 1945.

**Галловидные морфозы, вызываемые скрытнохоботником рапсовым (*Ceuthorrhynchus napi* Gyll.) на крестоцветных растениях и рапсе и замечания к этиологии зооцецидий**

В настоящей работе автор дает обзор результатов собственного изучения этиологии галловидных морфоз, которые возникают на рапсе и других крестоцветных растениях после внесения яичка рапсовым скрытнохоботником *Ceuthorrhynchus napi* Gyll. У самочки этого хоботника была обнаружена на яичниковой чашечке (чащевиная часть яйцевода, где соединяются яичниковые трубочки — так называемый *Kalux*) кистообразный опухолевый нарост, который не наблюдался у других скрытнохоботников, живущих на крестовидных растениях. Автор установил, что этот опухолевый нарост состоит из большого числа мешочков, содержащих значительное количество мелких шарообразных или коротких тычиночных телец. Путем ориентировочного контроля в висящем кармане было установлено, что эти тельца размножаются. Затем было произведено «выделение» их у значительного числа самок рапсовых скрытнохоботников, отдельно от каждой изоляции. После размножения в жидких средах (с глюкозой и отваром из брюквы) на агаровых средах были изолированы две культуры бактерий и одна культура дрожжевого грибка. Смесь этих микроорганизмов была введена при помощи капилляра в растительную ткань брюквы у самой верхушки растения. На инфицированных брюквах в области введения микроорганизмов проколом возникал значительный некроз растительной ткани, аналогичный тому, какой был у брюкв, пораженных рапсовым скрытнохоботником. Одинаковым способом была произведена инфекция микроорганизмов в стебле рапса. Микроскопические препараты, взятые из ткани инфицированного растения, обнаружили гистологические изменения растительной ткани, характерные для первой трети периода возникновения галловидной морфозы рапса, в который самочка рапсового скрытнохоботника откладывает яичко. Более подробное описание методов работы и результатов будет опубликовано в дальнейшей работе.

На основании произведенного до сих пор исследования автор пришел к заключению, что на возникновение галловидных морфоз, которые вызывает *Ceuthorrhynchus napi* Gyll. вероятно воздействуют симбиотические микроорганизмы рапсового скрытнохоботника, вносимые в растение самочкой при кладке яичка. Автор придерживается того взгляда, что при возникновении других зооцецидий могли бы также принимать участие микроорганизмы, переносимые животными.

### **Gall-like Deformations, caused by the (*Ceuthorrhynchus napi* Gyll.) on Brassicas and on Rape, and Notes concerning the Etiology of Zooecidia**

The author presents in this paper a summary of the results of his study of the etiology of gall-like deformations, which occur on rape and on other cruciferous plants after the insertion of an egg by the *Ceuthorrhynchus napi* Gyll. There has been found in females of this insect on the ovarial calyx (the cup-like part of the oviducts, where the ovarial tubes join) a grape-like formation, which does not occur in other *Ceuthorrhynchi* that live on cruciferous plants. The author found that this formation is composed of many sacs, containing a quantity of small globular or short bar-shaped corpuscles. An orientation control in the "hanging drop" showed that they reproduce. Then there were bred cultures of them out of several *Ceuthorrhynchus* females, in strict separate isolation. After their further cultivation in a nutritious liquid medium (containing glucose and kohlrabi broth), there were isolated on agar plates two cultures of bacteria and one culture of yeast. A mixture of these microorganisms was inserted by a capillary tube into the tissue of kohlrabi plants directly underneath the growing point of the plant. On the infected plants there occurred in the surroundings of the place of injection a broad necrosis of the tissues as it occurs in plants attacked by the *Ceuthorrhynchus*. In the same way the microorganisms were injected into rapestalks. Microscopical preparations from tissues of infected rape showed histological changes of tissue, characteristic of the first third of the formation of gall-like deformations of the rape after *Ceuthorrhynchus* egg has been inserted in nature. A more detailed description of the methods and results of this research work will be given in a further paper. The author arrives at the conclusion, based on his research made up to this time, that on the formation of gall-like deformations, caused by the *Ceuthorrhynchus napi*, there participate the symbiotic microorganisms of the *Ceuthorrhynchus* inserted inside the plant by the female while laying the egg. The author is of the opinion, that in the formation of other zooecidia there might also participate microorganisms carried by insects.

### **Gallartige Deformationen, verursacht durch den Großen Kohltriebrüßler (*Ceuthorrhynchus napi* Gyll.) auf Kohlpflanzen und Raps und Bemerkungen zur Ötiologie der Zooecidien**

In dieser Arbeit teilt der Autor eine Übersicht seines Studiums gallenartiger Deformationen mit, welche auf dem Raps und auf anderen Kreuzblütlern nach einer Eierablage des Rübblers *Ceuthorrhynchus napi* Gyll. vorkommen. Bei den Weibchen dieses Rübblers wurde auf dem ovarialen Kelche (der kelchartige Teil des Eileiters, wo sich die Eiröhrchen vereinigen — der sogenannte Calyx) ein traubenartiges Gebilde festgestellt, welches bei anderen, auf den Kreuzblütlern lebenden Rüblern nicht vorkommt. Der Autor stellte fest, daß dieses Gebilde aus zahlreichen Säckchen

besteht, welche eine große Menge von sehr kleinen, runden oder kurz stäbchenartigen Körperchen enthalten. Eine Orientierungskontrolle im „hängenden Tropfen“ stellte fest, daß sie sich vermehren. Dann wurde die Isolierung der Mikroorganismen durchgeführt, und von jedem Weibchen streng gesondert gezüchtet. Nach ihrer Vermehrung in flüssigen Nährlösungen (mit Glukose und Kohlpflanzenwasserextrakt) wurden auf Agarböden zwei Kulturen von Bakterien und eine Hefenkultur isoliert. Eine Mischung dieser Mikroorganismen wurde durch Glaskapillaren ins Gewebe von Kohlrabipflanzen unmittelbar unter den Vegetationspunkt eingebracht. An infizierten Pflanzen trat in der Umgebung der Stichstelle eine umfangreiche Nekrose ein, ähnlich wie es bei von Rapstriebrüßler angefallenen Kohlrabipflanzen vorkommt. Ähnlich wurde eine Injektion der Mikroorganismen in Rapsstengel vorgenommen. Mikroskopische Präparate aus dem Gewebe infizierter Rapsstengel wiesen histologische Gewebeänderungen auf, charakteristisch für das erste Drittel der Bildung von gallenartigen Deformationen auf Raps, wo das Rüßlerweibchen ihr Ei abgelegt hatte. Eine eingehende Beschreibung der Arbeitsmethoden und Arbeitsergebnisse wird in einem weiteren Artikel veröffentlicht werden.

Auf Grund von bisher durchgeführten Studien kommt der Autor zur Schlußfolgerung, daß bei der Bildung von Vergallungen, welche der *Ceuthorrhynchus napi* hervorruft, wahrscheinlich die symbiotischen Mikroorganismen des Rüßlers, durch die Eiablage des Weibchens in die Pflanze eingebracht, zur Geltung kommen. Der Verfasser ist der Meinung, daß auch an der Entstehung von anderen Zooecidien die durch das Tier übertragenen Mikroorganismen einen Anteil haben dürften.

## Fotometrické stanovení dinitro-o-kresolu

Předběžné sdělení

Фотометрическое определение динитро-о-крезола

Photometrische Bestimmung von Dinitro-o-Kresol

Hubert FADRUS

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno

Došlo dne 12. VIII. 1957

Vzrůstající použití dinitro-o-kresolu *DNOC*, kromě dalších substituovaných dinitro-fenolů, v široké praxi péče o ochranu rostlin, vyžaduje vhodnou a dostatečně přesnou expeditivní analytickou metodu ke kontrole použitých prostředků.

Uspokojivé metody extrakční, převádějící aci-formu příslušné dinitro-látky do nepolárního, zpravidla éterického prostředí, a zachycující množství produktu zbylého po oddestilování tekuté fáze buď vázkově nebo jodometrickou titrací (1), jsou pro sériovou kontrolní práci zdlouhavé. Alkalimetrické způsoby stanovení za vizuální indikace jsou v zabarvených prostředcích často nepoužitelné. Elektrometrické, zejména konduktometrické titrace nedávají v některých případech uspokojivé výsledky (2).

Přítomnost dvou nitro- a jedné fenolické skupiny ve vzájemném induktivním vztahu umožňuje využít po jednoduché úpravě barevnosti produktu buď v původním stavu nebo vhodně upraveného k fotometrickému stanovení. Proměřování žlutého zbarvení samotné dinitro-formy v alkalickém prostředí postrádá při klesající koncentraci látky dostatečnou citlivost, zejména při vizuálním vyhodnocení. Metoda *W. Fischer*a (3) používá málo stálého a prudce jedovatého činidla (40 % roztoku kyanidu draselného). Jiné fotometrické metody převádějí *DNOC* redukci příslušných nitroskupin na produkty s výhodnějším barevným odstínem. *H. Z e u m e r* (4), vycházející z poznatků *J a n o v s k é h o* (5) a *B o h e h o* (6), založených na redukci vhodnými keto-sloučeninami a látkami sacharidickými, studuje použitelnosti různých cukrů k redukci *DNOC* v alkalickém prostředí.

K dosažení vyšší citlivosti stanovení a hlubšího odstínu zbarvení proti oranžovým a oranžohnědým roztokům po redukci podle *H. Z e u m e r*a navrhujeme nový a rychlý způsob stanovení *DNOC*. Tento způsob se liší od dosavadních postupů podmínkami a provedením redukce. Naskytují se zde dvě alternativy, a to:

- a) redukce zinkem v silně kyselém prostředí,
- b) redukce kyselinou askorbovou v alkalickém prostředí.

O první alternativě pojednává tento článek, druhá bude předmětem dalšího sdělení.

Energickou redukcí kovovým zinkem v silně kyselém prostředí za horka se pravděpodobně převádí DNOC na bezbarvou formu jeho diaminoderivátu 2,6-diamino-o-kresolu, která je nestálá ve vodných roztocích, zejména po zalkalizování. Jedná se o využití známé analytické zkušenosti, že většina polyfenolů, polyaminů a aminofenolů s vhodně uspořádanými funkčními skupinami na benzenovém jádře se snadno oxyduje různými oxydačními činidly na barevné sloučeniny neznámého složení a struktury, pravděpodobně „chinooidních“ forem, známých například u benzidinu jako „benzidinová modř“. Dokonalá optická „prázdnota“ roztoků, vylučující možnost koloidních i pseudokoloidních stavů výsledných oxydačních produktů a dobrá reprodukovatelnost vývinu zbarvení co do odstínu i intenzity naznačuje, že v případě předpokládaného 2,6-diamino-o-kresolu nejde o pouhou oxydaci, ale též převážně o kondenzaci produktů oxydace a oxydačních mezistupňů.

Různá okysličovadla dávají s redukovanou formou DNOC intenzivní červená zbarvení, která jsou navzájem identická a mají shodnou vlnovou délku maxima světelné absorpce. Výhodně lze použít k oxydaci soli železité nebo dusitanu v kyselém prostředí, případně oxydovat v alkalickém prostředí přítomným vzdušným kyslíkem. Tato možnost se ukázala pro svou jednoduchost nejvýhodnější, a proto na jejím podkladě byl navržen tento postup:

Do Erlenmayerovy baňky o obsahu asi 200 ml se naváží z difference 0,2 až 0,5 g vzorku; přidá se 50 ml 20 % kyseliny chlorovodíkové (1 : 1) a zvolna zahřeje k bodu varu, čímž se směs zhomogenizuje. K mírně vroucí směsi se přidává pozvolna a po částkách práškovitý zinek za intenzivního míchání až do odbarvení přechodně vznikajícího červeného odstínu. Je-li směs čirá a bezbarvá, lze považovat redukcí za skončenou. Po ochlazení se přeleje obsah Erlenmayerovy baňky kvantitativně do 100 ml odměrné baňky, ze které se po doplnění ke značce odměří do další odměrné baňky na 100 ml 1–5 ml roztoku k vlastnímu měření.

K odpipetovanému objemu se přidá 70 ml destilované vody a po kapkách alkalizuje 4 normálním amoniakem do vzniku zákalu hydroxydu zinečnatého. Potom se přidá 5 ml 2 normální kyseliny octové, doplní po značku a fotometruje. Maximum světelné absorpce vzniklého červeného zbarvení leží v oblasti 530 až 550  $\mu$ . Kalibrační křivka se pořídí stejným způsobem z navážky 0,1 g čisté látky DNOC a pipetováním 1,0–10,0 ml ze 100 ml do 100 ml odměrné baňky. Pro značnou citlivost metody lze uvedeným způsobem stanovit 0,02–10,00 mg DNOC ve 100 ml.

Intenzita zbarvení se prakticky nemění po dobu dvanácti hodin od chvíle vybarvení. S rostoucí alkalitou přechází zbarvení na oranžové až žluté, okyselením se však vrací na původní odstín a intenzitu. V mírně kyselém prostředí zředěných minerálních kyselin je zbarvení stálé, v silně alkalickém prostředí dochází delším stáním k pozvolné destrukci červeného zbarvení. K oxydaci vzdušným kyslíkem stačí neutrální až slabě amoniakální prostředí. K indikaci vhodné alkality výhodně slouží při neutralizaci se vylučující hydroxyd zinečnatý. *pH* roztoku se tedy pohybuje kolem 6,0 a nemůže překročit *pH* dané rozpustností a dissociací hydroxydu zinečnatého.

K pozvolné oxydaci dochází po delším stání již v kyselém prostředí. Delším stáním vzorku před pipetováním k následné alkalizaci dochází ke slabému narůžovění roztoku, které však není na závadu dalšímu stanovení. Doporučuje se však pracovat bez přerušování. Celé stanovení, včetně navážky, trvá asi dvacet až třicet minut. Pro empirický základ metodiky je nutno dodržovat pracovní podmínky stejně při sestřojování kalibrační křivky i při vlastním stanovení.

Kromě otázky standardní a definované látky *DNOC* zůstává ještě nevyřešena podrobná otázka redukce, její doba, teplota, množství a jakost redukovačla; rovněž je problematické, kdy lze nitroderivát považovat za kvantitativně zredukovaný, a nevysvětlený zůstává též mechanismus vybarvování. Optimální podmínky analytického postupu fotometrického stanovení *DNOC* budou předmětem dalšího sdělení.

## Souhrn

Je navržena nová metoda stanovení dinitro-o-kresolu založená na fotometrickém vyhodnocení barevných produktů po redukci *DNOC*. Pro snadnost, rychlost a značnou citlivost bude vhodná pro sériová kontrolní stanovení.

## Literatura

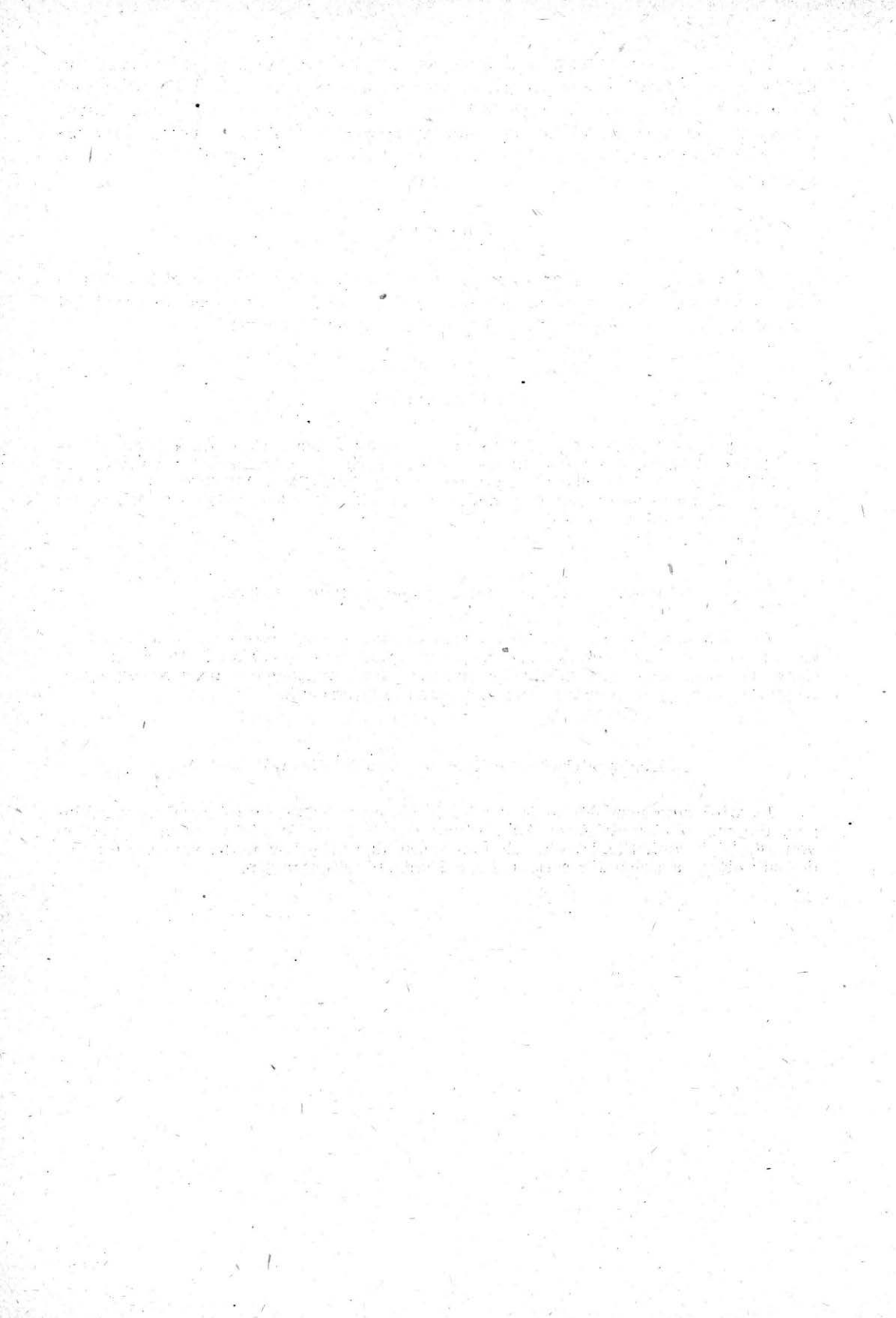
1. Specifications and Methods of Analysis for certain Insecticides, Fungicides and Herbicides. London 1951. — 2. Zeumer H.: Zeitschrift für anal. Chem. 148, 1956, 403. — 3. Fischer W.: Zeitschrift für anal. Chem. 112, 1937, 91. — 4. viz cit. 2. — 5. Janovský J.: Ber. dtsh. chem. Ges. 24, 1891, 971. — 6. Bose P.: Zeitschrift für anal. Chem. 87, 1932, 110.

### Фотометрическое определение динитро-о-крезола

Автор предлагает новый метод определения динитро-о-крезола, основанный на фотометрической оценке цветных продуктов для редукции *DNOC*. По своей простоте, скорости проведения и значительной чувствительности этот метод будет весьма пригоден для серийных контрольных определений.

### Photometrische Bestimmung von Dinitro-o-Kresol

Es wird eine neue Methode der Bestimmung von Dinitro-o-Kresol vorgeschlagen, die auf photometrischer Auswertung der farbigen Produkte nach Reduktion von *DOOC* beruht. Sie ist einfach und rasch durchführbar und sehr empfindlich, deshalb eignet sie sich für serienmäßige Kontrollbestimmungen.



Dírlbek J., Klimeš K.: O šíření a zdomácnění mandelinky bramborové v ČSR О распространении и акклиматизации колорадского жука в Чехословакии Ausbreitung und Heimischwerden des Kartoffelkäfers in der Tschechoslowakischen Republik . . . . .	1089
Čatská V.: Působení půdních aktinomycet na kukuřičnou sněť in vitro Действие почвенных актиномицетов на пузырчатую головню кукурузы in vitro The Influence of Soil Actinomycetes on the Maize Smut in vitro Wirkung der Bodenaktinomyceten auf den Maisbrand in vitro . . . . .	1103
Zadina J.: Vzdornost divokých bramborů proti spongosporové strupovitosti ( <i>Spongospora subterranea</i> Johnson) Устойчивость дикорастущего картофеля против порошистой парши ( <i>Spongospora subterranea</i> Johnson) Die Widerstandsfähigkeit der Wildkartoffeln gegen Spongospora-Schorfigkeit ( <i>Spongospora subterranea</i> Johnson) . . . . .	1115
Jermoljev E.: Nový způsob přípravy antisér proti bramborovému viru X a proti viru žloutenky řepy cukrové Сéрологická mikrometoda stanovení rostlinných virů Новый способ изготовления антисерумов против вируса X картофеля и вируса желтухи сахарной свеклы Серологический микрометод установления вирусов растений Neue Art der Herstellung von Antiseren gegen Kartoffelvirus X und gegen Virus der Zuckerrübelgsucht Die serologische Mikromethode der Feststellung von Pflanzenviren . . . . .	1127
Dušek V., Kail J.: Vliv bakterizace azotobakterem na zdravotní stav brambor Влияние бактеризации азотобактером на санитарное состояние картофеля The Influence of Inoculation by means of Azotobacter on sanitary Conditions of Potatoes . . . . .	1131
Klumpar J.: Přezkoušení biologické účinnosti některých akaricidů se zvláštním zřetelem k pCPBS (p-chlorfenylbenzen sulfonátu) Проверка биологической эффективности некоторых акарицидов, особенно p-хлорфенилбензол-сульфоната Die Überprüfung der biologischen Tätigkeit einiger Akariziden mit einer besonderen Rücksicht zu pCPBS (p-Chlorfenylbenzen des Sulfonates) . . . . .	1141
Kazda V.: Hálkovité deformace, způsobené krytonosem řepkovým ( <i>Ceuthorrhynchus napi</i> Gyll.) na košťalovinách a řepce a poznámky k etiologii zoocetidí Галловидные морфозы, вызываемые скрытнохоботником рапсовым ( <i>Ceuthorrhynchus napi</i> Gyll.) на крестоцветных растениях и рапсе и замечания к этиологии зооцецидий Gall-like Deformations, caused by the <i>Ceuthorrhynchus napi</i> Gyll. on Brassicas and on Rape, and Notes concerning the Etiology of Zooecidia Gallartige Deformationen, verursacht durch den Großen Kohltriebrüßler ( <i>Ceuthorrhynchus napi</i> Gyll.) auf Kohlpflanzen und Raps und Bemerkungen zur Ötiologie der Zooecidien . . . . .	1153
Fadrus H.: Fotometrické stanovení dinitro-o-kresolu — předběžné sdělení Фотометрическое определение динитро-о-крезола Photometrische Bestimmung von Dinitro-o-Kresol . . . . .	1163

Sborník CSAZV - Rostlinná výroba vydává Československá akademie zemědělských věd. Uveřejňuje studie, rozboru a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru rostlinné výroby. — Vychází měsíčně. — Celoroční předplatné Kčs 216,—. — Redakce: Praha XII, Slezská 7, telefon 577-51, 575-41. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. — Objednávky přijímá každý poštovní úřad i doručovatel. — Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-14796

### **Přehled zahraniční zemědělské literatury**

soustavně informuje o všech důležitých pokrocích v zemědělské vědě, v živočišné a rostlinné výrobě a poskytuje přehled světové zemědělské literatury, zemědělské vědy i základních pomocných věd všech zemí světa, zejména SSSR, dále přináší články o nových výrobních a výzkumných metodách v rostlinné a živočišné výrobě, mechanizaci, elektrifikaci a automatizaci zemědělství, v zemědělském stavitelství, ve veterinářství, technologii průmyslového zpracování zemědělských produktů a surovin a v potravinářství.

Časopis přináší každý měsíc asi 1100 dokumentačních záznamů ze světové literatury časopisecké i knižní, tedy v celém ročníku asi 13 až 14 tisíc stručných referátů o člancích a knihách. Kromě toho přináší i přehledy literatury, týkající se některého zvlášť aktuálního problému nebo úkolu, který je důležitý pro naše socialistické zemědělství.

„Přehled zahraniční zemědělské literatury“ vychází dvanáctkrát ročně, roční předplatné 240 Kčs.

Objednávky zasílejte na adresu:

**ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD**

*propagace - vydavatelství*

Slezská 7, Praha XII.