

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

UNIVERSITÁTNÍ KNIŽNICE V JIHLAVĚ

4361

Rostlinná výroba

Ochrana rostlin

3

ROČNÍK 5 (XXXII) – PRAHA, BŘEZEN 1959

CENA 18 Kčs

SBORNÍK

Československé akademie zemědělských věd

ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada: *dopisující člen CSAZV prof. dr. Václav Káš (předseda), inž. František Baxa, inž. Karel Kohout, dopisující člen CSAZV prof. dr. inž. Vladimír Kosil, inž. Ladislav Laho, doc. dr. inž. František Landovský, inž. Miloslav Schmied, inž. Vladimír Skládal, inž. Juraj Uhliár, dopisující člen CSAZV RNDr. inž. Jaroslav Zakopal. — Vedoucí redaktorka Milena Sovová.*

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Rod J.:** Geneticko-fyziologická studie rezistence pšenice proti sněti prašné
 III. Závislost rezistence proti sněti prašné na některých vnitřních a vnějších faktorech
 Генетическо-физиологическое исследование устойчивости пшеницы против пыльной головки
 III. Зависимость устойчивости к пыльной головке от некоторых внутренних и внешних факторов
 Das genetisch-physiologische Studium der Weizenresistenz gegen Weizenflugbrand
 III. Die Abhängigkeit der Resistenz gegen Weizenflugbrand von einigen Innen- und Außenfaktoren
 A genetically-physiological Study of the Resistance of Wheat to Loose Smut
 III. Dependence of the Resistance to Loose Smut on certain external and internal Factors 317
- Staněk M., Ujevič I.:** Výskyt bakteriové skvrnitosti listů ve skleníkových kulturách pšenice a ječmene vyvolané bakterií *Pseudomonas atrofaciens* (Mc Culloch) Stevens a způsob ochrany rostlin proti ní 345
- Zemánek J.:** Příspěvek k metodám pro studium účinnosti mokřých močidel
 К методам изучения эффективности мокрых протравителей
 Beitrag zu den Methoden für das Studium der Wirksamkeit von Naßbeizmitteln
 On Methods for Studying the Effectiveness of Wet Seed-Disinfectants 357
- Drachovská M., Šandera K.:** Membránová konduktometrie ve fytopatologii
 Мембранная кондуктометрия в фитопатологии
 Membran-Konduktivität in der Fytopathologie 365
- Řeháček Z.:** Stanovení prvního protimikrobního spektra aktinomycet
 Установление первого антимикробного спектра актиномицетов
 Ascertainment of the first antimicrobial Spectrum of Actinomyceta 373
- Doležalová M.:** Některé problémy snětivosti kukuřice
 Некоторые вопросы поражения кукурузы головней
 Some Problems of the Corn-rust Infection of Maize 379
- Červenka J., Nohejl J., Šimek J.:** Příspěvek k otázce vlivu sucha a vlivu ozáření radioizotopem Co^{60} na infekční schopnost sporangii rakoviny bramborové (*Synchytrium endobioticum* Schilb. (Perc.))
 К вопросу о влиянии засухи и облучения радиоактивным изотопом Co^{60} на инфекционную способность спорангий рака картофеля (*Synchytrium endobioticum* Schilb. (Perc.))

Geneticko-fyziologická studie rezistence pšenice proti sněti prašné

III. Závislost rezistence proti sněti prašné na některých vnitřních a vnějších faktorech

Генетическо-физиологическое исследование устойчивости пшеницы
против пыльной головни

III. Зависимость устойчивости к пыльной головне от некоторых внутренних
и внешних факторов

Das genetisch-physiologische Studium der Weizenresistenz gegen Weizenflugbrand
III. Die Abhängigkeit der Resistenz gegen Weizenflugbrand von einigen Innen- und
Außenfaktoren

A genetically-physiological Study of the Resistance of Wheat to Loose Smut
III. Dependence of the Resistance to Loose Smut on certain external and internal
Factors

Inž. dr. Jan ROD

Výzkumný ústav travoplní soustavy ČSAZV, Pohořelice

Došlo dne 2. IV. 1958

Úvod

V předešlé části této studie (Rod: Geneticko-fyziologická studie rezistence pšenice proti sněti prašné. II. Průzkum rezistence československého a světového sortimentu. — Sborník ČSAZV RV, 12/1958), byl vyšetřován stupeň rezistence proti sněti prašné [*Ustilago tritici* (Pers.) Rostr.] u odrůd domácího sortimentu a některých typických zástupců světového sortimentu jarních a ozimých pšenice. Na základě tohoto rozsáhlého víceletého materiálu se ukazuje, že stupeň rezistence je anebo může být závislý na řadě vnitřních a vnějších faktorů, jako jsou vztahy mezi některými charakteristikami růstovými a morfologickými v rámci odrůd, nebo vztahy mezi jedinci a prostředím, především v závislosti na meteorologických činitelích určitého vegetačního období.

Tato práce je příspěvkem k prohloubení shora naznačených závislostí a tudíž do jisté míry i upřesněním dosud dosažených výsledků, týkajících se rezistence odrůd a sortimentů.

Přehled literatury

Základním kamenem celé problematiky je osvětlení vlastní podstaty rezistence. O tom, že tato otázka nebyla — pokud jde o sněť prašnou pšeničnou — zdaleka dořešena, svědčí často dosti rozdílné názory jednotlivých autorů. Zdá

se, že nelze ani jednoznačně zodpovědět otázku, zda zde jde alespoň v některých případech o rezistenci zdánlivou — kdy je z nějakého důvodu zabráněno vniknutí parazita do hostitele (podle Appela uzavřené kvítky — Snět prašná pš. 1953), či zda jde převážně o případy rezistence pravé — kdy sice k infekci dochází, ale parazitu je zabráněno vývoj až do reprodukční fáze dokončit. Z hlediska teoretického by v případě pravé rezistence mohla hrát roli celá řada faktorů morfologických a fyziologických [R o e m e r, F u c h s, I s e n b e c k, 1939]. Rozsáhlost nastíněné problematiky přesahuje rámec této studie. Výsledky speciálně zaměřených závažnějších prací lze přehledně shrnout takto:

O o r t (1947) rozlišuje tři komplexy vztahů mezi hostitelem a parazitem: v prvním případě je výslednicí jejich vzájemné afinity rychlost růstu houby. Rostlina zůstává zdravou, zpožduje-li se vývoj houby za jejím vývojem. Ve druhém případě jde o schopnost rostliny houby vůbec snášet. Je-li tato schopnost dána (*eusymbióza*), neliší se napadená rostlina od zdravé, avšak může dát snětivé klasy. V opačném případě (*parabióza*) je napadená rostlina citelně oslabena a případně zaniká. Tím je ostatní porost chráněn před další infekcí a odrůda se jeví jako rezistentní (polní rezistence). V posledním případě je to tzv. klasová rezistence, kdy k zábranným procesům ve vývoji houby dochází teprve později, takže napadeny jsou jen některé klásky v klasech. Tyto případy jsou poměrně řídké. Autor pokládá tyto komplexy za specifické jak pro odrůdy, tak pro biotypy sněti. P o p p (1951) vychází při řešení tohoto problému ze vztahu mezi stupněm infekce v semenech, semenáčcích a výskytem sněti u dospělých rostlin. Tento vztah závisí na odrůdě hostitele, biotypu houby a jejich vzájemné interakci v různých vývojových stádiích. Výsledkem této interakce mohou být: imunní embrya a tudíž i zdravé dospělé rostliny, infikovaná embrya se zdravými nebo napadenými rostlinami. Rezistence se tedy opírá o dva faktory — již pletiva embrya brání invazi houby nebo vývinu hyf, nebo během vývoje jedince jeho pletiva potlačují vývoj mycelia. Podle autora jsou oba tyto faktory obsaženy v jednotlivých odrůdách v různém stupni. Jejich morfologická či fyziologická podstata zůstává otázkou, i když ji lze během života rostliny pokládat za konstatní. V podstatě obdobně vysvětlují rezistenci O h m s, B e w e r (1955) a O h m s (1955) jako schopnost rostliny uniknout růstem houbě, nebo jako přecitlivělost, kdy infikované rostliny nevzcházejí, hynou, nebo podléhají dalším druhotným infekcím (nepravá rezistence). Z uvedeného je zřejmé, že rezistence proti sněti prašné představuje komplex vzájemně navazujících příčin, jejichž seskupení se může u jednotlivých odrůd do značné míry měnit.

Tato skutečnost ztěžuje práci šlechtitele, jehož úkolem je získání rezistentní odrůdy. I když nebude mít možnost odhalit příčiny a jejich vzájemné vztahy, platné pro výchozí či šlechtitelský materiál, bude jeho práce tím nadějnější, čím spolehlivěji bude moci být stupeň rezistence v jednotlivých případech stanoven. Avšak ani v tomto směru nám nedává literatura jednoznačně uspokojivou odpověď. Nejrychlejší metodou by se na první pohled zdálo stanovení infikovaných zrn ve vyšetřovaném materiálu. Metod je dnes k dispozici celá řada — jednoduché metody pro stanovení hyf v zrnu (S k v o r t z o v, 1937, B u b e n k o v, 1937, S i m m o n d s, 1946), metody fluorescenční mikroskopie (J a b l o k o v a, 1934, 1944, W ö s t m a n n, 1942), metody kolorimetrické (B e r e n d, 1954) a cytologické, opírající se o selektivní barvení hyf v embryu bavlníkovou modří (P o p p, 1951). Žádná z těchto metod však nedává spolehlivý obraz o rezistenci, i když může přispět k odhalení jedné z jejích příčin. Výsledný stupeň napadení dospělé rostliny nemůže být v žádném případě spolehlivě předpovězen tak, že bylo v embryu mycelium vůbec stanoven, nebo že bylo napadení embrya

klasifikováno jako silné nebo slabé. Ani průzkum pletiv u semenáčků neodpovídá výslednému napadení rostlin, kterých bývá napadeno méně (P o p p, 1951). Obdobně podle O h m s e, B e v e r a, 1955 a O h m s e, 1955) nelze na základě mycelia v embryu najít rozdíly v rezistenci. Podle těchto autorů je spolehlivým ukazatelem rezistence rozdíl v prodlužování 4. a 5. internodia ve fázi druhých listů. U odrůd rezistentních dochází k prodlužování, které je u odrůd náchylných zřetelně bržděno, takže ve fázi tří listů je rozdíl velmi zřetelný. Tato reakce umožňuje stanovení reakce odrůd k souborům i jednotlivým biotypům, případně umožňuje studium dědičnosti rezistence. Uvedení autoři se domnívají, že tato metoda dává spolehlivější výsledky než stanovení rezistence až na základě počtu napadených klasů, nehledě k časové úspoře. Z dalších metod je možno uvést práce, opírající se o určení sněti na základě vývoje klasu (S a b u r o v a, 1937). Technicky nejjednodušším a tudíž šlechtitelské praxi nejpřístupnějším zůstává stále stanovení rezistence na základě procenta napadených rostlin nebo klasů. Avšak ani tato charakteristika není při podrobnější úvaze tak jednoznačná. Pouhé procento napadených rostlin nedává obraz o „ekonomické“ rezistenci odrůdy, tj. nebere ohled na to, že výnos je u rostlin částečně napadených též pouze částečně snížen. Vyjadřovat rezistenci procentem celkového a částečného napadení, tedy dvěma čísly, se neukázalo být praktické. Mezi těmito dvěma charakteristikami byly hledány i u ostatních obilovin napadených snětí vztahy, které je možno formulovat jako regresi lineární nebo parabolickou. Bylo však shledáno, že korekce takto dosažené nepředstavují tak závažný přínos, že by pro praktickou potřebu nepostačovala charakteristika opírající se o pouhé stanovení procenta napadených jedinců (M o u l e, 1957). Otázka spolehlivosti tohoto kritéria zůstává v našem případě do jisté míry otevřenou. Následující práce je v podstatě příspěvkem k tomuto problému.

Mimo komplexu výše naznačených otázek, týkajících se především vnitřních funkčních vztahů organismu, může mít na stupeň infekce značný vliv závislost těchto vztahů na prostředí. Především je to změna vitality hostitele jako důsledek infekce, vedoucí k případnému oslabení nebo zániku jedince. Podle B a ž e n o v é (1953) snižuje infekce klíčivost i energii klíčení, zdržuje metání a způsobuje hynutí během vegetace. Rostliny z infikovaného osiva jsou slabší, s menším počtem klasů i zrn s nižší absolutní váhou. Tento nepříznivý vliv se přenáší do jisté míry i na další generace. Podle L a n g a (1910) neovlivňuje mycelium hostitele ani ve stadiu klidu, ani během růstu. R o e m e r, F u c h s, I s e n b e c k (1939) dochází k závěru, že není možná generalizace těchto poměrů, poněvadž těžší onemocnění jeví zpočátku odrůdy odolné, které se postupně zotaví. B a t t s (1955) vyšetřoval tyto okolnosti cytologicky a zjistil, že infekce vzniká intracelulárně do *pericarpu ovaria* a šíří se do oblastí *testy* a *scutella* až k *embryu*, ale nevniká ani do plumuly, ani do kořínku. Mezi vážností napadení u jedné rostliny a procentem všech napadených rostlin nachází tento autor úzký vztah.

Lze právem předpokládat, že na tyto skutečnosti má pronikavý vliv prostředí, což je ostatně zdůrazňováno v řadě prací (T i e m a n, 1925, L a s s e r, 1937, G e n o z, 1952), i když se předpokládá, že u sněti je tento vliv menší než u parazitů listových (R o e m e r, F u c h s, I s e n b e c k, 1938). Především jde o vliv povětrnostních podmínek v době šíření infekce, tj. v době květu. Napadení v jednotlivých letech je v úzké souvislosti s počasím během doby květu (L a n g, 1910). Tyto okolnosti budou ovšem hrát prvořadou roli v případě infekce přirozené, daleko méně již umělé. Studium těchto otázek se podrobněji zabýval T a p k e (1931) a došel k závěru, že sucho v době květu pšenice snižuje napadení v důsledku zmenšené a zpomalené klíčivosti spor. Z téhož důvodu se podle R u d o l-

Analýza variance

Čs. sortiment	Jarní		Ozimý	
Zdroj proměnlivosti	Stupně volnosti	variance	stupně volnosti	variance
Odrůdy	11	95,49	34	163,54
Roky	2	591,08**	2	4212,11**
Technická chyba	22	47,63	68	130,54

Průměry v procentu

Čs. sortiment	Jarní			Ozimý		
Rok	$\bar{x}$	s_x	$\begin{matrix} (d) \\ P=0,05 \end{matrix}$	$\bar{x}$	s_x	$\begin{matrix} (d) \\ P=0,05 \end{matrix}$
1952	83,64	1,97	5,81	86,34	1,93	5,43
1953	65,29			73,42		
1954	68,78			64,52		
1952–1954	76,14	1,15	—	74,76	1,11	—

Průměry v procentu

Světový sortiment	Jarní					Ozimý				
Rok	$\bar{x}$	s_x	s	n	v	$\bar{x}$	s_x	s	n	v
1953	63,28	0,203	2,13	110	3,36	72,65	0,138	1,54	124	2,11
1954	62,92	0,208	2,18	110	3,46	44,73	0,334	3,75	126	8,38
Rozdíl:	$d = 0,36 \quad t = 1,24$					$d = 27,92^{**} \quad t = 77,34$				

Korelace mezi nasazením v roce 1953 a 1954

Světový sortiment	r	s_r	n	t
jarní	0,215*	0,085	110	2,529
ozimý	0,126	0,089	125	1,415

I. Počet nasazených zralých zrn v procentu počtu uměle infikovaných kvítků

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$

fa, Rosenstiel (1934) v aridních oblastech napadení snižuje. Přesto, že vlhko má naopak účinek příznivý, může při vlhkém a teplém počasí kvetení proběhnout rychleji (i před metáním), takže možnost infekce je snížena. Opačný účinek může mít zvýšení teploty po dešti, kdy dochází k otevřenému kvetení klasů a větší možnosti infekce. Obdobný vliv může mít i studené počasí, prodlužující dobu květu. Při trvalém dešti klesá ovšem napadení v důsledku nemožnosti šíření spor, které se mohou za normálních okolností šířit při příznivém větru do 100 až 150 m (Sněť prašná — 1953). Některé z těchto okolností mají svůj význam i v případě infekcí umělých, kdy především teplota a vzdušná vlhkost mohou měnit obraz napadení. Z tohoto důvodu doporučují Roemer, Fuchs, Isenbeck (1938) srovnávat napadení ke standardu příslušného ročníku.

Pro možnost objektivního posouzení výsledků umělých infekcí mají závažnější vliv meteorologické faktory, uplatňující se během vývoje infikovaného jedince. Tak již teplota v době klíčení zrna může průběh infekce ovlivnit. Hostitel uniká růstem parazitu, který vyžaduje vyšší teplotu (Roemer, Fuchs, Isenbeck, 1839). Nízká teplota v době vzcházení tedy napadení snižuje. Pozdní setba na podzim a včasná na jaře, respektive podzimní setí jařiny vede k ozdravení porostu (Sněť prašná — 1953). Setkáme se však i s názory, které jsou do určité míry odchýlné. Podle Borisenka (1955) brzdí studené jaro vývoj jařin, zatím co parazit se stačí v pletivech rozrůstat. V případě ozimů je pro parazita příznivý teplý podzim a zima, ale chladné jaro. I zde se rostliny zdrží ve vývoji, zatím co parazit proniká do odnožovacích kolének. Podle Kečenska (1955) nedává v podmínkách Arménie podzimní výsev zdravější porost a nízká teplota neničí mycelium houby. V každém případě je zřejmé, že meteorologické faktory mají na stupeň napadení pronikavý vliv a že při studiu rezistence musí být na tuto okolnost brán zřetel. Z tohoto důvodu budou výsledky dosažené při umělých infekcích sortimentů (ve II. části této studie) podrobeny kritice a rozboru i z tohoto hlediska.

Možnost objektivního hodnocení materiálu na základě umělých infekcí závisí do značné míry na vztahu mezi výsledky infekcí přirozených a umělých. Podle Battse (1955) je uložení mycelia v semeni stejné u umělých i u přirozených infekcí. Výsledky umělé a přirozené infekce se mohou lišit, a to tak, že rezistence byla často shledána pouze za podmínek přirozené infekce, kdy byly nalezeny rozdíly i v rámci téže odrůdy (Wingard, Fromene, 1941). To souhlasí i s údaji Roemera, Fusche, Isenbecka (1939), podle nichž bývá napadení po umělé infekci vyšší, což ale právě umožňuje přesnější odstupňování rezistence. Má tedy použití umělých infekcí své oprávnění.

Experimentální část

Tato práce navazuje bezprostředně na předešlou práci (II. Průzkum rezistence československého a světového sortimentu, Sborník ČSAZV — Rostlinná výroba 12/1958) v rámci studia o rezistenci pšenic proti sněti prašné. Může být rozdělena do tří částí:

Především jde o rozbor okolností, podílejících se na výsledném stupni rezistence rostlin. Sem spadá nasazení semen po infekci, životnost infikovaných rostlin a jejich výsledné napadení, závislost těchto charakteristik na odrůdách a průběhu meteorologických faktorů v jednotlivých pokusných letech, jakož i jejich vzájemné vztahy. V druhé řadě jde o studium reakce odrůd na infekci, projevující se různým počtem napadených rostlin a klasů, a to s ohledem na průměrný počet klasů pro

Sortiment	Čs. jarní					Světový jarní				
Rok	$\bar{x}$	$\overline{s_x}$	s	v	n	$\bar{x}$	$\overline{s_x}$	s	v	n
1953	70,416	1,546	5,418	7,694	12	—	—	—	—	—
1954	88,333	2,448	8,483	9,603	12	70,022	1,844	19,436	27,756	111
1955	70,833	3,276	11,348	16,019	12	60,472	3,687	20,230	33,453	111
Rozdíly:										
1953—1954	17,917** (t = 6,16)					—				
1953—1955	0,417 (t = 0,11)					—				
1954—1955	17,500** (t = 4,27)					9,550* (t = 2,31)				

* P 0,05; ** P 0,01

jednotlivé odrůdy a pokusná léta. V poslední řadě je to příspěvek k stanovení vlivu botanicko-systematické příslušnosti materiálu na rezistenci.

Vlastní experimentální data, z nichž tato práce vychází, jsou představována rozsáhlými tabulkami, v nichž jsou shrnuty čtyřleté výsledky formou 23 charakteristik tak, jak jsou uvedeny v předchozí citované práci na konci experimentální části (v kapitole „Stanovení rezistence na základě soustavných pokusů s umělými infekcemi“). Vzhledem k rozsáhlosti tohoto materiálu je nutno od jeho publikování upustit. Stejně tak přesahují rámec publikačních možností podrobnější popisy rozborů a hodnocení vztahů mezi jednotlivými charakteristikami. Z tohoto důvodu budou uváděny pouze výsledky formou přehledných tabulek, případně diagramatické přehledy o průběhu meteorologických faktorů, o nichž lze předpokládat, že se na modifikaci výsledků podílely.

Jako první charakteristika byl uvažován počet nasazených zralých zrn, vyjádřený v procentech počtu infikovaných kvítků. Vzhledem k tomu, že nasazení zrn bylo po umělých infekcích u jednotlivých odrůd i v jednotlivých letech různé, bylo možno předpokládat, že tato okolnost může s výsledným stupněm rezistence souviset. Při výpočtu bylo postupováno takto: za základ bylo bráno vždy průměrné nasazení zrn po infekci u určité odrůdy a v určitém roce. Vycházet přímo z výsledků, dosažených u jednotlivých klasů, by nebylo technicky zvládnutelné, poněvadž jejich počet přesahoval u jednotlivých odrůd několika set. (Výsledky početních rozborů jsou uvedeny v tab. I, a to samostatně pro čs. sortiment a pro světový sortiment.) U čs. sortimentu bylo možno analyzovat data z let 1952—54. Rozbor těchto dat dává přesvědčivý obraz o tom, že prvořadou roli zde měla jednotlivá pokusná léta. U jarních odrůd bylo nejlepší nasazení v roce 1952, v dalších dvou letech bylo již průkazně horší, jak to konečně vyplývá z průměrů pro jednotlivá léta a z nejmenšího průkazného rozdílu (d) = 5,81, v tabulce uvedeného. S obdobnými poměry se setkáváme u forem ozimých, kde jsou rozdíly mezi léty ještě výraznější. Shodné výsledky vykazuje světový sortiment zpracovaný za roky 1953 a 1954, kde byly vzhledem k rozsáhlosti materiálu základní statistické veličiny počítány pro každou skupinu samostatně. Zde byl sice dokázán rozdíl mezi

Sortiment	Čs. ozimý					Světový ozimý				
Rok	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	v	n	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	v	n
1953	60,067	1,706	10,186	16,957	37	—	—	—	—	—
1954	41,284	1,764	10,730	25,990	37	35,646	2,368	19,844	55,669	124
1955	65,202	1,717	10,447	16,022	37	60,604	1,288	4,535	7,483	124
Rozdíly:										
1953—1954	18,783** (t = 7,65)					—				
1953—1955	5,135* (t = 2,12)					—				
1954—1955	23,918** (t = 9,71)					24,958** (t = 9,26)				

průměrným nasazením pouze u ozimů, ale nízké, prakticky nevýznamné a u ozimů neprůkazné korelační koeficienty, hodnotící vztah mezi nasazením v obou pokusných letech, dávají zase tušit převažující vliv vnějších faktorů příslušného roku. Průměrné nasazení odrůd v jednotlivých letech i celkem na tomto místě není uváděno, poněvadž bylo již zařazeno do předchozí práce této studie (viz práci: II. Průzkum rezistence čs. a světového sortimentu — první sloupec tabulek V, VI, VII a VIII).

Jako druhá charakteristika, jejíž vztah k výslednému stupni rezistence bylo možno předpokládat, byl studován počet sklizených rostlin, vyjádřený v procentech počtu všech vysazených infikovaných semen. Při výpočtu bylo postupováno v podstatě obdobným způsobem jako u charakteristiky předešlé. Ve všech případech byly vypočteny základní statistické veličiny, uvedené v tab. II. Je zřejmé, že i v tomto případě stojí v popředí vliv jednotlivých let, který je zvláště výrazný především u ozimů. Pouze v jednom případě u jařin nebyl nalezen průkazný rozdíl mezi počtem sklizených rostlin, a to v letech 1953 a 1955. Údaje o odrůdách v jednotlivých letech i celkem je možno odečíst zase z druhého sloupce výše citovaných tabulek, publikovaných v práci II.

Nejdůležitější charakteristikou je vlastní údaj o napadení, vyjádřený jako počet všech napadených rostlin v procentech počtu všech sklizených rostlin (tab. III). Základ výpočtu byl obdobný jako v obou případech předešlých, avšak vzhledem k závažnosti řešené otázky byla při výpočtu volena metoda analýzy rozptylu. Vzhledem k značné variabilitě základních dat, vyjádřených v procentech, bylo nutno před započítím vlastního výpočtu provést jejich úhlovou transformaci podle Blisse. Na základě početního rozboru je zřejmá ta závažná okolnost, že v tomto případě se na rozdíl od obou případů předešlých stává hlavním zdrojem proměnlivosti odrůda, nikoliv podmínky vegetačního období. Pouze u odrůd ozimých je prokazatelný i vliv prostředí. Průměrné napadení sortimentů v jednotlivých letech bez ohledu na odrůdu je patrné z údajů uvedených v druhé části tabulky. Průkaznost rozdílů mezi napadením v kterýchkoliv dvou letech může být přímo stanovena odečtením nejmenších průkazných rozdílů, v tabulce udaných.

Obdobným způsobem je možno porovnávat i průměrné napadení odrůd — bez ohledu na roky, a to na základě nejmenších průkazných rozdílů, platných pro odrůdy a uvedených v posledním řádku této tabulky. Vlastní průměry odrůd nejsou opět na tomto místě uváděny a mohou být odečítány ze třetího sloupce tab. V—VIII citované II. práce.

S ohledem na důležitost těchto tří základních charakteristik byl stanoven jejich vzájemný vztah, a to na základě dat ze všech pokusných let, avšak samostatně pro jednotlivé sortimenty (tab. IV: A, B, C). Oprávněnost tohoto postupu je zřejmá, poněvadž jsou zde značné rozdíly ve výsledcích vzhledem k jarnímu či ozimému typu odrůd, nebo vzhledem k sortimentu domácímu a zahraničnímu. Dosažené výsledky vykazují v mnoha případech protisměrnou tendenci a je jasné, že při jejich interpretaci bude nutno přihlížet především zase k podmínkám vnějšího prostředí.

V druhé části této práce byla studována reakce odrůd na infekci. Především byl podroben rozboru průměrný počet klasů v závislosti na odrůdě, ročníku, kategorii napadení (rostliny zdravé, napadené zcela a částečně) a na vzájemných interakcích těchto okolností (tab. V). Na základě analýzy tohoto materiálu je zřejmé, že i když se zde odrůdy na napadení uplatňují, nesmí být zase vliv ročníku opomíjen. Podrobnější obrázek o funkci a vzájemné závislosti těchto cha-

III: Počet všech napadených rostlin v procentu počtu všech sklizených rostlin
Analýza variance (po úhlové transformaci)

Sortiment	Čs. jarní		Světový jarní		Čs. ozimý		Světový ozimý	
zdroj proměnlivosti	stup- ně vol- nosti	variance	stup- ně vol- nosti	variance	stup- ně vol- nosti	variance	stup- ně vol- nosti	variance
Odrůdy	11	1168,03**	109	779,99**	36	395,87**	122	484,45**
Roky	2	14,55	1	76,82	2	890,60**	1	21770,43**
Technická chyba	22	35,93	109	202,72	72	65,05	122	311,19

** $P < 0,01$

Průměry v procentu

Sortiment	Čs. jarní					Světový jarní				
Rok	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s_d	(d)		$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s_d	(d)	
				$P = 0,05$	$P = 0,01$				$P = 0,05$	$P = 0,01$
1953	37,55					—				
1954	35,37	1,70	2,44	5,05	6,88	32,55	1,35	1,91	3,79	5,02
1955	36,71					31,37				
Odrůda	tab. 5 práce II	3,46	4,89	10,12	13,78	tab. 7 práce II	10,06	14,23	28,17	37,28

rakteristik podává tab. IV (C, D, E), vypočtená na základě materiálu všech ročníků samostatně pro jednotlivé sortimenty. Je to především vztah mezi celkovým napadením (vyjádřeným počtem všech napadených rostlin) a stupněm napadení (stanoveném podle počtu částečně napadených rostlin). Tento vztah vykazuje jednotnou tendenci. Stejně jednotnou tendenci nacházíme při výpočtu závislosti počtu sněživých klasů (u částečně napadených rostlin) na celkovém (počet všech napadených rostlin) a částečném napadení (počet částečně napadených rostlin). Závislosti jsou ovšem protisměrné.

Závěrem práce je podán přehled o stupni rezistence na základě počtu všech napadených rostlin, vyjádřeném v procentu počtu všech sklizených rostlin u jednotlivých systematických skupin (druhů a variet) rodu *Triticum* (tab. VI). Průměry jednotlivých skupin se však opírají o různý počet odrůd, které určitou botanickou skupinu reprezentovaly. Pro malý počet případů se proto stává spolehlivost průměrů u některých skupin problematickou, jak konečně vyplývá z hodnot ostatních statistických veličin, v tabulce uvedených. Z téhož důvodu bylo možno stanovit průkaznost rozdílů pouze mezi většími skupinami, prakticky reprezentovanými druhem *Tr. durum* a *Tr. vulgare*, případně jejich jarními a ozimými formami (tab. VII). Průkazně nižší napadení bylo však nalezeno jednak v rámci jarních forem u *Tr. durum* proti *Tr. vulgare*, jednak v rámci světového sortimentu náležejícího k druhu *Tr. vulgare* u odrůd jarních proti odrůdám ozimým.

Rozbor výsledků

Hlavním účelem této práce byla analýza výsledků, dosažených při umělých infekcích sortimentů, a to především z hlediska jejich spolehlivosti jako charakteristiky rezistence jednotlivých odrůd. Stupeň rezistence odrůd (viz práce II. v rámci této studie) byl posuzován na základě počtu všech napadených rostlin, vyjádřeném v procentech z rostlin sklizených. Tato charakteristika rezistence je z možných způsobů, jak vyplývá z uvedeného literárního přehledu, zatím technicky nejjednodušší a logicky nejoprávněnější. Je tomu tak tehdy, stavíme-li celý problém prakticky, to znamená, že nám jde především o to, jak silné bude napadení rostlin, schopných dokončit vývoj až do nasazení zralého semene. O tom, že cytologická analýza na tuto otázku odpověď nedává, svědčí jak zmíněné lite-

Sortiment	Čs. ozimý						Světový ozimý				
Rok	$\bar{x}$	s_x	s_d	(d)		$\bar{x}$	s_x	s_d	(d)		
				$P = 0,05$	$P = 0,01$				$P = 0,05$	$P = 0,01$	
1953	27,55					—					
1954	37,01	1,33	1,87	3,72	4,95	47,01	1,59	2,24	4,45	5,89	
1955	33,30					27,81					
Odrůda	tab. 6 práce II	4,69	6,58	13,09	17,43	tab. 8 práce II	12,47	17,64	34,92	46,21	

IV. Vztahy mezi: A — počet nasazených zrn v procentu počtu uměle infikovaných kvítků, B — počet sklizených rostlin v procentu počtu vysazených uměle infikova-

Korelační koeficienty

Sortiment	Čs. jarní				Světový jarní			
Vztah:	<i>r</i>	<i>s_r</i>	<i>t</i>	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>s_r</i>	<i>t</i>	<i>n</i>
A—B	−0,025	0,171	−0,146	36	** +0,313	0,064	4,890	220
A—C	+0,024	0,171	0,140	36	** +0,269	0,065	4,138	220
B—C	−0,001	0,171	−0,005	36	** +0,216	0,014	15,428	220
C—D	−0,216	0,167	1,299	36	** −0,256	0,065	3,946	220
C—E	** +0,641	0,153	4,189	27	** +0,466	0,079	5,898	126
D—E	** −0,718	0,139	5,439	27	** −0,430	0,081	5,308	126

** $P < 0,01$

rární citace, tak vlastní zkušenost. U jarní odrůdy Peragis se po mnoho let přes opěťované infekce neobjevilo napadení, avšak při cytologické analýze byly hyfy ve velkém procentu nalezeny. Závažnější je již metoda, opírající se o morfologické změny během individuálního vývoje rostlin (zkracování internodií ve fázi 2—3 listů). Je ovšem otázkou, bude-li tato reakce probíhat stejně jednoznačně i u odrůd, lišících se jak botanickým řazením, tak morfologickými a fyziologickými charakteristikami. Mimo to je změna délky internodií vlastností kvantitativní, tedy vlastností, podléhající při své realizaci daleko více vlivu vnějších podmínek než vlastností kvalitativní, jakou je počet zdravých či snětivých klasů. Z tohoto důvodu by mohlo být spolehlivé stanovení této charakteristiky v mnoha případech při nejmenším obtížné. Určení rezistence na základě počtu napadených rostlin nebo klasů zůstává proto zatím nejsnáze určitelným kritériem. Jsou zde však námitky proti správnosti a spolehlivosti, opírající se o tvrzení, že tento „polní sklizňový stav“ neodpovídá plně skutečné charakteristice odrůdy (co do rezistence). Jde tu především o to, že se v mnoha případech i u silně napadených jedinců vlastní projev infekce nerealizuje, nebo se realizuje pouze slabě nebo s náznacích. Zde je možno namítnout, že z hlediska praktického přístupu k otázce — porost zdravý či snětivý — nehraje tato okolnost roli. Závažnější je námitka, že počet snětivých a dozrálých rostlin může být zkreslen uhynutím rostlin infekcí oslabených, či jinak zkreslen vlivem meteorologických faktorů, rok od roku kolísajících.

Tyto okolnosti byly v práci vzaty v úvahu, při čemž bylo ještě přihlédnuto k nasazení zralých semen po infekcích, jako k dalšímu možnému faktoru ovlivňujícímu konečné napadení. V principu byly tedy uvažovány vztahy mezi počtem nasazených semen, počtem sklizených rostlin a počtem napadených rostlin. Jak se však ukázalo, je počet nasazených zralých zrn i sklizených rostlin především funkcí ročníku a nikoliv odrůdy, zatím co u počtu napadených rostlin je tomu naopak.

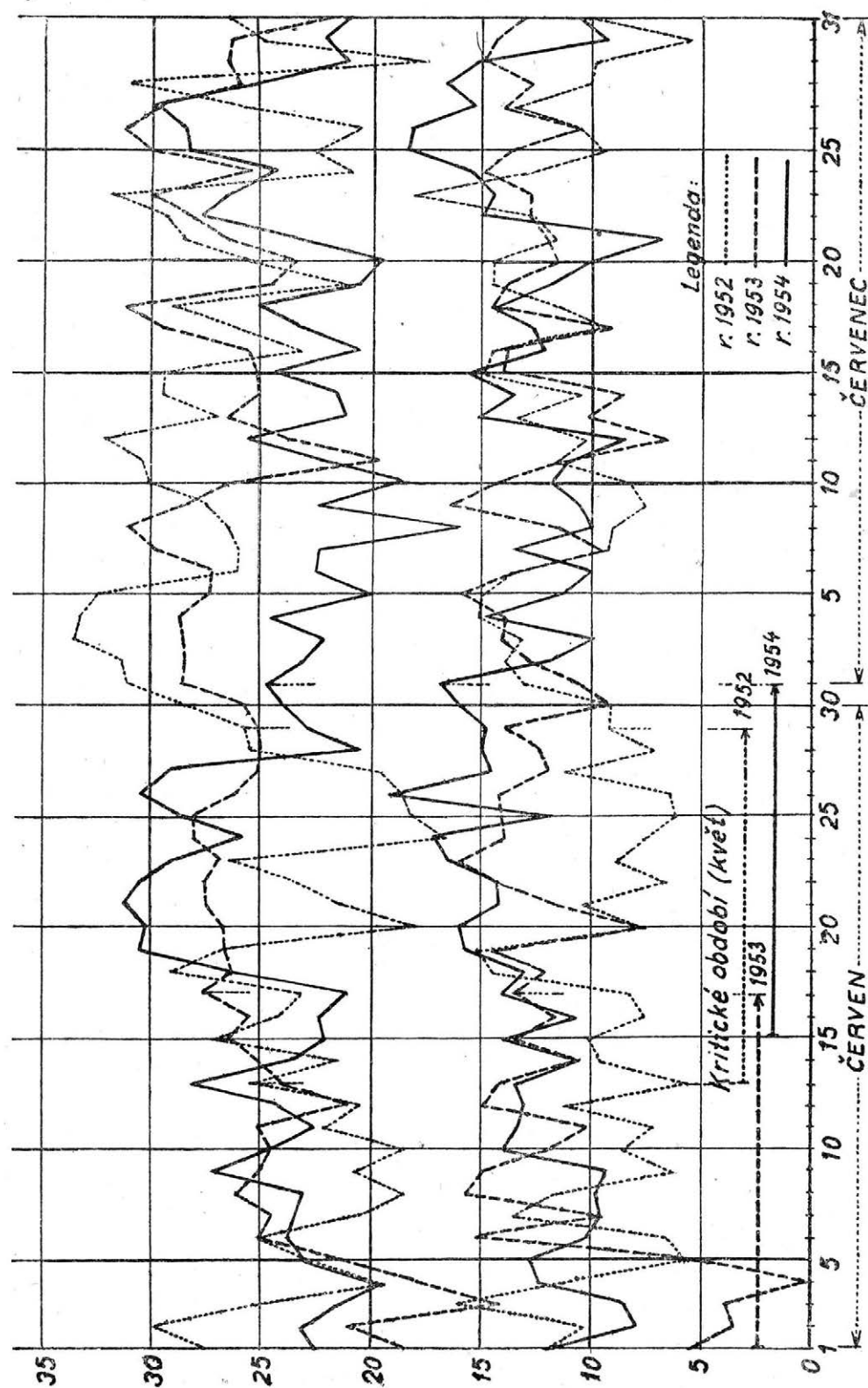
ných zrn, C — počet napadených rostlin v procentu počtu sklizených rostlin, D — počet částečně napadených rostlin v procentu všech napadených rostlin, E — počet snětivých klasů v procentu všech klasů u rostlin částečně napadených

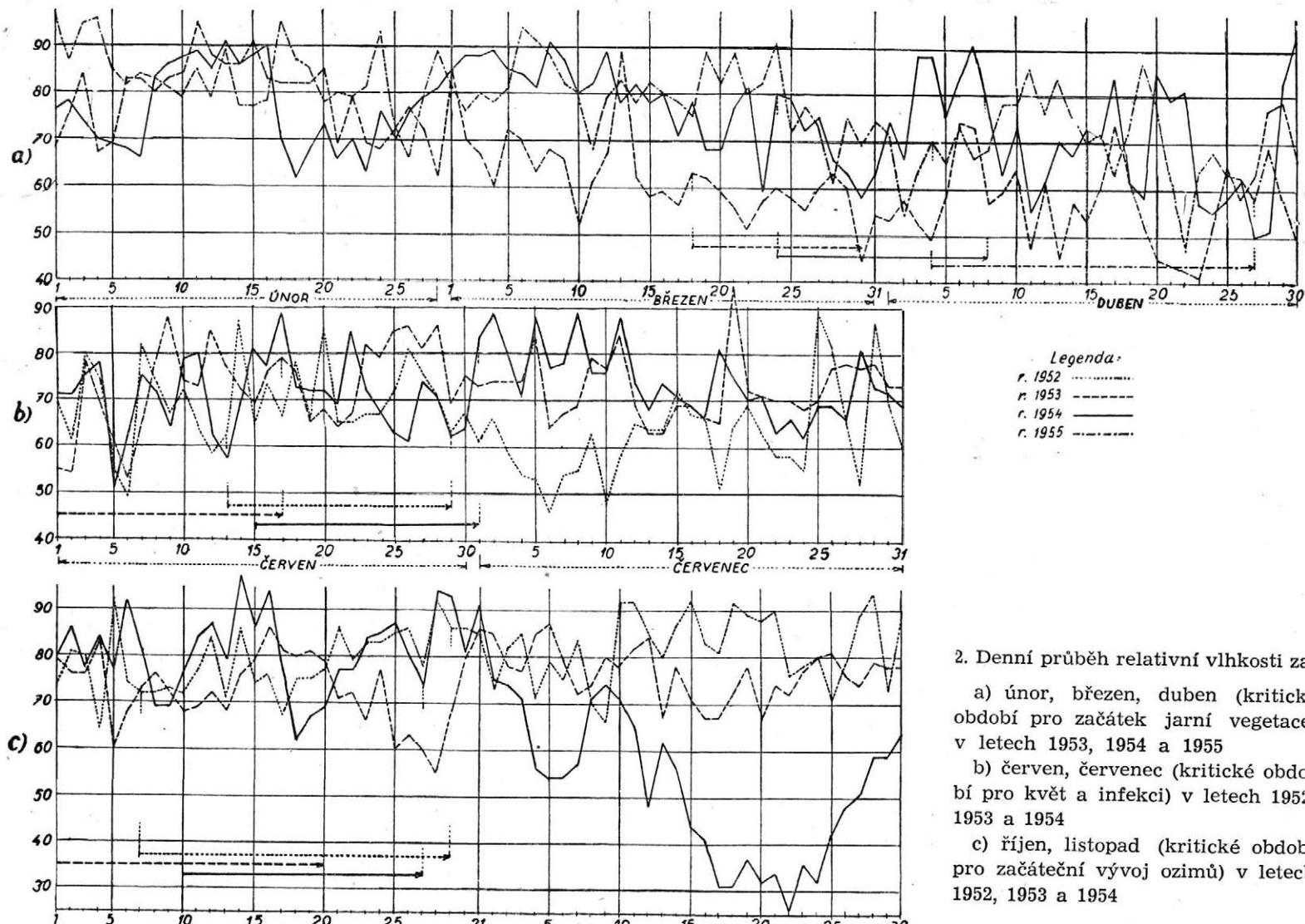
Sortiment	Čs. ozimý				Světový ozimý			
Vztah:	r	s_r	t	n	r	s_r	t	n
A—B	+0,053	0,095	0,557	112	*** -0,438	0,052	-8,432	291
A—C	+0,006	0,095	0,063	112	*** +0,429	0,053	8,094	291
B—C	-0,139	0,094	+1,500	112	*** -0,535	0,049	-10,918	291
C—D	*** -0,354	0,089	3,977	110	*** -0,701	0,043	16,302	260
C—E	*** +0,447	0,100	4,470	81	*** +0,616	0,070	8,800	126
D—E	*** -0,338	0,105	3,219	81	*** -0,421	0,081	5,197	126

Počet nasazených zralých zrn po umělé infekci, vyjádřený v procentu infikovaných kvítků, je tedy logicky možno pokládat za závislý především na průběhu meteorologických faktorů během a bezprostředně po květu. Tak sledujeme-li průběh denních tepelných maxim a minim (diagr. 1) (denní průměry teplot nejsou pro úsporu uváděny), průběh denních relativních vlhkostí (diagr. 2b), a to v jednotlivých letech vždy v kritickém období (doba květu a infekcí), které je v diagramu naznačeno, ukazují se tyto závislosti: u jarních čs. odrůd je maximální nasazení zrn po infekci v roce 1952, mezi lety 1953 a 1954 není rozdílů. Tento rok (1952) maximálního nasazení se liší od obou let následujících tak, že v kritickém období je průměrná teplota i průběh maxim a minim nízký, velmi nízký je též průběh relativní vlhkosti, avšak vysoká síla větru. S obdobnými poměry se setkáváme i u čs. sortimentu ozimého, kdy je příznivý vliv nízkých teplot a nízkých relativních vlhkostí potvrzen nejen podle ročníku 1952, ale i rozdílem mezi ročníky 1953 a 1954. Totéž platí i pro jarní i ozimé sortimenty světové, kdy ročník 1954 s nejhorším nasazením vykazuje nejvyšší průběh teplot a relativní vlhkosti, nejmenší větrnost. Byl sledován i průběh slunečního svitu a srážek, avšak nebyl nalezen vztah k nasazení. Z tohoto důvodu nejsou tyto diagramy uváděny. I když se tyto závěry zdají na první pohled překvapující, jest jejich logické zdůvodnění takto možné: vyšší teplota a vlhkost mají nesporně příznivý vliv na klíčivost spor. Lze předpokládat, že při umělých infekcích se do jednotlivých kvítků dostává velké množství spor, jejichž vyklíčení vede k zániku zárodků („přeinfekci“) a tím horšímu nasazení semen v infikovaných klasech.

Snad ještě markantněji se projevuje vliv ročníku na počet sklizených rostlin, vyjádřený v procentech počtu vysazených infikovaných semen. Rozdíly mezi ročníky nacházíme v rámci sortimentů jarních i ozimých. Stanovit kritické období pro vliv jednotlivých vegetačních faktorů zde bude již obtížnější a bude nejspíše nutno přihlédnout k jejich průběhu během celé ontogeneze (diagr. 3). Diagram

1. Denní průběh tepelných maxim a minim za červen a červenec. Kritická období pro květ a infekci v letech 1952, 1953 a 1954





2. Denní průběh relativní vlhkosti za:

a) únor, březen, duben (kritické období pro začátek jarní vegetace) v letech 1953, 1954 a 1955

b) červen, červenec (kritické období pro květ a infekci) v letech 1952, 1953 a 1954

c) říjen, listopad (kritické období pro začáteční vývoj ozimů) v letech 1952, 1953 a 1954

bylo nutno z důvodů technických rýsovat tak, že průběh meteorologických faktorů byl shrnován do dekád. Pro snazší orientaci je v jednotlivých ročnících vyznačena délka vegetačního období jednotlivých sortimentů, přerušením čáry je pak vyznačeno období květu. Je logické a z výsledků v tab. II vyplývá, že je nutno všimati si samostatně forem jarních a ozimých. U jařin bylo optimální přežití infikovaných rostlin v roce 1954, mezi ročníky 1953 a 1955 není podstatného rozdílu. Vegetační období jařin v roce 1954 je charakterizováno ve srovnání s oběma ostatními roky takto: vzestup teplot je zpočátku pomalejší (během prvních tří dekád), pak však dosahují minima poměrně brzy vysokých hodnot. Denní rozpětí je menší, teploty vykazují menší kolísání. Průběh relativní vlhkosti je vyšší a vyazuje menší kolísání. Rozdělení srážek je rovnoměrnější, především na začátku vegetace. Jiné poměry nacházíme u ozimů, kde je rok 1954 rokem nejhoršího přezimování (vyhynulo nejvíce rostlin). Zde je nutno přihlídnout především k zimnímu období, u jehož průběhu lze předpokládat, že bude pro infekci oslabené jedince rozhodující. Tento předpoklad je potvrzen nejnižším průběhem teplot v zimě 1953—1954. Toto období mělo též nižší relativní vlhkost a srážky. Nepříznivý vliv nízkých teplot je potvrzen i rozdílem mezi ročníky 1953 a 1955 u čs. sortimentu. Tužší a déle trvající zima 1952—53 měla za následek též nižší počet přezimovaných rostlin. Obecně lze mít tedy za to, že o počtu infikovaných rostlin, které dokončí svůj vývoj, rozhoduje především příznivý průběh meteorologických faktorů.

Nejzávažnější je však vlastní rozbor počtu všech napadených rostlin, vyjádřeného v procentu rostlin sklizených (tab. III). I zde je zřejmé, že je nutno uvažovat samostatně odrůdy jarní a samostatně ozimé. U jařin nenalézáme mezi napadením celých sortimentů v jednotlivých letech průkazných rozdílů. Převážný zdroj variability je dán především různou reakcí odrůd k infekci, čili jejich rezistencí. Tato skutečnost je o to zajímavější, že v jednotlivých letech je průběh denních teplot — maxim a minim (diagr. 4) a relativní vlhkosti (diagr. 2a) v kritickém období (na diagramu vyznačeno), tj. v době od vysazení do vzházení a v prvních růstových fázích dosti odlišný. V podstatě jiné jsou poměry u ozimů. Přes průkaznost rozdílů mezi odrůdami uplatňuje se zde velmi silně vliv ročníku. Tento je dán především vysokým napadením v roce 1954, avšak nízkým napadením v letech 1953 a 1955. Vezmeme-li v úvahu jako kritické období dobu bezprostředně po vysazení, ukazuje se nejnižší průběh teplot (diagr. 5) na podzim 1952, zatím co vlhkost (diagr. 2c) probíhá průměrně. Tento ročník (1952/53) vykazuje sice u čs. sortimentu nejnižší napadení, avšak zdá se, že příčiny rozdílného napadení ročníků bude nutno hledat jinde. Toto zdůvodnění by totiž nedávalo odpověď na rozdíl, který nacházíme mezi ročníky 1954 a 1955. Bude nutno kritické období hledat buď na začátku vegetace na jaře, nebo v průběhu celé ontogeneze, především během zimy. Budeme-li sledovat rok nejsilnějšího napadení (1954), ukazuje se následující průběh základních meteorologických faktorů: pro průběh teplot jsou v tomto roce charakteristické velmi nízké teploty poměrně dlouho trvající, avšak po jejich vzestupu začátkem března, kdy lze předpokládat počátek vegetace, nevykazuje jejich průběh již velkých výkyvů a má spíše vzestupnou tendenci. V obou ostatních letech dochází v tomto období k dalším hlubokým poklesům (diagr. 4). Průběh relativní vlhkosti (diagr. 2a) dosahuje v tomto období průměrných, nebo spíše vyšších hodnot. Srážky nevykazují charakteristických rozdílů a nejsou proto v těchto podrobných diagramech uváděny. Přihlížíme-li k průběhu těchto faktorů během celého vegetačního období (diagr. 3), je nápadné, že právě v zimě 1953/54 nastal velmi hluboký a poměrně dlouho trvající pokles teplot. Průběh relativní vlhkosti byl v tomto období poměrně

V. Průměrný počet klasů u rostlin zdravých, zcela a částečně napadených u jednotlivých sortimentů ve třech pokusných letech

Rok	Sortiment															
	čs. jarní				světový jarní				čs. ozimý				světový ozimý			
	rostliny				rostliny				rostliny				rostliny			
	zdravé	zcela napadené	část. napadené	prům. let	zdravé	zcela napadené	část. napadené	prům. let	zdravé	zcela napadené	část. napadené	prům. let	zdravé	zcela napadené	část. napadené	prům. let
1952	7,91	6,08	7,55	7,18	—	—	—	—	7,35	4,66	8,25	6,75	—	—	—	—
1953	3,25	2,35	3,59	3,06	3,73	2,72	3,86	3,44	4,78	2,98	5,63	4,47	5,15	2,80	5,63	4,53
1954	4,96	3,71	4,82	4,50	6,10	3,83	6,17	5,37	7,04	4,14	7,71	6,30	7,55	3,86	7,87	6,64
Prům. rostlin a sortimentů	5,37	4,05	5,32	4,91	4,92	3,27	5,14	4,40	6,39	3,93	7,20	5,84	6,35	3,33	6,75	5,48

Analýza variance

Sortiment	Čs. jarní		Světový jarní		Čs. ozimý		Světový ozimý	
Zdroj proměnlivosti	stupně volnosti	variance	stupně volnosti	variance	stupně volnosti	variance	stupně volnosti	variance
Odrůdy	8	9,500**	62	4,297**	26	7,592**	62	11,971**
Roky	2	209,700**	1	353,413**	2	118,678**	1	341,144**
Rostliny	2	27,116**	2	120,831	2	234,926**	2	441,194**
Odrůdy × roky	16	2,420**	62	0,912	52	2,985**	62	3,301
Odrůdy × rostliny	16	0,900	124	0,503	52	1,683	124	2,717
Roky × rostliny	4	1,119	2	15,896**	4	2,908*	2	17,030**
Technická chyba	32	0,823	124	0,888	104	0,616	124	3,241

* P < 0,05; ** P < 0,01

VI. Počet všech napadených rostlin v procentu počtu všech sklizených rostlin u jednotlivých systematických skupin rodu *Triticum*

Species	Čs. jarní				Svět. jarní				Čs. ozimá				Svět. ozimá			
	$\bar{x}$	s_x	s	n	$\bar{x}$	s_x	s	n	$\bar{x}$	s_x	s	n	$\bar{x}$	s_x	s	n
<i>dicoccum</i>																
var.: <i>tricoccum</i>													66,7	—	—	1
<i>compactum</i>					7,8	2,20	3,11	2					78,7	15,39	30,78	4
var.: <i>creticum</i>					10,0	—	—	1								
<i>erinaceum</i>													100,0	—	—	1
<i>clavatum</i>													59,9	5,16	37,68	2
<i>wernerianum</i>					5,6	—	—	1					95,—	—	—	1
<i>durum</i>					18,3	4,76	15,77	11								
var.: <i>affine</i>					18,6	6,34	12,69	4								
<i>apulicum</i>					47,6	—	—	1								
<i>hordeiforme</i>					7,6	4,83	8,36	3								
<i>melanopus</i>					12,6	—	—	1								
<i>verulescens</i>					4,8	—	—	1								
<i>monococcum</i>													0,7	0,75	1,06	2
<i>spelta</i>													20,8	10,42	20,85	4
var.: <i>duhamelianum</i>													9,6	9,62	13,57	2
neurčeno													32,—	17,59	24,81	2

<i>turgidum</i>													91,4	4,96	9,93	4
var.: <i>dinurum</i>													100,00	—	—	1
<i>lineatum</i>													83,3	—	—	1
<i>jodurum</i>													100,—	—	—	1
<i>mirabile</i>													82,3	—	—	1
<i>plinianum</i>					0,0	—	—	1								
<i>vulgare</i>	42,6	8,14	26,96	11	38,9	3,54	29,17	68	31,2	3,08	16,34	28	49,2	2,37	27,16	131
var.: <i>albidum</i>					40,4	10,54	23,58	5					55,7	8,67	34,71	16
<i>albo-rubrum</i>													59,3	21,85	30,82	2
<i>erythroleucon</i>					3,6	—	—	1								
<i>erythrospermum</i>	68,5	2,54	4,41	3	37,1	7,60	29,44	15	31,8	3,96	13,73	12	37,3	7,04	21,13	9
<i>ferrugineum</i>	35,7	32,64	46,03	2	49,3	21,86	48,76	5	34,5	19,09	33,03	3	38,6	6,34	24,56	15
<i>graecum</i>					7,9	5,51	7,77	2					71,3	—	—	1
<i>lutescens</i>	36,9	32,99	46,52	2	35,2	5,18	28,37	30	30,9	11,36	22,73	4	49,6	3,61	27,96	60
<i>leucospermum</i>													61,9	1,04	1,47	2
<i>milturum</i>	29,4	2,47	4,94	4	58,—	9,60	25,36	7	29,2	4,29	12,88	9	51,9	6,62	28,10	18
<i>pyrothrix</i>					84,—	—	—	1					8,2	—	—	1
<i>velutinum</i>					67,8	—	—	1					79,6	—	—	1
neurčeno					6,—	—	—	1					54,—	13,17	32,29	6

VII. Počet všech napadených rostlin v procentu počtu všech sklizených rostlin
Skupina pšeníc obecných (*Triticum vulgare*) a tvrdých (*Triticum durum*) :

Sorti- ment	Původ	Botanické řazení	Označení	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	n
jarní	svět.	<i>Tr. durum</i>	A	18,3	4,76	15,77	11
	čs.	<i>Tr. vulgare</i>	B	42,6	8,14	26,96	11
	svět.	<i>Tr. vulgare</i>	C	38,9	3,54	29,17	68
ozimý	čs.	<i>Tr. vulgare</i>	D	31,2	3,08	16,34	28
	svět.	<i>Tr. vulgare</i>	E	49,2	2,37	27,16	131

Stanovení rozdílů mezi skupinami

Sortiment jarní čs. — svět. vulg. — durum vulg. — vulg.	B		C				
	A	d=24,3* t=2,579	d=20,6* t=2,266				
		B		d=3,7 t=0,392			
			C	D	E	Sortiment jarní + + ozimý čs. — svět. jarní — ozimý vulg. — vulg.	
				d=11,4 t=1,618	d=6,6 t=0,772		
				d=7,7 t=1,309	d=11,3* t=2,473		
			D	d=18,0 t=0,631	Sortiment ozimý čs. — svět. vulg. — vulg.		

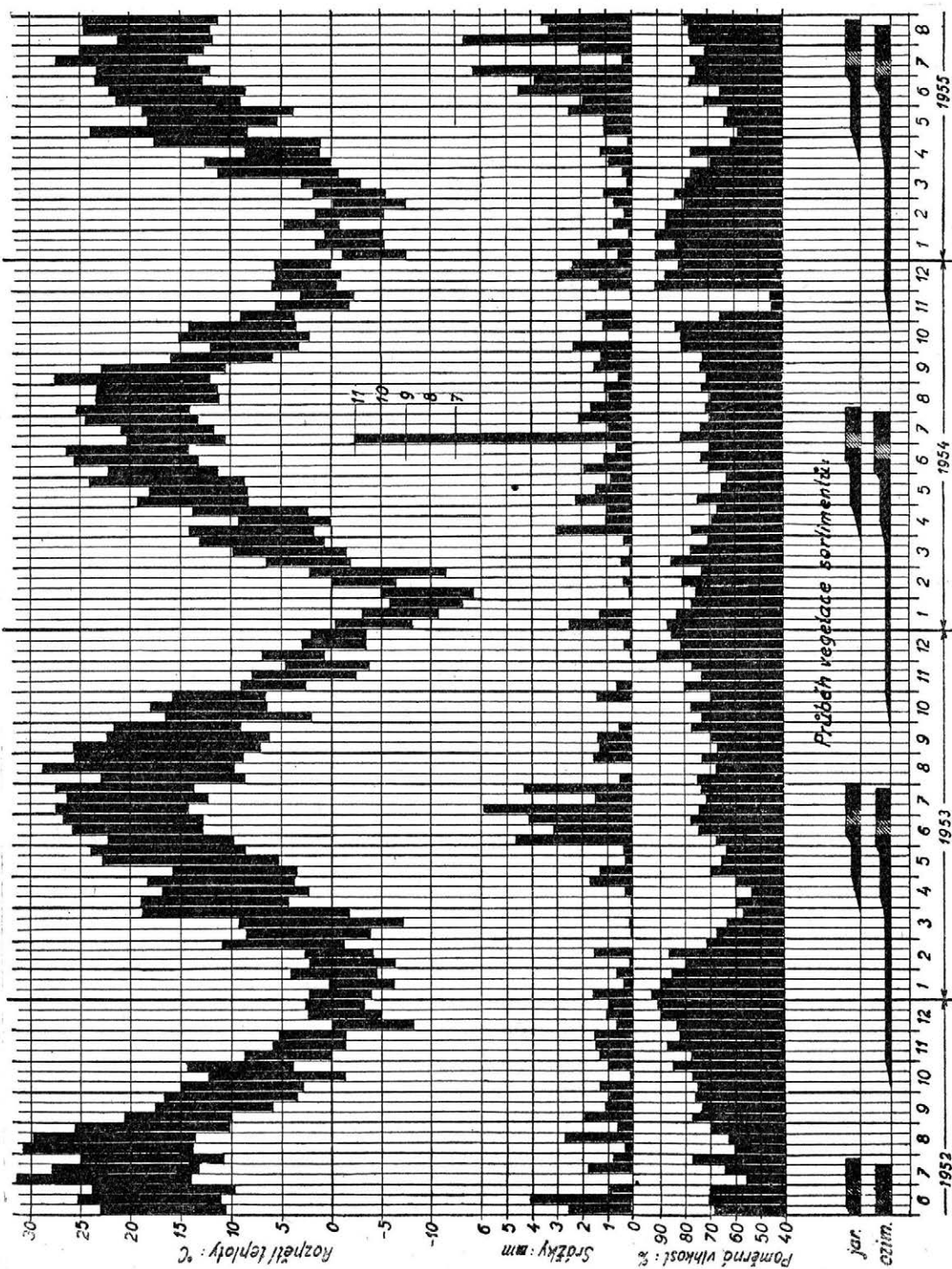
* $P < 0.05$

* $P < 0,05$

stálý. Z uvedeného tedy souhrnně vyplývá, že u jarních forem sortimentů nebyla nalezena závislost napadení na průběhu meteorologických faktorů, zatím co u ozimých forem obou sortimentů bylo napadení přezimovavších rostlin nejvyšší po nejtěžší zimě a poměrně pozdním nástupu vegetace, který se dál za vyrovnaných tepelných a vlhkostních podmínek.

Je však zřejmé, že napadení (počet napadených rostlin) nemůže být uvažováno jako samostatná charakteristika, nijak nesouvisící s nasazením semen po infekci a přežitím infikovaných jedinců. Vzhledem k tomu, že tyto charakteristiky jsou na vnějších podmínkách přímo závislé, je nutno určité vztahy očekávat i zde (tab. IV). Mezi nasazením zrn a počtem dozrálých infikovaných rostlin (A—B) nacházíme závislost pouze u sortimentů světových, a to u jařin kladnou a u ozimů zápornou. Neprůkaznost korelačních koeficientů u domácích sortimentů je možno přičíst číselně omezenému materiálu ve srovnání se sortimenty světovými, případně většímu přizpůsobení domácím podmínkám a konečně tím, že jde o úhrn dat za 3 roky, kdy případně protisměrná tendence vegetačních let může průkaznost snižovat více než u dvouletých úhrnů u sortimentů světových. Proti-směrnost závislosti u sortimentů světových je možno do značné míry vyložit jako přímý důsledek vlivu meteorologických faktorů na tyto charakteristiky. Tak u jařin bylo nasazení semen i přežití (počet dozrálých) rostlin téhož ročníku (nasa-

3. Desetidenní průběh teplotního rozpětí, srážek a relativní vlhkosti v letech 1952, 1953, 1954 a 1955 s vyznačením průběhu vegetace jednotlivých jarních a ozimých sortimentů



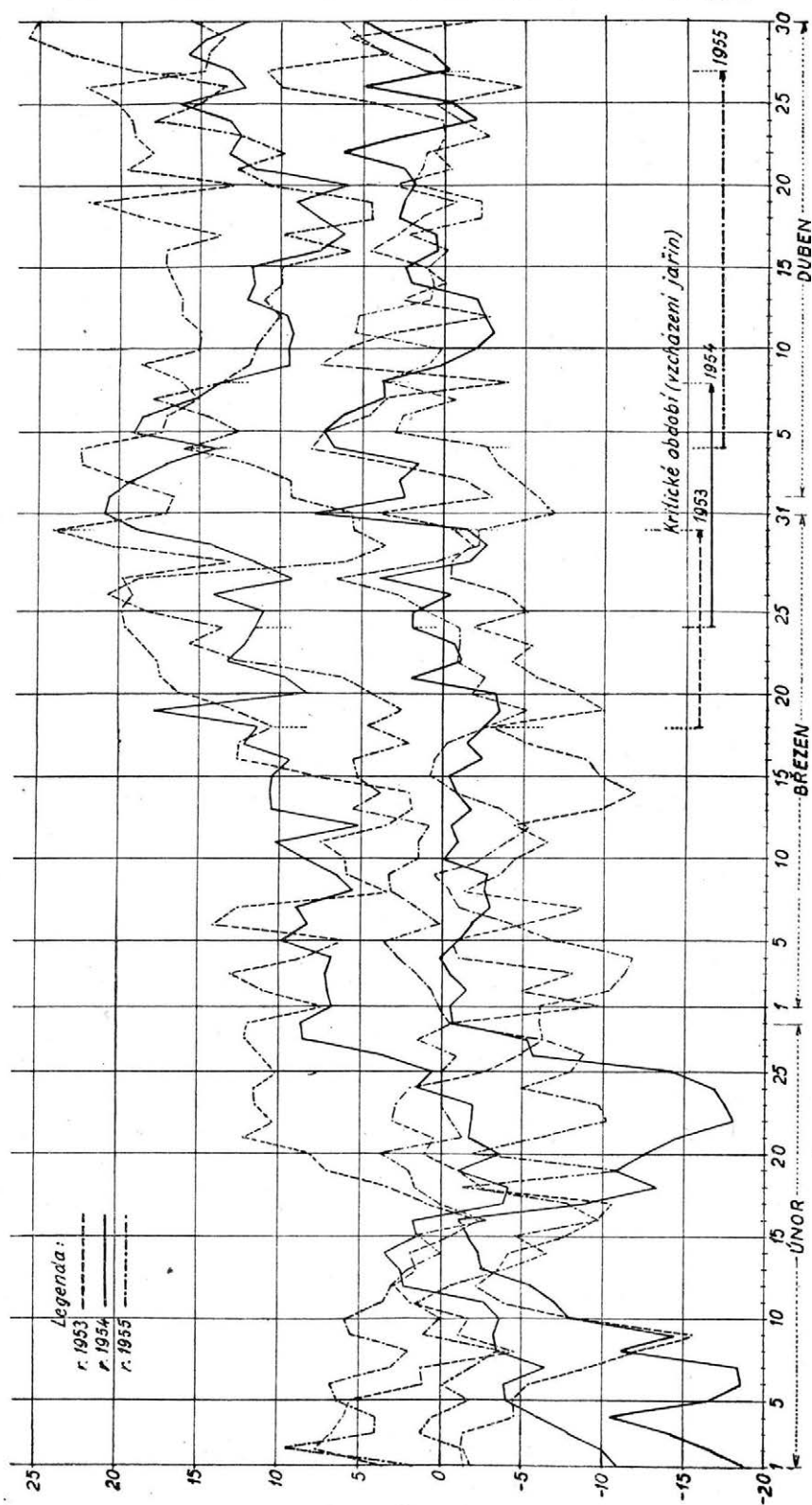
zení 1953, přežití 1954) v obou případech lepší než u následujícího ročníku (1954—1955). U ozimů je tomu naopak. Jedinci z osiva po výborném nasazení (1953) měli v roce 1954 špatné přežití a naopak. To souhlasí s kladnou korelací u jařin a zápornou u ozimů. Z toho vyplývá, že veškeré vztahy, které se mohou mezi nasazením semeně při infekcích a přežitím infikovaných rostlin vyskytnout, jsou přímo výslednicí vlivu meteorologických faktorů na utváření se těchto charakteristik v jednotlivých letech.

V podstatě s jinými poměry se setkáváme, budeme-li uvažovat vztah mezi nasazením zralých zrn po infekci a napadením rostlin (A—C). I když jsou korelační koeficienty významné a průkazné pouze u sortimentu světového, mají ve všech případech shodnou kladnou tendenci. Různá síla tohoto vztahu může být přičtena zase především vlivu prostředí na nasazení semen, u domácích sortimentů pak obdobným příčinám jako v případě předešlém. Obecně lze však mít za to, že u odrůd vykazujících silnější napadení dochází i k lepšímu nasazování zrn po infekcích, nebo obráceně. Tyto výsledky se v podstatě shodují se závěry z první práce uveřejněné v této studii, kdy se v rámci téhož vegetačního roku jevílo při srovnání dvou odrůd nasazení příznivěji u odrůdy náchylné proti odrůdě rezistentní. Tato závislost se zde jevíla daleko markantněji, poněvadž šlo jednak o srovnání dvou odrůd zcela extrémního charakteru (co do rezistence), jednak šlo o výsledky z téhož vegetačního roku, kdy nebyl brán ohled na vliv meteorologických faktorů.

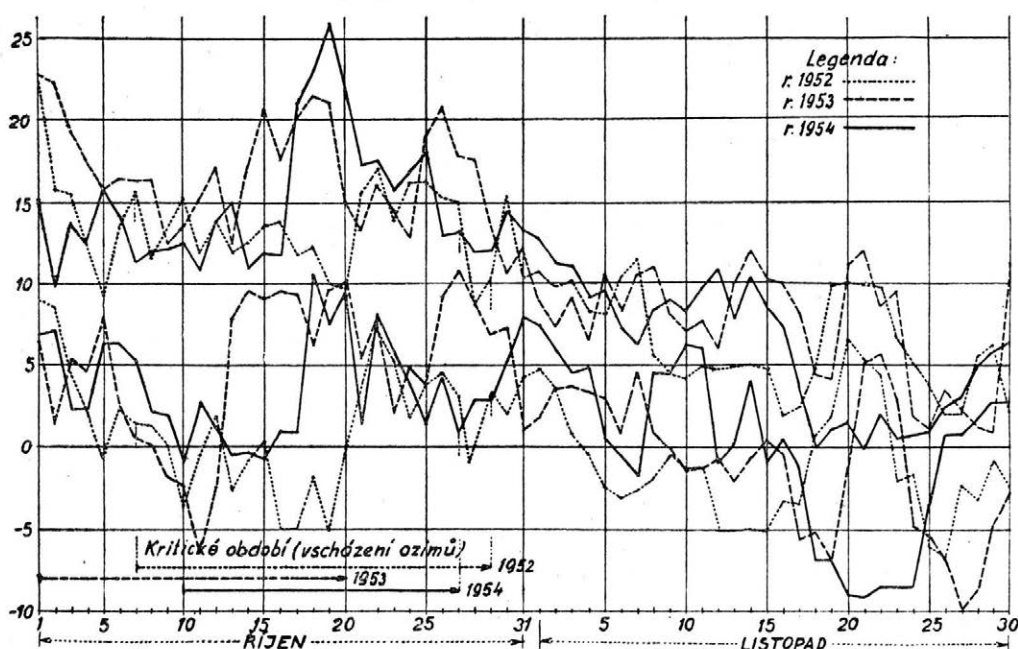
V každém případě jde o závislost poměrně labilní, jak vyplývá z neprůkazných rozdílů mezi nasazením odrůd (tab. I) a průkazných rozdílů mezi napadením odrůd (tab. III). Lze mít za to, že se uplatní především u odrůd extrémního charakteru a za určitých vnějších podmínek. I když byla platnost této závislosti do jisté míry znovu potvrzena, nejde tu o okolnost, která by musela mít podstatný vliv na hodnocení rezistence. Předpokladem je, že tato je hodnocena na základě relativních čísel, jak tomu bylo v této práci (srovnávací základnou je počet vysazených infikovaných semen — bez ohledu na to, z kolika klasů byla tato získána).

Nejzávažnější pro objektivní posouzení rezistence bude interpretace vztahu mezi počtem dozrálých infikovaných rostlin (přežitím) a napadením rostlin (B—C). I zde nalézáme mezi korelačními koeficienty u jednotlivých sortimentů protisměrné výsledky. Bezvýznamnost a neprůkaznost těchto koeficientů u domácích sortimentů je možno odvodit především zase z určité tendence v přežití infikovaných jedinců v závislosti na vegetačních faktorech jednotlivých let a nezávisle na ní probíhajícím napadení. To podtrhuje i průkaznost rozdílů mezi napadením u ozimých forem čs. sortimentu v jednotlivých letech, při čemž vztah k přežití, které bylo v jednotlivých letech také různé, nebyl dokázán. Obě charakteristiky probíhaly na sobě nezávisle. Tato skutečnost vyniká ještě zřetelněji u sortimentů světových, kdy v roce lepšího přežití je i vyšší napadení — tudíž vztah kladný, zatím co u ozimů je u ročníku s horším přežitím vyšší napadení — tudíž vztah záporný. Tato okolnost má pro možnost objektivního posouzení rezistence závažné důsledky. Jestliže bychom se setkávali se vztahem se zřejmě obecně platnou kladnou tendencí, znamenalo by to, že při horším přežití je i nižší napadení, že tedy za zhoršených podmínek rostliny infikované více hynou a obraz napadení je tedy zkreslen (v rámci rostlin sklizených by v důsledku hynutí rostlin infekcí oslabených bylo menší procento rostlin napadených). Tato nepříznivá okolnost se objevila pouze nevýrazně u jarních forem světového sortimentu, zatím co u sortimentu ozimého, kde by se měla tato okolnost očekávat především (kritičtější podmínky během přezimování), objevil se dosti silný vztah právě obrácený. V roce s horším přezimováním bylo vyšší napadení než v roce

4. Denní průběh tepelných maxim a minim (kritické období pro začátek jarní vegetace) v letech 1953, 1954 a 1955



5. Denní průběh tepelných maxim a minim za říjen a listopad (kritické období pro začáteční vývoj ozimů) v letech 1952, 1953 a 1954



příznivějším. Ukazuje se tedy, že přežití rostlin je podmíněno především meteorologickými faktory ročníků, dále, že napadení je především odrudovou vlastností, která nemusí na přežití přímo záviset a může se stát na základě opakovaných zkoušek objektivním měřítkem rezistence dané odrůdy.

Jak vyplývá z literárních citací, je některými autory při stanovení rezistence přihlíženo nejen k počtu rostlin napadených, ale i k tomu, zda jsou tyto napadeny zcela nebo částečně. Na základě této práce (tab. V), kde byl na tuto okolnost též brán zřetel, se však ukazuje, že počet klasů je sice charakteristický pro odrůdy a jednotlivé rostliny, ale že se současně mění v závislosti na napadení. Především obecně platí (viz první část tab. V), že u rostlin zcela napadených dochází k celkovému poklesu počtu klasů, pravděpodobně jako důsledek silného oslabení jedince. Ani interakce s roky na této okolnosti nic nemění, znamená jen různou hloubku tohoto poklesu v jednotlivých letech. Tato skutečnost však nemá pro určení rezistence význam, poněvadž jde o jedince stejně z produkce zcela vyřazené. Závažnější však bude porovnání průměrného počtu klasů u rostlin zcela a částečně napadených. U jarních forem obou sortimentů nenalézáme jednotné tendence v tom či onom směru. Výkyvy jsou dány především ročníkem a nezdají se přesahovat rámec normalnosti. U forem ozimých je však zřejmá vzestupná tendence u rostlin částečně napadených, jako by se jedinci snažili klasy infekcí vyřazené nahradit. Vliv ročníku je sice i zde patrný, avšak reakce rostlin na částečné napadení zůstává relativně zachována. Přihlédneme-li ke vztahům, vyčísleným v tab. IV (C, D, E), je možno některé z těchto skutečností blíže vysvětlit. Tak vztah mezi celkovým a částečným napadením (C—D) je záporný, a to především u ozimých forem obou sortimentů. Při větším počtu napadených rostlin je i více rostlin napadených zcela a méně částečně. Ani zde se

nezdá být potvrzena obava, že by silnější napadení vedlo k vyřazování jedinců zcela postižených a tím i k zkruslování obrazu napadení. Dále se ukazuje, že s celkovým napadením stoupá jednoznačně i počet sněživých klasů v rámci rostlin částečně napadených (C—E). Tato okolnost přispívá zase k spolehlivosti charakteristiky rezistence, opírající se o celkové napadení (počet napadených rostlin). Při větším počtu napadených rostlin je napaden i větší počet klasů u rostlin částečně napadených, takže obava z velké disparity mezi celkovým (počet jedinců) a „ekonomickým“ (počet klasů) napadením není opodstatněná. Jednoznačný je i záporný vztah mezi počtem částečně napadených rostlin a počtem sněživých klasů v jejich rámci (D—E). Jeli tedy při celkově slabším napadení více částečně napadených rostlin, je za těchto okolností i počet sněživých klasů menší, což odpovídá právě uvedeným závěrům. Ukazuje se tedy, že počet všech napadených rostlin je dostatečně spolehlivou charakteristikou rezistence a že rozlišení na jedince celkem a částečně napadené nepřináší již dalšího podstatného zpřesnění.

Závěry, pokud mohou být spolehlivé na základě tab. VI a VII činěny, v podstatě souhlasí s údaji některých citovaných autorů. To se týká především celkově nižšího napadení u druhu pšenice tvrdých (*Tr. durum*) proti druhu pšenice obecných (*Tr. vulgare*) v rámci jařin. Nižší napadení jařin proti ozimům v rámci světového sortimentu není již tak přesvědčivé, a to jednak proto, že rozdíl leží na hranici průkaznosti a mimo to vykazuje čs. sortiment tendenci obrácenou (tab. VII).

Souhrn

Na základě čtyřletých pokusů s umělými infekcemi na domácím i světovém sortimentu jarních i ozimých odrůd pšenice obecné a tvrdé (*Triticum vulgare* a *durum*), byly studovány okolnosti, podílející se na výsledném stupni rezistence proti sněti prašné [*Ustilago tritici* (Pers.) Rostr].

Bylo zjištěno, že počet nasazených vyvinutých zrn po umělé infekci, vyjádřený v procentech počtu infikovaných kvítků (tab. I) závisí především na průběhu meteorologických faktorů příslušného ročníku. Podmínky příznivé pro klíčení spor (vyšší teplota a relativní vlhkost) v době květu způsobily nižší nasazení, patrně pro zánik embryí v důsledku preinfekce.

Počet sklizených rostlin, vyjádřený v procentech počtu všech vysazených (uměle) infikovaných semen [tab. II], závisí na průběhu meteorologických faktorů příslušného ročníku ještě patrněji. U jařin působily na počet sklizených rostlin (přežití) příznivě v počátečním růstovém období: rovnoměrný vzestup teplot s menším denním rozpětím a s menšími výkyvy minim, vyšší relativní vlhkosti a rovnoměrnější rozdělení srážek. U ozimů rozhoduje především přezimování, kdy se nepříznivě na přežití projeví nízké teploty a jejich delší trvání, nižší relativní vlhkost a nižší srážky.

Počet napadených rostlin, vyjádřený v procentech všech sklizených rostlin (tab. III), je především odrůdovou charakteristikou. U jarních sortimentů jako celku nebyla nalezena závislost napadení na průběhu meteorologických faktorů vůbec, zatím co u sortimentů ozimých jako celku bylo napadení nejvyšší po nejtěžší zimě a poměrně pozdním nástupu vegetace, který se dal za vyrovnaných tepelných a vlhkostních podmínek.

Vztahy, které se mohou mezi nasazením vyvinutých semen při infekcích a přežitím infikovaných rostlin (tab. IV: A—B) vyskytnout, nemají jednotnou tendenci a jsou výslednicí vlivu meteorologických faktorů na tyto charakteristiky v jednotlivých letech. Mezi nasazením semen po infekci a napadením rostlin

(A—C) nalézáme kladný vztah především u odrůd extrémního charakteru co do rezistence (silně náchylných), který však může být překryt vlivem vnějších podmínek na obě charakteristiky. Mezi přežitím a napadením rostlin (B—C) nebyl nalezen vztah, který by vykazoval jednotnou tendenci. Zdá se, že tato závisí především vlivem různého přežití — na ročníku. Napadení nemusí tedy na přežití přímo záviset a může se proto stát na základě víceletých zkoušek objektivním měřítkem rezistence dané odrůdy.

Byla studována reakce odrůd na infekci a bylo shledáno, že průměrný počet klasů je sice charakteristický pro odrůdy a ročníky, ale že se současně mění s napadením (tab. V). Rostliny zcela napadené mají obecně méně klasů, při čemž hloubka poklesu závisí na ročníku. Rostliny částečně napadené mají více klasů než zdravé, avšak pouze u sortimentů ozimých, při čemž velikost vzestupu závisí na ročníku. Při silnějším celkovém napadení (počet všech napadených rostlin) je více rostlin napadeno zcela a méně částečně (tab. IV: C—D). Současně se zvyšuje i počet snětivých klasů v rámci rostlin částečně napadených (C—E). Je-li při slabším napadení více rostlin napadeno částečně, je v jejich rámci i počet snětivých klasů menší (D—E). Je zřejmé, že počet všech napadených rostlin je spolehlivou charakteristikou rezistence a že rozlišení na celkové a částečné napadení není nutné, poněvadž zde existují obecné vztahy.

V rámci jarních sortimentů bylo průkazně nižší napadení u skupiny odrůd náležejících k druhu pšenice tvrdé (*Triticum durum*) proti odrůdám ze skupiny pšenice obecné (*Triticum vulgare*) — (tab. VI, VII).

Závěrem lze konstatovat, že počet napadených rostlin, vyjádřený v procentech počtu sklizených rostlin, je především vlastností odrůdovou a podléhá ze všech vyšetřovaných charakteristik nejméně vlivu vnějších (meteorologických) faktorů a není znatelně ovlivňován vnitřními faktory (nasazení zralých semen po infekci, přežití infikovaných rostlin). Představuje tedy charakteristiku rezistence, která je použitelná ve šlechtění a odrůdovém zkušebnictví.

Literatura

1. Batts C. C. V., 1955: Infection of wheat by loose smut, *Ustilago tritici* (Pers.) Rostr. Nature 175 : 465-466. — 2. Batts C. C. V., 1955: Observations on the infection of wheat by loose smut (*Ustilago tritici* [Pers.] Rostr.). Trans. Brit. Mycol. Soc. 38 (4) : 453-464. — 3. Batts C. C. V., 1955: Loose smut (*Ustilago tritici* [Pers.] Rostr.) of wheat: physiologic specialisation and reaction of varieties in England. Ann. Appl. Biol. 43 (4) : 533-537. — 4. Baženova N. M., 1953: Šlechtění obecné jarní pšenice na odolnost vůči sněti prašné. Selekcija i semenovodstvo, Moskva, 5 : 28-30. — 5. Berend J., 1954: Búza éz árpamagvak porús zögfertözöttségének kolorikus gyorskímutási modszere. A növényvédelem időszerű kérdései, 2-41. — 6. Borisenko S. J., 1955: Borba s pylnoj golovnej na semenovodčeskich posevach, Zemledelie 4 : 114-116. — 7. Bubenkov S. T., 1935: On a laboratory method of analysing the condition of mycelium of loose smut in wheat seed. W. K. Inst. Pl. Prof. (Leningrad). — 8. Genőz H. P., 1952: Resistance to loose smut of wheat. Rev. Invest. agric. B. Aires 6 : 29-87. — 9. Jablokova V. A., 1934: Response of the mycelium of *Ustilago tritici* in wheat grain to ultraviolet rays as dependent upon its condition. Dokl. Akad. nauk. SSSR, 23 : 392-394. — 10. Jablokova V. A., 1944: The application of fluorescent microscopy for the detection of live mycelium of *Ustilago tritici* in the heated and non-heated wheat grain. Bot. Žur. 29 : 72-79. — 11. Keček N. A., 1955: Vlijanie podzimnego poseva na poraženije pšenicy pylnoj golovnej. Izvěstija A. N. Armen. SSR, 8 : No. 5, 71-74. — 12. Lang W., 1910: Zbl. Bakt. Parasitenk. 25 : 86-101. — 13. Lange de la Camp. M., 1936: Gewinnung und Kultur der Haplonten von *Ustilago Tritici*. Phytopath. Ztschr. 9 : 455-477. — 14. Lasser E., 1937: Die Bedeutung von Licht, Temperatur und Jarowisation auf den Befall von Weizen, Gerste und Hafer durch *Ustilago*, *Tilletia* und *Helminthosporium*. Kühn-Archiv 44. — 15. Moule

C., 1957: La résistance au charbon nu chez l'avoine cultivée. Annales de l'amélioration des plantes, Ser. B., No. 2 : 159-198. — 16. Ohms R. E., 1955: Pathological and morphological effects of *Ustilago tritici* (Pers.) Rostr. on winter wheat. Dis. Abstr. 15 : No. 11, 523 : 681-82. — 17. Ohms R. E., Bewer W. M., 1955: Types of seedling reaction of Kawvale and Wabash winter wheat to three physiologic races of *Ustilago tritici*. Phytopathology 45 : 513-516. — 18. Oort A. J. P., 1947: Stuijbrand specialisatie, een probleem voor den kweker. Onderzoekingen over stuifbrand III. Tijdschr. Pl. Ziekt. 53 : 25-43. — 19. Popp W., 1950: Infection in seeds and seedlings of wheat and barley in relation to development of loose smut. Phytopathology 41 : 261-275. — 20. 1953: Prašná šněť pšeničná - *Ustilago tritici*. Rešerše - ČSAZV, Praha. — 21. Riehm E., 1914: Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. 32 : 570-573. — 22. Roemer Th., Fuchs H. W., Isenbeck K., 1938: Die Züchtung resistenter Rassen der Kulturpflanzen. Berlin, P. Parey. — 23. Rudolf W., K. v. Rosenstiel, 1934: Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit bei Weizensorten gegen Weizenflugbrand. Ztschr. f. Pfl. züchtung 19 : 324. — 24. Saburova O. N., 1937: Determination of loose smut infection in wheat by the developing ear. Pl. Prof. (Leningrad) 12 : 171-173. — 25. Simmonds P. M., 1946: Detection of the loose smut fungi in embryos of barley and wheat. Sci. Agr. 26 : 51-58. — 26. Skvortzov S. S., 1937: A simple method for detecting hyphae of loose smut in wheat grains. Pl. Prof. (Leningrad) 15 : 90-91. — 27. Tapke W. F., 1930: Influence of humidity on floral infection of wheat and barley by loose smut. J. Agr. Res. 43, 503-516. — 28. Tieman E., 1925: Untersuchungen über die Empfänglichkeit des Sommerweizens für *Ustilago tritici* und den Einfluß der äußeren Bedingungen dieser Krankheit. Kühn - Archiv 9 : 405-467. — 29. Wingard S. A., Fromene F. D., 1941: Susceptibility of wheat varieties and selections to loose smut, Techn. Bull. Va. Polytechn. Inst., Agric. Exp. Stat., No. 70 : 26. — 30. Wöstmann E., 1942: Der fluorescensoptische Nachweis von *Ustilago tritici* in Weizenkorn. Kühn - Archiv 56 : 247-253.

Генетическо-физиологическое исследование устойчивости пшеницы против пыльной головни

III. Зависимость устойчивости к пыльной головне от некоторых внутренних и внешних факторов

На основании четырехлетних опытов с искусственным заражением яровых и озимых сортов обыкновенной и твердой пшеницы (*Triticum vulgare* и *durum*) отечественного и мирового сортимента изучались обстоятельства, в различной степени, влияющие на результирующую степень устойчивости к пыльной головне (*Ustilago tritici* (Pers.) Rostr.).

Было установлено, что число образовавшихся развившихся зерен после искусственного инфицирования, выраженное в процентах от числа инфицированных цветков (табл. I), зависит прежде всего от хода метеорологических факторов в данный год. Условия, благоприятные для прорастания спор (более высокая температура и относительная влажность) во время цветения, вызывали меньшее образование зерен, вероятно вследствие гибели зародышей в результате слишком сильного инфицирования.

Число собранных растений в урожае, выраженное в процентах от числа всех высаженных и (искусственно) зараженных семян (табл. II), еще более явно зависит от хода метеорологических факторов в данный год. У яровых сортов на число собранных (переживших) растений благоприятно влияли в начальном периоде роста: равномерное повышение температуры с меньшим суточным диапазоном и с меньшими отклонениями в сторону минимума, более высокая относительная влажность и более равномерное распределение осадков. У озимых сортов решающей является прежде всего зимовка, когда на переживаемости неблагоприятно отражались низкие температуры и их большая длительность, более низкая относительная влажность и меньшее количество осадков.

Число пораженных растений, выраженное в процентах от числа всех убранных растений (табл. III), является прежде всего сортовой характеристикой. У яровых сортиментов в целом вообще не была установлена зависимость поражения от хода метеорологических факторов, в то время как у озимых сортиментов в целом поражение было наибольшим после самой суровой зимы и относительно позднего начала вегетации, которая проходила при выравненных условиях температуры и влажности.

Взаимоотношения, которые могут обнаружиться между образованием развитых семян при инфекции и переживаемостью инфицированных растений (табл. IV, A—B), не имеют одинаковой тенденции и являются результатом влияния метеорологических факторов на эти характеристики в отдельные годы. Мы находим положительное соотношение между образованием семян после инфицирования и поражением растений (A—C) прежде всего у сортов с ярко выраженной характеристикой сопротивления (сильно восприимчивых), однако такое соотношение может перекрываться под влиянием внешних условий на обе характеристики. Между переживаемостью и поражением растений (B—C) не было найдено соотношения, которое имело бы одинаковую тенденцию. Она зависит как будто под влиянием разной переживаемости прежде всего от условий данного года. Следовательно, поражение не должно прямо зависеть от переживаемости и поэтому, на основании многолетних опытов, оно может стать объективным критерием сопротивляемости данного сорта к заболеванию.

Изучалась реакция сортов на инфекцию и было обнаружено, что хотя среднее число колосьев и является характерным для сортов и отдельных годов, но что оно меняется одновременно с поражением (табл. V). Полностью пораженные растения обычно имеют меньше колосьев, причем степень уменьшения числа колосьев зависит от условий данного года. Частично пораженные растения имеют больше колосьев, чем здоровые растения, однако только у озимых сортов, причем степень увеличения зависит от года. При более сильном общем поражении (число всех пораженных растений) большее число растений подвергается полному поражению, а меньшее — частичному поражению (табл. IV, C—D). Одновременно повышается и число пораженных головной колосьев у частично пораженных растений (C—E). Если при слабом общем поражении, большее число растений поражено частично, то у них и число пораженных колосьев меньше (D—E). Ясно, что число всех пораженных растений является надежным показателем устойчивости и что проведение различия между полным и частичным поражением излишне, потому что тут существуют общие соотношения.

Среди яровых сортов достоверно более низким было поражение у группы сортов твердой пшеницы (*Triticum durum*) по сравнению с сортами обыкновенной пшеницы (*Triticum vulgare*) (табл. VI и VII).

В заключение можно констатировать, что число пораженных растений, выраженное в процентах от числа собранных растений, является прежде всего сортовым свойством и из всех исследованных характеристик менее всего подвержено влиянию внешних (метеорологических) факторов и не находится под каким-либо заметным влиянием внутренних факторов (образование спелых семян после инфекции, переживаемость инфицированных растений). Поэтому оно оказывается показателем сопротивляемости, что может быть использовано при селекционной работе и при сортоиспытаниях.

Das genetisch-physiologische Studium der Weizenresistenz gegen Weizenflugbrand III. Die Abhängigkeit der Resistenz gegen Weizenflugbrand von einigen Innen- und Außenfaktoren

Auf Grund der vierjährigen Versuche mit Kunstinfektionen auf den Inland- und Weltsortimenten der Frühjahr- und Wintersorten des Weizens und Hartweizens (*Triticum vulgare* und *durum*), wurden Umstände studiert, welche sich auf dem Ergebnisgrad der Resistenz gegen Weizenflugbrand beteiligen (*Ustilago tritici* [Pers.] Rostr.).

Es wurde festgestellt, daß die Anzahl der eingepflanzten entwickelten Körner nach der Kunstinfektion, welche in Prozenten der Anzahl der infizierten Blüten (Tab. I.) vor allem von dem Verlauf der meteorologischen Faktoren des zuständigen Jahrganges abhängt. Die günstigen Bedingungen für das Keimen von Sporen (höhere Temperatur und die relative Feuchtigkeit) haben ein niedrigeres Ansetzen verursacht, höchstwahrscheinlich durch das Erlöschen der Embryonen infolge einer Überinfizierung.

Die Anzahl der geernteten Pflanzen, ausgedrückt in Prozenten der Anzahl aller ausgepflanzten (künstlich) infizierten Samen (Tab. II.) hängt vom Verlauf der meteorologischen Faktoren des zuständigen Jahrganges noch deutlicher ab. Bei Sommerweizen haben auf die Anzahl der geernteten Pflanzen (das Überleben) in der

Anfangs-Wachstumsperiode günstig gewirkt: die gleichmäßige Temperatursteigerung mit einer kleinen Tagesspannung und mit einem kleineren Ausschlag der Minimen, die höhere relative Feuchtigkeit und die gleichmäßige Verteilung der Niederschläge. Bei den Wintersaaten entscheidet vor allem die Überwinterung, wo sich die niedrigeren Temperaturen und deren längeres Bestehen ungünstig auf das Überleben geäußert haben, niedrigere relative Feuchtigkeit und schwächere Niederschläge.

Die Anzahl der befallenen Pflanzen, ausgedrückt in Prozentsen aller geernteten Pflanzen (Tab. III.), stellt vor allem die Sortencharakteristik dar. Bei den Frühjahrsortimenten als der Gesamtheit wurde die Abhängigkeit des Befalles vom Verlauf der meteorologischen Faktoren überhaupt nicht vorgefunden, wogegen bei den Wintersaatsortimenten war der höchste Befall nach dem Verlauf des schwersten Winters und nach dem verhältnismäßig späten Antritt der Vegetation, welcher unter den ausgeglichenen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen verlaufen ist.

Die Beziehungen, welche unter der Einsetzung der entwickelten Samen bei den Infektionen und bei dem Überleben der infizierten Pflanzen entstehen können (Tab. IV: A-B) haben keine einheitliche Tendenz und stellen eine Resultante des Einflusses der meteorologischen Faktoren auf die Charakteristiken in einzelnen Jahren dar. Unter der Einsetzung der Samen nach der Infektion und dem Pflanzenbefall (A-C) finden wir eine positive Beziehung vorderhand bei den Sorten eines extremen Charakters was die Resistenz anbelangt (stark anfällig), welcher jedoch, durch den Einfluß der Außenbedingungen auf beide Charakteristiken überdeckt werden kann. Zwischen dem Überleben und Pflanzenbefall (B-C) wurde keine Beziehung festgestellt, welche die einheitliche Tendenz aufgewiesen hätte. Sie hängt wahrscheinlich — durch den Einfluß verschiedenes Überlebens — vom Jahrgang ab. Der Befall braucht vom Überleben nicht abhängig zu sein und kann daher auf Grund der mehrjährigen Versuchen ein objektiver Resistenzmesser der gegebenen Sorte werden.

Es wurde die Sortenreaktion auf die Infektion studiert und es wurde festgestellt, daß die durchschnittliche Anzahl der Ähren zwar für die Sorten und Jahrgänge charakteristisch ist, daß sie sich jedoch durch den Befall ändert. (Tab. V.). Die gänzlich angefallenen Pflanzen haben allgemein weniger Ähren, wobei die Tiefe des Absinkens vom Jahrgang abhängig ist. Die teilweise befallenen Pflanzen weisen mehr Ähren als die gesunden auf, jedoch nur bei der Wintersaat, wobei die Größe des Aufstiegs vom Jahrgang abhängt. Bei einem stärkeren totalen Befall (die Anzahl der befallenen Pflanzen) ist der größte Teil der Pflanzen gänzlich, der kleinere nur teilweise befallen (Tab. IV: C-D). Gleichzeitig erhöht sich auch die Anzahl der brandigen Ähren im Rahmen der teilweise angegriffenen (C-E). Wenn bei einem schwächeren Befall mehrere Pflanzen teilweise angegriffen sind, ist in ihrem Rahmen auch die Anzahl der brandigen Ähren kleiner (D-E). Es ist Ersichtlich, daß die Anzahl aller befallenen Pflanzen die verlässliche Resistenzcharakteristik darstellt und die Einteilung auf einen gänzlichen oder teilweisen Befall nicht notwendig ist, nachdem hier die allgemeinen Beziehungen existieren.

Im Rahmen der Frühjahrsortimente trat bei der zur Hartweizensorte (*Triticum durum*) gehörenden Sortengruppe ein nachweisbar niedrigerer Befall zum Vorschein als bei Sorten des weichen Weizens (*Triticum vulgare*) der Fall war. (Tab. VI., VII.).

Zum Schluß kann konstatiert werden, daß die Anzahl der befallenen Pflanzen, ausgedrückt in Prozentsen der Anzahl der geernteten Pflanzen, vorderhand eine Sorteneigenschaft darstellt und aus allen geprüften Charakteristiken dem Einfluß der Außenfaktoren (meteorologischen) am wenigsten unterliegt und ist nicht merkbar von den Innenfaktoren (die Einsetzung der reifen Samen nach der Infektion, das Überleben der infizierten Pflanzen) beeinflusst. Das stellt daher die Resistenzcharakteristik dar, welche in der Veredelung und Sortenforschung brauchbar ist.

A genetically-physiological Study of the Resistance of Wheat to Loose Smut

III. Dependence of the Resistance to Loose Smut on certain external and internal Factors

Based on four-year long experiments with artificial infections on a wide assortment of spring and winter varieties of common and hard wheat (*Triticum vulgare* and *durum*) there were studied circumstances adding up to the resulting degree of resistance to loose smut (*Ustilago tritici* [Pers.] Rostr.).

It was found that the number of set developed grains after an artificial infection, given in the percentage of the number of infected blooms (Table I) depends in the first place on the course of meteorological factors of the given year. Conditions favourable for the germination of spores (higher temperature and relative humidity) in the time of bloom have caused a lower setting, probably because of extinction of embryos caused by over-infection.

The number of harvested plants, expressed in per cent of the number of all planted and (artificially) infected seeds (Tab. II) depends even more obviously on the course of meteorological factors during the given year. In spring wheats the number of harvested (surviving) plants were favourably influenced in the initial growth period by: a gradual temperature rise with a shorter daily span and with smaller fluctuation of minima, higher relative humidity and a more regular division of rainfall. In winter wheat its wintering is the decisive factor, where unfavourable for survival were low temperatures in long stretches, a lower relative humidity and lower rainfall.

The number of attacked plants, given in per cent of all harvested plants (Tab. III) is first of all a variety characteristics. In spring assortments as a whole there was not found a dependence of infestation on the course of meteorological factors at all, whereas in winter assortments as a whole the infestation was at its highest after the most bitter winter and after a relatively late onset of vegetation, which took place at favourable temperature and humidity conditions.

Relations which may occur between the setting of developed seeds during infections and between the survival of infected plants (Table IV: A-B) have no uniform tendency and are the result of the influence of meteorological factors on these characteristics in individual years. Between the setting of seeds after the infection and the infestation of plants (A-C) we find a positive relation especially in varieties of an extreme character as to their resistance (highly susceptible), which, however, may be covered over through the influence of external conditions on both characteristics. Between the survival and infestation of plants (B-C) there was found no relation showing a uniform tendency. It seems that it depends on its year especially through the influence of different modes of survival. The infestation need not therefore depend directly on the survival and may therefore become, on a base of experiments of several years, an objective scale of resistance of a given variety.

The reaction of varieties to infection has been studied and it was found that it is true that the number of ears is characteristic for varieties and years, but that it also changes with the degree of infestation (Tab. V). Plants which are totally infected have mostly less ears, whereby the depth of decline depends on the year. Only partly attacked plants have more ears than healthy ones, but only in winter assortments, while the degree of the increase depends on the year. With a stronger overall infestation (the number of all attacked plants) more plants are completely attacked and less only partly (Tab. IV: C-D). At the same time also the number of smutty ears is increased inside the partly attacked plants (C-E). When with a slighter infestation more plants are attacked only partly, the number of smutty ears inside their number is also smaller (D-E). It is clear that the number of all affected plants is a reliable characteristic of resistance and that a discernment into overall and partial infection is not necessary because here exist common relations.

Within the bounds of spring assortments there was a demonstrably lower degree of attack in the group of varieties belonging to the variety of hard wheat (*Triticum durum*) as compared with varieties from the group of common wheat (*Triticum vulgare*) — (Tab. VI, VII).

As a conclusion it may be stated that the number of attacked plants, expressed in per cent of the number of harvested plants is first of all a property of the variety and of all the tested characteristics it is least prone to the influence of external (meteorological) factors and is not discernibly influenced by internal factors (the setting of ripe seeds after infection, the survival of infected plants). It is therefore a resistance characteristic which may be used in improving and in experimentation with varieties.

Výskyt bakteriové skvrnitosti listů ve skleníkových kulturách pšenice a ječmene vyvolané bakterií *Pseudomonas atrofaciens* (Mc Culloch) Stevens a způsob ochrany rostlin proti ní

Появление бактериальной пятнистости листьев тепличных культур пшеницы и ячменя, вызываемой бактериями *Pseudomonas atrofaciens* (Mc Culloch) Stevens и способ защиты растений от нее

Auftreten der Bakterien-Blattfleckenkrankheit in Gewächshauskulturen von Weizen und Gerste, hervorgerufen durch *Pseudomonas atrofaciens* (McCulloch) Stevens, und ein Verfahren des Pflanzenschutzes gegen diese Krankheit

Incidence of Bacterial Spotting of Leaves in Hot-house Cultures of Wheat and Barley, Caused by *Pseudomonas atrofaciens* (McCulloch) Stevens Bacteria, and a Method of Protecting Plants

Dr. M. STANĚK, inž. I. UJEVIČ

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, oddělení ochrany rostlin, Ruzyně

Došlo dne 7. VIII. 1958

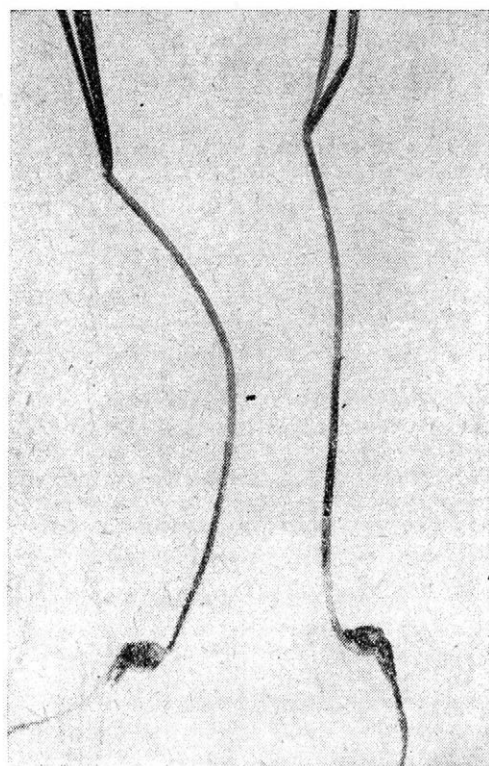
Při řešení mnoha výzkumných úkolů je třeba provádět skleníkové pokusy s obilovinami v zimních měsících. Zvláštní podmínky skleníkového prostředí, nedostatečná intenzita a odlišné spektrální složení světla působí kromě jiných faktorů na růst rostlin i na jejich zdravotní stav velmi nepříznivě. Zdar pokusů ohrožuje velmi často padlí obilné i jiné fytopatogenní houby. V teplém a vlhkém prostředí skleníků se však objevují i méně známé choroby bakteriového původu. Popisy typických příznaků a vlastností původců bakteriových chorob obilovin jsou zpracovány v dílech Izraelského (1952) a Stappa (1956). Ve skleníkových kulturách se projevují tyto choroby vesměs již brzy po vzejití rostlin, které jsou zeslabeny neobvyklými podmínkami pro růst. Využili jsme několika případů výskytu bakteriových chorob vzházejících rostlin k izolaci kmenů a k pokusům čelit těmto chorobám antibiotickým přípravkem Fytostreptem.

Materiál a metody

Kmeny fytopatogenních bakterií jsme izolovali z různých vzorků semen pšenice i ječmene (jarní pšenice odrůdy Peragis z Pohořelic 1954, ječmen Proskovcův hanácký z Ruzyně 1955 aj.). K našemu studiu nám posloužily i mladé choré rost-

liny pšenice odrůdy Opolská a Lutescens ze skleníkových pokusů dr. inž. L. Hrušky, které byly prováděny v Havlíčkově Brdě v zimních měsících roku 1956–1957 a ječmene odrůdy Proskovcův hanácký, se kterým jsme pracovali v téže době ve sklenících Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Ruzyni. Pšenice i ječmen byly pěstovány v polní nesterilované půdě. Parazitické bakterie jsme izolovali z chorých rostlin dvojitým způsobem:

Asepticky oddělené a povrchově sterilované části tkání z okraje skvrn na bázi napadených rostlin nebo na listech jsme rozprostřeli na povrch masopeptonového



Obr. 1. Bakteriové skvrny na koleoptile vzešlé pšenice, způsobené *Pseudomonas atrofaciens*

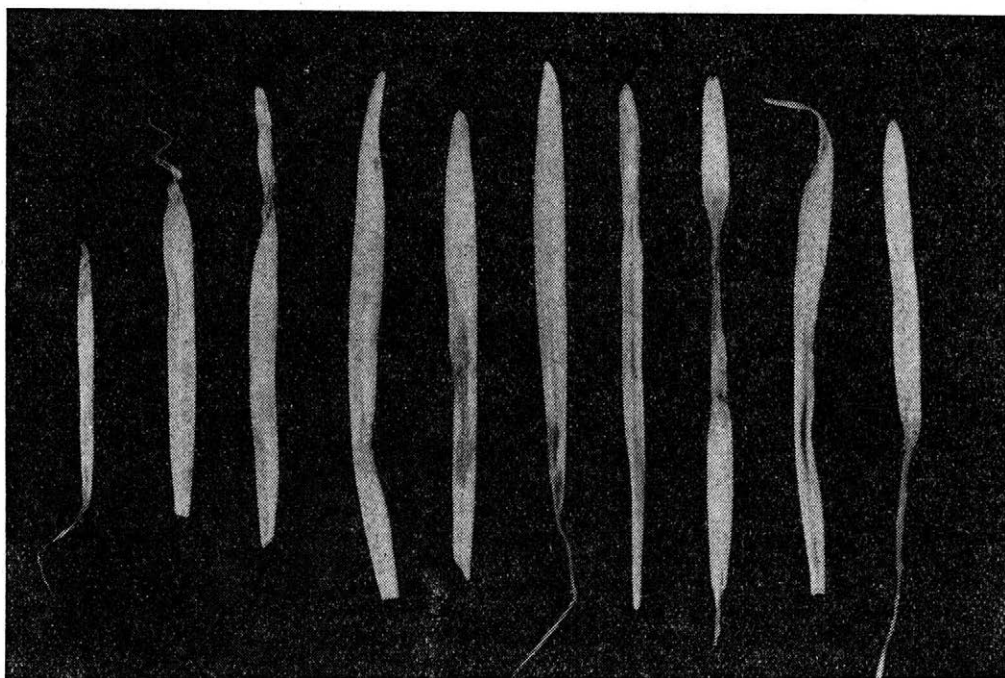
agaru a jinou část tohoto materiálu jsme roztřeli v třecí misce a vytřepali ve sterilní vodě. Vzniklou suspenzi jsme inokulovali masopeptonový agar. O přítomnosti hub jsme se přesvědčili podobným testem na sladinkové a kyselé půdě Jensenově. Při reizolaci kmenu po umělé infekci ve vlhké komůrce jsme rozstírali na povrch agarových misek bakteriový exudát z napadených listů. Bakteriové izoláty jsme podrobili tinkčním, kultivačním i biochemickým diagnostickým zkouškám. Vpichem 24 hodin starých kultur izolátů na MPA do bází zdravých vzházejících rostlin a postříkem poraněných i neporaněných listů jsme si ověřovali patогенnost mikrobů. Běžným komínkovým testem jsme se přesvědčili o působnosti antibiotického přípravku Fytostreptu na izolované bakterie. (Preparát Fytostrept připravil Výzkumný ústav antibiotik v Roztokách a obsahuje 14 % směsi streptomycinu a terramycinu v poměru 10:1). Orientační skleníkové pokusy s postříkem ječmene jsme prováděli v zimních měsících roku 1957. Do 10 nádob s polní odrůdou z Ruzyně ($pH\ 7,2$) bylo zaseto po stu semen ječmene

Proskovcův hanácký z roku 1955. Vzházení rostlin probíhalo při teplotě 16 až 18° C a postřík byl proveden po 14 a 21 dnech po zasetí semen 0, 0,05, 0,1, 0,2 a 0,4 procentním roztokem Fytostreptu ruční stříkačkou s 40 ml roztoku, který byl vystřikán v každé variantě na dvě nádoby. Po 14 dnech byly nádoby přeneseny do skleníku, ve kterém byla udržována teplota 20–25° C a zjišťován zdravotní stav rostlin.

Pokus jsme opakovali na jaře roku 1958. Semena ječmene jsme před zasetím máčeli 24 hodin v 0, 0,05, 0,1, 0,2 a 0,4 % roztoku Fytostreptu. Po vzejití rostlin jsme ponechali v každé nádobě osmdesát rostlin a v době jejich růstu v zastíněném a vlhkém prostředí jsme je stříkali 10. a 17. den uvedeným přípravkem ve stejných dávkách jako při máčení semen. Zdravotní stav rostlin jsme stanovili 13.–24. den.

Vliv máčení semen v různě koncentrovaných roztocích Fytostreptu na vzcházení rostlin jsme studovali v pokusu se semeny máčenými 24 hodin v 0,025—1 % roztoku přípravku. Každá varianta pokusu po stu semen byla opakována čtyřikrát. Rostliny vzházely v nesterilované půdě při 20° C. Paralelně byla zaseta i vybraná semena s nahnědlými bázemi, která byla máčena 24 hodin v 0, 0,05, 0,1, 0,2 a 0,4 % roztoku Fytostreptu.

Účinek přípravku na bakteriovou flóru semen máčených 24 hodin v 0,4 % roztoku Fytostreptu jsme zjišťovali orientačně mikrobiologickými rozbory semen metodou, uvedenou v jedné z předchozích prací (S t a n ě k, 1958).



Obr. 2. Vodnaté bakteriové skvrny na listech ječmene (skleníkový pokus)

V ý s l e d k y

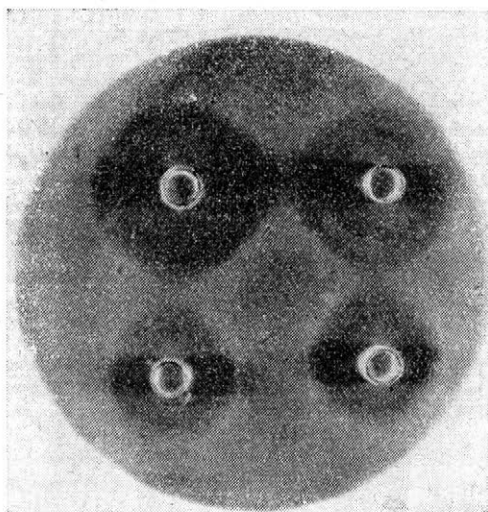
Z mnoha pozorovaných případů bakteriových onemocnění obilovin ve skleníkových pokusech jsme věnovali největší pozornost nemocným vzešlým rostlinám pšenice odrůdy Opolská a ječmene odrůdy Proskovcův hanácký. Vzhled nemocné pšenice je znázorněn na obrázku č. 1. Od báze rostliny až po horní okraj koleoptile vznikaly tmavozelené vodnaté skvrny, které byly původně pevně ohraničené, později se difúzně šířily a měnily v hnědavě tmavé mapy. Když byly rostliny udržovány delší dobu ve vlhku a ve stínu, rychle hynuly a pod koleoptilem se objevoval vodnatý exudát. Na kořenech nemocných rostlin jsme nepozorovali patologické změny.

Onemocnění ječmene vzešlého ze semen odrůdy Proskovcův hanácký z roku 1955 (Ruzyně) bylo velmi podobné. Báze rostlin postupně hnědla a vodnaté

skvrny přecházely na spodní listy. Při snížené vlhkosti půdy i vzduchu listy rychle zasychaly a více napadené rostliny rychle hynuly. Když byly rostliny chovány stále ve vlhkém prostředí, objevovaly se vodnaté skvrny i na horních listech (obr. č. 2) a postupně se rozšiřovaly. Při silném napadení se celé listy měnily ve vodnatou hmotu. Dotykem nemocného a zdravého listu se choroba šířila z rostliny na rostlinu. Když byly rostliny přeneseny do prostoru s relativně nižší vzdušnou vlhkostí, skvrny na horních listech zasychaly, zůstávaly zelené nebo nažloutlé až hnědavé. Okraj skvrn, který byl původně sytě zelený, v mnoha případech zežloutl. Choré listy rychle zasychaly od špiček.

Ze semen pšenice a ječmene, z okrajů skvrn na koleoptile pšenice i z exudátu vzniklého na chorých listech ječmene byly vyizolovány 4 kmeny bakterie *Pseudomonas atrofaciens* (Mc Culloch) Stevens. Buňky této bakterie jsou tyčkovitého tvaru se zakulacenými póly, velikosti v průměru $0,6 \times 1,7$ μ m, gramnegativní, neacidorezistentní, živě se pohybující pomocí polárních bičíků. Na masopeptonovém agaru vytvářejí lesklé, kulaté a ploché, jen ze začátku poněkud vypouklé kolonie. Později mají nepatrně zvednutý střed a zvlněný okraj. Na masopeptonovém agaru produkuje bakterie do živného prostředí zelený pigment. Kolonie některých kmenů (například velmi virulentního kmenu J M2 izolovaného z vodnatých skvrn na ječmeni) jsou velmi sliznaté a při přeočkování se z nich velmi špatně odebírá bakteriová hmota. Na masopeptonovém bujónu tvoří bakterie slabý zákal a jemnou, snadno rozpadající kůžičku. V nepřiliš velké hloubce pod hladinou bujónu se vytváří zelený pigment. Všechny izolované kmeny ztekucovaly intenzívně želatinu, mléko alkalizovaly a peptonizovaly. Na bramborových řízci vytvářely šedavě bílé nebo nažloutlé povlaky. *Pseudomonas atrofaciens* neredukuje nitráty; indol, čpavek a sirovodík tvoří jen nepatrně. Na živných půdách s glukózou, galaktózou, sacharózou, xylózou, arabinózou a glycerinem vytváří kyseliny. Plyn netvoří. Nezkvašuje maltózu, laktózu, manit a dulcitol, avšak škrob hydrolyzuje. Různé kmeny rozkládají uhlohydráty různě intenzívně (tabulka I). Na glukózo-bramborové půdě roste *Ps. atrofaciens* velmi dobře, na Uchinského a Fermisově půdě dobře, na Cohnově půdě neroste. Optimální teplota růstu na masopeptonovém agaru je asi 25°C . Virulence zkoumaných kmenů byla různá. Při postřiku listů ječmene (udržovaného ve vlhké komůrce) bakteriovou suspenzí jednotlivých kmenů nejrychleji a největší skvrny působil kmen J M2. Po čtyřech dnech při teplotě 20°C se objevily na listech uměle infikovaného ječmene tmavší bodové skvrny, které se během následujících dnů rozšiřovaly, jejich střed zvodnatěl a zprůsvitněl. Po týdnu se skvrny spojily v protáhlé, transparentní, vodnaným exudátem potažené mapy a napadené listy uhynuly.

Ze semen ječmene i uhnívajících koleptil byly vyizolovány i některé jiné kmeny bakterií. Jeden z nich tvořil na MPA nažloutlé kolonie a bakterie tohoto



Obr. 3. Působení antibiotického preparátu Fytostreptu na *Pseudomonas atrofaciens* *in vitro*

I. Některé vlastnosti izolovaných kmenů bakterií z chorých pšeníc a ječmene

Bakterie	Růst na Ušchinsky Fermis Cohn	Zkvašování uhlohydrátů										ztracení želatiny	ozn. kmenů
		K P glukóza	K P galaktóza	K P sacharóza	K P maltóza	K P laktóza	K P xylóza	K P arabinóza	K P glycerin	K P dulcitol	K P manit		
Ps. atro- faciens: (pšenice)	++ -	+ -	+ -	(+) -	- -	- -	± -	(+) -	(+) -	- -	- -	+	P1
(ječmen)	++ -	± -	± -	(+) -	- -	- -	± -	+	+	- -	- -	+	JM2
(ječmen)	++ -	± -	(+) -	+	- -	- -	+	(+) -	+	- -	- -	+	JS
(pšenice)	++ -	± -	± -	(+) -	- -	- -	+	(+) -	+	- -	- -	+	PZV
průvodná bakterie rostoucí na kyselých živných půdách	++ -	± ±	+	± ±	+(+)	- -	- -	- -	- -	- -	+(+)	-	

(+) tvorba kyselin (plynů) slabá

+ tvorba kyselin (plynů) střední

± tvorba kyselin (plynů) silná

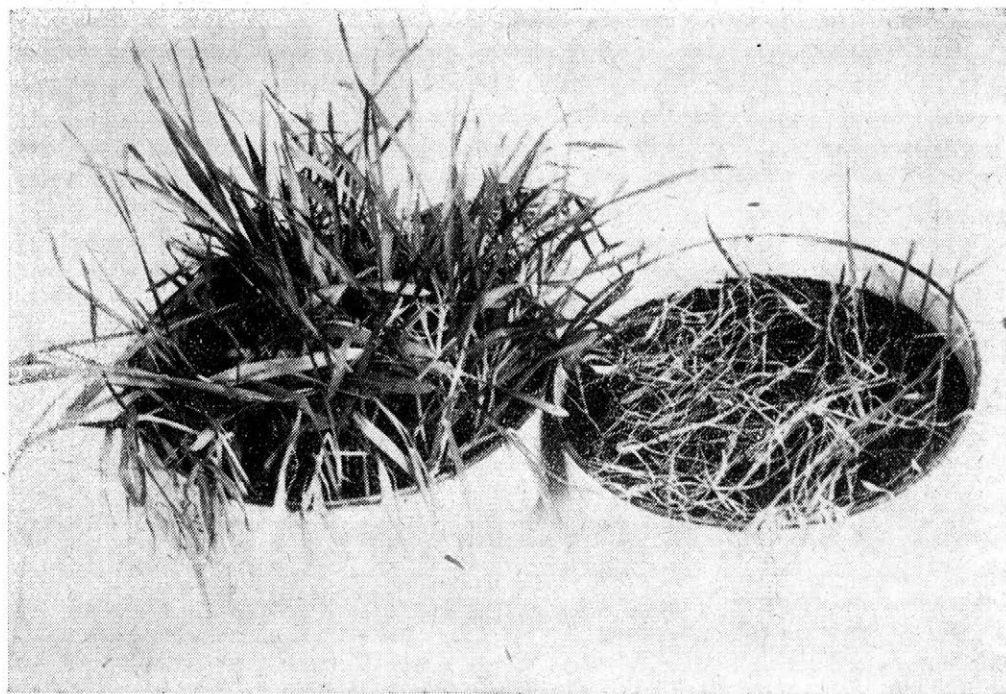
II. Mikrobiologické rozborů povrchu a vnitřního obsahu semen ječmene Proskovcův hanácký, máčený 24 hodin v 0 a 0,4 % Fytostreptu a klíčov 48 hodin na vlhkém filtračním papíru

Semena	Počet živých buněk na 1 semenu v miliónech:					
	na masopeptono- vém agaru		na sladinkovém agaru		na živné půdě podle Jensena	
	bakterie	houby	bakterie	houby	bakterie	houby
máčená ve vodě	3,5	0	2,5	0,1	2,0	0,03
máčená v 0,4% Fytostreptu	0	0,1	0	0,1	0	0,1

druhu rostly na sladinkovém kyselém agaru a zkvašovaly glukózu, sacharózu, maltózu, galaktózu, xylózu a v menší míře i arabinózu a manit za vzniku kyselin i plynu. Laktózu, glycerin a dulcitol nezkašovaly (viz tabulka I).

V předběžných laboratorních zkouškách byla zjištěna běžnou difúzní metodou na masopeptonovém agaru citlivost izolovaných kmenů *Pseudomonas atrofaciens* na antibiotický přípravek Fytostrept. Ukázalo se, že 0,1–0,2 % roztok tohoto preparátu je dostatečně účinný (viz obr. č. 3).

Mikrobiologickými analýzami povrchu a vnitřního obsahu klíčících chorých



Obr. 4. Účinek dvojnásobného postřiku 0,2 procentním roztokem Fytostreptu na průběh bakteriového onemocnění ječmene ve skleníkových kulturách (vlevo rostliny ošetřené, vpravo kontrola)

semen ječmene máčených 24 hodin v 0 a 0,4 % Fytostreptu jsme dokázali jeho účinnost na bakterie, nalézající se na rostlinném materiálu (tabulka II).

Postřik chorých rostlin ječmene Proskovcův hanácký, který jsme provedli v zimních měsících roku 1957 ve skleníkových pokusech, poskytl velmi zajímavé výsledky. Po postřiku dávkou 0,05 % roztokem byl průběh choroby značně stimulo-

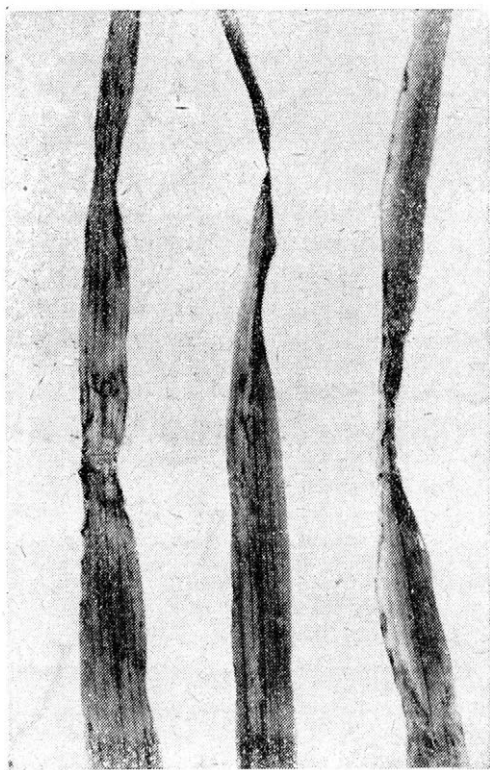
III. Zdravotní stav ječmene pěstovaného ve vlhkém a zastíněném prostoru. Semena byla máčena v 0,05—0,4 % roztoku Fytostreptu 24 hodin a 10. a 17. den stříkána stejně koncentrovanými roztoky přípravku

(Počet zdravých a nemocných rostlin 24. den po zasetí semen)

Rostliny	Koncentrace Fytostreptu				
	0	0,05	0,1	0,2	0,4%
celkový počet	80	80	80	80	80
s bakteriovými skvrnami	28	15	8	0	0
nemocné helmitosporiózou	2	2	3	8	20
zcela zničené bakteriózou (helmitosporiózou)	48	63	7	(1)	(17)
zdravé	4	2	62	71	33

ván a rostliny hynuly mnohem rychleji než v kontrolním pokusu. Dávka 0,1 % Fytostreptu značně omezila výskyt bakteriových skvrn a dvojnásobným postřikem 0,2 % roztokem Fytostreptu se nám podařilo zastavit postup choroby (viz obr. č. 4). V opakovaném pokusu, při němž jsme máčeli semena ječmene v 0,05 až 0,4 % roztocích Fytostreptu a po vzejití rostlin jsme provedli ještě dva postřiky, byl výsledek ještě nápadnější. Zdravotní stav rostlin v jednotlivých variantách pokusu 24. den po založení je uveden v tabulce III. Použitím vyšších dávek než 0,1 % jsme zcela zamezili výskyt bakteriových vodnatých skvrn. Ve větší míře se však v těchto případech objevovala helminstosporiíza, která při dávce 0,4 % Fytostreptu způsobila uhynutí většího množství ošetřovaných rostlin. Nejlepšího výsledku jsme dosáhli i v tomto pokusu po použití 0,2 % Fytostreptu, kdy výskyt helmintostoriové pruhovitosti nebyl příliš velký a počet uhynulých rostlin byl minimální.

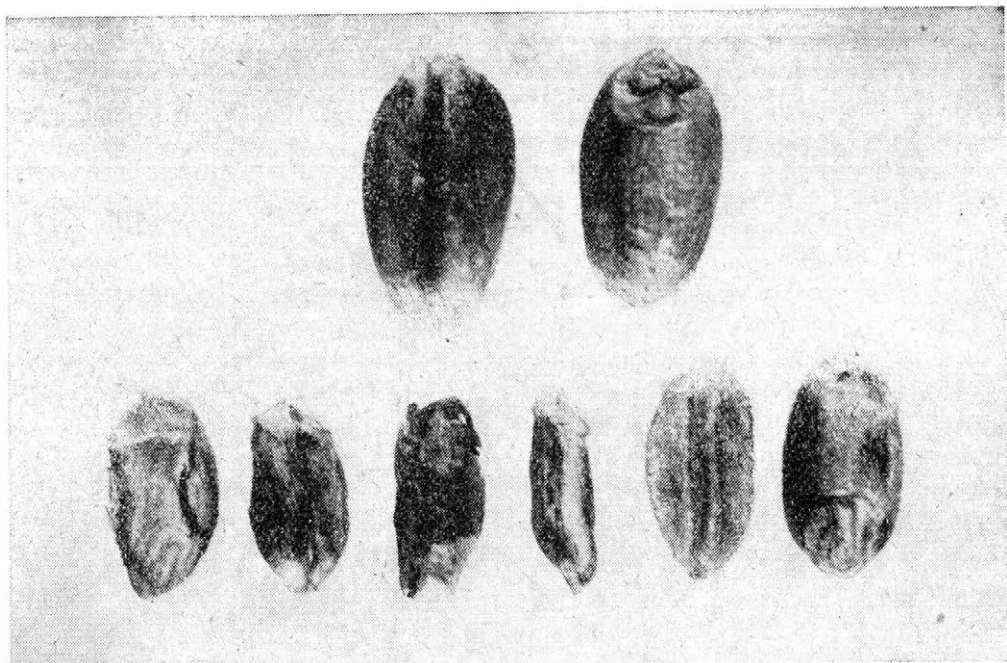
Při máčení semen ječmene v řadě různých koncentrovaných roztoků Fytostreptu jsme si všimli, že po namočení semen do 0,05 a 0,1 % roztoku byla energie vzcházení rostlin lepší než v kontrolní variantě pokusu. V opakovaném pokusu s máčením semen v širší řadě koncentrací Fytostreptu jsme se znovu přesvědčili o stimulačním účinku přípravku na vzcházení ječmene (viz tabulku IV). Nalezli jsme dvě maxima stimulace energie vzcházení: při dávce 0,05 a 0,1 %. Dávka 0,075 % stimulovala vzcházení z počátku mnohem méně. Průkaznost snížení stimulace energie vzcházení při této dávce není vzhledem k hodnotě zjištěné stimulace při dávce 0,05 % zcela přesvědčivá, avšak vzhledem k výsledku máčení dávkou 0,1 % je rozdíl průkazný. V menším měřítku jsme založili obdobný pokus s máčením semen ječmene, jejichž báze byly začernalé. Je zajímavé, že energie vzcházení byla při použití 0,1 % roztoku v tomto pokusu snížena, avšak vzcházivost byla lepší než v kontrole (viz tabulka V).



Obr. 5. Listy ječmene napadeného bakteriou skvrnitostí v polních kulturách (Ruzyně 1958)

Diskuse

Bakteriízy obilovin nebyly dosud v Československu podrobněji studovány a jejich význam nebyl dostatečně oceněn. Výskyt těchto chorob není však na území našeho státu ojedinělý a škody jimi způsobované mohou být v některých případech dosti značné.



Obr. 6. Semena pšenice napadená bakteriozou (nahore zdravá semena)

Při studiu onemocnění ovsů na Českomoravské vysočině (okres Pelhřimov), které popsal P r ů š a (1958) jako virózu, zaznamenali jsme na nemocných rostlinách výskyt bakterií *Xanthomonas translucens* a *Pseudomonas striaefaciens* (U j e - v i č, S t a n ě k, 1958). Na různých místech v Čechách jsme našli na ozimých i jarních pšenicích i na ječmenu bakteriové, hnědě vodnaté skvrny na koleoptile vzcházejících rostlin. Při silnějším napadení porost žloutl a rostliny mizely. Na jaře roku 1957 jsme pozorovali jeden takový typický případ onemocnění na velkých plochách osetých jarní pšenicí v kadaňském okrese. Bakteriové uhnívání koleoptile bývá často zaměňováno s helmintosporiózou. Bakteriové skvrny jsou však vodnaté a na poškozených pletivech se vytváří ve vlhké komůrce exudát.

Na některých pozemcích se objevují bakteriové skvrny i v pozdějším údobí vegetace na horních listech (obr. č. 5). Vzácněji zachvacují bakteriové choroby i klasy, na nichž vyvolávají zčernání semenných obalů a poškození semen. *Pseudomonas atrofaciens* způsobuje na pšenici zčernání spodních částí plev (bazální bakterióza pšenice); při silnějším napadení zčerná celý semenný obal a bakterie pronikají i do zárodkové části semen a celá semena mohou být zničena (obr. č. 6). Podobné onemocnění vyvolává u pšenice i *Xanthomonas translucens* var. *undulosa* (Smith, Jones, Reddy) Hagborg, avšak semenné obaly černají od horního konce. Větší výskyt bakteriového onemocnění klasů bylo pozorováno v ČSR již v roce 1955.

Biologie fytopatogenní bakterie *Pseudomonas atrofaciens* (M s C u l l o c h) S t e - v e n s je dosud málo prozkoumána. Ačkoliv tento druh bakterií byl popsán již v roce 1920 (M c C u l l o c h, 1920), způsob přenosu choroby není dosud dostatečně objasněn a nejsou dokonale prostudovány podmínky, za nichž dochází k onemocnění. Má se za to, že nejčastějším zdrojem infekce jsou napadená se-

IV. Působení různých koncentrací Fytostreptu na vzcházení ječmene, jehož semena byla máčena v roztocích přípravku 24 hodin

Dny	Procento fytostreptu v roztoku									
	0	0,025	0,05	0,075	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1
3.	25,5 3.1,94	51,25 3.2,02	58,5 3.2,41	44,25 3.3,97	58,75 3.1,03	38,25 3.1,57	29,5 3.2,72	28,25 3.342	24,0 3.4,0	13,0 3.2,4
4.	78,75	79,75	84,0	83,25	78,0 *	82,0	80,0	79,5	74,75	76,25
5.	81,0	81,5	85,5	85,5	81,75	83,5	82,25	83,25	78,25	80,5
8.	81,25 3.1,09	83,25 3.1,65	87,0 3.0,81	87,25 3.0,63	83,5 3.0,64	84,0 3.0,70	85,0 3.1,0	85,25 3.0,95	80,25 3.1,42	82,25 3.1,89

* Průkazný rozdíl od hodnoty v kontrolní variantě pokusu.

mena (I z r a i l s k i j, 1952) a proto za nejlepší způsob ochrany se považuje moření semen.

Ve skleníkových pokusech se projevuje bakteriové onemocnění pšenice a ječmene nejvíce v zimních měsících, při vysoké relativní vzdušné vlhkosti a značné vlhkosti půdy. Je příznačné, že v letních měsících se nedaří umělá infekce obilovin fytopatogenními druhy bakterií v nezastíněných prostorách. (Ani B a m b e r g o v i, 1936 se nedařila v letních měsících umělá infekce bakterií *Xanthomonas translucens* var. *undulosa*.) Tyto zkušenosti nasvědčují, že jedním z faktorů, který ovlivňuje průběh bakteriových chorob obilovin, je intenzita a spektrální složení světla. Při dalším zkoumání podmínek, za kterých dochází k onemocnění, bude třeba tomuto faktoru věnovat více pozornosti.

Jiným zajímavým zjevem, který jsme pozorovali v našich pokusech, je jistý antagonismus mezi houbami rodu *Helminthosporium* a *Ps. atrofaciens*. Po postřiku ječmene vyššími dávkami streptomycinového a terramycinového preparátu se značně zvýšil počet helminthosporiových skvrn na ošetřených rostlinách. Na ječmenu trpícím bakteriózou byl výskyt této choroby naopak velmi malý. Vztahy mezi původci obou druhů skvrnitostí listů ječmene — mykóz a bakterióz — bude třeba rovněž podrobit hlubšímu studiu.

V. Vzcházení rostlin z poškozených semen ječmene (s nahnědlými bázemi, která byla máčena 24 hodin v různých koncentrovaných roztocích Fytostreptu)

Dny	Procento fytostreptu v roztoku				
	0	0,05	0,1	0,2	0,4
2.	34	34	25,5	36,5	29,5
4.	72	77,5	80,5	75,5	76
6.	73,5	79	82	77	78
9.	74,5	79	83,5	79	78,5

Praktický význam výsledků našich pokusů s Fytostreptem se omezuje na vypracování metody ochrany obilovin ve skleníkových pokusech. Mikrobiologickými analýzami semen ošetřených Fytostreptem jsme prokázali, že tímto přípravkem lze infikovaná semena očistit od fytopatogenních bakterií. Protože masový výskyt bakterií obilovin nebyl dosud u nás pozorován, tento způsob praktické ochrany jsme podrobněji nestudovali.

Souhrn

1. Bylo popsáno bakteriové onemocnění pokusných kultur pšenice a ječmene, ke kterému dochází ve vlhkém a teplém prostředí skleníků v zimních měsících.
2. Byly izolovány čtyři kmeny *Pseudomonas atrofaciens* (Mc Culloch) Stevens — původce zahnívání koleoptile a bakteriové skvrnitosti listů ve skleníkových kulturách pšenice a ječmene — a byly popsány jejich vlastnosti.
3. Dvojnásobným postřikem kultur ječmene antibiotickým přípravkem Fytostreptem (směsí streptomycinu a terramycinu 10 : 1, 14 %) nebo kombinovaným máčením semen s dvěma postřiky 0,2 % roztoku přípravku lze zamezit bakteriovému onemocnění. Postřik 0,05 % roztokem rozvoj choroby stimuluje.
4. Při ošetření ječmene vyššími dávkami Fytostreptu (0,4 %) je stimulován rozvoj helmintosporií.
5. Bylo upozorněno na výskyt a význam bakteriových chorob obilovin v Československu.

Literatura

1. Bamberg R. M.: Black chaff disease of wheat. Jour. Agr. Res. 52, 397-417, 1936. — 2. Galačjan R. M.: K prověrce patogenosti štamov *Bact. atrofaciens*. Dokl. VASCHNIL, 6, 11, 40-43, 1941. — 3. Izrailskij V. P. a spol.: Baktériálnye bolezni rastenij, Moskva 1952. — 4. Mc Culloch L.: Basal glume rot of wheat. Jour. Agr. Res., 18, 543-552, 1920. — 5. Průša V.: Sterilní zakrslost ovsa (virologická část). V tisku. — 6. Staněk M.: Moření semen okurek antibiotickým přípravkem Fytostreptem (čs. preparátem streptomycinu a terramycinu) proti bakteriové skvrnitosti listů okurek vyvolané bakterií *Pseudomonas lachrymans* (Smith et Bryan) Carsner. Sborník ČSAZV, Rostl. výr., 1958. — 7. Stapp C.: Bakterielle Krankheiten, Berlin, 1956. — 8. Ujevič I., Staněk M.: Sterilní zakrslost ovsa (mikrobiologická část). V tisku.

Появление бактериальной пятнистости листьев тепличных культур пшеницы и ячменя, вызываемой бактериями *Pseudomonas atrofaciens* (Mc Culloch) Stevens и способ защиты растений от нее

1. В работе описано бактериальное заболевание подопытных культур пшеницы и ячменя, которое возникает во влажной и теплой среде теплиц в течение зимних месяцев.

2. Были изолированы четыре штамма *Pseudomonas atrofaciens* (Mc Culloch) Stevens — возбудителя загнивания coleoptile и бактериальной пятнистости листьев у тепличных культур пшеницы и ячменя, и были описаны их свойства.

3. Двухкратным опрыскиванием культур ячменя антибиотическим препаратом фитострептом (смеси стрептомицина и террамицина 10:1,14%) или комбинированным замачиванием семян и двумя опрыскиваниями 0,2% раствором препарата можно ограничить бактериальное заболевание. Опрыскивание 0,05% раствором стимулирует развитие болезни.

4. При воздействии на ячмень более высокими дозами препарата фитострепта (0,4%) стимулируется развитие гельминтоспориоза.

5. Было обращено внимание на появление и значение бактериальных заболеваний зерновых культур в Чехословакии.

Auftreten der Bakterien-Blattfleckenkrankheit in Gewächshauskulturen von Weizen und Gerste, hervorgerufen durch *Pseudomonas atrofaciens* (McCulloch) Stevens, und ein Verfahren des Pflanzenschutzes gegen diese Krankheit

1. Es wurde eine Bakterienerkrankung von Weizen- und Gerstenversuchskulturen beschrieben, zu welcher es in der feuchten und warmen Umwelt der Gewächshäuser in den Wintermonaten kommt.

2. Es wurden 4 Stämme von *Pseudomonas atrofaciens* (McCulloch) Stevens, dem Urheber des Verfaulens der Koleoptile und der Bakterien-Blattfleckenkrankheit in Gewächshauskulturen von Weizen und Gerste, isoliert, um deren Eigenschaften beschreiben zu können.

3. Durch eine zweimalige Bespritzung der Gerstenkulturen mit dem antibiotischen Präparat „Fytostrept“ (einem Gemisch von Streptomycin und Terramycin 10:1,14 %) oder durch ein kombiniertes Einweichen der Samen und 2 Bespritzungen mit einer 0,2%igen Lösung des Präparats kann diese Fleckenbakteriose erfolgreich verhindert werden. Durch Bespritzung der Pflanzen mit einer 0,05%igen Lösung des genannten Antibiotika-Gemisches wird hingegen die Entwicklung dieser Krankheit stimuliert.

4. Bei der Behandlung der Gerste mit höheren Dosen von „Fytostrept“ (0,4%) wird die Entwicklung der Helminthosporiose stimuliert.

5. Es wurde in dieser Arbeit auf das Auftreten und die Bedeutung der durch Bakterien hervorgerufenen Krankheiten von Getreide in der Tschechoslowakei aufmerksam gemacht.

Incidence of Bacterial Spotting of Leaves in Hot-house Cultures of Wheat and Barley, Caused by *Pseudomonas atrofaciens* (McCulloch) Stevens Bacteria, and a Method of Protecting Plants

1. A description was given of the bacterial disease of experimental crops of wheat and barley, occurring in the moist, damp atmosphere of hot-houses during the winter months.

2. Four strains of *Pseudomonas atrofaciens* (McCulloch) Stevens bacteria were isolated. These bacteria cause the decay of the coleoptile, as well as bacterial spot-

ting of leaves on hot-house crops of wheat and barley. Their properties were described.

3. A double spraying of the barley crops with the antibiotic preparation Fytostrept (a mixture of streptomycin and terramycin of 10:1.14), or a combination of soaking the seeds and two sprayings with a 0.2 percent solution of the preparation, can reduce the amount of bacterial disease. A spray with a 0.05 percent solution stimulates the development of the disease.

4. After treating barley with higher dosages of Fytostrept (0.4 percent), the development of helminthosporiosis is stimulated.

5. The incidence and importance of bacterial diseases of grain crops in Czechoslovakia were commented on.

Příspěvek k metodám pro studium účinnosti mokrých mořidel

К методам изучения эффективности мокрых протравителей

Beitrag zu den Methoden für das Studium der Wirksamkeit von Naßbeizmitteln

On Methods for Studying the Effectiveness of Wet Seed-Disinfectants

Inž. Jiří ZEMÁNEK

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Ruzyně

Došlo dne 24. III. 1958

Úvod

Tato práce navazuje na mou dřívější publikaci (8) a je určena jako příspěvek ke zpřesnění metod na zkoušení mokrých mořidel.

Mnoho pracovníků vypracovalo metody pro studium účinnosti mokrých mořidel. Gassner (2) ve svých prvních pracích přelával spory *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. nadbytkem zkoušeného mořidla, po 1 hodině působení vylil mořidlo se sporami na filtrační papír, šestkrát propláchl vodou, spory nechal uschnout a přenesl je do misek s 0,1% roztokem $Ca(NO_3)_2$ tak, aby zůstaly na povrchu roztoku. Misky uchovával v temnu při teplotě 15° C. Po 5 dnech zjišťoval mikroskopicky klíčení spor a podle intenzity klíčení hodnotil účinek. Při ovlhčovací metodě infikoval pšeničné obilky sporami sněti mazlavé, mořil předepsaným množstvím mořidla po dvě minuty, rozložil k vysušení na filtrační papír a ze zrna přenášel spory opět na roztok $Ca(NO_3)_2$. Metody jiných autorů se v podstatě neliší mnoho od metody Gassnerovy. Winkelmann (7), Janke, Beran a Schmidt (5) a Rademacher (6) smíchají spory *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. se zkoušeným roztokem mořidla, po stanovené době moření nechají spory uschnout na filtračním papíru a přenášejí je na povrch jemně uhlazené půdy v miskách nebo na 0,25% roztok $Ca(NO_3)_2$. Po stanovené době (podle teploty) provádějí pozorování klíčivosti spor. Winkelmann (7) při zkoušení vždy jednu sérii mořených promývá šestkrát vodou a teprve pak zjišťuje účinek na spory.

Materiál a metody

Při těchto laboratorních pokusech byla v podstatě použita metoda nanášení spor mazlavé sněti pšeničné [*Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint.] na jemně prosátou ovlhčenou půdu v Petriho miskách, jak bylo popsáno v mé dřívější práci (8).

Zjišťování fungistatického účinku mořidel

Do zkumavek se naváží po 100 mg spor *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. Od každého zkoušeného mořidla se připraví 4 různé koncentrace, jež vzniknou ředěním v geometrické řadě s poměrem 2. Koncentrace se volí na základě předběžného testu tak, aby se dosáhlo u vyšších koncentrací stoprocentního účinku a u nižších koncentrací, aby spory dobře klíčily. Od každé koncentrace zkoušeného mořidla se odpipetují 2 ccm tekutiny do zkumavek, spory se dokonale promísí s mořidlem, jež se nechá účinkovat 30 minut. Po této době se obsah probublá pipetou, aby spory neulpěly na dně zkumavky a vyleje se na filtrační papír rozprostřený ve víčku Petriho misky. Filtrační papíry se sporami se nechají uschnout na bezprašném místě při laboratorní teplotě po 24 hodin. Vysušené spory se štetěčkem přenesou z filtračního papíru na ovlhčenou půdu v Petriho miskách, dokonale se po jejím povrchu rozpráší v tenké vrstvě a dají se do lednice ($+10^0\text{ }^{\circ}\text{C}$). Jako kontrola slouží spory máčené pouze ve vodě. Po 8–10 dnech se zjišťuje makroskopicky (vytváření bělavých povlaků) i mikroskopicky účinnost. Za fungistatickou koncentraci se pokládá nejnižší koncentrace, která ani při mikroskopickém pozorování nevykáže žádnou klíčící sporu.

I. Fungistatický a fungicidní účinek mořidel

Mořidlo	Koncentrace v % přípravku	
	fungista- tický účinek	fungi- cidní účinek
Germisan	0,05	0,05
Ceresan	0,05	0,05
Agrostan	0,25	0,5
Panogen	0,2	0,25
Uspulun	0,1	0,25
U 564	0,1	0,125
Fusariol-Neu	0,05	0,05
formalin	0,025	0,1
chinosol	0,50	>8

Zjišťování fungicidního účinku mořidel

Postup je stejný jako u předchozí metody, avšak po 30minutovém moření se spory nejprve properou vodou, aby se odstranily zbytky mořidla ze spor. Promývání se provádí tak, že se do zkumavky přileje 13 ccm destilované vody a spory se odstředí elektrickou odstředivkou, roztok mořidla se svrchu sleje. Do zkumavky se přidá znovu 15 ccm destilované vody, spory se probublají, aby se promyly a znovu se odstředí. Tento postup se opakuje 5krát. Nakonec se ke sporám přidají 2 ccm vody, suspenze se promíchá a vyleje na filtrační papír k vysušení. Po 24 hodinách se přenesou obvyklým způsobem na ovlhčenou půdu v Petriho miskách. Další postup je stejný jako při fungistatické metodě. Obě metody se mohou provádět současně a srovnávat hodnoty získané při fungistatické a fungicidní metodě. Za fungicidní koncentraci se pokládá nejnižší koncentrace, která při promývací zkoušce nemá žádnou klíčící sporu ani při mikroskopickém pozorování.

V tabulce I jsou uvedeny fungistatické a fungicidní koncentrace některých rtuťnatých mořidel, formalinu a chinosolu.

Na základě těchto výsledků mají nejlepší účinek Germisan, Ceresan a Fusariol-Neu. Jejich fungicidní hodnoty jsou stejné jako fungistatické hodnoty, jedná se tudíž o fungicidy. Uspulun, U 564 a Panogen jsou o něco slabší, rovněž jejich fungicidní koncentrace je o něco vyšší než koncentrace fungistatická. Agrostan má ze zkoušených rtuťnatých mořidel účinek nejslabší, a to jak fungistatický tak i fungicidní. Vcelku však u zkoušených rtuťnatých látek převažuje účinek fungicidní. Formalin měl výborný účinek fungistatický, fungicidní hodnota však je o něco slabší. Chinosol je látka zřetelně fungistatická, neboť její fungicidní koncentrace je mnohonásobně vyšší než fungistatická koncentrace.

Výše uvedenou metodou lze zjišťovat také vliv doby moření na fungicidní účinek mořidla. Postup je stejný jako u předchozí metody, avšak od každého mořidla se připraví 5 skupin zkumavek se 4 různými koncentracemi. Každá skupina se nechá mořit po určitou dobu a poté se provede promývání spor. Jedna skupina slouží pro fungistatickou zkoušku. Doby moření byly zvoleny takto: 3 min., 15 min., 75 min., 375 min. Další postup je zcela stejný jako u předchozí metody. Zjišťuje se nejkratší doba a nejnižší koncentrace, při níž spory nekličí. Na tabulkách II a III jsou uvedeny v přehledu výsledky dosažené při moření Germisanem a chinosolem.

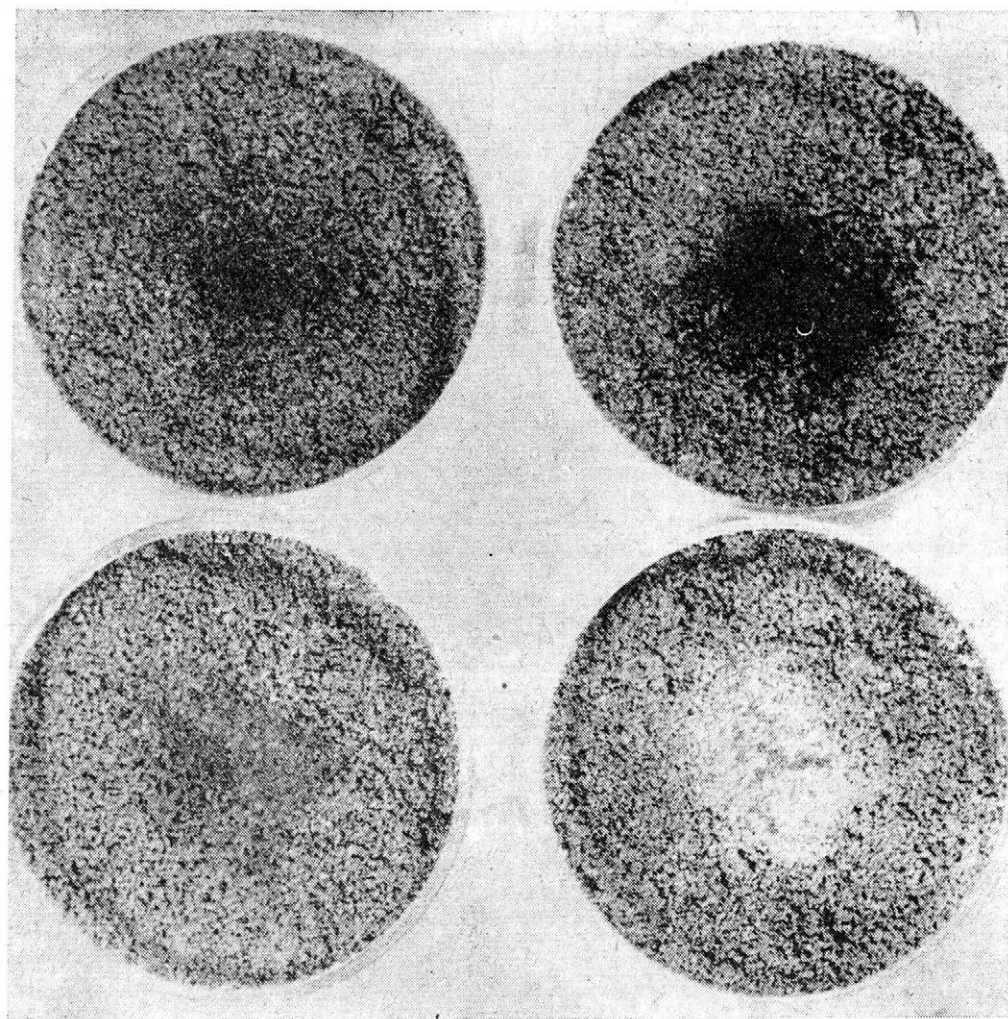
II. Účinek Germisanu na spory *T. tritici* (Bjerk.) Wint.

Doba moření minut	Kličivost spor při koncentraci			
	0,1 %	0,05 %	0,025 %	0,0125 %
3	nekličí	nekličí	klíčí	klíčí
15	nekličí	nekličí	klíčí	klíčí
75	nekličí	nekličí	klíčí	klíčí
375	nekličí	nekličí	klíčí	klíčí
Fungistatický účinek	nekličí	nekličí	klíčí	klíčí

III. Účinek chinosolu na spory *T. tritici* (Bjerk.) Wint.

Doba moření	Kličivost spor při koncentraci						
	8%	4%	2%	1%	0,5%	0,25 %	0,125 %
3 min.	klíčí	klíčí	klíčí	klíčí	—	—	—
15 min.	klíčí	klíčí	klíčí	klíčí	—	—	—
75 min.	klíčí	klíčí	klíčí	klíčí	—	—	—
375 min.	klíčí	klíčí	klíčí	klíčí	—	—	—
Fungistatický účinek	—	—	—	—	nekličí	klíčí	klíčí

Fungicidní koncentrace Germisanu je 0,05 %, a to i při době moření 3 minut, tato koncentrace je stejná jako při fungistatické zkoušce.

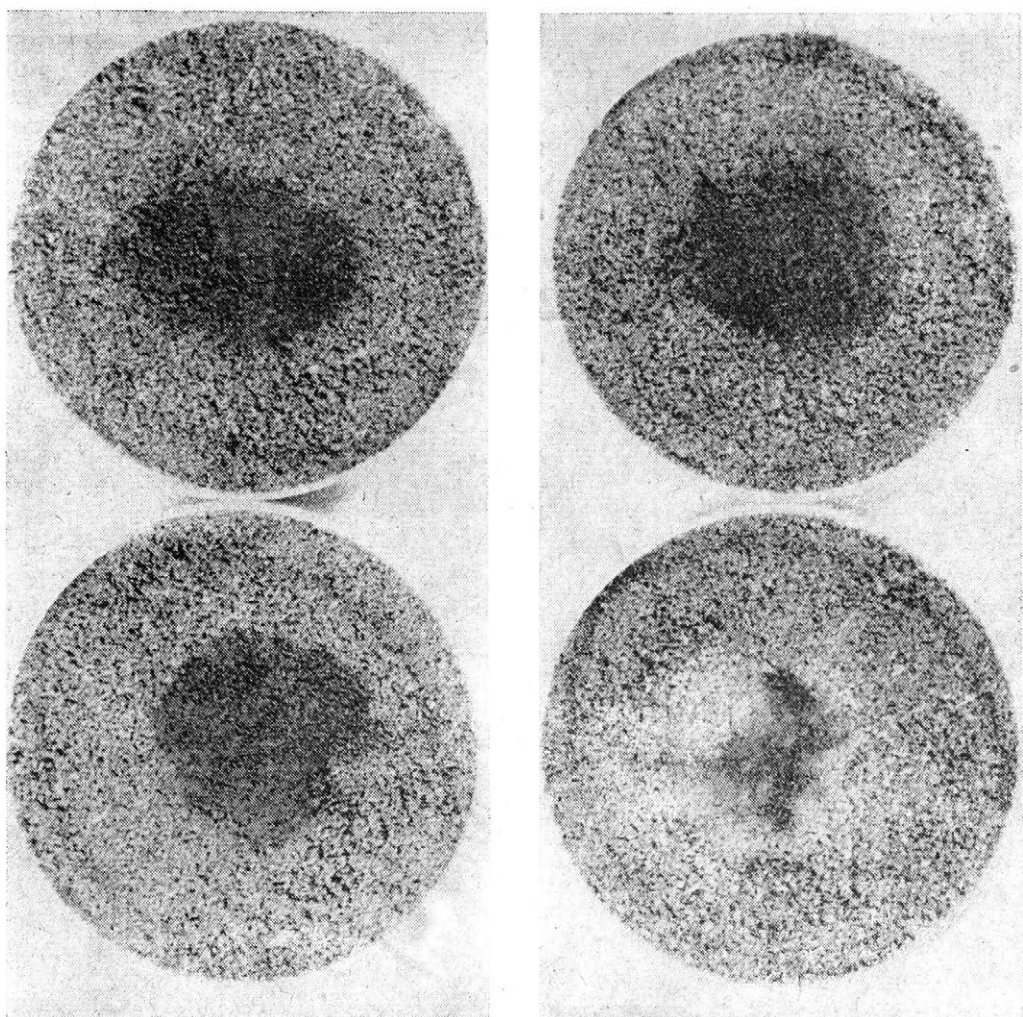


1. Fungistatický účinek Germisanu na spory *T. tritici* (koncentrace 0,1%, 0,05%, 0,025%, 0,0125%). Foto Novák, VÚRV, Ruzyně

Chinosol má fungistatickou koncentraci 0,5 %, fungicidní koncentrace je však vyšší než 8 %, a to i při době moření 375 min.

Uvedenými metodami na zkoušení mokřých mořidel se dá zjistit poměrně dosti přesně koncentrace mořidla, kterou lze použít v polních pokusech. Není tomu však tak při metodách, kdy se zkouší účinek mokřých mořidel ve vodní suspenzi spor *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. Spory ve vodě špatně a nepravidelně klíčí a nevytvářejí se normální vějířkovité sporidie, nýbrž dlouhé abnormální klíčky. Pouze spory ulpělé na povrchu tekutiny klíčí normálně. Hodnoty dosažené při těchto metodách jsou mnohonásobně nižší než jsou hodnoty používané v praxi.

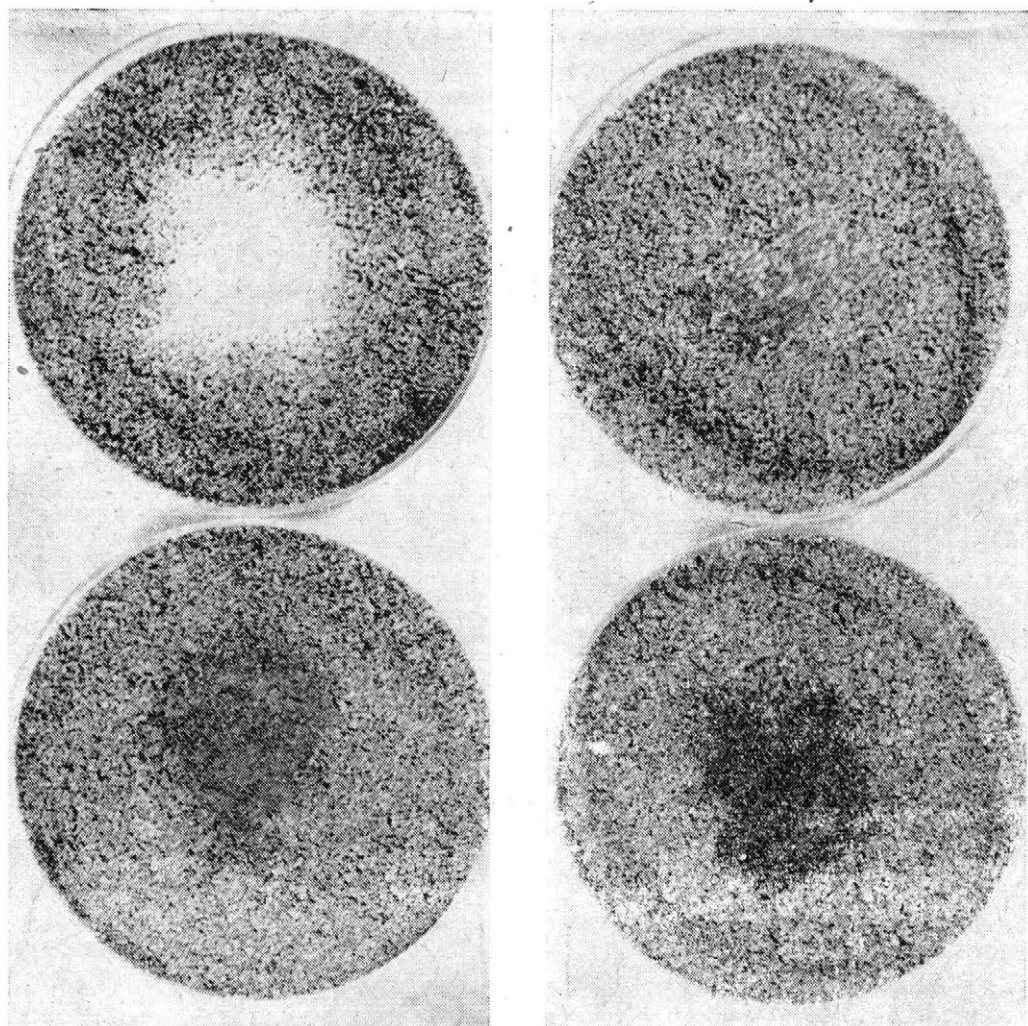
Pro srovnání uvádím výsledky dosažené při této metodě. V podstatě se jedná o upravenou metodu Kotrbovu (4) s tím rozdílem, že za účelem zvýšení klíčivosti spor se suspenze zhotoví v 0,05 % roztoku manganistanu draselného. Do Petriho misek, majících průměr 67 mm, se odpipetuje 2,5 ccm zkoušeného



2. Fungicidní účinek Germisanu na spory *T. tritici* (doba moření 3 minuty, koncentrace 0,1%, 0,05%, 0,025%, 0,0125%). Foto Novák, VÚRV, Ruzyně

mořidla a pak 2,5 ccm sporové suspenze *T. tritici* (Bjerk.) Wint. o hustotě 500 tisíc spor v 1 ccm. Od každého mořidla se vyzkouší řada koncentrací stoupající v řadě geometrické s poměrem ředění 2. Misky se pak ponechají v laboratoři v rozptýleném světle při teplotě 18–20° C. Po 4 dnech se zaznamenává klíčovost spor při jednotlivých koncentracích. Nejméně 4 misky se ponechají jako kontrola bez mořidla jen se sporami v roztoku manganistanu draselného. Na tabulce IV jsou uvedeny nejnižší účinné koncentrace získané při této metodě a srovnány s koncentracemi dosaženými při metodě klíčení na ovlhčené půdě.

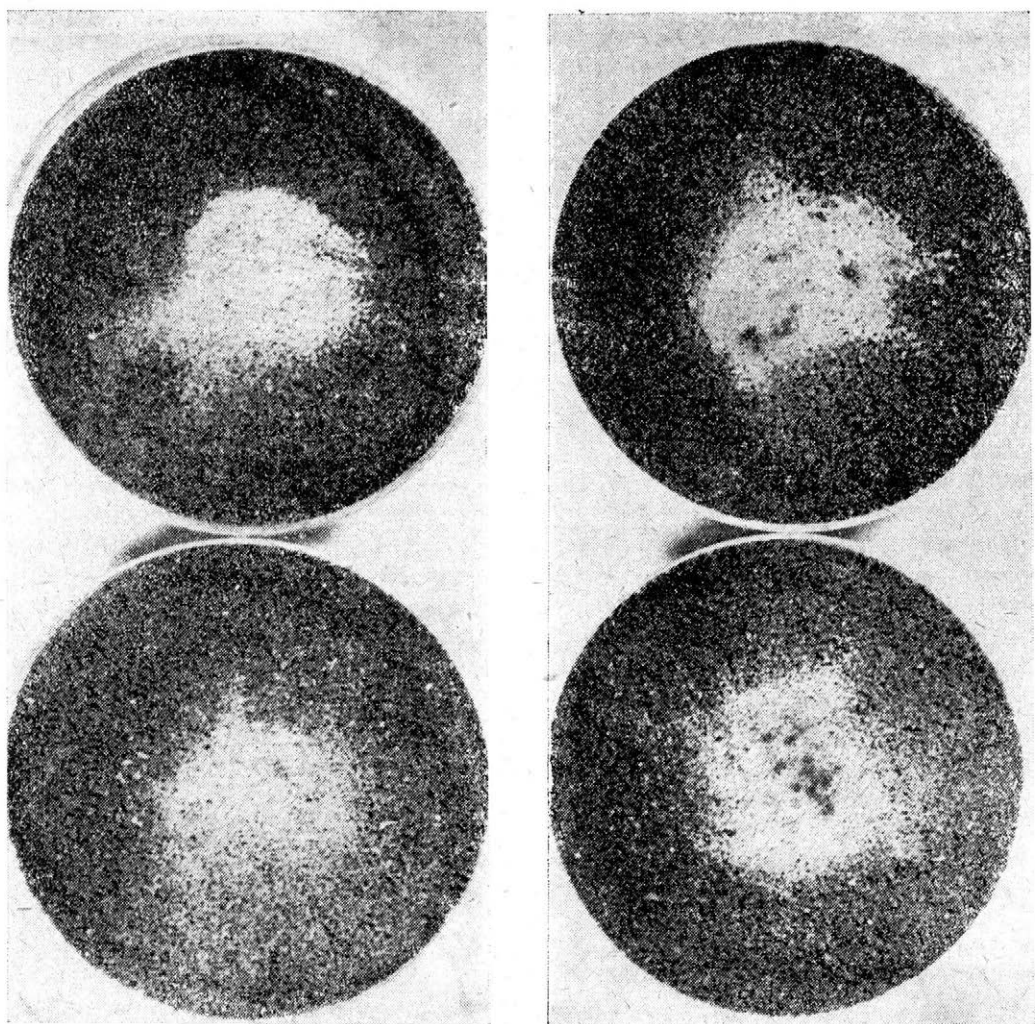
Z tabulky je vidět, že hodnoty získané při metodě s $KMnO_4$ jsou mnohonásobně nižší než hodnoty získané při metodě klíčovosti spor na ovlhčené půdě. Zhruba lze však říci, že i při první metodě lze stanovit relativní účinek mořidla vzhledem ke standardu. Bylo by však předmětem dalších pokusů stanovit pre-



3. Fungistatický účinek chinosolu na spory *T. tritici* (koncentrace 0,125%, 0,25%, 0,5%, 1%). Foto Novák, VÚRV, Ruzyně

IV. Srovnání dvou metod na zkoušení mokrých mořidel

Mořidlo	Nejnižší účinná koncentrace v % přípravku	
	metoda s $KMnO_4$	metoda s půdou
Germisan	0,0002	0,05
Ceresan	0,0025	0,05
Agrostan	0,005	0,25
Panogen	0,0025	0,2
Uspulun	0,005	0,1
U 564	0,001	0,1
Fusariol-Neu	0,001	0,05
formalin	0,005	0,025
chinosol	0,005	0,5



4. Fungicidní účinek chinosolu na spory *T. tritici* (doba moření 3 minuty, koncentrace 1%, 2%, 4%, 8%). Foto Novák, VÚRV, Ruzyně

počítací koeficient pro získané hodnoty, aby se mohla stanovit koncentrace, která by byla účinná i při polních pokusech.

Souhrn

V této práci byly vypracovány metody na rozlišování fungistatického a fungicidního účinku mokřých mořidel. Těmito metodami se dá poměrně přesně zjistit koncentrace účinná i při polních pokusech. Mimo to byl sledován vliv doby moření na fungicidní účinek mořidel. Z 9 studovaných mokřých mořidel měl nejlepší fungicidní účinek Germisan, Ceresan, Fusariol-Neu. Formalin jako mokré mořidlo měl dobrý účinek fungistatický, ale účinek fungicidní byl o něco slabší. Chinisol účinkuje pouze fungistaticky.

Literatura

1. Detroux L.: Sur une méthode d'essai en laboratoire des désinfectants à sec pour semences. Extrait du Compte-rendu du Premier congrès international de phytopharmacie, Héverlé 1946, 1-7. — 2. Gassner G.: Biologische Grundlagen der Prüfung von Beizmitteln zur Steinbrandbekämpfung. Arb. Biol. Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft., 11, 5, 339-372, 1923. — 3. Gassner G.: Die chemotherapeutische Bewertung von Quecksilberverbindungen in den verschiedenen Beizverfahren. Phytopath. Zschr. 15, 1, 69-104, 1943. — 4. Kotrba L.: Methoda ke stanovení biologické účinnosti moridel proti sněti mazlavé (*Tilletia tritici*). Ochrana rostlin 23, 4, 340-347, 1950. — 5. Janke A., F. Beran, G. Schmidt: Über die Einwirkung von Schwermetallsalzen auf Brandpilze. PflSch. Ber. 5/6, 65-87, 1953. — 6. Rademacher B.: Fungistatische und fungizide Wirkung des Cyanamids. Phytopath. Zschr. 17, 4, 353-373, 1951. — 7. Trappmann W.: Methoden zur Prüfung von Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln. Winkelmann: Richtlinien für die Prüfung von Beizmitteln. Berlin, 1937. — 8. Zemánek J.: Příspěvek k metodám pro studium účinnosti moridel se zvláštním zřetelem k moridlům tékavým. Sbor. ČSAZV, A, 8, 653-668, 1955.

К методам изучения эффективности мокрых протравителей

В настоящей работе были разработаны методы, устанавливающие различия фунгистатического и фунгицидного действия мокрых протравителей. При помощи этих методов можно сравнительно точно устанавливать концентрацию протравителей эффективных даже при полевых опытах. Кроме того изучалось влияние срока протравливания на фунгицидное действие протравителей.

Из 9 исследованных мокрых протравителей наиболее благоприятную фунгицидную эффективность проявили: Гермисан, Цересан, Фузариол-Неу. Формалин в качестве мокрого протравителя имел хорошее фунгистатическое действие, но его фунгицидная эффективность проявилась несколько слабее. Хиносол оказывает только фунгистатическое действие.

Beitrag zu den Methoden für das Studium der Wirksamkeit von Naßbeizmitteln

In der vorliegenden Arbeit wurden Methoden zur Unterscheidung der fungistatischen und fungiziden Wirkung von Naßbeizmitteln ausgearbeitet. Mittels dieser Methoden vermag man verhältnismäßig genau die auch bei Feldversuchen wirksame Konzentration festzustellen. Außerdem wurde der Einfluß der Dauer der Beizung auf die fungizide Wirkung von Beizmitteln untersucht. Unter 9 diesem Studium unterworfenen Naßbeizmitteln wiesen Germisan, Ceresan und Fusariol-Neu die beste fungizide Wirkung auf. Formalin als Naßbeizmittel besaß zwar eine gute fungistatische Wirkung, die fungizide Wirkung hingegen zeigte sich um etwas schwächer. Chinosol wirkt lediglich fungistatisch.

On Methods for Studying the Effectiveness of Wet Seed-Disinfectants

In this study we have worked out methods for differentiating the fungistatic and fungicidal effect of wet seed-disinfectants. These methods make possible a relatively precise determination of the concentration which is effective for field tests as well. Besides this, we observed the effect of time of treatment on the fungicidal effect of the seed-disinfectants. Of the nine wet disinfectants studied the best fungicidal effect was had by Germisan, Ceresan, Fusariol-Neu. Formalin used as wet disinfectant had good fungistatic effect, but somewhat weaker fungicidal effect. Chinosol had only fungistatic effect.

Membránová konduktometrie ve fytopatologii

Мембранная кондуктометрия в фитопатологии

Membran-Konduktivität in der Fytopathologie

Inž. dr. M. DRACHOVSKÁ, prof. inž. dr. K. ŠANDERA
Výzkumný ústav cukrovarnický, Modřany

Došlo dne 24. IX. 1958

Úvod

Rozvoj fytopatologie, která se z praktické ochrany rostlin vyvinula postupně ve skutečnou vědu, vyžaduje stále více přesných experimentálních metod. Zvláště k zachycení patologických změn, projevujících se v rostlinách, k rozlišení zdravého, oslabeného a nemocného jedince, k diagnóze různých chorob, k zjištění vlivu parazitů nebo rozsahu poškození, k hodnocení výsledků experimentální fytopatologické práce apod. je zapotřebí expeditivních metod, umožňujících číselné nebo grafické vyjádření dějů, které bývají pouhým popisem jen velmi přibližně určovány a jsou nesnadno srovnatelné a reprodukovatelné. Ve své práci jsme se zaměřili na využití konduktometrických metod ve fytopatologii.

Základ nauky o vedení elektrického proudu tkví vlastně v biokonduktometrii, neboť pozorování Galvaniho v letech 1780—90 byla dána potenciální rozdílem a konduktivitou biologické tkáně, kterou vzniklý proud procházel a v níž — průchodem mezipovrchovými vrstvami — způsoboval kontrakce, projevující se známým škubnutím. Dlouhá cesta vedoucí k Osterhoutovi (1922) se vyznačovala hromaděním materiálu, vykládaným převážně rozdíly v potenciálu, jako u elektrokardiografie (avšak i EEG a EMG) a jejich četných obdob u živočichů (svaly, nervy) i rostlin (Bayliss, 1920). Pracovníci v uplynulých třech desetiletích si všímali v živém pletivu jak rozdílů v potenciálu, tak v konduktivitě a tak přibýlo každým rokem aplikací přímé vodivosti v biologických vědách i v praxi (Dawson, Danielli, 1943 aj.), i když některé metodické obtíže (kontakt elektrod a tkáně nebo pletiva, elektrody, měřicí a zapisovací přístroje atd.) i nepřehlednost tematiky brzdily jinak prudký rozvoj tohoto nového oboru (Šandera, Drachovská, 1957).

Ve svých studiích jsme vyšli z poznatku, že konduktivita přirozených a umělých membrán se velmi podstatně liší podle dějů, které v membráně probíhají a že lze proto úspěšně sledovat konduktometricky děje v membránách nebo obecně v mezivrstvách. Proto také membrány — buněčné blány — rozhodují velmi významně o konduktivitě tkáně nebo pletiva. Jelikož samotné membrány mají větší-

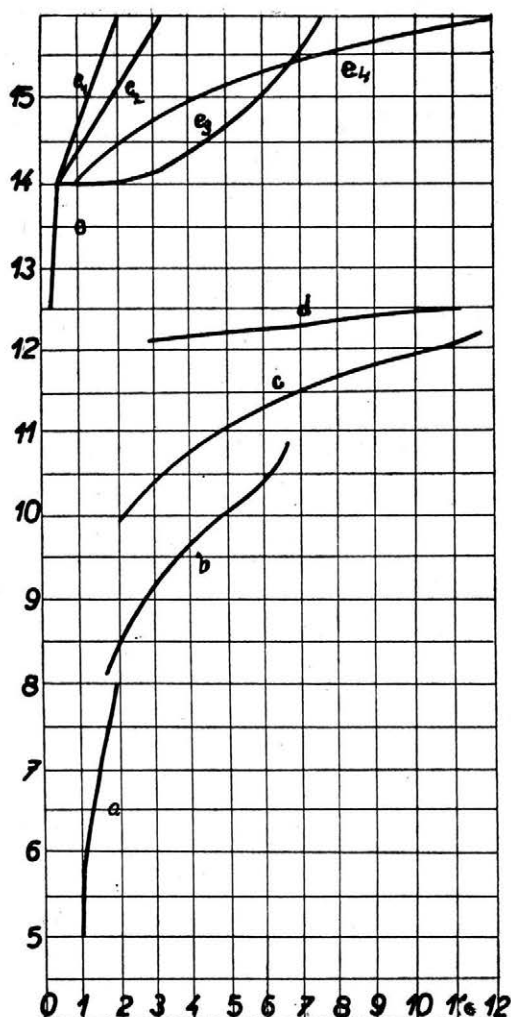
nou malou konduktivitu, záleží mnoho na tom, zda elektrický proud prochází podél membrán nebo napříč a proto se při konduktivitě tkáně a pletiva význačně uplatňuje morfologická struktura. Je tedy samozřejmé, že např. stejně tlustý koláček bulvy cukrovky má menší konduktivitu podél cévních svazků než napříč. Nad to se může uplatnit povrchová vodivost (S m o l u c h o v s k í, 1905), takže v tenkých kapilárách (např. cévách nebo jiných fyziologických dopravních cestách) může být — třeba nepatrně — vyšší konduktivita, než je vodivost vlastní náplně a podstatně vyšší, než je vodivost okolního živého pletiva se stejným obsahem elektrolytů, u nějž však je konduktivita významně snížena předěly z buněčných stěn. Jestliže však jsou tyto buněčné stěny ovlivněny mechanicky, chemicky nebo jinak, snižuje se jejich rezistence a stoupá konduktivita systému. Výhody konduktometrické metodiky lze demonstrovat na několika příkladech, které byly u nás propracovány a které navazují na stať o membránové konduktivitě v monografii o konduktometrii (Š a n d e r a, 1957). Je to např. diagnóza a výzkum cercosporiozy a žloutenky, sledování účinnosti fungicidů a diferenciacie normálního nebo vyloučeného osiva vlivem srážek nebo ovlivněného předsetovou úpravou (D r a c h o v s k á, Š a n d e r a, 1958) aj.

Metodika

U plošných orgánů (např. listů) se měří změny průchodu proudů mezi dotykovými elektrodami přes mokré filtrační papír, mul apod. (studium viróz, cercosporiozy u cukrovky, obecně biologického nebo mechanického poškození listů atd.). Pro suspenze (od mikroorganismů až po ovoce nebo řepné řízky) se hodí hranolovité elektrodové nádoby, na jejichž úzkých protilehlých stěnách jsou elektrody. Indikovat lze přímo elektrickou vodivost nebo průchod proudů podle změřené intenzity a podobně. Například střídavý proud 12 V se po průchodu elektrodovou nádobkou pro 0,1, 10 nebo 150 ml usměrní a zaznamenává (registruje) se výchylka měřicího přístroje, například multitermografu. Tím se získají časové křivky, znázorňující závislost změn průchodu proudů (nepřímo konduktivitu) na čase. Tyto křivky jsou příznačné pro studované systémy a vlivy, které se při tom uplatňují. Podrobný popis celého zařízení i různé konduktometrické křivky jsou uvedeny v monografii o konduktometrii (Š a n d e r a za spolupráce D r a c h o v s k é, 1957, zvl. str. 421, 249, 253 a 265).

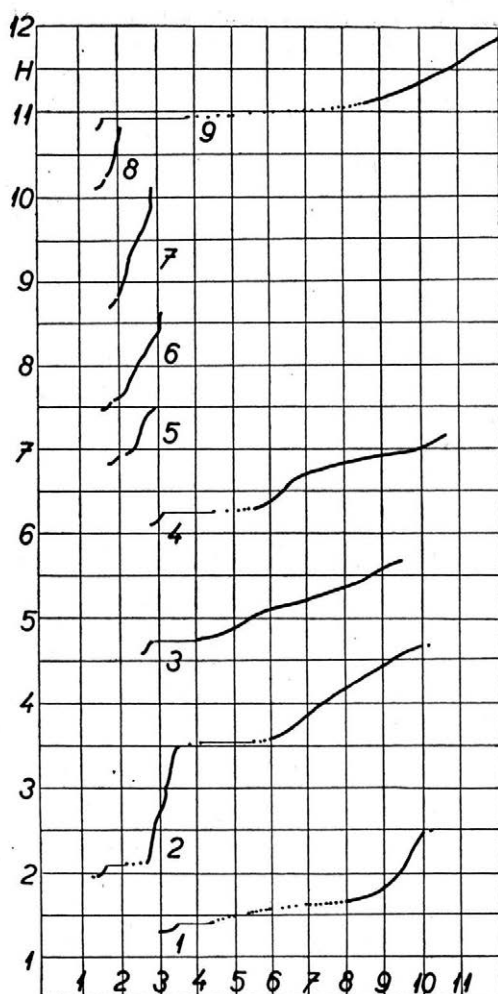
Diagnóza chorob sledováním vodivosti rostlinných pletiv nebo jejich výluhů

Elektrická vodivost zdravých listů (obr. 1a) je velmi nepatrná, a to i když jsou otevřeny odstřižením nervů a ponořeny ve vodě nebo v roztoku slabého elektrolytu (např. v destilované vodě, v 0,0002 N KCl samotného nebo nasyceného chloroformem, obr. 1e). Vzrůst vodivosti s časem lze sledovat při měření konduktivity např. nastříhaného řepného chrástu napadeného cercosporiozou. U zdravých listů byla vodivost sledované soustavy jen nepatrně vyšší než vodivost použitého elektrolytu a vykazovala velmi pozvolný vzestup. V jednotlivých místech



1. Schematické znázornění časových změn konduktometrických křivek zdravých a nemocných (alterovaných) listů:

a) zdravý list, b) slabě poškozený list (počáteční stadium cercosporiozy, mírné mechanické poškození nebo zavadnutí), c) středně poškozený list, d) velmi silně poškozený list, e) zdravý list poškozený v průběhu měření buď mechanicky (pohmožděním, rozstřiháním atp.), nebo chemicky (např. přidavkem suspenze chloroformu); poškození se projevuje více méně prudkým zlomem (alternativy e_1 , e_2 , e_3 , e_4 podle intenzity a druhu zákroku). Čísla na ose souřadnic značí hodnoty úměrné el. vodivosti, na ose pořadnic hodiny.



2. Biokonduktometrické zkoušení laboratorních preparátů a čistých lučebnin (20 g *Saccharomyces cerevisiae*, 100 ml H_2O ; 13 V ~; 20 mg mědnaté sloučeniny; obchodní preparáty 5 až 8 k srovnání).

- 1 ... $CuSO_4 \cdot 5 H_2O + NH_3 aq$
- 2 ... $CuSO_4 \cdot 5 H_2O +$
triaethanolamin (v 3 h. 35)
- 3 ... $CuSO_4 \cdot 5 H_2O + MgO$ l. č.
- 4 ... $CuSO_4 \cdot 5 H_2O + CaCO_3$ l. č.
- 5 ... Caffaro
- 6 ... C upravit
- 7 ... Vitigran B
- 8 ... Kp 2B
- 9 ... $CuSO_4 \cdot 5 H_2O +$ saturační kal.

Na ose souřadnic jsou uvedeny hodnoty úměrné el. vodivosti, na ose pořadnic hodiny (H)

listů napadených chorobou jsme zjistili vzrůst vodivosti při průchodu proudu, kdy jsme používali buď spirálových elektrod obalených mulem nebo vatou a navlhčených 0,005 N KCl (Drachovská, Šandera, 1955) nebo jsme sledovali vodivost listů v umaplexovém okénku v elektrodové nádobce s destilovanou vodou nebo s roztokem elektrolytu, kde nemocné listy jeví rovněž zřetelný vzestup vodivosti na rozdíl od zdravých. Ze zvýšené vodivosti bylo možno v mnohých případech soudit i na oslabení organismu, např. listového pletiva ještě dříve, než se projeví symptomy choroby, což umožňuje preventivní zákroky k udržení zdravotního stavu rostlin nebo sledování odolnosti pozorovaných organismů.

Podobně bylo možno využít křivek značících změny elektrické vodivosti (konduktivity K) s časem (M v minutách, tj. tzv. Mk -křivky) k diagnóze virových chorob cukrovky. Z nich je v poslední době nejnebezpečnější virová žloutenka, která působí mimo jiné nabeurácení enzymatického systému, zvýšení obsahu dusíkatých látek a popelovin v bulvě i další biochemické změny (např. zvýšení obsahu invertu v listech). Při konduktometrické diagnóze jsme využili zároveň lámavosti a kompresibility čepelí i jejich větší tloušťky. Při měření jsme dále srovnávali vodivost čepelí zdravých a nemocných listů zatížených závažím, např. 20 g listové čepele zatížené železným závažím (1250 g těžkým). Vodivost zdravých listů byla opět mnohem nižší než nemocných, které vykazovaly nad to vyšší vzestupný gradient. Podobná měření jsme konali i s řepnými řízky k sledování jejich kompresibility a různých fyzikálně chemických vlastností. Kromě listů jsme mohli velmi dobře sledovat i poškození jiného biologického materiálu, např. třešní, višní, švestek apod.

V jiných případech jsme pracovali s výluhy rostlinných pletiv, které nám často potvrdzovaly výsledky přímého proměřování rostlin.

K diagnóze virové žloutenky se opět osvědčila mimo zvýšeného obsahu elektrolytů lámavost čepelí nemocných rostlin. Zdravé i nemocné listy jsme vyluhovali v destilované vodě jednak za horka, jednak za studena s pomačkáním a bez pomačkání listů. U chrástu napadeného žloutenkou se blížily údaje horké digesce a studené digesce, při níž byly listy pomačkány, u zdravého chrástu se naopak sobě blíží údaje obou studených digescí (s pomačkáním a bez pomačkání listů).

Podobně jsme též mohli nahradit klasifikaci řepných listů napadených cerkosporiozou alespoň částečně sledováním el. vodivosti suspenze nebo výluhu zdravých a napadených čepelí.

Biokonduktometrická měření

Konduktometrie se uplatňuje při metodě tzv. biokonduktometrického indikátoru, který lze považovat za novou vlastní analytickou metodu (*bioessay*), kde podle kvantitativních změn v projevech života organismu (růst, rozmnožování, odumírání, turgor atp.) lze soudit na účinky živin, vitaminů, antibiotik, jedů a jiných látek.

K usnadnění volby a výběru polních pokusů jsme zkoušeli orientační, vyřizující laboratorní metody s modelovými organismy (např. bakterie, zejména *Escherichia coli*, *erythrocyty*; hádátka a jiné organismy; běžně se osvědčilo droždí — *Saccharomyces cerevisiae* — jako nejdostupnější, standardní a velmi vnímavý or-

ganismus). Ze změn elektrické vodivosti suspenze kvasinek lze nejen sledovat jejich zdravotní stav, nýbrž můžeme usuzovat i na působení přidávaných látek.

Saccharomyces cerevisiae se proto hodí k informačnímu studiu reakce živého organismu na změny vnějšího prostředí.

Všeobecně zlepšení podmínek např. podáním zkvasitelného cukru se projevuje snížením vodivosti (biokonduktometrickou depresí), zatím co oslabení nebo zhoršení vlivu prostředí má za následek vzestup konduktivity, nehledě k různým specifickým reakcím, projeveným tvarem biokonduktometrických křivek.

Změn konduktivity suspenze kvasinek jsme např. mohli využít k diagnóze virové žloutenky po přidání šťavy ze zdravých a nemocných listů.

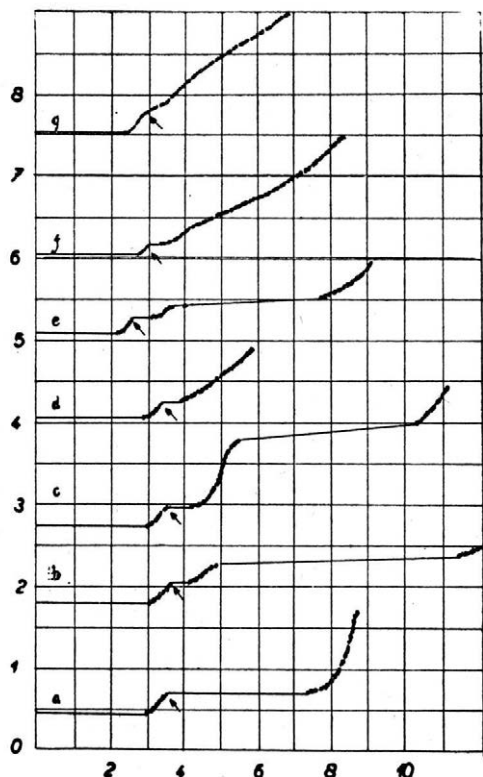
Největší rozdíly se projevíly v poměru zkvasitelných cukrů k obsahu rozpustných elektrolytů. Nemocné listy měly přibližně dvakrát tolik (i více) zkvasitelných cukrů, jak je patrné z křivek samozapisujícího multitermografu (Drachovská, Šandera, 1958a). Charakteristická byla zvláště délka vlny v poklesu konduktivity, který se objevuje po několika minutách, jakmile droždí počne reagovat na látky, obsažené v řepné šťávě. Rozdíly jsou pouze semikvantitativní, ale jeví se typickými S-křivkami, které ovšem jsou ovlivňovány též teplotou, přítomností živných solí a stavem rostliny i kvasinek, takže je nutné používat stejné starého droždí, stejné jakosti a srovnávat rostliny zdravé a nemocné vyrostlé pod stejných podmínek.

Při virologické diagnostice, kdy pracujeme s velmi variabilním rostlinným materiálem jako je řepa, nesmíme se spokojit pouze s jednou z popsaných metod, nýbrž doložit výsledky v méně jasných případech několika zkouškami, obdobně jako v diagnostice humánní medicíny.

Účinek fungicidů

Pro vývoj dobrých fungicidů je zapotřebí expeditivní metody ke kontrole jejich biologické aktivity. V tomto případě je ovšem *Saccharomyces cerevisiae* jen modelovým organismem, avšak bylo možno ukázat na souběžnost v účinnosti různých preparátů, projevující se jak biokonduktometricky, tak na klíčení spor (Miller, McCallan, 1957, Drachovská, Šandera in lit.) i při polních pokusech. Rychlá konduktometrická metoda sloužila k orientaci o podmínkách biologické účinnosti laboratorních i obchodních preparátů, takže jí bylo možno použít jako hrubého síta při zjišťování vhodnosti různých chemických látek a fungicidních přípravků v ochraně rostlin. Při pokusech jsme ukázali, že množství mědi, ani rozpustnost preparátů nejsou samy o sobě rozhodující. Při stálé navážce (v hodnotě 1 mg $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ na 1 g droždí) byly získány křivky od nulové až do velmi výrazné roztoky síranu měďnatého nebo CuO nebo čistý Cu_2O (obr. 2). Účinnost měďnatých roztoků solí silných kyselin stoupá se vznikem komplexů i se vznikem hydroxydů [přípravky NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, MgO atd.]. Komplexní sloučeniny mědi s aminokyselinami mají značně nestejnou účinnost, tj. různou latentní dobu i účinek.

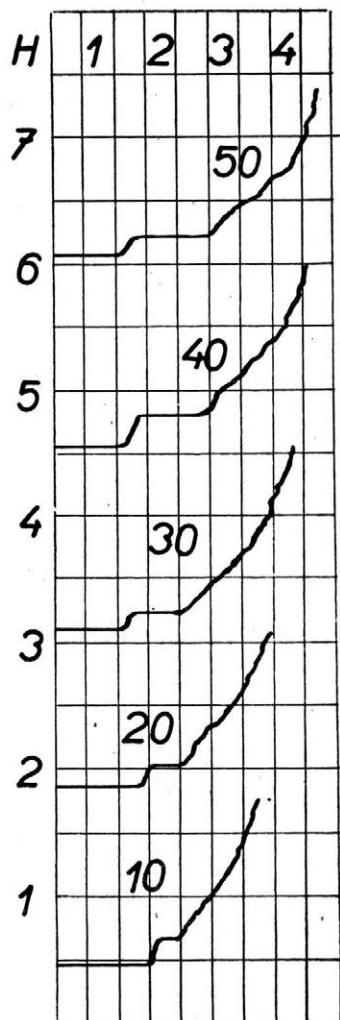
Velmi účinný preparát lze získat redukcí měďnatých solí za chladu v cukerném prostředí (v melase). Vyzkoušením více než dvaceti obchodních preparátů bylo prokázáno, že jejich biokonduktometrické křivky uspokojivě charakterizují účinnost přibližně shodně s účinností zjištěnou mikrobiologicky i polními pokusy (obr. 3, 4).



3. Charakteristika různých Cu-fungicidů podle biokonduktometrických křivek (okamžik přidavku označen šipkou; pří-
davek 0,1 g na 20 g droždí):

a) biologicky málo účinná (prakticky ne-
účinná látka), nevhodná též pro vysoký
obsah elektrolytů; b) velmi silně účinný
preparát s krátkou (asi 15 min.) latentní
dobou; c) silně účinný preparát s dlou-
hou latentní dobou (asi 45 min.); d) bio-
logicky středně účinná látka; e) měď
„Sandoz“ (postřik); f) měď „Duphar“
(koloidální přípravek); g) měď „Vitigran“
(v prášku)

(Na ose souřadnic hodnoty úměrné el.
vodivosti, na ose pořadnic čas v hodinách)



4. Postupně rostoucí dávky (vyjádřené v mg,
a to od 10 do 50 mg na 20 g droždí) u pre-
parátu Duphar (koloidální přípravek):
přidavky „Dupharu“ v mg

10 20 30 40 50

vzrůst el. vodivosti preparátem

0,4 0,6 0,8 1,1 1,3

čistý vzrůst el. vodivosti účinkem
na droždí 30 min.:

0,7 0,8 1,0 1,1 1,4

dtto za 60 min. 1,2 1,4 1,5 1,6 1,7

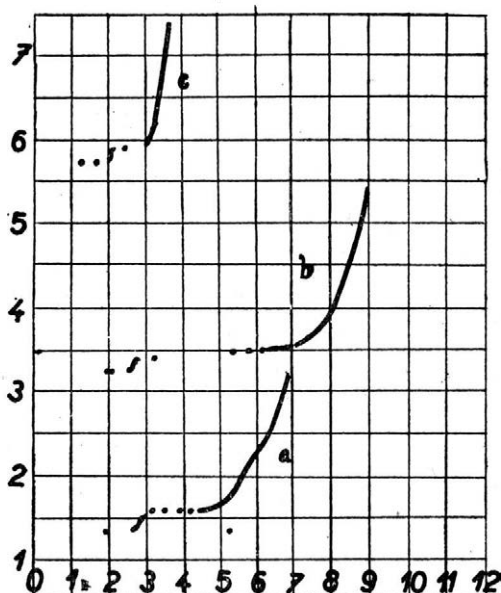
Pro demonstraci rozdílů byly zvoleny jako příklad křivky pořízené na dvou
různých registračních přístrojích.

Vedle *Cu*-preparátů byly zkoušeny i jiné fungicidní látky, které však daly zatím většinou méně uspokojivé výsledky. Podle předběžných výsledků jsou kvasinky méně vnímavé k účinkům organických a *Sn*-fungicidů a proto je nutno volit jiné modelové organismy.

Podobně jako mědnaté fungicidy byla zjištěna i různá účinnost mořidel, z nichž staré, dlouho skladované přípravky měnily vodivost droždí velmi málo, zatím co preparáty známé svou dobrou účinností, např. Panogen nebo polský Buraczak projevily se značnou depresí konduktivity suspenze kvasinek (obr. 5).

Při studiu účinnosti pesticidů obecně je důležitá nejen jejich biologická účinnost, nýbrž i poškozování listů rostliny, kterou mají chránit. Biokonduktometricky se fytoxicita zjistí snímkem postříkaných listů po různém způsobu zaschnutí ošetřované rostliny nebo u modelové rostliny. Může se zkoušet i účinek jediné kapky měřením mikroelektrodami mezi visutými kapkami elektrolytu.

Průběh křivek je podobný jako průběh biokonduktometrických křivek rostlinného pletiva (například vyluhování sladkých řepných řízků).



5. Biokonduktometrické sledování účinnosti *Hg*-mořidel (0,2 g preparátu na 20 g droždí ve 120 ml dest. vody; 13,5 V ~). a) Agronal; b) polské mořidlo Buraczak; c) staré mořidlo (vyloučené pro neúčinnost).

(Na ose souřadnic hodnoty úměrné el. vodivosti, na ose pořadnic čas v hodinách)

Souhrn

V práci popsány různé způsoby využití konduktometrie ve fytopatologii, a to přímým proměřováním rostlinných pletiv, sledováním vodivosti výluhů anebo použitím tzv. biokonduktometrického indikátoru. Uvedené metody byly vyzkoušeny k diagnóze řepných chorob, zvl. cercosporiozy a virové žloutenky, dále k charakteristice semen, poškozeného ovoce i jiného biologického materiálu a zejména k orientačnímu hodnocení pesticidů, zvláště *Cu*-fungicidů. Podobné využití je možné v dalších úsecích fytopatologie, fytofarmacie a v různých úsecích potravinářství, technologie, medicíny a biologie. Z četných experimentálních prací autorů jsou uvedeny příklady, ukazující na možnost fytopatologického využití vypracovaných metod, které se rozvíjejí jako nový úsek biokonduktometrie.

Literatura

1. Bayliss W. M.: Principles of general physiology. London 1920. — 2. Dawson H., Danielli J. F.: The permeability of natural membranes. Cambridge 1943. — 3. Drachovská M.: La cercosporiosi della Barbabietola, 161-174. Asso-

ziация национальная биотехнологии. Bologna 1957. — 4. Drachovská M., Šandera K.: Konduktometrická charakteristika suspense droždí. Čs. biologie 9: 542-549, 1955. — 5. Drachovská M., Šandera K.: Membránová konduktivita v potravinářství. Sborník VŠChT - FPT 2, 325-368, 1958. — 6. Drachovská M., Šandera K.: Nové fyzikálně-chemické metody v biologii. Konduktometrické metody. Preslia 27: 354-367, 1955. — 7. Drachovská M., Šandera K.: Klasifikace stupně napadení cercosporiosou podle elektrické vodivosti tkáně a výluhů. Listy cukrov. 71, 65-67, 1955. — 8. Drachovská M., Šandera K.: Konduktometrická detekce zkvasitelných cukrů. Listy cukrov. 72: 173-175, 1956. — 9. Drachovská M., Šandera K.: Zastosowanie konduktometrie v biologii. Přednáška na polytechnice v Lodži, září 1957, dtto Przemysł spożywczy 12, 367-372, 1958a. — 10. Horsfall J. G.: Principles of fungicidal action. London 1956. — 11. McIntosh A. H.: Particle size of insecticidal suspensions and their contact toxicity. III. Effect of temperature on relative toxicity. Annals appl. biology 45: 189-205, 1957. — 12. Miller, L. P.; McCallan S. E. A.: Fungicides - Toxic action of metal ions to fungus spores. Agr. Food Chem. 5: 116-122, 1957. — 13. Mukerjee L. N., Srivastava S. N.: Bordeaux mixture and related compounds as emulsifiers. Kolloid Z. 190: 148-151, 1957. — 14. Osterhout W. J. V.: Injury, recovery and death in relation to conductivity and permeability; Monographs in experimental biology. London 1922. — 15. Shaw W. H. R., Lowrance B. R.: Bioassay for the estimation of metal ions. Anal. Chemistry 28: 1164-1166, 1956; Z. anal. Chem. 155: 284, 1957. — 16. Smoluchowski M.: Elektrische Kataphorese und Oberflächenleitung. Physik Zt. 6, 1905, 529. — 17. Šandera K. a j.: Konduktometrie, NČSAV, Praha 1957.

Мембранная кондуктометрия в фитопатологии

В работе приведено описание отдельных способов использования кондуктометрии в фитопатологии, а, именно, при помощи непосредственного измерения растительных тканей, исследования проводимости экстрактов или при применении так называемого биокондуктометрического индикатора. Приведенные методы были подвержены испытанию при диагнозе болезней свеклы, в особенности церкоспороза и вирусной желтухи, далее, для установления характеристики семян, поврежденных фруктов и другого биологического материала и, наконец, для ориентировочной оценки пестицидов, в особенности *Cu*-фунгицидов. Такое использование возможно в дальнейших отраслях фитопатологии, фитофармации и в различных секторах пищевой промышленности, технологии, медицины и биологии. Из многочисленных экспериментальных работ авторов приведены примеры, показывающие возможность фитопатологического использования разработанных методов, развивающихся в качестве новой области в кондуктометрии.

Membran-Konduktivität in der Fytopathologie

Es wurden verschiedene Möglichkeiten der Anwendung der Konduktometrie in der Fytopathologie beschrieben und zwar: direktes Messen der pflanzlichen Gewebe, Verfolgen der Leitfähigkeit der Auslaugen oder Benützung des s. g. biokonduktometrischen Indikators. Die angeführten Methoden wurden zur Diagnose der Rübenkrankheiten und der Virusvergilbung verwendet, weiter zur Charakterisierung der Samen, des beschädigten Obstes und anderen biologischen Materials und endlich zur orientierungsweise Bewertung der Pestizide, besonders der *Cu*-Fungizide. Ähnliche Ausnützung liesse sich auch für weitere Gebiete der Fytopathologie, Fytopharmazie und verschiedene Gebiete der Lebensmittelindustrie, Technologie, Medizin und Biologie finden. Von zahlreichen experimentellen Ergebnissen der Autoren wurden Beispiele angeführt, die auf die Möglichkeit der fytopathologischen Ausnützung der ausgearbeiteten Methoden, welche sich als neues Gebiet der Biokonduktometrie entwickeln, zeigen.

Stanovení prvního protimikrobního spektra aktinomycet

Установление первого антимикробного спектра актиномицетов

Ascertainment of the first antimicrobial Spectrum of Actinomycete

Zdeněk ŘEHÁČEK

Biologický ústav ČSAV, mikrobiologické oddělení, Praha

Došlo dne 4. XII. 1957.

Úvod

Většinu pro praxi důležitých antibiotik produkují aktinomycety. Počet používaných antibiotických látek vzrůstá a získání nového antibiotika s vhodnými vlastnostmi se stává obtížnější, neboť vyžaduje analýzy stále rozsáhlejších souborů mikroorganismů.

Prvním testem, který je nutno vykonat u izolovaných kmenů, je stanovení spektra protimikrobního účinku. Metody používané k tomuto účelu jsou většinou založeny na difúzi antibiotické látky produkované antagonistickým mikrobem do prostředí a na stanovení zóny inhibice růstu testovacího mikroorganismu. Četní autoři, například Waksman a Woodruff (1941), Waksman a Reilly (1945), Emerson a spol. (1946), Irwing a Herrick (1949), Rouatt a spol. (1951), Waksman a Lechevalier (1951), Kuroya a spol. (1952), Herold (1952), Kaškin (1952), Waksman (1952), Teillon (1953), Rehm (1953–54), používají pro orientační zjištění protimikrobního spektra různé upravených čárových testů, při kterých očkují testovací organismus na živnou agarovou půdu do blízkosti kultury zkoušeného mikroba. Jednou z modifikací těchto testů je i metoda, kterou vypracoval Heatly (podle Floreye a spol., 1949). Uvedený autor nanáší testovaný kmen na sterilní celofán, přiložený na povrch živné agarové půdy, po vhodné inkubaci vyrostlou kulturu i celofán odstraní a na povrch agaru očkuje testovací mikroorganismy.

Čárové testy jsou sice jednoduché, mají však své nevýhody. Tvorba antibiotik je do značné míry závislá na podmínkách kultivace. Výběrem živné půdy můžeme mnohdy podstatně ovlivnit vzájemný vztah mezi antagonistou a citlivým mikrobem. Toto ovlivnění se projevuje nepříznivě právě při použití čárových testů, při nichž očkujeme antagonistu i testovacího mikroba na společnou živnou půdu, která je zřídka vhodná pro oba mikroorganismy. Uvedenou metodu zatěžuje nepřesností i způsob očkování. Množství inokula nanášené na misku nemůže být kontrolováno, protože objem užitě tekutiny na očkovací kličce se mění podle viskozity a povrchového napětí mikrobiální suspenze. Přesnější výsledky získává Rehm (1953) postříkem kolonií antagonisty suspenzí testovacího mikroorganismu.

Pro případy, kdy testovaný i testovací organismus vyžadují odlišné půdy, doporučuje Litvinov (podle Kaškin, 1952) naplnit část Petriho misky půdou vhodnou pro testovaný organismus a po jeho nárůstu vyplnit zbytek misky půdou vhodnou pro citlivého mikroba naočkovaného dodatečně na tuto půdu v souběžných čarách kolmo k rozhraní obou půd. Ishida a spol. (1951) používá pro identifikaci antibiotik bločků vyříznutých z agarové půdy porostlé kulturou aktinomycet. V podstatě stejného způsobu používají pro zjištění protimikrobního spektra Kaškin (1952) a Krasilnikov, Korenjako a Artamonová (1953), kteří přenášejí bločky agarové půdy s koloniemi aktinomycet na plotnu zaočkovanou testovacím mikroorganismem.

Podle našich výsledků (Řeháček, 1955) jsou pro přenášení vhodné kolonie 5–10 mm. Výhodu uvedených metod spatřujeme především v možnosti současného použití optimálních půd jak pro antagonistu, tak pro citlivého mikroba. Stinnou stránkou však zůstává příprava kolonií, jejichž nepravidelné rozměry jsou způsobeny metodou očkování a jsou ovlivněny i složením živné půdy. Poppe a Strutz (1952) se snaží odstranit tuto rozdílnost v koloniích očkováním aktinomycet na bločky připravené vylitím rozehráté agarové půdy do komínků o průměru 5,5 milimetrů. Vhodnější metodu pro přípravu „standardních“ kolonií aktinomycet vypracoval Skinner (1950). Uvedený autor přenáší jednu až dvě kapky suspenze spor aktinomycet do porcelánových komínků zapuštěných 2 mm do agarové živné půdy. V průběhu 49hodinové inkubace je voda kultivační půdou absorbována, zatím co ze spor a fragmentů mycelu, které zůstaly na povrchu agaru ohraničeném stěnami komínků, rostou kolonie standardního průměru. Principu této metody jsme použili v níže uvedeném postupu.

Postup pro stanovení prvního protimikrobního spektra aktinomycet

Příprava agarových bločků s koloniemi aktinomycet

Do dvanáctidenní konzervy zkoušené aktinomycety na sešikmené bramborové agarové půdě napipetujeme 1 ml sterilní destilované vody a očkovací kličkou uvolníme spory z části kultury. Získanou suspenzi přenášíme Pasteurovou pipetou po 1–2 kapkách do skleněných komínků o vnitřním průměru 7 mm a o výšce 12 mm, ponořených na Petriho miskách 2 mm do syntetické agarové půdy SRI (Krasilnikov, 1950) nebo do komplexní půdy C (Ševčík, 1952). Použitou konzervu aktinomycet dále skladujeme. Po pětidenní inkubaci zaočkovaných půd při teplotě 27°C získáme zatlačením komínků bločky agaru s pravidelnými koloniemi aktinomycet. Bločky pak přenášíme na živnou agarovou půdu zaočkovanou testovacím mikroorganismem.

Půda C (Ševčík, 1952)

glukóza	10,0 g	CaCl ₂	0,4 g
(NH ₄) ₂ HPO ₄	2,0 g	FeSO ₄ · 7H ₂ O	0,02 g
kukuřičný extrakt	2,0 g	ZnSO ₄ · 7H ₂ O	0,01 g
NaCl	5,0 g	agar	20,0 g
K ₂ HPO ₄	2,0 g	dest. H ₂ O ad	1000,0 ml
MgSO ₄ · 7H ₂ O	1,0 g	pH = 6,8	

Půda SRI (Krasilnikov, 1950)

glukóza	20,0 g	CaCO ₃	0,5 g
KNO ₃	1,0 g	FeCO ₄ · 7H ₂ O	0,001 g
NaCl	0,2 g	agar	20,0 g
K ₂ HPO ₄	3,0 g	H ₂ O ad	1000,0 ml
MgCO ₃	0,3 g	pH = 6,8	

Příprava živných půd s testovacími mikroorganismy

Z testovacích mikroorganismů používáme zástupců grampozitivních bakterií (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*), gramnegativních bakterií (*Escherichia coli*, *Serratia marcescens*) a zástupců hub (*Candida albicans*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Alternaria solani*, *Cladosporium cucumerinum*, *Fusarium nivale*, *Penicillium restrictum*).

Testovací mikroorganismus očkujeme do 50 ml rozehřáté 45° C teplé agarové půdy (tab. I), kterou po důkladném promíchání přenášíme na Petriho misky o průměru 12 cm. Při zjišťování účinnosti aktinomycet proti nepatogenním kme-

I. Příprava inokula a inkubace titračních půd s testovacími mikroorganismy

Testovací organismus	Inokulum pro zaočkování titrační půdy			Titrační půda (50 ml)			
	půda	kultivace		složení	množství použitého inokula (ml)	kultivace	
		hodin	teplota (°C)			hodin	teplota (°C)
<i>Staphylococcus aureus</i>	bujon	24	37	MPA	0,25	24	37
<i>Bacillus subtilis</i>	bujon	24	37	MPA	0,25	24	37
<i>Escherichia coli</i>	bujon	24	37	MPA	0,5	24	37
<i>Serratia marcescens</i>	bujon	24	37	MPA	0,5	24	37
<i>Candida albicans</i>	CA	16	37	CA	0,3	18	37
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	CA	20	37	CA	1	20	37
<i>Alternaria solani</i>	suspenze kultury z půdy F			F	1	48	27
<i>Cladosporium cucumerinum</i>				F	2	48	27
<i>Fusarium nivale</i>	suspenze spor z půdy S			F	2	48	27
<i>Penicillium restrictum</i>				S	2	40	27

nům lze použít skleněných ploten (35 cm × 35 cm) s kovovými rámy (Brownlee a spol., 1948) a dvouvrstevného postupu, při kterém 400 ml ztuhlé základní půdy s 2,5 % agaru převrstvíme 100 ml rozehřáté (45° C) půdy stejného složení s 1 % agaru, zaočkované testovacím mikrobem. Na utuhlé půdy klademe bločky s vyrostlými koloniemi aktinomycet. Difúzi antibiotika příznivě ovlivníme zvětšením styčné plochy bločku s titrační půdou, tj. vložením bločku do otvoru v titrační půdě.

Po vhodné inkubaci ploten s bločky zjišťujeme odpichovátkem a kontaktním měřítkem průměr inhibičních zón (mm) vytvořených kolem agarových bloček. Antibiotický účinek testovaného kmene proti jednotlivým mikroorganismům vyjadřujeme indexem aktivity podle tabulky II.

II.

Inhibiční zóny (průměr v mm)	<10	10–17	18–25	>25
index aktivity	0	1	2	3

Složení použitých pūd

Pūda CA (Řeháček, 1958)

glukóza	30,0 g
pepton	5,0 g
sladový výtažek (Kandol)	6,0 g
K_2HPO_4	0,15 g
$NaCl$	0,8 g
agar	20,0 g
H_2O ad	1000,0 ml

pH=8,2

Pūda F (Sethofer, 1946–47)

glukóza	20,0 g
K_2HPO_4	0,25 g
KNO_3	2,0 g
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	1,25 g
NH_4NO_3	5,0 g
$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	stopy
agar	20,0 g
dest. H_2O ad	1000,0 ml

pH=5,7

Pūda S (Sabouraudův agar)

glukóza	40,0 g
pepton	10,0 g
agar	20,0 g
H_2O ad	1000,0 ml

pH=6,5

(Reakce upravována kyselinou chlorovodíkovou nebo louhem sodným.)

Souhrn

V předložené práci hodnotíme metody testování antibiotického účinku na agarových pūdách a na podkladě výsledků vlastních pokusů uvádíme postup pro stanovení prvního protimikrobního spektra aktinomycet. V uvedeném postupu používáme současně optimálních pūd pro aktinomycety i pro testovací mikroorganismy. Srovnání protimikrobního účinku analyzovaných kmenů usnadňuje testování „standardních“ kolonií aktinomycet a vyjadřování jejich účinnosti indexem aktivity.

Literatura

1. Abraham E. P., Florey M. E.: Antibiotics. London 1949. — 2. Emerson R. L., Whiffen A. J., Bohonos N., de Boer C.: Studies on the progress of antibiotics by actinomycetes and molds. J. Bact. 52, 3:357, 1946. — 3. Florey H. W., Chain E., Heatley N. G., Jennings M. A., Sanders A. G.: Antibiotics. London 1949. — 4. Herold M.: Antibiotika, Praha 1952. — 5. Irwing G. W., Herrick H. Z.: Antibiotics. New York 1949. — 6. Ischida N., Shiratori T., Okamoto S., Miyazaki J.: Studies on the antibiotics substances from Actinomycetes. XIX. On the identification of many antibiotics by paperchromatographic method. J. Antib. 4:505, 1951. — 7. Kaškin P. N.: Antibiotiki i ich praktičeskoje ispolzovanie. Leningrad 1952. — 8. Krasilnikov N. A.: Aktinomycety antagonisty i antibiotičeskiye vėščestva, Moskva 1950. — 9. Krasilnikov N. A., Korenjako A. J., Artamonova O. J.: Razprostranėniji aktinomycetov-antagonistov v počvach. Mikrobiologia 22, 1:3, 1953. — 10. Kuroya M., Ouchi N., Katsuno M.: Studies on the Antibiotic Substances from Actinomycetes. Tohoku J. Exp. Med. 55, 2-3:203, 1952. — 11. Poppe K., Strutz J.: Antibakterielle Wirkungsstoffe von Actinomycetes. Zentralblatt f. Bakt. 158:106, 1952. — 12. Rehm H. J.: Untersuchungen über die Bildung von Antibiotika durch Streptomycesarten und ihre Wirkung. Wiss. Zft. Univ. Greifswald 2, 54:61, 1953. — 13. Rehm H. J.: Untersuchungen zur Ökologie, Physiologie und antagonistischen Wirksamkeit von Bodenstreptomyzeten. Wiss. Zft. Univ. Greifswald 3, 1, 1953/54. — 14. Rouatt J. W., Lechevalier M., Waksman S. A.: Distribution of antagonistic properties among Actinomycetes isolated from different Soils. Antib. Chem. 1, 3:385, 1951. — 15. Řeháček Z.: Rozšíření antagonistických aktinomycet v půdě a možnosti jejich využití ve fytopatologii. Kand. dis. práce, Biol. ústav ČSAV, Praha 1955. — 16. Řeháček Z.: Difusní mikrobiologické titrace protihoubových antibiotik polyenového typu. Čsl. mikrobiol. 3:128, 1958. — 17. Sethofer V.: Studie o účinnosti suchých mořidel proti fusariose - plísni sněžné. Ochr. rostlin 19:56, 1946/47. — 18. Skinner F. A.: The growth of species of Streptomyces in soil. Int. Congr. Soil Sci. Amsterdam, II, 1950. — 19. Ševčík V.: Růst a produkce antibiotika u Streptomyces griseus na pevných půdách. Čs. Biologie I, 1:32, 1952. — 20. Teillon J.: Assai de différenciation biologique des Streptomyces antibiotique. Paris 1953. — 21. Waksman S. A.: The actinomycetes and their antibiotics. Niewland Lectures VI, 1952. — 22. Waksman S. A., Lechevalier H. A.: The principle of screening antibiotic producing organisms. Antib. Chem. 1, 2:126, 1951. — 23. Waksman S. A., Reilly H. Ch.: Agar streak method for assaying antibiotic substances. Ing. Eng. Chem. Analyst 17, 9:536, 1945. — 24. Waksman S. A., Woodruff H. B.: Actinomycetes antibioticus, a new organism antagonistic to pathogenic and non-pathogenic bacteria. J. Bact. 42, 231, 1941.

Установление первого антимикробного спектра актиномицетов

В предлагаемой работе мы оцениваем методы тестииции антибиотического действия в агарных питательных средах и на основании результатов собственных опытов излагаем рабочий метод для установления первого антимикробного спектра актиномицетов. При этом методе мы применяем оптимальные питательные среды одновременно для актиномицетов и для тестируемых микроорганизмов. Сравнение антимикробного действия анализируемых штаммов облегчает как тестииция «стандартных» колоний актиномицетов, так и выражение их эффективности при помощи индекса активности.

Ascertainment of the first antimicrobial Spectrum of Actinomycete

In this paper we evaluate the methods for testing the antibiotic effect on agar layers and, based on the results of our own experiments, we give a method for ascertaining the first antimicrobial spectrum of the Actinomycete. In the method described we use at the same time optimal nutrient medium for the Actinomycete and for the test microorganisms. A comparison of the antimicrobial effectiveness of the analysed strains makes the testing of the "standard" colonies of Actinomycete easier as well as a way to express their effectivity by an index of activity.

Některé problémy snětivosti kukuřice

Некоторые проблемы поражения кукурузы головней

Some Problems of the Corn-rust Infection of Maize

Inž. Miloslava DOLEŽALOVÁ
Vysoká škola zemědělská, Praha

Došlo dne 14. V. 1958

Úvod

Jednou z nejdůležitějších chorob kukuřice je snět kukuřičná. Otázkou ochrany kukuřice proti snětivosti se zabývalo již mnoho autorů, dosud se ji však nepodařilo uspokojivě vyřešit. Názory na účinnost různých ochranných opatření se liší, protože stále ještě není dost jasná otázka biologie parazita, ani vliv podmínek prostředí na chorobu. V posledních letech se největší pozornost soustřeďovala na šlechtění jednotlivých odrůd a hybridů odolných vůči snětivosti. Odolné odrůdy a hybridy je však možno bezpečně zjišťovat jedině pomocí umělé infekce. Zde však je další problém, neboť spolehlivý způsob umělé infekce nebyl doposud nalezen.

Tato práce se zabývá jednak otázkou vlivu některých vnějších činitelů, které působí na výši napadení, jednak problémem umělé infekce.

Přehled literatury a problematika

Sněti (*Ustilaginaceae*) jsou většinou specializovaní paraziti vyšších rostlin. Jejich mycelium je článkované, intercelulární (jen výjimečně endocelulární) s racemosními haustoriemi, kterými pronikají do buněk hostitele. Mycelium svým rozvojem v mezibuněčných prostorech stimuluje růst a rozmnožování buněk hostitelské rostliny. To má za následek tvoření chorobných nádorů, v nichž se vytvářejí chlamydospory, způsobující další infekci. Četné sněti napadají kulturní rostliny a způsobují značné škody, hlavně na obilninách (*Ustilago tritici*, *Ustilago nuda*, *Tillertia tritici* aj.).

Původcem snětivosti kukuřice mohou být čtyři různé houby: *Ustilago zeae* (Beckm.) Unger [syn. *Ustilago maydis* DC (Corda) Tull., syn. *Ustilago zeae mays* (DC) Winter] — snět boulová, *Sphacelotheca reiliana* (Kuehn) Clint [syn. *Sorosporium reilianum* (Kühn) McAlp., syn. *Ustilago reiliana* (Kühn)] — snět prašná, *Ustilago fischeri* a *Ustilaginoidea virens* Tak. — nepravá snět kukuřičná. Poslední dvě houby nemají z fytopatologického hlediska velký význam, neboť

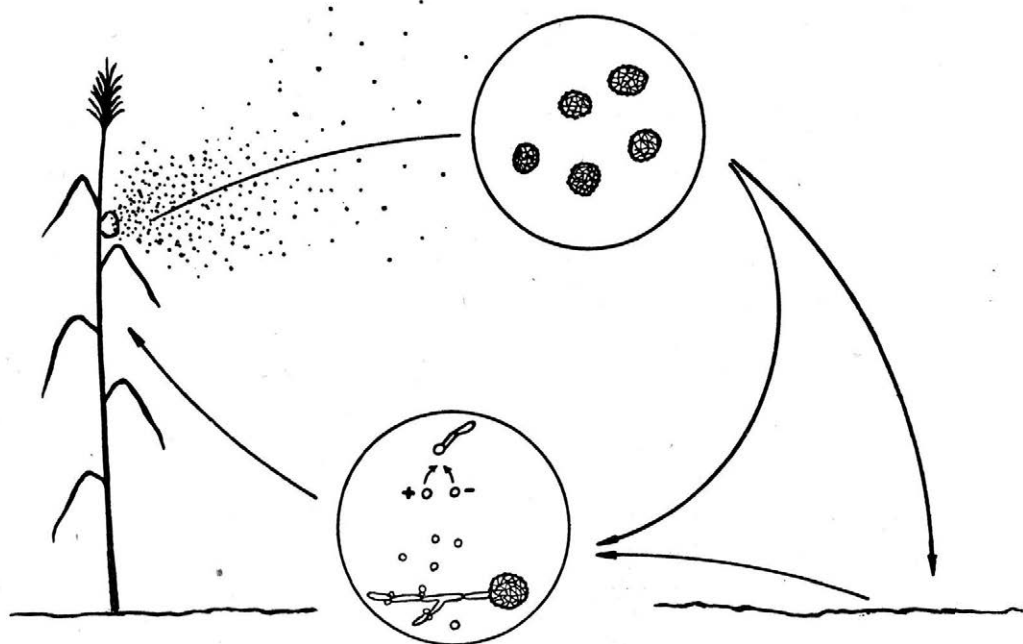
jejich areál je poměrně úzký a ztráty, jež způsobují, jsou velmi malé. *Ustilago fischeri* se (podle Sorauer, 1908) vyskytuje v Itálii; napadá pouze palice. *Ustilaginoidea virens* je rozšířena jen v některých oblastech Severní Ameriky a napadá pouze laty (Nemlienko, 1957).

U nás je podle literatury (Baudyš, 1929, Blatný, 1948, Cejp, 1953, Smolák, 1955) původcem snětivosti houba *Ustilago maydis*. Napadá všechny nadzemní části rostlin: laty, stébla, listy a palice (včetně obalných listenů) i vzdušné kořeny. Nejčastěji bývají napadeny stébla a palice. Infekce je lokálního rázu; podhoubí se nerozrůstá po celé rostlině, ale roste v ohraničeném místě (Sorauer, 1908, Baudyš, 1929, Gümman, 1951, Nemlienko, 1957). Na rostlině je tedy tolik snětivých nádorů, kolik míst bylo infikováno. Nádory jsou obaleny stříbrošedou, později hnědnoucí blanou, pod níž se jak u nezralého, tak i u zralého nádoru vylučují kapičky vody (Nemlienko, 1957). Onemocnění může nastat na kterékoliv části rostliny, kde je meristematické pletivo (Smolák, 1955). Na napadených místech se vytvářejí nádory různé velikosti nepravidelného tvaru. V nich probíhá proces tvorby a zrání chlamydospor. V určité vývojové fázi nádoru dochází v myceliu k vytváření center zahuštěné plasmy. Tato centra se obalují blanami a mění se v chlamydospory, které jsou původně haploidní dvojjaderné; při dozrávání dochází ke splývání jader, takže se stávají diploidní, jednojaderné (Gümman, 1951). Jsou kulovitého nebo mírně eliptického tvaru, velikosti 8–12 μ ; u eliptických je největší délka (podle Bubáka, 1912) až 15 μ . Chlamydospora má dvě blány: vnější silný, černý, různě strukturovaný exospor a vnitřní tenký a jemný endospor. Chlamydospory jsou vždy volně, neshlukují se v klubička. Po jejich dozrání blána obalující nádor praská a spory jsou roznášeny větrem. Klíčí ještě během téže vegetace a infikují další zdravé rostliny (Ullstrup, 1953, Česnokov, Kalashnikov, 1956) nebo přezimují v půdě a na zbytcích snětivých rostlin a jsou pak prvním pramenem infekce pro rostliny příštího vegetačního období. Nenakličené chlamydospory jsou odolné vůči suchu i nízkým teplotám po značně dlouhou dobu (Kühnel, 1955). Sorauer (1932) dosáhl infekce sporami ještě pět let starými a podle Naumova (1952) jsou spory v laboratorních podmínkách infekční i desítky let. Proti tomu však uvádí Nemlienko (1957), že v přírodních podmínkách rozprášené chlamydospory dlouho nevydrží a zvláště v hlubších vrstvách půdy ztrácejí brzy klíčivost. S ním se shodují i výsledky pokusů Staňka a Ujeviče (1958).

Ve vhodných podmínkách teploty a vlhkosti začínají chlamydospory klíčit. Kardinální body klíčivosti jsou v literatuře uváděny, výsledky autorů se však značně rozcházejí, jak je vidět z tabulky VIII.

Při klíčení vnější blána chlamydospory pukne a vyrůstá 4–6buněčné jednojaderné haploidní promycelium. Když promycelium dosáhne asi jedné třetiny své délky, diploidní jádro vycestuje z chlamydospory do promycelia, tam se dvakrát dělí a vytvoří zpravidla tři přihrádky. (Někdy zůstává jádro v chlamydospoře a dělí se přímo v ní, takže do promycelia vycestuje jen jedno dceřinné jádro, jež se pak dále dělí.) Na promyceliu se vytvářejí jednotlivě nebo v řetězcích jednojaderné sporidie (tj. haploidní generace), které jsou homomorfní, avšak dvojího fyziologického typu: + a – (Ullstrup, 1953). Sporidie nejsou tak rezistentní jako chlamydospory a vydrží v půdě v infekčním stavu maximálně 1–2 měsíce (Naumov, 1952), spíše méně (Nemlienko, 1957 udává 5 týdnů). Splýnutím dvou haploidních sporidií protikladného typu (při němž splývají cytoplasty i jádra) pomocí příčného můstku vzniká pravé mycelium (viz schéma). Splývání jader není typickým sexuální dějem, jak jej známe u vyšších rostlin. Podle

G ä u m a n n a (1951) nastává pouze promíchání (ne spojení) + a – pólů; G ä u m a n n nazývá tento proces somatogenní kopulací obou pólů. Somatogenní kopulace probíhá ve třech fázích: v haplofázi se přibližují haploidní sporidie; v dikaryofázi se jádra antagonistických sporidií párují ve splynulých buňkách; v diplofázi dochází k splynutí jader dikaryofáze. Jaderná fúze je podle U l l s t r u p a (1953) zásadně důležitá pro přechod od saprofytické k parazitické životní fázi,



Schéma

neboť je podmínkou patogenity. Pokud totiž vnikají do rostliny sporidie, které neprodělaly proces somatogenní kopulace, nedojde k vytvoření nádoru, i když sporidie normálně klíčí. Při somatogenní kopulaci, jež je vlastně hybridizací (N a u m o v, 1952, Plant Diseases, 1953), vznikají v důsledku spojování rozličných forem sněti nové rasy vyznačující se různou agresivitou (N a u m o v, 1952). Uvedený proces klíčení a somatogenní kopulace probíhá pravděpodobně na rostlině nebo v půdě, odkud jsou pak sporidie přeneseny na rostlinu vzdušnými proudy či jinak.

Když je houba ve stadiu tvoření sporidií, lze ji pěstovat na sterilních živných půdách. Kultury vzniklé z jedné haploidní buňky představují jeden biotyp a nazývají se monosporidiální linie; mohou se mezi sebou různě křížit. Tak lze získat velká množství různých biotypů lišících se jedním či více znaky (rozměrem, barvou, tvarem kolonií) (Plant Diseases, 1953).

Druhý nejčastější původce snětivosti je houba *Sphacelotheca reiliana*. Na její systematické zařazení jsou různé názory: Sorauer (1908) a Baudyš (1929) ji zařazují do rodu *Ustilago*, Fischer, Hirschhorn (1945) do rodu *Sphacelotheca*. Podle Ullstrup (1953), Česnekov, Kalašnikova (1956) a Nemlienka (1957) je správné zařazení do rodu *Sorosprium*. Snět prašná napadá palice a laty, jen výjimečně i hořejší část stébla (Ull-

	<i>Ustilago maydis</i>	<i>Sphacelotheca reiliana</i>
místo napadení na rostlině	laty, stébla, palice (včetně obalných listenů), listy, vzdušné kořeny	laty, palice
kde a jak se projevuje napadení	1. na palicích jsou napadena jen jednotlivá zrníčka 2. pod vnější blanou nádoru (nedozrálého i zralého) se vylučují kapky vody 3. sněživé nádory jsou světle-hnědé	1. celá palice je přeměněna v masu spor prostoupenou vlákny 2. nádory jsou suché, v době zralosti prášící 3. sněživé nádory jsou tmavo-hnědé
infekce	1. může vznikat po celou dobu vegetace 2. je lokálního rázu 3. prvním pramenem infekce jsou loňské spory, dalším spory ze zralých nádorů téhož roku	1. vzniká jen v době od počátku klíčení do objevení se osení 2. parazit prorůstá celým stéblem do palic a lat 3. jediným pramenem infekce jsou loňské spory (příp. starší)
chlamydospory	1. žlutohnědé, s blankou řídké osténkatou 2. kulovité i eliptické 3. velikost 8–12 μ 4. vždy jednotlivě	1. žlutohnědé, s blankou hustě osténkatou 2. pouze kulovité 3. velikost 9–14 μ 4. nedozrálé shloučeny v klubičkách, zralé se rozpadají
klíčení chlamydospor (podle NEMLIENKA)	1. optimum 23–25°C 2. brzy ztrácí klíčivost (přes zimu v hloubce půdy 20 cm je pokles až o 90 %)	1. optimum 28–30°C 2. klíčivost v půdě dlouho zachována (několik let)
ochrana	1. střídavý osevní postup 2. setí kukuřice v agrotechnických lhůtách 3. řádná péče o rostliny během vegetace (okopávka, přihnojování) 4. odstraňování sněživých zbytků a jejich ničení 5. vyšlechtění vzdorných odrůd a hybridů 6. moření osiva 7. hluboká podzimní orba	

*) Tabulka je sestavena podle údajů z literatury a na základě mých pokusů a pozorování.

strup, 1953). Při poškození palic nenapadá pouze jednotlivá zrníčka klasu, ale přeměňuje celou palici v černou hmotu spor. Na rozdíl od sněti boulové je nádor vždy suchý, ve zralém stavu prášící. Chlamydospory jsou žlutohnědé, kulovité, velikosti 9–14 μ , s blanou hustě osténkatou. Nedozrálé jsou shloučeny v klubička, která se v době zralosti rozpadají. Podle Nemlienka (1957)

dozrávají v době kvetení samičích orgánů. V půdě zůstávají chlamydospory dlouhou dobu infekční. Po přezimování v půdě klíčí; optimální teplota je 28–30° C (Nemlienکو, 1957). Chlamydospora klíčí 3 až 4buněčným promyceliem (Fischer, Hirschhorn, 1945). Infekce touto snětí může nastat pouze v době od klíčení kukuřice do objevení se osení. Parazit pak prorůstá celou rostlinou až do palic a lat. Fáze přezimování v půdě je u této snětí nezbytná. Jediným pramenem infekce jsou tedy loňské (případně starší) spory. Jinak je životní cyklus v podstatě stejný jako u snětí boulové.

V tabulce I shrnuji příznaky napadení u obou snětí, jejich odlišnosti a nejdoporučovanější způsoby ochrany.

Uvádím symptomatiku obou snětí proto, že určitá možnost výskytu snětí prašné u nás není vyloučena. Doposud se však touto otázkou nikdo nezabýval a existence snětí prašné na našem území není vyřešena.

Na vznik infekce a výši napadení kukuřice snětí mají velký vliv vnější činitelé. Jednou z důležitých podmínek jsou činitelé klimatictí, především vlhkost a teplota. Blattný (1948); Smolák (1955) se shodují v tom, že snět kukuřičná je choroba spíše poloh teplejších a sušších, než chladnějších a vyšších. Suché počasí koncem jara a začátkem léta je příznivé pro rozvoj choroby (Ullstrup, 1953). Walter (1935) ze svých pokusů usuzuje, že rostliny rostoucí ve vlhku mají méně snětí než rostliny rostoucí v suchu za týchž podmínek. Rovněž Nemlienکو (1957) udává, že čím je vláhý méně, tím větší je napadení. Tuto závislost vysvětluje tím, že velký vliv na proniknutí houby do tkání hostitele má celkový stav rostliny. Při nedostatku vláhý je rostlina oslabena porušením normálního průběhu fyziologických pochodů a tím se snižuje její odolnost. Ovšem při krajním nedostatku vláhý je podle něho napadení opět menší, protože jsou nepříznivé podmínky nejen pro rostlinu, ale i pro parazita.

Jiným činitelem ovlivňujícím procentuální napadení je doba setí. Uvádí se, že dříve setá kukuřice bývá méně napadána než pozdě setá (Baudyš, 1949, Naumov, 1952, Nemlienکو, 1957).

Snětivost je rovněž ovlivňována hustotou setby. Podle Baudyš (1949) způsobuje hustá setba zvýšení napadení. Podobný názor uvádí také Nemlienکو (1957).

Různé názory jsou v literatuře na otázku hnojení. Někteří autoři (Baudyš, 1929, Ullstrup, 1953) udávají přímou závislost procenta napadení na přehnojování dusíkem. Ullstrup to odůvodňuje tím, že rostliny s vodnatějšími pletivy jsou náchylnější k napadení, protože pronikání hyfů do takových pletiv je snadnější. Naproti tomu Walter (1935) uvádí, že během jeho čtyřletých pokusů nezpůsobovalo přehnojování zvýšení snětivosti.

Ochranných opatření proti snětivosti není mnoho. Nejdoporučovanějším způsobem přímého boje je mechanické odřezávání snětivých nádorů během vegetace (Baudyš, 1929, Naumov, 1952, Smolák, 1955, Nemlienکو, 1957 aj.). Názor o prospěšnosti tohoto zásahu nebyl nikde experimentálně potvrzen, přesto se však stále traduje. Z pokusného zpracování tohoto problému (Doležalová, 1957) však vyplývá, že odřezávání nádorů je zásahem mnohdy neúčinným (může dojít ne ke snížení procenta napadení, ale naopak k jeho zvýšení), ekonomicky problematickým (spotřeba velkého množství pracovních sil, která nevyváží případné snížení snětivosti) a vcelku nesprávným (zvýšuje se možnost zvětšení snětivosti v důsledku poranění a dochází k celkovému oslabení rostlin).

Další možnost ochrany je moření osiva. Na jeho účinnost jsou různé názory. Někteří autoři (Baudyš, 1929, Česnekov, Kalašnikov, 1956, aj.) doporučují moření rtuťnatými mořidly, jiní (Cejp, 1953, Smolák, 1955)

nepokládají moření za účinné vzhledem k možnosti napadení po celé vegetační období. Staněk a Ujevič (1958) doporučují moření, ale jen při zavádění pěstování kukuřice do nových oblastí. Naumov (1952) a Nemlienko (1957) doporučují moření proti sněti prašné, kdežto proti sněti boulové nikoliv. Poslední dva názory se zdají nejsprávnější, protože se opírají o znalost biologie parazita.

Nejúčinnějším způsobem ochrany by byl výběr rezistentních odrůd a hybridů. Šlechtění na odolnost je ztíženo existencí fyziologických a geografických kmenů houby (tataž odrůda kukuřice může být různě rezistentní vůči různým kmenům sněti — Christensen, Stakman, 1926, Gäumann, 1951) a rovněž tím, že neexistuje doposud uspokojivá metoda umělé infekce, kterou by bylo možno odolnost rostlin bezpečně testovat.

Umělou infekcí kukuřice kukuřičnou snětí se zabývali v posledních sedmdesáti letech různí autoři. Byly použity různé metody. Autoři zamořovali sporidii půdu, v níž potom kukuřici pěstovali, rostliny kropili suspenzí sporidií nebo ji přímo kapali do mladých stočených listů (Brefeld, 1883). Jiní (Sartoris, 1924) umísťovali mycelium uměle vypěstované na živné půdě na stejné staré rostliny, zejména na vegetační vrcholy, konce listů ponořovali do dextrozových roztoků se sporidii. Naklíčené sporidie byly též různým způsobem vpravovány do poškozených rostlinných pletiv nebo injikovány subepidermálně do listů či intranodálně. Již v roce 1883 zjistil Brefeld, že kukuřice může být infikována jakoukoliv metodou, při níž se životaschopné sporidie dostanou do spojení s meristematickým pletivem rostliny. To je však předpoklad, který je sice podmínkou, ale jeho splnění samo o sobě nezaručuje ještě výsledek. Sartoris (1924) se snažil různými metodami infikovat kukuřičné rostliny myceliem sněti uměle vypěstovaným a došel k názoru, že mycelium *Ustilago zaeae* vypěstovaném na glycerinovém agaru není schopno vniknout do rostliny a způsobovat infekci. Davis (1936) si všiml významu povrchového napětí jako faktoru zabraňujícího pronikání sporidiálního inokula a zjistil, že přidáním vhodného emulgátoru (glycerol, aceton) se procento napadení při umělé infekci skutečně zvýší. Ani při použití emulgátoru umělé infikování není zcela spolehlivé.

Zatím byly tedy zjištěny tyto faktory určující výši napadení při umělé infekci:

1. Rostlinu nemohou nakazit haploidní formy sněti, protože žijí saprofytně. Přechod od saprofytního k parazitickému způsobu života je podmíněn kopulací dvou heteropolárních partnerů.

2. Kopulace může probíhat jen při pH 7,2—7,5 (Gäumann, 1951).

3. Infekce může vzniknout jen na meristematickém pletivu.

4. K vzniku infekce je nutná určitá teplota a vlhkost.

5. Výši procenta snětivosti ovlivňuje povrchové napětí inokula.

6. Procento napadení závisí též na celkovém stavu rostliny.

Zdá se však, že kromě těchto faktorů spolupůsobí při vzniku infekce ještě celá řada zatím neznámých, ale důležitých činitelů.

Ve svých pokusech jsem se soustředila na některé problémy, na něž se názory v literatuře rozcházejí. Pokusy měly zjistit:

1. Jak ovlivňuje doba setby výši napadení.

2. Do jaké míry působí na výši napadení spon.

3. Jaká je optimální teplota pro klíčení spor a růst mycelia.

4. Jaká je účinnost některých metod umělé infekce.

Materiál a metody

V pokusu s různou dobou setí byly vysety 3 hybridy: Lednický raný (dále jen LR), Lednický středně pozdní (LSP), Český bílý koňský zub $\times$ Slovenská žlutá (ČBKZ $\times$ SŽ) v pětidenních intervalech od 22. IV. — 17. V. 1955, po 3 opakováních, ve sponu 70×70 cm/3 (v hnízdech po 3 rostlinách).

Pokus s vlivem sponu na výši napadení byl proveden u 2 kříženců (Hodonínská Floretinka $\times$ Fleischmanův koňský zub a ČBKZ $\times$ SŽ), při 3 různých sponech (60×40 cm/1, 70×70 cm/2, 90×90 cm/3), po 4 opakováních. Doba setí byla 2. V. 1955.

Při pokusech s klíčením chlamydospor a umělou infekcí byl používán materiál ze snětivých rostlin téhož, minulého i předminulého vegetačního období. Přes zimu byly spory (odřezané nádory z různých částí snětivých rostlin) uchovávány v nevytopeném skleníku. Ze živných roztoků, v nichž byla sněť rozmnožována k infekčním pokusům, bylo použito mrkvového filtrátu (Davis, 1936) a živného roztoku podle Sorauera (1908). Klíčení probíhalo v prostředí 29°C . K očkování byly brány kultury 2—5 dní staré.

Klíčení spor bylo pozorováno ve visutých kapkách umístěných ve vlhkých komorách ve dvou výše uvedených živných roztocích a destilované vodě. Byly použity teploty: 5° , 10° , 15° , 20° , 25° , 30° , 35° a 40°C .

V pokusech s umělou infekcí na poli bylo použito 12 odrůd (hybridů): LSP, ČBKZ $\times$ SŽ, Stupická raná, Hodonínská Floretinka, Kaštická cukrová, ČBKZ, ADQ, SŽ, Zlatý Bantam, Slovenská bílá perlová, Trebišovský Quebeck, LR. Jejich klíčivost byla 90—100 %. Pokusná parcelka leží na pozemku s hlinitopísčitou půdou. Vzdálenost loňského kukuřičště byla asi 100 m po směru převládajících JJV větrů. Předplodinou byl ječmen. Na podzim byl pozemek pohnojen chlévskou mrvou a provedena hluboká orba. Kukuřice byla zaseta 2. V. 1955 do sponu 60×40 cm/2, ve 3 opakováních. Během vegetace byla kukuřice dvakrát okopávána a přihnojována ledkem na list. Infekce byla prováděna jednak nevyklíčenými chlamydosporami, jednak chlamydosporami vyklíčenými v živných roztocích. Infekce nevyklíčenými chlamydosporami byla prováděna sporami z určitých částí snětivých rostlin (např. palic) na tytéž části i v různých kombinacích (ze stébla na palici apod.). Pokusy byly prováděny během celého vegetačního období.

Způsoby infekce:

a) stočené listy mladých rostlinek (výšky kolem 25 cm) byly mírným tlakem mezi prsty poškozeny a posypány chlamydosporami.

b) různé části stébel (v místech kolének, u pochvy listů) byly žiletkou naříznuty do hloubky několika mm po délce a do takto vytvořených ran vpraveny chlamydospory.

c) ještě neúplně vymetané laty byly silným tlakem mezi prsty poškozeny a posypány sporami.

d) nevykvetlé blizny byly poškozeny seříznutím 2—3 cm vrcholové části palice. S obalnými listy byla odříznuta 1—2 cm délka blizen. Vzniklá rána byla posypána sporami. Na některých rostlinách byly palice zakryty izolačními sáčky (18×12 cm) k udržení vlhkosti.

e) vykvetlé blizny (délky 3—4 cm) byly mírným tlakem mezi prsty porušeny a posypány chlamydosporami.

Kromě těchto způsobů byly nevyklíčené chlamydospory v suspenzi s vodou a mrkvovým filtrátem vpichovány do stébla, za pochvu listů, do kolének, obalných listenů a palic.

Infekce chlamydosporami vyklíčenými v živných roztocích byla prováděna vpichováním očkovací látky (na jeden vpich asi 2 cm inocula) do těchto míst na rostlině: na různá místa stébel (hlavně u kolének), do pochev listů a palic. První infekce byla provedena 4. VI., když měla kukuřice 4–6 listů (suspenze byla nalita do středu stočených listů a pletiva porušena), poslední koncem srpna u pozdních odrůd do palic. Infekce byla prováděna za různých povětrnostních podmínek.

Při skleníkových infekčních pokusech bylo použito těchto odrůd: Zlatý Banat, ČBKZ, Trebišovský Quebeck, Stupická raná, Pettendský zlatý proud. Předem naklíčená kukuřice byla zaseta 28. IV. do truhlíků umístěných ve skleníku při teplotě 23–25° C a relativní vlhkosti 90–95 %. Od každé odrůdy bylo infikováno 40 rostlin, stejný počet byl ponechán jako kontrola. Rostliny byly infikovány 16. V. (kukuřice měla 3–4 lístky) suspenzí vyklíčených spor, tři dni starých. Inokulum bylo očkováno do stébel rostlin a stočených listů. Všechny pokusy byly prováděny během let 1955 a 1956 v Genetické laboratoři v Lednici na Moravě.

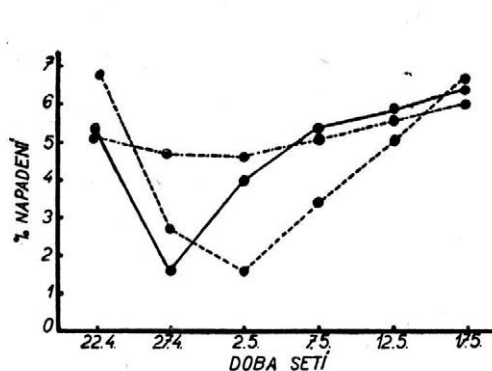
Výsledky pokusů byly statisticky zpracovány metodou analýzy variance. Standardní deviace byla počítána podle vzorce

Výsledky se jevily vesměs jako průkazné až vysoce průkazné.

Experimenty a výsledky

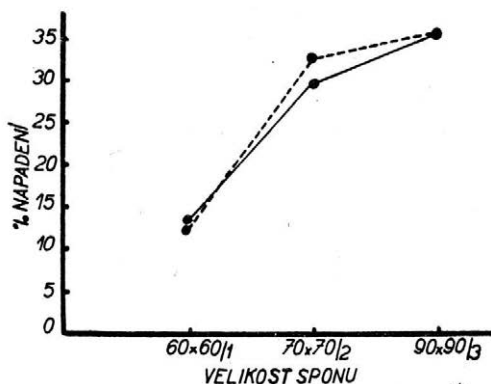
Výsledky pokusu s vlivem různé doby setí na procentuální napadení kukuřice snětí ukazuje tabulka II a graf č. 1.

V pokusu bylo u všech tří hybridů největší napadení při nejpozdnějším setí, tj. 17. V. Avšak i nejdříve setá kukuřice (22. IV.) byla silně napadena. Nejmenší napadení bylo při setí 27. IV. a 2. V.



Graf č. 1.

———— Lednický raný
 - - - - - Lednický středně pozdní
 - · - · - · C. bílý koňský zub × Slov. žlutá



Graf č. 2.

———— Hod. Flor × Fleisch. k. z.
 - - - - - ČBKZ × Slov. žlutá

V tabulce III a grafu č. 2 jsou znázorněny výsledky pokusu s vlivem velikosti sponu na výši napadení.

Z uvedeného pokusu vyplývá přímá závislost mezi procentuálním napadením a velikostí sponu. U obou hybridů za daných podmínek se stoupající velikostí sponu stoupalo i procento snětivých rostlin. Nejmenší napadení bylo při sponu

II.

Opakování	Hybrid	Procento napadení při seti					
		22. IV.	27. IV.	2. V.	7. V.	12. V.	17. V.
I.	Lednický raný	7,3	0,0	7,0	6,2	5,8	9,6
II.		7,4	3,5	2,6	5,4	9,5	2,8
III.		1,2	2,3	2,6	4,8	2,3	6,9
Průměr:		5,3	1,6	4,0	5,4	5,8	6,4
I.	Lednický středně pozdní	8,1	3,4	4,6	4,5	5,8	3,6
II.		3,8	2,3	1,2	4,2	1,2	9,2
III.		8,6	2,6	0,0	1,5	8,2	7,3
Průměr:		6,8	2,7	1,6	3,4	5,0	6,7
I.	ČBKZ × Slov. žlutá	2,2	2,4	3,7	4,6	10,8	5,1
II.		6,1	2,3	2,3	7,8	0,0	3,4
III.		7,4	9,4	7,9	2,6	5,8	9,5
Průměr:		5,2	4,7	4,6	5,0	5,5	6,0

III.

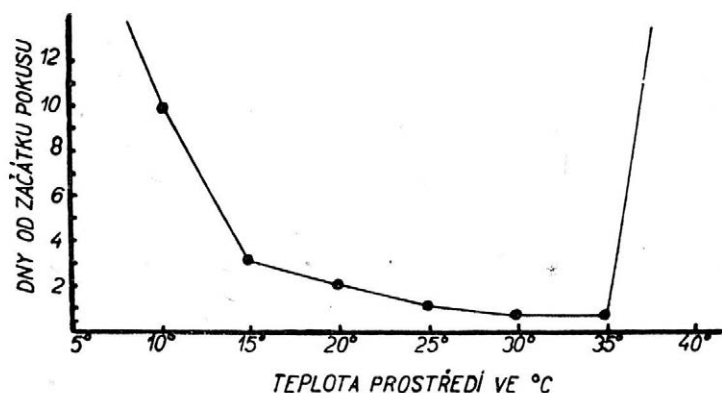
Opakování	Hybrid	Procento napadených rostlin při sponu		
		60 × 40 cm	70 × 70 cm	90 × 90 cm
I.	ČBKZ × Slov. žlutá Hod. Flor. × Fleisch. k. z.	8,6	23,1	62,0
		3,0	31,0	38,0
II.	ČBKZ × Slov. žlutá Hod. Flor. × Fleisch. k. z.	7,2	25,6	28,0
		8,7	21,1	42,0
III.	ČBKZ × Slov. žlutá Hod. Flor. × Fleisch. k. z.	17,6	37,3	27,7
		28,1	33,3	32,6
IV.	ČBKZ × Slov. žlutá Hod. Flor. × Fleisch. k. z.	18,9	32,5	24,0
		10,1	44,4	29,2
Průměr:	ČBKZ × Slov. žlutá Hod. Flor. × Fleisch. k. z.	13,3 12,4	29,6 32,4	35,4 35,4

60 × 40 cm/1 (kolem 40 tisíc rostlin/ha). Při sponu 70 × 70 cm/2 (kolem 20 tisíc hnízd/ha) bylo napadení 2krát větší a při sponu 90 × 90 cm/3 (kolem 12 tisíc hnízd/ha) bylo napadení vzhledem k prvnímu sponu 3krát větší.

Protože je důležité infikovat rostliny suspenzí vyklíčených spor s takovým stupni vývoje, aby byly schopny nákazy, byla zjišťována optimální teplota pro klíčení spor a růst mycelia. Mezi intenzitou klíčení v destilované vodě a živných

roztocích nebyl shledán podstatný rozdíl. V tabulce IV a grafu č. 3 jsou udány výsledky klíčení chlamydospor ve visutých kapkách v destilované vodě.

Optimum klíčení bylo za daných pokusných podmínek kolem 30°C . Při vyšších teplotách ($30-35^{\circ}\text{C}$) byla největší intenzita růstu druhý den od začátku



Graf č. 3.

IV.

Tep- loty	Doba počátku klíčení								
	12 hod.	1. den	2. den	3. den	4. den	5. den	7. den	10. den	12. den
5°C	neklíčí								
10°C	—	—	—	—	—	—	—	+	+
15°C	—	—	—	+	++				
20°C	—	—	+	++	++				
25°C	—	+	++	++					
30°C	++	+++	+++						
35°C	+	++	+++						
40°C	neklíčí								

++ udávají intenzitu růstu.

klíčení, při nejnižších teplotách ($15-25^{\circ}\text{C}$) čtvrtý den od začátku klíčení. Doba nejintenzivnějšího tvoření sporidií byla při optimální teplotě 2.—3. den od začátku pokusu. Minimum klíčení bylo okolo 10°C , maximum nad 35°C .

Výsledky pokusu s umělou infekcí nevyklíčenými chlamydosporami jsou udány v tabulce V.

Snětivé nádory na místě infekce vznikly na 7 palicích a 2 stéblech. Byly drobné, velkých rozměrů nedorostly. Z celkového počtu infikovaných rostlin (kolem 1000) bylo výsledkem infekce 1 % snětivých rostlin. Počet snětivých nádorů

V.

Odrůda (hybrid)	Procento napadení v kontrol- ních řádcích	Procento napadení v infikova- ných řádcích	Počet ná- dorů na infikovaném místě	Infekce ze dne
Lednický středně pozdní	7,1	8,4	—	—
ČBKZ × Slovenská žlutá	15,4	14,3	—	—
Stupická raná	23,1	22,1	1P, 1S	15. VII.
Hodonínská Florentinka	14,3	15,3	1P	3. VIII.
Kaštická cukrová	24,3	23,1	2P	15. VII.
Český bílý koňský zub	12,5	13,6	1P	10. VIII.
ADQ	19,5	19,4	—	—
Slovenská žlutá	17,9	18,7	—	—
Zlatý Bantam	28,9	29,1	1P, 1S	15. VII. 3. VIII.
Slovenská bílá perlová	17,2	17,2	—	—
Trebišovský Quebec	11,5	11,7	1P	5. VII.
Lednický raný	8,1	6,5	—	—

P — palice; S — stéblo

VI.

Odrůda (hybrid)	Procento napadení		Počet ná- dorů na infikovaném místě	Infekce ze dne
	v kon- trolních řádcích	v infiko- vaných řádcích		
Lednický středně pozdní	7,1	6,9	—	—
ČBKZ × Slovenská žlutá	15,4	15,2	1	15. VII.
Stupická raná	23,1	23,7	3	4. VI., 15. VII.
Hodonínská Florentinka	14,3	14,3	2	5. VII.
Kaštická cukrová	24,3	24,1	3	5. VII., 3. VIII.
Český bílý koňský zub	12,5	12,2	2	4. VI., 5. VII.
ADQ	19,5	20,1	2	20. VI.
Slovenská žlutá	17,9	16,9	—	—
Zlatý Bantam	28,9	28,7	4	20. VI., 5, 15. VII.
Slovenská bílá perlová	17,2	16,4	—	—
Trebišovský Quebec	11,5	10,9	2	5. VII., 10. VIII.
Lednický raný	8,1	7,4	1	3. VIII.

VII.

Odrůda	Procento napade- ných rostlin na poli	Nepravidel- né skvrny a pruhy na rostlinách	Kožovité vydutiny na rostlinách	Počet infikova- ných rostlin	Procento infik- ovaných rostlin
Zlatý Bantam	28,4	4	3	4	10
Č. bílý koňský zub	13,1	2	—	2	5
Trebiš. Quebec	12,0	1	—	2	2,5
Stupická raná	25,8	2	1	2	5
Pettendský zl. proud	16,7	3	2	3	7,5

na ostatních částech rostlin (tj. s vyloučením míst uměle infikovaných) se nelišil od kontrol. Infekce nevyklíčenými chlamydosporami přímo na rostlinu (jakoukoliv část a v kteroukoliv vegetační dobu) nezpůsobovala v daném pokuse signifikantní zvýšení procenta napadení. Ani chlamydospory, které byly v suspenzi s vodou a živným roztokem (nevyklíčené) očkovány do rostlin, nezpůsobovaly infekci.

Další infekční pokusy byly prováděny chlamydosporami vyklíčenými v živných roztocích. Výsledky ukazuje tabulka VI.

Procento napadených rostlin v infikovaných řádcích je udáváno bez nádorů, které vznikly na infikovaných místech. Zvýšení napadení vlivem umělé infekce se pohybuje okolo 2 %. (Počet infikovaných rostlin byl kolem 1000).

První změny na uměle infikovaných rostlinách ve skleníku (tab. VII) objevily kolem 26. V., tj. za 10 dní po infekci. Byly to žlutavé, někde červenavé skvrny na listech. Později se objevily postupně se zvětšující bledé skvrny a malé kožovité vydutiny světlejší barvy. Při výšce rostlin 40–50 cm byly rostliny přesazeny na pole. Příznaky snětivosti se dále nezvětšovaly, na některých místech zanikly a konečné procento snětivých rostlin se průkazně nelišilo od rostlin kontrolních. Při umělé infekci vyklíčenými chlamydosporami bylo procento snětivých rostlin ve skleníku v průměru 6 %, tedy značně vyšší, než při infekci prováděné stejným způsobem na poli. Vyšší procento napadení bylo zřejmě způsobeno stálou, dosti vysokou teplotou a vysokou relativní vlhkostí, dále pak infikováním velmi mladých rostlin. I zde však bylo procento snětivých rostlin velmi nízké, takže by se z něho na odolnost jednotlivých rostlin nedalo usuzovat.

Diskuse

Problémy souvisejícími s kukuřičnou snětí se u nás experimentálně zabývalo zatím poměrně málo autorů. Teprve v poslední době v souvislosti se zvětšováním osevních ploch kukuřice vzrůstá i zájem o její fytopatologii. Přesto však není dodnes vyřešena ani základní otázka původce. Většina našich autorů (Blatný, 1948, Cejp, 1953, Smolák, 1955 aj.) pokládají za původce snětivosti pouze houbu *Ustilago zaeae*. Jen Baudyš (1929) píše, že snětivost může být způsobena několika houbami; za původce u nás však považuje rovněž pouze houbu *Ustilago zaeae*. Podle současných pozorování (Doležalová, 1957) se však u nás vyskytuje dvojí, zřetelně se od sebe lišící napadení: někdy jsou na palici poškozena jen jednotlivá zrníčka, jindy je celá palice přeměněna v černou hmotu spor. Některé nádory jsou suché, jiné i v době zralosti vlhké, liší se i jejich tvar a velikost. Zdá se, že se na našem území vyskytují dva fyziologické kmeny druhu *Ustilago zaeae* (Beckm.) Unger lišící se typem napadení rostliny. Na základě pozorování jen vnějších znaků však nelze vyloučit ani možnost, že tu jde i o napadení způsobené druhem *Sphacelotheca reiliana* (Kuehn) Clint. V tom případě by se na našem území vyskytovaly dva původci snětivosti, což zatím nikdo z autorů nepředpokládal. Protože se biologie a speciálně životní cyklus obou druhů snětí liší a v závislosti na tom se liší i účinnost různých způsobů prevence, bylo by zpracování systematiky a geografie obou druhů velmi žádoucí. Teprve na tomto základě by bylo možno úspěšně řešit otázku boje proti snětivosti.

Názory jednotlivých autorů na vliv různých vnějších činitelů na napadení jsou vcelku nejednotné a často se rozcházejí. Obtížnost jejich srovnání je v tom, že

četné názory nejsou doloženy experimentálně, mnohé jsou vyvozeny jen na základě pozorování bez uvedení bližších podmínek.

Doba setí ovlivňuje (podle B a u d y š e, 1949 a N a u m o v a, 1952) napadení v tom smyslu, že raná setba snižuje procento napadení. Bližší význam rané setby neuvádějí. V pokusech, které jsem prováděla s různou dobou setí, bylo procento napadení průkazně zvyšováno jak setbou pozdní tak i setbou ranou. Podle B a u d y š e (1949) způsobuje „hustá setba“ (bližze nedefinováno) zvýšení napadení. Rovněž N e m l i e n k o (1957) pozoroval při setbě 45 tisíc rostlin/ha větší napadení než při 30 tisících rostlin/ha, aniž však uvádí velikost sponu, zkoumané odrůdy aj. V mých pokusech existovalo určité optimum velikosti sponu (60 X 40 cm/1). S jeho zvětšováním napadení vysoce průkazně stoupalo.

I když je velmi důležité sledovat vliv různých vnějších činitelů na výši napadení, přece nejúčinnějším způsobem ochrany by bylo vyselektování rezistentních odrůd kukuřice. Problémem tu však zůstává umělá infekce, pro kterou stále ještě není vypracována spolehlivá metoda. Problém umělé infekce je jedním z nejdůležitějších při vyřešení ochrany před snětivostí. Jeho definitivní řešení je však závislé na podrobném prostudování biologie houby a zjištění všech faktorů, které ovlivňují vznik infekce v přírodě.

Kardinální body klíčivosti chlamydospor jsou v literatuře uváděny. Údaje jednotlivých autorů se vcelku shodují až na údaje N e m l i e n k o v y (1957). To by opět zároveň se širokým rozmezím udávané optimální teploty nasvědčovalo názoru, že zkoumaný materiál je nejednotný, že jde o více fyziologických či geografických kmenů, možná i různé druhy. Srovnání kardinálních bodů klíčivosti chlamydospor *Ustilago zae* podle různých autorů s mými výsledky uvádím v následující tabulce:

VIII.

Autor	Rok	Minimum	Optimum	Maximum	Letální teplota
Novopokrovskij,					
Skazkin	1925	5°–10°	kolem 30°	35°–40°	—
Sorauer	1932	—	20°–36°	—	46°
Smolák	1955	—	26°–32°	36°–38°	—
Nemliencko	1957	pod 12°	23°–25°	—	—
Doležalová	1957	pod 10°	kolem 30°	35°–40°	—

(Je zajímavé, že N e m l i e n k o, 1957, uvádí optimum klíčivosti pro chlamydosporu *Sphacelotheca rellana* 28°–30° C).

Na základě této práce a některých dřívějších výsledků (D o l e ž a l o v á, 1957) je možno uzavřít, že při dosavadním stavu znalostí o kukuřičné sněti (*Ustilago zae*) lze pro praxi doporučit především tato opatření pro potírání snětivosti: Sít kukuřici včas v době, která je pro danou odrůdu v určité oblasti optimální (na jižní Moravě zpravidla mezi 27. IV.–2. V.), zcela se vyvarovat setí v druhé polovině května a později. Sít do menšího sponu, nejlépe 60 X 40 cm/1. Snětivé nádory během vegetace neodřezávat. Všechny kukuřičné zbytky hned po sklizni odstraňovat a pálit.

Souhrn

Z výsledků sledování některých vlivů vnějšího prostředí na snětivost kukuřice a z výsledků pokusů s umělou infekcí vyplývají tyto závěry:

1. Doba setí měla vliv na procento napadení. Pro zkoumané hybridy (Lednický raný, Lednický středně pozdní, Český bílý koňský zub X Slovenská žlutá) byla určitá optimální doba setí, kdy bylo napadení nejmenší (v daných podmínkách 27. IV.—2. V.). Rostliny zaseté v tomto období jevíly signifikantně ($P = 0,05$) nejmenší procento napadení. Na obě strany od tohoto bodu zvratu se napadení zvyšovalo.

2. Velikost sponu zřetelně ovlivňovala výši napadení. Při sledování tří různých sponů (60×40 cm/1, 70×70 cm/2, 90×90 cm/3) stoupalo procentuální napadení za stejných podmínek přímo úměrně s velikostí sponu. Vzestup byl shledán vysoce průkazný ($P = 0,01$).

3. Chlamydospory *Ustilago zae* klíčily v daných podmínkách při teplotě 10° — 35° C. Minimum klíčivosti bylo pod 10° C, optimum kolem 30° C, maximum nad 35° C.

4. Nevyklíčené spóry při umělé infekci nebyly infekční.

5. Spory uměle vyklíčené působily onemocnění rostlin ve 2 % na poli, v 6 % ve skleníku, a to především u mladých rostlin.

6. Napadení odrůd, které jsou více napadány při přirozené infekci, bylo větší i při umělé infekci.

Literatura

1. Baudyš E.: Hospodářská fytopathologie, 1929. — 2. Baudyš E.: Význačné choroby a škůdci polních plodin 1949. — 3. Blatný C.: O některých významných škodlivých činitelích kukuřice. Věstník ČAZ XXII, 425-431, 1948. — 4. Brefeld O.: Botanische Untersuchungen über Hefenpilze. Heft 5. Die Brandpilze I., Ustilagineen 220 pp., Leipzig 1883. — 5. Bubák F.: Houby české II., 1912. — 6. Cejp K.: Základy všeobecné speciální fytopathologie, 1953. — 7. Davis G.: Some of the factors influencing the infection and pathogenicity of *Ustilago zae* (Beckm.) Unger on *Zea Mays*, Res. Bull. 199, 1936. — 8. Christensen J., Stakman E.: Physiologic specialization and mutation in *Ustilago zae*, Phytopathology 15: 979-999, 1926. — 9. Česnokov P. G., Kalašnikov K. J.: Zaščita kukuruzy ot vreditel'ej i boleznej, 1956. — 10. Doležalová M.: Kukuřičné sněti - biologie a ochrana. diplomová práce, 1957. — 11. Fischer G. W., Hirschhorn E.: The Ustilaginales or "Smuts" of Washington, Bull. 459, 1945. — 12. Gäumann E.: Pflanzliche Infektionslehre, 1951. — 13. Kühnel W.: Der Maisbrand - Feinde unserer Kulturpflanzen ihre Bekämpfung, 1955. — 14. Naumov N. A.: Bolezni sel'skochozjajstvennych rastenij, 1952. — 15. Nemlienko F. J.: Bolezni kukuruzy, 1957. — 16. Novopokrovskij I. V., Skazkin F. D.: Vlijanije temperatury na prorastanije chlamidospor golovni chlebných zlakov, 1925. — 17. Plant Diseases of yearbook of agriculture, 1953, U. S. Dept. Agr. Wash. D. C., pp.: 42, 50, 51, 57, 195, 366. — 18. Sartoris G. B.: Studies in the history and physiology of certain smuts, Dissertation, 1924. — 19. Smolák J.: Ochrana rostlin, 1955. — 20. Sorauer P.: Handbuch

der Pflanzkrankheiten II, 318, 1908. — 21. Sorauer P.: Handbuch der Pflanzkrankheiten, 1932. — 22. Staněk M., Ujevič I.: Klíčení chlamydospor houby *Ustilago zae* (Beckmann) Unger v půdě a na povrchu semen kukuřice, Rostl. výroba 4 (XXI), 1:91, 1958. — 23. Ullstrup A. J.: Some species of smuts of corn. Plant Diseases, 378, 1953. — 24. Walter J. M.: Factors affecting the development of corn smuts, *Ustilago Zeae* (Beckm.) Unger, Bull. 111, 1935.

Некоторые проблемы поражения кукурузы головней

Результаты изучения некоторых влияний внешней среды на поражение кукурузы головней и результаты опытов с искусственной инфекцией приводят к следующим заключениям:

1. Срок посева имел влияние на процент поражения. Для обследованных гибридных сортов (Ледницкий ранний, Ледницкий средне-поздний, Чешский белый конский зуб X Словацкий желтый) существовал определенный оптимальный срок посева, при котором поражение было наименьшим. В данных условиях этот срок был 27 апреля — 2 мая. Растения, посеянные в этот срок, значительно показывали ($P = 0,05$) наименьший процент поражения. По обе стороны этого посева поражение увеличивалось.

2. Размеры площади питания явно влияли на размеры поражения. При наблюдении трех разных схем посева (60×40 см/1, 70×70 см/2 и 90×90 см/3) процент поражения при прочих равных условиях повышался прямо пропорционально размерам площади питания. Повышение было высоко достоверное ($P = 0,01$).

3. Хламидоспоры *Ustilago zae* в данных условиях прорастали при температуре $10-35^{\circ}\text{C}$. Минимум прорастания был при температуре ниже 10°C , оптимум — при температуре около 30°C , а максимум — при температуре выше 35°C .

4. Непроросшие споры при искусственной инфекции не были инфекционными.

5. Споры, проросшие под искусственным влиянием, вызывали заболевание 2% растений в поле и 6% растений в теплице, причем прежде всего молодых растений.

6. Заболевание сортов, которые поражаются больше других при естественной инфекции, было также большим при искусственной инфекции.

Some Problems of the Corn-rust Infection of Maize

The following conclusions were arrived at from the results of the research of certain influences of the environment on the corn-rust infection of maize and from the results of experiments with artificial infection.

1. The time of sowing influenced the percentage of the attack. For the researched hybrids (Lednický early, Lednický medium late, Czech white horse tooth X Slovak yellow) there was a certain optimal time of sowing, when the attack was the smallest. In the given conditions it was between the 27th April and the 2nd May. The plants sown during this period showed a significantly ($P=0,05$) low percentage of disease. From this critical turning-point back and forth the attack grew larger.

2. The spacing of the plants distinctly affected the rate of attack. When three different spacings were being followed (60×40 cm/1, 70×70 cm/2, 90×90 cm/3) the percentage of attack grew in equal conditions in direct ratio to the size of spacing. The rise was found highly significant ($P=0,01$).

3. The chlamydospores of the *Ustilago zeae* germinated in the given conditions at a temperature of 10^0 — 35^0 C. The germination minimum was under 10^0 C, its maximum over 35^0 C.

4. In artificial infection the ungerminated spores were not infectious.

5. Artificially germinated spores caused the ailment in plants in 2 % on the field and 6 % in the green house, especially on young plants.

6. Those varieties which are more susceptible to the infection in nature were more attacked also with the artificial infection.

**Príspevek k otázce vlivu sucha a vlivu ozáření radioizotopem
[Co⁶⁰ na infekční schopnost sporangii rakoviny bramborové
(*Synchytrium endobioticum* Schilb. [Perc.]**

**К вопросу о влиянии засухи и облучения радиоактивным изотопом Co⁶⁰
на инфекционную способность спорангий рака картофеля (*Synchytrium endobioticum*
Schilb. Perc.)**

**Beitrag zur Frage des Einflusses von Trockenheit und Bestrahlung durch Radio-
isotop Co⁶⁰ auf die Infektionsfähigkeit der Sporangien des Kartoffelkrebses
(*Synchytrium endobioticum* Schilb. Perc.)**

**A Contribution to the Question of the Effect of Dryness and of the Effect of the
Irradiation by the Radioisotope Co⁶⁰ on the Infecting power of the Sporangia of
Potato Cancer (*Synchytrium endobioticum* Schilb. Perc.)**

Inž. J. ČERVENKA, inž. J. NOHEJL, J. ŠIMEK
Výzkumný ústav bramborářský ČSAZV, Havlíčkův Brod

Došlo dne 1. VII. 1958

Úvod

Výzkum ochranných opatření proti rakovině brambor [*Synchytrium endobioticum* Schilb. (Perc.)] přinesl již některé metody, které nebezpečí a škodlivost této choroby značně snižují. Nejlepších výsledků bylo dosaženo ve šlechtění, kde se podařilo vyšlechtit celou řadu odrůd vzdorných vůči rakovině.

Významné jsou i přímé metody boje s rakovinou, jako dezinfekce půdy, která může být důležitá hlavně v omezení dalšího šíření této choroby a likvidaci ohnisek nákazy. U nás byly konány pokusy s dezinfekcí půdy sodnou solí dinitroorthokresolu (Z a k o p a l, 1950, 1955). Účinnost tohoto zásahu není však podle autora při praktické aplikaci v polních podmínkách vždy stejná, neboť je do značné míry závislá na intenzitě vodních srážek, které dezinfekční látku rozpouštějí a tím prakticky teprve aktivují. Je proto nutné i nadále věnovat otázce ničení spor v půdě pozornost.

V ochraně proti rakovině bramborů čeká ještě mnoho problémů na výzkumné řešení. I při současné vzdornosti převážné většiny u nás pěstovaných odrůd brambor rakovině nesmíme zapomínat na možnost vzniku nových agresivnějších biotypů rakoviny nebo na možnost zavlečení již existujících agresivních biotypů z jiných států, jimiž mohou být naše odrůdy brambor napadeny, i když v současné době jsou stávajícím domácím biotypům vzdorné. I rozšiřování zavlažovaných

ploch v aridnějších oblastech, kde se dosud rakovina právě vlivem nepříznivých vodních poměrů v půdě nevyskytovala, může způsobit rozšíření rakoviny, jak upozornil na vědecké radě Výzkumného ústavu bramborářského již v roce 1953 Blatný.

Na nutnost dalšího studia rakoviny brambor upozorňuje i celostátní konference o rakovině brambor, pořádaná v roce 1955 SAV a ČSAZV. Staví před výzkum mimo jiné i úkol věnovat zvýšenou pozornost otázkám biologie rakoviny vůbec a zvláště z hlediska plánovaných závlah v subaridnějších oblastech. Proto jsme k objasnění některých vlivů na životnost spor rakoviny brambor provedli některá sledování. Uvedeme výsledky pokusů, kde jsme zjišťovali jednak vliv sucha v půdě a jednak vliv ozáření radioizotopem Co^{60} . V boji s rakovinou brambor byl vliv ozařování již sledován, ovšem s jiným zaměřením; bylo používáno ozařování X paprsky při šlechtění odrůdy Erstling na vzdornost vůči rakovině (Macek, 1947).

Metoda a materiál

Vliv období sucha v půdě na infekční schopnost spor

Pokus byl založen s cílem zjistit, zda dlouhé období sucha zničí schopnost spor rakoviny brambor infikovat znovu rostliny. K tomuto účelu byla použita půda v roce 1951 silně zamořená směsí rakovinných nádorů z rakovinných polí ze Šluknova, Dobřejovic, Hamru a Švermova, ve které až do dubna 1953 byly pěstovány rakovině náchylné odrůdy pro silné promoření této půdy. Nádorů z rostlin bylo používáno k laboratorním zkouškám vzdornosti rakovině. Od dubna 1953 nebyla tato půda osázena a byla umístěna v suchém, odděleném boxu, kde byla bez zalévání až do prosince roku 1957, tj. po dobu čtyř roků a sedmi měsíců. Teploty v tomto boxu dosahovaly během léta až $50^{\circ}C$. V prosinci 1957 byla tato zamořená půda rozdělena do pěti květináčů a byly do ní vysázeny hlízy rakovině náchylné odrůdy Wohltmann.

Sledování vlivu ozáření rakovinných nádorů radioizotopem Co^{60} na infekční schopnost spor rakoviny

Rakovinné nádory byly odebrány ze silně napadených hlíz v rakovinném poli ve Velkých Karlovicích na podzim roku 1957. Během zimy bylo provedeno ozáření. Veškerý infekční materiál byl rozdělen na 22 stejných dílů, jeden díl měl přibližně 7 cm^3 . Jednotlivé díly byly ozářeny různými dávkami, z nich jeden nebyl ozařován a sloužil jako kontrola.

Abychom mohli sledovat vliv různého stupně ozáření, volili jsme pro odstupňování dávek jednak clonění vrstvou půdy po 5 cm až do 30 cm , jednak jsme v průběhu ozařování odebírali ozářené rakovinné nádory ve třech časových termínech — po 17, 34 a 51 dnech. Ozáření bylo provedeno radioizotopem Co^{60} . Maximální dávka ozáření byla při 17 dnech $82\,620\text{ r}$, při 34 dnech $165\,240\text{ r}$ a při 51 dnech $247\,860\text{ r}$.

Nádory byly během ozařování v půdě za normální vlhkosti v hustých silonových sáčkích. Po vyjmutí byly ozářené rakovinné nádory 1. a 2. termínu uloženy

v lednici při $+4^{\circ}\text{C}$. Po skončení ozařování u 3. termínu byla ihned provedena jednotlivými variantami ozářených rakovinných nádorů infekce půdy tím způsobem, že každý vzorek byl rozdělen na tři stejné díly a těmito infikována půda ve třech květináčích o průměru 12 cm. Pro kontrolu byla půda zamořena neozařovanými nádory, které byly uloženy ve stejných teplotních a vlhkostních podmínkách, v jakých byly nádory během ozařování. Jako testovacích rostlin bylo použito odrůdy Wohltmann. Možnost přenosu spor jednotlivých variant s různou dobou ozáření mezi sebou při výsadbě hlíz do květináčů byla vyloučena dezinfekcí gumových rukavic, s kterými jsme pracovali, v nasyceném roztoku soli dinitroorthokresolu a v roztoku formalinu. Vegetace testovacích rostlin probíhala v odděleném boxu skleníku za dodržení všech ochranných karanténních opatření. Rostliny byly po celou dobu vegetace v květináčích dostatečně zalévány, teplota se pohybovala mezi $15-25^{\circ}\text{C}$. Po dosažení výšky rostlin asi 30 cm a po zjištění počátku rozkladu nádorů na stoncích rostlin jsme přistoupili k hodnocení pokusu.

Výsledky a diskuse

Vliv období sucha na infekční schopnost spor rakoviny

Na testovacích rostlinách v silně zamořené půdě, udržované od roku 1953 bez jakékoliv záливky až do konce roku 1957, se rakovinné nádory objevily u všech pěti rostlin nejen na podzemních orgánech rostlin, ale značně velké nádory se vytvořily i na částech stonku těsně nad zemí. Největší z nich dosahovaly velikosti až 5 cm. Výsledky tohoto sledování potvrdily naši domněnku, že vytrvalé spory rakoviny neztrácejí svoji infekční schopnost ani po řadě let, v našem případě ani po téměř pěti letech setřívání v suché půdě.

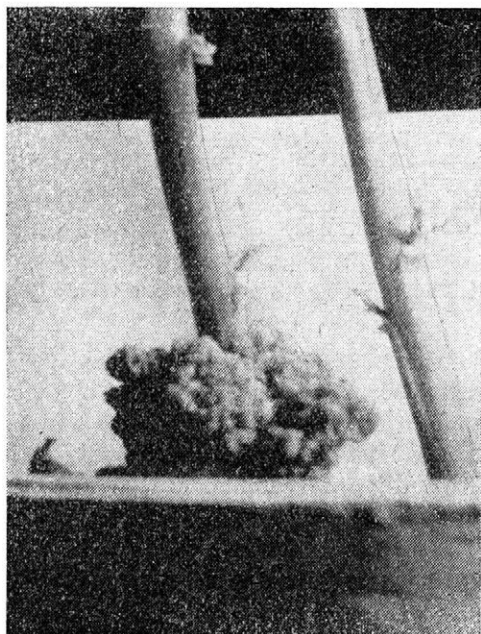
Uvážíme-li, že v přirozených podmínkách v našich subaridnějších oblastech k tak dlouhému intervalu extrémního sucha, jako v našem případě, nemůže dojít, není možné podceňovat přenos infekce rakoviny sadbou ani do těchto suchých oblastí. B o j ň a n s k ý (1955) předpokládá, že "... v subaridnějších oblastech nedochází ke zmnožení zárodků v půdě, ale naopak k poměrně rychlému klesání rakoviny brambor, takže není schopná vyvolat další infekce a bohatší tvorbu nádorů." Výsledky našeho sledování tuto domněnku nepotvrzují, naopak se ukázalo, že ani velmi nepříznivé podmínky, v jakých byly sporangie rakoviny brambor po dobu téměř pěti let, je nezbavily infekční schopnosti, a že ve vhodných podmínkách pro vývoj choroby vyvolaly silné vytváření nádorů u rostlin brambor.

Nepůjde tedy v suchých oblastech o rychlé klesání rakoviny v půdě a zamezení vyvolání další infekce a bohatší tvorby nádorů, nýbrž spíše pouze o vliv těchto podmínek, hlavně sucha, na vznik a vývoj choroby a na tvorbu nádorů ve větší míře. Výsledky pokusů naopak dokazují, že při změně těchto podmínek, zejména zvýšením obsahem vody v půdě, např. zavlažováním, mohla by se choroba na pozemku, kam byla sadbou přenesena infekce rakoviny, projevit v plné šíři, ačkoliv před zavlažováním tohoto pozemku se rakovina nevyskytovala i přes přítomnost infekčního materiálu v půdě, nebo se objevila pouze v nepatrné míře.

V tomto směru je potvrzována i domněnka Blattného o zvýšeném nebezpečí napadení brambor rakovinou na zavlažovaných pozemcích v suchých oblastech, kde dosud rakovina nebyla vážným problémem.

Sledování vlivu ozařování radioizotopem Co^{60} na infekční schopnost spor rakoviny

Při konečném hodnocení intenzity napadení rakovinou u testovacích rostlin, rostoucích v půdě zamořené rakovinnými nádory, které byly ozářeny různými dávkami, neshledali jsme markantnější rozdíl mezi jednotlivými variantami. Žádná z použitých dávek ozáření nezničila infekční schopnost spor rakoviny — naopak bylo pozorováno, že u nejvyšších dávek byly v průměru poněkud větší nádory. Ovlivnění infekčního materiálu rakoviny ionizačním ozářením se tedy projevilo



1. Tvorba nádorů rakoviny na nadzemní části stonku

spíše stimulačně, než ve směru snížení infekční schopnosti ozářených sporangií, i když se zvláště u nejdelší doby ozařování — 51 dnů — jednalo o poměrně vysoké dávky. Tvorba nádorů u těchto silně ovlivněných variant je patrna z obrázků č. 1 a 2.

Výsledky tohoto sledování ukazují, že infekční schopnost spor rakoviny není při ozáření rakovinných nádorů uvedenými dávkami snižována, ačkoliv několikanásobně nižší dozy irradiace podstatně mění některé biologické vlastnosti rostlin. Např. při ozáření hlíz dávkou 18 000 r je podstatně snižována intenzita jejich klíčení. Tím jsou potvrzovány i údaje literatury o potřebě vysokých dávek ozáření pro zničení mikroorganismů. Kraybill (1955) uvádí dávky 1,5 až 4 milióny repů.

Jestliže bychom uvažovali o možnosti využití radioaktivního záření k „dezinfekci“ půdy, zamořené rakovinou, musíme si ověřit vliv ještě vyšších dávek záření. V tomto směru bude ve sledování pokračováno.

V pokusu, kde byl sledován vliv sucha na infekční schopnost sporangií rakoviny brambor, se projevila velká odolnost těchto infekčních orgánů nepříznivým podmínkám. Sporangie rakoviny vyvolaly silnou tvorbu nádorů na rostlinách odrůdy Wohlmann i po předchozím setrvání ve vyschlé, neosazované půdě po dobu téměř pěti let. Tento pokus dokazuje, že trvá nebezpečí silného napadení nevzdorných odrůd rakovinou i v subaridnějších oblastech v případě přenosu rakovinné infekce sadbou na pozemcích, které budou uměle zavlažovány a tím podstatně změněn vodní režim v půdě. Dosavadní slabé, případně i žádné napadení rakovinou ve jmenované oblasti i za přítomnosti infekčního materiálu v půdě si lze vysvětlit nikoliv ztrátou infekční schopnosti sporangií, nýbrž nepříznivými vodními poměry v půdě pro samotný vznik a vývoj choroby na rostlinách. Za předpokladu změny těchto nepříznivých vlhkostních podmínek v půdě může dojít k silnému napadení nevzdorných odrůd sporangiemi, které i přes několikaletou přítomnost v půdě a při zachování si infekční schopnosti nevyvolaly vlivem sucha tvorbu rakovinných nádorů.

Při sledování vlivu ozařování radioizotopem Co^{60} na infekční schopnost spor rakoviny nebylo dosaženo při aplikovaných dávkách až do maximální dozy ozáření 247 860 r kladného výsledku. Mezi jednotlivými dávkami ozáření nebylo podstatného rozdílu. Ozáření rakovinných nádorů izotopem Co^{60} působilo na infekční schopnost sporangii spíše stimulačně, varianty s nejvyššími dávkami způsobovaly na rostlinách ve většině případů značně velké nádory.



2. Nádory rakoviny na rostlinách infikovaných sporami silně ozářenými radioizotopem Co^{60}

Souhrn

V práci je popsán vliv sucha v půdě na infekční schopnost spor rakoviny brambor — *Synchytrium endobioticum* Schilb. (Perc.). Sporangie rakoviny vyvolaly silnou tvorbu nádorů na rostlinách odrůdy Wohltmann i po předchozím setrvání ve zcela vyschlé, neosazované půdě po dobu téměř pěti let. Je poukazováno na možnost výskytu rakoviny i v subaridnějších oblastech na zavlažovaných pozemcích, kde se před používáním závlah tato choroba nevyskytovala.

Byla též sledována možnost využití radioaktivního záření k likvidaci ohnisek rakoviny brambor. Při ozařování nádorů byl použit radioizotop Co^{60} . Byl sledován vliv různých dávek — maximální dávka 247 860 r. Tyto dávky nesnížily infekční schopnost spor.

Literatura

1. Bojňanský V.: O problémův rakoviny zemiakov - *Synchytrium endobioticum* Schilb. (Perc.) - na Slovensku. Poľnohospodárstvo r. III. č. 1, str. 134-143, r. 1956. — 2. Kraybill H. F.: Dějstvíje izlučenij i priměnenije isotopov v biologii č. 3, sv. 27, str. 104, Moskva 1956. Překlad pojednání autora z čas. Nutrition Rev. r. 13, č. 7, str. 193, r. 1955. — 3. Macek J.: Odolnost bramborů vůči rakovině (výťah z referátu na I. věd. konferenci biologické fakulty KU v Praze). Vesmír r. 35, č. 2, str. 44, r. 1956. — 4. Zakopal J., Staněk M., Spitzová B.: Dezinfekce půdy zamořené rakovinou bramborů. Sborník ČSAZV, r. XXVIII. č. 9, str. 713-726, r. 1955. — Zakopal J.: Výsledky zkoušek na vzdornost proti rakovině bramborů. Sborník ČAZ, r. 25, č. 3, str. 181-184, r. 1952.

К вопросу о влиянии засухи и облучения радиоактивным изотопом Co^{60} на инфекционную способность спорангий рака картофеля (*Synchytrium endobioticum* Schilb. Perc.)

В работе описано влияние засухи почвы на инфекционную способность спор рака картофеля — *Synchytrium endobioticum* Schilb. (Perc.). Спорангии рака вызвали острое образование наростов на растениях сорта Wohltmann даже после предшествующего пребывания в полностью высохшей, незанятой почве почти в течение пяти лет. Обращается внимание на возможность появления рака картофеля даже и в более засушливых областях и орошаемых угодьях, где до применения орошения эта болезнь не появлялась.

Изучение касалось также возможности появления рака даже в более засушливых областях на орошаемых земельных угодьях, где до применения орошения эта болезнь не появлялась.

Далее изучалась возможность использования радиоактивного облучения для ликвидации очагов рака картофеля. При облучении наростов был использован радиоактивный изотоп Co^{60} . Исследовалось влияние различных доз — максимальная дозировка была 247 860 ч. Эти дозы не снизили, однако, инфекционную способность спор.

Beitrag zur Frage des Einflusses von Trockenheit und Bestrahlung durch Radioisotop Co^{60} auf die Infektionsfähigkeit der Sporangien des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum* Schilb. Perc.)

In der Arbeit wird der Einfluß der Trockenheit im Boden auf die Infektionsfähigkeit der Sporen des Kartoffelkrebses - *Synchytrium endobioticum* Schilb. (Pers.) beschrieben. Die Krebssporangien haben starke Geschwulstbildung auf Pflanzen der Sorte Wohltmann auch nach vorherigen Verbleiben im völlig ausgetrockneten, unbebauten Boden während der Zeitperiode von fast 5 Jahren hervorgerufen. Es wird auf die Möglichkeit des Auftretens von Krebs selbst in subarideren Gebieten auf bewässerten Grundstücken hingewiesen, wo vor Benützung der Bewässerung diese Krankheit nicht vorgekommen ist.

Es wurde auch die Möglichkeit des Auftretens von Krebs in subarideren Gebieten verfolgt, wo vor der Benützung der Bewässerung diese Krankheit nicht vorgekommen ist.

Es wurde auch die Möglichkeit der Auswertung von radioaktiven Strahlen zur Liquidierung der Kartoffelkrebsherde verfolgt. Bei Bestrahlung der Geschwülste wurde das Radioisotop Co^{60} verwendet. Es wurde der Einfluß verschiedener Gaben-Maximalgabe 247 860 r-verfolgt. Diese Gaben haben die Infektionsfähigkeit der Sporen nicht herabgesetzt.

A Contribution to the Question of the Effect of Dryness and of the Effect of the Irradiation by the Radioisotope Co^{60} on the Infecting power of the Sporangia of Potato Cancer (*Synchytrium endobioticum* Schilb. Perc.)

The paper describes the effect of dryness in the soil on the power to infect of the spores of potato cancer - *Synchytrium endobioticum* Schilb. (Pers.). [The cancer sporangia provoked a strong production of tumors on plants of the variety Wohltmann even after they were kept in quite dried-out, unplanted soil for almost five years. There is shown the possibility of an occurrence of cancer even in more subarid areas on irrigated lands where before the use of irrigation this disease never occurred.

There was also followed the possibility of an occurrence of the cancer in more subarid areas on irrigated lands where this disease was not found before irrigation came into use.

There was also followed the possibility of using radioactive irradiation for a liquidation of potato cancer foci. For the irradiation of the tumors the radioisotope Co^{60} was used. The influence of different doses was taken into observance — the maximum dose was 247 860 r. These doses did not lower the infecting power of the spores.

Posuzování zdravotního stavu bramborových hlíz stanovením kalóz fluorescenčně-mikroskopickou metodou

Оценка состояния здоровья клубней картофеля путем установления каллоз флуоресцентно-микроскопическим методом

Die Beurteilung des Gesundheitszustandes der Kartoffelknollen durch Feststellung der Kallosen mittels der fluoreszenz-mikroskopischen Methode

Judging the State of Health of Potato Tubers by Finding the Calloses by the Method of Fluorescent Microscoping

Inž. dr. Evžen JERMOLJEV a inž. Vladimír PRŮŠA
Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, oddělení ochrany rostlin, Ruzyně

Došlo dne 26. VI. 1958

Úvod

Fluorescenčně mikroskopické metody bylo doposud poměrně zřídka kdy používáno k odhalování cytologických nebo histologických změn evokovaných v rostlině k diagnostickým účelům ve spojitosti s onemocněním virózy. Nejčastěji byla fluorescenční mikroskopie aplikována v oblasti studia virových inklusí v rostlinných buňkách (Goldin, 1954). V poslední době se podařilo objevit specifické fluorescenční reagens na kalózy při výzkumu určitých botanických objektů, typických pro silné vytváření kalóz, jako jsou například různé druhy rodu *Vitis* (Arnold, 1956).

Vzhledem k tomu, že již dříve byla zjištěna příčinná souvislost mezi tvorbou kalózních zátek v sítkovicích ve floematické části cévních svazků a přítomnosti některých virových chorob v rostlině, dostala se otázka techniky snadného a rychlého určování přítomnosti a zvýšené produkce tohoto dosud chemicky ne zcela přesně prostudovaného polysacharidu do popředí zájmu badatelů, usilujících o vypracování vhodných a objektivních postupů k diagnostice rostlinných viróz. Je třeba poznamenat, že mikroskopický průzkum tvorby kalóz proslul jako vhodné diagnostikum na virovou svinutku brambor, jak o tom referujeme například ve svých dřívějších pracích (Jermoljev a Průša, 1957, Průša, 1956). Dosavadní postupy mikroskopického stanovení kalóz v obyčejném světle, při nichž se využívá barevných mikroreakcí činidel specificky reagujících s kalózami přítomnými v sítkovicích u tenkých řezů cévními svazky nebo u tkáňových drtí cévních svazků, vyškrábaných z více míst vyšetřovaného rostlinného objektu, po-

drobně popsalo mnoho zahraničních autorů a my je též uvádíme ve výše citovaných pracích.

Měli jsme nejlepší zkušenosti s barvením kalóz vodním roztokem rezorcínové modři, jež dává skutečně velice názornou reakci se sítkovicemi a v nich přítomnými kalózami, takže soudíme, že toto barvivo bude vždy patřit mezi nejvhodnější a sotva překonatelná činidla k danému účelu.

S Arnoldovým sdělením se objevila další možnost určování kalóz, a to metodou fluorescenčně mikroskopické analýzy. Podle Arnolda (1956) totiž Kling (neuveřejněná disertační práce) pozoroval po obarvování rostlinných tkání vodní modři (wasserblau) 6 B extra (Bayer) na určitých místech při fluorescenčním vyšetřování nápadně žlutozelené fluorescence. Chromatografickým prozkoumáním bylo shledáno, že vodní modř představuje komplex barviv, mezi nimiž je vedle dvou modrých ještě několik dalších, které vykazují různé intenzivní žlutozelenou fluorescence. Nejintenzivnější žlutozelené fluoreskující složka, jež se ukázala být specifickým fluorochromem na látky kalózní povahy, může být eluována a používána ke studiu takových látek.

K získání většího množství fluorochromu doporučuje Arnold (1956) tento postup: jednoprocentní vodní roztok vodní modři 6 B extra (Bayer), případně i standardní modři (Bayer) nebo vodní modři (Merck) se vaří za současného přikapávání silnějšího roztoku KOH až do zmizení modřefialového zabarvení. V té době vznikne hnědá sraženina a světle nahnědlá supernatantní tekutina. Sraženina se odfiltruje a silně alkalický supernatant se nasává do pruhů filtračního papíru. Přitom dochází k rozdělení do dvou komponent, z nichž rychlejší modrá se oddělí a vyloučí, kdežto pomalejší, jež obsahuje adsorbovaný fluorochrom, se vymývá tak dlouho studenou vodou, až vymývací voda vykazuje neutrální reakci. Fluorochrom se pak z papíru snadno vyloučí vroucí vodou, ve které je dobře rozpustný. Žlutavě zelený roztok se částečně odpaří k zakonzentrování fluorochromu a je tak po delší dobu uchovatelný (nejméně 3 měsíce).

Sprau (1958) Arnoldem výše popsanou metodu preparace fluorochromu podstatně urychlil modifikací umožňující kontinuální izolaci žádané frakce z vodní modři. Využil k tomu Grassmannem a Hannigem zkonstruované elektroforézní aparatury „Elphor V“, kde se dělí zkoumaná látková směs ve vertikálně umístěné stěně filtračního papíru. Látková směs se zavádí jemnou kapilárou do místa pokud možno nejvýše na papíru situovaného. Papír, mezi jehož obě vertikální strany se zapojí elektrický potenciál, je současně odshora plynule promýván ústojným roztokem.

Látky se tím odchylují podle druhu a síly jejich náboje více nebo méně daleko od anodické nebo katodické strany a vlivem kontinuálně protékajícího ústoje jsou unášeny ke spodnímu, pilovitě vystřižanému okraji papíru, pod jehož jednotlivé zuby se postaví nádoby k oddělení jednotlivých složek směsi.

Nové specifické činidlo na látky kalózní povahy bylo záhy po Arnoldově sdělení s úspěchem aplikováno při ryze botanických výzkumech týkajících se pronikání pylových látek ve čnělkách a při tom vznikajících kalózních zátek jednak po oplození procesem samosprašení a jednak po oplození procesem cizosprašení (Linskens a Esser, 1957). Se stejným zaměřením jako v předložené práci přišel o něco dříve Sprau (1958), zda by byl nový fluorochrom použitelný k diagnostice virové svinutky u brambor.

V práci jsme zkoumali možnost zjišťovat bramborové hlízy churavé i jinými virózy než svinutkou za použití nového testu na kalózy a současně jsme pře-

šetřili, zda je fluorescenčně mikroskopická metoda pro diagnostické účely spolehlivější než dříve námi používaná, jinak již běžná mikroskopická metoda s obarvováním kalóz rezorcínovou modří, a jak dalece se výsledky získané těmito postupy shodují či rozcházejí. Zároveň jsme též usilovali o získání určitých informací o vlivu odrůd a proveniencí na tvorbu kalózních útvarů v lýku bramborových hlíz.

Materiál a metodika

Ve výzkumech jsme se při přípravě fluorochromu zhruba přidržovali Arnoldem sděleného návodu. Postupovali jsme takto: k vroucímu jednoprocennímu vodnému roztoku vodní modři 6 B extra (Bayer) jsme přikapávali 33procentní roztok *NaOH* do přeměny modrého zabarvení na hnědé. Získanou silně alkalickou tekutinu jsme zfiltrovali a filtrát po rozlití do Petriho misek nasávali do svisle nad miskami zavěšených obdélníků (10 × 12 cm) filtračního papíru anglické výroby Whatman 1. Když dospělo čelo vztlínající tekutiny přibližně 3 cm pod horní okraj papíru, byl papír vyňat a po odkapání osvětlen ultrafialovými paprsky.

Rychleji cestující modré složky a nejspodnější část papíru, jež byla ponořena v barvivu, jsme tužkou oddělili pod ultrafialovou lampou od žlutozeleně fluoreskujících, pomaleji cestujících složek a pak odstříhli. Části papíru s žlutozeleně fluoreskující zónou jsme za účelem odstranění hydroxylových ionů dvakrát dekantovali studenou destilovanou vodou v kádince a pak ještě promývali na skleněné fritě menší hustoty za mírného podtlaku vodní vývěvy. Ztráty fluorochromu jsou při tomto způsobu promývání neapatrné, neboť je to látka ve studené vodě velmi málo rozpustná. Fluorochrom jsme pak získávali z papíru tím způsobem, že jsme ho vařili s destilovanou vodou, již jsme používali asi tolik, kolik bylo spotřebováno roztoku barviva. Ještě horký roztok fluorochromu jsme převedli přes skleněnou fritu, načež jsme tekutinu zakoncentrovali odpařením na vroucí vodní lázni přibližně na poloviční objem. Takto získaný roztok fluorochromu jsme uložili po zchlazení v lahvičkách z tmavého skla do lednice, aby si déle podržel své vlastnosti.

Z hlediska techniky vlastní fluorescenční mikroskopie k odkrývání přítomnosti kalóz stojí za zmínku okolnost, že není zapotřebí úplné tmy, jako například při studiu velmi slabě fluoreskujících bakteriologických objektů, ale že úplně postačí přítmí, získané například vhodně improvizovanými dřevěnými kostrami, přes něž se shora, zezadu a z bočních stran přehodí hustá černá tkanina. Kalózní útvary po ošetření fluorochromem totiž v modrém světle velmi intenzívně a nápadně žlutozelenavě září, takže je snadno může postřehnout a pozorovat i nezkušené oko.

Hlízy použité k vyšetřování obsahu kalóz a ke skleníkové kontrolní očkové zkoušce pocházely z rostlin označených během vegetace v poli na základě posouzení podle habitu na zdravotní stav (svinutka, čárkovitost, mozaika a k nim vždy z téhož stanoviště kontrolní zdravé). Tak jsme měli k dispozici hlízy celkem od třinácti různých bramborových odrůd (Erstling, Bintje, Ambra, Krasava, Mirka, Triumf, Ackersegen, Parnassia, Karmen, Universal, Kotnov, Voran, kříženec 3/47 L) a od většiny z nich jsme zkoumali hlízy jednak z proveniencí bramborářsky kvalitních (z ražonované sadbové oblasti na Českomoravské vysočině z lokalit Havlíčkův Brod, Keřkov, Vyklantice, Svitavy, Hrádek u Pacova a dále též z jedné lokality ze západočeské sadbové oblasti z Borku u Nepomuku) a jednak z jedné polohy ve středních Čechách (Ruzyně u Prahy), jež je sadbově špatná,

neboť tam brambory silně trpí virovými chorobami. Toto pokusné uspořádání nám umožnilo získat též určité informace o vztahu odrůdy a provenience k vytváření kalózních útvarů v lýkových částech cévních svazků.

Vlastní rozborů jsme konali tak, že jsme nejprve jednotlivé hlízy očíslovali a vyřezávali z jejich korunkových částí segmenty, jichž jsme použili ke skleníkové zkoušce na zdravotní stav. Z pupkových částí, označených čísly odpovídajícími číslům hrnků, v nichž byly ve skleníku pěstovány k nim příslušející segmenty z korunkových částí, jsme pak vyřezávali kvádrovité špalíčky tak, aby v nich byl co nejlépe zachycen cévní svazek a aby byly i vhodné velikosti a tvaru, což je důležité z hlediska možnosti jejich pevného zachycení v neapolské sorce mikrotomu. Reichertovým mikrotomem jsme pak pořizovali přímo z čerstvých (nezmražených a nefixovaných) bramborových špalíků po dvou co možno nejtenčích řezech o tloušťce asi 120 μ . Řezy jsme přenášeli vždy do kapky fluorochromu a v mnoha případech též kontrolně do kapky vodního roztoku rezorcínové modři na příslušně očíslovaném podložním sklíčku, kde jsme je opatrně rozprostírali a nechávali nejméně patnáct minut ovlivňovat činidlem. Pak bylo barvivo zředěno kapkou vody, odsáto filtračním papírem a po přidání kapky glycerinu byl každý řez překryt krycím sklíčkem. Takto ošetřené preparáty vydrží i několik dnů, takže je není nutno ihned po zhotovení mikroskopovat. Přesto však jsme všechny pokusné řezy prohlíželi a hodnotili na obsah kalóz vždy nejpозději v následujícím dni po jejich preparaci.

Fluorescenční mikroskopii jsme konali fluorescenčním zařízením firmy VEB Zeiss (Jena) a mikroskopem československé výroby zn. Meopta, typu A 25 Bi. Vzhledem k tomu, že kalózy emitují zelenavě žluté záření, bylo nutno filtrovat paprsky produkované obloukovou lampou, která tu slouží jako světelný zdroj, přes modrý filtr (Schott BG 3). Oranžového filtru (OG 1) jsme pak používali jako ochranného filtru okulárového. Mezi kolektorem světla vycházejícího z obloukové lampy a skleněným modrým filtrem byla ovšem zařazena ještě kyveta s tříprocentním vodním roztokem CuSO_4 k absorbování veškerých červených a infračervených paprsků, což je opatření zabráňující přehřívání na teplotu citlivých skleněných filtrů. Kalózy jsme pozorovali a hodnotili při stopadesátinásobném zvětšení.

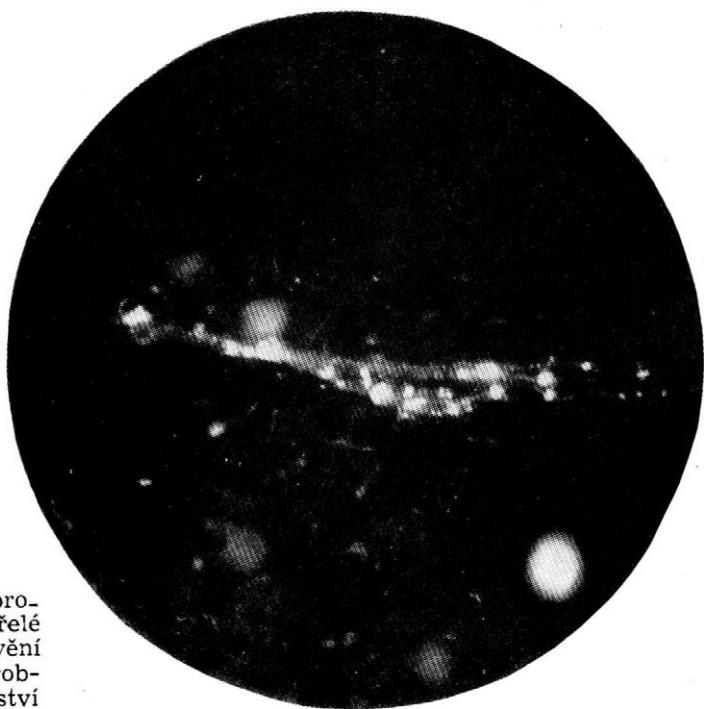
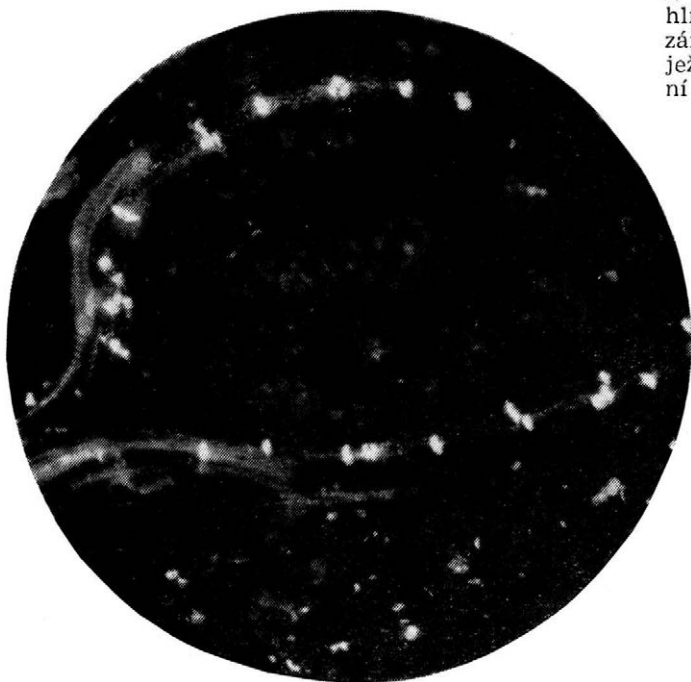
Věděli jsme tedy, z jaké rostliny každá pokusná bramborová hlíza pocházela (zdravotní stav, odrůda, provenience) a stanovili jsme fluorescenční a v četných případech i obyčejnou mikroskopii podle obsahu kalóz, zda má být dotyčná hlíza zdravá či chorá, což jsme si ještě dále ověřili očkovou zkouškou ve skleníku. Klasifikování výskytu kalózních zátek jsme konali podle schématu zjednodušeného proti schématu uváděnému v naší starší práci (J e r m o l j e v a P r ů š a, 1957), a to místo do pěti jen do tří stupňů (viz mikrofoto 1, 2 a 3): 1 — malé až střední množství malých nebo i několik větších kalóz (zdravé hlízy); 2 — mnoho drobných nebo střední množství velkých kalóz (hlízy podezřelé z ochorení); 3 — mnoho velkých kalóz (churavé hlízy).

Počet zkoušených hlíz v jednotlivých obměnách se pohyboval mezi deseti až dvaceti kusy.

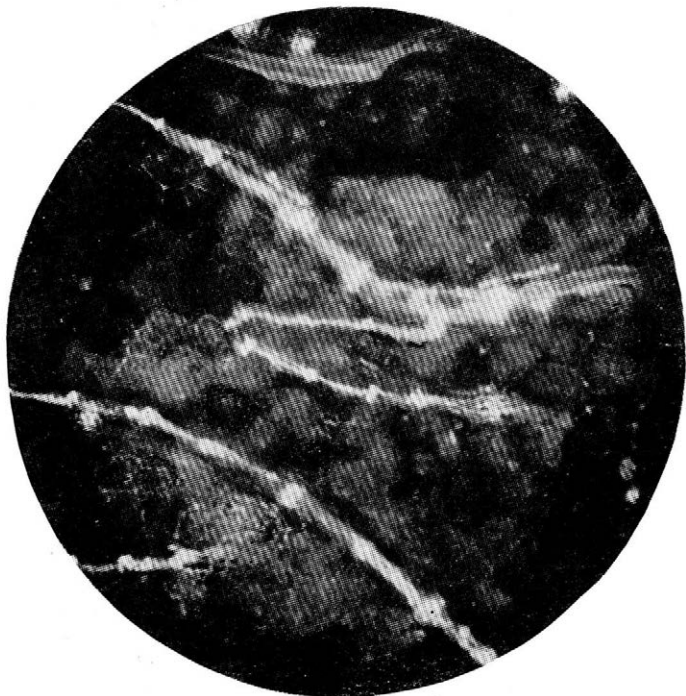
Souhrnné posouzení dosažených výsledků

Všeobecně jsme konstatovali prakticky úplnou shodu ve výsledcích dosažených při posuzování výskytu kalóz pomocí fluorescenční mikroskopie s těmi, jež jsme získali obyčejnou mikroskopickou technikou po obarvování řezů rezorcínovou modří. Podobně jako S p r a u (1958) jsme shledali, že při fluorescenční

1. Cévní svazky zdravé
hlízy; dobře jsou patrné
zářící čočkovité útvary,
jež představují normál-
ní přehrádky v sítkovi-
cích



2. Sítkovice u bramboro-
vé hlízy velmi podezřelé
z virového ochuravění
vykazují mnoho drob-
ných a střední množství
větších kalóz



3. Sítkovice svinutkové
hlízy jsou téměř zcela
vyplněné kalózními zát-
kami

mikroskopii je klasifikace výskytu kalóz nepatrně přísnější, dokud se nezíská příslušná rutina.

Opět se ukázalo, že spolehlivost kalózového testu k zjišťování churavých bramborových hlíz je ovlivněna druhem viru, který je v nich přítomen. K nejintenzivnějšímu vytváření kalózních zátek dochází většinou v hlízách infikovaných svinutkovým virem, dále pak u hlíz napadených virem čárkovitosti a konečně u hlíz nesoucích v sobě mozaiku, kde je již jistota kalózového testu poněkud snížena.

Mnoho kalóz bylo zaznamenáno u všech devíti vyšetřovaných bramborových odrůd napadených svinutkou — Erstling, Krasava, Mirka, Triumf, Ackersegen, Parnassia, Karmen, Universal a kříženec 3/47 L (Bintje, Ambra, Kotnov a Voran nebyly testovány proto, že jsme od nich neměli k dispozici potřebné vzorky), a to až na jednu výjimku i bez ohledu na jejich provenienci. Pouze u svinutkových hlíz odrůdy Universal z jedné bramborářsky kvalitní polohy (lokalita Vyklatice) bylo zaznamenáno střední množství kalóz, jež se prakticky nelišilo od množství těchto útvarů v lýkových cévních svazcích u hlíz zdravých. V hlízách od jedenácti odrůd infikovaných virem čárkovitosti — Erstling, Bintje, Ambra, Krasava, Mirka, Triumf, Ackersegen, Parnassia, Kotnov, Voran a kříženec 3/47 L (vyšetřovány nebyly odrůdy Karmen a Universal, jejichž vzorky jsme neměli), bylo s výjimkou dvou případů pozorováno vždy mnoho kalóz v sítkovicích. Střední množství kalóz bylo stanoveno u odrůdy Erstling, pocházející z bramborářsky kvalitní provenience, avšak i zde byla hladina kalóz proti zdravým hlízám z téhož stanoviště zvýšena. U hlíz odrůdy Triumf nakažených čárkovitostí a vypěstovaných v bramborářsky dobré poloze nebyla shledána patologicky zintenzivněná tvorba kalóz.

Pokud se týká výsledků šetření na hlízách desíti odrůd churavých mozaikou — Erstling, Bintje, Ambra, Krasava, Mirka, Triumf, Ackersegen, Parnassia, Universal a Voran (nebyly vyšetřovány odrůdy Karmen, Kotnov a kříženec 3/47 L), byla jistota testu ovlivněna proveniencí takto: u všech vzorků mozaikou trpících hlíz pocházejících z bramborářsky špatné polohy (lokalita Ruzyně) bylo odkryto pravidelně mnoho kalóz, kdežto u hlíz dvou odrůd (Universal a Voran), pocházejících z kvalitních sadbových oblastí, bylo kalóz velmi málo přesto, že v sobě nesly mozaiku, a u hlíz dalších dvou odrůd (Triumf a Ackersegen), pocházejících rovněž z bramborářsky kvalitních lokalit, bylo množství kalóz střední a jen nepatrně zvýšené proti těmto poměrům v hlízách zdravých rostlin z téhož stanoviště.

Při srovnávání množství kalózních zátek v cévních svazcích zdravých hlíz, vypěstovaných v bramborářsky kvalitních a v bramborářsky špatných polohách, byla všeobecně velmi dobře vyjádřena tendence k podstatně zvýšené produkci těchto patologických útvarů u hlíz pocházejících z bramborářsky nekvalitní oblasti, kde dochází pravidelně k rychlému zamoření bramborových kultur virovými chorobami. Skutečnost, že i zdravé hlízy v bramborářsky kvalitní poloze se vyznačují zvýšenou tvorbou kalóz, může být vykládána zatím různě a budeme se proto v dalším zabývat studiem její etiologie.

Souhrn

V práci je popsána příprava nově vyvinutého fluorochromu specificky reagujícího s kalózami a jsou sděleny výsledky získané při jeho přezkušování z hlediska použitelnosti k zjišťování virózních bramborových hlíz. Byl potvrzen nález, že

fluorescenčně mikroskopickou technikou lze snadno a spolehlivě zjišťovat přítomnost kalózních zátek na sítkovících v lýkové části cévních svazků. Spolehlivost testů na přítomnost viróz v hlízách fluorescenčně mikroskopickou metodou je stejná jako za použití normální mikroskopie s barvením kalóz rezorcínovou modří. Při fluorescenční mikroskopii je hledání kalóz poněkud snadnější, avšak technika této práce je složitější a náročnější na vybavení.

V předložené práci bylo opět potvrzeno, že zintenzivňování produkce kalóz nejvíce ovlivňuje virová svinutka, dále čárkovitost a na třetím místě mozaika. Vliv odrůdy na patologickou tvorbu kalóz je dosti malý, zato však významnější úlohu tu hraje proveniencce. Hlízy pocházející z polohy, kde dochází k silnému zamoření virovými chorobami, pravidelně obsahují vyšší kalózní útvary v cévních svazcích než ty, které byly vypěstovány v bramborářsky kvalitních oblastech. Tento rozdíl byl zvláště dobře vyjádřen ve zdravých hlízách z těchto oblastí.

Literatura

1. Arnold A.: Ein neues Reagenz auf Kallose. Naturwissenschaften, 43, č. 10, 233-234, 1956. — 2. Goldin M. I.: Ljuminiscentno-mikroskopičeskij analiz virusnyh vključenij v rastitel'noj kletke. DAN SSSR, 95, č. 3, 657-659, 1954. — 3. Jermoljev E. a Průša V.: Diagnostika virové svinutky u brambor. Československá biologie, 6, č. 6, 441-448, 1957. — 4. Linskens H. F. a Esser K.: Über eine spezifische Anfärbung der Pollenschläuche im Griffel und die Zahl der Kallosepifropfen nach Selbstung und Fremdung. Naturwissenschaften, 44, č. 1, 16, 1957. — 5. Průša V.: Přehled metod na zjišťování viróz u brambor se zřetelem na možnost jejich praktické aplikace v bramborářství. Za socialistické zemědělství, 6, č. 17, 1045-1049, 1956. — 6. Sprau E.: Ein neues Färbeverfahren für Kallose und die Überprüfung seiner Anwendung zur Diagnose blattrollkranker Kartoffeln. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig), 10, č. 1, 3-6, 1958.

Оценка состояния здоровья клубней картофеля путем установления каллоз флуоресцентно-микроскопическим методом

В работе описано приготовление вновь открытого флуорохрома, специфически реагирующего на каллозы, и излагаются результаты его контрольных испытаний с целью использования для обнаружения вирусных заболеваний картофельных клубней. Путем испытаний было подтверждено, что при помощи флуоресцентно-микроскопической техники можно легко и точно устанавливать наличие каллозовых пробок на ситовидных трубках и лубяной части сосудистых пичков. Надежность тестов на наличие вирусов в клубнях флуоресцентно-микроскопическим методом остается такой же, как и при использовании микроскопии с окраской каллоз резорциновой синей краской.

При флуоресцентной микроскопии обнаружение каллоз является более легким, однако техника этой работы остается более сложной и требует наличия более дорогого оборудования.

В предлагаемой работе было снова подтверждено, что наибольшее влияние на более значительное образование каллоз оказывает вирусное скручивание, потом полосатость и на третьем месте мозаика. Влияние сорта на патологическое возникновение каллоз является сравнительно небольшим, однако в противовес этому

более значительную роль здесь играет место происхождения. Клубни происходящие из районов, где возникает сильное заражение вирусными болезнями, отличаются обычно более высоким количеством каллоз в сосудистых пучках по сравнению с теми, которые были выращены в картофельных областях. Это различие особенно ярко выразилось при сравнении здоровых клубней из этих областей.

Die Beurteilung des Gesundheitszustandes der Kartoffelknollen durch Feststellung der Kallosen mittels der fluoreszenz-mikroskopischen Methode

In der Arbeit wird die Vorbereitung eines neu entwickelten Fluorochromes beschrieben, der spezifisch mit Kallosen reagiert, und es werden die Ergebnisse von Überprüfungen vom Standpunkte seiner Brauchbarkeit zur Entdeckung von virösen Kartoffelknollen mitgeteilt. Es wurde bestätigt, daß man mit der fluoreszenzmikroskopischen Methode leicht und verläßlich die Anwesenheit der Kalloseplatten auf den Siebröhren und in dem Bastteil der Gefäßbündel bestimmt. Die Verlässlichkeit der Tests auf die Viroseanwesenheit in den Knollen mittels der fluoreszenzmikroskopischen Methode ist dieselbe, wie bei Anwendung der normalen Mikroskopie mit dem Färben der Kallosen mit Resorzinblau. Bei der Fluoreszenzmikroskopie ist das Kallosensuchen etwas leichter, dagegen die Technik dieser Arbeit ist eine schwierigere und sie bedarf einer anspruchsvolleren Einrichtung.

In der vorliegenden Arbeit wurde wieder bestätigt, daß eine intensivere Kallosenproduktion vorerst von der Blattrollkrankheit der Kartoffeln, dann durch die Strichelkrankheit und drittens durch die Mosaik verursacht war. Der Einfluß der Sorte auf eine pathologische Entwicklung der Kallosen ist ziemlich klein, dagegen spielt hier die Provenienz eine viel wichtigere Rolle. Knollen, welche von einer verseuchten Ortschaft kommen, zeichnen sich im Gegensatz zu denen, welche in Kartoffelanbaugewässern gewachsen sind, meist durch einen höheren Gehalt von Kallosen aus. Dieser Unterschied war am besten an gesunden Knollen aus diesen Gebieten gefunden.

Judging the State of Health of Potato Tubers by Finding the Calloses by the Method of Fluorescent Microscoping

The paper describes the preparation of a newly developed fluorochrome reacting specifically with calloses and there are given the results acquired in testing it from the point of view of its utilisation for the discovery of virus-infected potato tubers. It was confirmed that the technique of fluorescent microscopy enables us to ascertain with ease and reliability the presence of callus plates on the sieve-tubes and on the bast part of the vascular bundles. The reliability of the tests for the presence of viroses in the tubers by the fluorescent microscopy method is equal as when normal microscopy is used with the calloses coloured with resorcin blue. The finding of the calloses is somewhat easier in fluorescent microscoping, but the technique of this work is more complicated and it needs a more elaborate equipment.

This paper confirms again that a larger production of calloses is most influen-

ced firstly by the potato leaf roll, than by the streak virus and thirdly by the potato mosaic. The influence of the variety on the pathological forming of calloses is quite small, a greater part is played by the place of origin. The tubers which come from a place greatly infected by virus diseases have mostly a higher number of callose formations when compared with those which were grown in potato-growing districts. This difference showed best when healthy tubers from these districts were compared.

Vliv HCH přípravků na chuť brambor

Влияние препаратов гексахлорана на вкус картофеля

Einfluß der HCH-Präparate auf den Geschmack von Kartoffeln

The Influence of HCH Preparates on the Taste of Potatoes

Inž. Milada DÚRASOVÁ-JANŮ, inž. František KOŘENSKÝ

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, oddělení ochrany rostlin — fytofarmaceutická laboratoř, Ruzyně

Došlo dne 30. I. 1958

Úvod

Chemický boj proti mandelince bramborové (*Leoptinotarsa decemlineata* Say) byl u nás až do zavedení aerosolů zaměřen z největší části na letecké a pozemní využití DDT poprašků. Jejich tehdejší nespolehlivá a poměrně nízká účinnost, zvláště na larvy vyšších vývojových stadií a na brouky letní generace mandelinky, přivedla nás k prostudování dalších přípravků. V laboratorních i polních pokusech se jevil v řadě vyzkoušených látek nejlepším hexachlorcyklohexan (HCH) a jeho kombinace s DDT, vynikající rychlou a vysokou účinností na všechna vývojová stadia mandelinky (15, 16). Byl s úspěchem používán též k půdní dezinfekci i proti jiným škůdcům (7, 8, 17, 18, 25).

Přestože se HCH řadí svým kombinovaným kontaktním a fumigantním účinkem mezi nejúčinnější insekticidy, je jeho praktické použití značně omezeno nepříjemným, vytrvalým a silně penetrantním zápachem po stuchlině, kterým nepříznivě ovlivňuje i chuť ošetřených rostlin a jejich plodů. Zápach, způsobovaný různými nečistotami, zvláště sloučeninami typu chlorbenzentetrachloridu, se zmírňuje působením kyseliny sírové, čímž vznikají produkty částečně dezodorizované. Izolováním čistého gama izoméru, nositele insekticidní účinnosti, lze vyrobit přípravky prakticky bezzápašné.

Účelem našich pokusů bylo prostudování vlivu půdní a listové aplikace různých vysokých dávek přípravků, obsahujících technický HCH i v kombinaci s DDT, částečně dezodorizovaný HCH a gama izomér HCH na chuť a technologickou hodnotu hlíz některých běžných odrůd brambor.

Část všeobecná

Značně rozšířené používání přípravků s obsahem technického HCH i čistého gama izoméru v zahraničí způsobilo, že se celá řada výzkumných pracovníků zabývala otázkou jejich vlivu na kulturní plodiny. Greenwoodová a Tice-

o v á studovaly vliv velikosti dávky, technického HCH v půdní dezinfekci na chuť brambor a zjistily, že i minimální dávka 1 kg na ha působí nepříznivě (7). V jiném případě byl zjišťován vliv způsobu a doby aplikace HCH do půdy (1). Práce Horbera, Merilla a jiných, pojednávající o dobrých účincích tohoto insekticidu na mandelinku bramborovou i drátovce v brambořích, upozorňují na znehodnocování bramborových hlíz zápachem (3, 5, 8, 17). V jiných zahraničních pokusech byl studován vztah mezi hloubkou uložení HCH v půdě a nepříznivým zabarvením hlíz (10, 11). Swain zjistil po ošetření kávovníku popraškem HCH proti kobyilkám nepříjemnou chuť i u kávy. V Brazílii však tuto závadu pravděpodobně vlivem podnebí a půdních podmínek nepozorovali (23). V literatuře čteme často zmínky o vlivu přípravků HCH na chuť ovoce a zeleniny (6, 14, 18, 19, 21, 22, 26). Novější práce pojednávají o použití gama izoméru HCH (o čistotě nejméně 99 %) a o jeho nepříznivém působení na jakost broskví, které byly ošetřovány častěji nebo těsně před sklizní (4, 21). Znehodnocení bramborových hlíz zápachem pozorovala i Kirkpatricková při pokusech s půdní dezinfekcí prováděnou gama izomérem HCH (12, 13). Jiní autoři se zmiňují o nepříznivých účincích gama izoméru na chuť brambor pouze po aplikaci vyšších dávek (2, 9, 20).

Část experimentální

První orientační pokusy jsme založili na jaře roku 1953 v Ruzyni a Domažlicích. Studovali jsme vliv půdní dezinfekce i doby ošetření půdy technickým 8% HCH německé provenience v různě vysokých dávkách na konzumní hodnotu hlíz bramborových odrůd Erstling, Kotnov, Ackersegen a Křížan (lokální název křížence neznámého číselného označení). Na ploškách jeden ar velkých a vzájemně oddělených dvoumetrovými izolačními pásy jsme prováděli srovnání dezinfekce dávkami 100, 200, 300 a 400 kg na ha, a to jednak při ručním poprašování a zavlažení přípravku do půdy měsíc před sázením brambor, jednak při přímé dezinfekci řádků během sázení. V době sklizně jsme ze všech ploch, a to jak ošetřených tak i kontrolních nepoprašovaných, odebrali průměrné vzorky hlíz ve váze 5 kg. Tyto jsme pak odevzdali označené pořadovými čísly Výzkumnému ústavu bramborářskému v Havlíčkově Brodě k posouzení konzumní hodnoty. Tam byly provedeny podle metody vypracované pracovníky ústavu čichové a chuťové zkoušky (24), které pozůstávaly v tom, že se každému členu zkušební komise předložily nejméně dvě hlízy ze vzorku vařeného se slupkou v páře. Při čichnutí k rozkrojené hlíze zjišťovala se její hodnota po čichové stránce a pozřením malého kousku z každé hlízy byla posuzována chuť. Pro vyrovnání chuti mezi jednotlivými zkouškami sloužilo syrové mléko. Vliv HCH na hodnotu hlíz se posuzoval subjektivně podle toho, jak pronikavě se projevil při jídle cizí pach a chuť a klasifikoval se stupnicí 1—5. V prvním bodě byly zahrnuty vzorky s pachem a chutí silně pozitivní, ve druhém pozitivní, ve třetím s pachem a chutí neurčitou až slabě pozitivní, ve čtvrtém neurčité až negativní a konečně v pátém zcela negativní.

Výsledky orientačních zkoušek prokázaly nepříznivé působení technického HCH na chuť brambor ve všech zkoušených případech bez ohledu na dobu dezinfekce a výši dávek přípravků. Technologická hodnota hlíz zjišťovaná stanovením procent sušiny, škrobnatosti, veškerého dusíku, bílkovin i neškrobů u hlíz z poprašovaných i kontrolních ploch zůstala nedotčena. Přesto jsme však v dalších letech pokračovali ve studiu vlivu různých přípravků HCH na chuť brambor, a to

jak při aplikaci do půdy, tak na list brambor. K uskutečnění pokusů jsme zvolili vzdálené bramborářské oblasti Českomoravské vysočiny a západních Čech, abychom podchytili i vliv odlišného půdního typu a klimatických podmínek. Půda pokusné plochy objektu Šlechtitelského a semenářského podniku v Lukavci, okres Pacov, byla písčítá a písčitohlinitá. Předplodinou byl len, po němž byl pozemek pohnojen 250 g chlévské mrvy na ha. Pozemek Výzkumné a šlechtitelské stanice Krukanice-Pernarec v okrese Stříbro měl půdu písčitohlinitou. Předplodinou byl ozimý ječmen, po něm hnojeno 380 g chlévské mrvy na ha. Pokusy byly na obou lokalitách provedeny v naprosto stejném uspořádání i rozsahu. Na pozemku určeném pro půdní dezinfekci bylo kromě kontrolních ploch vytyčeno sedm parcel oddělených dvoumetrovými izolačními pásy, z nichž každá měřila 20 × 20 m. Každá z těchto sedmi ploch byla rozdělena na šestnáct záhonů o velikosti 5 × 5 m, aby na ní bylo možno vyzkoušet vždy čtyři různě vysoké dávky jednotlivých přípravků na čtyřech odrůdách brambor.

Mimo poprašky s obsahem 10 % technického HCH československé a francouzské výroby byly studovány i tuzemské přípravky, obsahující 10 % částečně dezodorizovaného HCH, kombinaci 10 % DDT a 10 % technického HCH v poměru 1 : 1, 2 : 1 a 3 : 1 a 1 % poprašek gama izoméru HCH, jehož čistota, asi 95 %, neodpovídala ještě předpisům pro výrobu Lindanu. Na obou výzkumných pracovištích jsme provedli ošetření parcel ručním poprášením jednotlivých ploch příslušnými přípravky v dávkách 100, 200, 300 a 400 kg na ha a zavlačením do půdy mezi 10. a 15. listopadem 1953. Koncem dubna a začátkem května 1954 jsme pak vysázeli na pokusných plochách brambory odrůd Erstling, Kotnov, Ackersegen a Krasava.

Ve stejném uspořádání a rozsahu vysázeli jsme zároveň na obou místech tytéž odrůdy brambor pro studium vlivu HCH přípravků aplikovaných na list. Přibližně v době obvyklých zásahů proti mandelince bramborové, koncem června a koncem července, jsme provedli ruční poprášení kultur stejnými přípravky, jaké byly použity k půdní dezinfekci, a to v normálních i podstatně zvýšených dávkách (40, 80 a 120 kg na ha). Protože se tehdy již zaváděly do praxe teplé a studené aerosoly, rozšířili jsme své pokusy i o tuto formu přípravků. Studené aerosoly, obsahující technický HCH v koncentraci 2,5 %, 5 %, 10 %, a 20 % i 10 % kombinaci DDT a technického HCH v poměru 1 : 1 a 3 : 1, byly aplikovány v dávce 10 litrů na 1 ha ručním postřikovačem. Teplé aerosoly s obsahem 10 % a 20 % technického HCH i 10 % kombinaci DDT + techn. HCH v poměru 1 : 1 a 3 : 1 jsme vytvářeli pulzačním generátorem v dávce 8 litrů na ha.

Na všech pokusných parcelách jsme během vegetační doby sledovali stejnoměrnost vzcházení a vyrovnanost porostů, dobu zrání i fyto toxické působení přípravků. Ve srovnání s kulturami na neošetřených kontrolních parcelách nebyly pozorovány žádné podstatné rozdíly s výjimkou těch, jež bylo nutno přičíst na vrub rozdílné hodnotě pozemků. Doba zralosti nemohla být přesně stanovena pro napadení kultur plísní bramborovou. Po použití poprašků a studených aerosolů, obsahujících technický HCH, jeho kombinaci s DDT a částečně dezodorizovaný HCH ve všech studovaných dávkách na list, byly pozorovány na všech použitých odrůdách brambor (nejvíce na Krasavě) příznaky fyto toxicity. Stupeň poškození byl přímo úměrný výši dávek přípravků. Gama izomér HCH byl slabě fyto toxický jen v nejvyšším použitém množství.

Chuťové a čichové zkoušky vzorků brambor odebraných v době sklizně stejným způsobem jako v předchozím roce provedl opět Výzkumný ústav bramborářský v Havlíčkově Brodě.

Vzhledem k tomu, že jsme při vzájemném porovnávání chuťových posudků nezjistili žádné podstatné rozdíly ani mezi odrůdami, ani v působení odlišných půdních a klimatických podmínek (tab. I), v nichž byly hlízy vypěstovány, uvádíme pro stručnost v tabulkách II a III souhrnné výsledky ode všech studovaných odrůd z obou pracovišť.

Z výsledků chuťových a čichových zkoušek je patrné, že přípravky, obsahující technický HCH i jeho kombinace s DDT a částečně dezodorizovaný HCH, použité k podzimní dezinfekci půdy, způsobují svým zápachem podstatné změny v chuti brambor. Intenzita závadného působení je přímo úměrné výšce použitých dávek přípravků na jednotku plochy. Poprašek s obsahem 1 % gama izoméru o čistotě 95 % ovlivňuje jakost hlíz poněkud méně pronikavě, ale změny v chuti jsou přesto patrné. Slabou závadnost některých kontrolních hlíz vypěstovaných na plochách bezpečně vzdálených od poprašovaných parcelk vysvětlujeme subjektivitou zkoušek.

I. Množství srážek v jednotlivých měsících od dezinfekce půdy do sklizně brambor na obou výzkumných pracovištích

V měsíci	Množství srážek v mm	
	Lukavec	Pernarec
Listopad 1953	1,0	1,0
Prosinec	12,1	3,0
Leden 1954	54,1	23,5
Únor	10,4	8,6
Březen	27,9	15,0
Duben	86,8	56,2
Květen	64,2	44,8
Červen	70,2	48,2
Červenec	176,2	186,3
Srpen	53,0	63,2
Září	83,6	56,4
Celkem	639,5	506,2

Aplikací studovaných přípravků HCH na list byla jakost hlíz všech odrůd v pokuse ovlivněna poměrně méně než půdní dezinfekcí. Nejzávadnější chuť byla zaznamenána u brambor po přípravcích, obsahujících technický HCH ve všech použitých dávkách. Po ošetření porostů poprašky s obsahem gama izoméru ve všech dávkách, i produktu částečně dezodorizovaného a 10 % kombinace DDT a HCH technického v poměru 3 : 1 v dávce 40 kg na ha byly v chuti hlíz patrný jen malé změny. Stejných výsledků bylo dosaženo i po aplikaci všech studovaných teplých aerosolů a studených aerosolů s obsahem technického HCH v koncentraci od 2,5 % do 10 % kombinace DDT a HCH technického v poměru 3 : 1.

Všeobecně známá trvanlivost plísňového zápachu hexachlorcyklohexanu nás přivedla k prostudování doznívajících účinků HCH přípravků na brambory vysazené na parcelách po dvou letech od provedené dezinfekce. Osázeli jsme proto na jaře 1955 parcely, které jsme pokusně dezinfikovali před dvěma léty, opět všemi čtyřmi odrůdami ve stejném uspořádání a rozsahu jako v předchozím roce.

II. Vliv HCH přípravků v půdní dezinfekci na konzumní hodnotu brambor odrůd
Erstling, Kotnov, Ackersegen, Krasava

Přípravek	Množ- ství v kg na ha	Celkový vliv HCH na chuť hlíz vyjádřený stupnicí 1—5	
		v prvním roce po dezinfekci půdy	v druhém roce po dezinfekci půdy
10% HCH techn. popraš, ČSR	100	2 — pozitivní	3 — neurčitý až slabě pozitivní
	200	2 — pozitivní	3 — neurčitý až slabě pozitivní
	300	2 — pozitivní	3 — neurčitý až slabě pozitivní
	400	1 — silně pozitivní	3 — neurčitý až slabě pozitivní
10% HCH techn. popraš, Francie	100	2 — pozitivní	3 — neurčitý až slabě pozitivní
	200	2 — pozitivní	3 — neurčitý až slabě pozitivní
	300	1 — silně pozitivní	2 — pozitivní
	400	1 — silně pozitivní	2 — pozitivní
10% HCH částeč. dezodorizovaný popraš, ČSR	100	4 — neurčitý až negativní	4 — neurčitý až negativní
	200	3 — neurčitý až slabě pozitivní	4 — neurčitý až negativní
	300	2 — pozitivní	4 — neurčitý až negativní
	400	2 — pozitivní	4 — neurčitý až negativní
1% gama izomér HCH, popraš, ČSR	100	4 — neurčitý až negativní	5 — negativní
	200	4 — neurčitý až negativní	5 — negativní
	300	3 — neurčitý až slabě pozitivní	5 — negativní
	400	3 — neurčitý až slabě pozitivní	4 — neurčitý až negativní
10% kombinace DDT + HCH techn. v poměru 1 : 1 popraš, ČSR	100	2 — pozitivní	3 — neurčitý až slabě pozitivní
	200	2 — pozitivní	3 — neurčitý až slabě pozitivní
	300	2 — pozitivní	3 — neurčitý až slabě pozitivní
	400	2 — pozitivní	3 — neurčitý až slabě pozitivní
10% kombinace DDT + HCH techn. v poměru 2 : 1 popraš, ČSR	100	3 — neurčitý až slabě pozitivní	3 — neurčitý až slabě pozitivní
	200	3 — neurčitý až slabě pozitivní	4 — neurčitý až negativní
	300	3 — neurčitý až slabě pozitivní	3 — neurčitý až slabě pozitivní
	400	2 — pozitivní	2 — pozitivní
10% kombinace DDT + HCH techn. v poměru 3 : 1 popraš, ČSR	100	3 — neurčitý až slabě pozitivní	4 — neurčitý až negativní
	200	3 — neurčitý až slabě pozitivní	3 — neurčitý až slabě pozitivní
	300	3 — neurčitý až slabě pozitivní	3 — neurčitý až slabě pozitivní
	400	2 — pozitivní	2 — pozitivní
Kontrola	neoše- třeno	5 — 4 negativní až neurčitý	5 — 4 negativní až neurčitý

III. Vliv HCH přípravků na konzumní hodnotu hlíz při aplikaci na list brambor odrůd
Erstling, Kotnov, Ackersegen a Krasava

Přípravek	Množství v kg, l na ha	Celkový vliv HCH na chuť hlíz vyjádřený stupnicí 1–5
10% HCH techn. popraš, ČSR	40 80 120	3 – neurčitý až slabě pozitivní 2 – pozitivní 2 – pozitivní
10% HCH techn. popraš, Francie	40 80 120	2 – pozitivní 2 – pozitivní 2 – pozitivní
10% HCH částečně dezodorizovaný popraš, ČSR	40 80 120	4 – neurčitý až negativní 3 – neurčitý až slabě pozitivní 3 – neurčitý až slabě pozitivní
1% gama izomér HCH, popraš, ČSR	40 80 120	4 – neurčitý až negativní 4 – neurčitý až negativní 4 – neurčitý až negativní
10% kombinace DDT + HCH techn. v poměru 1 : 1 popraš, ČSR	40 80 120	3 – neurčitý až slabě pozitivní 3 – neurčitý až slabě pozitivní 3 – neurčitý až slabě pozitivní
10% kombinace DDT + HCH techn. v poměru 2 : 1 popraš, ČSR	40 80 120	3 – neurčitý až slabě pozitivní 3 – neurčitý až slabě pozitivní 3 – neurčitý až slabě pozitivní
10% kombinace DDT + HCH techn. v poměru 3 : 1 popraš, ČSR	40 80 120	4 – neurčitý až negativní 3 – neurčitý až slabě pozitivní 3 – neurčitý až slabě pozitivní
2,5% HCH techn. studený aerosol, ČSR	10	4 – neurčitý až negativní
5% HCH techn. stud. aerosol, ČSR	10	4 – neurčitý až negativní
10% HCH techn. stud. aerosol, ČSR	10	4 – neurčitý až negativní
20% HCH techn. stud. aerosol, ČSR	10	3 – neurčitý až slabě pozitivní
10% kombinace DDT + HCH techn. v poměru 1 : 1, studený aerosol, ČSR	10	3 – neurčitý až slabě pozitivní
10% kombinace DDT + HCH techn. v poměru 3 : 1, studený aerosol ČSR	10	4 – neurčitý až negativní
10% HCH techn. teplý aerosol, ČSR	8	4 – neurčitý až negativní
20% HCH techn. teplý aerosol, ČSR	8	4 – neurčitý až negativní
10% kombinace DDT + HCH techn. v poměru 1 : 1, teplý aerosol, ČSR	8	4 – neurčitý až negativní
10% kombinace DDT + HCH techn. v poměru 3 : 1, teplý aerosol, ČSR	8	4 – neurčitý až negativní

Podobnost chuťových posudků hlíz z prvního a druhého roku po dezinfekci půdy dokazuje, že mohutnost nepříznivého vlivu HCH přípravků v průběhu dvou vegetací jen nepatrně slábne (tab. II).

Souhrn

Účelem pokusů bylo prostudování vlivu HCH přípravků na chuť a technologickou hodnotu hlíz při aplikaci do půdy a na list některých běžných odrůd brambor. Výsledky tříletého studia dokazují, že přípravky s obsahem technického HCH, jeho kombinace s DDT, HCH částečně dezodorizovaného i gama izoméru HCH o čistotě 95 % jsou pramenem závadné chuti hlíz vypěstovaných v prvním i druhém roce po dezinfekci půdy. Chuť hlíz byla ovlivněna i použitím poprašků na list brambor v normální dávce 40 kg na ha. Po použití poprašku s gama izomérem HCH (95 %) a studených i teplých aerosolů, obsahujících technický HCH a jeho kombinaci s DDT v množství 10 a 8 litrů na ha na list brambor, byly v chuti hlíz patrný jen malé změny. Ve všech případech byla intenzita zápachu a závadné chuti brambor přímo úměrná výši použitých dávek přípravků. Na přejímání cizího pachu a chuti byly všechny čtyři odrůdy brambor (Erstling, Kotnov, Ackersgen a Krasava) sledované při pokusech, prakticky stejně citlivé. Intenzitu zápachu hlíz neovlivnilo ani rozdílné množství srážek a půdní typ dvou bramborářských oblastí. Na vzcházení brambor a vyrovnanost porostů neměly přípravky ani jejich různě vysoké dávky žádný vliv. U všech odrůd byla po listové aplikaci poprašků a studených aerosolů s obsahem technického HCH, jeho kombinace s DDT a HCH částečně dezodorizovaného zjištěna fytoxicita se stupněm poškození přímo úměrným výši použitých dávek. Technologická hodnota brambor sledovaná jen v prvním pokusném roce nebyla studovanými aplikacemi nijak ovlivněna.

Z těchto výsledků, přestože se opírají o subjektivní zkoušky, můžeme usuzovat, že použití přípravků s technickým a částečně dezodorizovaným HCH v půdní dezinfekci i při aplikaci na list brambor je nevhodné. Přestože jsme se nezabývali tímto problémem u jiných plodin, doporučujeme na základě svých zkušeností i poznatků jiných pracovníků, aby bylo od aplikací těchto HCH přípravků na konzumní plodiny upuštěno. Možnost praktického využití gama izoméru HCH závisí na jeho čistotě. Výsledky pokusů s přípravky vyrobenými z gama izoméru o čistotě asi 95 % dovolují předpokládat, že zvýšením čistoty sníží se jeho závadný vliv na únosné minimum.

Závěrem chceme zdůraznit, že při výběru chemických prostředků na ochranu rostlin musí být za všech okolností dbáno toho, aby byly voleny přípravky, jichž by bylo možno všestranně použít bez obav, že ovlivní jakost rostlin, případně chuť jejich plodů.

Literatura

1. d'Agilar: Remarques sur l'action de l'HCH sur diverses variétés de pommes de terre et de pois. 1949, Rev. Path. vég. 28, str. 163-169. — 2. Anderson L. D., Reynold H. T.: Potato tuberworm control in Southern California. 1950, Jour. Econ. Ent., sv. 43, č. 3, str. 396-397. — 3. Anonym: Eerste bericht over de hestrijding van de Coloradokever. 1952, Landbouwwerichten, Groningen, sv. 5, str. 93. — 4. Bai-

ley J. S., Esselen W. B., Wheeler E. H.: Off-flavors in peaches sprayed with benzene hexachloride, 1949, Jour. Econ. Ent., sv. 42, č. 5, str. 774-776. — 5. Campbell J. C., Pepper B. B.: Some observations on effects of wettable DDT and emulsifiable DDT on potato quality and blight control. 1951, Amer. Potato Jour., sv. 28, č. 6, str. 638-640. — 6. Dawson E. H. et al.: Flavor and soil treatment. Flavor of selected vegetables grown in soil treated with isomer of benzene hexachloride. 1953, Jour. Agric., Food. Chem., sv. 1, č. 5, str. 399-403. — 7. Greenwood M. L., Tice J. M.: Palatability tests on potatoes grown in soil treated with the insecticides benzene hexachloride, chlordane and chlorinated camphene. 1949, Jour. Agric. Res., sv. 78, č. 1, 2, str. 477-482. — 8. Horber E.: Zákroky proti mandelince bramborové (*Leptinotarsa decemlineata*) ve Švýcarsku v letech 1946-1949. II. Congress, London, 1949, Abstracts of Communications. — 9. l'Hoste et al.: Über eine mögliche Geschmacksänderung von Kartoffeln von mit Insecticiden behandelten Boden. 1953, Engrais, sv. 67, č. 57, str. 10-12. — 10. Jameson H. R., Peacock F.: The persistence of crude benzene hexachloride in the soil. 1952, Jour. Sci. Food. Agric., č. 3, str. 78-82. — 11. Jameson H. R., Peacock F. C.: Verfärbung bei Kartoffeln, die auf mit technischem oder reinem gama-Benzohexachlorid behandeltem Ackerland gewachsen waren. 1953, Jour. Sci. Food. Agric., č. 4, str. 102-104. — 12. Kirkpatrick M. E., Mountjoy B. M., Albright L. C.: Flavor and odor of cooked potatoes as affected by use of Lindane and benzene hexachloride as insecticides. 1951, Amer. Potato Jour., sv. 28, č. 12, str. 792-799. — 13. Kirkpatrick M. E., Linton G. S., Mountjoy B. M., Albright L. C.: Flavor teste on potatoes grown in soil where Lindane was applied to cucumbers. 1955, Amer. Potato Jour., sv. 32, č. 7, str. 259-264. — 14. Knoppién P.: Smaakproeven na toepassing van HCH devatende hestrijdingsmiddelen. 1950, Meded. Dir. Tuinb., č. 13, str. 771-773. — 15. Koula V., Dúrasová M.: Studium chlorovaných uhlovodíků, organických sloučenin fosforu a anorganických sloučenin arsenu proti imágům mandelinky bramborové. 1954, Zool. Ent. Listy, sv. III, č. 1, str. 47-54. — 16. Koula V., Dúrasová M.: Výsledky dvouletého studia chlorovaných uhlovodíků, organických sloučenin fosforu a anorganických sloučenin arsenu proti mandelince bramborové (*Leptinotarsa decemlineata* Say). 1955, Zool. Ent. Listy, sv. IV, č. 1, str. 35-38. — 17. Merrill L. G.: Reduction of wireworm damage to potatoes. 1952, Jour. Econ. Ent., sv. 45, č. 3, str. 548-549. — 18. Morrison H. E., Crowell H. H., Crumb S. E., Lauderdale R. W.: The effects of certain new soil insecticides on plants. 1948, Jour. Econ. Ent., sv. 41, č. 3, str. 374-378. — 19. Rodriguez J. G., Gould W. A.: Effect of technical benzene hexachloride and Lindane on the flavor of tomatoes and potatoes. 1950, Jour. Econ. Ent., sv. 43, č. 4, str. 498-503. — 20. Schwartz E.: Wirkung von Hexamitteln im Boden gegen Kartoffelkäfer, ihre Larven und Puppen. 1954, Nachrbl. f. d. Dtsch. Pflzschutzd., sv. 8, č. 2, str. 21-28. — 21. Smith C. F., Jones I. D., Calvin L. D.: Effect of insecticides on the flavor of peaches-1949. 1950, Jour. Econ. Ent., sv. 43, č. 2, str. 179-181. — 22. Stitt L. L., Evanson J.: Phytotoxicity and off-quality of vegetables grown in soil treated with insecticides. 1949, Jour. Econ. Ent., sv. 42, č. 4, str. 614-617. — 23. Swain R. B.: Effect of benzene hexachloride on coffee flavor in Nicaragua. 1953, Jour. Econ. Ent., sv. 46, č. 1, str. 167. — 24. Štampach Sv., Blecha A.: Jakost brambor. 1955, Praha, SZN. — 25. Turner N.: Counteracting the effect of benzene hexachloride on flavor of potatoes. 1950, Jour. Econ. Ent., sv. 43, č. 1, str. 109. — 26. USDepartment of Agriculture: Some plant responses to certain insecticides in the soil. 1951, Circular č. 862, Washington, D. C.

Влияние препаратов гексахлорана на вкус картофеля

Цель опытов заключалась в изучении влияния гексахлорана на вкус и технологическую ценность клубней при применении гексахлорана для дезинфекции почвы и при опыливания некоторых обычных сортов картофеля. Результаты трех лет изучения доказывают, что препараты, содержащие технический гексахлоран, его комбинации с ДДТ, частично дезодорированный гексахлоран и чистый гамма-изомер гексахлорана, являются причиной плохого вкуса клубней картофеля, выращенных в первом и втором году после дезинфекции почвы. На вкус картофеля оказывало влияние и опыливание листьев картофеля нормальной дозой 40 кг/га. После применения для опыливания веществ, содержащих чистый гамма-изомер гексахлорана, и механических и термических аэрозолей, содержащих технический

гексахлоран и его комбинации с ДДТ, в количестве 10 и 8 литров/га, изменение вкуса картофеля было лишь незначительным. Во всех случаях интенсивность запаха и плохого вкуса прямо пропорциональна величине примененных доз препаратов. Степень восприимчивости чужого запаха и вкуса у всех четырех сортов картофеля (Эрстлинг, Котнов, Акерзеген, Красава), над которыми велось наблюдение, была практически одинаковой. На интенсивность запаха клубней не оказывали влияния ни различное количество атмосферных осадков, ни почвенный тип двух картофельных областей. На всходы картофеля и выравнивание насаждения препараты и их различно высокие дозы не имели никакого влияния. У всех сортов после опыливания листьев и применения механических аэрозолей и содержанием технического гексахлорана, его комбинаций с ДДТ и частично дезодорированного гексахлорана, установлена фитотоксичность со степенью повреждения прямо пропорциональной величине примененных доз. Применение препаратов не имело никакого влияния на технологическую ценность картофеля.

Из этих результатов можно сделать вывод, что при дезинфекции почвы и при опыливания листьев картофеля применение препаратов, содержащих технический и частично дезодорированный гексахлоран и его чистый гамма-изомер, — который практически не имеет запаха, — является непригодным потому что они вредно влияют на вкус клубней.

Хотя мы не изучали этого вопроса на других культурах, мы на основании своего опыта и данных других работников рекомендуем прекратить применение препаратов гексахлорана в продовольственных культурах. Результаты наших опытов показали, что при выборе химических средств для охраны растений следует, при всех обстоятельствах, выбирать препараты, которые можно было бы всесторонне применять не опасаясь, что они окажут влияние на качество растений или на вкус их плодов.

Einfluß der HCH-Präparate auf den Geschmack von Kartoffeln

Der Zweck dieser Versuche war das Studium des Einflusses der HCH-Präparate auf den Geschmack und den technologischen Wert der Kartoffelknollen bei der Applikation in den Böden und auf die Blätter einiger laufenden Kartoffelsorten. Die Ergebnisse des dreijährigen Studiums beweisen, daß die Präparate mit dem Inhalt des technischen HCH, seine Kombination mit DDT, des teilweise desodorierten HCH und eines reinen Gama-Isomeres HCH, sind die Quellen des unangenehmen Geschmacks der im ersten und zweiten Jahre nach der Bodendesinfektion angebauten Knollen. Der Geschmack der Kartoffelknollen wurde auch durch Benützung der Bestäubung auf den Kartoffelblatt in einer normalen Dosis 40 kg pro ha beeinflusst. Nach der Bestäubung mit dem reinen Gamaisomer HCH und den kalten oder warmen Aerosolen, enthaltend den technischen HCH und seine Kombination mit DDT in der Menge von 10 und 8 l pro ha auf die Kartoffelblätter, wurden im Knollengeschmack nur geringe Änderungen sichtbar. In allen Fällen wurde die Intensität des Geruches, des anstößigen Geschmacks der Knollen direkt proportioniert der Menge der benützten Rationen dieser Präparate. Auf die Übernahme des fremden Geruches und Geschmacks wurden alle vier Kartoffelsorten, (Erstling, Kotnov, Ackersegen und Krasava), welche in den Versuchen verfolgt wurden, gleich empfindlich. Die Intensität des Geruches wurde nicht einmal durch die Menge der Niederschläge und durch die Bodengestaltung von zwei Kartoffelgebieten beeinflusst. Auf das Aufgehen der Kartoffeln und auf die Bestände haben weder die Präparate noch die verschiedene Größe der Gaben einen Einfluß. Bei allen Sorten wurde nach der Blätterapplikation durch Bestäubung und den kalten Aerosolen mit einem Inhalt des technischen HCH und seiner Kombination mit DDT und teilweise desodorierten HCH die Fytotoxizität mit dem Beschädigungsgrad festgestellt. Die Fytotoxizität wurde verhältnissgleich zu der Höhe der benützten Rationen. Der technologische Kartoffelwert wurde durch die Applikationen garnicht beeinflusst.

Aus allen diesen Ergebnissen ergibt sich, daß die Benützung der Präparate, die den technischen und teilweise desodorierten HCH enthalten, und auch den remen, praktisch geruchlosen Gamaisomer ungeeignet ist, weil alle diese Präparate die Qualität der Knollen entwerthen.

Trotzdem wir uns mit diesem Problem bei anderen Produkten nicht befaßt haben, empfehlen wir auf Grund unserer Erfahrungen von den Applikationen der

HCH Präparate abzusehen. Die Ergebnisse unserer Versuche haben nachgewiesen, daß man unter allen Umständen bei der Wahl der chemischen Mittel zum Pflanzenschutz darauf zu achten hat nur solche Präparate zu wählen, welche man allseitig ohne Befürchtung benützen kann, weil sie weder die Qualität noch den Geschmack der Früchte beeinflussen.

The Influence of HCH Preparates on the Taste of Potatoes

The aim of the experiments was to find out the effect of HCH preparations on the taste and technological value of the bulbs when applied in the soil and on the leaves of some common sorts of potatoes. The results of a three-years long research prove that preparations with a contents of technical HCH, its combination with DDT, of partly deodorised HCH as well as pure gamma HCH isomere are a source of a bad taste of potatoes grown in the first and second year after soil disinfection.

The taste of the potatoes was affected also when the leaves of the plant were dusted in normal dose of 40 kg per 1 ha. When a dust with pure gamma isomere of HCH and both cold and warm aerosols containing technical HCH and its combinations with DDT in doses of 10 and 8 litres per 1 ha on potato leaves was used, only slight changes in the taste of potatoes were discernible. In all cases the intensity of both off-flavor and -taste was directly proportional to the size of the doses of preparations used. All four varieties of potatoes used in the experiments (Erstling, Kotnov, Ackersegen and Krasava) were practically equally sensitive to an absorption of off-taste and off-flavor. The intensity of their smell was not affected either by a different quantity of rainfall or by different soil types of two potato-growing regions. Neither preparations nor their differentially high doses had any effect on the sprouting of potatoes and on the uniformity of their growth. In all varieties there was found after a leaf application of dustings and cold aerosols with technical HCH contents, its combination with DDT and with partly deodorised HCH a phytotoxicity, with the degree of damage directly proportional to the size of doses used. The technological value of potatoes was in no way affected by the applications studied.

From these results we may say that the use of preparations containing technical and partly deodorised HCH as well as the pure gamma isomere, which is practically without smell, is not suitable to be used for soil disinfection nor in application onto the potato leaf, because they damage the quality in the taste of potatoes.

Although we did not work on this problem with other plants, we should advise on ground of our experiences as well as on those of other research workers, not to apply HCH preparates onto consumption plants. The results of our experiments show that when choosing chemical preparates for plant protection care must be taken to elect such preparates that may be used in all ways without fear of affecting the quality of the plants or the taste of their fruit.

Obaleč hrachový (*Laspeyresia nigricana* STEPH) - I

O škodlivosti housenek a vztahu počátku plného květu porostu ke stupni napadení

Листовёртка гороховая (*Laspeyresia nigricana* STEPH.) — I.
О вреде гусениц и отношении начала полного цветения гороха к степени нападения вредителем

Der Erbsenwickler (*Laspeyresia nigricana* STEPH.) — I.
Über Schädlichkeit der Raupen und Beziehung des Vollblütenanfangs des Bestandes zum Befallsgrade

Pea Moth (*Laspeyresia nigricana* STEPH.) — I.
Harm Done by Caterpillar and the Relationship Between Beginning of Full Flower to Degree of Infestation

Radomír PERUTÍK, promováný biolog
Výzkumný ústav obilnářský CSAZV, Kroměříž

Došlo dne 23. X. 1956

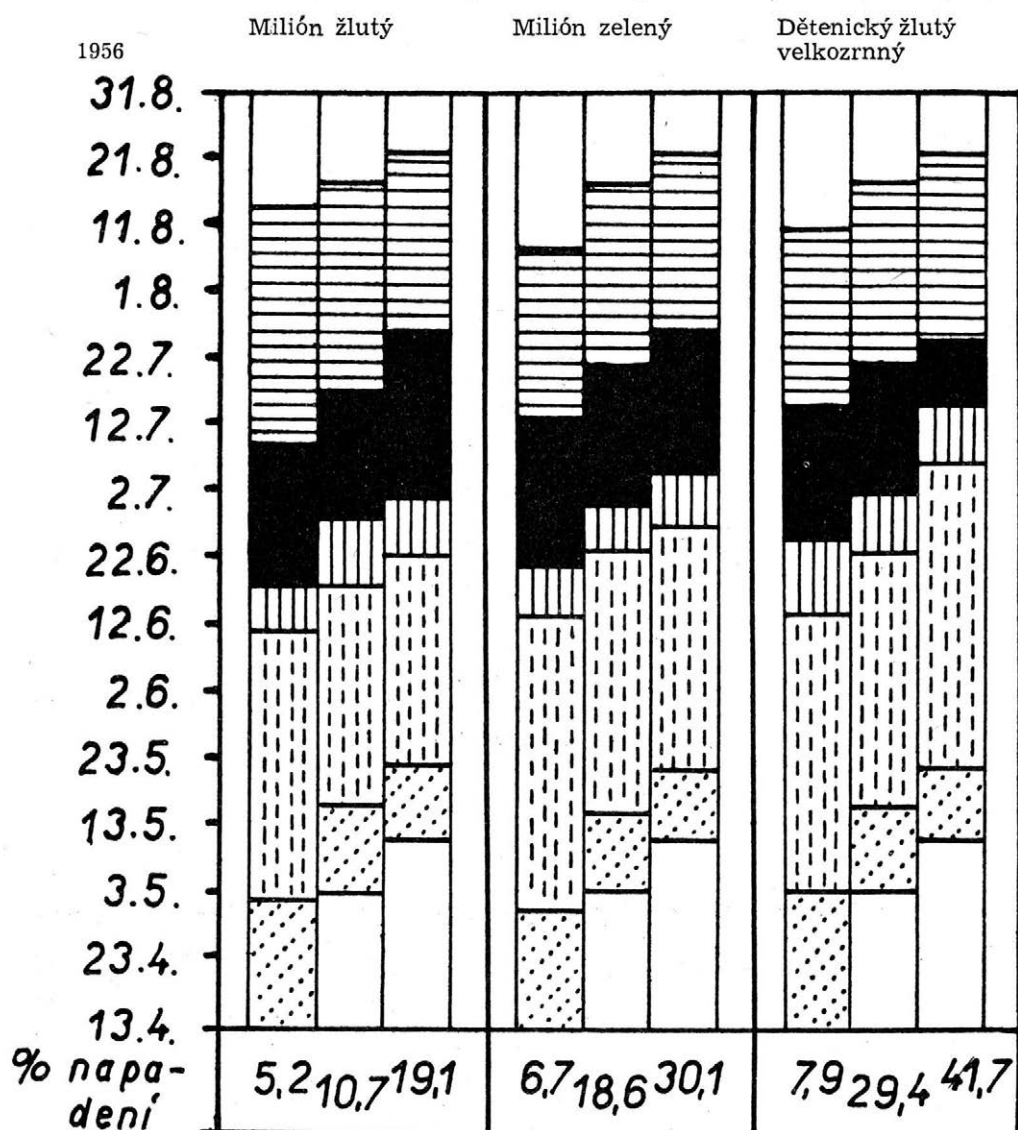
Úvod

Téměř každoročně dochází v Evropě v oblastech pěstování hrachu ke značným škodám, které způsobují housenky obaleče hrachového. Ožirají na povrchu měkká hrachová zrna, která pak mají sníženou klíčivost a menší absolutní váhu. Všeobecně je známo, že z poškozených zrn vznikají rostliny slabšího růstu, menší životní energie a s menším počtem zrn v lusku. Podle Š e g o l e v a (1949) jsou tyto rostliny více napadány chorobami, čímž bývá snížen výnos. Proto byla v roce 1955 studována otázka snížení klíčivosti a snížení absolutní váhy u poškozených zrn. Současně byly založeny pokusy za účelem zjištění, zda různá doba setí mění ve sklizni procento napadených zrn. Z dosažených výsledků vyplynul též vzájemný vztah mezi stupněm napadení (procentem napadených zrn ve sklizni) a počátkem plného květu porostu, což bylo potvrzeno i pokusy z roku 1956.

Všeobecná část

Vzhledem k velké škodlivosti housenek obaleče hrachového v oblasti pěstování hrachu byla o tomto škůdci napsána řada vědeckých prací. Všeobecné údaje o biologii a škodlivosti možno nalézt ve všech souborných dílech o škůdcích polních plodin i v jednotlivých pracích o obaleči hrachovém (Kleine, 1922,

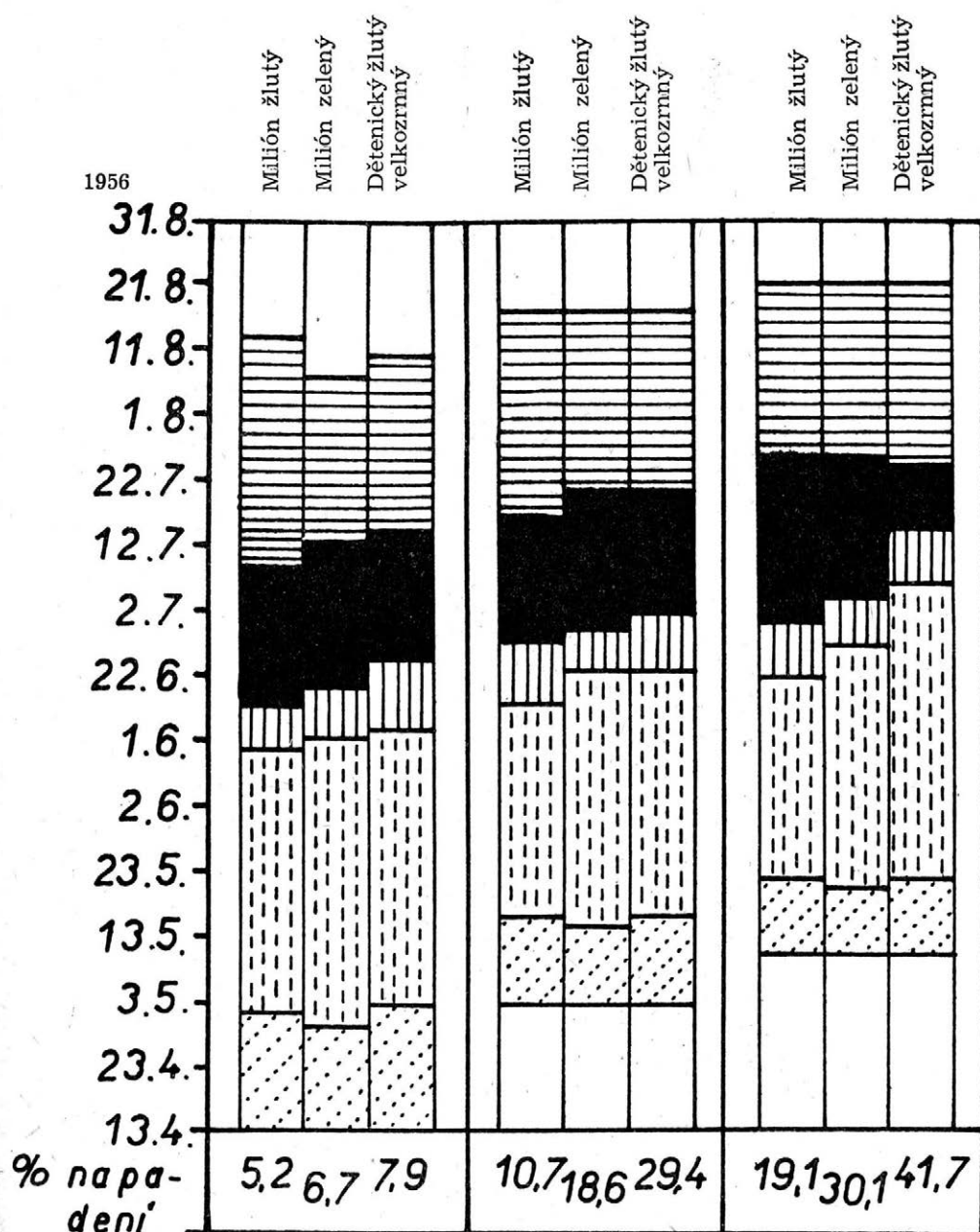
I. Vliv doby setí na napadení semene hrachu obalečem hrachovým ve vztahu k počátku plného květu porostů.



Nikolaisen, 1928, Balachowski - Mesnil, 1953, Hanson - Webster, 1936, Langenbuch, 1941, Miller, 1956 a jiní). V Československu konal srovnávací pokusy s klíčivostí zrn poškozených zrnokazem hrachovým a obalečem hrachovým J u h a (1926). K pokusům jako výchozího materiálu použil poškozených zrn hrachů typu Viktoria, Rychlík, Setý, bez přesnějšího označení odrůdy. Zjistil, že zrna poškozená obalečem mají klíčivost větší než zrna poškozená zrnokazem. Průměrná klíčivost semen hrachu poškozených obalečem hrachovým činila při zkouškách v laboratoři na klíčidlech 52 %, v pili-nách 48 % a v zahradní půdě 34 %.

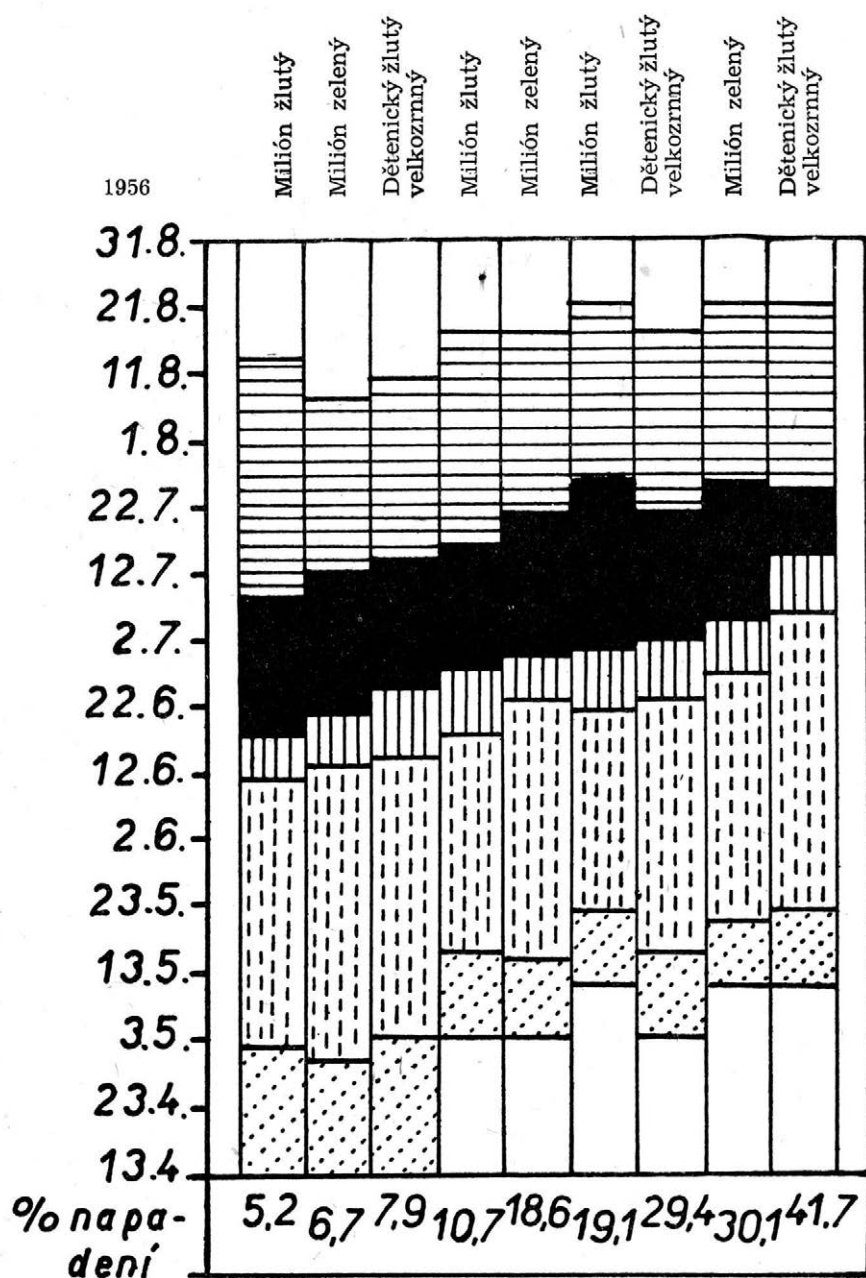
Na otázku vlivu doby setí a vhodné odrůdy na snížení procenta napadených zrn ve sklizni odpovídá literatura různým způsobem. Většina autorů se v pod-

II. Vztah počátku plného květu tří odrůd hrachu k napadení semene obalečem
hrachovým při stejné době setí



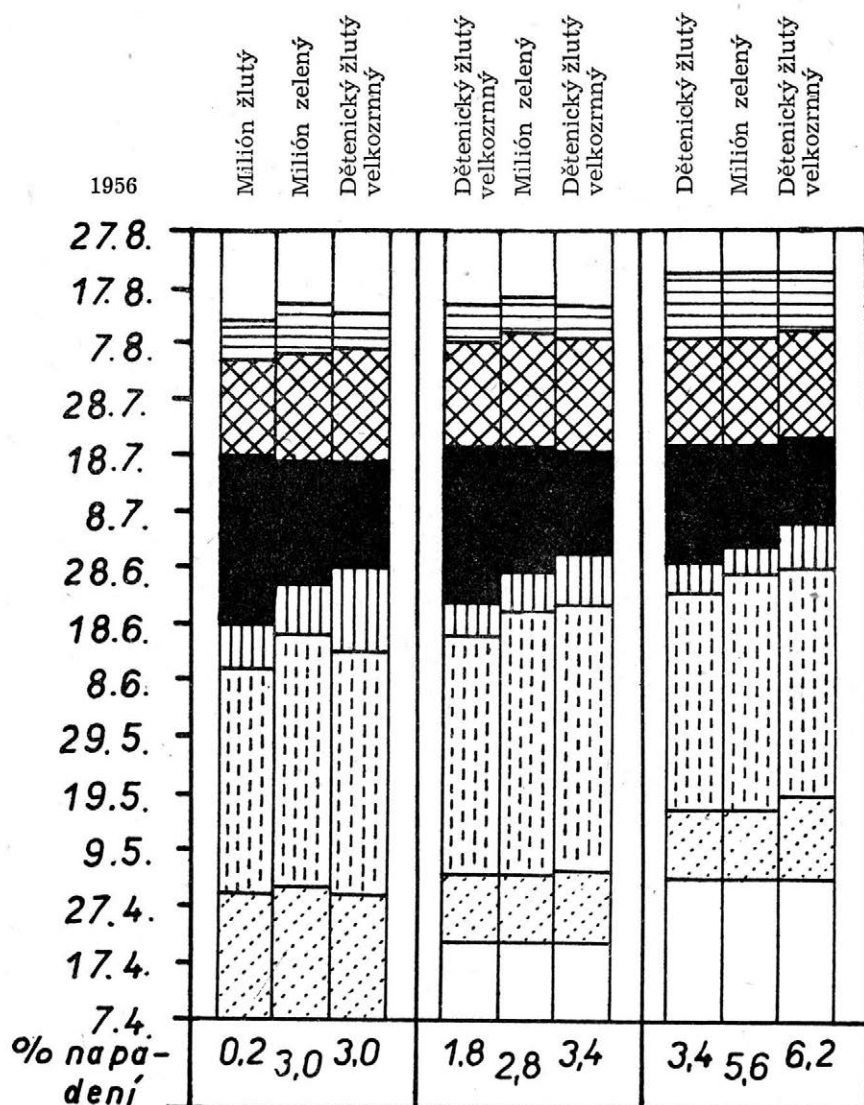
statě shoduje v názoru, že raným výsevem odrůdy brzy kvetoucí možno snížit podstatně procento napadení (Frickhinger, 1939, Voronjuk, 1950, Bryzgalov, 1951, Makaševa - Osipova, 1953, Gerasimov - Osnickaja, 1954 a jiní). Nikolaisen (1928) dospěl k závěru, že brzy kvetoucí odrůdy musí být také brzy zasety, jinak vykazují vyšší napadení. Hanson - Webster (1936) zjistili pokusy s postupnými výsevy v roce 1935, že

III. Vztah stupně napadení semene hrachu obalečem hrachovým k počátku plného květu porostů u různých odrůd a různé době setí



při slabším výskytu obalečů je raná setba vhodná pro menší napadení, avšak při silném výskytu obalečů vykazovaly pokusy již jen malou diferenci, což zdůvodňují větším počtem brzy vylíhlých obalečů. Z roku 1951 jsou dvě práce dotýkající se tohoto problému. Zatím co Gutzeit (1951) uvádí, že pozdní výsev může značně zvýšit procentické napadení semene hrachu obaleči, tvrdí Speyer

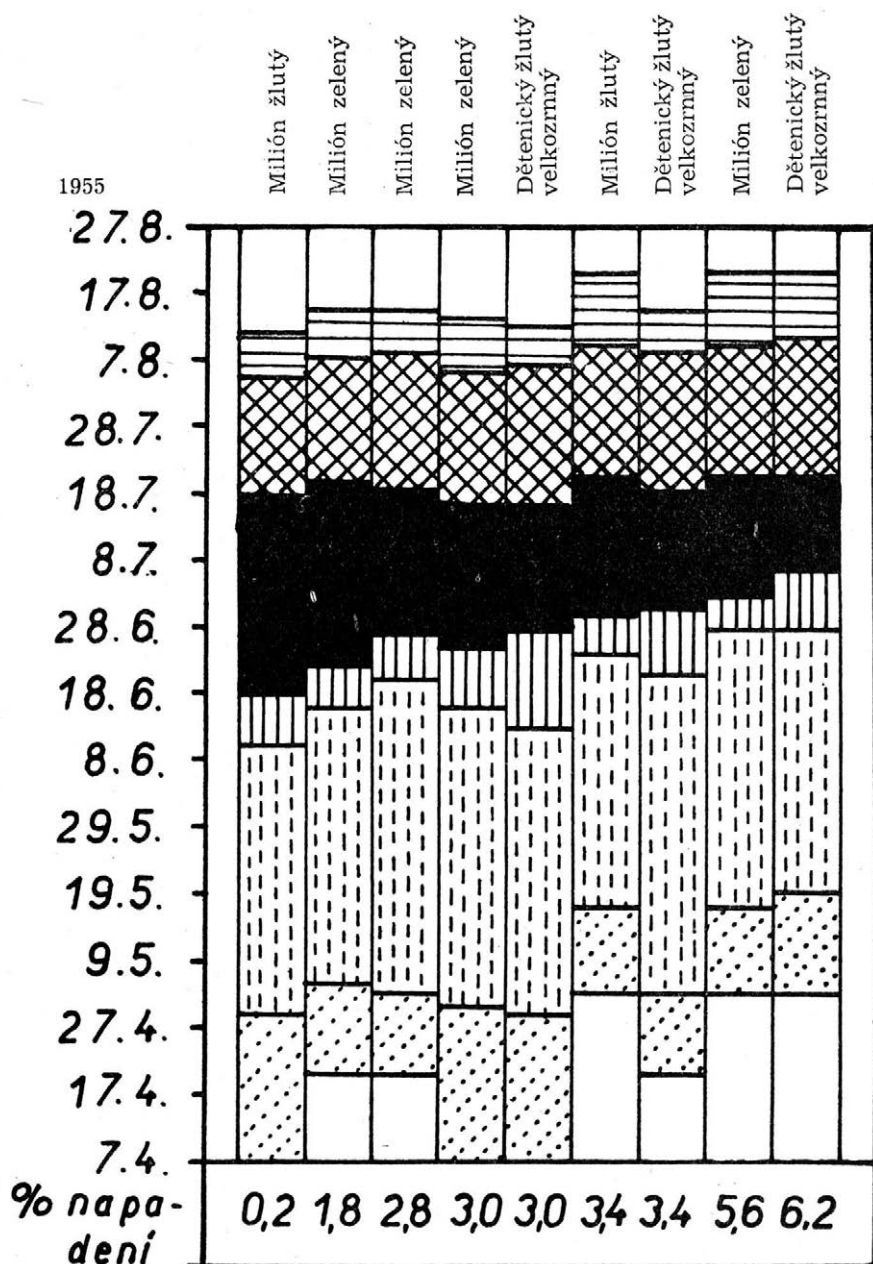
IV. Vztah počátku plného květu tří odrůd hrachu k napadení semene obalečem hrachovým při stejné době setí



(1951), že raný výsev není průkazně méně napaden než výsev pozdní. To zdůvodňuje déle trvající dobou květu u raného výsevu.

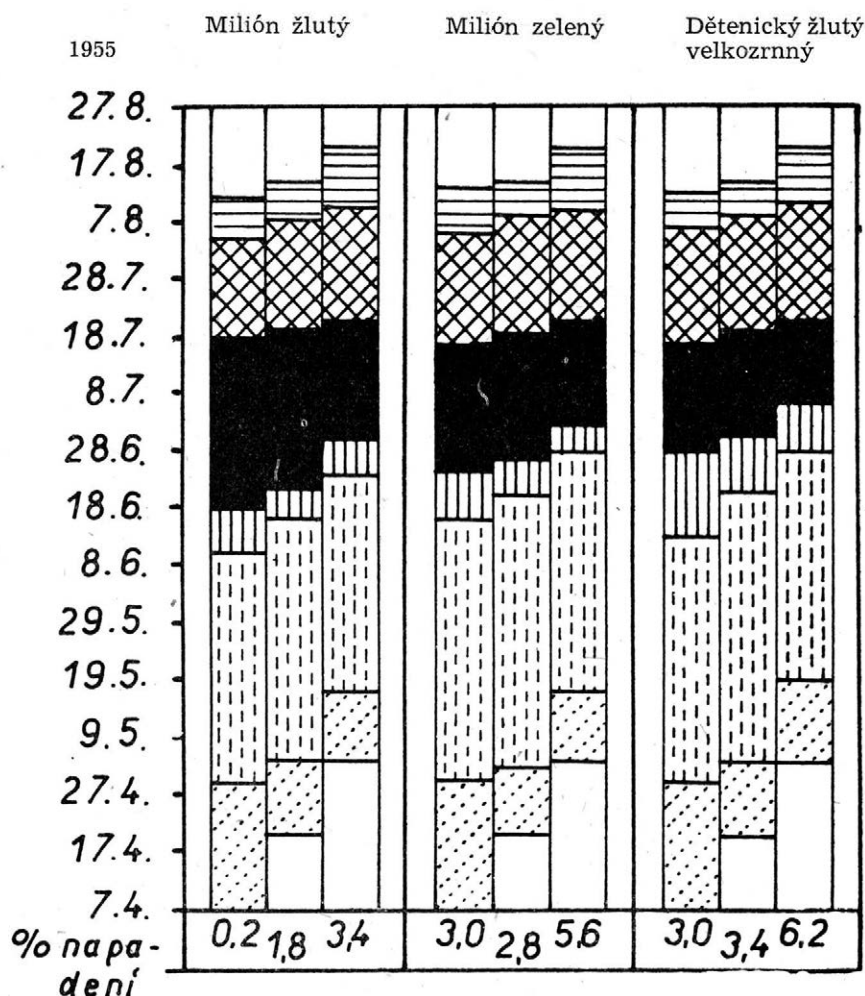
O tom, že obaleč hrachový působí v Československu škody již po více let, svědčí práce B a u d y š e (1932), v níž uvádí: „... tzv. červivost lusků hrachových byla rozšířena hojně i ve Slezsku. Poškození bylo hlášeno z Raškovic (okres Frýdek), kde bylo zničeno asi 60 % lusků. Podle tamních zkušeností neutrpěl březnový výsev hrachu tolik, jako výsev pozdější. Z Klokocova (okres Vítkov) bylo hlášeno poškození lusků hrachových z 30 %.“ Baudyš v pozdějších pracích (1935, 1949) doporučuje jako ochranné opatření ranou setbu, stejně Starý (1948) a Vladyka - Novák (1942). Palásek - Vlčková (1954)

V. Vztah stupně napadení semene hrachu obalečem hrachovým k počátku plného květu porostů u různých odrůd a různé doby setí



uvádějí jako ochranné opatření buď brzkou setbu raných odrůd, nebo pozdní setbu odrůd pozdních. Smolák (1954) doporučuje setí těch odrůd hrachu, které brzy nebo pozdě kvetou. Miller (1956), čerpající pravděpodobně ze zmíněné práce Speyera (1951), považuje otázku vlivu doby setí na stupeň napadení za dosud spornou. Původní práce, podávající výsledky výzkumu obaleče hrachového v podmínkách našeho státu, nebyly v literatuře zjištěny. Pouze

VI. Vliv doby setí na napadení semene hrachu obalečem hrachovým ve vztahu k počátku plného květu porostů



Rozsypal (1956) se zmiňuje o nepřilíš velké působnosti poprachů porostu hrachu DDT a HCH. K otázce doby výsevu udává, že pozdní výsevy vyhovují životním podmínkám obalečů a značně zvyšují možnost většího napadení.

Výsledky pokusů

Snížení klíčivosti zrn, poškozených obalečem hrachovým

Klíčivost poškozených zrn je závislá především na místě, kde bylo zrno poškozeno. Z hlediska praxe bylo však nutno získat průměrné procento snížené klíčivosti, bez ohledu na různost poškození. Teoreticky by bylo možno předpokládat, že čím bude menší rozdíl mezi absolutními váhami poškozených a nepoškozených zrn, tím více se bude procento klíčivosti poškozených zrn přibližovat klíčivosti zrn nepoškozených. Z pokusů však vyplývá, že tomu tak není. Klíčivost u všech

odrůd*) je snížena [přibližně stejně (43—55 %). Průměr u všech odrůd činí 47,1 %. Z toho pro praxi vyplývá, že při použití osiva s částí zrn poškozených obalečem, je nutno zvýšit výsev. Například nejvhodnější výsev hrachu Dětenického žlutého velkozrného obsahuje toto množství osiva 10,5 kg neklíčivých semen, neboť napadená zrna klíčí pouze z 50 %. Je tedy třeba zvýšit výsev o těchto 10,5 kg a ještě o dalších 0,5 kg za neklíčivá zrna, obsažená v tomto zvýšení výsevu. Správný výsev proto bude 221 kg/ha. Podle dosavadních zkušeností získaných z předběžných zkoušek vzházejivosti rostlin z méněhodnotného osiva předpokládám, že počet vzešlých rostlin bude menší, než vyplývá ze zkoušek klíčivosti na klíčidlech.

Snížení výnosu vlivem zrn poškozených housenkami obaleče hrachového

Snížení výnosu bylo zjišťováno srovnáváním absolutních vah zrn poškozených a nepoškozených, rozdíly vyjadřovány v procentech. Absolutní váha nepoškozených zrn kterékoliv odrůdy činí vždy 100 %. Procento snížení absolutní váhy poškozených zrn kolísá u sledovaných odrůd od 14 do 37. Průměrná hodnota činí 29,3 %. Na základě tohoto čísla je možno odhadnout, o kolik byl výnos snížen napadením semene hrachu housenkami obaleče hrachového. Například ze sklizně hrachu z jednoho hektaru bylo získáno 2000 kg semene. V průměrném vzorku semene ze sklizně bylo zjištěno, že 10 % zrn bylo poškozeno housenkami obaleče. Protože napadená zrna vážila o 29,33 % méně, byl snížen výnos vlivem napadení o 58,66 kg.

Vliv doby setí na napadení semene hrachu housenkami obaleče hrachového a na výnos

K vyjasnění této otázky byly vyhodnoceny pokusy s postupnými výsevy na pokusných plochách oddělení luštěnin ve Výzkumném ústavu obilnářském ČSAZV v Kroměříži a ve Výzkumné a šlechtitelské stanici v Kralicích na Hané. Vzorek, ve kterém bylo zjišťováno napadení, byl průměrem ze šesti opakování. Z tohoto vzorku bylo odebráno 5×100 zrn a v nich zjištěno, kolik jich bylo poškozeno housenkami obaleče hrachového. Průměrem z těchto pěti opakování (5×100 zrn) byla získána hodnota vyjadřující v procentech průměrné napadení semene ve sklizni z určitého výsevu.

Uvádíme výsledky napadení pěti odrůd hrachu. Hned u první odrůdy hrachu Miliónu žlutého vyplývá, že u prvního výsevu (nejranějšího) bylo 0,2 % poškozených zrn, ve druhém výsevu vykonaném o čtrnáct dnů později 1,8 % a ve třetím výsevu (ještě o dalších čtrnáct dnů později) 3,4 %. O zbývajících dvou odrůdách z Kroměříže (Milión zelený a Dětenický žlutý velkozrný) a dvou odrůdách z Kralic na Hané (jedlý hrách Unikum, krmný hrách Kapucín) platí totéž. Aby bylo možno zemědělské praxi doporučit co nejranější výsevy, bylo nutno přihlídnout i k dosaženým výnosům. Postupné výsevy odrůd z Kroměříže byly výnosově zhodnoceny ve Výzkumném ústavu obilnářském ČSAZV v Kroměříži a odrůd z Kralic na Výzkumné a šlechtitelské stanici v Kralicích na Hané. Výsledky z Kroměříže publikoval Foral (1956). Bylo jich použito i v této práci. Výsledky z Kralic na Hané byly získány od dr. Pázlera. Dosažené výnosy potvrzují, že rané výsevy možno praxi doporučit jako agrotechnické opatření proti škodlivosti housenek obaleče hrachového. Nejranější výsevy zaručují nejvyšší výnosy.

*) Slovenský konservový, milión zelený, milión žlutý, Dětenický žlutý velkozrný a Kapucín.

Vliv doby setí na napadení semene hrachu housenkami obaleče hrachového ve vztahu k počátku plného květu porostu

I když výsledky pokusů z roku 1955 ukázaly, že rané výsevy bývají napadány méně, bylo nutno zjistit příčinu. Pro vyřešení této otázky byla sestavena tabulka I, VI a VI, ve které jsou zachyceny vývojové fáze porostů tří odrůd hrachu, z nichž každá byla zaseta ve třech různých dobách. Pod grafem je uvedeno procento napadených zrn ve sklizni. Dalším důležitým činitelem bylo přibližné zjištění výskytu obalečů (motýlů) a stanovení doby, kdy dochází ke kladení vajíček. Podle pozorování v roce 1955 se objevili první motýli 9. června, teprve 22.—23. června došlo k počátku masového líhnutí. Poslední jedinci byli zjištěni 20. července. Podle Langenbucha (1941) se páří samičky teprve třetího dne po vylíhnutí, ke kladení vajíček dochází až devátého dne.

Z toho vyplývá, že k prvnímu kladení vajíček dochází 23. června, to je těsně před začátkem plného květu porostů. Z tabulky I u postupných výsevů jednotlivých odrůd je vidět, že s pozdější dobou setí je posunut i počátek plného květu. Protože obaleč hrachový klade vajíčka na listy, lístky květní a kališní, je možno soudit, že stoupající procento napadení od nejranějšího k výsevu pozdnímu je v jisté korelaci se zpožděným počátkem plného květu porostu. Dalo by se předpokládat, že čím později dochází k počátku plného květu porostu téže odrůdy, tím větší bude procento napadených zrn ve sklizni.

Vztah počátku plného květu porostu k napadení semene obalečem hrachovým při stejné době setí

Aby byl potvrzen předpokládaný vztah mezi stupněm napadení a počátkem plného květu porostu, byly sestaveny tabulky II a IV, přeskupením tabulek I a VI. Účelem přeskupení bylo vyloučení vlivu různé doby setí. V každém sloupci jsou uvedeny vždy tři odrůdy, které byly zasety ve stejnou dobu. Odrůdy byly seřazeny podle toho, čím později u nich nastává počátek plného květu. Po doplnění procenta napadení pod sloupce znázorňující vývojové fáze porostů opět vyplývá, že čím později nastává počátek plného květu, tím je větší i procento napadení.

Vztah stupně napadení k počátku plného květu porostu různých odrůd a k různé době setí

V tabulce III a V byly seřazeny odrůdy vedle sebe podle stupně napadení (od nejmenšího k největšímu) bez ohledu na dobu setí a různost odrůd. Je vidět, že čím je větší napadení, tím je více zpožděn počátek plného květu porostu kterékoliv ze tří zkoumaných odrůd.

Diskuse

Podle literárních údajů nemusí vždy dojít u raných výsevů ke snížení napadení. Mluví-li se o raném výsevu v podmínkách některých našich oblastí ve vztahu k napadení semene housenkami obaleče hrachového, předpokládá se, že

*) v roce 1956 nebyla doba zralosti prvního lusu zjišťována.

bylo zaseto koncem března nebo v prvním týdnu dubna. Pozdější výsevy nutno z tohoto hlediska považovat za pozdní. Na pokusných plochách Výzkumného ústavu obilnářského ČSAZV oddělení ochrany rostlin v Kroměříži, bylo v roce 1955 sledováno napadení pozdních a velmi pozdních výsevů hrachu. U výsevů z konce dubna a května je procento napadení poměrně stejné, pouze u nejpozdnějších výsevů (27. V. a 6. VI.) je sníženo. Výnosy z těchto výsevů jsou však tak malé, že nelze uvažovat o podobném agrotechnickém opatření v boji proti obaleči hrachovému. Podle dosavadních předběžných výsledků, dosažených při sledování stupně napadení ve vztahu k počátku plného květu u světového sortimentu hrachu, se ukazuje, že pro stupeň napadení počátek plného květu není u všech odrůd zcela rozhodující. U některých odrůd začínal plný květ později než u odrůdy kontrolní, a přesto byly napadeny méně. U těchto výjimečných případů patrně jde o odolnost původu fyziologického, případně morfologického. Proto bude nutno zaměřit další výzkum odolnosti sort na zjištění dalších činitelů, kteří komplexně vytvářejí vlastní odolnost jednotlivých odrůd. Zjištěním těchto faktorů budou dány předpoklady pro šlechtění nových odrůd odolných vůči obaleči.

Souhrn

1. Při zjišťování snížení absolutní váhy zrn poškozených obalečem bylo shledáno, že poškozená zrna mají proti zrnům zdravým absolutní váhu menší průměrně o 29,33 %.

2. Poškozená zrna mají proti zrnům zdravým sníženou klíčivost v průměru o 47,71 %.

3. Odrůdy hrachu, u kterých nastává podstatně dříve počátek plného květu než u kontrolních odrůd, budou mnohem méně napadeny housenkami obaleče hrachového.

4. Protože rané výsevy kvetou dříve než výsevy pozdní, bude procento napadených zrn ve sklizni u raných výsevů podstatně nižší.

5. Rané výsevy hrachu možno i z agrotechnického hlediska považovat za nejlepší, neboť zajišťují nejvyšší výnosy semen.

6. Značně pozdě seté hrachy (konec května — počátek června) vykazují menší napadení, avšak pro velmi slabé výnosy nelze uvažovat o pozdních výsevech jako o agrotechnickém opatření proti obaleči hrachovému.

Literatura

1. Balachowski A. - Mesnil L.: Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Paris 1935. — 2. Baudyš E.: Škodliví činitelé píce, luštěnin a okrasných rostlin. Ochrana rostlin 1932, roč. XII, str. 38-46, 58-63. — 3. Baudyš E.: Hospodářská fytopathologie. Díl II. Hubení škůdců živočišných. Brno 1935. — 4. Baudyš E.: Choroby a škůdci polních plodin a ochrana proti nim. Brno 1949. — 5. Bryzgalov A. A.: Spravočnik agronoma - ovoščevođa. Goz. izdat. sel'skochoz. lit., Moskva-Leningrad 1951. — 6. Foral A.: Zlepšená agrotechnika pomáhá k vyššímu výnosu hrachu. Za vysokou úrodu 1956, roč. IV, č. 8, str. 126-127. — 7. Frickhinger H. W.: Leitfaden der Schädlingsbekämpfung. Stuttgart 1939. — 8. Gerasimov B. A., Osnickaja E. A.: Vrediteli i bolezni ovoščených kultur. Gos. izdat. sel'skochoz. lit., Moskva 1953. — 9. Gutzeit E.: Welche Momente fördern die Schädlichkeit des Erbsenwicklers. Deutsche landwirtschaftliche Presse 1901, XXVIII, Nr. 81, 82. — 10. Hanson J., Webster R. L.: The Pea Moth, *Laspeyresia nigricana* STEPH.

Bull. of this Station are sent free to citizens of the State on application to the Director, Buletin No. 327, April 1936. — 11. Juha V.: Klíčivost hrachu poškozeného škůdci *Bruchus pisi* a *Grapholitha dorsana*. Sborník Československé akademie zemědělské I A, seš. 2, str. 307-336, Praha 1926. — 12. Kleine R.: Wie lässt sich der Frass von *Grapholitha dorsana* vermeiden? Zeitschr. für angew. Entomologie, Band VIII, 1922, S. 112-118. — 13. Kleine R.: Untersuchung über die Schäden der *Grapholitha dorsana* F. Zeitschr. für wissensch. Insektenbiologie, Band XVII 1922, S. 153. — 14. Langenbuch R.: Zur Biologie des Erbsenwicklers *Grapholitha nigricana* STEPH. Arb. physiol. angew. Entomol., Bd. VIII, Nr. 4, Berlin - Dahlem 1941. — 15. Makaševa R. CH. — 16. Osipova E. N.: Zernobobovyje kultury. Selschozgiz, Moskva 1953. — 17. Miller F.: Zemědělská entomologie. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha 1956. — 18. Nikolaisen W.: Der Erbsenwickler *Grapholitha* (*Cydia*, *Laspeyresia*) sp., sein Schaden und seine Bekämpfung unter besonderer Berücksichtigung der Anfälligkeit verschiedener Erbsensorten. Dissertation, Kühn-Archiv, 19, 196-256, Halle/S. 1928. — 19. Palásek M. - Vlčeková D.: Obaleči na hrachu a peluškách. Za vysokou úrodu 1954, ročník II, č. 4. — 20. Rozsypal J.: Zrnokaz hrachový (*Bruchus pisorum* L.) v podmínkách ČSR a boj proti němu. Zoologické listy (Folia zoologica) 1956, roč. V (XIX), str. 29-48. — 21. Smolák J.: Ochrana rostlin. Příručka pathologie rostlin. Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1954. — 22. Speyer W.: Beitrag zur Bekämpfung des Erbsenwicklers (*Laspeyresia nigricana* STEPH.). Nachrichten dtsch. Pflanzenschd. 3, S. 38, Berlin 1951. — 23. Starý B.: Moderní ochrana rostlin ušetří státu miliardy. Světlem a přírodou, sv. VIII, Praha 1948. — 24. Sčegolev V. N.: Selskochozjajstvennaja entomologija. Moskva - Leningrad 1949. — 25. Voronjuk B. A.: Gorocho v něčernozemnoj polose, Selchozgiz, Moskva 1950. — 26. Vladyka - Novák: Choroby a škůdci hospodářských plodin. Za vysoké výnosy, svazek 35, Praha 1942.

Листовертка гороховая (*Laspeyresia nigricana* STEPH.) — I.

О вреде гусениц и отношении начала полного цветения гороха к степени нападения вредителем

В работе говорится о некоторых результатах опытов, произведенных с листоверткой гороховой в 1955-56 гг., в Чехословакии. В первой главе приводится краткое описание вредителя и его развития. Во второй главе говорится о вреде гусениц и понижении всхожести поврежденных зерен, которая колеблется у исследуемых сортов без учета абсолютного веса здоровых семян от 43 до 55 %. В третьей главе приведено снижение урожая, вызванного повреждением зерен гусеницами листовертки. При сравнении абсолютного веса поврежденных зерен с неповрежденными было установлено, что вес поврежденного зерна на 29,33 % меньше. В четвертой главе изучается зависимость между сроком посева и процентом поврежденных зерен в урожае. Из I-ой и VI-ой таблиц вытекает, что ранние посевы бывают меньше повреждены вредителем. В табл. II, III, IV и V наглядно указывается соотношение между началом полного цветения растения и степенью нападения вредителем. Из этого следует, что чем позже наступает начало полного цветения растения, тем сильнее подвергаются семена нападению гусеницами листовертки. Согласно полученным до сих пор предварительным результатам, при изучении степени нападения вредителем в мировом ассортименте гороха, имеются сорта, не отвечающие вышеприведенной зависимости. Поэтому можно полагать, что дело, повидимому, идет об устойчивости скорее физиологического или морфологического характера. В заключении рекомендуется ранний посев (конец марта и 1-ая неделя апреля), как агротехническое мероприятие, обеспечивающее большую урожайность и одновременно меньший % поврежденных зерен при сборе урожая.

Der Erbsenwickler (*Laspeyresia nigricana* STEPH.) — I.

Über Schädlichkeit der Raupen und Beziehung des Vollblütenanfangs des Bestandes zum Befallsgrade

In der Arbeit wird von einigen Ergebnissen der mit Erbsenwickler in Tschechoslowakei im Jahre 1955-56 durchgeführten Versuche gesprochen. In erster Kapitel führt man eine kurzgefaßte Beschreibung des Schädlings und seine Entwicklung

an. In zweiter Kapitel behandelt man die Schädlichkeit der Raupen und verminderte Keimkraft der beschädigten Körner, die bei den studierten Sorten ohne Rücksicht auf das absolute Gewicht der gesunden Körner von 43 bis 55 % schwankt. In dritten Kapitel ist eine Ertragsherabsetzung mittels Einfluß der Körnerbeschädigung durch Erbsenwicklerraupen angeführt. Beim Vergleich der absoluten Gewichte von beschädigten Körnern mit unbeschädigten wurde festgestellt, daß die beschädigten Körner ein um 29,33 % kleineres Gewicht aufweisen. In vierter Kapitel verfolgt man die Abhängigkeit zwischen Saatzeit und Prozentsatz der befallenen Körner in Ertrag. Aus Tabelle I. u. VI. ergibt sich, daß Frühaussaate in der Regel weniger befallen werden. In Tabellen II., III., IV. und V. wird anschaulich die Beziehung zwischen dem Vollblüteanfang der Beständen und dem Befallsgrade gezeigt. Man gelangt zum Schluß, daß je später der Anfang der Vollblüte des Bestandes stattfindet, desto größer ist der Befall des Sames durch Erbsenwicklerraupen. Nach den bisherigen vorläufigen Ergebnissen beim Verfolgen des Befallsgrades im Weltsortiment der Erbse kommt zutage, daß es Sorten gibt, die sich der obenangeführten Abhängigkeit entziehen. Es wird daher vorausgesetzt, daß es sich allem Anschein nach um Resistenz vielmehr physiologischen als morphologischen Ursprungs handelt. Zum Schluß wird Frühsaat empfohlen (Ende März und in erster Aprilwoche) als eine agrotechnische Maßnahme, die höhere Erträge und gleichzeitig einen niedrigeren Prozentsatz befallener Körner in Ernte sicherstellt.

Pea Caterpillar (*Laspeyresia nigricana* STEPH.) — I.

Harm Done by Caterpillar and the Relationship Between Beginning of Full Flower to Degree of Infestation

The study discusses some results of experiments made on pea caterpillars in 1955-56 in Czechoslovakia. The first chapter gives a brief description of the pest and its development. The second chapter discusses the harmfulness of caterpillars and the decreased germination of damaged grain, varying in the varieties investigated, without regard to absolute weight of healthy grain, from 43 to 55 percent. The third chapter gives the decrease in yield as a result of damage done to grain by the pea caterpillar. When the absolute weight of the damaged grain was compared with the undamaged, it was found that the damaged grain had by 29.33 percent smaller weight. The fourth chapter follows the dependence between time of planting and the percent of infested grain at time of harvest. Table I a. VI shows that early plantings are less infested. Tables II, III, IV and V illustrate the relationship between the beginning of full flower and the degree of infestation. The conclusion is drawn that the later the beginning of full flower the greater the infestation of the seed by the pea caterpillar. According to preliminary findings made to date in observing the degree of infestation of different world varieties of peas, it was shown that there are varieties which do not have the above-mentioned relationship. It is therefore assumed that it is a question of pea resistance which is physiological or morphological. In conclusion it is recommended that sowing should be done early „at the end of March and the first week in April) as an agrotechnical measure assuring higher yield and at the same time a lower percentage of infestation of the grain at the time of harvest.

Příspěvek k poznání mykóz sóji v Československu

К вопросу изучения микоз сои в Чехословакии

Beitrag zur Erkennung der Soja-Mykosen in der Tschechoslowakischen Republik

A Contribution to Recognition of Soya Mycoses in Czechoslovak Republic

RNDr. Jiřina NOVÁKOVÁ—PFEIFEROVÁ

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Odbor karantény a ochrany rostlin,
Brno

Došlo dne 4. III. 1958

Úvod

Sója [*Glycine soja* (L.) Sieb. Zucc.] patří pro svoji vysokou průmyslovou i potravinářskou hodnotu mezi nejčennější olejniny. Je to velmi stará kulturní rostlina domovem z Číny a Japonska. V celé východní a jižní Asii je kromě rýže podstatnou složkou výživy obyvatelstva. Pěstování sóje se rozšířilo odtud do Severní Ameriky, do severní Afriky a do Evropy. V SSSR se pěstování sóje šířilo z jižních přímořských oblastí od Krymu a Kavkazu směrem k severu a západu. Jako plodina teplých oblastí se v Evropě pěstuje hlavně na Balkáně, v Itálii a méně již v Rakousku a Německu. U nás bylo s jejím pěstováním započato ve dvacátých letech tohoto století z osiva pocházejícího z Mandžuska, přičemž byly vybírány odrůdy vhodné pro naše klimatické poměry. Z nich byly vyšlechtěny křížením s německými a americkými odrůdami sóje naše domácí odrůdy.

Ve východní Asii a v USA je sója napadána četnými mykózami, které se přenášejí většinou osivem, působí značné ztráty a mnohdy vážně ohrožují intenzivní produkci sóje. S osivem byly tyto choroby zavlečeny i do ostatních částí světa. V Evropě se dnes uvádějí v různých státech tyto mykózy sóje: plíseň sójová — *Peronospora manhurica* [Naumov (Sydow)]; antraknóza sóje — *Glomerella glycines* (Hori) Lehman a Wolf; tetovnička sójová — *Phyllosticta sojaecola* Massal; *Ascochyta sojaecola* Abramov; braničnatka sójová — *Septoria glycines* Hemmi; fusariové vadnutí sóje — *Fusarium bulbigenum* Cke a Mass. var. *tracheiphilum* (Smith) Wr.; *Cercosporina kikuchii* Mats. a Tom.; *Cercospora sojae* Hara a bílá hniloba — *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De By. Jelikož je u nás sója mladou kulturní rostlinou, jejíž pěstování je omezeno jen na kukuřičnou a vinorodou oblast jižní Moravy a jižního Slovenska, není u nás její patologie dosti probádána a ani výskytu mykóz na ní nebyla věnována zvláštní pozornost. K vy-

plnění této mezery má malou měrou přispět zjištění výskytu houby *Ascochyta sojaecola* Abramov na území našeho státu. Napadený materiál sebral dr. B. A. Kvičala v roce 1955 v kulturách sóje šlechtitelské stanice v Branišovicích a předal mi jej k bližší determinaci. Téhož roku se vyskytlo stejné onemocnění sóje i v Kroměříži na pokusných polích Výzkumného ústavu obilnářského ČSAZV. Jedná se pravděpodobně o první nález tohoto parazita sóje na Moravě a patrně i v ČSR vůbec.

Historie a zeměpisné rozšíření

Poprvé byla *Ascochyta sojaecola* nalezena ve východní Sibiři, kde činila značné škody hlavně v hustých porostech. Parazita našel a popsal Abramov (1931). Ještě téhož roku byla zjištěna *Ascochyta* na sóji v západní Sibiři, kde se rovněž projevila jako vážné onemocnění sóje, která tam byla nově zaváděna (Loukyanovitch et al., 1931). V Evropě první nález houby rodu *Ascochyta* na sóji učinil Ciferri (1927) v Piemontu v Itálii. O jejím výskytu na sóji v SSSR podává roku 1938 zprávu Pidopličko. Ve Francii byla zjištěna *Ascochyta* na sóji roku 1945 (Darpoux, 1945). Frandsen (1953) zjistil a popsal *Ascochyta sojaecola* Abramov v Německu, kde se od roku 1951 vyskytla na různých místech. *Ascochyta sojaecola* byla zjištěna i v Africe (Hendrickx, 1939), ale v Americe pravděpodobně dosud nebyla nalezena.

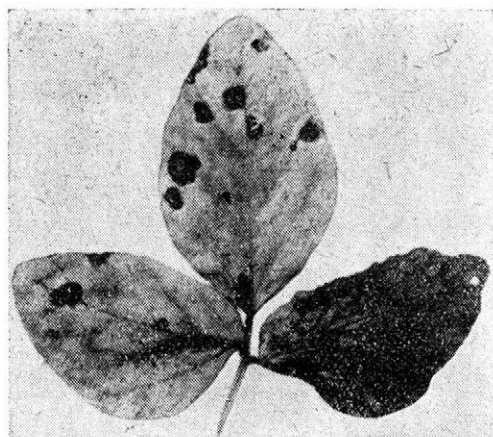
Hostitelské rostliny

V přírodě byla tato mykóza zjišťována vždy jen na sóji. Ve skleníku se podařila umělá infekce též na fazoli a na *Glycine ussuriensis* Regel et Maack (Frandsen, 1953). Příznaky napadení byly na různých hostitelích odlišné, ale vždy byly zjištěny pyknidy a konidie a parazit reisolován. Bondartzeva (1938) řadí houbu *Ascochyta sojaecola* mezi plurivorní parazity.

Symptomatologie a způsob šíření choroby

Ascochyta sojaecola napadá všechny nadzemní části sóje a může vyvolat infekci u rostlin v každém vývojovém stadiu. Na děložních lístcích se napadení projevuje jako několik milimetrů velké hnědočerné okrouhlé skvrny. Dojde-li k šíření infekce na stonek, mladé rostliny obvykle uhynou. V pozdějším vývojovém stadiu se na pravých listech na každém úkroju objeví několik kulatých skvrn se světlejším středem a tmavohnědým ohraničením (obr. 1). Velikost skvrn se obvykle pohybuje mezi 10–15 mm. Skvrny se tvoří při okraji i uprostřed čepele listové. Zachvátí-li listový nerv, postupuje infekce podél nervu; skvrny jsou pak protáhlé a nepravidelné. Na skvrnách je více či méně jasná zónální kresba. Centrální část skvrn je světlá, silně zasychá, je tenká, později popraská nebo vypadává (obr. 2). Na listu zbude jen tmavý lem skvrny. Na stonku se projevuje infekce v podobě skvrn protáhlých ve směru osy, eliptických, velikosti 1 cm i delších a 3–4 mm širokých.

K napadení stonku dochází jen při těžké infekci rostliny. Také na stonku jsou skvrny lemovány širokým hnědým okrajem. Na luscích se příznaky napadení mění podle toho, v jakém vývojovém stadiu lusku došlo k infekci. Na malých luscích jsou skvrny 0,5 cm až 1,0 cm velké, tmavohnědé, s nevyhraněným okrajem a světlejším středem. Na dorůstajících luscích jsou skvrny světlé, hnědošedé, s velmi charakteristickou kresbou tvořenou četnými pyknidami. Při časném napadení se semena vůbec nevytvoří. Dojde-li k pozdější infekci lusků, jsou semena plně vyvinuta, ale mají hnědé skvrny stejně jako stěna lusku tam, kudy do nich pronikla infekce. Infekce lusků postupuje obvykle od stopky, neboť tam jsou za deště konidie splavovány. *Ascochyta sojaecola* se přenáší osivem a tím je usnadněno její šíření na velké vzdálenosti.



1.



2.

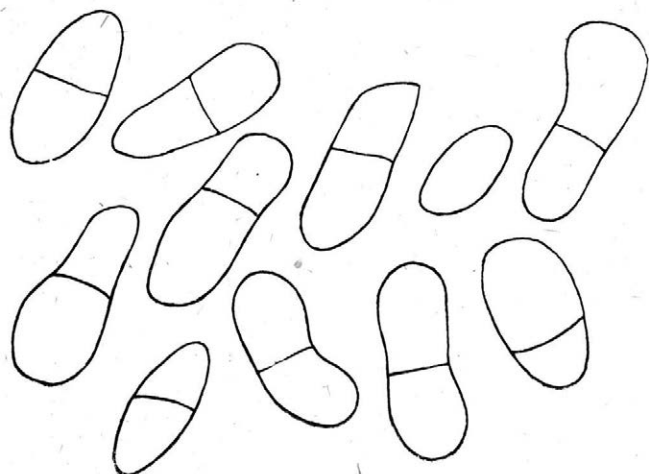
1. Skvrnitost listu soje způsobená houbou
Ascochyta sojaecola Abramov

2. Makrodetail skvrny. Zřetelné hnědé olemování skvrn a světlý trháčící se střed skvrny

Popis parazita

Ascochyta sojaecola Abramov patří do skupiny *Fungi imperfecti*, *Sphaeropsidales*. Na napadených stoncích, luscích a na horní straně napadených listů se na světlé části skvrn tvoří pyknidy v podobě četných tmavých teček. Pyknidy ústí na horní stranu listů. Jejich rozmístění není vázáno na průduchy. Rozměry pyknid na listech podle výsledků našich měření se nejčastěji pohybovaly mezi 80–140 μ . Abramov (1931) udává pro pyknidy větší rozmezí, a to 30–220 μ , neboť zřejmě proměřoval i pyknidy z lusků, kdežto v našem případě byly měření pyknid jen na listech, jelikož napadení lusků nebylo zjištěno. Frandsen (1953) udává pro pyknidy velikost 90–200 μ (nejčastěji 125–140 μ). Pyknidy na luscích jsou průměrně o něco větší (139 μ) než na listech (126 μ). Pyknidy jsou kulaté, tmavohnědé, mají kruhovitě ostiolum obklopené tmavohnědým prstencem pletiva. Velikost ostiol je 18–20 μ . Konidie jsou podlouhlé oválné, často poněkud zakři-

vené, medianní nebo submedianní přepážkou lehce zaškrbené (obr. 3). Podle našich pozorování byly konidie se dvěma přepážkami řídké, kdežto F r a n d s e n (1953) udává, že jsou dosti časté, a dokonce že se vyskytnou konidie i se třemi přepážkami. Rovněž udává, že jsou konidie v masách špinavě růžové, kdežto v našem případě byly světlounce žlutozelené. Velikost konidií z listů kolísala podle našich měření mezi $8-11 \times 3-5 \mu$, shoduje se tedy s údaji A b r a m o v o v ý m i. F r a n d s e n (1953) udává pro konidie z listů rozměry $6,6-9,9 \times 3,9-4,4 \mu$



3. Konidie houby *Ascochyta sojaecola* Abramoff pozorované při zvětšení 450 $\times$

(průměr $8 \times 4,3$), z lusků $8-13,8 \times 4-5,3 \mu$ (průměr $11,8 \times 5 \mu$). *Ascochyta sojaecola* roste velmi dobře na bramborovém agar s dextrózou, ale izoláty různého původu mají na umělé půdě různý růst. V tmavém stromatickém myceliu se tvoří četné pyknidy normální velikosti a tvaru, jsou však o něco tmavší a bez ostiola. Konidie, vytvořené na bramborovém agar s dextrózou, se však zřetelně liší od konidií z přirozeného substrátu. Podle F r a n d s e n a (1953) jsou skoro vesměs bez přepážek, ojediněle s jednou přepážkou, $4,8-7,4 \times 2,7-3,7 \mu$ velké (průměr $6,1 \times 2,9 \mu$). Rozdíly ve velikosti konidií z přirozeného substrátu a z agaru jsou známy i u jiných hub rodu *Ascochyta*. *Ascochyta sojaecola* se liší morfologicky a symptomaticky od *Ascochyta pisi* Lib., *Ascochyta phaseolorum* Sacc., *Ascochyta fabae* Speng. a *Ascochyta Bollhauseri* Sacc.

Hospodářský význam a ochrana

Ve východní Asii je tato choroba sóje z hospodářského hlediska závažná, kdežto podle dosavadních zpráv z Evropy nepůsobí větších škod, jak udává D a r p o u x (1945) pro Francii a stejně F r a n d s e n (1953) pro Německo, kde na prvním místě škodí virová mozaika sóje a bakteriální spála sóje — *Pseudomonas glycinea* Coerper. V oblastech s bohatými srážkami však může nabýt většího vý-

znamu. Také u nás můžeme prozatím klasifikovat výskyt této mykózy sóje za ojedinělý.

V obraně proti této chorobě sóje i většině ostatních mykóz musíme klást hlavní důraz na výběr zdravého osiva prostého skvrnitosti. Je nutné věnovat pozornost zdravotnímu stavu hlavně u dováženého osiva. Výběr rezistentních odrůd je rovněž důležitý. Abramov (1931) pozoroval, že odrůdy s černými a hnědými semeny jsou silněji napadány než odrůdy se zelenými semeny, které považuje za zdánlivě odolné. Odrůdy žlutosemenné červenokvetoucí byly těžce napadány, kdežto bílokvetoucí byly rovněž zdánlivě odolné. S citlivostí našich odrůd k této chorobě nemáme zkušeností. O chemickém boji v porostu a moření osiva proti této mykóze není v literatuře zmínky.

Souhrn

V roce 1955 byla zjištěna na Moravě nová mykóza sóje, v Československu pravděpodobně dosud nenalezená, způsobená houbou *Ascochyta sojaecola* Abramov. V práci je uvedeno zeměpisné rozšíření a historie parazita, popis příznaků napadení, popis parazita, jeho hospodářský význam a možnosti ochrany.

Literatura

1. Abramov I. N.: Gribnyje bolezni sojevyh bobov na Dalnem Vostoke, Vladivostok 1931. Ref. Rev. appl. Mycol. 11, 87-89, 1932. — 2. Bondartzeva - Monteverde V. N., Vassilievsky N. I.: K biologii i morfologii nekotorych vidov *Ascochyta* na bobovyh. Acta Inst. Bot. Acad. Sci. URSS 1938, ser. II, 345-376, 1940. Ref. Rev. appl. Mycol. 20, 232-234, 1941. — 3. Ciferri R.: Notae mycologicae et phytopathologicae. Serie II, N. 1-15. Riv. Pat. Veg. XVII, 9-10, 209-294, 1927. Ref. Rev. appl. Mycol. 7, 229, 1928. — 4. Darpoux H.: Contribution à l'étude des maladies des plantes oléagineuses en France. Ann. des Épiphyties, XI, 71-103, 1945. — 5. Frandsen N. O.: *Ascochyta sojaecola* auf Sojabohne in Deutschland. Phytopath. Zeitschr. 20, 375-382, 1953. — 6. Hendrickx F. L.: Observations phytopathologiques à la station de Mulungu en 1938. Publ. Inst. Nat. Étude Agron. Congo Belge, 117-128, 1939. Ref. Rev. appl. Mycol. 19, 329-330, 1940. — 7. Loukjanovitch F. K. et al.: Vrediteli i bolezni selskochozjajstvennyh rastenij v rajone Turkestanosibirskoj železnoj dorogi. Pl. Prot. Leningrad, 7, 349-360, 1931. Ref. Rev. appl. Mycol. 11, 315-316, 1932. — 8. Pidopličko M. M. 1938, citováno podle Darpoux 1945.

К вопросу изучения микоз сои в Чехословакии

В 1955 г. в Моравии была установлена новая микоза сои, которая в Чехословакии до сих пор, вероятно, не встречалась и вызывается грибом *Ascochyta sojaecola* Abramoff. В работе приводятся географические границы распространения и история паразита, описание признаков поражения растений, описание самого паразита и указывается его хозяйственное значение и возможности защиты.

Beitrag zur Erkennung der Soja-Mykosen in der Tschechoslowakischen Republik

Im Jahre 1955 wurde in Mähren eine neue Sojabohnenkrankheit festgestellt, die *Ascochyta sojaecola* Abramoff verursacht. In der Tschechoslovakei wurde sie anscheinend zum erstenmal gefunden. In der vorliegenden Arbeit ist die geographische Verbreitung und die Geschichte des Parasiten, sowie die Symptomatologie der Krankheit, die Beschreibung des Parasiten, seine wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung beschrieben.

A Contribution to Recognition of Soya Mycoses in Czechoslovak Republic

Ascochyta sojaecola Abramoff was found in 1955 in Czechoslovakia for the first time as a serious parasit of soybean plants. The geographical distribution, history and symptomatology of this fungus is given. The economic significance and the possible means of control are discussed.

Příspěvek k poznání vývojové dynamiky viničních plevelů

К вопросу динамики развития виноградных сорняков

Beitrag zur Kenntnis der Entwicklungsdynamik von Weingartenunkräutern

Contribution à la connaissance de la dynamique du développement des mauvais herbes dans les vignobles

Inž. J. PÁTEK, doc. J. BLAHA

Výzkumné středisko vinařské SAV, Mutěnice

Došlo dne 14. VII. 1958

Úvod

Ztráty, vznikající vlivem plevelů, jsou v zemědělství dobře známy, i když nebyly dosud vyčísleny. V kulturách hustořádkových je jejich vývin dosti často omezován hlavní kulturou, naproti tomu u rostlin průmyslových, pěstovaných v širokých meziřadích (až 2 m), je jejich vzrůst pravidelně spíše podporován a jejich celkový vývoj je proto naprosto odlišný.

Ve vinohradnictví jde o kulturu mnohaletou, která je obdělávána v každoročním cyklu v meziřadích, takže přirozené společenství rostlin se nemůže vyvinout. K tomuto cíli je také zaměřen celý systém kultivace viniční půdy v průběhu vegetační periody, při čemž základní podmínkou je, zbavit révu konkurence rostlin plevelných, jež odebírají vlhkost půdní mnohem intenzivněji nežli réva sama. Vývoj plevelů, jež se mohou rozmnožovat nejen semenem, ale i regenerací přeseklých orgánů vegetativních, není tedy kultivací úplně znemožněn a jednotlivé druhy plevelů se mohou vyvíjet v periodách mezi jednotlivými zásahy kultivačními. Tato situace se výrazně zhoršuje, jestliže kultivační zásahy jsou prováděny ve lhůtách dlouhých, takže některé rychle rostoucí plevele mohou dospět až do tvorby semen.

Při studiu vlivu plevelů ve vinohradnictví bylo doposud přihlíženo hlavně jen ke znakům botanickým a je málo známo o podmínkách klíčení semen viničních plevelů (druhy klíčí při povrchu půdy, hlouběji v půdě, v době letní nebo jarní či podzimní, v podmínkách suchých nebo vlhkých atd.), ale začínají se vyhraňovat druhy plevelů pro půdy různého typu. Znalost těchto okolností je důležitá proto, že podle nich je nutno sestavit celkový cyklus obdělávání půdy viniční, což se doposud děje jen empiricky a že také je nutno přizpůsobit používané strojní zařízení tak, aby mohlo realizovat požadovaný efekt, pokud jde o účelné a dokonalé odstraňování plevelů z vinic.

Řešení tohoto problému předpokládá nashromáždění podrobných znalostí o jednotlivých druzích rostlin, tvořících flóru plevelů v jednotlivých viničních oblastech. Při získávání těchto znalostí musí spolupracovat výzkum základní s vý-

zkumem aplikovaným, má-li být dosaženo v krátké době výsledků, použitelných v široké praxi.

Vycházejíce z těchto závislostí, pokusili jsme se o zjištění základní vývojové dynamiky plevelů, rozšířených ve vinicích slovácké vinařské oblasti na Moravě, jejíž ekologické podmínky jsou vcelku známy. Sledování vzrůstu plevelů bylo prováděno přímo ve vinicích, v tratích dosti různorodých a sledován vývoj jednotlivých plevelů. Aby bylo dosaženo obdobných poměrů, jako při normální kultivaci vinic, byly v určených termínech plevele podříznuty a zjišťován pak jejich další vývoj. Podříznutí bylo provedeno ostrou motykou ve stejné hloubce, jako při normálním obdělávání vinic plečkou, tj. asi v hloubce 8–10 cm. Pokusné plochy byly o velikosti 1 m² ve třech opakováních a byly voleny tak, aby reprezentovaly průměrnou zaplevelenost dotyčné viniční trati. Jde tedy o zjištění ze 3 m², v příslušném počtu opakování. Váha kořenů byla zjišťována po opatrném vybrání všech kořenových částí po odříznutí z půdy, po důkladném prolití vodou. Při tomto způsobu zůstaly v zemi jen zcela nepatrné zbytky jemných kořínků o nepatrné váze (váhy kořenů jsou proto uvedeny jen v celých gramech).

Při posuzování regenerační schopnosti jednotlivých plevelů je tedy nutno uvažovat seříznutí v hloubce 8–10 cm, bez ohledu na to, zda byl zasažen krček kořenový, nebo hlouběji položená část kořenů. Nešlo tedy o vytažení rostliny a její opětné zakořenění.

Při stanovení této frekvence plevelů na jednotce plochy, jež nemusí být v souladu s jejich váhovým množstvím, bylo přihlíženo především k obnově plevelů ze semen. Váhové poměry jednotlivých plevelů budou zhodnoceny ve zvláštní studii.

V těchto pracích nebyl brán zřetel na regenerační schopnost jednotlivých druhů plevelů, jež byla posuzována zvlášť (Wehsar O.), ani na množení se plevelných rostlin semeny. Vlastním úkolem bylo stanovení celkové dynamiky vzrůstu plevelů ve vinicích v průběhu vegetační doby a zjištění, do jaké míry jsou běžnými kultivačními zákroky (plečkováním) jednotlivé plevele redukovány nebo vůbec eliminovány.

Práce byly prováděny ve viničních tratích obcí Mutěnice (Zárybnické, Výgrunty), Kobylí (Světlá) a Brumovice (Čtvrť). V roce 1956 jsou údaje o měsíčních vodních srážkách zřejmě z připojeného grafu. Průběh teploty v letních měsících byl normální. V grafu č. 1 uvedený přehled vlhkosti v roce 1955 ukazuje, že je to faktor rozhodující důležitosti pro vzrůst plevelů.

Část experimentální

V trati Zárybnické (Mutěnice) byl sledován vývoj plevelů ve čtyřech termínech, dne 26. VI., 23. VII., 25. VIII. a 27. IX., tedy asi v měsíčních intervalech, takže jednotlivé druhy plevelů mohly být dobře identifikovány. Agrotechnicky vzato, odpovídala tato situace čtyřnásobnému proplečkování během vegetace (viz přehledy v tab. I).

V jarním období zřetelně převažovaly plevele, vyžadující vyššího obsahu půdní vlhkosti. Je to především *Setaria glauca*, jež v červnu daleko převažuje nad ostatními plevele (44 %), v červenci si udržuje svoje vedoucí pořadí (25 %), stejně jako v srpnu (17 %), při čemž v září jeho výskyt se opět zvyšuje (18,4 %) s nástupem většího množství srážek. Tento plevel se vyskytuje po celý rok a je velmi málo dotčen kultivačními zásahy.

Na druhém místě je to *Solanum nigrum*, jež se vyskytlo v červnu v 31 %, v červenci a dalších měsících však jeho vývin je nevelký (kolem 4 %) a teprve po skončení vegetace révy na podzim jeho podíl opět vzrůstá. Jeho vývin ze se-

mene je tedy v suché letní periodě dosti omezený a při normální kultivaci je do značné míry odstraňován.

Co do rozšíření je na třetím místě *Atriplex patula*, který zabírá 8,5 % plevelných rostlin ve vinici během června. Jeho zvláštností je, že po odstranění nebo zničení se v letním období znovu neobjevuje z vyklíčených semen. Naproti tomu má téměř 80 % schopnost regenerace po přeseknutí a vyžaduje tedy vytažení na povrch půdy a zaschnutí.

O něco méně je v jarním období rozšířen *Convolvulus arvensis*, a to asi v 10 %. Jeho vývin se v červenci zvyšuje (15 %), později se však udržuje až do konce vegetace kolem původního rozsahu 10 %.

V průběhu měsíce července nastává ve složení plevelů viničních změna v tom smyslu, že kromě nejvíce rozšířeného *Setaria glauca* (25 %), objevuje se ve větší míře *Chenopodium album* (17 %), jež v červnu bylo jen nepatrně rozšířeno a jehož další vývoj v podzimu již téměř nenastává (ze semene). Má ovšem vysokou schopnost regenerační a musí být proto kultivačním zákrokem co nejvíce zničeno.

Na další místo se dostává *Convolvulus arvensis*, rozmnožující se z přeseknutých kořenových částí a z podorníčí. I za suché letní periody jeho šíření se stále udržuje.

V této době, charakterizované snížením vodních srážek a tím i vlhkostí půdní, objevuje se již masový výskyt velmi nebezpečného plevelu, totiž *Portulaca oleracea* (téměř 13 %). Jeho rozsah se udržuje v průběhu celé letní periody kolem 10 %. Vytváří velmi početná semena a má vysokou schopnost regenerační. Je to viniční plevel velmi obtížný a kultivačními zásahy není zničen.

V tomto sušším období objevuje se také další závažný plevel, *Galinsoga parviflora* (11,4 %). Jeho výskyt se udržuje téměř neztenčeně po celou vegetační periodu až do podzimních zámrazků (kolem 12–16 %). Je roznášen hlavně větrem.

Poněkud více se šíří také *Senecio vulgaris* (5 %), udržující se rovněž po celé léto (4 %). Nově se objevuje *Amaranthus retroflexus* (4 %), který se však nadále nešíří, dále *Stellaria media* (1,4 %), jež se rozmnožuje až na 13 % v září a konečně *Diploxys muralis* (1,4 %), který v podzimu se jen nepatrně šíří.

Naproti tomu zanikají v tomto letním období úplně *Atriplex patula*, *Agropyrum repens*, *Sonchus arvensis* a *Capsella bursa pastoris*.

Během měsíce srpna udržuje si ve vývoji převahu stále ještě *Setaria glauca* (17 %). Téměř stejného rozsahu nabývá *Galinsoga* a na třetím místě je *Portulaca oleracea*, který v této době je rozšířen nejvíce (13 %). Objevuje se nový nálet *Capsella bursa pastoris* (12 %), a udržuje si podíl i *Convolvulus* (11 %) a zvyšuje se i zastoupení *Lamium* (7 %). Potlačeny zůstávají *Agropyrum* a *Sonchus*. Nové druhy plevelů, kromě ojedinělých (*Erodium cicutarium*, *Fumaria officinalis* a *Erigeron canadensis*) se neobjevují.

V měsíci září je nejrozšířenějším plevellem *Setaria glauca* (18 %), na druhém místě se udržuje *Galinsoga* (13 %) a podstatně se šíří *Stellaria media* (13 %). *Portulaca oleracea* si udržuje svůj rozsah (10 %), stejně jako *Convolvulus* (10 %).

Pozorování v jiných tratích viničních

Pro posouzení dynamiky vývoje viničních plevelů jsou uvedeny výsledky šetření v jiných viničních tratích ve stejném roce (1956) (viz tab. II).

Při posouzení hodnot získaných z různých viničních tratí shledáváme, že nejdříve na jaře, v průběhu května až června, se objevují specifické plevele jarního typu, málo odolné vůči suchu. Jsou to: *Atriplex patula*, *Solanum nigrum*, *Setaria*

glauca, *Convolvulus arvensis*, *Erigeron canadensis*, *Senecio vulgaris*, *Stellaria media*, *Mercurialis annua*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Sonchus arvensis*, *Agropyrum repens*.

Z těchto plevelů se některé udržují po celý rok, vzdor provedeným kultivačním zásahům, jako např. *Setaria glauca*, *Convolvulus arvensis*, *Erigeron canadensis*, *Stellaria media*, *Mercurialis annua*. Jiné jsou v této době kultivací úplně potlačeny — *Solanum nigrum*, *Atriplex patula*, *Agropyrum repens*, *Sonchus arvensis*. Co do množství a významu je tato skupina nevelká. Kultivace viniční půdy v jarním období je tedy velmi závažná a je účelné, aby byla provedena, pokud rostliny plevelů jsou mladé.

V červenci se objevují plevele jiných typů, lépe odolávajících suchu. Jsou to hlavně: *Amaranthus retroflexus*, *Lamium amplexicaule*, *Cirsium arvense*, *Erodium cicutarium*, *Viola arvensis*, *Annagalis femina*, *Thlaspi arvense*, *Diploaxis muralis*, *Euphorbia helioscopia*. Mimo to se udržují i některé plevele jarní.

I. Výskyt a vzrůst plevelů — Mutěnice, 1956

Plevele	Počet rostlin na 1 m ²	Výskyt v %	Váha				Celkem g
			zelené hmoty g	%	kořenů g	%	
25. VI. 1956							
1 <i>Setaria glauca</i>	74	44	245	83	48	17	293
2 <i>Solanum nigrum</i>	52	31	1170	93	87	7	1257
3 <i>Atriplex patula</i>	14	8,5	236	90	28	10	264
4 <i>Convolvulus arvensis</i>	12	7,3	10	90	1	10	11
5 <i>Chenopodium album</i>	4	2,5	525	93	42	7	567
6 <i>Portulaca oleracea</i>	3	1,9	5	84	1	16	6
7 <i>Agropyrum repens</i>	2	1,2	9	90	1	10	10
8 <i>Senecio vulgaris</i>	2	1,2	24	92	2	8	26
9 <i>Sonchus arvensis</i>	1	0,6	176	89	20	11	196
10 <i>Galinsoga parviflora</i>	1	0,6	52	89	6	11	58
11 <i>Lamium amplexicaule</i>	1	0,6	26	93	2	7	28
12 <i>Capsella bursa pastoris</i>	1	0,6	7	87	1	13	8
Úhrn	—	100	2485	92	239	8	2724
23. VII. 1956							
1 <i>Setaria glauca</i>	37	24,6	412	90	46	10	458
2 <i>Chenopodium album</i>	26	17,3	223	81	53	19	276
3 <i>Convolvulus arvensis</i>	23	15,3	18	90	2	10	20
4 <i>Portulaca oleracea</i>	19	12,7	51	88	7	12	58
5 <i>Galinsoga parviflora</i>	17	11,4	127	88	18	12	145
6 <i>Solanum nigrum</i>	8	5,3	74	90	9	10	83
7 <i>Senecio vulgaris</i>	7	4,6	58	93	5	7	63
8 <i>Amaranthus retroflexus</i>	6	4,0	39	87	6	13	45
9 <i>Lamium amplexicaule</i>	3	2,0	23	88	3	12	26
10 <i>Stellaria media</i>	2	1,4	7	87	1	13	8
11 <i>Diploaxis muralis</i>	2	1,4	26	96	1	4	27
12 <i>Atriplex patula</i>	—	—	—	—	—	—	—
13 <i>Agropyrum repens</i>	—	—	—	—	—	—	—
14 <i>Sonchus arvensis</i>	—	—	—	—	—	—	—
15 <i>Capsella bursa pastoris</i>	—	—	—	—	—	—	—
Úhrn	—	100	1058	88	151	12	1209

Pokračování tabulky I.

Plevelle	Počet rostlin na 1 m ²	Výskyt v %	Váha				Cel- kem g
			zelené hmoty g	%	kořenů g	%	
25. VIII. 1956							
1 <i>Setaria glauca</i>	31	17,3	317	93	25	7	342
2 <i>Galinsoga parviflora</i>	28	15,7	151	87	22	13	173
3 <i>Portulaca oleracea</i>	23	13,0	73	90	8	10	81
4 <i>Capsella bursa pastoris</i>	21	11,8	29	86	5	14	34
5 <i>Convolvulus arvensis</i>	19	10,6	12	92	1	8	13
6 <i>Senecio vulgaris</i>	16	8,9	91	90	11	10	102
7 <i>Lamium amplexicaule</i>	13	7,3	51	90	6	10	57
8 <i>Diplotaxis muralis</i>	9	5,0	65	93	5	7	70
9 <i>Solanum nigrum</i>	7	4,0	57	88	8	12	65
10 <i>Stellaria media</i>	5	3,0	2	66	1	34	3
11 <i>Amaranthus retroflexus</i>	3	1,7	22	85	4	15	26
12 <i>Chenopodium album</i>	2	1,1	20	87	3	13	23
13 <i>Atriplex patula</i>	1	0,6	11	85	2	15	13
14 <i>Agropyrum repens</i>	—	—	—	—	—	—	—
15 <i>Sonchus arvensis</i>	—	—	—	—	—	—	—
Úhrn		100	901	90	101	10	1002
27. IX. 1956							
1 <i>Setaria glauca</i>	23	18,4	93	89	12	11	105
2 <i>Galinsoga parviflora</i>	16	12,8	37	84	7	16	44
3 <i>Stellaria media</i>	16	12,8	5	83	1	17	6
4 <i>Portulaca oleracea</i>	13	10,1	41	89	5	11	46
5 <i>Convolvulus arvensis</i>	12	9,6	16	94	1	6	17
6 <i>Lamium amplexicaule</i>	10	7,8	17	85	3	15	20
7 <i>Capsella bursa pastoris</i>	9	7,2	8	80	2	20	10
8 <i>Solanum nigrum</i>	8	6,3	53	90	6	10	59
9 <i>Senecio vulgaris</i>	6	4,7	13	82	3	18	16
10 <i>Diplotaxis muralis</i>	6	4,7	9	81	2	19	11
11 <i>Amaranthus retroflexus</i>	3	2,4	18	82	4	18	22
12 <i>Sonchus arvensis</i>	2	1,6	9	90	1	10	10
13 <i>Chenopodium album</i>	2	1,6	15	84	3	16	18
14 <i>Atriplex patula</i>	—	—	—	—	—	—	—
15 <i>Agropyrum repens</i>	—	—	—	—	—	—	—
Úhrn	—	100	334	87	50	13	384

Po provedení dalších kultivačních zásahů, jež po nástupu suché letní periody mají zvláštní důležitost, objevují se v srpnu opět další typy plevelů, z nichž možno uvést *Capsella bursa pastoris*, *Galinsoga parviflora*, *Portulaca oleracea*, *Fumaria officinalis*. Vedle nich se znovu šíří četné plevelle, jež se objevily v červenci a udržují silnou zaplevelenost. Jsou to hlavně plevelle, množící se z oddenků a plevelle s vysokou schopností regenerační, po provedených kultivačních zásazích. Nelze zatím vyjasnit, do jaké míry jde tu o vznik plevelných rostlin z nově vyklíčených semen, jež se kultivačními zásahy dostaly blíže k půdnímu povrchu. Bude to předmětem dalších pokusů.

V podzimní periodě jsou ve vinicích nejvíce rozšířeny tyto plevelle: *Sonchus arvensis*, *Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Fumaria officinalis*, *Capsella bursa*

II. Výskyt plevelů v průběhu vegetační periody

Plevel	Procentní výskyt v měsících			
	V – VI	VII	VIII	IX
Trat „Výgrunt“ – Mutěnice				
<i>Convolvulus arvensis</i>	34	28	26	12
<i>Erigeron canadensis</i>	74	23	—	3
<i>Portulaca oleracea</i>	—	27	33	40
<i>Senecio vulgaris</i>	—	24	32	44
<i>Stellaria media</i>	—	—	—	100
<i>Capsella bursa pastoris</i>	—	19	67	14
<i>Mercurialis annua</i>	—	25	30	45
<i>Erodium cicutarium</i>	—	35	41	24
<i>Lamium amplexicaule</i>	—	75	—	25
<i>Amaranthus retroflexus</i>	—	50	50	—
<i>Cirsium arvense</i>	—	50	—	50
<i>Setaria glauca</i>	—	—	100	—
<i>Sonchus arvensis</i>	67	33	—	—
<i>Fumaria officinalis</i>	—	—	100	—
<i>Diplotaxis muralis</i>	—	—	—	100
<i>Chenopodium album</i>	—	—	100	—
<i>Viola arvensis</i>	—	100	—	—
Trat „Čtvrť“ – Brumovice				
<i>Stellaria media</i>	20	17	43	20
<i>Lamium amplexicaule</i>	13	14	53	20
<i>Convolvulus arvensis</i>	19	43	19	19
<i>Senecio vulgaris</i>	30	14	31	25
<i>Mercurialis annua</i>	—	—	58	42
<i>Setaria glauca</i>	63	—	37	—
<i>Capsella bursa pastoris</i>	7	21	43	29
<i>Diplotaxis muralis</i>	—	70	30	—
<i>Annagalis femina</i>	—	100	—	—
<i>Euphorbia helioscopia</i>	—	60	40	—
<i>Thlaspi arvense</i>	—	100	—	—
<i>Sonchus arvensis</i>	—	100	—	—
Trat „Světla“ – Kobylí				
<i>Convolvulus arvensis</i>	41	22	20	17
<i>Stellaria media</i>	2	12	54	32
<i>Mercurialis annua</i>	50	18	15	17
<i>Lamium amplexicaule</i>	—	21	24	55
<i>Senecio vulgaris</i>	9	22	15	54
<i>Annagalis femina</i>	—	67	11	22
<i>Amaranthus retroflexus</i>	45	14	27	14
<i>Chenopodium album</i>	50	14	14	22
<i>Solanum nigrum</i>	—	21	29	50
<i>Diplotaxis muralis</i>	—	—	—	100
<i>Setaria glauca</i>	—	100	—	—
<i>Sonchus arvensis</i>	100	—	—	—

pastoris, *Mercurialis annua*, *Lamium amplexicaule*, *Solanum nigrum*, objevují se tedy znovu některé z jarních plevelů, jež nacházejí dosti vláhy ke svému vývoji.

V konečné periodě vegetační, během měsíce září, je druhové zastoupení plevelů stále ještě dosti pestré. Ve větší míře je rozšířen *Sonchus arvensis*, *Stellaria media*, *Lamium amplexicaule*, *Diplotaxis muralis*, *Cirsium*, *Mercurialis annua*, *Capsella bursa pastoris*, *Senecio vulgaris*, *Solanum nigrum*, tedy většinou druhy,

jež se v různé intenzitě projeví již dříve a jež mají zvýšené nároky na obsah vlhkosti v půdě.

Je proto možno považovat za prokázáno:

1. že v různých viničních tratích se projevuje druhové zastoupení různých plevelů, jehož složení je podmíněno jednak vlivy náhodnými, jednak některými blíže neznámými vlivy složení půdy a celkovým průběhem klimatických podmínek a ovšem i vlivy agrotechnickými. Tento sortiment může být i značně obsáhlý. Šíření plevelů ve vinicích je výslednicí několika činitelů, z nichž hlavní význam mají: regenerační schopnost různých plevelů po přeseknutí kořenů, klíčivost semen, nálet nových semen větrem a jejich klíčení, kultivací dosažené přiblížení semen plevelů blíže k půdnímu povrchu a jejich vyklíčení, přizpůsobivost plevelů podmínkám daného prostředí.

2. V soulase s ekologickými podmínkami dané viniční trati (hlavně vlhkost a teplota půdy), převládají v průběhu vegetační periody vždy určité druhy plevelů, zatím co jiné jsou potlačovány. Požadavky jednotlivých druhů plevelů v tomto ohledu nejsou dosud známy.

3. Vlivem kultivačních zásahů po celou dobu vzrůstu révy je možno redukovat intenzitu zaplevelení viničních půd, avšak jen málo druhů plevelů je možno odstranit úplně jednorázovou kultivací. Vysoká regenerační schopnost velké většiny plevelů způsobuje stále nové zaplevelení, které je obnovováno vývojem nových rostlin ze semen, čímž je sortiment plevelů stále udržován nebo rozmnožován.

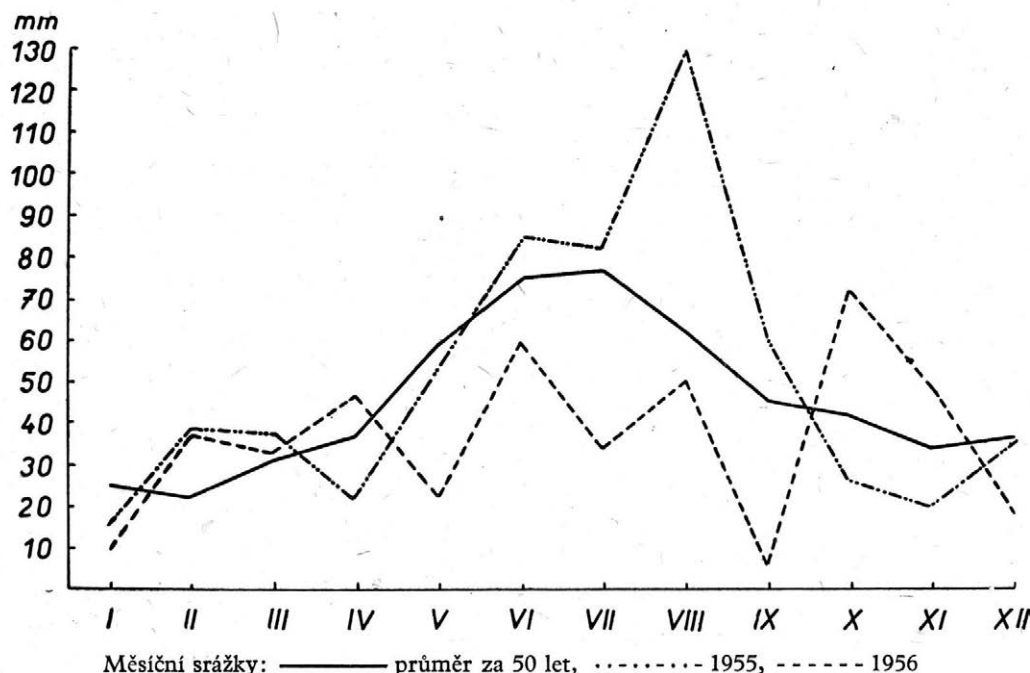
Důsledky pro vinařskou praxi

V boji proti plevelům ve vinicích nelze použít některých velmi účinných zásahů, používaných v polním hospodářství, jako např. střídání plodin a dokonalé přípravy půdy, a je proto nutno zvláště pečlivě provádět letní obdělávání viničních půd, jehož účel je v podstatě dvojitý. Jednak je to co nejrychlejší odstranění (zničení) plevelných rostlin, aby nekonkurovaly révě v odběru vlhkosti půdní a rostlinných živin, což má zvláště v aridních podmínkách a v suché letní periodě, kdy také vznikají zárodky květenství révy vinné pro příští rok, zcela mimořádný význam, jednak je nutno zabránit vzniku klíčeníschopných semen u jednotlivých plevelů. Absorbce hlavních živin plevely z půdy je několikanásobně vyšší nežli odebírání živin révou a jejich ztráta se projevuje velmi výrazně.

Při bližším studiu jednotlivých druhů plevelů, rozšířených ve vinicích zjišťujeme, že v jejich směsi jsou zastoupeny nejen plevele jednoleté, rozmnožující se semeny, ale i víceleté, rozmnožující se vegetativně a nejrůznějším způsobem, zvláště však regenerací přesekaných částí kořenů nebo stonků. V důsledku toho projevuje se určitý cyklus v dynamice vývoje plevelů v průběhu vegetační periody, v němž některé druhy plevelů zanikají buď trvale, nebo dočasně, jiné se však udržují po celou dobu vzrůstu během roku a dospívají do semen v podzimu, po případě již po skončení obdělávání půdy. Průběh takového cyklického vývoje, platný pro podmínky jižní Moravy a jeho botanické složky, je výše uveden a je zdůrazněna nutnost bližšího poznání nejen soustavy plevelů v jednotlivých oblastech, ale také biologie jejich druhů, aby bylo možno zpracovat účinné metody boje proti plevelům, jež musí být přizpůsobeny jejich vlastnostem.

V našich poměrech severního vinařství s relativně vyšší vlhkostí na jaře a na podzim, jež usnadňuje vyklíčení semen plevelů, je plečkování, tedy mělké obdělávání viniční půdy, hlavní zákrok proti plevelům. Tímto zásahem jsou ničeny plevele, vzniklé ze semen, avšak pouze tehdy, jsou-li v počátečním stadiu vývojovém, tedy v mládí, kdy rychle zasychají a ztrácejí schopnost regenerace.

Současne je však celá řada jiných plevelů, rozmnožujících se oddenky, ve vývoji podporována, ježto přesekané hlízy, oddenky a vzrůstové osy rychle regenerují a v krátké době se projeví nová vlna zaplevelení, takže takové plevele se stále udržují. Jestliže mezidobí mezi jednotlivými kultivačními zásahy je dosti dlouhé a při zvýšených teplotách půdních v letních měsících, jež dosahují až 30° C



i více podle půdního druhu, může nastat velmi intenzivní vzrůst plevelů, jež odčerpávají veškerou vlhkost z půdy.

Je proto pochopitelné, že boj proti plevelům ve vinicích musí být prováděn kombinací různých zásahů a agrotechnických metod. Plečkování je kultivace mělká a bez převrácení půdního profilu, při čemž je sice dosaženo podřezání plevelných rostlin, avšak pouze tehdy, jsou-li v mladém stadiu a jsou-li radličky naostřeny. Plevle silné, se zdřevnatělými osami (Merlík), nejsou plečkováním porušeny anebo jen v nepatrné míře, nejsou-li radličky stále střeňeny, což se v praxi jen zřídka provádí. Plečkování ovšem umožňuje vyklíčení plevelů v horní části půdního profilu, což má však příznivý účinek, ježto vzniklé rostliny jsou dalším kultivačním zásahem zničeny.

Plevle rozmnožující se semeny, ať již v půdě přítomnými, nebo přenesené větrem odjinud, jsou tedy kultivačními zákroky celkem dokonale ničeny. Vyplývá z toho uznávaný a ve vinařské praxi také empiricky osvědčený požadavek častého plečkování vinic v průběhu vegetační doby.

Účinný systém boje proti plevelům ve vinicích spočívá tedy v častém provádění (4–6krát během letního období) mělké kultivace, čímž jsou ničeny plevele ze semen, nacházejících se v horní části profilu půdního a ve dvojím provedení (před zimou a na jaře) kultivace hluboké, čímž jsou vyneseny blíže k povrchu semena plevelů ze spodní vrstvy ornice (15–20 cm), jež po vyklíčení jsou mělkou kultivací odstraněny. Je proto účelné, aby hluboká kultivace na zimu nebyla prováděna příliš pozdě, aby mohlo ještě nastat vyklíčení semen před nástupem zimy.

Těmito zásahy nejsou ovšem, anebo jen v nepatrné míře, zničeny plevely, které se mohou rozmnožovat regenerací oddenků, částí kořenů a vzrůstových os podzemních. Některé typy plevelů jsou tímto způsobem dokonce ve vývoji podporovány a vytvářejí souvislé porosty (*Portulaca*, *Amaranthus*, *Atriplex*, *Convolvulus*, *Galinsoga*, *Chenopodium*, *Mercurialis*, *Senecio*). Vzhledem k tomu, že plevelů tohoto typu je v některých viničních tratích nebo oblastech převážná většina, je nutno proti nim použít odpovídajících zákroků, aby byly zničeny, nebo aspoň jejich vzrůst výrazně zeslaben.

Jediným, v praxi za nynějšího stavu mechanizace použitelným zásahem proti trvalým plevelům zmíněného typu, s vysokou schopností regenerace, je vynesení podríznutých rostlin na povrch půdy a tím zamezení jejich nového zakořeňování. Tento zásah je proveditelný zařazením lehké branky za plečkou, čímž je velká část plevelných rostlin vynesena na povrch půdy, kde alespoň většina z nich zasychá a odumírá.

Předpokladem úspěchu zmíněných agrotechnických zásahů v boji proti viničním plevelům je ovšem použití takových pleček a kultivačních zařízení, jež půdu nepřeklápí a podřezané plevely nezahrnují, tedy pleček s plochořznými radličkami.

Je ještě jiná cesta, jak se zbavit alespoň určité části plevelů ve vinicích, a to je aplikace herbicidů. V tomto ohledu projevují se zatím dvě hlavní obtíže: všechny normálně v zemědělských kulturách používané herbicidy poškozují révu vinnou a mimo to jsou účinné pouze na určité druhy plevelů. V dalších pracích bude nutno zjistit, které herbicidy by byly použitelné aspoň proti plevelům s vysokou schopností regenerační (*Portulaca*), aniž by se projevily nepříznivé účinky na révě, a teprve potom zařadit jejich použití ve vhodném časovém období do celého systému boje proti plevelům. Zdá se, že v tomto ohledu bude možno použít některých novějších herbicidů (Monuron, Simazin), o čemž bude pojednáno v další studii.

Souhrn

V jednotlivých tratích a oblastech viničních vyvíjí se typická flóra plevelů, jejíž složení je rozdílné v jarních a podzimních měsících, podle toho, přehládají-li druhy množící se semenem nebo z podzemních orgánů. Faktory rozhodující o tomto složení jsou vlhkost půdy, teplota, obsah humusu a reakce na kultivaci. Vlivem zásahů kultivačních je sice možno redukovat intenzitu vývoje plevelů ve vinicích, avšak jen málo druhů plevelů je možno pouze kultivací odstranit. Vysoká regenerační schopnost většiny plevelů způsobuje stále nové zaplevelení vinic, takže požadavek častého plečkování je plně odůvodněn.

Aby bylo zabráněno ve větší míře regeneraci podríznutých plevelů po kultivaci, je zdůrazněn požadavek vytažení podřezaných plevelných rostlin na povrch půdy, kde mohou rychleji zaschnout. Ježto některé plevely odolávají i tomuto zásahu, jeví se nutným najít vhodné herbicidy pro tyto druhy a kombinovat jejich použití s mělkou kultivací půdy, při čemž kultivace hluboká se provede na jaře a v podzimu.

Literatura

1. Wehsarg O.: Ackerungskräuter, Berlin 1954. — 2. Baudyš E.: Vinařství, 1954, str. 94.

К вопросу динамики развития виноградных сорняков

В отдельных полосах и областях виноградных культур развивается типичная флора сорняков, состав которой различен в весенние и осенние месяцы в зависимости от того, преобладают ли виды, размножающиеся семенами или от корней. К факторам, от которых зависит состав флоры относятся особенно: влажность почвы, температура, содержание гумуса и реакция на культивацию. Путем культивации можно снизить интенсивность развития сорняков на виноградниках, но устранить можно только небольшое число видов. Высокая способность регенерации большинства сорняков постоянно вызывает новое засорение виноградников и, таким образом, требование частой прополки является вполне обоснованным.

Для предотвращения в более значительной мере регенерации подрезанных сорняков после культивации, вполне обосновано требование вытягивать подрезанные сорняки на поверхность почвы, где они могут скорее засохнуть. Так как некоторые сорняки не гибнут даже в этом случае, возникает необходимость найти подходящие гербициды для этих видов сорняков и комбинировать их применение с мелкой культивацией почвы, при чем глубокая культивация производилась бы весной и осенью.

Beitrag zur Kenntnis der Entwicklungsdynamik von Weingartenunkräutern

In den einzelnen Weinbaustrecken und -gebieten entfaltet sich eine typische Unkrautflora, deren Zusammensetzung in den Frühjahrs- und Herbstmonaten unterschiedlich ist, je nachdem, ob gewisse Arten vorherrschen, die sich entweder durch Samen, oder durch unterirdische Organe vermehren. Für die Zusammensetzung dieser Unkrautflora sind folgende Faktoren entscheidend: Bodenfeuchtigkeit, Temperatur, Humusgehalt und Reaktion auf die Kultivierung. Durch den Einfluß der Kultivierungsmaßnahmen besteht zwar die Möglichkeit, die Entwicklungsintensität von Unkräutern in Weingärten zu reduzieren, allerdings vermag man nur wenige Unkrautarten durch Kultivierung zu beseitigen. Die hohe Regenerationsfähigkeit der Mehrzahl der Unkräuter verursacht eine ständig neue Verunkrautung der Weingärten, so daß die Forderung nach einem öfteren Jäten durchhaus begründet erscheint.

Um eine Regenerierung der abgeschnittenen Unkräuter im größerem Maßstab nach der Kultivierung zu verhüten, wird die Forderung nach dem Herausziehen der abgeschnittenen Unkräuter an die Bodenoberfläche, wo diese rascher verrotten können, nachdrücklich unterstrichen. Nachdem einige Unkräuter auch einem solchen Eingriff Widerstand leisten, ergibt sich die Notwendigkeit, geeignete Herbizide für diese Unkrautarten zu suchen und deren Anwendung mit einer oberflächlichen Kultivierung des Bodens zu kombinieren, wobei eine tiefe Kultivierung im Frühjahr und im Herbst vorgenommen wird.

Contribution à la connaissance de la dynamique du développement des mauvaises herbes dans les vignobles

Dans les différents régions et crus viticoles s'est développée une flore type des mauvaises herbes, dont la composition est différente pendant des mois du printemps et de l'automne, d'après les formes de leurs multiplication, soit par les sémences, soit par les organes souterrains. Les agents, déterminants cette composition, sont l'humidité du sol, la température, le contenu de l'humus et la réaction de la plante à la cultivation mécanique du sol. On peut réduire par les labeurs de cultivation, l'intensité du développement des mauvaises herbes dans les vignobles, mais seulement un petit nombre des espèces des mauvaises herbes peut être annéanti par les labeurs mécaniques du sol. Une haute capacité de régénération de la plupart des espèces des mauvaises herbes occasionne toujours une nouvelle masse des plantes. Donc, l'exigence de la cultivation du sol très fréquente est pleinement motivé.

Pour empêcher mieux la régénération des mauvaises herbes, coupées par la cultivation, on a insisté sur l'arrachage des plantes à la surface du sol, où elles pourraient être desséchées. Etant donné, qu'un nombre des espèces des mauvaises herbes est résistant à cette mesure, il serait très nécessaire de trouver les herbicides convenables et de combiner leurs emploié avec la cultivation superficielle du sol. La cultivation profonde doit être exécuté au printemps et en automne, après la cueillette.

Rádioizotópy v ochrane rastlín

Použitie rádioizotópov vo výskume insekticídov a toxikológii hmyzu

Использование радиоактивных изотопов при исследовании инсектицидов
и в токсикологии насекомых

Die Anwendung von Radioisotopen in der Insektizidenforschung und in der Toxikologie der Insekten

Use of Radioisotopes in Research in Insecticides and the Toxicology of Insects

J. KOVÁČ

Výskumný ústav agrochemickej technológie, Bratislava

L. TAIMR

Výskumný ústav rastlinnej výroby CSAZV, Ruzyně

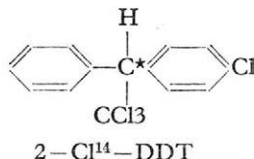
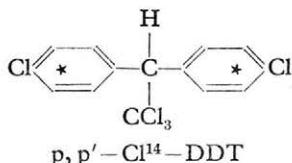
Doslo dňa 11. VIII. 1958

V poslednom čase sa veľmi rozšírilo použitie rádioizotópov v spojení s insekticídny výskumom. Práve tento nový druh výskumu, ktorý používa značkové zlúčeniny, dáva veľké možnosti pri riešení problematiky biologických procesov, chemických reakcií a rôznych fyzikálnych javov vysvetľujúcich pôsobenie a účinnosť insekticídnych zlúčenín. U insekticídneho výskumu nestačí sledovať insekticídne účinky iba na základe entomologických testov, ktoré síce dávajú celkový obraz o jeho účinnosti, ale nič nehovoria o osude insekticídu a jeho

rozkladných metabolitných produktov v rastlinnom a živočíšnom organizme.

V literatúre je mnoho článkov týkajúcich sa prípravy značkových insekticídnych zlúčenín s najrozmanitejším použitím pri štúdiu metabolizmu a problematiky reziduí.

Zo značkových halogenovaných uhlíkovodíkových insekticídov je napr. DDT, 2,2-bis (p-chlórphenyl) -1, 1,1-trichlórétán. Značkový C^{14} je nielen v polche p,p' fenylovej skupiny (33), ale aj v polche 2 etánovej skupiny (80).



Boli pripravené i dijód a dibrom analógy DDT so značkovým Br^{82} (46, 102) a J^{131} . Metabolizmus a rozmiestnenie DDT značeného s C^{14} v polohe p,p' a v polohe 2 etánovej skupiny skúšali Da h m (26) a spolupracovníci na *Periplaneta americana* (L). Autori zistili, že uvedený insekticíd po topikalnej aplikácii subletálnej a letálnej dávky je rozmiestnený vo

vnútorných orgánoch a tkanivách, pričom iba malá časť p,p'-DDT je metabolizovaná vo forme vydychovaného $C^{14}O_2$. Väčšia časť aktivity pochádzajúcej z rádioaktívnych molekúl DDT našla sa vo forme viacerých metabolitov vo fekáliách. Rádioaktívne metabolity sa zistili po predbežnom rozdelení papierovou chromatografiou. Lindquist a spolupra-

covníci (64) študovali prenikanie a metabolizmus DDT značené s C^{14} na rezistentných dospelých samičkách *Musca domestica* (L). Zistili, že z preniknutého množstva DDT cez kutikulu, je približne to isté množstvo metabolizované na netoxické rozkladné produkty u rezistentných múch ako u citlivých múch. K tomuto uzáveru sa došlo po chromatografickom rozdelení extraktov po macerácii a kvantitatívnom radiometrickom vyhodnotení. Súčasne zistili, že pri topikálnej aplikácii približne 30% celkove absorbovaného DDT nachádza sa vo vnútorných orgánoch. Hoffman a spolupracovníci (53) skúmali účinok malých množstiev reziduí značkovanej DDT na rezistentných druhoch *Musca domestica* tak, že ich vystavovali striedavo účinkom DDT. Jedna časť múch bola vystavovaná tú istú dobu účinku DDT ako druhá, iba s tým rozdielom, že sa menili expozičné intervaly. Zistilo sa, že mortalita značne klesla u múch, ktoré boli vystavené tú istú dobu účinku DDT, ale v kratších expozičných intervaloch a opačne. Z toho vyplýva, že čas medzi jednotlivými expozíciami umožňuje detoxikáciu, prípadne určité zníženie toxicity. Hoffman a spolupracovníci (54) ďalej zistili, že množstvo absorbovaného DDT u múch, ktoré boli vystavené účinku počas 5 dní a po 24 hod. boli usmrtené, je približne rovnaké ako u múch, ktoré prežili túto dávku. Z toho vyplýva, že penetračná rýchlosť je u živých a mŕtvych múch rovnaká.

Jensen (58) študoval vznik jednotlivých metabolitov v živočíšnom organizme pomocou analogu DDT značeného s J^{131} (2,2-bis-(p-jód-131-fenyl)-1,1,1-trichlóretán). Winteringham a spolupracovníci (102) pripravili podobne ako Jensen brómový analóg DDT značovaný s Br^{82} . Obilie poprásené týmto preparátom pomleli na múku, ktorá obsahovala 14,6 ppm a 11,2 ppm tohoto insekticídu v chlebe upečenom z tejto múky. V tkani potkanov a sliepok, ktoré zožrali zrná a takto upravený chlieb, sa našiel rádioaktívny insekticíd. Časť rádioaktivity, ktorá sa našla v exkrétoch, obsahovala metabolit 2,2-bis-(p-bróm-82-fenyl) octovú kyselinu. Za účelom kvantitatívneho sledovania metabolizmu DDT v živočíšnom organizme vypracovali Winteringham s spolupracovníci (103) analytickú metódu delenia brómového analógu DDT a dvoch možných metabolitov, 2,2-bis-(p-bróm-82-fenyl)-1,1-dichlóretylénu a 2,2-bis-(p-bróm-82-fenyl) octovej kyseliny. Uvedenú rádiouchromatografickú metódu úspešne použili pri štúdiu rezistencie múch voči DDT. Štúdium penetrácie ukázalo, že muchy, ktoré sú rezistentné voči

DDT, boli rezistentné aj voči brómovému analógu DDT a ich rezistencia nebola nijako spojená s poklesom absorpcie použitého insekticídu. Metabolit 2,2-bis-(p-bróm-82-fenyl)-1,1-dichlóretylén sa pozoroval iba u múch rezistentných voči DDT. Nedokázala sa prítomnosť metabolitu 2,2-bis-(p-bróm-82-fenyl) octovej kyseliny, ktorá nekoinciduje pri papierovej chromatografii s predchádzajúcim metabolitom. Výsledky ukázali, že metabolizmus je enzymatického charakteru. Rýchlosť vzniku metabolitov nie je však taká, že by sa tým dala odôvodniť rezistencia múch voči DDT. Predpoklad, že metabolity vznikajúce na mieste účinku insekticídu znižujú jeho toxicitu, sa ukázal nesprávny, nakoľko pri injektovaní zmesi brómového analógu DDT a metabolitov $DBr^{82}DE$ sa tento ochranný účinok neprejavil. Winteringham (100, 101) výhodne použil chromatografickú metódu v kombinácii s rádioizotóповou značkovacou metodikou pri štúdiu metabolitov DDT.

Výhodne sa použila izotóповá zriedovacia metóda na absolútne stanovenie gama-HCH v zmesi vedľa ostatných izomérov, vypracovanej Craigom a spolupracovníkmi (22) na tomto princípe. K technickému produktu HCH v roztoku sa pridá značkový gama-HCH o známej špecifickej aktivite. Zo zmeny špecifickej aktivity čiastočne izolovaného gama-HCH možno vypočítať absolútne množstvo gama-HCH vo vzorke. Presnosť metódy je $\pm 0,2\%$, počítané na obsah gama-izoméru.

Winteringham (100,101) vypracoval chromatografickú metódu na delenie izomérov HCH. Pracovné podmienky sa úplne zhodovali s metódou použitou pri delení metabolitov DDT. Chromatogram sa vystavil účinku neutrálného žiarenia, pričom vznikla premena Cl^{35} na rádioaktívnu síru (S^{35}).

Organofosfáty a herbicídy

Štúdiu metabolizmu, penetračnej schopnosti a raziduám organofosforečných insekticídov sa venovala v poslednom desaťročí veľká pozornosť. Prvé práce v tomto smere previedli Fernando a spolupracovníci (32) s kyselinou dietylfosforečnou značkovanou P^{32} na americkom švábovi *Periplaneta americana* (L). V práci pokračovali Roan a iní (84). Mechanizmus účinku insekticídov vysvetľovaný na základe inhibície enzýmu cholinesterázy dokázali Michel a Krop (74) pomocou značkovanej diizopropylfosfonátu (DFP). Zistili, že obsah rádiofosforu z DFP viazaného na protein cholineste-

rázy je priamo úmerný stupňu inhibície. V podobnej problematike pokračovali J a n d o r f a M c N a m a r a (55). Problém prenikaniu cez pokožku riešili pomocou rádioaktívnej anticholinesterázy Hart a spolupracovníci (47).

Problematikou inhibície aktivity cholinesterázy sa zaoberal ešte B r a u e r (12) a P e s s o t i (13,14). Zistili, že mechanizmus inhibície spočíva vo výmennej reakcii na aktívnom vodíku proteínu a na alkylskupine inhibítora. Inhibíciu vysvetľujú tiež fixáciou určitej časti molekuly na inhibovaný enzým. Značkových organofosfátov pri sledovaní ich prenatrácie, metabolizmu, dislokácie a reziduí v rastlinnom a živočíšnom tele úspešne použili R o a n (84), F e r n a n d o (32), G a r (27, 29, 30, 31, 32, 33), L o c k a u (66, 67) a ich spolupracovníci. Osud parationu značkovanej S^{35} a P^{32} po dermálnej a intravenózne aplikácii do tela kráľíka sledovali J e n s e n so spolupracovníkmi (59, 60) a G a r (31, 32, 33). Zistilo sa, že sa málo akumuluje v krvi, tkaníach a orgánoch. Paration, prípadne jeho produkty hydrolýzy boli rýchle exkretované a našli sa v moči. Polovica exkretovaného množstva mala charakter anorganického reziduá parationu. Skúšky na cicavcoch s rádioaktívnym parationom dvojnásobne značkoványm (P^{32} a S^{35}) previedli H e i n (52), D a h m (24) a P a n k a s k i e (79) so spolupracovníkmi. Zistili, že sa objavuje tiež v mlieku vo forme anorganického reziduá. Pokusy ukazujú na rýchlu detoxikáciu per os aplikovaného parationu. Podrobné údaje v tomto smere obsahuje práca D a h m o v a (23) a R o b b i n s o v a (25) doplnená autorádiografickými štúdiami.

G a r d i n e r a K i l b y (40, 41) prví pripravili a pri štúdiu systémických insekticídov použili s P^{32} značený oktameetylpyrofosforamid (OMPA). Rádioaktívny OMPA sa absorboval koreňmi *Vicia faba*, ktoré boli ponorené v živnom roztoku obsahujúcom značkováný insekticíd. Hladina rádioaktivity v rastline stúpala, ale bola menšia ako v častiach koreňov ponorených do živného roztoku. Translokáciu OMPA sa zaoberali W e d d i n g a M e t c a l f (98). Zistili, že rýchlosť translokácie cez stonku je približne 20 cm/hod. Metabolizmom OMPA sa zaoberal celý rad ďalších autorov (9, 11, 29, 30, 40, 51, 69, 70, 71, 92, 94, 98). C h a t t e r s (21) previedol početné pokusy so značkoványm „Systoxom“ (0,0-dietyl-0-2-etylmerkapto)-etylthiofosfátom. Značkováná siera bola na fosfore ($\equiv P = S^*$). Štúdie sa týkali fytoxicity, tlaku pár a translokácie.

Metabolizmom „Systoxu“ sa zaoberali rôzni autori, hlavne z Metcalfovej školy,

ktorým sa podarilo zistiť a identifikovať jednotlivé metabolitné produkty, ich toxicitu a rýchlosť rozkladu na netoxické produkty (72, 73). Podobným spôsobom bol preskúmaný i metasystox (76) a dimefox (50).

M i t c h e l a L i n d e r (75) použili ako indikátora rádioaktívneho jódu (J^{131}) v herbicíde 2,4-dichlór-5-jód-fenoxyl octovej kyseline. Dokázali, že rastlina lepšie absorbuje jej soľ ako kyselinu tým, že ju hromadí v rastových centrách. V pokusoch L i n d q u i s t a (63) s 2,4-dichlór-fenoxyoctovou kyselinou značkovanou s C^{14} a s 2,4-dichlór-5-jódfenoxyoctovou kyselinou značkovanou J^{131} bolo dokázané, že rádioaktívna karboxylová skupina sa môže hneď odštiepiť od molekuly cestou izotópovej výmeny alebo dekarboxylácie, následkom čoho značkovanie sa stráca a sú dosiahnuté nesprávne výsledky. Ak sa zavedú do prípravku 2,4-D rozpúšťadlá a povrchové aktívne látky, absorpcia a pohyb herbicídu sa niekoľkonásobne zvýši. Z výsledkov týchto pokusov vyplýva, že regulátory rastu typu kyseliny benzoovej reagujú rýchlejšie s hlavnými časťami relatívne nezrelých tkaní vegetačného vrcholu, zatiaľ čo fenoxyzlúčeniny reagujú rýchlejšie s hlavnými časťami relatívne zreých tkaní stebľa.

Pomocou rádioaktívnej síry (S^{35}) T u r r e l l o m a C h e r v e n a k o m (95) bol sledovaný metabolizmus elementárnej síry nanesej na limony ako insekticíd. Najväčšie množstvo síry sa našlo vo forme sirovodíka, určitá časť vo forme SO_2 a značná časť ako SO_3 . Z toho sa dá predpokladať, že spáleniny spôsobené sýrou na rastlinách v súvislosti s teplým počasím, vznikajú vytváraním kyseliny sírovej.

Rádioizotópy dávajú možnosť sledovať fyzikálne vlastnosti rôznych insekticídnych emulzií, skúmať rozmiestnenie insekticídu v rastline a tiež stanoviť šírku pracovného záberu postrekovačov. Stanovenie rozprestrenia insekticídov pri leteckom postreku sa previedlo pomocou rádioizotópov zlata a mangánu (Au^{198} a Mn^{54}). Metódy s použitím rádioaktívnych indikátorov v zrovnaní s farbivami sú presnejšie, rýchlejšie a jednoduchšie (56).

Použitie rádioizotópovej indikátorovej metódy sa ukázalo veľmi výhodným a prakticky jedine možným pri štúdiu zložitej problematiky metabolitných reziduálnych produktov po aplikácii insekticídu na rastliny. Zvlášť výhodne sa tu použila rádiochromatografia a autorádiografia. Štúdium insekticídnych reziduí v poľnohospodárskych produktoch je otázkou veľmi dôležitou a zložitou. Charakter reziduí a ich množstvo je špecifické pre jednotlivé druhy rastlín a značne závisí

na klimatických podmienkach a iných faktoroch. Stanovenie množstva a druhu reziduí naráža na ťažkosti pri voľbe vhodnej metodiky, ktorá sa musí vyznačovať dostatočnou presnosťou a vysokou citlivosťou. Ak súčasne vezmeme do úvahy zmeny preniknutých insekticídov v ošetrovej rastline a tým vzniklú pestrú zmes izomérov a metabolitných produktov, náročnosť na použitie metodiku ešte vzrastie. Bežné fyzikálne-chemické metódy sú svojou citlivosťou na hranici kvantitatívneho stanovenia týchto malých množstiev. Okrem toho ostatné látky v produkte niekedy rušivo vplývajú a znemožňujú použitie niektorých fyzikálne-chemických metód, ako napr. polarografie, absorbčnej fotometrie v UV oblasti apod.

Enzymatické metódy založené na schopnosti extraktov ošetrovaných rastlín inhibovať aktivitu cholinesterázy sú síce citlivejšie (umožňujú stanoviť zlomky mikrogramu insekticidu), nie sú však presné pre stanovenie reziduí všetkých organofosforových insekticídov a nie sú vhodné pre niektoré druhy rastlín, majúcich schopnosť inhibovať aktivitu cholinesterázy už v neošetrenom stave v takej miere, že oprava na inhibíciu extraktu neošetrovej rastliny dosahuje značnej hodnoty vzhľadom k celkovej inhibícii.

Ako najvhodnejšia metóda pri štúdiu reziduí sa ukázala metóda využívajúca značených atómov v molekule insekticidu. Použitie rádiometrických metód má veľkú výhodu v tom, že sa vyznačuje väčšou citlivosťou než bežné fyzikálne-chemické metódy, čo umožňuje v kombinácii s papierovou chromatografiou kvantitatívne stanovenie jednotlivých izomérov a metabolitov v rastlinnom, prípadne živočíšnom organizme. Na tomto úseku sa v poslednom čase veľmi mnoho pracovalo a boli uverejnené rozsiahle práce Metcalfovej školy, K. A. Gara a spolupracovníkov. Iba stručne sa zmienime o prácach K. A. Gara (34), o jeho výsledkoch a použitých metódach. Gar študoval ďalší osud parationu, metylparationu a malationu, po ich aplikácii na ošetrované rastliny. Zistil, že na povrchu ošetrovaných rastlín sa reziduá týchto látok uchovávajú len na krátky čas, pričom rozkladu veľmi napomáha ultrafialová časť slnečného spektra.

Pri štúdiu prenikania parationu a metylparationu do listov rastlín po aplikácii zálievkou a po ošetrení listov popraškom, alebo vodnou emulziou zistil, že obe látky nemajú systemické vlastnosti, lebo ich rozklad prebieha v rastline veľkou rýchlosťou, takže koncentrácia účinnej látky v rastline je nedostatočná pre vyvolanie otravy hmyzu. Rádiochromato-

grafickými metódami autor zistil, že pri rozklade metylparationu v rastline vznikajú tie isté rozkladné produkty ako pri alkalickej hydrolýze metylparationu. Na základe týchto výsledkov doporučil ošetrovať parationom poľnohospodárske kultúry vo veľmi krátkych lehotách pred zberom úrody. Z neskorších prevedených pokusov Gar (38, 39) došiel k názoru, že v živočíšnom organizme dochádza k aktivácii metylparationu na toxickéjšie produkty buď jeho oxydáciou alebo izomerizáciou. Pri stanovení stupňa rozkladu Gar použil známu rýchlu rozdeľovaciu metódu. Princíp metódy spočíva v tom, že nerozložený paration, prípadne jeho izoméry, sú dobre rozpustné v dichlóretáne a prakticky nerozpustné vo vode, zatiaľ čo produkty jeho hydrolýzy sú v dichlóretáne nerozpustné a preto prechádzajú do vodnej vrstvy. Ak extrahujeme rastliny súčasne jednakým objemom vody a dichlóretánu a potom extrakty rozdelíme a zmeriame ich rádioaktivitu, na základe pomeru relatívnych aktivít oboch vrstiev je možné usúdiť na stupeň rozkladu parationu alebo podobných látok (malation, systox).

Ku Garovým výsledkom treba poznamenať, že použitie rýchlej rozdeľovacej metódy pomocou značených insekticídov dáva dobrý orientačný obraz o stave hydrolýzy aplikovaného preparátu, ale nehovorí o toxicite nerozloženej časti preparátu, ktorá môže byť izomerizovaná na toxickejšie produkty. Táto metóda dáva spoľahlivé výsledky pri hygienickom hodnotení ošetrovaných produktov len vtedy, ak prebehla hydrolýza na 100%. V prípadoch výsledkov udávajúcich nižšie percento hydrolýzy nie je možné usudzovať o skutočnej toxicite ošetrovaného produktu, lebo nepoznáme zloženie izomérov prítomných v dichlóretánovej vrstve, ktorých pomerné množstvo sa môže meniť podľa podmienok vonkajšieho prostredia, prípadne ošetrovej rastliny. Metóda je úplná iba vtedy, ak sa dichlóretánová vrstva podrobí deleniu rozdeľovacou chromatografiou na papieri. Rozdeľovacia metodika je veľmi rýchla a dáva správny obraz o stave hydrolýzy, pričom iba produkty so 100% hydrolýzou možno pokladať za hygienicky nezávadné.

V Leningrade v rádioizotóповom laboratóriu Vsesväzového ústavu ochrany rastlín sme urobili niekoľko vlastných pokusov s parationom značeným S^{35} . Vypracovali sme metódu na kvantitatívne stanovenie produktu rozkladu a izomérov parationu rádiometrickou metódou, ktorá spočíva v tom, že škvŕny získané po chromatografickom delení na papieri sa ohraňujú v UV svetle, rozstrihajú a

vyextrahujú acetónom priamo v skúmavke a z alikvotnej časti sa zmeria aktivita extraktu. Táto metóda je presnejšia než priame meranie aktivity škvrn vystrihnutých z papiera, lebo sa odstraňuje chyby spôsobené pri meraní rôznou veľkosťou a hustotou škvŕn.

V druhom orientačnom pokuse sme sledovali prenikáciu schopnosť olejových roztokov parationu do tela rastliny v zrovnaní s vodnou emulziou tejže látky. Účelom pokusu bolo potvrdiť pozorovanú vyššiu účinnosť studených aerosolov rôznych prípravkov na savých škodcov v poľných pokusoch v zrovnaní s vodnými postrekmi. Z dosiahnutých výsledkov možno súdiť, že prenikacia schopnosť olejového roztoku parationu je väčšia ako u vodnej emulzie. V rastline, ktorej listy boli ošetrené olejovým roztokom, dochádza k rozchádzaniu účinnej látky najmä do mladších orgánov, zatiaľ čo u vodných emulzií k rozvádzaniu účinnej látky

ky z ošetrených listov nedochádza. Uvedené javy sme sledovali autorádiograficky.

Výhodne sme použili rozdeľovaciu rádiometrickú metódu prepracovanú Garom na sledovanie stability olejových roztokov parationu v závislosti na teplote a čase. Experimentálne sa zistilo, že pri teplote 110° C počas 48 hod. nenastáva hydrolýza olejového roztoku parationu, o čom sme sa presvedčili zmeraním rádioaktivity vodnej vrstvy.

Vzhľadom k tomu, že v poslednom čase sa značne u nás rozšírilou použitie olejových roztokov organofosfátov vo forme aerosolov, bude nutné čo najskôr vyšetriť prenikáciu schopnosť takto upravených látok do ošetrených rastlín rôznych druhov (chmeľ, cukrovka, zemiaky, obiloviny a krmoviny) a súčasne sledovať rýchlosť rozkladu, prípadne izomerizácie preniknutých množstiev vplyvom fermentatívnych procesov v rastline.

Dalšie možnosti využitia rádioizotopových indikátorových metód

Značkovanie hmyzu pomocou rádioizotopových indikačných metód umožňuje stanovenie maximálnej vzdialenosti šírenia škodlivého hmyzu a určenie karanténnych oblastí. Touto metódou sa podarilo odlíšiť parazitické druhy hmyzu od indiferentných symbiontov, preskúmať zdroje výživy, pomery prezimovania, prenášanie rastlinných chorôb hmyzom a sledovať rôzne vzájomné vzťahy medzi hmyzom a rastlinou. Práce tohoto druhu sa previedli konkrétne pri zisťovaní rýchlosti šírenia komárov, múch a švábov.

V štáte Oregon bolo sledované šírenie troch druhov múch. Muchy boli krmené osladeným roztokom kyseliny fosforečnej značkovanej P^{32} a potom boli vypustené. Celkom bolo označených a vypustených 36 000 jedincov *Musca domestica* (L.), 15 000 jedincov *Phaenicia sericata* (Meig.) a 1 200 jedincov *Phormia regina* (Meig.). Do siete bolo opäť chytených 4,6%, 3,6% a 14% vypustených jednotlivých druhov. V prvých 24 hodinách sa muchy rozleteli na 7,4 km. Najďalej bola chytená *Musca domestica* na 22 km, *Phaenicia sericata* na 7,5 km, a *Phormia regina* na 15 km od miesta vypustenia. Tým, že bol známy počet vypustených označených múch a ich číselný pomer k neznačeným muchám, Lindquist a spolupracovníci (65) vypočítali hustotu populácie daného druhu.

V SSSR podobnou problematikou sa zaoberal Šura-Bura a spolupracovníci

(93). Mnohí autori použili rádiofosfor k značkovaniu komárov. Larvy komára *Aedes aegypti* (L.) boli krmené roztokom obsahujúcim rádioaktívny fosforečnan sodný (P^{32}), alebo chlorid strontnatý (Sr^{90}). Z lariev vyliahnuté komáre boli tak rádioaktívne, že sa dali pomocou poľného počítača ľahko odlíšiť od neaktívnych. Pri aktivite komárov od 2-16 μ C nepozoroval sa škodlivý účinok na organizmus komárov. Pri zvýšení rádioaktivity pripadajúcej na jednu larvu na 200 μ C strácali vyliahnuté komáre rozmnožovaciu schopnosť. Pri ďalšom zvýšení aktivity nedošlo vôbec k liahnutiu. Výskum preletu značkových komárov ukázal, že ich šírenie od miesta vypustenia závisí od smeru vetra a nie od smeru vlastného letu. Samice a samce lietajú na rovnakú vzdialenosť, ale život samcov je kratší. Silné dažde znižujú šírenie a skracujú dĺžku života komárov (16). V Kanade boli analogické pokusy prevádzkané s komárom *Aedes communis* (L.). Označené exempláre sa za mesiac rozšírili na vzdialenosť 1,6 km od miesta vypustenia (48, 57).

Na značkovanie hmyzu sa použili rôzne metodiky. Roth a Hoffman (85) značkovali muchy *Musca domestica* (L.) a *Phormia regina* (Meig.) tak, že muchy anestetizované kyslíčnikom uhlíčitým ponorili na 10 sekúnd do roztoku kyseliny fosforečnej o špecifickej aktivite 5 μ C P^{32} na 1 ml. Všetky uvedené druhy hmy-

zu sa stali rádioaktívnymi; u vošiek 80% jedincov uhynulo až po 24 hod. Pridanie zmáčadla do rádioaktívnych roztokov zvýšilo rádioaktivitu múch. Watson a Nixon (97) značkovali vošky pomocou rádioaktívnej potravy. Bezkrídle vošky *Myzus persicae* (Theob.) po dlhšom hladovaní vysadili na listy repy, cukrovky a tabaku, obsahujúcich rádiofosfor. Podľa vzrastajúcej aktivity stanovili strednú rýchlosť vysávania rastlinných štiav voškami. Priemerná rýchlosť sania v prvej hodine bola 10 mg štiavy/hod. medzi prvou a štvrtou hodinou 40 mg/hod. a medzi štvrtou a dvasiatouštvrtou hodinou klesla na 17 mg/hod. Zväčšenie rýchlosti sania po prvej hodine svedčí o tom, že vošky začínajú sa normálne živiť, keď ich savé ústroje dosiahnu plnohodu.

V SSSR boli G. D. Chudakovom (osobný sdelení) vypracované metódy značkovania múch postrekom a originálna metóda zisťovania aktívnych jedincov. V ústave ochrany rastlín v Leningrade bola V. A. Molčanovová pod vedením S. V. Andrejeva (1) vypracovaná metóda značkovania lariev a imág plosťíc (*Eurigaster integriceps* Put.) ponorovaním do aktívneho roztoku chloridu kobaltného a požívaním rádioaktívnych rastlín (P^{32}).

Arnason, Fuller a Spinks (4, 90) použili originálnu metódu na značkovanie drôtovcov. Do zaživacieho traktu drôtovcav zaviedli kúsky kobaltového drôtu obsahujúceho Co^{50} a pomocou počítáčov sa zisťoval ich pohyb v pôde. Tento spôsob značkovania sa použil úmyselne z toho dôvodu, pretože bežný spôsob značkovania hmyzu s prijímaním rádioaktívnej potravy by v tomto prípade viedol k zamoření pôdy rádioaktívnymi výkalmi drôtovcav a k znemožneniu prevádzania jednotlivých meraní. Bol skonštruovaný automatický prístroj, ktorý sa pohyboval podľa horizontálneho pohybu drôtovcav na povrchu pôdy a súčasne zaznamenával hĺbku vertikálneho pohybu. Pomocou tohto prístroja bolo možné zistiť drôtovcav na vzdialenosť 40 cm a sledovať jeho pohyby v hĺbke 10 cm s priemernou chybou 5 milimetrov. Uvedenou metódou bolo možné zistiť, ako drôtovcav reagujú na vlhkosť, podmienky výživy, teplotu a akou rýchlosťou sa pohybujú. Maximálna rých-

losť pohybu lariev činila niečo viac ako 4 cm za minútu, vo väčšine prípadov však bola rýchlosť značne nižšia.

Beckman a spol. (10) použili Rb^{86} pri výskume choroby vädnutia dubov spôsobenej hubou *Chalara quercina* - *Endocnidiophora fagacearum*. To umožnilo stanoviť rýchlosť pohybu transpiračného prúdu u nezdravých a zdravých stromov. U infikovaných stromov v 3—4 dňoch po objavení sa symptómov choroby transpiračný prúd vody rýchle poklesol na 80—90%. Príčinou hynutia stromov je upchatie vodivých xylémových dráh následkom vytvárania thyl a prerušenia transpiračného prúdu.

Kuntz a Riker (61) sledovaním pohybu rádioizotopov jódu a rubídia z ochorelých dubov do zdravých stromov zistili cesty šírenia choroby pri zrastoch koreňov. Wheeler (99) vypracoval metódu značkovania spór a micelia húb. Pestoval ich na substráte so značenou sacharózou. Aktivita substrátu v rozmedí od 2,5—30 μC na 1 ml nemala vplyv na rast a vývoj húb, keď čas pestovania nepresiahol 5—7 dní. Pri dlhšom pestovaní húb na rádioaktívnom substráte ukázal sa škodlivý vplyv ionizačného žiarenia.

Warren (96) pestoval baktérie *Bacterium stewartii* (E. F. S.) na substráte, do ktorého bol pridaný rádioaktívny fosfor v podobe $Na_2H^{32}PO_4$. Pri počiatkovej aktivite substrátu 0,37—1 μC na 1 ml dochádza k asimilácii rádiofosforu v takej miere, že aktivita je už dobre merateľná, pričom ešte nemá škodlivý vplyv na rast a rozmnožovanie baktérií. Pomocou značkových baktérií sa zistilo, že rýchlosť ich šírenia v kukurici je spojená s rýchlosťou pohybu štiav v xyleme.

Niektorí autori, ako Wüstringer, Broda, Schänfeller (104), Ryžkov (87), Wynd (105), Pallard a Withmore (78) vypracovali rôzne metódy značkovania viru tabakovej mosaiky.

Metóda rádioaktívnych indikátorov môže sa použiť pri výskume biológie vtákov a savcov. Tak Griffin (44) navliekol chytým vtákom alumíniové krúžky s kapslami obsahujúcimi rádioizotop a okolo hniezda rozostavil prístroje zapisujúce čas priletu a odletu označených vtákov.

Použitie rádioizotópov v boji so škodcami

Boj s hmyzom pomocou ionizačného žiarenia je možné prevádzať tromi spôsobmi. Prvý spôsob vyžaduje používať vysoké dávky žiarenia na rýchle zničenie

všetkých štádií hmyzu, čo je technicky veľmi obťažné a neekonomické. Druhý spôsob je založený na používaní značne slabších dávok ionizačného žiarenia

k likvidácii ohnisk výskytu škodcov pomocou pohlavnej sterilizácie jedného alebo oboch pohlaví.

Údajov o použití ionizačného žiarenia v boji so škodcami zrna a iných skladovaných potravinárskych produktov je v literatúre mnoho (2, 31, 42, 43, 49, 77, 82, 83).

V literatúre (45, 81) sú tiež údaje o použití sterilizácie a chránenia rôznych produktov ionizačným žiarením od baktérií, húb a hmyzu. Výskumy s hubením hmyzu pomocou katódového, röntgenového a gama žiarenia v balených potravinárskych produktoch boli prevádzané skupinou Proctora (83) a s ožiarovaním zrna a múky, napadnutého hmyzom pomocou urýchlených elektrónov skupinou Bakera (5, 6, 7, 8). Brownell a spolupracovníci (15) ožiarovali zrno, múku a potravinárske produkty gama žiarením z rádioaktívneho odpadu z jaderného reaktora. V SSSR s výskumom hubenia skladištných škodcov obilnín prevádza skupina Peredelského (82). Bol sledovaný vplyv ionizačného žiarenia na týchto škodcoch: *Calandra granaria* (L.), *C. oryzae* (L.), *Tribolium confusum* (Duval), *Tenebrio molitor* (L.), *Oryzaephilus surinamensis* (L.), *Rhizopertha dominica* (fabr.) a iné. Vo všetkých prácach sa zistila vhodnosť účinkov rôznych druhov žiarenia a neúčelnosť používania vysokých dávok radu 100000 r, lebo ešte pri dávke 200 000 r 100 % hmyzu hynie až na siedmy deň po ožiarení. Takéto dávky sú neekonomické a spôsobujú nežiaduce zmeny zrna. Preto bola doporučená pohlavná sterilizácia, t.j. používanie dávok, spôsobujúcich zastavenie rozmnožovania hmyzu. Z literárnych údajov je možné urobiť záver, že ktorýkoľvek druh hmyzu je sterilizovaný pri dávke 10 000 r a v niektorých prípadoch i pri menších dávkach (82). Tieto dávky je možné používať k chráneniu skladovaných obilnín určených pre konzumné účely, ale nie k ochrane zrna určeného k výsevu, lebo táto dávka nepriaznivo vplyva na klíčivosť a energiu vzhádzania osiva. Na základe prác predložných na Cambridgskej konferencii v roku 1954 bolo dokázané, že na kvalitu potravinárskych produktov vplyva ionizačné žiarenie tým, že vyvoláva v ožiarенých predmetoch chemické zmeny. Všetky druhy rádioaktívneho žiarenia nehodia sa na sterilizáciu potravinárskych produktov. Alfa častice majú malú prenikavosť, zatiaľ čo neutróny môžu spôsobovať jaderné zmeny, čím sterilizované predmety môžu sa stať rádioaktívnymi. U beta a gama žiaričov k jaderným zmenám nedochádza. Alfa častice sa výhodne použili

na povrchovú sterilizáciu produktov, ktoré sa kazia účinkom mikroorganizmov na ich povrchu. Tak sa ošetrú zelenina, vajcia a ovocie. Biologický účinok žiarenia spočíva v pohlčovaní energie, čo vedie k aktivácii a ionizácii jednotlivých atómov. Tým sa naruší látková výmena, dochádza k hynutiu buniek na základe straty rozmnožovacej schopnosti. Ožiarenie spôsobuje chemické zmeny i v samotných potravinárskych produktoch, čo sa prejavuje často v nežiadúcich zmenách farby, prípadne vône a chuti. Veľmi citlivé sú na žiarenie vitamíny. Už pri ožiarení malými dávkami dochádza k rozrušeniu vitamínov. U mäsa väčšie dávky žiarenia menia farbu na škoricovo hnedú a vytvárajú sa rôzne nežiaduce príchuť. Produkty obsahujúce tuky, ako napr. maslo, dostávajú následkom oxydácie tukov nepríjemný zápach. Podľa Meinkého (68) v potravinárskych produktoch podrobených žiareniu gama nedochádza k vzniku rádioaktivity. Organizmy malých rozmerov a najjednoduchšie organizmy sú k ožiareniu odolnejšie. Dávka radu $2,10^6$ rep (fyzikálny ekvivalent röntgenu) ničí i najodolnejšie spóry. Dávky 2 až $5,10^4$ rep spôsobujú hynutie hmyzu v potravinárskych produktoch, ale k inaktivácii vírov je treba veľmi vysokých dávok. Baker (8) zistil, že u ožiarенých obilnín nedochádza i pri skladovaní k zníženiu výživnej hodnoty a v tomto smere pokračuje ďalej vo výskume. Pri ožiarení zemiakov sa zistilo, že dávkou 5000 až 20 000 r sa značne predĺži čas ich skladovania. Pri dávke 2000 r je klíčivosť zemiakov úplne potlačená. Ožiarенé zemiaky mali ešte po 18 mesiacoch skladovania pevnú konzistenciu, zdravý vzhľad a nezistili sa degustáčnymi skúškami nežiaduce príchuť (88, 89). Vplyv gama žiarenia rádiokobaltu na mikroorganizmy (baktérie, plesne, prvoky) bol sledovaný Lawrencom a spolupracovníkmi (62). Predĺženie skladovacieho času gama žiarením bolo zistené Dallynom (27).

Už v roku 1916 Runner (86) zistil sterilizačný účinok pomerne nízkych dávok röntgenových lúčov na niektoré druhy hmyzu. Tento objav podnietil amerických bádateľov (3, 17, 18, 19, 20, 28) k prevedeniu špeciálnych pokusov s hubením tachin *Callitroga hominivorax* a *C. americana*. Pri masovom laboratórnom pestovaní týchto múch je možné bez ťažkostí ožiať gama lúčami ich kukle. Päťdenné kukly boli sterilizované ožiarovaním (2500 r pre samcov a 5000 r pre samice) gama-quant rádiokobaltu. V laboratóriu vyliahnúť samci boli vypúšťaní do prírody z lietadiel, pářili sa so

samicami normálnej populácie a vykladené vajíčka neboli schopné života. V roku 1954 bol prevedený praktický pokus v tomto smere na ostrove Curacao (20), ktorého plocha činila 170 štv. míl. Každý týždeň po dobu 6 mesiacov bolo z lietadla na každú štv. míľu vypustené po 400 sterilizovaných samcov. Už za tri mesiace, t. j. za dobu života troch generácií, bola populácia *C. hominivorax* úplne zlikvidovaná na celom ostrove. Pretože náklady tejto metódy sú pomerne vysoké, autori doporučujú hubiť hlavné masy

múch chemickými prostriedkami a až po značnom znížení hustoty populácie poslednú populáciu nasýtiť sterilizovanými samcami. Tieto pokusy ukazujú nový smer v boji s hmyzom škodiaci: na poľnohospodárskych a lesných kultúrach a s prenášačmi infekčných chorôb rastlín, zvierat a človeka. Podmienkou pre úplnú likvidáciu škodcov je však prevládzať boj v izolovaných oblastiach, v ktorých by sa populácia škodcov nemohla dopĺňať náletom z iných oblastí.

Súhrn

V práci sú stručne uvedené výsledky zahraničných autorov získané použitím radioizotopovej indikačnej metódy vo výskume insektofungicidov, v toxikológii hmyzu, vo výskume biologie hmyzu a ďalej výsledky, ktorých bolo dosiahnuté pomocou ionizujúceho žiarenia v pria-

mom boji proti nebezpečným poľnohospodárskym škodcom.

Súčasne sú v tejto práci stručne uvedené výsledky experimentálnej práce autorov s radioaktívnym parationom na štúdiijnej ceste v SSSR.

Literatura

1. Andrejev S. V.: osobní sdělení (1957). — 2. Anonym: Württ. Wochenbl. Landw., 118, 512 (1951). — 3. Anonym: Citrus Ind., 34, č. 6, 14 (1953). — 4. Arnason, A. P., Fuller R. A., and Spinks J. W. T.: Science, 111, č. 2871, str. 5-6 (1950). — 5. Baker V. H., Taboada O., and Wiant D. E.: Agric. Engng., 34, č. 11, str. 755-758 (1953). — 6. Baker V. H., Taboada O., and Wiant D. E.: Agric. Engng. 35, č. 6, str. 407-410 (1954). — 7. Baker V. H., Taboada O., and Wiant D. E.: Food Engng., 26, č. 4, 64-66 (1954). — 8. Baker V. H., Taboada O., and Wiant D. E.: Electronics, 28, č. 5, 202, 204, 206, 208 (1955). — 9. Battal spol.: Ann. Appl. Biol., 41, 475 (1954). — 10. Beckman C. N., Kuntz J. E., Riker A. J. and Berbec J. G.: Phytopathology 43, str. 448-454 (1953). — 11. Bennett S. H. a spol.: Ann. Appl. Biol., 41, 484 (1954). — 12. Brauer R. W.: J. Pharmacol. Exptl. Therap., 92, 162-172 (1948). — 13. Brauer R. W. and Pessotti R. L.: Federation Proc., 8, 276-277 (1949). — 14. Brauer R. W. and Pessotti R. L.: Science 110, 395-396 (1949). — 15. Brownell L. E., Nehemias J. V. and Bulmer J. J.: Nuclear Sci. Abstrs. 10, č. 1, 2 (1956). — 16. Bugher J. C. and Taylor M.: Science, 110, č. 2849, str. 146-7 (1949). — 17. Bushland R. C., and Hopkins D. E.: J. Econ. Entomol., 44, č. 5, 725-31 (1951). — 18. Bushland R. C. and Hopkins D. E.: J. Econ. Entomol., 46, č. 4, 648-656 (1953). — 19. Bushland R. C., Lindquist A. W. and Knipping E. F.: Science, 122, č. 3163, 268-287 (1955). — 20. Bushland R. C., Knipping E. F. and Lindquist A. W.: Internat. Conf. pearce. uses atom. energy, Geneve 1955. — 21. Chatters R. M.: A summary of research on a P³²- and S³⁵-labeled trialkyl thiophosphate systemic insecticide, Systox. Oklahoma A and M College. 5 stran rozmnožených ze dne 23. 3. 1953. — 22. Craig J. T., Tryon P. F. and Brown W. C.: Anal. Chem. — 23. Dahm P. A.: Studies of insects and insecticides with tracers. Přednáška na konferenci o využití isotopů ve výzkumu rostlin a živočichů uspořádané dne 13. června 1952 institucemi: Kansas State College, Argonne National Laboratory a the Isotope Division of the U. S. Atomic Energy Commission at Manhattan, v Kansasu. — 24. Dahm P. A., Fountaine F. C., Pankaskie J. E., Smith R. C. and Atkeson F. W.: J. Dairy Sci., 33, 747-57 (1950). — 25. Dahm P. A., and Robbins W. E.: nepublikované údaje. — 26. Dahm P. A., Robbins W. E., Hein R. E. and McFarland R. H.: The distribution and metabolism of C¹⁴-labeled DDT in the American cockroach, Periplaneta americana L. (nepublikované údaje). — 27. Dallyn S. L., Sawyer R. L. and Sparrow A. H.: Nuclonics, 13, č. 4, 48 (1955). — 28. Darden E. B., Maeyens E., and Bushland R. C.: Nuclonics, 12, č. 10, 60-62 (1954). — 29. David W. A. L.: Ann. Appl. Biol., 38, 508 (1951). — 30. David W. A. L.: Nature 166, 72 (1950). — 31. Duffey D.: Nuclonics 11, č. 10, 9-13 (1953). — 32. Fernando E. H., Roan

C. C. and Kearns C. W.: *Ann. Ent. Soc. Am.* 44, 551-65 (1951). — 33. Fields M., Gibbs J. and Waltz D. E.: *Science* 112, 591-2 (1950). — 34. Gar K. A., i Kipiani R. Ja.: Izučeniye s pomošču radioaktivnyh izotopov proniknoveniya i ostatkov fosfororganických insekticidov v rastěniyah. Primeněniye izotopov v tehnike, biologii i selskom chozjajstvě. Doklady sovětskoj delegacii na meždunarodnoj konferencii po mirnomu ispolzovaniju atomnoj energii, Ženeva 1955, Izdat. A. N. SSSR, str. 431-464 (1955). — 35. Gar, Mandelbaum, Melnikov, Švecova-Šilovskaja: *Doklady A. N. SSSR*, 94, 1189 (1954). — 36. Gar, Melnikov, Mandelbaum, Černěcova, Švecova-Šilovskaja: *Doklady A. N. SSSR*, 94, 729 (1954). — 37. Gar, Sazonova, Černěcova: *Trudy Centralnogo n.-i. dezinfekcionnogo instituta, Medgiz, Moskva* 1957 (str. 263). — 38. Gar, Sazonova, Fadějev: *Doklady A. N. SSSR*, 102, č. 1, 185-187 (1955). — 39. Gar, Sazonova, Fadějev: *Doklady A. N. SSSR*, 103, č. 1, 173-6 (1955). — 40. Gardiner J. E. and B. A. Kilby: *Research* 2, 590 (1949). — 41. Gardiner J. E. and B. A. Kilby: *J. Chem. Soc.* 1769-72 (1950). — 42. Goodman D.: *Mod. Sanit.*, 5, č. 9, 22-24 (1953). — 43. Grean L. E. and Isaakes P. J.: *Nucleonics*, 11, č. 12, 32-7 (1953). — 44. Griffin D. R.: *Nucleonics*, 6, č. 3, 68-70 (1950). — 45. Hannan R. S.: Scientific and technological problems involved in using ionizing radiations for the preservation of food. Departement of Scientific and industrial research. Food investigation. Special report No 61, London, Her Majesty's Stationary Office, 8, a 192 (1955). — 46. Hansen E. L., Hansen J. W. and Craig R.: *J. Econ. Ent.* 37, 853 (1944). — 47. Hart E. R., Fleischer J. H. and Marrazzi A. S.: *Federation Proc.* 8, 300 (1949). — 48. Hassett C. C. and Jenkins D. W.: *Physiol. Zool.* (1951). — 49. Hassett C. C. and Jenkins D. W.: *Nucleonics*, 10, č. 12, 42-6 (1952). — 50. Heath D. F.: *Anal. Chem.* 24, 2014 (1952). — 51. Heath D. F., Lane D. W. J. and Llewellyn M.: *J. Sci. Food Agric.* 3, 60-9, 69-73 (1952). — 52. Hein R. E., McFarland R. H., Fountaine F. C. and Dahm P. A. (nepublikované údaje). — 53. Hoffman R. A., Roth A. R. and Lindquist A. W.: *J. Econ. Entomol.* 44, 734-6 (1951). — 54. Hoffman R. A., Roth A. R., Lindquist A. W. and Butts J. S.: *Science* 115, 312-3 (1952). — 55. Jandorf B. J. and McNamara P. D.: *Federation Proc.* 8, 210 (1949). — 56. Jenkins D. W.: *Internac. Conf. pearcef. uses atom. energy, Geneve* 1955. — 57. Jenkins D. W. and Hassett C. C.: *J. Econ. Entomol.* 43, č. 3, 408 (1950). — 58. Jensen J. A.: The radioactive isotope laboratory unit at Technical Development Services. U. S. Public Health Serv. Communicable Disease Center Bull. 9, 26-8 (1950). — 59. Jensen J. A., Durham W. F. and Pearce G. W.: *Arch. Indus. Hyg. Occup. Med.* 6, 326-31 (1952). — 60. Jensen J. A. and Pearce G. W.: *J. Am. Chem. Soc.* 74, 3184 (1952). — 61. Kuntz J. E. and Riker A. J.: *Doklady inostr. učenyh na mežd. konferencii po mirnomu ispolzovaniju atomnoj energii Ženeva* 1955, Izdat. AN SSSR, Moskva 1956. — 62. Lawrence C. A., Brownell L. E. and Graikoski J. T.: *Nucleonics*, 11, č. 1, 9-11 (1953). — 63. Lindquist A. W.: *J. Econ. Entom.* 45, č. 2, 264-70 (1952). — 64. Lindquist A. W., Roth A. R., Hoffman R. A. and Butts J. S.: *J. Econ. Entomol.* 44, 931-4 (1951). — 65. Lindquist A. W., Yates W. W., Hoffman R. A. and Butts J. S.: *J. Econ. Entomol.* 44, č. 3, 397-400 (1951). — 66. Lockau S. und Lüdiche M.: *Z. Natforsch.* 7b, 389-97 (1952). — 67. Lockau S., Lüdiche M. und Weygand E.: *Die Naturwissenschaften* 15, 350 (1951). — 68. Meinke W. W.: *Nucleonics*, 12, No 10, 37-39 (1954). — 69. Metcalf R. L.: *J. Econ. Entom.* 42, 721 (1949). — 70. Metcalf R. L.: *Agr. Chemicals* 9, č. 3, 33 (1954). — 71. Metcalf R. L. and March R. B.: *J. Econ. Entomol.* 45, 988 (1952). — 72. Metcalf R. L., March R. B., Fukuto T. R. and Maxon M. G.: *J. Econ. Entomol.* 47, 6, 1045-55 (1954). — 73. Metcalf R. L., March R. B., Fukuto T. R. and Maxon M. G.: *J. Econ. Entomol.* 48, 364-9 (1955). — 74. Michel H. O. and Krop S.: *Federation Proc.* 8, 320 (1949). — 75. Mitchel J. and Linder R. J.: *Science*, 112, No 2898, 54-5 (1950). — 76. Mühlmann R. und Tietz H.: *Höfchen Briefe*, 1956, 2, 116-140 (1956). — 77. Nickerson J. T. R., Proctor R. E. and Goldblith S. A.: *Amer. J. Public. Health*, 43, 554 (1953). — 78. Pallard E., and Whitmore G. F.: *Science* 122, No 3164, 335 (1955). — 79. Pankaskie J. E., Fountaine F. C. and Dahm P. A.: *J. Econ. Entomol.* 45, 51-60 (1952). — 80. Pearce G. W. and Jensen J. A.: *Science* 118, 45-6 (1953). — 81. Percovskij E. S.: *Soobšč. i ref. Vsesojiz. n.-i. instituta zerna* (1955 g.) 6, 9-13 (1956). — 82. Peredělskij A. A., Rumjancev P. D., Bibergal A. V., Rodionova L. Z. i Percovskij E. S.: *Biofizika*, 2, č. 2 (1957). — 83. Proctor B. E., Lockhart E. E., Goldblith S. A., Grundy A. V., Tripp G. E., Karel M. and Blogié R. C.: *Food Technol.*, 8, č. 12, 536-40 (1954). — 84. Roan C. C., Fernando H. E. and

- Kearns C. W.: J. Econ. Entomol. 43, 319-25 (1950). — 85. Roth A. R. and Hoffman R. A.: J. Econ. Entomol. 45, č. 6, 1091 (1952). — 86. Runner G. A.: J. Agr. Res. 6, 383-8 (1916). — 87. Ryžkov V. L.: Izotopy v izučeníi fytopatogenných virusov. Sborník Izotopy v mikrobiologii, AN SSSR, str. 19-28 (1955). — 88. Sparrow A. H. and Christensen E.: Am. J. Botany (A), 37, str. 667 (1950). — 89. Sparrow A. H. and Christensen E.: Nucleonics 12, č. 8, 16-7 (1954). — 90. Spinks J. W. T.: Studies of special problems in agriculture and silviculture by the use of radioisotopes. Doklady inostranných učeních na mežd. konf. po mirnomu ispol'zovaníu atomnoj energii Ženeva 1955. Izdat. AN SSSR, Moskva 1956 (str. 546-576). — 91. Stårr G. H. and Cinnamon C. A.: Phytopathology, 43, 8, 439-40 (1953). — 92. Stein, Alper, Anderssen: J. Sci. Food Agr. 3, 31 (1952). — 93. Šura-Bura a spol.: Entomologičeskoje obozrenije XXXV, 2, 334-6 (1956). — 94. Thomas M. D. a spol.: J. Sci. Food Agr. 7, 565 (1956). — 95. Turrell F. M. and Chervenak M.: Botan. Gaz. 111, č. 2, 109-22 (1949). — 96. Warren J. R.: Phytopathology, 41, č. 9, 794-800 (1951). — 97. Watson M. A. and Nixon H. L.: Ann. Appl. Biol., 40, č. 3, 537-45 (1953). — 98. Wedding R. T. and Metcalf R. L.: Botan. Gaz., 114, 180-9 (1952). — 99. Wheeler H. E.: Phytopathology, 41, č. 38 (1951) a 42, č. 8, 431-5 (1952). — 100. Winteringham F. P. W., Harrison A. and Bridges R. G.: Analyst 77, 19-28 (1952). — 101. Winteringham F. P. W., Harrison A. and Bridges R. G.: Nucleonics 10 (3) 52-7 (1952). — 102. Winteringham F. P. W., Harrison A., Jones C. R., McGirr J. L. and Templeton W. H.: J. Sci. Food Agr. 7, 214-19 (1950). — 103. Winteringham F. P. W., Loveday P. M. and Harrison A.: Nature 167, 106-107 (1951). — 104. Wüstinger G., Broda E. und Schänfelfinger H.: Monatschrift Chemie 86, č. 1 (1955). — 105. Wynd F. L.: Lloydia, 16, č. 4, 233-251 (1953).

Использование радиоактивных изотопов при исследовании инсектицидов и в токсикологии насекомых

В работе в краткой форме приводятся результаты исследований зарубежных авторов, полученные после применения индикационного метода радиоактивных изотопов при исследовании инсектофунгицидов, в токсикологии насекомых, при исследовании биологии насекомых и кроме того сообщаются результаты, достигнутые при помощи ионизирующего облучения во время непосредственной борьбы с опасными сельскохозяйственными вредителями.

Одновременно в этой работе дается краткое сообщение о результатах экспериментальной работы авторов с радиоактивным паратионом, произведенной во время научной командировки в СССР.

Use of Radioisotopes in Research in Insecticides and the Toxicology of Insects

The study gives a brief summary of the results of foreign authors, gained by the use of radioisotope indication methods in the testing of insectofungicides, in the toxicology of insects, in research into the biology of insects and, in addition, the results attained by means of ionizing radiation directly in the fight against dangerous agricultural pests.

At the same time there is a brief summary of the results of the author's experimental work with radioactive parathion on his study trip to the Soviet Union.

Die Anwendung von Radioisotopen in der Insektizidenforschung und in der Toxikologie der Insekten

In der Arbeit werden die von ausländischen Forschern erzielten Ergebnisse über die Anwendung von Radioisotopen — Indikationsmethode bei der Insektofungiziden — Forschung, in der Insekten-Toxikologie und in der Insektenbiologie kurzgefaßt wiedergegeben. Weiters werden die durch ionisierende Strahlung bei direktem Kampf gegen gefährliche Schädlinge in der Landwirtschaft erzielten Ergebnisse angeführt.

Gleichzeitig enthält diese Arbeit einen kurzen Bericht über die Ergebnisse einer experimentellen Arbeit des Autoren während seiner Studienreise in der UdSSR über das radioaktive Parathion.

Podepsáno k tisku 11. III. 1959

Beitrag zur Frage des Einflusses von Trockenheit und Bestrahlung durch Radioisotop Co^{60} auf die Infektionsfähigkeit der Sporangien der Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum* Schilb. (Perc.))

A Contribution to the Question of the Effect of Dryness and of the Effect of the Irradiation by the Radioisotope Co^{60} on the Infecting power of the Sporangia of Potato Cancer (*Synchytrium endobioticum* Schilb. (Perc.))

395

Jermoljev E., Průša V.: Posuzování zdravotního stavu bramborových hlíz stanovením kalóz fluorescenčně-mikroskopickou metodou

Оценка состояния здоровья клубней картофеля путем установления наростов флуоресцентно-микроскопическим методом

Die Beurteilung des Gesundheitszustandes der Kartoffelknollen durch Feststellung der Kallosen mittels der fluoreszenz-mikroskopischen Methode

Judging the State of Health of Potato Tubers by Finding the Calloles by the Method of Fluorescent Microscoping

401

Dúrasová - Janů M., Kořenský F.: Vliv HCH přípravků na chuť brambor
Влияние препаратов гексахлорана на вкус картофеля

Einfluß der HCH-Präparate auf den Geschmack von Kartoffeln

The Influence of HCH Preparations on the Taste of Potatoes

409

Perutík R.: Obaleč hrachový (*Laspeyresia nigricana* STEPH.) — I.
O škodlivosti housenek a vztahu počátku plného květu porostu ke stupni napadení

Листовёртка гороховая (*Laspeyresia nigricana* STEPH.) — I.

O вреде гусениц и отношении начала полного цветения гороха к степени нападения вредителем

Der Erbsenwickler (*Laspeyresia nigricana* STEPH.) — I.

Über Schädlichkeit der Raupen und Beziehung des Vollblütenanfangs des Bestandes zum Befallsgrade

Pea Caterpillar (*Laspeyresia nigricana* STEPH.) — I.

Harm Done by Caterpillar and the Relationship Between Beginning of Full Flower to Degree of Infestation

419

Nováková - Pfeiferová J.: Příspěvek k poznání mykóz sóji v Československu
К вопросу изучения микоз сои в Чехословакии

Beitrag zur Erkennung der Soja-Mykosen in der Tschechoslowakischen Republik

A Contribution to Recognition of Soja Mycoses in Czechoslovak Republic

431

Pátek J., Blaha J.: Příspěvek k poznání vývojové dynamiky viničních plevelů

К вопросу динамики развития виноградных сорняков

Beitrag zur Kenntnis der Entwicklungsdynamik von Weingartenunkräutern

Contribution à la connaissance de la dynamique du développement des mauvaises herbes dans les vignobles

437

Kováč J., Taimr L.: Rádioizotópy v ochrane rastlín

Пользование радиоизотопов во výskume insekticidov a toxikológii hmyzu

Использование радиоактивных изотопов при исследовании инсектицидов и в токсикологии насекомых

Die Anwendung von Radioisotopen in der Insektizidenforschung und in der Toxikologie der Insekten

Use of Radioisotopes in Research in Insecticides and the Toxicology of Insects

447



Máte zájem o řešení otázek krmivové základny?

Nezapomeňte si zajistit

VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

ve kterém je publikován obsáhlý rozborový materiál o situaci a o možnostech zvýšení krmivové základny. V uvedeném rozboru jsou uvedeny nejen dosavadní nedostatky, ale jsou v něm navržena i opatření, jak nadále na tomto úseku postupovat.

Čtenáře jistě zaujme stať o perspektivním zajišťování krmivové základny, dále o zásadách pro skladbu krmného plánu podle potřeb socialistické zemědělské velkovýroby a návrh nejdůležitějších opatření v organizaci krmivové základny.

Objednávky zasílejte na adresu

Československá akademie zemědělských věd

propagace - vydavatelství

Praha 12, Slezská 7.

Sborník ČSAZV - 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-19182