

Národní
knihovna

2. pololetí

SBORNÍK

1404/62

ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Rostlinná výroba

356508

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1001044684

OCHRANA ROSTLIN

7. 12

ROČNÍK 7 (XXXIV) – PRAHA, ČERVENEC 1961

CENA 18 Kčs

ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada: *dopisující člen ČSAZV prof. dr. inž. Václav Káš, doktor zemědělských věd (předseda), inž. Karel Kohout, dopisující člen ČSAZV, prof. dr. inž. Vladimír Kosil, doktor zemědělských věd, inž. Ladislav Laho, doc. dr. inž. František Landovský, inž. Jozef Lopatník, inž. Miloslav Schmied, inž. Vladimír Skládal, inž. dr. Pavel Škopík, inž. Juraj Uhliár, dopisující člen ČSAZV RNDr. inž. Jaroslav Zakopal. — Vedoucí redaktorka Milena Sovová.*

© Československá akademie zemědělských věd, Praha 1961

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Zemánek J., Bartoš P.: Studium způsobu účinku dlouhodobého máčení a anaerobního moření osiva ječmene proti prašné sněti ječmenné
Изучение способа действия длительного замачивания и анаэробного протравливания ячменя против пыльной головни ячменя. Часть I
Studium der Wirkungsart eines langfristigen Eintauchens und einer anaeroben Beizung von Gerste gegen den Gerstenflugbrand. I. Teil
Study of the Mode of Action of Soaking and Anaerobic Treatment of Barley Against Loose Smut of Barley. Part I. 935
- Cervenka J., Novák F.: Příčiny rozdílného napadení kříženců brambor rakovinou (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) ve zkouškách vzdornosti v letech 1953—1957
Причины различного поражения гибридов картофеля раком (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.) при опытах на ракоустойчивость в период 1953—1957 гг.
Ursachen des unterschiedlichen Befalls von Kartoffelkreuzlingen durch den Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) bei 1953—1957 durchgeführten Resistenzprüfungen 951
- Valenta V.: Rozšírenie a hospodársky význam metlovitosti zemiakov na Slovensku
Распространение и экономическое значение ведьминых метел картофеля в Словакии
Die Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Kartoffelhexenbesenkrankheit in der Slowakei 967
- Pejml K.: Pokus o charakteristiku našeho „fytoftorového“ počasí
Опыты по характеристике нашей «фитофторной» погоды
Versuch einer Charakteristik unserer „Phytophthora“-Witterung 979

Studium způsobu účinku dlouhodobého máčení a anaerobního moření osiva ječmene proti prašné sněti ječmenné

Část I.

Изучение способа действия длительного замачивания
и анаэробного протравливания ячменя против пыльной головни ячменя.

Часть I

Studium der Wirkungsart eines langfristigen Eintauchens und einer anaeroben
Beizung von Gerste gegen den Gerstenflugbrand. I. Teil

Study of the Mode of Action of Soaking and Anaerobic Treatment of Barley Against
Loose Smut of Barley. Part I

Inž. Jiří ZEMÁNEK a inž. Pavel BARTOŠ
Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Ruzyně

Došlo 17. VII. 1960

Úvod

V této práci uveřejňujeme podrobné výsledky pokusů konaných za účelem studia způsobu účinku dlouhodobého máčení a anaerobního moření osiva ječmene. Tyto teoretické pokusy jsme konali souběžně s praktickými pokusy zaměřenými na vypracování nové a jednodušší metody potírání prašné sněti ječmenné (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.), která by nahradila termické moření. Stručné předběžné sdělení o výsledcích těchto pokusů jsme uveřejnili již dříve (Zemánek a Bartoš, 1958) a rovněž tak i některé dílčí úseky své práce (Zemánek a Bartoš, 1956, Bartoš a Zemánek, 1960). Pro rozsáhlost materiálu budeme výsledky pokusů uveřejňovat postupně. V této první části studia se zabýváme řešením těchto otázek:

A. Fungitoxicity extraktů obiliek ječmene, mořených anaerobním způsobem neb dlouhodobým máčením.

B. Vliv anaerobních podmínek na účinnost moření metodou dlouhodobého máčení ve vodě neb v suspenzi chloranilu a vliv mikroflóry, případně látek jí vytvářených, na účinnost tohoto moření.

C. Vliv sušení osiva mořeného anaerobním způsobem neb dlouhodobým máčením na účinnost moření.

D. Vliv anaerobních podmínek na životnost různých houbových organismů.

Přehled literatury k těmto otázkám byl již uveřejněn v našem předběžném sdělení (Zemánek a Bartoš, 1958), a proto jej zde z důvodů úspory místa znovu již neuvádíme a odkazujeme na uvedenou práci.

Pracovní postup a metodika

Metodiky, které jsme při studiu způsobu účinku anaerobního moření a dlouhodobého máčení použili, uvádíme postupně podle řešených otázek, jak jsou seřazeny v úvodě.

A. Vzorky osiva ječmene po 50 g, mořené různým způsobem, byly po skončení zákroku rozemlety na mlýnku na mák, pak roztírány po 10 minut v porcelánové třence s 200 ml sterilní destilované vody. Takto získaná kaše byla vpravena do Erlenmayerových baněk, třepána 1 hodinu na třepače a zfiltrována přes filtrační papír do odsávačky. Získaná tekutina byla označena jako surový extrakt. Určitý podíl tohoto extraktu byl sterilizován v autoklávu po 20 minut při tlaku 1 atm.

Z každého podílu extraktů bylo odpipetováno po 2 ml do zkumavek, přidáno po 0,5 ml sporové suspenze *Alternaria tenuis* Nees., která měla hustotu spor 250 000 v 1 ml. Obsah byl probubláván pipetou a od každé varianty se odpipetovaly 4 kapky na podložní sklíčka potřená nitrocelulózou, rozpuštěnou v butylacetátu. Sklíčka s kapkami byla vložena do Petriho misek s ovlhčeným filtračním papírem. Misky byly dány do termostatu (22° C) a po 24 hodinách byla kontrolována klíčivost spor stejným způsobem jako při zkoušení fungicidů (Koula a Zemánek, 1955). Každá varianta moření byla dvakrát opakována. Příslušné extrakty z mořených obilek byly získávány jednak ihned po skončení moření a jednak po čtyřdenním klíčení v plochých širokých miskách s filtračním papírem nasyceným sterilní destilovanou vodou a přikrytých sklem.

B. K orientačnímu kvantitativnímu zjištění mikroflóry v tekutině při moření byly zalévány vzorky máčecí tekutiny do vlažného sladidového agaru. Hodnota *pH* agaru byla upravena podle *pH* vzorku tekutiny (*pH* 5,8 až 6,8). Užito zředění 1 : 10³, 1 : 10⁴ a 1 : 10⁵, vzorky inkubovány v Petriho miskách ve dvou opakováních, jedna série vzorků kromě toho vždy přelita 0,5–1 cm vrstvou vodného agaru a misky uzavřeny parafinem. Vzorky byly odebrány po 24, 48 a 64 hodinách, odečítání mikroorganismů prováděno po 4 dnech při inkubaci při 22° C.

C. Zjišťování účinnosti různých způsobů moření osiva ječmene bylo prováděno při skleníkových pokusech tím způsobem, že od každé varianty moření bylo vyseto po 50 zrnek do vegetačních nádob ve 4 opakováních. Po vymetání byl zjišťován počet snětivých a zdravých rostlin. Při polních pokusech bylo mořené a nemořené osivo vyseto na parcely po 1,8 m² ve třech opakováních a po vymetání stanoven počet snětivých klasů. Na základě snětivosti v neošetřené kontrole bylo vypočteno relativní snížení snětivosti.

D. Klíčivost chlamydospor sněti *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint., ošetřených různými zákroky, byla stanovována makroskopicky i mikroskopicky po inkubaci při 10° C po 10 dnech v případě, že spory byly ponechány klíčit na ovlhčené půdě v Petriho miskách podle metody modifikované Zemánkem (1955, 1959). V jiných pokusech bylo použito jako prostředí pro klíčení chlamydospor 0,05% roztoku manganistanu draselného. Do Petriho misek s průměrem 67 mm bylo odpipetováno po 2,5 ml výše uvedeného roztoku. Do misek se přidalo stejné množství sporové suspenze. Misky byly uzavřeny víčky a ponechány v laboratoři.

na světle při teplotě 18–22° C. Od každé varianty byla dvě opakování. Po 5 dnech byla zjišťována mikroskopicky klíčivost spor. V obou případech byla intenzita klíčení hodnocena podle této stupnice: 0 = žádné spory nekličí, 4 = velmi silná intenzita klíčení spor. Čísla mezi těmito hodnotami značí mezistupně klíčení.

Klíčivost spor houby *Alternaria tenuis* Nees. byla zjišťována podle téže metodiky, jak je popsáno v odstavci A.

Pro stanovení vlivu anaerobního moření na klíčivost konidií houby *Fusarium* sp. bylo použito modifikované metody Sethoferovy (1946/47), kterou se zkouší účinnost mořidel. Žitná zrna infikovaná konidiovou suspenzí houby *Fusarium* sp. byla mořena různým způsobem, vysušena a potom vysazována do Petriho misek s agarovou živnou půdou, mající složení podle Sethofera. Misky se zrna byly ponechány 24 hodin v laboratoři a pak po 7 dní v lednici při 10° C. Po této době bylo stanovováno procento zrn napadených *Fusariem*. Od každé varianty zkoušeno 100 zrn, vždy po 10 kusech na jedné misce.

Experimentální část

A. Fungitoxicity extraktů obilek ječmene, mořených anaerobním způsobem a dlouhodobým máčením

Účelem pokusů bylo zjistit, zda extrakty mořených obilek ječmene jsou fungitoxické.

Vzorky osiva ječmene (Proskovcův hanácký) po 50 g byly opláchnuty sterilní destilovanou vodou a mořeny dvěma způsoby:

a) Máčeny 64 hodin ve sterilní destilované vodě v otevřené baňce při 22° C.

b) Předmáčeny 4 hodiny ve sterilní destilované vodě a pak 96 hodin uzavřeny za anaerobních podmínek v Erlenmayerově baňce při 22° C.

Z takto mořených obilek, jakož i z kontrolních nemořených obilek byly získány extrakty a zjišťována jejich fungitoxicity podle metodiky. Výsledky jsou uvedeny v tabulce I.

I. Fungitoxicity extraktů obilek ječmene

Způsob moření	Úprava extraktů	Procento vyklíčených spor <i>A. tenuis</i>	
		Extrakt získaný ihned po moření	Extrakt z naklí- čených obilek
Nemořeno	surový extrakt	68	5
	sterilizovaný extrakt	94	97
Máčeno ve vodě 64 hodin	surový extrakt	64	4
	sterilizovaný extrakt	93	94
Mořeno anaerobně 96 hodin	surový extrakt	88	4
	sterilizovaný extrakt	97	81
Kontrola (klíčivost spor v destilované vodě)		95	93

Extrakty z ječných obiliek, získané ihned po skončení moření, jakož i z obiliek nemořených, nevykazují zřetelné fungitoxické účinky, i když je určitá tendence snižování klíčivosti spor *A. tenuis* u surových extraktů. Naproti tomu surový extrakt z naklíčeného osiva byl silně fungitoxický, a to ať se jednalo o nemořenou kontrolu nebo mořená semena. Nezdá se pravděpodobným, že by se jednalo o látky antibiotické povahy, vytvořené mikroorganismy při moření, neboť v tom případě by se musela projevit fungitoxičita surového extraktu, získaného z obiliek ihned po moření. Spoluúčast mikroorganismů na tomto účinku však úplně vyloučena není. Sterilizací se účinná substance inaktivovala.

B. Vliv anaerobních podmínek na účinnost moření metodou dlouhodobého máčení ve vodě neb v suspenzi chloranilu a vliv mikroflóry, případně látek jí vytvářených, na účinnost tohoto moření

Vzorky osiva jarního ječmene Hubice 48/18 n. šl. (po 200 g) byly máčeny těmito způsoby: a) ve stojaté vodě, b) ve vodě probublávané vzduchem, c) ve vodě tekoucí, d) v suspenzi chloranilu 0,05 %, e) v suspenzi chloranilu 0,05 %, probublávané vzduchem. Osivo bylo máčeno v promývačkách o objemu 500 ml, a to v suspenzi chloranilu po dobu 24 hodin a 48 hodin, ve vodě po dobu 48 hodin při teplotě 17–19°C. K probublávání vzduchem bylo užito membránové pumpy. Protékající voda byla přiváděna z lahve, kde byla doplňována a teplota upravována na teplotu místnosti. Průtoková rychlost byla 463 ml/hod. Po vysušení byly vzorky vysety ručně na parcely 3×3 m² dne 17. IV. 1956. Máčení ve vodě po 48 hodin nebylo účinné vzhledem k nízké teplotě a krátké době. Proto bylo máčení opakováno, přičemž doba máčení byla prodloužena na 64 hodiny a teplota zvýšena na 22°C. Výsledky pokusu jsou uvedeny na tabulce II (1 — pokus s chlorailem, 2 — opakovaný pokus s vodou).

Máčení v chloranilu 0,05 % po 48 hodin bylo rovněž vzhledem k nižší teplotě méně účinné než v jiných pokusech, kdy se moření konalo při 22°C a mělo 100% účinek. Byl zde však zřetelný rozdíl v napadení u chloranilu probublávaného vzduchem a neprobublávaného. Při máčení v chloranilu 0,05 % po 24 hodin je relativní snížení snětivosti menší, rovněž rozdíl mezi probublávaným a neprobublávaným chlorailem je menší. Při máčení ve vodě byl nižší účinek vody probublávané vzduchem a ve vodě tekoucí vzhledem k vodě stojaté.

Při orientačním kvantitativním zjišťování mikroflóry v mořících tekutinách nebylo při aerobním ani anaerobním způsobu kultivace řádového rozdílu mezi počtem kolonií v chloranilové suspenzi bez probublávání a s probubláváním vzduchem, zatímco účinnost byla probubláváním snížena téměř na polovinu. Mezi počtem kolonií v tekoucí a probublávané vodě byl řádový rozdíl, kdežto v účinnosti byl rozdíl malý. Vztah mezi počtem kolonií při moření v dobře účinných látkách (tetrachlorhydrochinonu, o-aminofenolu) a v málo účinných látkách (p-benzochinonu, 2,5-dichlorbenzochinonu) a mezi účinností látek nebyl z pokusu patrný (viz tab. II — 3).

Pokusy s probubláváním vzduchem při moření máčením ve vodě a chloranilu potvrdily podstatný vliv anaerobních podmínek na účinnost moření, a to jak ve vodě, tak i v chloranilu.

Tekoucí vodou měly být odstraňovány produkty i původci mikrobiální činnosti ve vodě při moření máčením. Zároveň byl však dodáván obilkám s čerstvou vodou kyslík, takže nižší účinek moření lze spíše připisovat zásobování kyslíkem, čemuž nasvědčuje i ta okolnost, že některé obilky ve vodě tekoucí i probublávané

II. Vliv různých modifikací moření osiva ječmene máčením na účinnost moření proti prашné sněti ječmenné a na mikroflóru v mořící tekutině

Způsob moření (chem. látka, doba máčení, způsob máčení)	Relativní snížení sněti- vosti v % kontroly	Počet mikroorganismů v 1 ml mořící tekutiny při kultivaci	
		aerobní (v tisících)	částečně anaerobní (v tisících)
1. Chloranil 0,05 %, 24 hod., Chloranil 0,05 %, 24 hod., probubláváno vzduchem Chloranil 0,05 %, 48 hod. Chloranil 0,05 %, 48 hod., probubláváno vzduchem	12,8 0 87,7 45,0	538 1 048 6 400 4 860	464 852 6 720 4 920
2. Voda stojatá, 64 hod. Voda tekoucí, 64 hod. Voda probublávaná vzduchem, 64 hod.	89,5 81,5 79,8	22 460 680 8 160	16 450 400 4 740
3. Tetrachlorhydrochinon 0,05 %, 48 hod. o-aminofenol 0,05 %, 48 hod. p-benzochinon 0,05 %, 48 hod. 2,5-dichlórbenzochinon 0,05 %, 48 hod.	91,3 79,9 20,8 34,7	8 940 16 820 10 660 5 860	5 300 16 700 8 380 7 720
Snětivost kontrolních parcel v jednotlivých pokusech: 1. pokus: 60,3 snětlivých klasů na 1 m ² 2. pokus: 27,2 % snětlivých klasů 3. pokus: 110 snětlivých klasů na 1 m ²			

počaly klíčit. Poněvadž však nebylo sledováno složení mikroflóry, není možno na základě uvedených pokusů její vliv na účinnost jednoznačně vyloučit.

V dalších pokusech bylo hlavním účelem zjistit, zda jsou rozdíly v účinnosti moření konaného za sterilních a nesterilních podmínek. Osivo ječmene Hubice 48/18 n. šl. bylo proto máčeno ve sterilní vodě, případně v suspenzi chloranilu a použito obilek povrchově dezinfikovaných před mořením, a to jejich namáčením na dobu 5 minut do 98% roztoku ethylalkoholu. Zároveň bylo zjišťováno, zda mají obilky vliv na uvolňování účinné složky z chloranilu, a to tím způsobem, že byly máčeny po dobu 48 hodin, případně i méně, do filtrátu ze suspenze chloranilu, která byla ponechána stát 48 hodin jednak bez obilek a jednak s obilkami. Suspenze byly zfiltrovány a do nich znovu máčeny obilky. Výsledky jsou uvedeny v tabulce III.

Při moření máčením ve vodě není podstatného rozdílu mezi prováděním za sterilních a nesterilních podmínek. Potvrdil to rovněž orientační pokus, kdy činnost mikroorganismů při máčení byla vyloučena přidávkou antibiotik. Voda při máčení zůstala po celou dobu v tomto případě nezkalena a bez zápachu. Doba máčení byla 64 hodiny, přídavek antibiotik účinnost zákroku podstatně neovlivnil (tab. IV).

III. Účinnost máčení osiva ječmene za různých podmínek proti prašné sněti ječmenné.
Výsledky polních pokusů

Způsob moření (chemická látka, doba máčení, způsob máčení)	Relativní snížení snětivosti v % kontroly
Voda sterilní, máčeno 64 hodiny	99,2
Voda sterilní, máčeno 64 hod., obilky dezinfikovány	100,0
Chloranil 0,05 %, sterilní voda, máčeno 48 hod.	97,2
Chloranil 0,05 %, sterilní voda, obilky dezinfikovány, máčeno 48 hod.	99,7
Chloranil 0,05 %, filtrát po 48 hod. stání, máčeno 48 hod.	84,7
Chloranil 0,05 %, filtrát po 48 hod. moření, máčeno 48 hod.	97,8
Chloranil 0,05 %, filtrát po 4 hod. stání, máčeno 48 hod.	84,2
Chloranil 0,05 %, máčeno 30 hod.	67,2
Chloranil 0,05 %, máčeno 24 hod.	55,0
Voda vodovodní, máčeno 64 hod.	99,5
Voda vodovodní, máčeno 48 hod.	77,8
Počet snětivých klasů v kontrole na 3 m ²	119
Počet snětivých klasů v kontrole na 3 m ² (obilky dezinfikovány)	93

IV. Účinnost 64hodinového máčení osiva ječmene v roztocích antibiotik proti prašné sněti ječmenné. Výsledky polních pokusů

Koncentrace antibiotik	Procento snětivých klasů
Aktidion 0,001 %	0,6
Fytostrept 0,05 %	0,4
Fytostrept 0,005 %	0,8
Fytostrept 0,025 % + Aktidion 0,0005 %	0,4
Voda	0
Kontrola	6,9

V pokusech s filtrátem chloranilu se ukázalo, že za přítomnosti obilek se uvolňují v suspenzi chloranilu do roztoku účinné látky. Ve filtrátu suspenze chloranilu, ponechané bez obilek, je množství těchto látek menší, a to bez ohledu na to, ponechá-li se suspenze stát po 4 nebo 48 hodin.

C. Vliv sušení osiva mořeného anaerobním způsobem neb dlouhodobým máčením na účinnost moření

Účelem pokusů bylo zjistit, zda účinek moření nespočívá prostě v tom, že máčením se mycelium prašné sněti ječmenné probudí k životu a při sušení zaschne a současně proběhnou určité fyziologické nebo mechanické pochody, jež působí, že při opětovém nabobtnání zrna a jeho klíčení není mycelium již schopno růst zároveň s vyvíjející se rostlinkou.

Vzorky osiva ječmene Hubice po 200 g byly mořeny dvěma způsoby: a) máčeno 4 hod. ve chloranilu 0,1% s následným anaerobním uzavřením po 4 dny při 22° C, b) máčeno 48 hodin v chloranilu 0,05% při 22° C. Každá varianta opakována dvakrát, přičemž jeden vzorek byl po namoření vysušen a teprve pak vyséván, kdežto druhý vzorek byl ponechán nevysušen a ihned vyséván. Pokus

V. Vliv sušení osiva po nemoření na účinnost zákroku proti prašné sněti ječmenné.
Výsledky skleníkových pokusů

Způsob ošetření	Počet rostlin		
	zdravých	snětivých	celkem
Nemořeno	149	13	162
Chloranil 0,1 %, anaerobně mořeno, osivo vysušeno po namoření	165	—	165
Chloranil 0,1 %, anaerobně mořeno, osivo vyseto vlhké	161	—	161
Chloranil 0,05 %, máčeno 48 hodin, osivo vysušeno po namoření	160	2	162
Chloranil 0,05 %, máčeno 48 hodin, osivo vyseto vlhké	75	—	75

VI. Vliv sušení osiva po namoření na účinnost zákroku proti prašné sněti ječmenné.
Výsledky polních pokusů

Způsob ošetření	Relativní snížení snětivosti v % kontroly
Chloranil 0,1 %, anaerobně mořeno, osivo vysušeno po namoření	99,7
Chloranil 0,1 %, anaerobně mořeno, osivo vyseto vlhké	100
Chloranil 0,05 %, máčeno 48 hodin, osivo vysušeno po namoření	96,2
Chloranil 0,05 %, máčeno 48 hodin, osivo vyseto vlhké	100
Průměrný počet snětivých klasů v kontrole na 1 m ²	19,6

byl časově upraven tak, aby jak vysušená, tak i nesusušená semena byla vyseta téhož dne. Tento pokus byl založen ve skleníku i v poli.

Ze skleníkových (tabulka V) i polních (tabulka VI) pokusů vyplývá, že mechanismus účinku nelze vysvětlit tím, že by došlo k pouhému zaschnutí mycelia sněti, neboť i při vysetí vlhkého osiva byl účinek stoprocentní.

D. Vliv anaerobních podmínek na životnost různých houbových organismů

Účelem pokusů bylo zjistit, jaký vliv mají anaerobní podmínky na klíčivost spor různých houbových organismů. Pro pokusy byly vybrány jednak organismy vyvolávající vážné hospodářské škody, např. *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. a *Ustilago avenae* (Pers.) Jens., jednak houby používané pro testování účinnosti fungicidů, tj. *Alternaria tenuis* Nees. a *Fusarium* sp. Spory těchto hub jsou vhodné pro pokusy in vitro. Kromě laboratorních pokusů byly založeny i polní pokusy s prašnou snětí pšeničnou a ovesnou a s mazlavou snětí pšeničnou.

Laboratorní pokusy

1. Pokusy s chlamydosporami *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint.

Spory byly získány z ozimé pšenice Chrudimky. Osivo ječmene Valtického bylo odváženo dvakrát po 500 g, ovlhčeno 100 ml destilované vody (tj. 20 l/q), infikováno sporami *T. tritici* (4 g spor na 500 g osiva) a nasypáno do jednolitrové masovky. Na povrch semen vložena mimo to Petriho miska s ovlhčenou půdou, která byla poprášena rovněž sporami *T. tritici*, a podložní mikroskopické sklíčko, pokryté 100 mg suchých spor téhož organismu. Lahve byly pak uzavřeny a jedna z nich dána do termostatu 22° C na 4 dny a druhá do lednice 10° C na 7 dní. Tytéž varianty založeny i s ozimou pšenici Chrudimkou. Jako kontrola byly použity spory rozprášené na povrch vlhké půdy v Petriho misce a uložené v lednici při 10° C. Po uplynutí uvedených dob anaerobního moření byly lahve otevřeny, spory smyty destilovanou vodou s povrchu ječných a pšeničných zrn, několikrát odstředěním zkoncentrovány, vylity na kotouče filtračního papíru uloženého v Petriho misce a ponechány 1 den vyschnout. Pak byly štětečkem přeneseny na ovlhčenou půdu v Petriho misce. Stejně byly přeneseny na půdu i spory, které byly rozprášeny v suchém stavu na podložní sklíčko. Klíčivost spor byla stanovena ihned po skončení anaerobního moření, tj. po 4, případně 7 dnech, a pak za 10 dní po přenosu do lednice. Výsledky jsou uvedeny v tabulce VII.

Vzhledem k tomu, že při informačních polních pokusech s potíráním prašné sněti pšeničné se ukázalo, že je třeba k účinnému potírání této choroby delší

VII. Klíčivost spor *Tilletia tritici* při anaerobním moření.

(Stanovováno na půdě)

Způsob anaerobního moření	Stav spor při moření	Intenzita klíčení spor	
		ihned po zákroku	po inkubaci v lednici
a) Pokusy s ječmenem :			
4 dny — 22 °C	suché spory	0	4
4 dny — 22 °C	spory na ovlhčené půdě	0	4
4 dny — 22 °C	spory na zrnech	0	4
7 dní — 10 °C	suché spory	0	4
7 dní — 10 °C	spory na ovlhčené půdě	0	4
7 dní — 10 °C	spory na zrnech	0	4
b) Pokusy s pšenici :			
4 dny — 22 °C	suché spory	0	4
4 dny — 22 °C	spory na ovlhčené půdě	0	4
4 dny — 22 °C	spory na zrnech	0	4
7 dní — 10 °C	suché spory	0	4
7 dní — 10 °C	spory na ovlhčené půdě	0	4
7 dní — 10 °C	spory na zrnech	0	4
Kontrola (termostat)		0	4
Kontrola (lednice)		3	4

Poznámka: 0 = žádné spory neklíčí

4 = velmi silná intenzita klíčení spor

doby anaerobního uzavření než u ječmene, byly založeny nové laboratorní pokusy se sporami *T. tritici*, aby se zjistilo, zda nebude mít lepší účinek delší doba moření i na sněť mazlavou.

Semena pšenice Chrudimky po 50 g byla nainfikována spory *Tilletia tritici* (dávka 4 g na 1 kg osiva), předmáčena 4 hodiny ve vodě teplé 20° C a pak vložena do polyetylenových sáčků a uzavřena do masovek, jež byly dány do termostatu 21–22° C na dobu 4 dny, 6 dní a 8 dní. Druhá varianta byla obdobná, jenže infekce spory byla vykonána až po předmáčení, aby se zjistilo, zda se neuplatní vliv předmáčení. Kontrolou byly vzorky osiva pšenice předmáčené a infikované stejným způsobem, ale po tomto zákroku byly ihned vysušeny při laboratorní teplotě. Mořené vzorky byly po uplynutí předepsané doby vyňaty z lahví a mikroskopicky byla zjišťována klíčivost spor, a to jednak přímo na zrnech, jednak přenesením spor se zrn do kapek vody na podložním mikroskopickém sklíčku. Vzorky osiva pšenice byly ponechány vysušit v laboratoři, načež byly spory smyty destilovanou vodou, několikerým odstředěním zkoncentrovány na 500 000 spor v 1 ml a zkoušena jejich klíčivost v roztoku manganistanu draselného, jak je uvedeno v metodické části. Výsledky jsou uvedeny v tabulce VIII.

VIII. Klíčivost spor *Tilletia tritici* při anaerobním moření.

(Stanovováno v roztoku manganistanu draselného)

Způsob ošetření osiva pšenice	Intenzita klíčení spor	
	ihned po zákroku	po inkubaci
Kontrola (sporová suspenze dána přímo do misek)	—	3
Infikované osivo, spory smyty před zákrokem	—	3
4 hod. máčeno po infikování, nemořeno	—	3
4 hod. máčeno před infikováním, nemořeno	0	3
4 hod. máčeno po infikování, 4 dny anaerobně mořeno	0	3
4 hod. máčeno před infikováním, 4 dny anaerobně mořeno	0	3
4 hod. máčeno po infikování, 6 dní anaerobně mořeno	0	4
4 hod. máčeno před infikováním, 6 dní anaerobně mořeno	0	4
4 hod. máčeno po infikování, 8 dní anaerobně mořeno	0	4
4 hod. máčeno před infikováním, 8 dní anaerobně mořeno	0	4

Poznámka: 0 = žádné spory neklíčí

4 = velmi silná intenzita klíčení spor

2. Pokusy se spory houby *Alternaria tenuis* Nees.

Houba byla pěstována na sladinovém agaru, spory získány z kultur starých 14 dní, hustota spor 50 000 v 1 ml. Sporová suspenze byla odpipetována na podložní mikroskopická sklíčka, potřena nitrocelulózou rozpuštěnou v butylacetátu. Takto upravená sklíčka byla vložena do volného prostoru nad ovlhčeným osivem ječmene nebo pšenice v masovkách. Další postup byl stejný jako při pokusech s *Tilletia tritici* pouze s tím rozdílem, že po skončení anaerobního moření byla sklíčka s kapkami sporové suspenze vyňata, vložena do Petriho misek s ovlhčeným filtračním papírem a ponechána 24 hodiny v termostatu při 22° C. Klíčivost spor byla zjišťována jednak po skončení anaerobního zákroku a jednak po inkubaci v termostatu. Výsledky pokusů jsou uvedeny v tabulce IX.

IX. Klíčivost spor *Alternaria tenuis* při anaerobním moření

Způsob anaerobního moření	Procento vyklíčených spor	
	ihned po zákroku	po inkubaci v termostatu
a) Pokusy s ječmenem:		
4 dny — 22 °C	36*	98
7 dní — 10 °C	11*	75
b) Pokusy s pšenicí:		
4 dny — 22 °C	29*	93
7 dní — 10 °C	21	75
Kontrola při 22 °C	—	98
Kontrola při 10 °C	—	87

*) spory měly krátké klíčky

3. Pokusy s chlamydosporami houby *Ustilago avenae* (Pers.) Jens.

Výsledky těchto pokusů byly uveřejněny v samostatné publikaci (Bartoš a Zemánek 1960).

4. Pokusy s houbou *Fusarium* sp.

Při pokusech bylo postupováno podle metodiky a byly zkoušeny různé způsoby předmáčení žitných semen v chemických látkách s následným uzavřením za anaerobních podmínek. Výsledky jsou uvedeny v tabulce X.

X. Účinek anaerobního moření na *Fusarium* sp.

Způsob anaerobního moření	% zrn napadených houbou <i>Fusarium</i>
Nemořeno	100
Chloranil 0,1 %, 4 hod. máčeno + 4 dny anaerobně mořeno	100
Chloranil 0,1 %, vlhčeno 20 l/q + 4 dny anaerobně mořeno	100
Chloranil 0,1 %, 48 hod. máčeno	17
Voda, 4 hod. máčeno + 4 dny anaerobně mořeno	100
Voda, vlhčeno, 20 l/q + 4 dny anaerobně mořeno	100
Pyrokatechin 0,1 %, 4 hod. máčeno + 4 dny anaerobně mořeno	95
Pyrokatechin 0,1 %, vlhčeno 20 l/q + 4 dny anaerobně mořeno	100
Hydrochinon 0,1 %, 4 hod. máčeno + 4 dny anaerobně mořeno	100
Hydrochinon 0,1 %, vlhčeno 20 l/q + 4 dny anaerobně mořeno	100
Agroal 200 g/q	2

Anaerobní moření nepotlačilo výskyt houby *Fusarium* sp. na obilkách žita, byla-li infekce provedena na povrchu zrn. Neuplatnil se zde ani vliv předmáčení v chemických látkách. Pouze při máčení v 0,1 % chloranilu po 48 hodin bylo velmi podstatně sníženo napadení zrn houbou *Fusarium* sp., nikoliv však natolik, aby tato účinnost vyhovovala normě, která je stanovena pro zkoušení mořidel. Mimo to byla velmi silně poškozena klíčivost takto ošetřených semen žita, neboť činila pouze 14 %.

Skutečnost, že anaerobní moření je neúčinné proti *Fusarium* sp., se ukázala při poloproduktivním moření ječmene v roce 1958. V pokusech byla použita partie osiva ječmene Slovenský 802. Toto osivo bylo po skončení moření silně napadeno různými houbovými organismy, mezi jiným i *Fusarium* sp. Použili jsme proto toto osivo pro stanovení účinku anaerobního moření na výskyt houby *Fusarium* sp., případně dalších houbových organismů. Zkoušeli jsme četné varianty předmáčení a ovlhčování semen Germisanem nebo následné moření Agronalem. K pokusům jsme namořili vzorky osiva ječmene Slovenský 802 po 100 g. Postup byl stejný jako při metodě fusariové na žitě. Osivo ječmene nebylo však uměle infikováno. Pro srovnání účinnosti předmáčení v Germisanu bylo stejným způsobem namořeno osivo žita uměle infikované houbou *Fusarium* sp. Výsledky obou těchto srovnávacích pokusů jsou uvedeny v tabulce XI.

XI. Účinek anaerobního moření na *Fusarium* sp. na ječmeni a žitě.
(Předmáčené nebo ovlhčované osivo 4 dny uzavřeno za anaerobních podmínek při 22° C)

Způsob předmáčení nebo ovlhčování	% napadených zrn	
	ječmen (přirozená infekce)	žito (umělá infekce)
Nemořeno	100	100
Předmáčeno 0,5 hod. v 0,05% Germisanu	8	59
Předmáčeno 0,5 hod. v 0,1% Germisanu	4	44
Předmáčeno 0,5 hod. v 0,2% Germisanu	1	18
Předmáčeno 4 hod. v 0,025% Germisanu	12	86
Předmáčeno 4 hod. v 0,05% Germisanu	4	65
Předmáčeno 4 hod. v 0,1% Germisanu	2	40
Předmáčeno 0,5 hod. ve vodě	98	100
Předmáčeno 4 hod. ve vodě	100	100
Předmáčeno 4 hod. ve vodě a po namoření a vysušení } mořeno ještě Agronalem	2	30
Vlhčeno 20 l/q 0,25% Germisanem	5	63
Vlhčeno 20 l/q 0,5% Germisanem	0	26
Vlhčeno 20 l/q 0,1% Germisanem	0	4
Vlhčeno 10 l/q 0,5% Germisanem	4	40

Ve všech pokusech konaných s potíráním houby *Fusarium* sp. bylo prokázáno, že lze předmáčet osivo při anaerobním způsobu moření osiva ječmene v roztoku mokrého mořidla Germisanu, neboť tím se potlačí výskyt chorob, které se dají potírat chemickým mořením.

Polní pokusy

a) Mazlavá sněť pšeničná

Při informačních polních pokusech s ozimou pšenicí Chrudimkou, infikovanou sporami *Tilletia tritici* a máčenou 4 hodiny ve vodě s následným uzavřením za anaerobních podmínek po 4 dny při 22° C se ukázalo, že toto ošetření nesnížilo výskyt mazlavé sněti pšeničné ve srovnání s parcelami, na nichž bylo zaseto infikované osivo pšenice, máčené pouze 4 hodiny ve vodě bez následného anaerobního moření. Ve srovnání s nemořenou kontrolou byl výskyt sněti mnohem menší, to však nutno spíše přičíst spláchnutí spor s povrchu semen. Na

parcelách s anaerobně mořeným osivem bylo 11,8 % snětivých klasů, na parcelách pouze předmáčených ve vodě bylo 10,0 % snětivých klasů, kdežto v kontrole bylo 25,4 % snětivých klasů. Výsledky souhlasí s laboratorními pokusy.

b) Prašná sněť pšeničná

Pokusy byly konány s jarní pšenicí Podbořankou. Vzorky osiva byly předmáčeny 4 hodiny ve vodě a potom uzavřeny za anaerobních podmínek po dobu 4 dny, 6 dní a 8 dní při teplotě 22° C. Při čtyřdenním uzavření činilo relativní snížení snětivosti 79,7 % a při 6 a 8 dnech bylo dosaženo 100% účinku. Je zřejmé, že při moření osiva pšenice je třeba delší doby uzavření za anaerobních podmínek než u ječmene. Další výsledky týkající se studia anaerobního moření osiva pšenice proti prašné sněti pšeničné budou uveřejněny v samostatné publikaci.

c) Prašná sněť ovesná

Výsledky polních pokusů s anaerobním mořením osiva ovsa byly uveřejněny v jiné naší publikaci (Bartoš a Zemánek, 1960).

Rozbor výsledků a diskuse

Na základě provedených laboratorních pokusů bylo dokázáno, že v klíčících semenech ječmene anaerobně mořeného jsou přítomny fungitoxické látky, jejichž aktivita se porušuje sterilizací parou. Nepodařilo se však těmito pokusy dokázat, že by tyto substance musely být faktorem způsobujícím potírání prašné sněti ječmenné, ježto jsou přítomny i v nemořených klíčících semenech. Je možné, že záleží na množství těchto látek, vytvořených v zrně, takže jejich koncentrace v mořeném osivu může být větší než v nemořeném osivu. Pokus však doplňuje závěry Tynerovery (1957), podle jehož pokusů vzniká ve fermentovaných klíčících pšenice účinná látka ničící prašnou sněť ječmennou, jsou-li do jejich extraktů namáčena semena ječmene. Rovněž jsme potvrdili jeho výsledky o odstranění toxického faktoru sterilizací v autoklávu. Fungitoxicity extraktů z obilí byla stanovována metodou používanou při zjišťování účinnosti fungicidů a testovacím organismem byly spory houby *Alternaria tenuis* Nees.

Laboratorně byl zjišťován vliv mikroflóry, případně látek jí vytvářených, na účinnost dlouhodobého máčení ve vodě nebo v suspenzi chloranilu. Dosažené výsledky nepřispívají k potvrzení názoru některých badatelů (Leben, Scott a Arny, 1956), že totiž látky působící toxicky na mycelium prašné sněti ječmenné jsou produktem mikroflóry při dlouhodobém máčení, i když nelze jednoznačně vliv mikroflóry vyloučit. Nepokládáme však v žádném případě činnost mikroflóry za hlavní faktor rozhodující o účinnosti moření. Účinnost chloranilu pravděpodobně podmiňující látky, které se během máčení uvolňují ze suspenze do roztoku. Toto uvolňování je podporováno přítomností osiva v suspenzi. Uplatňují se buď látky, jež se z obilí vymácejí, nebo vznikají mikrobiální činností v mořící tekutině, případně obojí. Tyto faktory mohou eventuálně též působit na přeměnu látek nebo vznik látek toxických pro sněť.

Skleníkovými a polními pokusy bylo dokázáno, že vysušení osiva po provedeném anaerobním moření nebo po dlouhodobém máčení není podmínkou úspěšného potření prašné sněti. Při skleníkovém pokuse, založeném za tímto účelem, byl počet rostlin po vymetání prakticky stejný jak u mořených, tak i nemořených vzorků semen s výjimkou dlouhodobého máčení v chloranilu bez vy-

sušení, kdy nastalo silné snížení klíčivosti. Nebyla tudíž potvrzena domněnka Weihsinga a Dalého (1957), že účinek moření spočívá ve zničení infikovaných semen, takže se z nich nevytvoří rostliny s klasy.

Při laboratorních pokusech konaných za účelem zjištění vlivu anaerobních podmínek na životnost různých houbových organismů se ukázalo, že ve všech případech, s výjimkou houby *Fusarium* sp., zabránily anaerobní podmínky normálnímu vyklíčení spor, případně jejich klíčivost značně potlačily. Velmi zřetelné to bylo u chlamydospor *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint., kdy nenastalo za anaerobních podmínek vůbec klíčení, a to ani za podmínek příznivých pro jejich klíčení. Např. varianta spor rozprášených na povrch vlhké půdy při teplotě 10° C po 7 dnech neklíčila, zatímco příslušná kontrola za tuto dobu klíčila již dobře. Podobně tomu tak bylo i u spor houby *Alternaria tenuis* Nees., i když ne tak zřetelně, neboť určité procento spor vyklíčilo, většinou ovšem krátkými klíčky. Toto okolnost lze vysvětlit tím, že spory *A. tenuis* klíčí již po několika hodinách, takže spory měly zpočátku dosti kyslíku, než byl spotřebován semeny ječmene či pšenice, a začaly proto klíčit. Podobně vysvětlujeme určité procento vyklíčených spor v některých případech u pokusů s prašnou snětí ovesnou (Bartoš a Zemánek, 1960). Naproti tomu spory *T. tritici* klíčí až po několika dnech, tedy v době, kdy kyslík byl již spotřebován.

Jakmile se však organismy po skončení anaerobního moření přenesly do podmínek příznivých pro jejich klíčení, vyklíčily spory *Tilletia tritici* i *Alternaria tenuis* zcela normálně jako nemořené spory. Výjimku činila *A. tenuis* uložená po 7 dní v lednici. V tomto případě byla klíčivost spor o něco nižší i tehdy, když byla skládka s kapkami přenesena do termostatu. Projevil se zde spíše nepříznivý účinek nízké teploty než anaerobních podmínek. Naproti tomu klíčivost spor *Ustilago avenae* byla anaerobním zákrokem potlačena tak, že spory neklíčily ani po přenesení do příznivých podmínek na vodný agar (Bartoš a Zemánek, 1960). Při pokusech se semeny žita uměle infikovanými konidiemi *Fusarium* sp. a s osivem ječmene přirozeně napadeným tímto organismem se ukázalo, že anaerobní podmínky neničí tuto houbu, nýbrž spíše podporují její růst. Polní pokusy prokázaly účinnost anaerobního moření proti *Ustilago nuda*, *Ustilago tritici* a *Ustilago avenae*.

Z těchto pokusů vyplývá, že není možno podle účinku anaerobního zákroku na různé houbové organismy vyvodit všeobecné závěry o mechanismu účinku anaerobního moření. Je pravděpodobné, že mechanismus účinku se bude u jednotlivých chorob lišit a není vyloučeno, že se i při jednom zákroku může na účinnosti podílet více faktorů.

Souhrn

V této publikaci jsou uvedeny podrobné výsledky první části pokusů týkajících se studia způsobu účinku dlouhodobého máčení (48 až 64 hodin) a anaerobního moření (předmáčení semen s následným uzavřením bez přístupu vzduchu po dobu 4 dnů při 22°) osiva ječmene, kteréžto zákroky jsou účinné proti prašné snětí ječmenné (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.).

A. Fungitoxicity extraktů obilek ječmene mořených anaerobním způsobem nebo dlouhodobým máčením byla stanovována biologickým testem na houbě *Alternaria tenuis* Nees. kapkovou metodou. Bylo zjištěno, že při klíčení ječmene vznikají fungitoxické substance, jejichž aktivita se autoklávováním ruší. Tyto látky byly zjištěny v obilkách mořených i nemořených. V nevyklíčených obilkách ihned po namoření, jakož i v kontrolních obilkách tyto substance zjištěny nebyly.

B. Při dlouhodobém máčení obilek ječmene probublávání mořící tekutiny snížilo účinek zákroku. Rovněž tak byl poněkud snížen účinek máčení osiva v tekoucí vodě, pravděpodobně v důsledku přivádění kyslíku. Při orientačním kvantitativním zjišťování mikroflóry v mořících tekutinách nebylo při aerobním ani anaerobním způsobu kultivace řádového rozdílu mezi počtem kolonií v chlora-nilové suspenzi bez probublávání a s probubláváním vzduchem, zatímco účinnost byla probubláváním snížena téměř na polovinu. Mezi počtem kolonií v tekoucí a probublávané vodě byl řádový rozdíl, kdežto v účinnosti byl rozdíl malý. Moření obilek za sterilních a nesterilních podmínek, případně s přidáním antibiotik za účelem vyloučení vlivu mikroorganismů, se neprojevovali rozdílnými účinky.

C. Ve skleníkových a polních pokusech se ukázalo, že dosoušení osiva po dlouhodobém máčení nebo anaerobním moření není podmínkou účinku zákroku proti sněti.

D. V laboratorních pokusech bylo zjištěno, že spory houby *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. a *Alternaria tenuis* Nees. neklíčily pouze po dobu uzavření v anaerobních podmínkách, jakmile však byly přeneseny do aerobních podmínek, začaly normálně klíčit. Houba *Fusarium* sp. rostla však na obilkách i za anaerobních podmínek. Pro zamezení jejího růstu bylo nutno infikované obilky před-máčet místo ve vodě v roztoku mokrého mořidla Germisanu a teprve pak provést anaerobní moření. V informačních polních pokusech nesnížilo anaerobní moření výskyt mazlavé sněti pšeničné, bylo však účinné kromě prašné sněti ječmenné ještě na prašnou sněť ovesnou a na prašnou sněť pšeničnou.

Literatura

1. Bartoš P., Zemánek J.: Účinnost anaerobního moření proti prašné sněti ovesné. Sborník ČSAZV-Rostlinná výroba, 6 : 227-236, 1960. — 2. Koula V., Zemánek J.: Usazovací věže a horizontální toximetry pro studium fungicidních poprašků a postřiků. Vědec. práce VÚRV v Praze-Ruzyni, 1 : 219-240, 1955. — 3. Leben C., Scott R. W., Arny D. C.: On the nature of the mechanism of the water-soak method for controlling diseases incited by certain seedborne pathogens. Phytopathol. 46 : 272-277, 1956. — 4. Sethofer V.: Studie o účinnosti suchých mořidel proti fusarióse-plisni sněžné. Ochrana rostlin 19/20 : 56-78, 1946/47. — 5. Tyner L. E.: Factors influencing the elimination of loose smut from barley by water-soak treatments. Phytopathol. 47 : 420-422, 1957. — 6. Weihing J. L., Daly J. M.: Loose smut control by anaerobic treatment due to loss in viability of infected seed. Phytopathol. 47 : 36, 1957. — 7. Zemánek J.: Příspěvek k metodám pro studium účinnosti mořidel se zvláštním zřetelem k mořidlům těkavým. Sborník ČSAZV, ř. A, 28 : 653-668, 1955. — 8. Zemánek J.: Příspěvek k metodám pro studium účinnosti mokřých mořidel. Sborník ČSAZV-Rostlinná výroba, 5 : 357-364, 1959. — 9. Zemánek J., Bartoš P.: Vztah mezi chemickou strukturou a biologickou účinností některých látek při potírání prašné sněti ječmenné. Sborník ČSAZV-Rostlinná výroba, 2 : 1233-1240, 1956. — 10. Zemánek J., Bartoš P.: Studium mechanismu účinku dlouhodobého máčení a anaerobního moření ječmene proti prašné sněti ječmenné. Sborník ČSAZV-Rostlinná výroba, 4 : 1247-1260, 1958.

Изучение способа действия долговременного замачивания и анаэробного протравливания ячменя против пыльной головни ячменя. Часть I

В этой публикации приводятся подробные результаты первой части опытов, касающихся изучения способа действия долговременного замачивания (48—64 часа) и анаэробного протравливания (предварительное замачивание с последующим закрытием семян без доступа воздуха на 4 дня при температуре 22° C) посевного материала ячменя — мероприятий, эффективных против пыльной головни ячменя [*Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.].

А. Фунгитоксичность экстрактов семян ячменя, протравленных анаэробным способом или путем длительного замачивания, определялась биологическим тестом на грибе *Alternaria tenuis* Nees. капельным методом. Было установлено, что при прорастании ячменя возникают фунгитоксические субстанции, активность которых уничтожается в автоклаве. Эти вещества были установлены в протравленных и непротравленных семенах. В непроросших семенах сразу же после протравливания, как и в контрольных семенах, эти субстанции обнаружены не были.

Б. При длительном замачивании семян ячменя аэрация протравливающей жидкости снизила эффект этого мероприятия. Также до некоторой степени был снижен эффект замачивания посевного материала в проточной воде, вероятно в результате притока кислорода. При ориентировочном количественном определении микрофлоры в протравливающих жидкостях ни при аэробном, ни при анаэробном способе культивации не наблюдалось разницы в порядке между количеством колоний в хлораниловой суспензии без аэрации и с аэрацией воздуха, в то время как эффект при аэрации был снижен почти вдвое. Между числом колоний в проточной и аэрованной воде была разница в порядке, тогда как в эффективности разница была небольшой. Протравливание семян в стерильных и нестерильных условиях, или с добавкой антибиотиков с целью исключения влияния микроорганизмов, по эффекту не отличалось.

В. В тепличных и полевых опытах было доказано, что досушка посевного материала после длительного замачивания или анаэробного протравливания не является условием для эффективной борьбы против головни.

Г. В лабораторных опытах было установлено, что споры гриба *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. и *Alternaria tenuis* Nees. не прорастали только в период нахождения семян в анаэробных условиях, однако, как только споры были перенесены в аэробные условия, они начали нормально прорастать. Гриб *Fusarium* sp. рос, однако, на семенах даже и при анаэробных условиях. Для прекращения его роста необходимо инфицированные семена предварительно замачивать не в воде, а в растворе мокрого протравителя Гермизана и потом только провести аэробное протравливание. В информационных полевых опытах анаэробное протравливание не снизило появления твердой головни пшеницы, однако оно было эффективным не только против пыльной головни ячменя, но еще и против пыльной головни овса и пыльной головни пшеницы.

Studium der Wirkungsart eines langfristigen Eintauchens und einer anaeroben Beizung von Gerste gegen den Gerstenflugbrand. I. Teil

In dieser Publikation sind eingehend die Ergebnisse des ersten Versuchsabschnitts beschrieben, der auf das Studium der Wirkungsart eines langfristigen Eintauchens (48 bis 60 Stunden) und einer anaeroben Beizung (vorheriges Benetzen und darauffolgender viertägiger Abschluß ohne Luftzutritt, bei einer Temperatur von 22°C) ausgerichtet war; die genannten Verfahren sind gegenüber dem Gerstenflugbrand (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) wirksam.

А. Die Fungitoxizität der Extrakte aus den auf anaerobem Wege gebeizten oder langfristig eingetauchten Gerstenkörnern wurde durch biologische Tests am Pilz *Alternaria tenuis* Nees. mittels der Tröpfchenmethode ermittelt. Es wurde festgestellt, daß bei der Keimung der Gerste fungitoxische Substanzen entstehen, deren Aktivität durch eine Autoklavbehandlung gehoben wird. Diese Stoffe wurden in den gebeizten und ungebeizten Körnern vorgefunden. In den nicht ausgekeimten Körnern wurden diese Substanzen sogleich nach der Beizung nicht vorgefunden, ebensowenig in den Kontrollkörnern.

Б. Beim langfristigen Eintauchen der Körner der Gerste setzte die Luftbehandlung der Beizflüssigkeit den Effekt des Eingriffs herab. Ebenso wurde der Effekt durch das Eintauchen des Saatgutes in fließendes Wasser etwas vermindert, wahrscheinlich infolge der Zuführung von Sauerstoff. Bei einer orientierungsmäßigen quantitativen Ermittlung der Mikroflora in den Beizflüssigkeiten wurde weder beim aeroben noch beim anaeroben Kulturverfahren ein bedeutender Unterschied in bezug auf die Anzahl der Kolonien in der Chloranisuspension ohne und mit Luftbehandlung ermittelt, während die Wirkung gegen den Gerstenflugbrand durch die Luftbehandlung auf die Hälfte vermindert wurde. Zwischen der Anzahl der Kolonien in fließen-

dem und in luftbehandeltem Wasser bestand ein bedeutender Unterschied, während der Unterschied im Effekt gering war; die Beizung der Gerstenkörner in sterilen und nicht sterilen Bedingungen, sowie unter Zugabe von Antibiotika zwecks Ausschaltung des Einflusses von Mikroorganismen, hatte keine unterschiedliche Wirkung zur Folge.

C. In Glashausversuchen und Feldversuchen stellte es sich heraus, daß die Nachtrocknung des Saatgutes nach dem langfristigen Eintauchen oder nach der anaeroben Beizung keine Bedingung für den Effekt des Eingriffs gegen den Brand darstellt.

D. In Laborversuchen wurde festgestellt, daß die Sporen des Pilzes *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. und *Alternaria tenuis* Nees. nur während des Zeitabschnitts des Abschlusses in anaeroben Bedingungen nicht keimten, sobald sie jedoch in aerobe Bedingungen versetzt wurden, normal zu keimen begannen. Der Pilz *Fusarium* sp. wächst jedoch auf den Körnern auch in anaeroben Bedingungen. Um sein Wachstum zu verhindern, war es erforderlich, die infizierten Körner anstatt in Wasser, in eine Lösung des Naßbeizmittels Germisan einzutauchen und erst dann die anaerobe Beizung durchzuführen. In informativen Feldversuchen führte die anaerobe Beizung nicht zur Verminderung des Auftretens des Weizensteinbrands, war jedoch gegenüber dem Flugbrand der Gerste und auch gegenüber dem Flugbrand des Hafers und des Weizens wirksam.

Study of the Mode of Action of Soaking and Anaerobic Treatment of Barley Against Loose Smut of Barley. Part I

This publication gives detailed results of the first part of experiments concerning the mode of action of soaking (48 to 64 hours) and anaerobic treatment (pre-soaking of seed and subsequent storing in airtight enclosure for four days at 22° C) of barley seed, treatments that are effective against loose smut of barley (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.)

A. The fungitoxicity of extracts of grains of barley treated anaerobically or by soaking was established by biological testing with the fungus *Alternaria tenuis* Nees. by the drop method. It was found that when the barley germinates fungitoxic substances arise, the activity of which is disturbed by autoclaving. These substances were found in grains that had been treated and those that had not. They were not found in ungerminated grains immediately after treatment, nor were they in the control grains.

B. When the grains were soaked for a long period, the aeration of the treatment fluid lowered the effectiveness of this measure. The effect was also somewhat lowered when soaking was done in running water, probably as a result of the supply of oxygen. In an orientation-quantitative determination of the microflora in the treatment fluids, there was no significant difference, either in the aerobic or the anaerobic culture, between the number of colonies in chloranil suspension with or without aeration of the fluid, whereas the effectiveness against the smut was cut almost in half by the aeration. There was a significant difference in the number of colonies in running and aerated water, whereas the difference in effectiveness was small. The treatment of the grains under sterile and non-sterile conditions, or with the addition of antibiotics to exclude the influence of microorganisms did not result in different effectiveness.

C. In glasshouse and field experiments it was found that drying the seed after soaking or anaerobic treatment is not essential for effectiveness in treatments taken against loose smut of barley.

D. In laboratory experiments it was found that the spores of the fungus *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. and *Alternaria tenuis* Nees. failed to germinate only during the period of enclosure in airtight containers, but as soon as they were brought into the air they began to germinate in the usual way. The fungus *Fusarium* sp., however, grew on the seed even under anaerobic conditions. To hinder its growth it was necessary to pre-soak the infected grains in a solution of Germisan instead of water, and only then give it anaerobic treatment. In informational field tests anaerobic treatment did not reduce the incidence of bunt of wheat but it was effective against loose smut of oat and loose smut of wheat, as well as against loose smut of barley.

Příčiny rozdílného napadení kříženců brambor rakovinou (*Synchytrium endobioticum*) Schilb. (Perc.) ve zkouškách vzdornosti v letech 1953—1957

**Причины различного поражения гибридов картофеля раком
(*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.) при опытах
на ракоустойчивость в период 1953—1957 гг.**

**Ursachen des unterschiedlichen Befalls von Kartoffelkreuzlingen durch den Kartoffel-
krebs (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) bei 1953—1957 durchgeführten Re-
sistenzprüfungen**

Inž. Jan ČERVENKA, František NOVÁK
Výzkumný ústav bramborářský ČSAZV, Havlíčkův Brod

Došlo dne 20. I. 1960

Ú v o d

Rakovina brambor (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) se vyskytuje téměř ve všech státech, kde se brambory pěstují. Biologii parazita, jeho vztahům k hostitelské rostlině a ekologickým podmínkám výskytu byla od doby prvního zjištění choroby věnována řada prací. Největší význam pro praktickou ochranu proti rakovině brambor mělo zjištění, že existují odrůdy, které rakovině brambor vzdorují. Této vlastnosti některých odrůd se využilo ve šlechtění na vzdornost proti rakovině a pěstování vzdorných odrůd se stalo nejúčelnějším ochranným opatřením proti rakovině brambor. Všechny státy zabývající se nově šlechtěním, kladou velký důraz na vzdornost rakovině brambor u nově povolo-
vaných odrůd a staré, rakovině náchylné odrůdy, postupně z pěstování vyřazují a nahrazují odrůdami vzdornými. V našem povoleném sortimentu v současné době máme pouze tři odrůdy (Erstling, Bintje, Rajka), které jsou rakovině ná-
chylné.

V posledních letech se zjistilo, že vzdornost odrůd není absolutní, ale relativní. Na území některých států objevily se totiž nové biotypy, které napadly odrůdy považované do té doby za vzdorné. Nejagresivnější biotypy byly zjištěny v Německu (B r a u n, 1942, 1958).

U nás upozornil na existenci biotypů prvně B l a t t n ý (1942). Zjistil, že u nás existují dva biotypy rakoviny brambor. Jeden označil NB a druhý SB. Jako agresivnější byl biotyp SB. Na základě jeho zjištění byly v letech 1945—1946

převezeny nádory z jižních Čech (biotyp SB) na pokusné pole ve Šluknově (biotyp NB), aby i na tamějším pokusném poli byli zkoušeni kříženci na vzdornost proti u nás nejagresivnějšímu biotypu rakoviny (Blattný, 1958).

Domněnku o existenci biotypů rakoviny brambor vyslovil i Zakopal (1952) na základě pokusů inž. V. Bojňanského, který zjistil na pokusném rakovinném poli ve Švermově napadení rakovinou vzdorných odrůd Reneta a Karmen. Zakopal-Spitzová (1958) zkoušeli znovu několik let obě odrůdy na pokusném poli ve Švermově, ale nález Bojňanského nepotvrdili.

Při hodnocení výsledků zkoušek vzdornosti kříženců na rakovinných polích v letech 1950—1952 byly zjištěny v některých případech u stejných náchylných odrůd nebo kříženců rozdílné výsledky v jejich napadení. Vystala proto otázka, zda rozdílnost způsobují biotypy rakoviny, na které upozornil Blattný (1942) a jejichž existenci připouštěl u nás i Zakopal (1952). V případě, že by některé z pokusných polí dávalo každoročně lepší výsledky než pole ostatní (agresivnější biotyp), bylo by nutné soustřeďovat zkoušený materiál kříženců na toto rakovinné pole. Proto jsme v letech 1953—1955 zjišťovali spolehlivost výsledků zkoušek vzdornosti na pokusných polích rakovinných v Čechách a na Moravě (Šluknov, Hamr, Dobřejovice, Velké Kralovice) v samostatných pokusech k tomuto účelu založených a pro srovnání, zpřesnění pokusů a celkové zhodnocení rakovinných polí jsme zpracovali výsledky zkoušek vzdornosti materiálu genetického oddělení Výzkumného ústavu bramborářského v Havlíčkově Brodě za léta 1954—1957.

Vlastní práce

Metodika

V samostatných pokusech, jejichž cílem bylo zjistit rozdíly v napadení na jednotlivých rakovinných polích, byli vysázeni kříženci předání nám šlechtitelskou stanicí na Keřkově, u nichž v roce 1952 bylo zjištěno rozdílné napadení v polních zkouškách vzdornosti rakovině. V roce 1953 a 1954 byli na rakovinných polích ve Velkých Karlovicích, Šluknově, Dobřejovicích a v Hamru u Třeboně vysázeni kříženci 6/39, 427, 377, 867 a 887. V roce 1955 do pokusů nebyli již zařazeni kříženci 427 a 377, poněvadž v předcházejících dvou letech byli ve srovnání se zbývajících kříženci značně napadáni rakovinou a tudíž pro porovnání rozdílu v napadení na jednotlivých polích byli nevhodní. V tomto roce místo nich byla do pokusů zařazena odrůda Bintje.

V roce 1953 bylo na každém pokusném místě vysázeno ve čtyřech opakováních pět hlíz od každého křížence. V následujících dvou letech byl počet opakování zvýšen na pět. Opakování byla rozmístěna po pokusném poli mezi zkoušenými kříženci.

Pokusy byly sklizeny v září. Napadení hlíz se zjišťovalo u každého trsu samostatně a bylo klasifikováno stupnicí 0—3 (0 — nenapadeno, 1 — ojedinělý nádorek, 3 — silně napadeno). Ze zjištěného napadení bylo vypočítáno u každého křížence a pro každé opakování průměrné napadení. Z dílčích průměrných hodnot stanovilo se pak průměrné napadení zkoušených kříženců na jednotlivých pokusných rakovinných polích (tabulka I).

Vedle vlastních pokusů použilo se pro zjištění rozdílnosti v napadení mezi pokusnými místy výsledků polních zkoušek vzdornosti rakovině náchylných

I. Průměrné napadení kříženců na pokusných rakovinných polích a celkové průměrné napadení všech zkoušených kříženců podle pokusných míst a ročníků

V roce 1953–1954 kříženci: 6/39, 427, 377, 867, 887;

V roce 1953 kříženci: 6/39, 867, 887 a odrůda Bintje.

Kříženec nebo odrůda	Průměrné napadení kříženců											
	1953				1954				1955			
	D.	H.	V. K.	Š.	D.	H.	V. K.	Š.	D.	H.	V. K.	Š.
6/39	1 1 1,2 1	0 — 0,6 0	0,6 1 0,2 0,6	0,2 1,2 0 0,2	0,8 0 1 0 0	1 1 1 0,8 1	0,4 0,6 0,6 1,4 2,4	2 2 2,6 0,4 2,8	0 2 1 1 1	1 1 1 1 1	1 2 1 1 1	2 2 0 1 0
427	3 3 3 3	3 3 3 3	3 1,6 3 3	3 3 3 3	3 3 2,8 2,2 3	3 3 3 — 3	3 3 3 3 3	3 3 3 2 3	Nevysázeno			
377	3 3 3 3	3 3 2 0	3 3 2,2 3	1,6 1,8 3 3	3 3 3 2,4 3	3 1 1 3 3	1,4 0,6 3 2,4 3	3 2,2 3 2,4 3				
887	3 2 2,2 2	0 0 0 0,8	1 1,2 0,6 1,2	1,4 0 1,4 —	1 0 1 1,8 0,6	1 2 3 2 2	0,6 2,6 1 1,6 1,2	2 3 3 3 1,4	3 1 2 3 2	3 0 2 0 1	2 3 1 3 1	3 2 1 1 2

Vysvětlivky: H = Hamr, D = Dobřejoyice, V. K. = Velké Karlovice, Š = Šluknov.

Tabulka I (pokračování).

Kříženec nebo odrůda	Průměrné napadení kříženců											
	1953				1954				1955			
	D.	H.	V. K.	Š	D.	H.	V. K.	Š.	D.	H.	V. K.	Š
867	0,4	0	0,2	0,2	0,2	2	0,6	1	1	2	2	0
	1,4	0	0,6	1,2	0	1	0,6	2	0	1	1	0
	0,4	0	0,4	1,8	1	1	0,8	1,2	1	1	1	0
	0,6	0	3	0	1	1	1	1,4	1	1	1	1
					0,4	1,2	0,4	0,2	0	—	1	2
Bintje	Nevysázeno				Nevysázeno				1	1	2	2
									1	0	1	2
									2	1	3	2
									2	1	2	2
									2	0	1	1
Bintje	Nevysázeno				Nevysázeno				3	1	2	1
									1	1	1	3
									3	1	1	0
									3	1	1	1
									3	1	1	2
Ø napadení na rakovin-ném poli	1,38	2	1,79	1,64	1,48	1,76	1,72	2,22	1,60	0,92	1,48	1,32

Vysvětl.: H = Hamr, D = Dobřejuvice, V. K. = Velké Karlovice, Š = Šluknov

II. Napadení náchylných odrůd světového sortimentu brambor podle stupně napadení na pokusných polích v Dobřejovicích, Hamru u Třeboně, Velkých Karlovicích, Šluknově a Švermově v letech 1954 až 1957

Procento napadených odrůd					
Pokusné místo	Stupeň napadení	Rok			
		1954	1955	1956	1957
Dobřejovice	0	38,5	46,1	Pokusné rakovinné pole zrušeno	
	R1	20,0	23,0		
	R2	7,2	21,2		
	R3	34,3	9,7		
Koeficient napadení		203,1	135,1		
Hamr u Třeboně	0	40,5	47,7	57,7	66,6
	R1	8,8	24,0	17,8	33,4
	R2	15,9	18,0	13,3	—
	R3	34,8	11,3	11,1	—
Koeficient napadení		230,5	134,5	113,2	33,4
Velké Karlovice	0	48,1	24,2	64,5	76,4
	R1	21,5	24,2	9,8	23,6
	R2	12,6	22,6	3,2	—
	R3	17,8	29,0	22,5	—
Koeficient napadení		148,3	237,0	131,9	23,6
Šluknov	0	22,5	25,6	59,5	70,5
	R1	14,0	18,7	35,8	29,5
	R2	15,6	23,4	2,4	—
	R3	40,9	32,3	2,3	—
Koeficient napadení		265,3	250,4	54,5	29,5
Švermovo	0	40,0	24,2	69,4	68,7
	R1	22,8	10,6	2,8	31,3
	R2	17,2	16,7	8,4	—
	R3	20,0	48,5	19,4	—
Koeficient napadení		174,4	302,2	125,0	31,3

Vysvětl.: 0 = nenapadeno
R1 = slabě napadeno
R2 = středně napadeno
R3 = silně napadeno

odrůd. Zkoušky provádělo genetické oddělení Výzkumného ústavu bramborářského v letech 1954–1957. Odrůdy rakovině vzdorné nebyly do souhrnného hodnocení pojaty, poněvadž ani u jedné z nich nebylo zjištěno, že by na některém z pokusných míst byla napadena rakovinou brambor. Pokusné pole v Dobřejovicích bylo v roce 1956 zrušeno, a proto sledování rokem 1955 končí.

Pro každý ročník a každé pokusné místo zjistilo se podle výsledků zkoušek procento odrůd nenapadených, napadených slabě (R1), středně (R2) a silně (R3).

Pro souhrnné porovnání jednotlivých míst je použito pro přehlednost koefi-

III. Množství a rozdělení srážek po dekádách za měsíc květen až srpen na rakovinných polích v Dobřejovicích, Hamru u Třeboně, Velkých Karlovicích, Šluknově a Švermově v letech 1954 až 1957

Rok	Dekáda	Květen					Červen				
		Dobřejo- vice	Hamr	Velké Karlovice	Šluknov	Švermovo	Dobřejo- vice	Hamr	Velké Karlovice	Šluknov	Švermovo
1954	I.	43,2	54,8	40,3	3,2	61,4	26,9	35,5	40,8	19,2	82,3
	II.	30,7	43,6	7,4	12,1	44,5	9,9	35,4	38,5	39,4	76,6
	III.	25,5	37,5	2,9	15,6	27,1	11,0	25,6	14,2	0,2	84,1
	celkem	99,4	135,9	50,6	30,9	133,0	47,8	96,5	93,5	58,8	243,0
1955	I.	20,9	16,7	27,5	23,2	11,4	9,1	10,9	53,5	59,5	27,2
	II.	20,5	23,0	33,0	13,8	62,1	3,9	23,8	36,6	21,6	1,6
	III.	26,3	32,4	17,9	23,4	14,5	72,7	46,3	61,3	24,9	9,1
	celkem	67,7	72,1	78,4	60,4	88,0	85,7	81,0	151,9	106,0	37,9
1956	I.	nesledováno	7,9	3,4	8,8	4,2	nesledováno	41,7	14,7	55,8	45,8
	II.		22,1	30,3	15,8	29,5		31,1	35,4	28,4	126,5
	III.		24,4	4,4	2,2	5,7		21,8	27,1	29,1	18,0
	celkem		54,4	38,1	26,8	39,4		94,6	77,2	113,3	190,3
1957	I.	nesledováno	2,2	6,9	4,1	19,7	nesledováno	14,2	22,6	10,1	43,7
	II.		51,0	27,8	20,1	14,3		0,0	5,2	5,5	8,7
	III.		6,8	4,3	0,6	7,5		30,4	7,9	18,1	25,0
	celkem		59,9	39,0	24,8	41,5		44,6	35,7	33,7	77,4

Tabulka III (pokračování).

Rok	Dekáda	Červenec					Srpen				
		Dobře- vice	Hamr	Velké Karlovice	Šluknov	Švermovo	Dobře- vice	Hamr	Velké Karlovice	Šluknov	Švermovo
1954	I.	148,5	139,2	62,3	88,3	105,5	18,9	21,8	21,6	7,7	60,9
	II.	37,6	21,7	34,3	65,5	18,6	5,3	7,0	16,0	12,2	26,3
	III.	0,4	18,5	31,0	20,7	25,7	27,5	34,0	7,9	65,3	10,2
	celkem	186,5	179,4	127,6	174,3	149,8	51,7	62,8	45,7	85,2	97,4
1955	I.	52,7	60,7	51,1	120,1	93,7	36,9	56,4	47,8	22,7	102,1
	II.	12,6	19,2	19,8	38,4	34,5	13,2	49,3	36,3	16,9	12,5
	III.	38,0	34,4	26,4	38,8	40,1	15,6	15,0	19,1	38,5	54,1
	celkem	103,3	114,3	97,3	197,3	168,3	65,7	120,7	103,2	78,1	168,7
1956	I.	nesledováno	0,0	21,7	0,1	22,7	nesledováno	12,3	24,4	11,9	7,7
	II.		43,3	21,3	88,4	32,1		34,7	19,5	21,1	20,8
	III.		63,2	7,2	6,2	18,9		42,5	62,9	32,0	25,3
	celkem		106,5	50,2	94,7	73,7		89,5	106,8	65,0	53,8
1957	I.	nesledováno	52,4	25,4	24,7	32,8	nesledováno	10,7	1,8	38,2	6,2
	II.		48,9	79,5	59,3	90,1		59,3	19,0	33,4	11,4
	III.		112,5	53,0	81,7	20,3		17,4	58,5	34,2	76,3
	celkem		213,8	157,9	165,7	143,2		87,4	79,3	105,8	93,9

cientů napadení. Procentické zastoupení v jednotlivých bonitačních skupinách násobilo se podle rozsahu napadení u stupně R1 jednou, u stupně R2 třemi a u stupně R3 pěti. Součet těchto hodnot u jednotlivých pokusných míst je konečným koeficientem napadení pro dotyčné místo a ročník (tabulka II).

Napadení hlíz rakovinou brambor závisí nejen na náchylnosti odrůdy, ale i na ekologických faktorech toho kterého místa, hlavně na množství srážek a jejich rozdělení (Blattný, 1942, Zakořal, 1950, 1952). Jsou proto v tabulce III uvedeny srážky v průběhu vegetačního období (květen—srpen) po dekádách. Po dekádách je rovněž uvedena průměrná teplota vzduchu.

Poněvadž přímo na pokusných polích není vybavení pro meteorologická pozorování, bylo pro zpracování použito údajů nejbližších meteorologických stanic Státního ústavu hydrometeorologického. Pro Dobřejovice v Hluboké n/Vltavou, pro Hamr u Třeboně v Chlumu u Třeboně, pro Velké Karlovice v Halenkově a pro Šluknov ve Varnsdorfu. Pouze ve Švermově jsou údaje zjištěny přímo v místě.

Zhodnocení pokusných rakovinných polí

Průměrné napadení kříženců na rakovinných polích v letech 1953—1955 bylo sice rozdílné, avšak výsledky nenasvědčují tomu, že by u nás existovaly biotypy, které by měly význam pro praktické provádění zkoušek vzdornosti šlechtitelského materiálu. Pořadí pokusných rakovinných polí, sestavené podle průměrného napadení, se v jednotlivých letech mění (tabulka I). Např. pokusné pole v Dobřejovicích, které v roce 1953 mělo nejvyšší průměr napadení, kleslo v příštím roce 1954 na poslední místo.

Obdobných výsledků bylo dosaženo i při zpracování výsledků polních zkoušek vzdornosti náchylných odrůd, prováděných v letech 1954—1957 genetickým oddělením Výzkumného ústavu bramborářského (tabulka II). Koeficient napadení kolísá jak podle pokusných míst, tak i podle ročníků. Nelze opět ani na základě přezkoušení většího množství náchylných odrůd usuzovat, že rozdíly v napadení byly způsobeny jen původcem choroby.

Je tedy stupeň napadení a spolehlivost zkoušek vzdornosti kříženců na našich rakovinných polích závislá na ekologických faktorech, na které upozornili Blattný (1942) a Zakořal (1950).

Vedle podmínek půdních bude mít podstatný vliv na tvorbu nádorů počasí, a to hlavně množství a rozdělení srážek během vegetačního období. Podle Blattného (1942) je napadení závislé na ranosti náchylné odrůdy, která fázi vývoje může uniknouti nákaze oček, jestliže podmínky nejsou v té době vhodné pro infekci. Poněvadž nákaza v polních zkouškách se děje na zcela mladých hlízách nebo očkách na rostoucí hlíze, je nutné, aby v této době byl dostatek srážek, aby zoospory uvolněné z trvalých sporangií mohly aktivním pohybem dospět k očkům hlíz. Dostatečné množství srážek a jejich rozdělení rovněž hodnotí kladně Zakořal (1950) na základě prací Weissových (1925) u pokusného rakovinného pole ve Velkých Karlovicích.

Výsadba na rakovinných polích se provádí téměř každoročně koncem dubna nebo počátkem května. Podle toho dochází k tvorbě hlíz podle ranosti odrůd a kříženců koncem června a počátkem července a v té době bude asi množství srážek nutných pro vznik infekce nejrozhodnější. Nasvědčuje tomu porovnání koeficientů napadení (tabulka II) s množstvím srážek v poslední dekádě června

a v první dekádě července (tabulka III). Vztah mezi raností, srážkami a napadením zjistil i Z a k o p a l (1952).

V průběhu sledovaných ročníků jsou nejmenší koeficienty napadení v letech 1956—1957. V porovnání s roky minulými je množství srážek v první dekádě července 1956 téměř zanedbatelné. Větší množství srážek bylo naměřeno pouze ve Velkých Karlovicích (21,7 mm) a Švermově (22,7 mm), kde také toho roku je největší koeficient napadení a největší procento odrůd napadených ve stupni R3.

Srážky v roce 1957 v první dekádě července až na Velké Karlovice, Šluknov a Švermovo byly téměř stejné jako v roce 1955, avšak koeficient napadení toho roku je nejmenší. Na všech pokusných místech bylo zjištěno značně vysoké procento odrůd vůbec nenapadených a stupeň napadení byl velmi malý, nejvýše R1. Příčinou slabého napadení rakovinou brambor v roce 1957 bylo jednak menší množství srážek počátkem července (rozdíl v množství srážek a koeficientem napadení mezi Velkými Karlovicemi a Šluknovem proti Hamru u Třeboně a jednak extrémně vysokými teplotami vzduchu (průměrná teplota kolem 23° C).

Rozdíl v koeficientu napadení a množství srážek se jeví také mezi ročníky 1954 a 1955 u pokusných míst v Dobřejovicích a v Hamru u Třeboně. Menší koeficient napadení na pokusném poli v Dobřejovicích a v Hamru u Třeboně v roce 1955 souhlasí s menším množstvím srážek v první polovině července.

Výsledky zkoušek vzdornosti v roce 1955 byly na všech pokusných místech velmi ovlivněny silným výskytem plísně bramborové. U pokusného pole ve Velkých Karlovicích je rozdíl v koeficientu napadení i procentu nenapadených odrůd mezi ročníky 1954 a 1955 značný, avšak množství srážek v období tvorby hlíz je téměř shodné. Méně srážek bylo naměřeno v poslední dekádě června 1954.

Porovnání výsledků zkoušek vzdornosti ve Švermově s ostatními pokusnými místy rovněž nenásvědčuje tomu, že by na tomto pokusném poli byl biotyp rakoviny brambor odlišný od ostatních pokusných polí v Čechách a na Moravě. Kolísání koeficientu napadení je téměř shodné s koeficientem napadení ve Velkých Karlovicích a v letech 1956—1957 je nižší proti rokům předcházejícím jako u zbývajících tří rakovinných polí v Čechách a na Moravě. Větší koeficient napadení kříženců rakovinou brambor v roce 1955 byl pravděpodobně způsoben tím, že toho roku vlivem malého množství srážek v červnu ve Švermově byli zkoušení kříženci napadeni plísní bramborovou v pozdější době než na ostatních pokusných polích. Toho roku došlo v porovnání s průběhem několika posledních let k nejsilnějšímu a nejranějšímu výskytu plísně bramborové, jejíž infekce přešla i na hlízy a způsobila jejich hnilobu v půdě. Je tedy možné, že na ostatních pokusných polích hlízy byly jednak zničeny plísní a jednak vlivem větší vlhkosti v půdě došlo k rozkládání silně napadených hlíz rakovinou brambor, což ovlivnilo výsledky zkoušek vzdornosti kříženců proti rakovině brambor.

Průběh teploty vzduchu (tabulka IV) jednotlivých pokusných míst je téměř shodný a nevykazuje žádných závažnějších rozdílů. Rovněž tak je tomu při porovnání jednotlivých ročníků. Pouze v roce 1957 vyšší teplota vzduchu koncem června a počátkem července se mohla nepříznivě projevit spolu s menším množstvím srážek v druhé polovině června na napadení rakovinou brambor. Účelnější by bylo srovnávat teplotu půdy ve vztahu k napadení rakovinou brambor, jak na ni upozorňuje Z a k o p a l - S p i t z o v á (1959), ale její měření nebylo možné na pokusných místech zajistit.

Vedle povětrnostních podmínek mohou rozhodovat o napadení rakovinou brambor na jednotlivých pokusných místech půdní podmínky a stejnoměrnost za-

IV. Průměrná teplota po dekádách za měsíc květen až srpen na rakovinných polích v Dobřejovicích, Hamru u Třeboně, Velkých Karlovicích, Šluknově a Švermově v letech 1954 až 1957

Rok	Dekáda	Květen					Červen				
		Dobře- vice	Hamr	Velké Karlovice	Šluknov	Švermovo	Dobře- vice	Hamr	Velké Karlovice	Šluknov	Švermovo
1954	I.	9,4	10,5	12,3	11,4	10,8	14,2	14,9	15,0	14,8	11,7
	II.	10,2	10,6	9,9	10,9	7,2	16,7	16,7	17,6	17,3	15,2
	III.	15,0	14,6	14,9	15,0	11,4	19,4	17,9	18,5	17,6	15,5
	měs. Ø	11,2	11,5	12,2	12,0	9,8	16,8	16,5	17,0	16,6	14,0
1955	I.	12,9	13,9	12,8	13,2	9,8	13,3	13,6	13,0	13,3	10,4
	II.	10,6	9,9	10,1	9,2	7,3	14,3	13,9	13,0	12,6	11,2
	III.	10,4	10,2	9,5	10,2	6,1	17,0	16,1	15,7	16,6	14,7
	měs. Ø	10,9	10,9	10,4	10,5	7,5	14,9	14,5	13,9	14,2	12,1
1956	I.	nesledováno	10,9	9,7	10,5	8,3	nesledováno	15,3	17,4	15,3	14,5
	II.		9,6	9,5	9,5	7,9		14,2	15,3	13,3	13,5
	III.		16,6	15,5	17,0	11,5		12,1	11,4	11,3	10,4
	měs. Ø		12,0	11,2	11,9	9,3		13,9	14,7	13,3	12,8
1957	I.		5,8	5,1	4,7	2,1		15,8	15,9	15,3	12,9
	II.		12,6	13,7	12,9	10,8		18,7	19,0	18,5	16,2
	III.		10,5	10,6	10,0	6,6		16,5	17,2	16,4	14,1
	měs. Ø		9,3	9,5	8,9	12,6		17,0	17,3	16,7	14,4

Tabulka IV (pokračování).

Rok	Dekáda	Červenec					Srpen				
		Dobřejo- vice	Hamr	Velké Karlovice	Šluknov	Švermovo	Dobřejo- vice	Hamr	Velké Karlovice	Šluknov	Švermovo
1954	I.	12,5	12,9	13,8	14,4	13,0	19,3	18,2	17,4	18,3	15,5
	II.	15,6	14,8	14,4	13,8	12,2	16,1	15,9	15,7	15,4	13,0
	III.	19,4	18,5	17,8	17,5	14,0	15,5	16,6	16,5	16,4	14,8
	měs. ø	15,3	14,4	14,8	14,7	13,1	16,4	16,3	16,0	16,2	13,9
1955	I.	15,8	15,2	15,6	15,2	13,2	14,6	14,1	14,9	15,0	13,1
	II.	19,4	19,0	18,8	19,6	16,0	16,4	16,3	16,4	16,8	14,0
	III.	19,1	17,7	18,2	17,7	15,3	18,5	18,3	17,9	18,8	14,9
	měs. ø	17,5	16,7	17,0	16,9	14,3	16,0	15,7	15,9	16,3	13,5
1956	I.	nesledováno	17,7	17,3	17,4	14,1	nesledováno	14,8	14,5	14,1	12,9
	II.		17,4	17,0	16,9	14,7		16,4	16,1	16,1	13,8
	III.		17,9	17,1	17,7	14,1		15,7	17,6	15,1	13,8
	měs. ø		17,1	16,6	16,8	14,3		15,1	15,6	14,6	13,5
1957	I.		23,2	22,2	23,3	19,1		16,6	16,4	16,1	13,6
	II.		15,8	17,1	16,5	14,7		15,8	16,3	16,1	15,6
	III.		15,2	15,6	15,7	12,1		13,5	13,6	13,3	10,3
	měs. ø		17,5	17,7	17,9	15,2		14,8	14,9	14,7	13,1

moření půdy. O zjištění všech vzdorných či náchylných kříženců pak doba výsadby a sklizně a počet hlíz, u nichž se napadení hodnotí.

Pokusná parcela ve Velkých Karlovicích je rovinná. Půda pozemku je hlinitopísčité až písčité, lehká, některá místa jsou silněji hlinitá, poněkud těžší. Na celém pozemku je silná příměs hrubého říčního štěrku. Půda je pro srážkovou vodu snadno propustná.

Ve Šluknově je pokusný pozemek méně svažité kolmo ke směru řádků výsadby. Půda je hlinitopísčité, dostatečně zásobená humusem, rovněž propustná pro srážkovou vodu.

Rovinný pokusný pozemek v Hamru u Třeboně má humózní písčitou lesní půdu s vysokou hladinou spodní vody. V letech s většími srážkami hladina spodní vody stoupne blízko k povrchu půdy, čímž se sníží možnost infekce hlíz a nádory podléhají ve vlhké půdě brzy hnilobě. Tím se snižuje spolehlivost výsledků zkoušek vzdornosti.

Obdélníkový pokusný pozemek v Dobřejovicích se svažoval svou delší stranou (ve směru řádků výsadby) k jihu. V horní částečně rovinné části byla půda písčito-hlinitá a ve spodní části, kam se stahovala srážková voda z pozemku, byla větší příměs hlíny a také tato část byla vlhčí, ale ne zamokřená, poněvadž voda prosakovala dále přes sousední louku do lesního potoka. Vzhledem k větší půdní vlhkosti, a snad i vyplavením infekčního materiálu s horní části pozemku do níže položené, bylo napadení rakovinou brambor na spodní části parcely větší.

Na všech pokusných místech převažují lehčí dobře propustné půdy, které rakovině brambor vyhovují. Jen některé menší části pozemků se půdně poněkud liší. Vodní režim půdy, až na pokusné pole v Hamru u Třeboně, je závislý na množství srážek, kterých je v oblastech pokusných rakovinných polí během roku a vegetace dostatek. Suchá období, která se v průběhu vegetace v některých letech vyskytují, mohou pak být příčinou poklesu napadení rakovinou, jak již bylo dříve uvedeno.

Nestejněměrné zamoření pokusných rakovinných pozemků nepřichází při hodnocení výsledků napadení v úvahu. Každým rokem se nádory při sklizni podle metodiky dr. Z a k o p a l a sbírají, rozmělní a pohází se jimi ta část pole, kde v příštím roce budou pokusy vysazovány. Tím je stejnoměrné a silné zamoření rakovinných polí zaručeno.

Podstatný vliv na výsledky zkoušek vzdornosti šlechtitelského materiálu má doba sklizně na rakovinných polích a počet sklizených hlíz, u nichž se bonitace napadení provádí.

Množství zkoušeného materiálu v poslední době převyšovalo značně kapacitu rakovinných polí. Z toho důvodu, aby bylo možné všechny křížence umístit, musel se zmenšovat spon výsadby jak roztečí řádků, tak i vzdáleností hlíz v řádku. Hrúbky byly malé, na lehčích půdách rychle vysychaly a v případě napadení natě plísňí bramborovou konidie snadno pronikaly k hlízám a byly příčinou předčasněho shnití hlíz v půdě. Velmi hustý spon a hniloba hlíz napadených plísňí bramborovou byla příčinou malého počtu hlíz pod trsem (v některých případech jen 1–2 hlízy) a tím nespolehlivého hodnocení náchylnosti či vzdornosti zkoušeného materiálu. Při bonitaci napadení muselo se přihlížet i k trouchnivějším nádorům v půdě a sklizňové výsledky porovnávat s výsledky bonitace napadení, prováděné během vegetace podle napadení natě, nebo nádorů vyčnívajících z půdy. Kříženci, u nichž nádory byly pouze na hlízách a hlízy do doby

sklizně buď všechny nebo jen jejich část shnila (nejvíce podléhají hnilobě hlízy napadené rakovinou), byli považováni v důsledku zbytku malého počtu zdravých hlíz buď za vzdorné nebo jen slabě napadené. Tyto okolnosti, vyplývající většinou z pozdě prováděné sklizně a přetížení rakovinných polí počtem kříženců, vedly pak k rozdílnosti výsledků zkoušek na jednotlivých polích a ke kolísání v napadení u některých slaběji náchylných kříženců v jednotlivých letech.

Jak z vlastních pokusů, tak i ze zhodnocení polních zkoušek vzdornosti náchylných odrůd světového sortimentu vyplývá, že v současné době na našich zkušebních rakovinných polích neexistují rozdílné biotypy rakoviny brambor, které by pro praktické provádění polních zkoušek vzdornosti šlechtitelského materiálu měly význam. Ani na jednom pokusném poli nebylo zjištěno napadení vyvolané existencí biotypů (hodnoceno podle napadení odrůd světového sortimentu). Jestliže dříve biotypy u nás byly (Blattný, 1942), byla jejich rozdílnost umělým zamořováním převezenými nádory z pokusného pole z jižních Čech (biotyp SB) setřena a všechna pole mají stejný biotyp (Blattný, 1958, 1959).

Zakopal-Spitzová (1958) sledovali ve svých pokusech v letech 1948–1956 otázku biotypů rakoviny brambor na našich pokusných polích a došli rovněž k závěrům, že u nás neexistují biotypy rakoviny brambor.

Pokud se u nás projevují rozdíly v napadení mezi pokusnými místy, jsou způsobeny v první řadě poměry povětrnostními, z nichž na prvním místě je třeba uvést množství a rozdělení srážek během vegetačního období. Další příčinou je přetížení pokusných polí množstvím zkoušeného materiálu směstnaného na poměrně malou plochu a pozdní provádění sklizně.

Souhrn

V letech 1953–1955 ověřovali jsme spolehlivost výsledků zkoušek vzdornosti na pokusných rakovinných polích v samostatných pokusech, v nichž jsme každoročně vysazovali ve čtyřech až pěti opakováních pět náchylných kříženců.

Vedle vlastních pokusů byly zpracovány výsledky zkoušek vzdornosti světového sortimentu brambor, které v letech 1954–1957 provádělo genetické oddělení Výzkumného ústavu bramborářského v Havlíčkově Brodě.

Jak z vlastních pokusů, tak i ze zhodnocení polních zkoušek vzdornosti náchylných odrůd světového sortimentu vyplývá, že v současné době na našich zkušebních rakovinných polích neexistují rozdílné biotypy rakoviny brambor, které by pro praktické provádění polních zkoušek vzdornosti šlechtitelského materiálu měly význam. Ani na jednom pokusném poli nebylo zjištěno napadení vzdorné odrůdy rakovinou. Jestliže dříve u nás, podle údajů literatury, biotypy rakoviny brambor byly, byla jejich rozdílnost umělým zamořováním převezenými nádory z pokusného pole z jižních Čech (biotyp SB) setřena a všechna pole mají stejně agresivní biotyp.

Pokud se u nás projevují rozdíly v napadení mezi pokusnými místy, jsou tyto rozdíly způsobeny v první řadě poměry povětrnostními, z nichž na prvním místě je třeba uvést množství a rozdělení srážek během vegetačního období. Další příčinou je přetížení pokusných polí množstvím zkoušeného materiálu směstnaného na poměrně malou plochu a pozdní provádění sklizně.

Literatura

1. Blattný Ct.: Předběžné sdělení o rasách rakoviny bramborů (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.). Sborník české akademie zemědělské, XVII, 40-46, 1942.
- 2. Blattný Ct.: Příspěvek k poznání a hodnocení biotypů rakoviny brambor (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) a další podněty k poznání této choroby. Referáty SAV 1959, Konference o rakovine zemiakov, Smolenica, 4.—7. XI. 1958.
- 3. Blattný Ct.: Příspěvek k poznání a hodnocení biotypů rakoviny brambor (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) a další podněty k poznání této choroby. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, 5, 6 : 808-810, 1959.
- 4. Braun H.: Biologische Spezialisierung bei *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Ztschr. Pfl. Krankheiten 52, 481-486, 1942.
- 5. Braun H.: Biologická specialisace *Synchytrium endobioticum*: Referáty SAV 1959, Konference o rakovine zemiakov, Smolenica, 4.-7. XI. 1958.
- 6. Weiss F.: The conditions of infection in potato wart. Amer. Journ. of Botany, 413-443, 1925.
- 7. Zakopal J.: Příspěvek k metodice zkoušení nových kříženců bramborových na vzdornost k rakovině. Ochrana rostlin, XXIII, č. 2 : 106-115, 1950.
- 8. Zakopal J.: Výsledky zkoušek na vzdornost k rakovině bramborů. Ochrana rostlin, XXIII, č. 3 : 210-215, 1950.
- 9. Zakopal J.: Výsledky zkoušek na vzdornost proti rakovině bramborů. Sborník ČSAZ : 181-184, 1952.
- 10. Zakopal J., Spitzová B.: Příspěvek k otázce ras či biotypů (*formae speciales*) rakoviny bramborů (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) v Československu. Sborník ČSAZV-Rostlinná výroba, 4 (XXXI), 9 : 999-1018, 1958.
- 11. Zakopal J., Spitzová B.: Metody laboratorního zkoušení kříženců na vzdornost vůči rakovině brambor. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, 5, 6 : 97-106, 1959.

Причины различного поражения гибридов картофеля раком (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.) при опытах на ракоустойчивость в период 1953—1957 гг.

В 1953—1955 гг. мы проверяли надежность результатов испытаний на устойчивость, полученных на экспериментальных ракоиспытательных полях, путем самостоятельных опытов, при которых мы в четырех или пяти повторениях ежегодно высаживали гибриды картофеля, восприимчивые к инфекции.

Параллельно с нашими опытами были разработаны результаты испытаний на устойчивость отдельных сортов мирового сортимента картофеля, проведенных в 1954—1957 гг. генетическим отделением Научно-исследовательского института картофелеводства в Гавличковом Броде.

Как из проведенных нами опытов, так и из оценки результатов полевых испытаний на устойчивость отдельных сортов мирового сортимента, восприимчивых к инфекции, вытекает, что в настоящее время на наших ракоиспытательных полях не существует различных биотипов рака картофеля, которые могли бы иметь зна-

чение при практическом проведении полевых опытов селекционного материала на устойчивость. Ни на одном из опытных полей не было обнаружено случаев поражения ракоустойчивых сортов картофеля. Если раньше у нас — согласно данным, приведенным в литературе — и существовали биотипы рака картофеля, то различия между ними были сглажены искусственным заражением наплывом клубней, пересаженных с опытного поля в Южной Чехии (биотип SB); все участки в настоящее время характеризуются биотипом одинаковой агрессивности.

Поскольку у нас проявляются различия в пораженности между отдельными опытными участками, эти различия вызваны в первую очередь климатическими условиями; наиболее важными из них являются количество и распределение атмосферных осадков в течение вегетационного периода. Дальнейшей причиной является чрезмерная нагрузка опытных полей большим количеством подопытного материала, сосредоточенным на сравнительно небольшой площади, а также и поздняя уборка урожая.

Ursachen des unterschiedlichen Befalls von Kartoffelkreuzlingen durch den Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) bei 1953—1957 durchgeführten Resistenzprüfungen

In den Jahren 1953—1955 überprüften wir die Verlässlichkeit der Resistenzprüfungen, die auf Krebsversuchsfeldern im Rahmen selbständiger Versuche durchgeführt wurden, wobei alljährlich unter vier- bis fünfmaliger Wiederholung fünf anfällige Kreuzungsprodukte angepflanzt wurden.

Neben den eigenen Versuchen wurden auch die Ergebnisse von Resistenzprüfungen des Welt-Kartoffelsortiments verarbeitet, die in den Jahren 1954—1957 von der genetischen Abteilung des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau und -Züchtung in Havlíčkův Brod vorgenommen wurden.

Sowohl aus den eigenen Versuchen als auch aus der Auswertung der Feldresistenzprüfungen von anfälligen Sorten des Weltsortiments geht hervor, daß gegenwärtig auf unseren Krebsversuchsfeldern keine unterschiedlichen Kartoffelkrebsbiotypen existieren, die für die praktische Vornahme von Feldresistenzprüfungen züchterischen Materials von Bedeutung sein könnten. Auf keinem einzigen Versuchsfeld wurde der Befall einer resistenten Sorte durch den Kartoffelkrebs festgestellt. Wenn bei uns — den Angaben der Literatur zufolge — früher Kartoffelkrebsbiotypen bestanden, wurde deren Unterschiedlichkeit durch künstliche Infektion mit von einem Versuchsfeld in Südböhmen (Biotyp SB) übertragenen Wucherungen aufgehoben und alle Felder weisen den gleichen aggressiven Biotyp auf.

Sofern bei uns Unterschiede im Befallsgrad zwischen den einzelnen Versuchsorten auftreten, so werden diese in erster Reihe durch Witterungsverhältnisse verursacht, von denen an erster Stelle Menge und Verteilung der Niederschläge während

der Vegetationszeit zu nennen sind. Eine weitere Ursache bildet die Überlastung der Versuchsfelder mit einer Menge geprüften Materials, das auf einer verhältnismäßig kleinen Fläche zusammengepfercht ist und auch die späte Durchführung der Erntearbeiten.

Rozšírenie a hospodársky význam metlovitosti zemiakov na Slovensku

Распространение и экономическое значение ведьминых метел
картофеля в Словакии

Die Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Kartoffelhexenbesenkrankheit
in der Slowakei

Dr. Vlk VALENTA
Virologický ústav ČSAV, Bratislava

Došlo dňa 29. III. 1960

Ú v o d

Zprávy o výskyte metlovitosti zemiakov (ďalej len metlovitosť) na Slovensku nachádzame v literatúre až v posledných rokoch. No sotva ide o novú chorobu. V niektorých oblastiach Slovenska vyskytuje sa určite už veľmi dlho, pretože starí gazdovia ju poznajú od svojho detstva a niekde má priliehavé ľudové názvy: napr. v sabinovskom okolí metlovitosťou postihnuté zemiaky nazývajú „koreniaky“ (v Brezovičke) alebo „samce“ (v Krivanoch).

Hoci v svojej konečnej fáze je choroba veľmi nápadná, môže v začiatočných fázach ľahko uniknúť menej skúsenému pozorovateľovi. Okrem toho vyskytuje sa nepravidelne a obvykle vo veľmi malom množstve. Preto je dosť ľahko pochopiteľné, prečo si fytopatológovia metlovitosti tak dlho nevšimli.

Pokiaľ je nám známe, metlovitosť na zemiakoch zistili na Slovensku prvý raz r. 1954 Bojňanský a Králiková (1955). Pri revidovaní vlastného materiálu sme prišli dodatočne k záveru, že jeden nález žltackovej choroby na tabaku z r. 1952, považovaný za stolbur (Valenta, 1955, str. 14–15, obr. 23) týkal sa vlastne metlovitosti zemiakov (Valenta, 1958a). Ďalšie príspevky (Valenta, 1956, 1958b, Kosljarová, 1958, Bojňanský a spol., 1958) rozšírili naše poznatky o chorobe, resp. o víruse, ktorý ju zapríčiňuje. Celková situácia v teréne však dosiaľ nebola dostatočne rozobraná, najmä nie v súvislosti so zvýšeným výskytom metlovitosti r. 1957. V tomto príspevku podávam súhrn doterajších skúseností, dotýkajúcich sa bezprostredne poľnohospodárskej praxe, a to najmä opis poľných príznakov metlovitosti na zemiakoch, údaje o rozšírení, výskyte a význame metlovitosti a niektoré epifytotologické pozorovania. Bližšiu charakteristiku vírusu, zapríčiňujúceho metlovitosť na Slovensku (rozlíšenie jednotlivých typov vírusu, okruh experimentálnych hostiteľov atd. a porovnanie tohto vírusu s inými žltackovými vírusmi) podáme v niektorom z ďalších príspevkov.

Poľné príznaky metlovitosti na zemiakoch

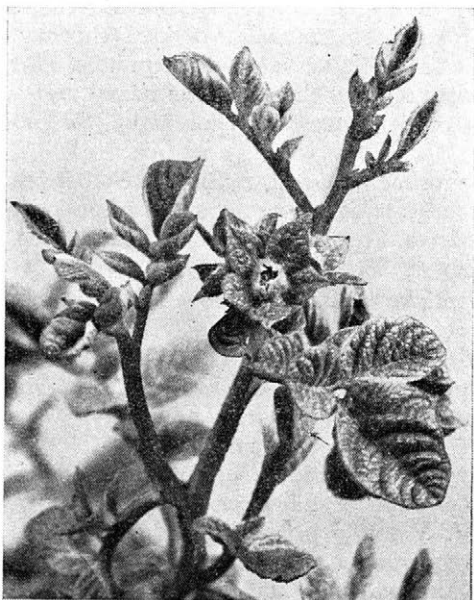
Príznaky prirodzenej infekcie boli v podstate opísané už v predchádzajúcej práci (Valenta, 1956). Medzi tým sme však na bohatšom materiáli získali ďalšie skúsenosti a doplnený popis podávam teraz v plnom znení. Úvodom treba spomenúť, že na zemiakoch v poli sme nepozorovali žiadne hodnotiteľné rozdiely v príznakoch ochorenia pokiaľ išlo o metlovitosť zapríčinenú I., II. alebo III. typom vírusu (Valenta, 1958a a nepublikované výsledky). Tieto typy sa dajú odlíšiť len na niektorých experimentálnych hostiteľoch, najmä na *Nicotiana tabacum* L. var. Samsun. Zatiaľ nevieme povedať nič určitého o tom, či tieto typy sa nejak vzájomne odlišujú svojím hospodárskym významom, snád len to, že II. typ sa vyskytuje podstatne častejšie ako ostatné dva typy. V ďalšom budeme preto väčšinou hovoriť o metlovitosti ako o jednotnej chorobe a rozdiely medzi vírusmi (typmi vírusu) budeme menovite uvádzať len v niektorých prípadoch, kde to považujeme za potrebné.

Primárna infekcia zemiakov sa prejavuje najprv zmenou zafarbenia vňate, potom nasledujú habituálne a ďalšie zmeny.

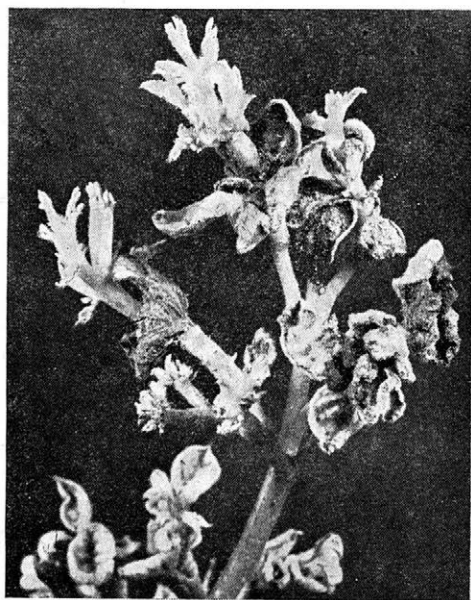
Pokiaľ ide o zmeny zafarbenia, listy dostávajú spočiatku žltkastý odtieň, ktorý býva na okrajoch výraznejší. Postupne sa žltnutie stráca, zeleň chorých rastlín býva však vždy bledšia ako u zdravých rastlín, a obvykle nastupuje antokyaniázia, často veľmi výrazná na vrcholových listoch ku koncu vegetácie. Po určitom cviku dajú sa choré rastliny rozoznať podľa zmeneného zafarbenia už zo značnej vzdialenosti.

Habituálne zmeny sa prejavujú predovšetkým vertikálnejším (tzv. gotickým) rastom a podstatne bohatším rozvetvením ako u zdravých zemiakových trsov.

Hlavné byle vyhávajú z pazúch listov, hlavne spodných, bcčné výhony, ktoré sa tiež rozvetvujú. Súčasne vyhávajú, obvykle vo veľkom počte, bazálne výhonky priamo zo stolónov alebo novovytvorených hlúz. Tieto výhonky zostávajú kratšie



Obr. 1. Metlovitosť zemiakov. Redukované a vzpriamené listy, kvety so zväčšeným kalichom, virescentnou a redukovanou korunou

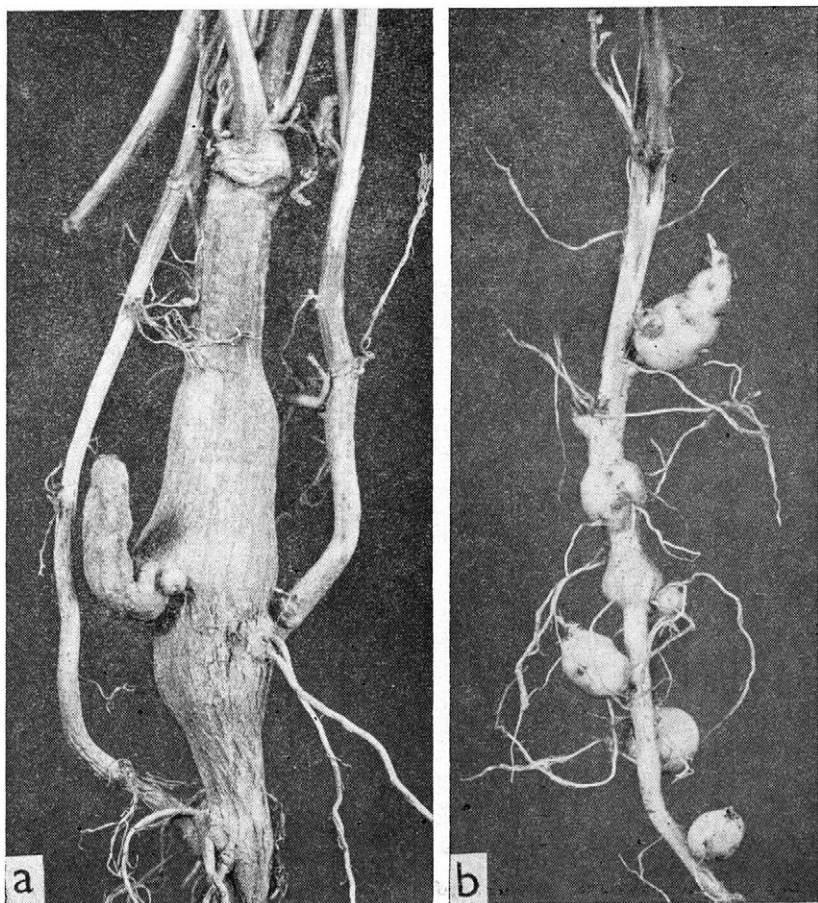


Obr. 2. Metlovitosť zemiakov. Kvety premenajú v rozvetvené výhonky s šupinovitými lístkami

ako hlavné byle, ktoré vyrástli pred infekciou. Byle, hlavné i vedľajšie, bývajú spravidla výrazne vzpriamené a celkový charakter chorých trsov býva kompaktnější (valcovitejší) ako u trsov zdravých. Zriedkavejšie bývajú choré rastliny rozložené podobne ako zdravé, čo by mohlo súvisieť s odrodovými vlastnosťami. Vzpriamený rast a bohaté rozvetvenie dáva chorým trsom väčšinou veľmi charakteristický „metlovitý“ vzhľad, najmä v pokročilom štádiu choroby.

Listy na hlavných byliach si väčšinou zachovávajú svoj pôvodný tvar (delenie), aj keď postupne k vrcholu byle bývajú menšie a jednotlivé ich lístočky sa často viac alebo menej skrúcajú okrajmi nahor. Na bočných a najmä na bazálnych výhonkoch sú listy obvykle veľmi výrazne plošne i tvarovo redukované. V konečnej fáze sú to obvykle len drobné jednoduché (nedelené) lístočky, často kratšie ako 1 cm. Niekedy bazálne výhonky bývajú zdurené, krátke a listy na nich majú podobu drobných šupiniek.

Ak infekcia nastala zavčas, bývajú silne zmenené aj kvetenstvá a kvety. Kvetenstvá bývajú alebo značne rozložené alebo zúžené, vždy však výrazne vzpriamené, najmä pokiaľ ide o kvetné stopky. Kvetné zmeny spočívajú vo viac alebo

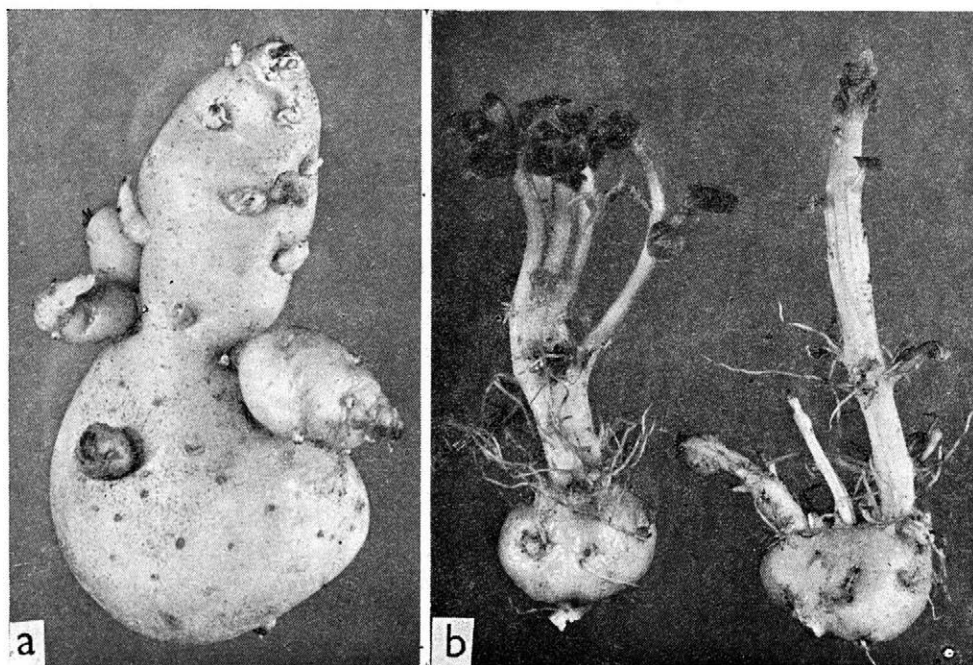


Obr. 3. Metlovitosť zemiakov. a) Zdurená báza byle, b) prisadnuté deformované drobné hľuzky

menej výraznom zlistnatení kalicha, čiastočnom alebo úplnom ozelenení alebo aborcii koruny a obvykle úplnom zakrpatení tyčiniek a piestika. Niekedy stredom kvetu prerastajú vegetatívne výhonky rôzneho tvaru (nepravidelne zdurené, rozvetvené, olistené alebo s antokyjanizovanými šupinkami a pod.). Ak infekcia nastala neskôr, tesne pred kvitnutím alebo po ňom, kvetenstvá a kvety ostali nezmenené.

Metlovitosť sa výrazne prejavuje aj na podzemných častiach a orgánoch. Báze hlavných bylí bývajú vretenovite zdurené a nesú prisadnuté hluzkovité orgány. Choré rastliny obvykle vytvárajú veľký počet stolónov, z ktorých potom vyháňajú už spomenuté bazálne výhonky s redukovanými listami. Hľuzy sa tvoria na stolónoch nepravidelne. Často býva na jednom stolóne niekoľko hlúzkov ružencovite za sebou, inokedy nachádzame miesto hlúzkov len pretiahnuté nepravidelne zdureniny. Všeobecne bývajú hľuzy podstatne menšie ako normálne; približne normálnu veľkosť dosahujú len celkom vzácné. Počet hlúz v jednom hniezde silne kolíše, často ich choré rastliny vôbec nevytvoria. Inokedy zasa býva hlúzkov veľa (raz sme ich napočítali 58), potom však sú veľmi malé, 1–2 cm v priemere. Hľuzy sú často znetvorené a obvykle hneď klíčia nitkovitými, rozvetvenými klíčkami. Len celkom ojedinele sme sa stretli s hluzami, ktoré mali predĺžený čas odpočinku alebo vôbec neklíčili.

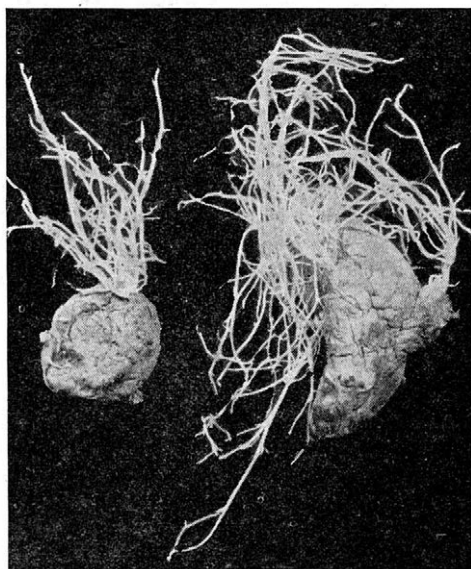
Metlovitosť sa pravidelne prenáša hluzami nakazených zemiakov. U veľkej väčšiny chorých rastlín, ktoré sme pozorovali v poli, išlo o primárnu infekciu, a len v celkom ojedinelých prípadoch mohlo ísť o prenos hluzami. Ak ide o veľmi neskorú infekciu, ktorá sa na vňati v bežnej sezóne už takmer neprejavila a ktorá taktiež príliš neovplyvnila hľuzy, prejaví sa takáto hlzou prenesená infekcia v dru-



Obr. 4. Metlovitosť zemiakov. a) Deformovaná hľuza, b) hľuzy spod chorej rastliny, ktoré klíčili hneď za vegetácie

hom roku zhruba tak ako primárna infekcia. Ináč sa druhočné infekcie prejavujú obvykle takto:

Z infikovaných hlúz vyrastajú väčšinou husté trsy pomerne krátkych a tenkých, niekedy rozvetvených výhonov s tvarove i plošne redukovanými listami. V priebehu vegetácie redukcia listov stále pokračuje a niekedy, na vrchole výhonkov, majú listy podobu drobných šupín. Až na celkom ojedinelé výnimky sa v druhom roku infekcie nové hluzy už nevytvárajú. Takto vedie infekcia metlovitosťou k úplnému zániku chorého zemiaka. Nikdy sme nepozorovali prípady čiastočného alebo úplného ozdravenia nakazených zemiakov, tak ako je to známe u iných metlovitostí zemiakov (napr. škótskej metlovitosti, Todd, 1958) alebo u stolburu.

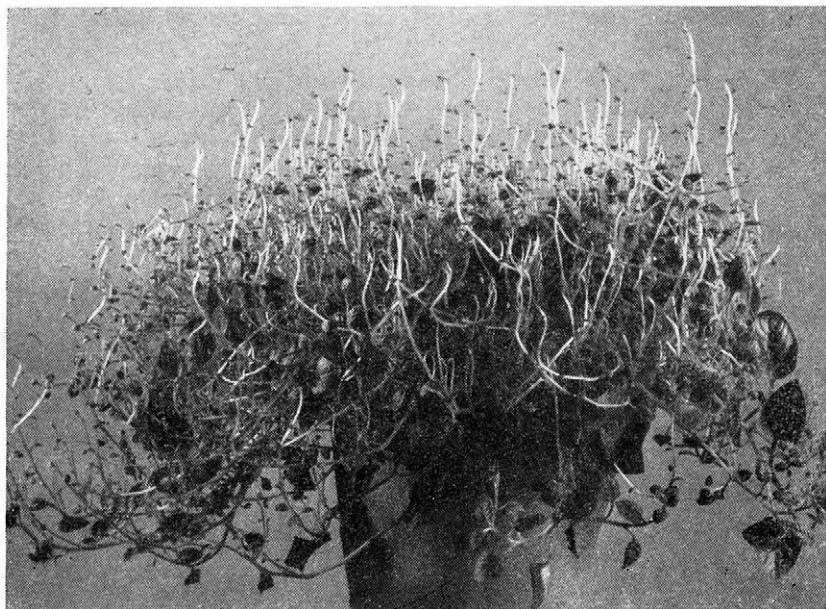


Obr. 5. Metlovitosť zemiakov. Nitkovité, rozvetvené klíčky

Uvedené príznaky metlovitosti na zemiakoch sú tak charakteristické, že prakticky nie je možné túto chorobu zameniť s inou, ak pravda nejde o chorobu v počiatočnom štádiu, keď príznaky nie sú ešte dosť výrazné. V takýchto podozrivých prípadoch treba sa o povahe zmien presvedčiť buď infekčným testom napr. na rajčiaku alebo tabaku, alebo sledovať potomstvo z hlúz takej rastliny v nasledujúcom roku. Situácie je však iná, ak by sme chceli rozlíšiť jednotlivé typy vírusu metlovitosti, vyskytujúce sa na Slovensku, resp. tieto odlišiť od vírusov, zapríčiňujúcich metlovitosť v iných krajinách. O možnostiach takej diferenciálnej diagnostiky, ktorá však zatiaľ nie je u nás v praxi nutná, budeme referovať na inom mieste.

Rozšírenie, výskyt a význam metlovitosti na Slovensku

Podľa doterajších pozorovaní je metlovitosť na Slovensku rozšírená v 4 viacmenej od seba izolovaných oblastiach. Jednou je juhovýchodná časť Podunajskej nížiny, druhou Strážovské vrchy, treťou Liptovská kotlina resp. masív Choča, a konečne štvrtou pomerne veľká oblasť s početnými lokalitami medzi Nízkymi Tatrami, Braniskom a Čergovským pohorím, s Levočským pohorím uprostred. Avšak ani v rámci týchto oblastí nemá metlovitosť súvislý areál, vyskytuje sa tu ostrovčekovite. Na druhej strane treba uvážiť, že doterajšie rozšírenie sme stanovili iba na základe nálezov choroby na zemiakoch, resp. v jednom prípade na tabaku, pretože zatiaľ nepoznáme divo rastúcich hostiteľov vírusu, takže nie je vylúčené,



Obr. 6. Metlovitosť zemiakov. Hľuzou prenesená infekcia

že skutočné rozšírenie metlovitosti bude širšie. Z Čiech a Moravy metlovitosť zatiaľ bezpečne známa nie je. Z a d i n a (1960 — ústne oznámenie) našiel r. 1959 na Českomoravskej vysočine jeden veľmi podozrivý zemiak. Virologicky však táto rastlina nebola vyšetrená. Mimo hranice ČSSR sa metlovitosť najbližšie vyskytuje v Poľsku (cit. podľa Wright, 1952) a v SSSR (Jačevskij, 1926), nevieme však, či ide o identické vírusy. Vírus, zapríčínujúci metlovitosť zemiakov v Nemecku (S p r a u, 1954) sa od nášho vírusu radom vlastností líši.

Pre úplnosť podávame výpočet všetkých doteraz známych lokalít metlovitosti na Slovensku. Ak nie je uvedený hostiteľ, rozumie sa, že išlo o zemiaky.

Podunajská nížina: Hubice, r. 1952 ojedinele na tabaku (Valenta, 1955, porov. vyššie). Kráľová pri Senci, r. 1954 ojedinele (Bojňanský a Kráľiková, 1955), r. 1958 bez nálezu (vlastné pozorovanie). Čilistov, r. 1957 ojedinele (Kosljarová, 1958; vírus autorkou izolovaný bol nám láskave poskytnutý k bližšej identifikácii, pri čom sa ukázalo, že ide o vírus metlovitosti I. čs. typu). Báhoň, r. 1959 ojedinele (Bojňanský, ústne oznámenie).

Strážovské vrchy: Kostelec, r. 1955 jeden zemiak, r. 1956 a 1957 bez nálezu.

Liptovská kotlina — Chočské pohorie: Bešeňová, r. 1955, 1956 a 1957 ojedinele, r. 1958 bez nálezu. Osádka, r. 1955 a 1956 po jednom zemiaku, r. 1957 bez nálezu. Liptovský Hrádok (Bojňanský a spol., 1958).

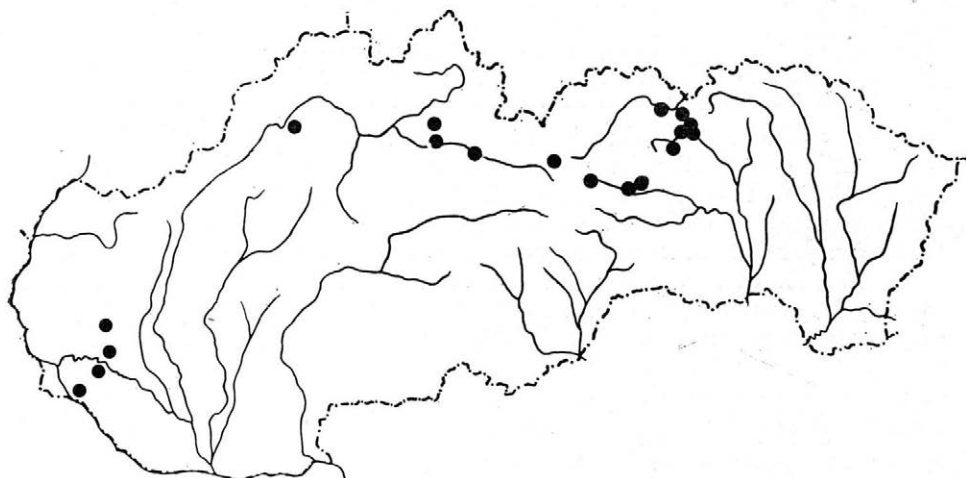
Sedlo Nízke Tatry — Vysoké Tatry: Lučivná, r. 1955 ojedinele, r. 1956, 1957 a 1958 bez nálezu.

Spišská kotlina: Spišský Štvrtok, r. 1957 veľmi často, r. 1958 ojedinele, r. 1959 na jednom malom poličku často, na susediacej veľkej výsadbe bez nálezu. Spišská Nová Ves, r. 1957 jeden zemiak, r. 1953—1956 a 1959 bez nálezu. Jamník, r. 1955 jeden zemiak, r. 1954, 1956 a 1959 bez nálezu.

Levočské a Čergovské pohorie (povodie Torysy a Popradu): Brezovička, r. 1956 a 1957 ojedinele. Krivany, r. 1955 ojedinele, r. 1956 bez nálezu, r. 1957 veľmi hojne, r. 1958 bez nálezu. Lipany, r. 1957 jeden zemiak. Kamenica, r. 1955 bez nálezu, r. 1957 veľmi hojne, r. 1958 ojedinele, r. 1959 bez nálezu. Tejto lokality sa týka aj údaj

„v okolí Sabinova“ u Bojňanského a spol. (1958), (Bojňanský, osobné oznámenie). Šarišské Jastrabie (Pusté Pole), r. 1957 ojedinele. Plavnica, r. 1957 jeden zemiak.

Z tohto prehľadu je vidieť, že na väčšine miest sa metlovitosť vyskytovala nepravidelne a väčšinou ojedinele. Výnimkou boli lokality pri Spišskom Štvrtku, Krivanoch a Kamenici, kde sme r. 1957 našli desiatky chorých hniezd. Na políčkach najviac zamorených dosahovala chorobnosť asi 1 %. Nejaké rozdiely v odrodovej vnímavosti sme nepozorovali, túto otázku bolo však ťažko riešiť, pretože väčšinou išlo o odrodove nejednotné výsadby.



Obr. 7. Mapa rozšírenia metlovitosti na Slovensku (●). Zakreslené sú lokality podľa literatúry a vlastných nálezov, uvádzaných v tejto práci

Hospodársky význam metlovitosti nie je teda v súčasnosti na Slovensku veľký. Chorobu však nesmieme podceňovať, pretože sa vyskytuje hlavne v oblastiach vhodných na pestovanie sadivového materiálu a u sadivových zemiakov aj 1 % zjavne virózných rastlín je vážnym kvalitatívnym nedostatkom. Ďalej musíme mať na mysli, že terajší stav, pokiaľ ide o silu výskytu metlovitosti, nesmieme považovať za nezmeniteľný. Sila výskytu sa rok od roka a miesto od miesta mení, o čom svedčí aj podstatne silnejší výskyt metlovitosti r. 1957 než v rokoch predošlých alebo nasledujúcich. K opatrným záverom nútia aj skúsenosti s obdobnými chorobami z cudziny (napr. Wright, 1952, Todd, 1958).

Epifytotiológia metlovitosti

Jeden z prvých predpokladov úspešných ochranných opatrení je dokonalé poznanie epifytotiológie príslušnej choroby. Žiaľ, v tomto smere sú naše znalosti o metlovitosti veľmi kusé a nedostatočné, najmä pokiaľ ide o spôsob jej rozširovania.

Vírus metlovitosti je síce prenosný hľuzami zemiakov, ale samotné zemiaky nemôžeme považovať za trvalý zdroj nových infekcií z dôvodov, ktoré sme uviedli vyššie. Všetky doterajšie pozorovania nasvedčujú tomu, že vírus metlovitosti sa šíri do zemiakových porastov zvonka (silnejšie napadnutie okrajov polí resp. honov). Doteraz však nevieme, v ktorých divo rastúcich druhoch rastlín sa vírus udržiava a ako odtiaľ prechádza na zemiaky.

Na stanovištiach metlovitosti sme si všimli výskytu žltáčkových ochorení na rôznych druhoch rastlín. Zistili sme rôzne silné napadnutie viac druhov rastlín, no podobné alebo rovnaké ochorenia sme zistili aj tam, kde sa metlovitosť na zemiakoch nevyskytovala. Preto zatiaľ z týchto pozorovaní nemôžeme robiť žiadne závery, tým viac, že rôzne žltáčkové vírusy sa môžu vyskytovať súčasne na jednom mieste. Pokiaľ sme z chorých divo rastúcich rastlín z lokalít metlovitosti izolovali nejaké vírusy a mohli ich bližšie identifikovať, nebol to vírus metlovitosti. Na druhej strane sa nám ešte nepodarilo infikovať vírusom metlovitosti taký druh rastliny, ktorý by mohol prísť do úvahy ako rezervoár vírusu.

Vírus metlovitosti, tak ako i ostatné žltáčkové vírusy, nie je prenosný mechanicky, resp. kontaktom. Naše pokusy o jeho prenos vtieraním šťavy z infikovaných rastlín na listy rajčiakov skončili negatívne. Na základe analógie s japonskou metlovitosťou, ktorej prenášač je už známy (cikádka *Ophiola flavopicta* [Ishihara] — Fukushi a spol., 1955), môžeme predpokladať, že prenášačom bude aj u nás niektorý druh cikádok. Doterajšie orientačné pokusy nedali však ešte hodnotiteľné výsledky.

Z časového priebehu chorobnosti môžeme usudzovať, že údobie aktivity predpokladaného prenášača, príp. prenášačov, je značne dlhé a že trvá pravdepodobne najmenej od júna do konca augusta. Nie je však vylúčené, že trvá prakticky počas celého vegetačného obdobia zemiakov na Slovensku. Prvé prípady nesporne počiatočných primárnych infekcií na zemiakoch sme totiž pozorovali jednak už v polovici júla (18. VII. 1959 pri Spiš. Štvrtku, 20. VII. 1955 pri Krivanoch), jednak i v prvých septembrových dňoch. Naviac je otázne, koľko neskorých infekcií nám môže uniknúť tým, že sa na vňati v bežnej sezóne už neprejavia. Ak uvážime, že prvé príznaky infekcie sa mohli prejaviť na zemiakoch asi týždeň pred našou návštevou, a že inkubačná doba je najmenej trojtýždňová, je uvedený predpoklad o dlhom údobí aktivity predpokladaných prenášačov celkom oprávnený.

Aj keď bez znalosti prenášačov a rezervoárových rastlín nemôžeme robiť žiadne bližšie epifytotologické príp. prognostické závery, uviedli by sme niektoré pozorovania, ktoré by mohli mať význam pri ďalšom riešení týchto otázok.

Choroba nebola rozšírená rovnomerne na všetkých poliach ani v pomerne silne zamorených ohniskách. Niektoré polia boli napadnuté podstatne viac ako iné v tesnom ich susedstve. Všeobecne možno povedať, že metlovitosť sa vyskytovala takmer výlučne na výsadbách menšieho rozsahu, typických pre súkromný poľnohospodársky sektor horských oblastí Slovenska. Na väčšine postihnutých výsadiieb sme pozorovali značne hojný výskyt burín. Oproti tomu na veľmi dobre obrábaných poliach alebo na rozsiahlejších výsadbách JRD sme metlovitosť obvykle nenachádzali, a to ani vtedy, ak sa choroba vyskytla súčasne na blízkych drobných výsadbách alebo na tých istých miestach pred scelením pozemkov.

Tri zo štyroch oblastí výskytu metlovitosti sú v kopcovitom resp. podhorskom až horskom teréne, kde choroba vystupuje až po hornú hranicu poľnohospodársky obrábanej pôdy. Väčšina lokalít leží nad 500 m n. m., najvyššie položené stanovište pri Lučivnej je asi 800 m n. m. Na týchto miestach ide nepochybne o pôvodný výskyt metlovitosti. V prípade Podunajskej nížiny by však otázka autochtonnosti metlovitosti na zemiakoch mohla byť diskutabilná. Zatiaľ išlo vždy len o ojedinelé výskyty, ktoré na tom istom mieste neboli opakovane potvrdené a nebola vždy vylúčená možnosť zavlečenia choroby sadivom z vyšších polôh. Na druhej strane však nález choroby na tabaku — zatiaľ síce len v jednom prípade — by svedčil o pôvodnosti metlovitosti aj v Podunajskej nížine.

Zaujímavý je charakter jednotlivých lokalít. Nehovoriac o lokalitách v Podunajskej nížine, aj ostatné, až na ojedinelé výnimky, sa vyznačujú prítomnosťou mnohých teplo- a suchomilných prvkov v rastlinných spoločenstvách, čím sa často markantne odlišujú od miest v svojom blízkom okolí. Súvisí to zrejme s tým, že všetky doterajšie lokality metlovitosti na Slovensku (okrem Podunajskej nížiny) sú na vápencovom alebo rovnocennom podklade. Túto okolnosť spomenuli aj Bojňanský a spol. (1958). Je známym faktom, že práve tento geologický podklad umožňuje výskyt mnohých menej náročných teplomilných druhov v severnejších a vyšších polohách, resp. ich prenikanie do týchto polôh, kde by sa za iných podmienok nemohli vyskytovať. Nasleduje niekoľko príkladov.

Azda najmarkantnejšie rozdiely sme zistili na lokalite pri Lučivnej. Metlovitosť sme tu našli r. 1955 na zemiakových políčkach na vápencovom vršku, ktorého vrchol sa dvíha len niekoľko metrov nad úrovňou planiny, cez ktorú prechádza hradská zo Svitú do Strby. Na neobrábaných miestach sú tu vlhké lúky rašelinného charakteru, resp. smrekoborový les s rašeliníkom, čučoriedkami atď., teda formácie vyslovene vlhko- a chladnomilné, charakteristické pre podtatranskú oblasť. Oproti tomu zvyšky pôvodnej vegetácie, ktoré sa zachovali medzi poliami na zmienenom vršku majú charakter celkom odlišný. Ráz tu udávajú druhy ako *Phleum phleoides*, *Avenastrum pubescens*, *Brachypodium pinnatum*, *Asperula cynanchica*, *Medicago falcata*, *Polygonatum officinale*, *Bupleurum falcatum*, *Centaurea scabiosa*, *Libanotis montano*, *Anthemis tinctoria* a ďalšie.

Obdobné pomery sú na lokalitách metlovitosti v Spišskej kotline. Tu, napriek pomerne vysokej a severnej polohe, vyskytujú sa na výslunných vápencových svahoch vyslovene xerothermofyty. Napr. v porastoch na terasovitých svahoch hrebeňa nad hradsťou medzi Jamníkom a Domanovcami, kde sme našli metlovitosť r. 1955, stretneme sa s druhmi ako *Inula salicina*, *Aster amellus*, *Filipendula hexapetala*, *Teucrium chamaedrys*, *Veronica spicata*, *Anchusa officinalis* a pod.

Lokalita pri Benešovej sa nachodí na úpätí travertínových pahorkov s početnými minerálnymi prameňmi. Suché svahy týchto pahorkov majú vegetáciu charakterizovanú prítomnosťou druhov ako *Brachypodium pinnatum*, *Veronica spicata*, *V. prostrata*, *Teucrium chamaedrys*, *T. montanum*, *Seseli annuum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Inula ensifolia*, *Potentilla verna* atď.

Stanovište metlovitosti pri Kostelci v Strážovských vrchoch je zo všetkých strán uzavretá kotlina, na výslunných svahoch charakterizovaná výskytom *Brachypodium pinnatum*, *Teucrium chamaedrys*, *Sanguisorba minor*, *Hippocrepis comosa*, *Helianthemum chamaecistus* a pod.

Oproti tomu na lokalitách nad Osádkou a pri Plavnici chýbali akékoľvek teplo- milné alebo suchomilné druhy vo vegetácii. Je to pochopiteľné, pretože ide o miesta na severných svahoch pohorí, zatiaľ čo ostatné lokality boli približne na rovine alebo na svahoch, obrátených na iné svetové strany ako na sever.

Aké konečné uzávery vyplynú z týchto ekologických pozorovaní, musia ukázať ďalšie výskumy, najmä zistenie prenášačov a rezervoárových rastlín metlovitosti na Slovensku.

Z á v e r

Doterajšie poľné pozorovania môžeme zhrnúť takto:

Metlovitosť je na Slovensku rozšírená hlavne v severných podhorských a horských oblastiach, a to predovšetkým na vápencovom podklade.

Z kultúrnych rastlín postihuje takmer výlučne zemiaky, raz bola zistená aj na tabaku. Zdroje nákazy treba hľadať v divo rastúcich rastlinách, no tieto rezervoárové rastliny ani prenášače vírusu nie sú ešte známe. Sila napadnutia zemiakov je veľmi premenlivá a choroba má zatiaľ len lokálny a občasný hospodársky význam, predovšetkým na malých výsadbách s nedokonalou agrotechnikou.

Nateraz nie je treba uvažovať o zavádzaní širokých a bezprostredných ochranných opatrení. Na druhej strane však treba chorobu neustále sledovať, pretože skrýva potenciálne nebezpečenstvo, nevylučujúce možnosť občasného výskytu nad hospodársky únosnú mieru. Najväčšiu pozornosť treba metlovitosti venovať v dosiaľ najviac ohrozených oblastiach, t. j. v Spišskej kotline a na svahoch pohorí okolo horného toku Torysy.

Vzhľadom na to, že nákaza sa prenáša na zemiaky prakticky počas celého ich vegetačného obdobia, bol by priamy boj proti chorobe (resp. jej prenášačom) ťažko uskutočniteľný a rozhodne nerentabilný. Už teraz by sa však v ohrozených oblastiach malo uvažovať o sprísnení agrotechnických opatrení, ktoré by neboli

namierené len proti metlovitosti, ale i proti iným chorobám, resp. ktoré by vôbec prispeli k zvýšeniu výnosu zemiakov. Išlo by predovšetkým o tieto opatrenia: negatívne výbery počas celej vegetácie (najmä v prípade početnejšieho výskytu metlovitosti), skoncentrovanie zemiakových výsadiieb na väčšie plochy a dôsledný boj proti vytrvalým burinám nielen bezprostredne v zemiakových výsadbách, ale aj okolitých kultúrach. Pri postupujúcej socializácii nášho poľnohospodárstva sa mnohé z toho uskutoční bez zvláštnych zásahov a dá sa preto predpokladať, ak nenastanú nepredvídané okolnosti, že metlovitosť zemiakov bude postupne strácať na význame.

Literatúra

1. Bojňanský V., Blattný C., Laffers E.: K výskytu metlovitosti bramborů v ČSR. Preslia 30, 360, 1958. — 2. Bojňanský V., Králiková K.: Rozšírenie stolburu a *Hyalesthes obsoletus* Sign. na Slovensku so zvláštnym zreteľom na jeho prirodzené ohniská, škodlivosť a možnosti boja proti nemu. Poľnohospodárstvo 2, 326-345, 1955. — 3. Fukushi T., Shikata E., Shioda H., Sekiyama E., Tanaka I., Oshima N., Nishio Y.: Insect transmission of potato witches' broom. in Japan. Proc. Jap. Acad. 31, 234-236, 1955. — 4. Jačevskij A. A.: Ved'miny metly kartofelja. Mater. mikol. i fitopat. 5, 117-128, 1926. — 5. Kosljarová V.: Nová vírusová choroba na zemiakoch v ČSR? Predbežná zpráva. Biológia (Bratislava) 13, 783-786, 1958. — 6. Sprau F.: Untersuchungen über das Zwergstrauch-Virus an Kartoffeln. Mitt. Biol. Bundesanstalt Berlin-Dahlem 80, 146-151, 1954. — 7. Todd J. M.: Witches' broom of potatoes and similar diseases in Great Britain. Stolbur a príbuzné vírusové bezsemennosti rastlín, SAV Bratislava, 77-101, 1958. — 8. Valenta V.: O stolbure II. Experimentálna diagnostika choroby. Práce II. sekcie SAV, ser. biol. 1, 8, 1-22, 1955. — 9. Valenta V.: Vírus metlovitosti zemiakov v Československu (Príspevok k otázke „severného“ stolburu). Biológia (Bratislava) 11, 449-456, 1956. — 10. Valenta V.: Potato witches' broom in Czechoslovakia. Proc. 3rd Conf. Potato Virus Diseases, Lisse - Wageningen 1957, Wageningen, 246-250, 1958a. — 11. Valenta V.: Otázka „severného stolburu“ v Československu. Stolbur a príbuzné vírusové bezsemennosti rastlín, SAV Bratislava, 168-177, 1958b. — 12. Wright N. S.: Studies on the witches' broom virus disease of potatoes in British Columbia. Canad. J. Bot. 30, 735-742, 1952.

Распространение и экономическое значение ведьминых метел картофеля в Словакии

В настоящей статье приводятся описание полевых симптомов чехословацких ведьминых метел картофеля и данные о распространении этой болезни в Словакии.

На зараженных ведьмиными метлами растениях картофеля встречается кроме общих признаков типа ведьминой метлы характерное позеленение цветов

и иногда их пролиферация. Прямо по симптомам на картофеле невозможно отличить между собой три типа вируса, встречающиеся в данной территории.

Кроме картофеля заболевание было встречено один раз и на табаке. Другие естественные растения-хозяева пока неизвестны. Ведьмины метлы картофеля распространены в 4 изолированных друг от друга районах преимущественно горного характера (см. карту). Наиболее сильно болезнь встречалась в северо-восточной Словакии, где в 1957 г. охватила местами до 1 % растений картофеля. Иначе ведьмины метлы встречались только спорадически и регулярно. Большинство местонахождений на известняке, но остается невыясненным, возможно ли из этого сделать какие-то выводы для прогноза, поскольку ни переносчики, ни растения-резервуары чехословацкого вируса ведьминых метел картофеля еще неизвестны. Что касается времени распространения заболевания, то новые инфекции наблюдались так в середине июля, как и в начале сентября. Из этого следует, что активность предполагаемых насекомых-переносчиков продолжается на протяжении всего вегетационного периода.

Хотя и экономическое значение ведьминых метел картофеля в Словакии лишь местное и не значительное, следовало бы постоянно регистрировать их встречаемость, чтобы предупредить возможные вспышки в будущем.

Die Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Kartoffelhexenbesenkrankheit in der Slowakei

In der vorliegenden Arbeit werden Feldsymptome der tschechoslowakischen Kartoffelhexenbesenkrankheit beschrieben und die bisherigen Kenntnisse im Zusammenhang mit ihrem Vorkommen in der Slowakei besprochen.

An der Hexenbesenkrankheit erkrankte Kartoffelpflanzen zeigen neben üblichen hexenbesenartigen Wuchsveränderungen charakteristische Blütenvergrünungen evtl. Blütenproliferationen. Es ist unmöglich, direkt den Feldsymptomen an Kartoffeln nach die drei im Gebiete bekannt gewordenen Typen des Virus zu unterscheiden.

Die Krankheit wurde außer der Kartoffel einmal auch auf Tabak angetroffen. Sonst sind keine anderen natürlichen Wirte bekannt geworden. Das Vorkommen der Kartoffelhexenbesenkrankheit ist auf 4 isolierte, vorwiegend gebirgige Gegenden beschränkt (vgl. Karte). Am stärksten trat sie in der Nordostslowakei auf, wo im J. 1957 stellenweise bis zu 1 % der Kartoffeln befallen waren. Im übrigen war das Auftreten sporadisch und unregelmäßig. Die meisten Lokalitäten befinden sich auf Kalksteinunterlage. Es ist jedoch noch ungewiß, ob daraus prognostische Schlußfolgerungen gezogen werden dürfen, denn bisher sind weder Überträger noch Reservoirpflanzen des tschechoslowakischen Kartoffelhexenbesenvirus bekannt geworden. Was das zeitliche Auftreten der Krankheit betrifft, sind Frischinfektionen Mitte Juli sowie Anfang September beobachtet worden. Dies dürfte darauf hindeuten, daß

die mutmaßlichen Insektenüberträger durch die ganze Vegetationsperiode aktiv sein dürften.

Obwohl der Kartoffelhexenbesenkrankheit in der Slowakei nur lokale und geringe wirtschaftliche Bedeutung zukommt, sollte ihr Auftreten doch fortlaufend beobachtet werden um evtl. künftigen Schäden vorzubeugen.

Pokus o charakteristiku našeho „fytoftorového“ počasí

Опыты по характеристике нашей «фитофторной» погоды

Versuch einer Charakteristik unserer „Phytophthora“-Witterung

Attempt at the characterization of our „Phytophthora weather“

Karel PEJML

Agrometeorologická observatoř HMÚ, Doksany n. Ohři

Došlo dne 22. XII. 1959

Úvod

Agrometeorologická předpověď má být vždy přizpůsobena klimatickému charakteru oblasti, pro kterou je určena. Řečené platí i o agrometeorologické předpovědi plísňě bramborové [*Phytophthora infestans* (Mont.) de By]. V komplexní předpovědi působí jako modifikující činitelé ještě nemeteorologické faktory, jako jsou např. odrůda brambor, rozdílná agrotechnika, různá agresivita jednotlivých biotypů *Phytophthora infestans*, ale též ryze mikroklimatické vlivy, jako jsou např. inverzní polohy, okolní vegetace, půdní vlhkost aj.

Tím si nejen vysvětlíme, proč je tolik odlišných typů předpovědi plísňě bramborové, ale také proč nemůžeme jen tak přejmout cizí metodiku předpovědi, třebaže se jindy výtečně osvědčila. Je totiž zcela pravděpodobné, že u nás by zklamala v důsledku zcela odlišných klimatických podmínek.

Uvedme si názorný příklad. Je známo, že významným činitelem při vzniku a šíření fytoftory je vysoká relativní vlhkost vzduchu. Posuzování významnosti tohoto prvku je stejné v Evropě jako v Jižní Americe. V Argentině se však požadované vysoké relativní vlhkosti vzduchu objevují jen ve studených letech, ovšem ve „studených“ podle argentinského klimatického měřítka. Nezapomeňme, že maxima teploty v Argentině dosahují až 45,5° C, zatímco u nás jsou podstatně nižší (1). „Fytoftorové“ počasí v Argentině je tedy jiné než např. v Irsku.

Avšak i v evropské klasifikaci „fytoftorového“ počasí jsou nemalé rozdíly, které musíme brát v úvahu při přezkušování cizí metody. Například v západní Evropě je charakter počasí v letních měsících více ovlivňován výměnou vzdušných hmot než vzařováním a vyzařováním. V přímořských oblastech západní Evropy má tedy počasí v letních měsících spíše charakter cyklonální, zatímco ve střední Evropě se již více uplatňují vlivy anticyklonální. Široký teplý sektor při postupu mladé cyklony, kterou ještě můžeme předpokládat v maritimním klimatu, jistě příznivě ovlivňuje svými srážkami a teplotami vznik a šíření fytoftory. Šířitelem fytoftory v Irsku je mořský tropický vzduch v teplém sektoru cyklony. „Fytoftorové“ počasí v Irsku je tedy vlhké a teplé.

Ve střední Evropě jsou podmínky jiné. Cyklony k nám přicházejí již zeslabené, většinou s okludovaným sektorem, takže nedochází k větší výměře vzdušných hmot. Počasí u nás je kontinentálnější. Proto u nás nemohou být plně uplatněny např. metoda Beaumontova nebo Post-Richelova, určené pro přímořské západoevropské oblasti. Tak např. v létě 1956 nebyla při přezkušování Post-Richelovy metody na observatoři v Doksanech zjištěna touto metodou ani jedna kritická perioda, ačkoli se fytoftora objevila. Pověštině nevyhovovala právě relativní vzdušná vlhkost, která probíhala pod limitem. Nemůžeme tedy říci, že by snad Post-Richelova metoda selhala. Nevyhovovala proto, že Holandsko a my máme odlišné klimatické podmínky.

Pro vznik a šíření fytoftory přicházejí v úvahu tyto nejzákladnější povětrnostní situace:

1. Cyklonální, charakterizovaná teplou a studenou frontou.
2. Anticyklonální.

Podrobnější rozdělení, obvyklé v synoptické meteorologii, neuvádím, poněvadž nemá pro náš úkol bezprostřední význam. Z cyklonálních situací bude jinak působit teplá fronta, jinak studená. Teplá fronta je obvykle provázena zatíženou oblohou, zvýšením teploty, bohatšími srážkami a slabším větrem. Studená fronta se naopak vyznačuje silným větrem, přeháňkami, proměnlivou oblačností a poklesy teplot. Anticyklonální situace se projevují radiací. Znamená to, že za jasných, klidných nocí dochází k ovlhčení porostů rosou.

Obecně se uvádí, že ráz „fytoftorového“ počasí ve střední Evropě je „teplý a vlhký“. Podívejme se však na otázku podrobněji. Vznik fytoftory časově těsně souvisí s tzv. evropským letním monzunem. Jeho intenzita a trvání ovlivňují šíření fytoftory.

Podle Flohna (2) anticyklonální situace koncem května dávají popud k úplné přestavbě velkopočasí, které v dalším pozvolna nabývá monzunálního charakteru. První vpády studeného mořského vzduchu na přehřátý kontinent, často provázené živou bouřkovou činností, jsou již počátkem června. Tato první monzunová vlna (*M1*) nemá patrně ještě vliv na vznik fytoftory, poněvadž s sebou přináší citelné snížení teploty. Druhá monzunová vlna (*M2*) spadá do doby mezi 12. až 14. červnem, třetí (*M3*) na konec června. Je nutno zdůraznit, že *M2*, označovaná v lidové meteorologii jako „ovčí chladna“, bývá nezřídka vystřídána jihovýchodní situací s vyššími teplotami a srážkami, čímž patrně velmi příznivě působí na vytváření primárních fytoftorových ohnisek. Čtvrtá monzunová vlna (*M4*) se objevuje ve Flohnově ideálním průběhu počasí počátkem července, pátá (*M5*) od 18. do 22. července, šestá (*M6*) od 29. července do 1. srpna. Tyto charakteristické povětrnostní situace pro naše časně a plné léto se však vyznačují západním až severozápadním prouděním, přísunem studeného vzduchu, střídavou oblačností, přeháňkami a labilitou ve výšce projevující se sklonem k místním bouřkám. Tento zvláštní rys počasí v červnu a v červenci je narušován vpády teplého jihovýchodního vzduchu (situace Vb). Četnost těchto situací je menší než v předjaří, ale jejich srážková intenzita je stejná. Známé jsou tzv. „svatojánské deště“ v době senoseče, které jsou právě vyvolány situací Vb. Zvláštní pozornost je nutno věnovat anticyklonálním situacím. Pro fytoftoru nejsou příznivé tzv. studené anticyklony, které silně snižují minima i pod požadovaný limit 10°C a působí tedy retardačně.

Shrme-li řečené, vidíme, že průměrně v červnu a v červenci nikterak nepřevládá teplé a vlhké počasí, ale spíše počasí vyznačující se silnou proměnlivostí,

ať již se týká teplot, srážek, délky slunečního svitu atd. R a e u b e r (6) uvádí, že chladné noci s vysokou a dlouhotrvající relativní vlhkostí podporují klíčení zoospor, zatímco následující teplé dny opět prospívají růstu mycelia a tvorbě konidií. A právě v této proměnlivosti vidíme hlavní příčinu obtížnosti interpretace našeho „fytoftorového“ počasí.

V tomto pojednání chci se zmínit o nové metodě, které jsme použili k rozboru „fytoftorového“ počasí u nás.

Pracovní postup

K řešení úkolu jsme použili naši metody kvantitativního rozboru počasí. Princip metody spočívá v tom, že vyjadřujeme kvalitu počasí komplexním znakem, v našem případě číslem. K tomuto číslu dospějeme, ohodnotíme-li jednotlivé meteorologické prvky, mající význam pro vznik a šíření fytoftory, jistým počtem bodů a znaménkem. Počet bodů udává absolutní hodnotu významnosti. Kladné nebo záporné znaménko označuje kladný nebo záporný význam pro vznik a šíření fytoftory.

Až dosud byly při vyhodnocování vlivu počasí na fytopatologická zkoumání používány metody kvalitativního rozboru počasí. Byla stanovena jistá kritéria pro zvolené údobí, např. pro květen až srpen, a toto údobí bylo potom označeno podle převládajícího rázu počasí jako např. suché a studené. Tak R a e u b e r (6) použil pro charakteristiku fytoftorového počasí v Meklenbursku tato kritéria:

	průměrná relativní vlhkost	průměrná denní teplota
1. Suché a teplé počasí	< 80 %	≥ 17° C
2. Suché a studené počasí	< 80 %	< 17° C
3. Teplé a vlhké počasí	≥ 80 %	≥ 17° C
4. Studené a vlhké počasí	≥ 80 %	< 17° C

Pro naše účely byla by však taková všeobecná charakteristika nedostačující. Základem naší metody kvantitativního rozboru počasí je tabulka prvků s příslušným vyhodnocením, sestavená jednak z rozboru příslušné odborné literatury (3, 4, 5), jednak z našich zkušeností (viz tabulku I):

Spadne-li více než 5 mm srážek, připočítáváme u prvních tří skupin (označení I.) + 1, u dalších tří skupin (označení II.) + 2 atd.

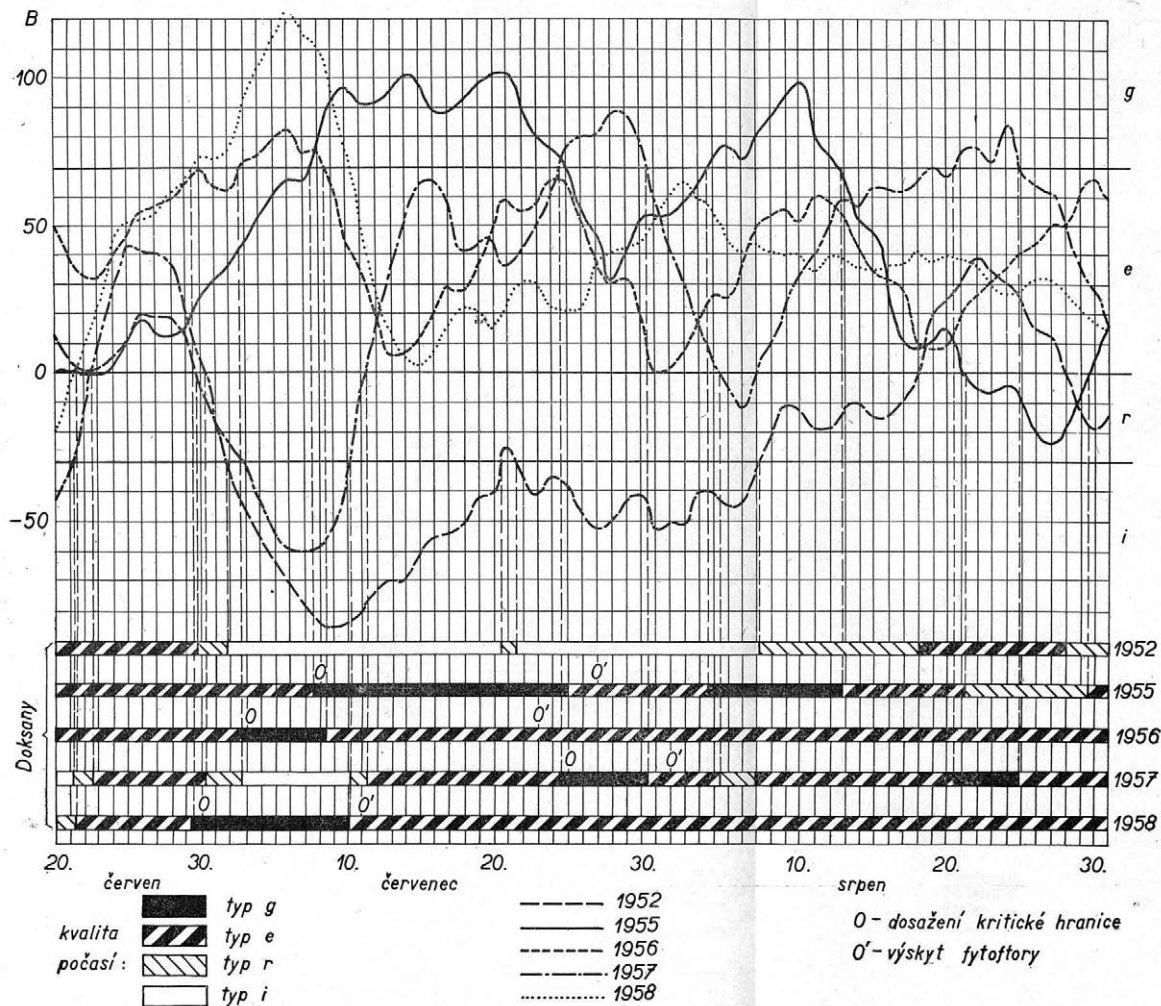
Vlhká perioda je přerušena, jsou-li 2 dny beze srážek a čítá-li vlhká perioda 5 dní. Jsou-li 3 dny beze srážek, potom je vlhká perioda přerušena, trvá-li do 10 dnů včetně. Jsou-li 4 dny beze srážek, tu je vlhká perioda přerušena, i když trvá déle než 10 dní. Vlhká perioda pokračuje podle daných podmínek, když během dalších 5 dnů ode dne beze srážek spadlo alespoň 5 mm srážek. Jinak je ji nutno přerušit u dne beze srážek.

Uvedu příklad, jak bylo postupováno při sestavování tabulky. Jedním z uvažovaných prvků je průměrná oblačnost. V klimatologii rozeznáváme:

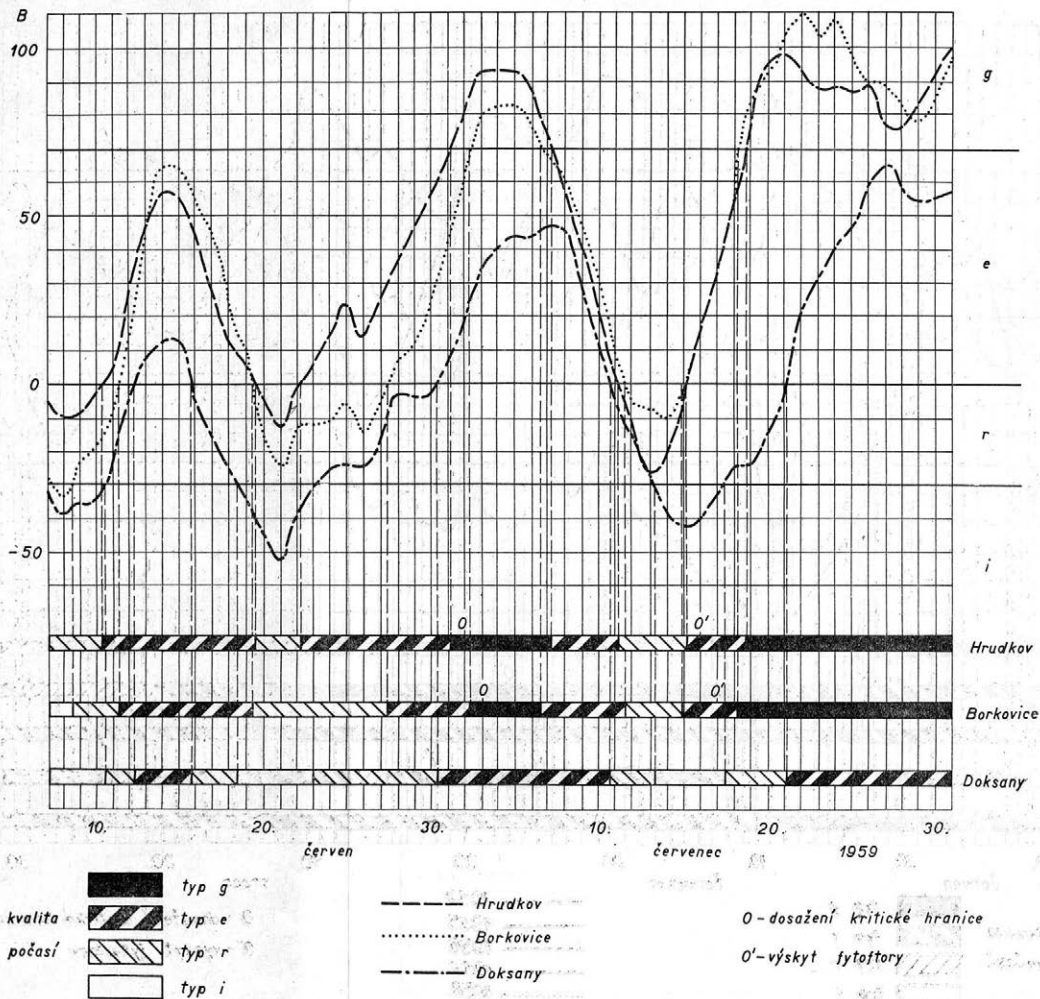
1. jasné dny s průměrnou denní oblačností (v desetinách) 0,0—1,9
2. oblačné dny s průměrnou denní oblačností (v desetinách) 2,0—8,0
3. zamračené dny s průměrnou denní oblačností (v desetinách) 8,1—10,0

I. Meteorologické prvky s označením významnosti

Prvek	Gradace prvku	Významnost
1. Průměrná relativní vlhkost vzduchu	do 60 % 61 – 80 % 81 – 90 % 91 – 100 %	–4 0 +2 +4
2. Maximální teplota	do 20 °C 20,1 – 30 °C 25,1 – 30 °C více než 30 °C	+2 +1 –1 –4
3. Minimální teplota	méně než 5 °C 5 – 9,9 °C 10 – 14,9 °C 15 – 19,9 °C 20 °C a více	–4 –1 +2 0 –2
4. Průměrná rychlost větru za den	méně než 1 Bft 1 – 3,9 Bft 4 Bft a více	+1 0 +2
5. Srážky (množství v mm)	beze srážek do 1 mm 1,1 – 5 mm 5,1 – 10 mm 10,1 – 20 mm 20,1 mm a více	–1 +1 +2 +3 +4 +5
6. Průměrná oblačnost	jasný den oblačný den zatažený den	–1 0 +1
7. Suchá perioda	1 den beze srážek 2 – 3 dny beze srážek 4 – 5 dní beze srážek 6 – 7 dní beze srážek atd.	0 –1 –2 –3
Suchá perioda do 5 dnů je přerušena, napadne-li v 1 dni 1 mm a více srážek. Suchá perioda od 6 do 10 dnů je přerušena, spadne-li 5 mm a více srážek. Suchá perioda delší než 10 dní je přerušena, spadne-li 10 mm a více srážek v jednom až dvou dnech.		
8. Vlhká perioda	I. { 1 den se srážkami 2 – 3 dny se srážkami 4 – 5 dní se srážkami II. { 6 – 7 dní se srážkami 7 – 9 dní se srážkami 10 – 11 dní se srážkami atd.	0 +1 +2 +3 +4 +5



Graf 1. Průběh „fytoftorového“ a „nefytoftorového“ počasí v Doksaně zhruba od počátku 2. dekády června do srpna v letech 1952, 1955—1958



Graf 2. Kvantitativní rozbor „fytoforového“ a „nefytoforového“ počasí v Hrudkově, v Borkovicích a v Doksanech v červnu a v červenci 1959

Každý z těchto typů má v naší tabulce jistý počet bodů a určité znaménko. Označení je toto:

- | | |
|------------------|----|
| 1. Jasný den | -1 |
| 2. Oblačný den | 0 |
| 3. Zamračený den | +1 |

Jasný den je suchý, slunný a nebude mít zřejmě žádný nebo lépe řečeno téměř žádný význam pro vznik a šíření fytoftory. V tomto dni nespady žádné srážky, ale byla dlouhá doba slunečního svitu a patrně vysoká maxima teploty. Víme, že vysoké teploty neprospívají fytoftoře. Vítr v takovém dni většinou bývá v oboru vysoké tlaku: je slabý, 1–2 Bft, proměnlivých směrů. Výjimku činí nasouvání a odsouvání anticyklony, které je v nížinách často provázeno silnějším větrem. Minima, předcházela-li jasná noc, mohla být nižší a provázena rosou. Trvala-li uváděná situace již 2 až 3 dni, výška se prohřívá, noci jsou teplejší a minima jsou vyšší. Celkem však působení jasného dne na fytoftoru můžeme hodnotit záporně. V tabulce má tedy jasný den významnost -1, poněvadž se svou důležitostí nevyrovnává např. srážkám s významností až ± 4 a i více.

Z lehce pochopitelných důvodů připisujeme naopak zamračenému dni významnost +1. Zamračený den je s velkou pravděpodobností spojen s nějakou povětrnostní poruchou, má kratší nebo vůbec žádnou dobu slunečního svitu, vyšší vzdušnou vlhkost, lze při něm počítat se srážkami atd. Prostě je to den, který má již určitý vztah ke vzniku a šíření fytoftory. To je pak vyjádřeno číselně i znaménkem.

Může však být i oblačno. Takové počasí můžeme právě tak očekávat po přechodu studené fronty, jako v letní anticykloně (*cumulus humilis*). Kupovitá oblačnost ve studeném vzduchu může být provázena přeháňkami, silnějším větrem, poklesem teplot. Naopak oblačnost v letní anticykloně je provázena vyššími teplotami, slabším větrem. Rozdíly jsou i ve vzdušné vlhkosti. Oblačný den může působit na vznik a šíření fytoftory právě tak pozitivně jako negativně. O tom rozhodují ještě další faktory uvedené v tabulce v odstavcích 1–6. Proto samotný oblačný den nemá žádnou významnost a je považován za neutrální. Je ohodnocen nulou.

V tabulce uvažujeme jen ty meteorologické prvky, které jsou měřeny na běžné meteorologické stanici, a vylučujeme ty, jejichž měření vyžaduje zvláštní přístroje nebo zařízení jako např. pro určování půdní vlhkosti vážkovou metodou. Ostatně i půdní vlhkost je zachycena v naší tabulce, i když nepřímo, množstvím srážek a délkou suchých a vlhkých period.

Při celkovém posuzování nesmíme ovšem přehlédnout významnost právě vlhkých a suchých period, které mohou podstatně narušit celkovou tendenci. Nemůžeme se však spokojit s jejich pouhým zápočtem. Je známo, že v našich klimatických podmínkách jsou delší a uzavřené suché nebo vlhké periody dosti řídké. Proto musíme vždy počítat s přerušením o proměnlivé délce, které potom zkrusluje významnost té či oné periody.

Experimentální část

Rozbor uvažovaných meteorologických prvků a vlhkých i suchých period podle tabulky I byl proveden z klimatických archů agrometeorologické observatoře HMÚ v Doksanech. Vyhodnoceny byly jednotlivé dny v měsících květnu až srpnu

II. Příklad postupu při získávání komplexních znaků pro jednotlivé dny
(Borkovice, červen až červenec 1959)

Datum	Max.	Min.	R	Vitr	Oblačnost	Srážky	S	V	Σ
Červen									
1.	+2	-1	0	0	+1	+2	-	-	+4
2.	+2	-1	0	0	+1	-1	0	-	+1
3.	+1	-1	0	0	+1	-1	-1	-	-1
4.	+2	-1	0	0	0	-1	-1	-	-1
5.	+1	-4	0	+2	-1	-1	-2	-	-5
6.	-1	-4	-4	0	-1	-1	-2	-	-13
7.	-1	-4	-4	0	-1	-1	-3	-	-14
8.	-1	-1	0	0	0	+1	-	0	-1
9.	+2	+2	0	0	+1	+4	-	+2	+11
10.	+2	-1	0	+2	+1	-1	-	+1	+4
11.	+2	-1	0	+2	+1	+3	-	+4	+11
12.	+2	-1	+4	+2	+1	+4	-	+4	+16
13.	+2	+2	+4	+2	+1	+4	-	+5	+20
14.	+1	+2	0	+2	0	-1	0	-	+4
15.	+1	-1	0	0	0	-1	-1	-	-2
16.	+2	-1	0	+2	0	-1	-1	-	+1
17.	+1	-4	0	0	-1	-1	-2	-	-7
18.	-1	-4	0	0	-1	-1	-2	-	-9
19.	-1	-1	0	0	0	+1	-3	-	-2
20.	+1	-1	0	0	0	-1	-3	-	-4
21.	-1	-1	0	+2	-1	-1	-4	-	-6
22.	+1	+2	+2	0	+1	+3	-	+1	+10
23.	+1	+2	0	0	0	-1	0	-	+2
24.	+1	-1	-4	0	-1	-1	-1	-	-7
25.	+1	-4	0	0	-1	+1	-1	-	-4
26.	-1	-4	0	0	0	-1	-2	-	-8
27.	-1	+2	0	0	0	+4	-	+1	+6
28.	+1	+2	+2	0	0	+2	-	+1	+8
29.	+2	+2	+4	+1	+1	+4	-	+2	+16
30.	+2	+2	+4	0	+1	+3	-	+3	+15
Červenec									
1.	+2	-1	+2	+2	+1	+3	-	+3	+12
2.	+2	+2	+2	0	0	+3	-	+5	+14
3.	+1	+2	0	+2	0	+1	-	+3	+9
4.	+1	+2	+2	0	+1	-1	-	+3	+8
5.	+1	+2	0	0	0	+1	-	+4	+8
6.	-1	-1	0	0	0	+3	-	+7	+8
7.	+1	+2	0	0	0	+1	-	+5	+9
8.	-1	-1	0	0	-1	+1	-	+6	+4
9.	-1	-1	-4	0	-1	+1	-	+6	0
10.	-4	-1	-4	0	-1	+1	0	-	-9
11.	-4	-1	-4	0	-1	-1	-1	-	-12
12.	-4	+2	0	0	-1	-1	-1	-	-5
13.	-1	+2	+2	0	0	+2	-	0	+5
14.	+1	+2	0	0	0	+2	-	+1	+6
15.	+2	+2	+4	0	+1	+4	-	+2	+15
16.	+2	+2	+4	0	+1	+4	-	+3	+16
17.	+2	+2	+2	0	+1	-1	-	+1	+7

Poznámka: Písmenem R označujeme průměrnou denní relativní vlhkost vzduchu, písmenem S suchou a písmenem V vlhkou periodu.

Datum	Max.	Min.	R	Vítr	Oblačnost	Srážky	S	V	Σ
18.	+2	+2	+4	0	+1	+5	—	+5	+19
19.	+1	+2	+4	0	+1	+3	—	+5	+16
20.	+1	0	+4	0	+1	+3	—	+6	+15
21.	+2	0	+4	0	+1	+4	—	+6	+17
22.	+2	+2	+4	0	+1	+3	—	+7	+19
23.	+1	+2	+2	+1	+1	-1	—	+4	+10
24.	+1	+2	+2	0	0	+1	—	+6	+12
25.	+1	+2	0	0	0	-1	—	+5	+7
26.	-1	+2	0	0	0	+1	—	+7	+9
27.	-1	-1	+2	+1	0	+3	—	+10	+14
28.	-1	+2	0	+1	-1	+1	—	+8	+10
29.	+1	+2	+2	0	0	+2	—	+8	+15
30.	+2	+2	+2	0	+1	+2	—	+9	+18
31.	+2	+2	+2	+1	+1	+3	—	+13	+24

Poznámka: Písmenem R označujeme průměrnou denní relativní vlhkost vzduchu, písmenem S suchou a písmenem V vlhkou periodu.

v letech 1952, 1955—1959. Pozorování fytoftory prováděli v letech 1955—1956 pracovníci KVÚZ v Doksanech, v letech 1957—1959 fytopatologové ÚKZÚZ v Praze.

V praxi byla metodika přezkoušena vyhodnocením jednotlivých dnů v červnu a v červenci v roce 1959 podle klimatických archů meteorologických stanic v Hrudkově u Vyššího Brodu a v Borkovicích u Veselí n/Lužnicí. Z obou těchto míst byla nám zaslána laskavostí s. inž. Kindelmanna a s. Veleminské pozorování výskytu fytoftory. Vyhodnocení jednotlivých dnů bylo potom provedeno za stejné období i na agrometeorologické observatoři HMÚ v Doksanech (dolní Poohří).

Způsob zpracování je znázorněn v tabulce II.

Jak je z uvedeného příkladu patrné, je postup názorný, jednoduchý a rychlý. K vynášení jednotlivých komplexních znaků do grafů 1 a 2 bylo použito sedmidenních hlazených součtů. Znamená to, že číslo uvedené k určitému datu značí součet za předchozích sedm dní.

Na grafu 1 jsou znázorněny hlazené křivky kvantitativně charakterizující průběh „fytoftorového“ a „nefytoftorového“ počasí v Doksanech zhruba od počátku druhé dekády června do srpna v letech 1952, 1955—1958.

Na grafu 2 jsou znázorněny hlazené křivky charakterizující kvantitativní rozbor „fytoftorového“ a „nefytoftorového“ počasí v Hrudkově, v Borkovicích a v Doksanech v červnu a v červenci 1959.

Diskuse

Na grafu 1 je na levé straně měřítko v rozsahu od -90 do +120, na grafu 2 od -60 do +110. Toto měřítko udává významnost komplexních znaků počasí pro jednotlivé dny jako výslednice sedmidenních hlazených součtů. Pochopitelně

kladná a vysoká čísla mají významnost větší než čísla malá nebo jakákoli čísla záporná. Měřítko nám dovoluje rozlišit na křivkách čtyři základní pásma, která kvantitativně vyjadřují ráz počasí. Tato pásma jsme pojmenovali takto:

1. Pásmo genetické v rozsahu od 70 výše.
2. Pásmo eliminační v rozsahu od 0 do 70.
3. Pásmo retrogradní v rozsahu od 0 do -30.
4. Pásmo inertní v rozsahu od -30 níže.

Těmto pásmům, jak již vyplývá z označení, přisuzujeme rozdílné vlastnosti pro vznik a šíření fytoftory. Vlastnosti jejich jsou tyto:

1. Pásmo genetické plně podmiňuje vznik a intenzivní šíření fytoftory. Ze zkušenosti je známo, že po dosažení genetického pásma vznikne za určitou dobu (zhruba 10–20 dní) fytoftora. Délka inkubačního období závisí na biologických faktorech, ale je též ovlivňována specifickými mikroklimatickými podmínkami.

2. Pásmo eliminační se nepodílí na vzniku fytoftory, ale je ještě příznivé pro její šíření.

3. Pásmo retrogradní zastavuje šíření fytoftory.

4. Pásmo inertní je naprosto nevhodné pro šíření fytoftory.

Na grafu 1 můžeme sledovat typický průběh „nefytoftorového“ počasí v roce 1952. Křivka jenom v poslední červnové dekádě dosáhla 20 a potom, až na bezvýznamné přerušení na konci srpna, převážně probíhala v pásmu retrogradním a inertním.

Průmět křivek na osu x dává nám lineární představu o průběhu jednotlivých typů počasí. Písmenem o je označováno datum proniknutí křivky do genetického pásma, písmenem o' datum výskytu fytoftory.

Skutečným měřítkem každé nové metody jsou její výsledky v praxi. Praktickému přezkoušení naší nové metody kvantitativního rozboru počasí je věnován graf 2. Metoda byla ověřována v Hrudkově, Borkovicích a v Doksanech.

Je nutno předem zdůraznit, že se jednalo nejen o klimaticky rozdílné polohy, ale že i průběh počasí v létě 1959 byl v Doksanech naprosto odlišný od průběhu počasí v Hrudkově a v Borkovicích. Obě tato místa leží v jižních Čechách, kde již v červnu probíhalo rozhraní mezi suchým a teplým počasím v západní Evropě a vlhkým a poměrně studeným počasím na Balkáně. Proto ve většině Čech byly teploty poněkud nad normálem, zatímco srážky byly podnormální. Tak tomu bylo i v Doksanech. Jiná situace byla v jižních Čechách, které ještě ležely v dosahu balkánských cyklonálních situací. Toto rozložení uvažovaných tří míst se projevovalo nejzřetelněji na srážkách. Zatímco srážky v Doksanech činily v červnu 1959 jenom 36,2 mm, napršelo v Borkovicích 113,1 mm, v Hrudkově dokonce 171,0 mm. V červenci činily srážky v Doksanech 66,2 mm, v Borkovicích 134,0 mm, v Hrudkově 142,3 mm. Obě jihočeská místa měla v důsledku povětrnostní situace chladnější počasí. Maximum teploty v Borkovicích dosahovalo 27,9° C (8. VI.), v Hrudkově 27,0° C (7. VI.), zatímco v Doksanech 29,5° C (8. VI.). V červenci bylo v Borkovicích naměřeno maximum 31,8° C dne 12. VII., v Hrudkově 30,3° C dne 11. VII., v Doksanech bylo naměřeno maximum 33,9° C ve dnech 10. a 11. VII. Rozdílnost počasí ve všech třech místech se projevila i ve vyhodnocování srážkových a suchých period.

Křivky kvalitativního rozboru počasí se zřetelem na vznik a šíření fytoftory v Hrudkově, v Borkovicích a v Doksanech mají v podstatě stejný průběh, nebere-li zřetel na fázové posunutí doksanské křivky ve druhé červencové dekádě. Mění se však jejich amplituda. Doksanská křivka se pohybuje převážně v eliminačním a retrográdním pásmu, které podle naší definice nemají žádný vliv na vznik fytoftory a retrográdní pásmo dokonce šíření fytoftory zastavuje. Tento negativní vliv je ještě zesílen tím, že křivka sestoupila až do pásma inertního. V souhlase s těmito závěry nebyla zjištěna v Doksanech fytoftora.

Naopak křivky Hrudkova a Borkovic pronikly do genetického pásma, kde nutně musíme počítat s nakupením příznivých podmínek pro vznik fytoftory. Od dosažení genetického pásma dne 2. července v Hrudkově a dne 3. července v Borkovicích je nutno počítat s výskytem fytoftory za 10 až 20 dní. Délka údobí činila v obou zmíněných místech 14 dní. Důležité je, že ke vzniku fytoftory není nutně zapotřebí, aby křivka ustavičně probíhala v genetickém pásmu. Příпустné je ještě proniknutí až do pásma retrográdního. Vždyť do retrográdního pásma vlivem nepříznivých podmínek (vyšší teploty, delší perioda sucha) sestoupila i křivka borkovická a ještě hlouběji křivka hrudkovská. Je však možno prozatím předpokládat, poněvadž nemáme delší řadu fytopatologických pozorování, že pokles křivky, která již jednou dospěla do genetického pásma, do pásma inertního značí, že nelze již počítat se vznikem a tím i šířením fytoftory v širším okolí místa, pro které je křivka sestrojena. Předpokladem pro vznik fytoftory bylo by opět nové dosažení genetického pásma.

Souhrn

Předložili jsme novou metodu, která se pokouší kvantitativně vyjádřit charakteristiku našeho „fytoftorového“ počasí. Způsobem, který jsme naznačili a doložili praktickými ukázkami, je možno číselně vyjádřit počasí příznivé pro vznik a šíření fytoftory. Uvedli jsme, že pro vznik a šíření je příznivé jen pásmo, které jsme nazvali genetické (70 bodů a více), zatímco inertní pásmo (rozsah od -30 níže) je pro fytoftoru naprosto nepříznivé. Eliminační pásmo (rozsah od 0 do 70) značí podmínky jenom příznivé pro šíření fytoftory, retrográdní pásmo postup choroby zastavuje, popřípadě zpomaluje. Řečené jsme prakticky prokázali rozбором počasí podle naší metody v Doksanech, v Borkovicích a v Hrudkově (červen—červenec 1959). Prvky, které jsme brali v úvahu, jsou měřeny na každé meteorologické stanici. Tím jsme chtěli metodu přizpůsobit širokému praktickému použití.

Jak již název práce naznačuje, je uváděná metoda založena na rozboru makroklimatických situací, jak se zrcadlí v údajích běžné meteorologické budky staniční sítě. Účelem pojednání není prognóza fytoftory, nýbrž jen charakteristika povětrnostních stavů, jež jsou příznivé pro vznik a vývoj i rozvoj fytoftory. Mikroklimatické podmínky v bramborovém porostu se zřetelem k meteorologické budce byly již matematickostatistickým způsobem zpracovány v jednom z mých předchozích pojednání v tomto Sborníku (7). Zkoumání se týkala především teplot a relativní vlhkosti. Existují ovšem ještě jiné faktory, např. půdní mikroklima, které se základními makroklimatickými podmínkami vytvářejí vhodné předpoklady pro vznik a šíření fytoftory. Jejich studium, hlavně důležité pro rozbor tzv. „fytoftorových ohnisek“, vyžaduje podrobnější průzkum na více místech a hlavně dokonalejší přístrojové vybavení pro speciální měření.

Literatura

1. Bourke Austin: The Forecasting from Weather Data of Potato Blight and other Plant Diseases and Pests. Dublin 1955. — 2. Flohn Hermann: Witterung und Klima in Deutschland. Leipzig 1942. — 3. Naumov N. A.: Bolezni selskochozajstvennykh rastenij. Moskva 1952. — 4. Zakopal Jar.: K boji proti plisni bramborové. Za soc. zemědělství, V. č. 13-14. — 5. Sorauer P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. II. Bd., 1. Teil, Berlin 1928. — 6. Raueber Albr.: Untersuchungen zur Witterungsabhängigkeit der Krautfäule im Hinblick auf einen Phytophthora-Warn-dienst. Berlin 1957. — 7. Pejml K.: Příspěvek k předpovědi fytoftory (*Phytophthora infestans*, Montagne, de Bary) podle minimální teploty a relat. vlhkosti vzduchu, pozorovaných na meteorologických stanicích. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, 1960, č. 2.

Опыты по характеристике нашей «фитофторной» погоды

Нами был предложен новый метод, с помощью которого мы пытаемся количественно выразить характеристику нашей «фитофторной» погоды. При помощи способа, который мы описали и на практических примерах доказали его правильность, можно выразить в цифрах погоду, благоприятную для возникновения и распространения фитофторы. Мы указали, что для ее возникновения и распространения благоприятной является зона, названная нами генетической (70 и более баллов), в то время как инертная зона (диапазон от — 30 и ниже) для фитофторы абсолютно неблагоприятна. Элиминирующая зона (диапазон от 0 до 70) предоставляет благоприятные условия для распространения фитофторы, ретроградная зона процесс болезни останавливает или затормаживает. Сказанное выше мы практически доказали путем анализа погоды по нашему методу в Доксанах, Борковицах и в Грудкове (июнь—июль 1959 г). Элементы, принимаемые нами во внимание, измерялись на каждой метеорологической станции. Таким образом мы хотели этот метод приспособить для широкого практического применения. Как об этом говорит уже само название работы, указанный метод основан на анализе микроклиматических условий, как они отражаются в сводках обычной метеорологической будки станционной сети. Целью статьи в таком случае является не прогноз фитофторы, а только характеристика состояния погоды, благоприятной для возникновения и развития фитофторы. Микроклиматические условия в посадке картофеля с учетом данных метеорологической будки были уже обработаны математическим и статистическим способом в одной из моих статей, опубликованных в этом Сборнике (7). Изучение прежде всего касалось температур и относительной влажности. Однако еще существуют иные факторы, например, почвенный микроклимат, который вместе с основными макроклиматическими условиями создают подходящие предпосылки для возникновения и распространения фитофторы. Их изучение, важное главным образом для анализа так называемых «фитофторных очагов», требует более подробного обследования на большем числе мест и главное более совершенного аппаратного оборудования для специальных измерений.

Versuch einer Charakteristik unserer „Phytophthora“-Witterung

Wir legten eine neue Methode vor, die den Versuch darstellt, die Charakteristik unserer „Phytophthora“-Witterung quantitativ zu veranschaulichen. Das von uns angedeutete und anhand praktischer Beispiele dargelegte Verfahren ermöglicht es, die für die Entstehung und Verbreitung der Phytophthora günstige Witterung zahlenmäßig zu veranschaulichen. Wir erklärten, daß für die Entstehung und Verbreitung nur eine Zone günstig erscheint, die wir genetische Zone (70 und mehr Punkte) benannten, während die inerte Zone (Spanne von 30 Punkten abwärts) für die Phytophthora absolut ungünstig ist. Die Eliminierungszone (Spanne von 0 bis 70 Punkte) bedeutet, daß daselbst nur günstige Bedingungen für die Verbreitung der Phytophthora bestehen, daß der rückläufige Prozeß der Krankheit aufgehalten, allenfalls verlangsamt wird. Das Gesagte haben wir durch Analysen der Witterung in Doksany, Borkovice und in Hrudkov (im Juni-Juli 1959) nach unserer Methode faktisch bewiesen. Die Elemente, die wir berücksichtigten, werden auf jeder meteorologischen Station gemessen. Wir wollten die Methode auf diese Weise zur Anwendung in der breiten Praxis anpassen. Wie bereits der Titel der Arbeit andeutet, ist die genannte Methode auf der Analyse der mikroklimatischen Verhältnisse begründet, so wie sie sich in den Angaben des üblichen meteorologischen Wetterhäuschens des Stationsnetzes widerspiegeln. Der Zweck der Abhandlung ist daher nicht eine Phytophthora-Prognose, sondern nur die Charakteristik der Witterungsverhältnisse, die für die Entstehung und Entwicklung, bzw. Verbreitung der Phytophthora günstig sind. Die Mikroklima-Verhältnisse im Kartoffelbestand — vom Gesichtspunkt des Wetterhäuschens — wurden bereits in meinen früheren Abhandlungen (Sborník ČSAZV No. 7) mathematisch-statistisch bearbeitet. Die Untersuchung befaßte sich vor allem mit den Temperaturen und der relativen Feuchtigkeit. Es existieren allerdings noch andere Faktoren, wie z. B. das Mikroklima des Bodens, die zusammen mit den grundlegenden mikroklimatischen Bedingungen geeignete Voraussetzungen für die Entstehung und Verbreitung der Phytophthora schaffen. Ihr Studium, das vor allem für die Analyse der sogen. „Phytophthora-Herde“ von Bedeutung ist, erfordert eine eingehendere Forschungsarbeit an mehreren Orten und vor allem eine vollkommenere Ausrüstung mit Apparaturen für spezielle Messungen.

Attempt at the characterization of our “Phytophthora weather”

We have advance a new method consisting in the qualitative expression of the character of our “Phytophthora weather”. By practical demonstrations we have shown that it is possible to express numerically the weather favourable for the rise and expansion of Phytophthora. We have explained that only the zone we have called a “genetic” one (70 and more points) is favourable for the rise and expansion of Phytophthora, while the inert zone (ranging from 0 to 70) is characterized by favourable conditions for its expansion, and by stopping or slowing down the retrograde process of this disease. The solution was proved in practice by weather analyses

made by means of our method at Doksany, Borkovice, and Hrudkov (June—July 1959). The elements taken into account were measured at all meteorological stations. In this way, we tried to make it possible that this method may be applied in the wide practice. The title of this paper already indicates that the new method is based on the analysis of microclimate conditions registered by the data of common meteorological boxes of meteorological station network. Therefore, the purpose of this study is not the forecasting of *Phytophthora* outbreak, but only the determination of characteristics of the weather conditions favourable for the rise and development of *Phytophthora*. The analysis of microclimatic conditions in potato crop with a view to meteorological box by mathematic-statistical method was already published in this journal (7). The investigations concerned mainly the temperature and the relative moisture. There are, however, other factors, e. g. soil microclimate, which create together with basic macroclimatic conditions the appropriate conditions for the rise and expansion of *Phytophthora*. The study of those conditions, which is important for the analysis of so-called "*Phytophthora* foci" requires a more detailed investigation on several locations and, first of all, better equipment with the instruments necessary for special measurements.

Vliv vadnutí rostlin cukrové řepy na výši napadení houbou *Cercospora beticola* Sacc.

Влияние увядания растений сахарной свеклы на степень
поражения грибом *Cercospora beticola* Sacc.

Einfluß des Welkens der Zuckerrübenpflanzen auf die Stärke des Befalls durch den
Pilz *Cercospora beticola* Sacc.

Inž. dr. Stanislav BENC, Miroslav LAPÁR
Výzkumný ústav řepářský ČSAZV, Semčice, pracoviště Čiky a Stupice

Došlo dne 31. III. 1960

Zpráva je součástí souborného řešení možností ochrany proti cercosporě v našich podmínkách na Slovensku. V počátcích řešení měli jsme snahu zjistit podmínky, které buď prospívají vývinu houby *Cercospora beticola* Sacc. na listech cukrovky, nebo její vývoj brzdí. Počítali jsme hlavně s úpravou vnějších podmínek — zejména vlhkosti, a dále s reakcí rostlin na změny podmínek.

Velmi početná literatura, pojednávající o podmínkách pro výskyt a rozšíření *Cercospora beticola* Sacc. shoduje se přibližně v následujícím:

Pro rychlý vývoj jmenované houby je třeba:

1. teplota přes 20° C v celodenním průměru. Údaje se liší v rozmezích 19—22° C;
2. relativní vzdušná vlhkost 95 % (rozmezí údajů 88—98 %).

Tyto údaje jsou prakticky až na menší výjimky přejímány z práce do práce v rámci uvedených rozmezí a jejich základní platnost je dostatečně ověřena (Pázler, 1938; Greiss, 1942; Petručka a kol., 1952; Schrödter, 1952; Schrödter a Köhler, 1952 a mnozí další).

Pozorování teploty je platné většinou pro širší územní celek, tj. nejméně pro celou obec, ne-li celý okres a případně i ještě širší oblast. Sledování není proto tak obtížné. Naproti tomu sledování relativní vzdušné vlhkosti není všeobecně platné pro všechny porosty ani v jedné obci. Jedná se totiž o běžná pozorování meteorologická, konaná v žaluziové budce 2 m nad zemí; naproti tomu účinnou je relativní vlhkost vzdušná, měřená přímo v mikroklimatu řepného porostu toho kterého pole. Rozdíly v tomto směru mohou být způsobovány:

- rozdílnou zásobou půdní vláhy a tím i
- rozdílným odparem rostlinami,
- rozdílnou výškou řepného listu a tím i
- rozdílným odváděním vodních par větrem do porostu.

Aby prognóza byla spolehlivá pro každé jednotlivé pole, bylo by nutné víceméně individuálně sledovat relativní vzdušnou vlhkost na každém jednotlivém poli. Sledování by bylo možné umístěním registrujících přístrojů přímo v kulturách cukrovky (Mischke, 1959).

V práci, uveřejněné letošního roku, pokouší se Mischke matematicky zjistit vztahy mezi meteorologickými pozorováními v budce a mikroklimatem v kultuře. Za použití jednoduché regresní linie dostává sice matematicky průkazné vztahy, směrodatné odchylky však vycházejí v uvedených vztazích dosud značně vysoké. Přepočty, stejně jako stanovištní měření teploty, relativní vlhkosti a případně i rosy jsou náročné úkony, vymykající se možností, které máme v praktickém zemědělském provozu, pokud nebude toto sledování zajištěno signalizační službou.

Cercospora beticola Sacc. patří mezi houby, které se mohou paraziticky uchytout na řepném listu teprve po dokončení jeho vývoje, tedy při jeho stárnutí. Stadium, ve kterém list začíná stárnout — přesněji řečeno — kdy list ukončil svůj vývoj, je do značné míry závislé právě na dostatku vody. To platí zejména pro podmínky jižního Slovenska. Jakmile dojde k nedostatku vody, rostlina urychleně dokončuje vývoj listového aparátu, přičemž někdy i redukuje silně vyvinutý listový aparát předčasným shazováním listů. Odolnost listů proti vzniku klíčku spory, resp. proti vyklíčení spor parazita vůbec je podmíněna vylučováním zvláštních chemických látek do kapky vody (rosy) na listu (Kovács, 1955); schopnost vylučování těchto látek ustává s ustávající činností listů.

Tato práce obsahuje zjištění, jak dalece souvisí zmenšování odolnosti proti cercosporě s postupujícím vadnutím listů.

Vlastní práce

Závislost napadení rostlin cercosporou na jejich předchozím vadnutí byla sledována na šlechtitelském materiálu na pracovišti semčického Výzkumného ústavu řepářského v Čikách v blízkosti Nových Zámků. Pokusy byly zasety na dvou parcelách, zásadně se půdně od sebe lišících.

Parcela č. 18 má půdu hlinitopísčitou s vrstvou ornice 30—40 cm, humusem nepříliš bohatou. Spodinou je propustný písek.

Parcela č. 27 má půdu hlinitojílovitou s hlubokou, humusem bohatou ornici: typická černava. Spodina není na všech místech dostatečně propustná a místy jsou na parcele i na bezprostředně sousedních parcelách slabší či silnější síky (slance).

Výsev pokusů byl na parcele č. 18 ve dnech 7.—8. dubna 1954 a na parcele č. 27 ve dnech 10. a 12. dubna 1954.

Pokusný materiál. Jednalo se o zkoušení rodin pro šlechtitelské účely. Semeno rodiny bylo získáno v roce 1953 v Semčicích po výběru v kofenové generaci na podzim 1952.

Zásadně byly zastoupeny 4 odrůdy:

Dobrovická A a V (společně), Dobrovická N, Dobrovická C, Buszczyński CLR.

Výběry z dobrovických odrůd byly dělány na základě morfologických odchylek listů. Takto získané kmenové matky byly po individuální selekci skupinově izolovány podle následujícího přehledu morfologických typů listů:

- P 1: postavení listů kolmo vzhůru
 P 5: listy rozložené vodorovně po zemi
 R 1: listy s nejdelšími řapíky
 R 5: listy s nejkratšími řapíky
 T 1: velmi široké čepele listové
 T 5: čepele listů úzké, mečovité
 K 1: čepele listů hladké
 K 5: čepele listů co nejvíce zkadeřené.

Blížší popisy těchto typů jsou v naší práci Benc, Lapár, Švorc, 1959.

Uspořádání pokusů. Závislost byla sledována na výběrových parcelkách o 6 řádcích po 100 řepách v každém řádku. Zkoušené rodiny byly uspořádány v sériích po 10 parcelách, z čehož vždy jedna parcela byla kontrolní. Spon rostlin byl 45 × 28 cm, výsev ruční do špetek pod motýčku.

Kultura pokusů. Práce spojené s kulturou pokusů byly provedeny pečlivě a včas. Vývoj řepy byl částečně opožděn pomalým vzházením v důsledku částečného sucha. Teprve květen svými vydatnými srážkami (80,2 mm) přispěl k urychlenému vývoji.

Průběh a vydatnost srážek ve vegetaci. Přímě na pracovišti byly kontrolně měřeny dešťové srážky, jejichž průběh byl následující:

Datum	Denní úhrn srážek v mm	Denní trvání srážek — udávány hodiny
Duben 1954:		
1.	1,5	17—19
3.	7,4	7,30 a pak celý den
4.	0,4	poprchá
5.	4,4	v noci slabý, volný déšť
14.	1,9	v noci slabý déšť
15.	5,3	7 — pak celý den poprchá
18.	6,2	15 do noci
19.	3,6	v noci
24.	0,9	v noci
29.	3,9	10—12; od 15 do noci
30.	1,0	8—12; od 14 do noci
36,5 mm		

Červen 1954:

4.	1,1	9—10
5.	4,8	v noci
7.	0,8	17,45—18,15
12.	0,4	10—10,30
14.	13,9	v noci
16.	1,1	13—13,30 a v noci
22.	0,2	15—15,15
28.	0,2	8—8,30 a v noci
30.	0,4	v noci
22,9 mm		

Datum	Denní úhrn srážek v mm	Denní trvání srážek — udávány hodiny
Květen 1954:		
3.	5,1	celý den
4.	8,8	celý den
5.	1,2	celý den
6.	0,8	celý den
7.	25,3	prudká bouřka 12,30—12,40
8.	1,3	celý den
9.	8,8	15 — do noci
10.	2,7	14—15
16.	1,4	v noci
17.	8,4	7—8; 13 do noci
18.	0,9	v noci
30.	15,1	v noci
31.	0,4	v noci
80,2 mm		

Červenec 1954:

1.	6,2	v noci
2.	36,2	9—12 a v noci
3.	4,9	18—18,30
6.	1,5	v noci
7.	11,6	v noci
8.	2,4	8—11
9.	8,3	17—19
10.	2,6	18,30—19
11.	3,0	11—12; 14,30—15,30
18.	8,2	19 a v noci
29.	2,1	18,30—19,30
87,0 mm		

Datum
Denní úhrn
srážek
v mm

Denní trvání srážek
— udávány hodiny

Srpen 1954:

10.	8,6	14,30—16,30
15.	14,5	v noci
16.	3,9	7—9
22.	6,3	18 až do noci
26.	0,7	13—14
34,0 mm		

Datum
Denní úhrn
srážek
v mm

Denní trvání srážek
— udávány hodiny

Září 1954:

15.	0,1	19—20
17.	2,5	v noci
18.	0,2	7—8
20.	3,3	v noci
21.	14,0	8—13
27.	1,6	17—19
28.	7,6	v noci
29.	4,6	9—12
30.	2,1	v noci
36,0 mm		

Ríjen 1954:

1.	4,8	7 a celý den
2.	10,9	7—20
6.	10,1	19 a do noci
7.	2,0	7—16
22.	0,2	18—19
25.	3,1	20 a v noci
31,1 mm		

Klasifikace vadnutí. Vadnutí bylo sledováno často denně. Pro možnost pozorování různých rodin mezi sebou bylo však nutno klasifikovat celek v určitých časových úsecích, daných především potřebou a hlavně nedostatkem vody v půdě.

Květen byl ve vývoji řepy příznivý stejně jako začátek června až do 16. Od 17. června nastává období prakticky bez deště. Rostliny byly v této době v plném vývoji a na parcele č. 18 s propustnou spodinou (písek) pocítily nedostatek vody již koncem června. První klasifikace vadnutí byla proto dělána 26. června a částečně i 30. června na parcele č. 27. Na této parcele rostliny mnohem lépe odolávaly vadnutí, resp. nedostatek vody se zde tak neprojevoval. Od 1. do 11. července přichází perioda vydatných dešťů, způsobujících rozsáhlé záplavy na Žitném ostrově. Přebytek vody na Čikách řepě nevadil. Řepa naopak po předchozí suché periodě nasazuje znovu tempo růstu listového aparátu.

Po ukončení srážek 12. července ocitá se řepa se značně velkou transpirací na počátku další teplé a suché periody. Dochází opět k rychlému odčerpávání vody z půdy. Ani 8,2 mm srážek v noci dne 18. července nemůže uhradit potřebu vody a dochází znovu k vadnutí, klasifikovanému dne 23. července. Vadnutí postupuje s různou intenzitou dále a je sledováno soubornou klasifikací ve dnech 2. a 6. srpna. Napadení cercosporou se v této době objevuje jen málo: na začátku údobí byla totiž řepa v prudkém vývoji, což nedávalo podmínky pro šíření cercospory.

Konečně dnem 10. srpna nastává údobí občasných dešťů, po jejich příchodu dochází i k rychlejšímu rozšíření cercospory. První klasifikace napadení cercosporou je souborně dělána 27. srpna.

I když v době od 27. srpna do 14. září nebyly znovu žádné srážky, dochází v této době k dalšímu šíření cercospory. Její výskyt je znovu klasifikován dne 14. září. V důsledku sucha dochází opět k vadnutí a toto je klasifikováno dne 7. září.

Pro vlastní hodnocení vadnutí byla volena pětistupňová klasifikace:

Stupeň 1: Rostliny prakticky nevadnou.

Stupeň 2: Rostlinám vadnou konce nejstarších listů v době do 12 do 15 hodin.

Stupeň 3: Přibližně poloviny čepelí vyvinutých listů jsou zvadlé od 11 do 15 hodin, nebo špičky listů od 9 do 17 hodin, případně jsou celé vyvinuté listy zvadlé přibližně od 13 do 15 hodin.

Stupeň 4: Vyvinuté listy jsou plně zvadlé od asi 8 hodin do pozdního večera. Rostlina však přes noc obnoví turgor.

Stupeň 5: Vyvinuté i středně vyvinuté listy jsou plně zvadlé, přičemž rostlina není schopna obnovit turgor u vyvinutých listů ani přes noc.

Klasifikace vadnutí vyžadovala stále přítomnosti pracovníka, protože aby bylo možno určit stupně vadnutí, bylo nutné sledovat rostliny téměř celý den. Během klasifikace ukázaly se některé vyhraněné typy rodin, takže několikerá denní prohlídka se pak omezovala hlavně na rodiny silně vadnoucí a nevadnoucí.

Klasifikace napadení cercosporou. Bylo použito rovněž pětistupňové klasifikace, ojediněle rozšířené o stupeň 0, tj. rostliny vůbec nenapadené. Stupně přibližně odpovídají klasifikačním tabulkám kleinwanzlebenským. Stupeň 1. má nejmenší příznaky — ojedinělé skvrny na nejstarších listech, stupeň 5. pak příznaky nejvyšší, tj. všechny listy až na nejmladší srdečkové jsou cercosporou zničeny.

Sledování závislostí a propočty. Naší snahou bylo získat přehled o závislostech mezi vadnutím rostlin k tomu kterému datu a napadením rostlin cercosporou opět k určitému, časově posunutému datu. Tím jsme si chtěli ověřit možnost použití znatelných příznaků vadnutí jako signalizace nutnosti postřiků proti cercosporě. Samozřejmě chtěli jsme případně zjistit i eventuální rozdíl v této závislosti jak mezi odrūdami, tak i mezi morfologickými typy listů. Propočítávali jsme proto jednotlivé korelace (způsobem Bravaisa) mezi vadnutím a napadením v jednotlivých klasifikačních termínech i mezi průměrem vadnutí. Klasifikovány byly vždy celé rodiny; z tohoto důvodu je pro výpočet korelací pouze malý počet případů. Jsme si náležitě vědomi toho, že nemůžeme směrodatně posuzovat jednotlivé vypočtené korelace — nehledě k jejich vysoké směrodatné odchylce (s) v důsledku malého počtu případů. Pro hodnocení bereme však stoupající či klesající tendenci korelačních koeficientů mezi vadnutím a napadením cercosporou v jednotlivých časových odstupech. Prakticky pouze málo vypočtených korelací převyšuje $r = 0,5$. Přesto však rozdíly v průměrech korelačních koeficientů z různých časových intervalů mezi vadnutím a napadením se mezi sebou řádově liší.

Výsledky pozorování

Pro přílišnou rozsáhlost nemůžeme zde uvádět hodnoty primárního pozorování. Výsledky jsme proto shrnuli do tabulek, v nichž uvádíme počet rodin klasifikovaných tím kterým stupněm vadnutí a napadení cercosporou v udaném dni klasifikace a společný korelační koeficient. V některých případech jsou propočítány i směrodatné odchylky korelačního koeficientu s_r , jejichž výše činí vlastní korelační koeficient neprůkazným.

Propočítáváním a sledováním výše uvedených dat měli jsme na mysli zjištění časového termínu od vadnutí rostlin do jejich napadení cercosporou, resp. nejvyšší vzájemnou závislost těchto dat. Vedle tohoto časového rozpětí zajímal

I. Přehled výsledků na parcele 18

Va = vadnutí
DC = dobrovická C
DN = dobrovická N

Ce = napadení cerkosporou
DAV = dobrovické A a V
PRT = znak: P1, R1, T1 společně vybíraný

Číslo korelace	Od-růdy	Zna-ky	Va Ce	Datum klasi- fikace	Klasifikační stupně					S	r	s _r
					1	2	3	4	5			
1	DC	P1 PRT	Va Ce	26. 6. 27. 8.	— —	3 11	9 12	10 4	8 3	30	0,323	
2	DC	P1 PRT	Va Ce	23. 7. 27. 8.	6 —	12 11	11 12	1 4	— 3	30	-0,039	
3	DC	P1 PRT	Va Ce	23. 7. 14. 9.	6 —	12 8	11 15	1 4	— 3	30	-0,022	
4	DC	P1 PRT	Va Ce	2. 8. 27. 8.	— —	2 11	5 12	15 4	8 3	30	0,119	
5	DC	P1 PRT	Va Ce	2. 8. 14. 9.	— —	2 8	5 15	15 4	8 3	30	0,149	
6	DC	P1 PRT	Va Ce	6. 8. 27. 8.	— —	3 11	10 12	13 4	4 3	30	0,276	
7	DC	P1 PRT	Va Ce	6. 8. 14. 9.	— 8	3 8	10 15	13 24	4 3	30	0,363	
8	DC	P1 PRT	Va Ce	7. 9. 14. 9.	1 —	6 8	11 15	12 4	— 3	30	0,277	
10	DC	P1 T1 PRT	Va Ce	2. 8. 8. 9.	— —	13 32	20 7	7 1	— —	40	0,180	
11	DC	P1	Va Ce a	2. 8. 8. 9. 14. 9.	— —	6 14	15 18	11 5	8 3	40	0,575	0,143
12	DC	PRT	Va Ce a	2. 8. 8. 9. 14. 9.	— —	4 16	6 4	10 —	— —	20	0,448	
13	DC	P1	Va Ce a	2. 8. 8. 9. 14. 9.	— —	14 40	26 22	22 5	8 3	70	0,558	0,099
14	DN	P1 K5	Va Ce	26. 6. 27. 8.	— —	10 15	11 10	8 5	1 —	30	-0,313	
15	DN	P1 K5	Va Ce	23. 7. 27. 8.	11 —	18 15	1 10	— 5	— —	30	0,055	
16	DN	P1 K5	Va Ce	23. 7. 14. 9.	11 —	18 6	1 20	— 4	— —	30	0,613	0,149

Pokračování tabulky I.

Číslo korelace	Od-růdy	Zna-ky	Va Ce	Datum klasi- fikace	Klasifikační stupně					S	r	ε_r
					1	2	3	4	5			
17	DN	P1 K5	Va Ce	2. 8. 27. 8.	4 —	12 15	9 10	5 5	— —	30	0,679	
18	DN	P1 K5	Va Ce	2. 8. 14. 9.	4 —	12 6	9 20	5 4	— —	30	0,374	
19	DN	P1 K5	Va Ce	6. 8. 27. 8.	— —	3 15	21 10	6 5	— —	30	-0,332	
20	DN	P1 K5	Va Ce	6. 8. 14. 9.	— —	3 6	21 20	6 4	— —	30	0,086	
21	DN	P1 K5	Va Ce	7. 9. 14. 9.	— —	6 6	18 20	6 4	— —	30	0,276	
24	CLR		Va Ce	26. 6. 27. 8.	— 9	— 8	3 —	7 —	7 —	17	-0,142	
25	CLR		Va Ce	23. 7. 27. 8.	7 9	5 8	5 —	— —	— —	17	0,700	
26	CLR		Va Ce	2. 8. 27. 8.	— 9	1 8	2 —	3 —	11 —	17	-0,041	
27	CLR		Va Ce	6. 8. 27. 8.	— 9	1 8	4 —	8 —	4 —	17	0,157	
28	DAV		Va Ce	26. 6. 27. 8.	1 3	6 42	14 5	20 —	9 —	50	0,144	
29	DAV		Va Ce	23. 7. 27. 8.	15 3	13 42	10 5	12 —	— —	50	0,042	
30	DAV		Va Ce	2. 8. 27. 8.	4 3	13 42	15 5	13 —	5 —	50	0,174	
31	DAV		Va Ce	6. 8. 27. 8.	1 3	8 42	25 5	15 —	1 —	50	0,176	
32	DAV		Va Ce	26. 6. 14. 9.	1 3	6 31	14 15	20 2	9 —	50	0,028	
33	DAV		Va Ce	23. 7. 14. 9.	15 3	13 31	10 15	12 2	— —	50	-0,97	
34	DAV		Va Ce	2. 8. 14. 9.	4 3	13 31	15 15	13 2	5 —	50	0,235	
35	DAV		Va Ce	6. 8. 14. 9.	1 3	8 31	25 15	15 2	1 —	50	0,026	
36	DAV		Va Ce	7. 9. 14. 9.	1 2	7 31	26 15	14 2	2 —	50	0,134	

II. Přehled výsledků na parcele č. 27

Va = vadnutí
Ce = napadení cerkosporou

DAV = dobrovická A a V
DN = dobrovická N
DC = dobrovická C

Číslo korelace	Od-růdy	Va Ce	Datum klasifikace	Klasifikační stupně					S	r	s _r
				1	2	3	4	5			
39	DAV	Va Ce	30. 6. 24. 8.	— 28	7 12	10 —	17 —	6 —	40	0,076	
40	DAV	Va Ce	23. 7. 24. 8.	4 28	10 12	26 —	— —	— —	40	0,427	
41	DAV	Va Ce	2. 8. 24. 8.	3 28	12 12	19 —	6 —	— —	40	0,038	
42	DAV	Va Ce	30. 6. 14. 9.	— 16	7 24	10 —	17 —	6 —	40	0,126	
43	DAV	Va Ce	23. 7. 14. 9.	4 16	10 24	26 —	— —	— —	40	—0,015	
44	DAV	Va Ce	2. 8. 14. 9.	3 16	12 24	19 —	6 —	— —	40	—0,050	
45	DAV	Va Ce	8. 9. 14. 9.	10 16	22 24	7 —	1 —	— —	40	—0,182	
48	DN	Va Ce	23. 7. 26. 8.	9 28	33 44	33 7	5 1	— —	80	0,224	
49	DN	Va Ce	3. 8. 26. 8.	6 28	30 44	30 7	14 1	— —	80	0,119	
50	DN	Va Ce	23. 7. 14. 9.	9 17	33 50	33 11	5 2	— —	80	—0,052	
51	DN	Va Ce	3. 8. 14. 9.	6 17	30 50	30 11	14 2	— —	80	—0,190	
52	DN	Va Ce	9. 9. 14. 9.	10 17	29 50	30 11	9 2	2 —	80	—0,208	

nás současně i vztah mezi celkovým sklonem k vadnutí, vyjádřený průměrem klasifikačních stupňů vadnutí a napadením cerkosporou. Z tohoto důvodu propočítali jsme tedy korelace průměrného vadnutí s napadením cerkosporou v různých časových termínech.

Průměrné vadnutí bylo propočteno z klasifikačních stupňů ve dnech 26. 6., 23. 7., 2. 8., 6. 8., 7. 9. Protože by pro tyto průměry byl nedostačující počet tříd 5, byly voleny třídy po 1/4 stupně. Výsledky těchto korelací jsou uvedeny v tabulce IV.

Pro lepší přehlednost uvádíme všechny korelační koeficienty v souhrnné tabulce V.

III. Přehled výsledků společných z obou parcel

AV = dobrovická A a V

Va = klasifikace vadnutí

C = dobrovická C

N = dobrovická N

Ce = klasifikace cerkospor

Číslo korelace	Od-růdy	Zna-ky	Va Ce	Datum klasi- fikace	Klasifikační stupně					S	r	s _r
					1	2	3	4	5			
55	ANC	P1	Va Ce	23. 7. 27. 8.	20 15	47 57	38 24	5 11	— 3	110	0,210	
56	AV NC	P1	Va Ce	2. 8. 27. 8.	4 15	32 57	34 24	32 11	8 3	110	0,240	
57	AV NC	P1	Va Ce	23. 7. 14. 9.	20 7	47 49	38 39	5 12	— 3	110	0,261	
58	AV NC	P1	Va Ce	2. 8. 14. 9.	4 7	32 49	34 39	32 12	8 3	110	0,180	
59	AV NC	P1	Va Ce	9. 9. 14. 9.	11 7	37 49	39 39	23 12	— 3	110	0,404	
62	AV NC	R1	Va Ce	23. 7. 26. 8.	7 1	9 26	7 3	7 —	— —	30	0,018	
63	AV NC	R1	Va Ce	2. 8. 26. 8.	1 1	10 26	8 3	11 —	— —	30	0,277	
64	AV NC	R1	Va Ce	23. 7. 14. 9.	7 1	9 24	7 5	7 —	— —	30	0,153	
65	AV NC	R1	Va Ce	2. 8. 14. 9.	1 1	10 24	8 5	11 —	— —	30	0,410	
66	AV NC	R1	Va Ce	9. 9. 14. 9.	1 1	5 24	18 5	6 —	— —	30	0,236	
69	AV NC	T1	Va Ce	23. 7. 26. 8.	6 16	12 21	15 3	7 —	— —	40	0,021	
70	AV NC	T1	Va Ce	2. 8. 26. 8.	2 16	12 21	15 3	11 —	— —	40	0,253	
71	AV NC	T1	Va Ce	23. 7. 14. 9.	6 6	12 29	15 5	7 —	— —	40	0,029	
72	AV NC	T1	Va Ce	2. 8. 14. 9.	2 6	12 29	15 5	11 —	— —	40	0,272	
73	AV NC	T1	Va Ce	9. 9. 14. 9.	3 6	16 29	15 5	6 —	— —	40	0,264	
76	AV N	T5	Va Ce	23. 7. 26. 8.	5 15	7 5	7 —	1 —	— —	20	0,265	
77	AV N	T5	Va Ce	2. 8. 26. 8.	4 15	9 5	6 —	1 —	— —	20	0,142	

Číslo korelace	Od-růdy	Zna-ky	Va Ce	Datum klasi- fikace	Klasifikační stupně					S	r	s _r
					1	2	3	4	5			
78	AV N	T5	Va Ce	23. 7. 14. 9.	5 13	7 7	7 —	1 —	— —	20	-0,048	
79	AV N	T5	Va Ce	2. 8. 14. 9.	4 13	9 7	6 —	1 —	— —	20	0,077	
80	AV N	T5	Va Ce	9. 9. 14. 9.	4 13	7 7	8 —	1 —	— —	20	-0,012	
83	N	K5	Va Ce	23. 7. 26. 8.	11 6	11 19	6 5	2 —	— —	30	0,179	
84	N	K5	Va Ce	2. 8. 26. 8.	8 6	10 19	10 5	2 —	— —	30	0,437	
85	N	K5	Va Ce	23. 7. 14. 9.	11 1	11 17	6 12	2 —	— —	30	-0,310	
86	N	K5	Va Ce	2. 8. 14. 9.	8 1	10 17	10 12	2 —	— —	30	0,225	
87	N	K5	Va Ce	9. 9. 14. 9.	4 1	8 17	14 12	4 —	— —	30	0,166	

Sledování rychlosti rozšíření příznaků cercospory

Klasifikace rozšíření příznaků houby *Cercospora beticola* Sacc. bylo systematicky děláno třikrát během vegetace (v letním období). Vedle této systematické klasifikace byly ještě některé rodiny sledovány zvláště; tato pozorování nemohla však být zahrnuta do propočtů. První klasifikace proběhla ve dnech 15.—20. července 1954, tedy v době, kdy první ojedinělé příznaky byly již asi 10 až 14 dní pozorovány na některých rostlinách. Druhá klasifikace byla dělána v době největšího rozšíření příznaků cercospory, tj. 26. a 27. srpna. Třetí klasifikace proběhla již prakticky na konci rozšíření choroby. První klasifikace podchytila jednotlivé rodiny, které vykazaly první stupeň a výjimečně i druhý stupeň napadení. Přehled napadení uvádíme v tabulkách VI a VII.

Hodnocení výsledků

Než můžeme vzájemně hodnotit výsledky, musíme podotknout, že se jedná pouze o výsledky jednoleté, jimiž se mělo principiálně zjistit, zda vůbec existují určité vztahy mezi vadnutím rostlin a jejich napadením houbou *Cercospora beticola* Sacc. v kratším či delším časovém odstupu. Dále bylo účelem řešení posoudit, zda je možno eventuální vztahy mezi vadnutím a napadením číselně podchytil a využít jich pro přesnější stanovení neekonomičtějšího postřiku vedle dalších ukazatelů (půdy, výživy, stavu rostlin atd.). Z těchto důvodů musíme se při hodnocení pokusu omezit na:

IV. Korelace průměrných hodnot vadnutí a napadení rostlin cerkosporou

Číslo kore- lace	Par- cela	Od- růdy	Zna- ky	Va Datum klasifi- ce kace	Počet případů v jednotlivých průměrných stupních																	S	r
					1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00		
8	18	C	P1 PRT	Va Ø Ce 14. 9.				1	1 8	2	2	3	5 15	4	4	3	6 4				3	30	0,376
22	18	N	P1 K5	Va Ø Ce 27. 8.				1	— 15	4	7	11	4 10	2	1		5					30	-0,316
23	18	N	P1 K5	Va Ø Ce 14. 9.				1	— 6	4	7	11	4 20	2	1		4					30	-0,195
37	18	V		Va Ø Ce 27. 8.	3		1	2	— 42	2	3	11	8 5	6	10	4	1 —	1	—	1	—	50	0,112
38	18	V		Va Ø Ce 14. 9.	2		1	2	— 31	2	3	11	8 15	6	10	4	1 2	1	—	1	—	50	0,246
46	27	V		Va Ø Ce 27. 8.	28		1	3	1 12	3	7	9	9 —	5	2		—				—	40	0,011
47	27	V		Va Ø Ce 14. 9.	16		1	3	1 24	3	7	9	9 —	5	2		—				—	40	0,048
53	27	N		Va Ø Ce 26. 8.	2 28	1	1	7	14 44	14	2	12	14 7	7	1	1	4 1	—	—	—	—	80	0,240
54	27	N		Va Ø Ce 14. 9.	2 17	1	1	7	14 50	14	2	12	14 11	7	1	1	4 2	—	—	—	—	80	-0,197
60	18	NC AV		Va Ø Ce 26.— 27. 8.	15		1	4	6 57	16	16	24	17 24	11	6	3	5 11	1	—	—	— 3	110	0,198

Pokračování tabulky IV.

Číslo korelace	Parcela	Odřůdy	Značky	Va Datum klasifikace	Počet případů v jednotlivých průměrných stupních															S	r		
					1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50			4,75	5,00
61	18 27	CN	P1	Va Ø Ce 14. 9.	9		1	4	6 47	16	16	24	17 40	11	6	3	5 11	1	—	—	— 3	110	0,188
67	18	CN	R1	Va Ø Ce 27. 8.	1			2	— 26	2	3	9	3 3	3	5	3	— —	—	—	—	— —	30	-0,017
68	18	CN	R1	Va Ø Ce 14. 9.	1			2	— 24	2	3	9	3 5	3	5	3	— —	—	—	—	— —	30	0,117
74	18	CN	T1	Va Ø Ce 27. 8.	16			4	4 21	2	2	9	4 3	6	6	2	1 —	—	—	—	— —	40	0,327
75	18	CN	T1	Va Ø Ce 14. 9.	6			4	4 29	2	2	9	4 5	6	6	2	1 —	—	—	—	— —	40	0,258
81	27	NAV	T5	Va Ø Ce 26. 8.	15	1	1	4	1 5	3	2	2	4 —	2	—	—	— —	—	—	—	— —	20	0,361
82	27	NAV	T5	Va Ø Ce 14. 9.	13	1	1	4	1 7	3	2	2	4 —	2	—	—	— —	—	—	—	— —	20	0,066
88	18 27	NAV	K5	Va Ø Ce 27. 8.	2 6	—	1	3	1 19	3	1	9	3 5	2	5	—	— —	—	—	—	— —	30	0,537
89	18 27	NAV	K5	Va Ø Ce 14. 9.	2 1	—	1	3	1 17	3	1	9	3 12	2	5	—	— —	—	—	—	— —	30	-0,022

V. Přehled korelačních koeficientů

Pole	Od- růdy	Znaky	Počet pří- padů	Korelační koeficienty příslušných termínů										Průměr	
				Datum vadnutí											
				26. 6.	26. 6.	23. 7.	23. 7.	2. 8.	2. 8.	6. 8.	6. 8.	7. 9.			
				Datum napadnutí										27. 8.	14. 9.
				27. 8.	14. 9.	27. 8.	14. 9.	27. 8.	14. 9.	27. 8.	14. 9.	14. 9.	27. 8.	14. 9.	
18	C	P1, PRT	30	0,323		-0,339	-0,022	0,119	0,149	0,276	0,363	0,277	-	0,378	
18	C	P1, T1, PRT	40						0,180						
18	C	P1	40						0,575						
18	C	PRT	20						0,448						
18	C	P1, T1	70						0,558						
18	N	P1, K5	30	-0,313		0,055	0,613	0,679	0,374	-0,332	0,086	0,276	-0,316	-0,195	
18	AV	různé	50	0,144	0,028	0,042	-0,097	0,174	0,235	0,176	0,026	0,134	0,112	0,246	
18	průměr dobrovických odrůd			0,052		0,019	0,165	0,324	0,388	0,040	0,158	0,229	-0,068	0,142	
18	CLR		17	-0,142		0,700		-0,041		0,157					
27	AV	různé	40	0,076	0,126	0,427	-0,015	0,038	-0,050			-0,182	0,011	0,048	
27	N	různé	80			0,224	-0,052	0,119	-0,190			-0,208	0,240	-0,197	
27	průměr dobrovických odrůd					0,326	-0,034	0,078	-0,120			-0,195	0,126	-0,075	
18	CNVA	P1	110			0,210	-0,261	0,240	0,180			0,404	0,198	0,188	
+	CNAV	R1	30			0,018	0,153	0,277	0,410			0,236	-0,017	0,117	
27	CNAV	T1	40			0,021	0,029	0,253	0,272			0,264	0,327	0,258	
	NAV	T5	30			0,265	-0,048	0,142	0,077			-0,012	0,367	0,066	
	NAV	T5	30			0,179	-0,310	0,437	0,255			0,166	0,537	0,022	

VI. Počet rodin v jednotlivých klasifikačních stupních napadení cercosporou

Odrůda	Parcela	Datum klasifikace	Stupně napadení						Celkem
			0	1	2	3	4	5	
N	18	15.—20. 7.	26	3	1	—	—	—	30
		27. 8.	—	—	15	10	5	—	30
		14. 9.	—	—	6	20	4	—	30
	27	15.—20. 7.	70	10	—	—	—	—	80
		26. 8.	—	28	44	7	1	—	80
		14. 9.	—	17	50	11	2	—	80
AV	18	15.—20. 7.	47	3	—	—	—	—	50
		27. 8.	—	3	42	5	—	—	50
		14. 9.	—	2	31	15	2	—	50
	27	15.—20. 7.	38	2	—	—	—	—	40
		27. 8.	—	28	12	—	—	—	40
		14. 9.	—	16	24	—	—	—	40

VII. Procentický podíl rodin v jednotlivých stupních napadení cercosporou ve třech časových termínech a na dvou parcelách na Čikách 1954

Odrůda	Parcela	Datum klasifikace	Stupně napadení					
			0	1	2	3	4	5
N	18	15.—20. 7.	86,7	10,00	3,3	—	—	—
		27. 8.	—	—	50,0	33,3	16,7	—
		14. 9.	—	—	20,0	66,7	13,3	—
	27	15.—20. 7.	87,5	12,5	—	—	—	—
		27. 8.	—	35,00	55,0	8,75	1,25	—
		14. 9.	—	21,25	62,5	14,75	2,5	—
AV	18	15.—20. 7.	94,0	6,0	—	—	—	—
		27. 8.	—	6,0	84,0	10,0	—	—
		14. 9.	—	4,0	62,0	30,0	4,0	—
	27	15.—20. 7.	95,0	5,0	—	—	—	—
		27. 8.	—	70,0	30,0	—	—	—
		14. 9.	—	40,0	60,0	—	—	—

a) posouzení odchylek korelačních koeficientů ze dvou různých pokusných parcel s různými vlastnostmi ornice a spodiny,

b) posouzení některých rozdílů mezi různými typy listů a

c) posouzení závislosti na různých časových intervalech mezi klasifikací vadnutí a napadení cercosporou.

Průkaznost výsledků. Jednotlivé korelační koeficienty nedosahují až na malé výjimky hodnoty $r = 0,5$ a je proto nutno je posuzovat jako hodnoty, označující neprůkazné korelace. Protože se jedná všeobecně o malý počet pozorování (maximum = 110), jsou i vypočtené hodnoty s_r značně vysoké a troj-

násobek s vykřeje většinou celou hodnotu r . Z tohoto důvodu nebyly s_r dále propočítávány.

Význam práce spočívá ne tak přímo v jednotlivých hodnotách korelačních koeficientů jako spíše v jejich vzájemném poměru. Z celkového počtu 89 zjištěných korelačních koeficientů je celkem 21 koeficientů záporných. Za předpokladu, že by neexistoval žádný vztah mezi vadnutím rostlin a jejich napadením *Cercosporou*, byla by pravděpodobnost, odpovídající binomijnímu rozdělení, stejná pro výskyt jak plus, tak i minus korelačních koeficientů, tedy $P = 0,5$ ($= 50\%$). V našem případě je však

z celkového počtu r	89	= 100 %
kladných r	68	= 76,4 %
záporných r	21	= 23,6 %
rozdíl	47 r	= 52,8 %

ve prospěch kladných korelačních koeficientů. Protože tento výskyt kladných korelačních koeficientů proti záporným přesahuje základní pravděpodobnost ($= 50\%$) při naprosto neexistující korelaci, připouštíme závěr, že v hrubém celku existuje kladná korelace mezi vadnutím rostlin a intenzitou jejich napadení houbou *Cercospora beticola* Sacc. Rozsah této korelace je dán a podmíněn prostředím, rostlinami a časovým intervalem mezi hodnocením vadnutí a napadení rostlin.

a) Posouzení nutnosti hledání doplňkových ukazatelů pro přesnou prognózu výskytu cercospory

Tabulky VI a VII podávají částečný přehled o různé rychlosti přibývání příznaků cercospory na dvou pokusných parcelách, vzdálených od sebe cca 700 m. Pro tyto parcely platí tedy shodná meteorologická pozorování běžnými způsoby, tj. v budce 2 m nad zemí. Parcela 18 má mělkou ornici s propustnou spodinou, parcela 27 je pravým opakem předchozí a mnohem lépe zásobuje rostliny vodou v kritickém období. Objevení se prvních příznaků cercospory nastalo v přibližně stejném termínu i intenzitě, jak ukazuje klasifikace 15.–20. 7. u odrůd dobrovická N i dobrovická A a V na parcelách 18 i 27. V období do 27. 8. došlo však k mnohem rapidnějšímu a intenzivnějšímu rozšíření cercospory na parcele 18 proti parcele 27. Jedná se zde o rozdíl jednoho stupně. Vezmeme-li v úvahu výsledky vlastních, dosud neuveřejněných pokusů o škodlivosti cercospory, jeví se škodlivý účinek nepatrně u stupně druhého a prakticky začíná hlavně u třetího stupně příznaků. Škodlivost cercospory nastala tedy na parcele 18 již v době do 27. 8., zatímco na parcele 27 nedošlo buď vůbec ku škodlivému rozšíření, nebo škodlivost nastala až po 27. 8. Z uvedeného porovnání vyplývá, že pro volbu termínu ochranného opatření proti cercosporě nestačí taková signalizace, která bere v úvahu pouze klimatické podmínky a dobu objevení se prvních skvrn na listech cukrové řepy.

b) Posouzení vlivu půdy

Jsme si vědomi, že rozdíly ve výši korelačních koeficientů na obou parcelách nemohou vést zatím k žádným rozhodujícím závěrům a můžeme z nich proto odvozovat pouze informativní náznaky určitého vlivu. Při posuzování souhrnných výsledků v tabulce V jeví se určitý rozdíl obou parcel v tom, že v časovém

termínu vadnutí 23. 7. do termínu napadení 27. 8. jsou vyšší korelační koeficienty na parcele 27, která lépe hospodařila půdní vláhou, než na parcele 18. Zde nám chybí klasifikace napadení dne 9. 8. Do tohoto dne trvalo totiž sucho, které postihovalo rostliny na parcele 18 daleko více než na parcele 27, přičemž došlo i k ztrátě listů, a to hlavně u rodin nejvíce vadnoucích. Po dešti 10. 8. a zejména po vydatnějším nočním dešti dne 15. 8. došlo na parcele 18 k částečné regeneraci chrástu, a to opět u rodin, které silně vadly. Na parcele 27 naproti tomu ke ztrátě listů ani k regeneraci nedošlo. Klasifikace napadení cercosporou dne 27. 8. byla proto do jisté míry zkreslována na parcele 18 regenerací listového aparátu.

K opačnému případu dochází v časovém termínu vadnutí 2. 8. a napadení cercosporou 14. 9. Klasifikace dne 2. 8. spadá do suché periody; vadnutí se tedy projevilo důrazněji na parcele 18, kde docházelo ke ztrátě listů, zatímco na parcele 27 nedosahovalo vadnutí u žádné rodiny stupně 5. V období od 10. asi do 26. 8. nastává částečná regenerace na parcele 18; od tohoto data až do 14. 9. trvá sucho. Zdá se být pravděpodobným, že v tomto suchu trpěly cercosporou nejvíce právě rostliny rychle vadnoucí a proto mají — teoreticky vzato — vyšší korelační koeficienty. Jakékoli vysvětlování výskytu negativních korelačních koeficientů bylo by vzhledem k malému počtu případů a malým hodnotám negativních r příliš odvážné.

c) Posouzení vlivu listového charakteru

Byly posuzovány rodiny, pocházející od matek s různým charakterem listů. Protichůdný charakter bylo možno srovnat u šířky listů, a to mezi rodinami pocházejícími od matek se širokými listy (T1) a úzkými listy (T5). Sledujeme-li tendenci výšky korelačních koeficientů v různých časových intervalech za sebou, je tato často u obou zmíněných typů listů protichůdná.

d) Posouzení vlivu časového intervalu od hodnocení vadnutí po hodnocení napadení cercosporou

Porovnáme-li opět tabulku V, můžeme sledovat, že výšky korelačních koeficientů z různých časových intervalů mezi vadnutím a napadením se mezi sebou v průměru pro jednotlivá pole značně liší. Řádové rozdíly je možno zjistit u průměrů z parcely 18 mezi termíny:

vadnutí 23. 7. — napadení 27. 8., kdy $r = 0,019$ a

vadnutí 2. 8. — napadení 27. 8., kdy $r = 0,324$.

Značné rozdíly v průměrném r jsou dále na parcele 18 mezi termíny:

vadnutí 23. 7. — napadení 14. 9., kdy $r = 0,165$ a

vadnutí 2. 8. — napadení 14. 9., kdy $r = 0,388$.

Opačný poměr vykazuje parcela 27 v termínech:

vadnutí 23. 7. — napadení 27. 8., kdy $r = 0,326$ a

vadnutí 2. 8. — napadení 27. 8., kdy $r = 0,078$.

O částečné teoretické vysvětlení důvodů těchto rozdílů pokusili jsme se v bodu b) při posuzování vlivu půdy.

Celkově z pokusů vyplývá, že rapidní rozmnožování cercospory není určováno pouze klimatickými podmínkami. Existuje vztah mezi vadnutím rostlin a jejich napadením v určitých časových termínech s přihlédnutím k půdě a její schopnosti hospodařit půdní vodou.

Z á v ě r

1. Na pokusném šlechtitelském materiálu (rodinách) byl sledován vzájemný vztah vadnutí rostlin a jejich napadení houbou *Cercospora beticola* Sacc. na dvou pokusných polích pracoviště VÚŘ Čiky v roce 1954. Ze získaných hodnot byly propočítávány korelační koeficienty způsobem Bravaisého.

2. Z celkového počtu 89 propočtených korelací mezi vadnutím a napadením rostlin cercosporou bylo

pozitivních korelačních koeficientů 68, tj. 76,4 %,

negativních korelačních koeficientů 21, tj. 23,6 %.

Rozdíl ve prospěch pozitivních činí 47, tj. 52,80 %.

Protože rozdíl ve prospěch pozitivních je vyšší než základní pravděpodobnost výskytu kladných či záporných korelací při neexistujícím vztahu ($= 50\%$), považujeme za prokázanou $\varnothing$ pozitivní korelaci mezi vadnutím rostlin a jejich napadením cercosporou.

3. Zjištěné korelace mezi vadnutím listů a napadením rostlin cercosporou jsou většinou malé a pouze v malém počtu případů překračují hodnotu $r = 0,5$. Nelze je proto posuzovat jednotlivě.

4. Pro malý počet hodnocených případů (rodin ze šlechtitelského materiálu) jsou hodnoty r značně vysoké a jejich trojnásobek ve většině případů převyšuje zjištěnou hodnotu r . Jednotlivě zjištěné korelační koeficienty nelze brát proto za statisticky zajištěné.

5. Z rozdílných korelačních koeficientů bylo možno bezpečně pozorovat vliv půdy na vzájemný vztah vadnutí a napadení rostlin. Pro volbu termínu ochranného postřiku je třeba brát v úvahu vedle klimatických podmínek i podmínky půdní, zejména schopnost půdy hospodařit půdní vláhou.

L i t e r a t u r a

1. Benc S., Lapár M., Švorc J.: Šlechtění na odolnost proti *Cercospora beticola*. I. Výsledky výběru podle morfologie listu. Práce VÚŘ Semčice, 51-78, 1959.
- 2. Greiss H.: Krankheiten und Schäden an Zuckerrüben. 1942. — 3. Mischke W.: Mikroklimatische Untersuchungen als Voraussetzung für die Einrichtung eines Cercospora-Warndienstes im niederbayerischen Zuckerrübenanbaugebiet. Zucker, 25-29, 1959. — 4. Pázler J.: Pokusy s postřikem cukrovky proti Cercosporě. Listy cukrovarnické, 1939. — 5. Petrucha a kol.: Vrediteli i bolezni sacharnoj svekly. Moskva 1952. — 6. Schrödter H.: Agrarmeteorologische Beiträge zu phytopathologischen Fragen mit besonderer Berücksichtigung der Bedeutung des Mikroklimas für Pflanzenkrankheiten. Abhdlg. d. Meteorolog. u. Hydrolog. Dienstes der DDR. II. 15. Berlin 1952. — 7. Schrödter H., Köhler H.: Untersuchungen über den Einfluß der Temperatur auf das Auftreten des Himbeerrutensterbens. Nachr.-Bl. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes 109-116, 1952.

Влияние увядания растений сахарной свеклы на степень поражения грибом *Cercospora beticola* Sacc.

1. На опытном селекционном материале (семьях) в 1954 году изучалась взаимосвязь увядания растений и их поражения грибом *Cercospora beticola* Sacc. на двух опытных делянках рабочего объекта Научно-исследовательского института свекловодства в Чики. Из полученных величин были вычислены корреляционные коэффициенты методом Бравэ.

2. Из общего (89) числа вычисленных корреляций между увяданием и поражением растений церкоспорой число положительных корреляционных коэффициентов составляет 68, т. е. 76,4 %, отрицательных корреляционных коэффициентов — 21, т. е. 23,6 %. Разница в пользу положительных коэффициентов составляет 47, т. е. 52,8 %. Ввиду того, что разница в пользу положительных выше, чем первоначальная вероятность появления положительных или отрицательных корреляций при несуществующем отношении (= 50 %), мы считаем положительную корреляцию достоверной между увяданием растений и их поражением церкоспорой.

3. Полученные корреляции между увяданием листьев и поражением растений церкоспорой в большинстве малы и только в некоторых случаях они превышают величину $r = 0,5$. Поэтому нельзя их оценивать отдельно.

4. Для небольшого числа оцениваемых случаев (семей из селекционного материала) величины S_r значительно высоки, а их тройное увеличение в большинстве случаев превышает найденную величину r . Отдельно полученные корреляционные коэффициенты поэтому нельзя считать статистически верными.

5. По различным корреляционным коэффициентам можно достоверно наблюдать влияние почвы на взаимосвязь увядания и поражения растений. Для выбора срока профилактического опрыскивания необходимо принимать во внимание наряду с климатическими условиям и почвенные условия, особенно способность почвы экономично расходовать почвенную влагу.

Einfluß des Welkens der Zuckerrübenpflanzen auf die Stärke des Befalls durch den Pilz *Cercospora beticola* Sacc.

1. An züchterischem Versuchsmaterial (Familien) wurde im Jahre 1954 die Wechselbeziehung zwischen dem Welken der Pflanzen und ihrem Befall durch den Pilz *Cercospora beticola* Sacc. auf zwei Versuchsfeldern der Forschungsstelle Čiky des Forschungsinstituts für Zuckerrüben untersucht. Aus den erworbenen Werten wurden die Korrelations-Koeffizienten nach dem Bravaisverfahren berechnet.

2. Von der Gesamtzahl von 89 berechneten Korrelations-Koeffizienten zwischen dem Welken und dem *Cercospora*-Befall der Pflanzen waren

68 oder 76,4 % positive Korrelationskoeffizienten

21 oder 23,6 % negative Korrelationskoeffizienten.

Der Unterschied zugunsten der positiven beläuft sich also auf 47 oder 52,8 %.

Da die Differenz zugunsten der positiven Korrelationskoeffizienten höher ist als die grundlegende Wahrscheinlichkeit des Auftretens positiver oder negativer Korrelationen bei nicht bestehender Beziehung (= 50 %), erachten wir die positive Korrelation zwischen dem Welken der Pflanzen und ihrem *Cercospora*-befall als nachgewiesen.

3. Die ermittelten Korrelationen zwischen dem Welken der Blätter und dem Befall der Pflanzen mit *Cercospora* sind in der Mehrzahl der Fälle klein und übersteigen nur in einer geringen Anzahl von Fällen den Wert $r = 0,5$. Sie können daher nicht einzeln beurteilt werden.

4. Wegen der geringen Anzahl der bewerteten Fälle (Familien und züchterisches Material) sind die s_r -Werte recht hoch und ihr verdreifachter Wert übersteigt in der Mehrzahl der Fälle den ermittelten r -Wert. Die einzelnen ermittelten Korrelationskoeffizienten können daher nicht als statistisch gesichert betrachtet werden.

5. Aus den unterschiedlichen Korrelationskoeffizienten konnte der Einfluß des Bodens auf die Wechselbeziehung zwischen dem Welken und Befall der Pflanzen zuverlässig ermittelt werden. Zur Wahl des Zeitpunktes einer Schutzspritzung müssen neben den klimatischen Verhältnissen auch die Bodenbedingungen, insbesondere die Fähigkeiten des Bodens mit seiner Feuchte zu wirtschaften, berücksichtigt werden.

Laboratorní stanovení toxicity esterů substituovaných fenoxycetových kyselin, aplikovaných jako studené a teplé aerosoly pro hořčici bílou (*Sinapis alba* L.)

Лабораторная оценка токсичности эфиров, замещенных феноксиуксусных кислот, применяемых в качестве термических и механических аэрозолей у горчицы английской (*Sinapis alba* L.)

Laborermittlung der Toxizität der Ester von als Kalt- und Heißaerosole angewandten, substituierten Phenoxycessigsäuren für den weißen Senf (*Sinapis alba* L.)

Laboratory Determination of the Toxicity of Esters of Substituted Phenoxycetic Acids Applied as Cold and Warm Aerosols for White Mustard (*Sinapis alba* L.)

Dr. inž. Václav KOULA

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, oddělení ochrany rostlin, Ružyně

Došlo dne 25. III. 1960

Úvod a část všeobecná

Chemické hubení plevelů nabývá v posledních letech u nás stále většího významu. Počáteční potíže, působené hlavně nedostatkem moderních herbicidních přípravků a strojního zařízení pro jejich aplikaci, byly poměrně rychle odstraněny zavedením výroby sodné i sodnodraselné soli 2-metyl-4-chlorfenoxycetové kyseliny, později i sodné soli 2,4-dichlorfenoxycetové kyseliny a postřikovačů P 900. Díky všem těmto opatřením, stalo se dnes chemické hubení plevelů v obilninách, kukuřici a lnu samozřejmostí a o jeho nutnosti a prospěšnosti nikdo nepochybuje. Herbicidní přípravky aplikují se u nás, ať již pozemně či letecky, výhradně ve formě vodních postřiků v dávkách 300–400 l/ha. Podobně jako v boji se škůdci zdrazují nám tyto vysoké dávky a malý denní výkon hubení plevelů chemickými prostředky.

Za stávající situace bylo naší snahou, podobně jako u insekticidů, zavést do praxe účinnější látky, které by se aplikovaly v ekonomicky přijatelnějších dávkách i formách. Za biologicky účinnější látky můžeme považovat estery substituovaných fenoxycetových kyselin, za ekonomicky přijatelnější formy potom aerosoly nebo nízkoobjemové vodní postřiky. O aerosolech výše jmenovaných kyselin je všeobecně známo, že v důsledku své lepší rozpustnosti v lipidech lépe a rychleji pronikají rostlinnou kutikulou a jsou proto ve srovnání se sodnými, draselnými, sodnodraselnými nebo aminovými solemi účinnější (1, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29). Minerální oleje

jejich účinnost ještě zvyšují (2, 5, 6, 10). Vedle těchto příznivých vlastností mají však estery celou řadu nedostatků, o kterých bude podrobně pojednáno v další práci.

Protože v literatuře nám dostupné jsme nenašli přesné a úplné toxikologické údaje o samotných esterech, jejich vzájemných kombinacích a kombinacích s 4,6-dinitro-o-kresolem, věnovali jsme této problematice mimořádnou pozornost.

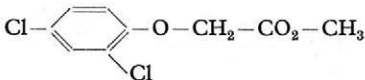
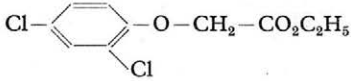
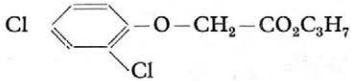
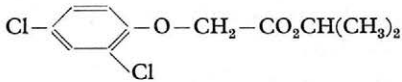
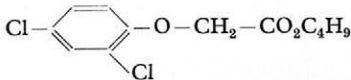
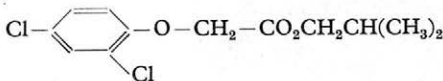
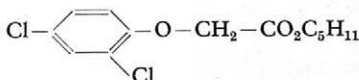
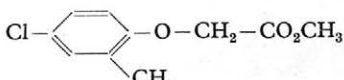
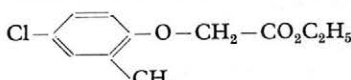
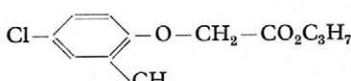
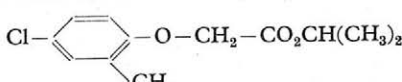
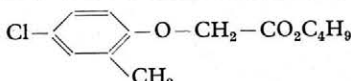
Část experimentální

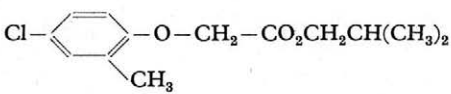
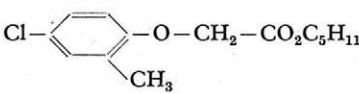
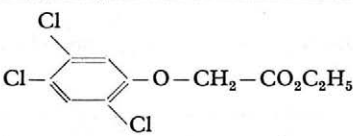
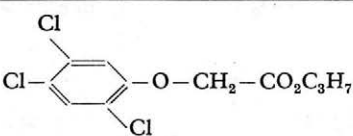
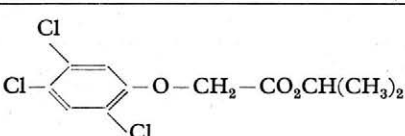
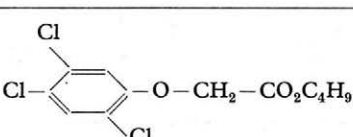
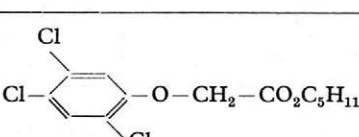
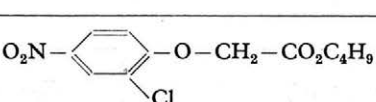
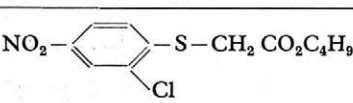
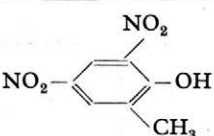
V laboratorních podmínkách byla studována od roku 1956 přímá toxicita esterů kyseliny 2,4-dichlorfenoxyoctové (2,4-D), 3-metyl-4-chlorfenoxyoctové (MCPA) a 2,4,5-trichlorfenoxyoctové (2,4,5-T), jejich vzájemných kombinací a kombinací s 4,6-dinitro-o-kresolem (DNOK) ve formě studených a teplých aerosolů pro hořčici bílou (*Sinapis alba* L.). Do pokusů byly vzaty látky uvedené v tabulce I.

Všechny studované látky byly připraveny inž. Z b i r o v s k ý m z katedry organické chemie Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. Ve většině případů jsou to kapaliny nerozpustné ve vodě, více či méně rozpustné v minerálních olejích a běžných organických rozpouštědlech. Jejich rozpustnost stoupá s přibývajícím molekulovou vahou. Tak metyl- a etylestery jsou méně rozpustné než butyl nebo amylestery. Těkavost esterů klesá se stoupajícím bodem varu. Bod varu je tím vyšší, čím vyšší je alkohol použitý při esterifikaci kyselin. Tento bod tedy stoupá v řadě metyl, etyl, propyl, isopropyl, butyl, isobutyl, amyl atd. O těkavosti esterů můžeme mluvit pouze v souvislosti s herbicidním účinkem, protože jinak je jejich těkavost nepatrná. Snášejí vyšší teplotu a jsou stále ve vodném prostředí, v alkalickém prostředí se však snadno hydrolyzují. Potřebné roztoky v požadovaných koncentracích připravily se pouhým mísením esterů v ložiskovém oleji č. 107 této specifikace: specifická váha 0,920, viskozita 3–6° E/20° C, bod vzplanutí 135° C, bod tuhnutí –15° C, číslo kyselosti 0,10. Vzniklé roztoky byly čiré, stále, bez jakýchkoliv zbytků nerozpuštěných látek.

Jako testovací rostliny bylo použito hořčice bílé (*Sinapis alba* L.) ve stadiu 4 pravých lístků, pěstované za standardních podmínek v podzemní kóji rozměrů 3×3×2,10 m s elektrickým vytápěním na teplotu 20° C, při relativní vlhkosti 60 %, opatřené umělým denním osvětlením (zářivky) o síle 3000 Luxů, které se po 12 hodinách samočinně vypíná. Pro mísení vzduchu je kóje opatřena ventilátorem. Výsev hořčice prováděl se podle klíčivosti semen tak, aby v každém květináči bylo přibližně vždy asi 50 rostlin. Do pokusů se braly 3 květináče přibližně asi se 150 rostlinami. Studené aerosoly byly testovány ve vertikálním toximetru (14) opatřeném běžně používaným atomiserem (15) s tryskou o průměru 0,5 mm, který produkuje spektrum částic, uvedené v tabulce II.

Jako výchozí koncentrace bylo použito 10 % roztoků studovaných látek a jejich kombinací v lož. oleji č. 107 s dalším poměrem ředění 2. Každá látka byla studována ve 4 koncentracích a aplikována v množství 0,15 ml, tlakem 0,5 atm. při teplotě 20° C a relativní vlhkosti 60 %. Současně se studovanými látkami byl založen i pokus s čistým ložiskovým olejem č. 107. Všechny pokusy byly třikrát opakovány a srovnávány se sodnou solí 2,4-dichlorfenoxyoctové, 2-metyl-4-chlorfenoxyoctové, 2,4,5-trichlorfenoxyoctové kyseliny a 4,6-dinitro-o-kresolu ve vodě. Po desetiminutové sedimentaci se květináče s rostlinami z toximetru vyjmuly a přenesly do podzemní kóje s teplotou 20° C a relativní vlhkostí

Látka číslo	Chemický vzorec	Název látky
1		metylester 2,4-D
2		etylester 2,4-D
3		propylester 2,4-D
4		isopropylester 2,4-D
5		butylester 2,4-D
6		isobutylester 2,4-D
7		amylester 2,4-D
8		metylester MCPA
9		etylester MCPA
10		propylester MCPA
11		isopropylester MCPA
12		butylester MCPA

Látka číslo	Chemický vzorec	Název látky
13		isobutylester MCPA
14		amylester MCPA
15		etylester 2,4,5 - T
16		propylester 2,4,5 - T
17		isopropylester 2,4,5 - T
18		butylester 2,4,5 - T
19		amylester 2,4,5 - T
20		butylester 2 - chlór - 4 - nitrofenoxyoctové kyseliny
21		butylester 2 - chlór - 4 - nitrothioglykolové kyseliny
22		4,6 - dinitro - o - kresol

Pod $2,5\mu$	$2,5-5\mu$	$5-12,5\mu$	$12,5-25\mu$	$25-37,5\mu$	$37,5-50\mu$	$50-100\mu$
29%	37%	21%	7%	6%	—	—

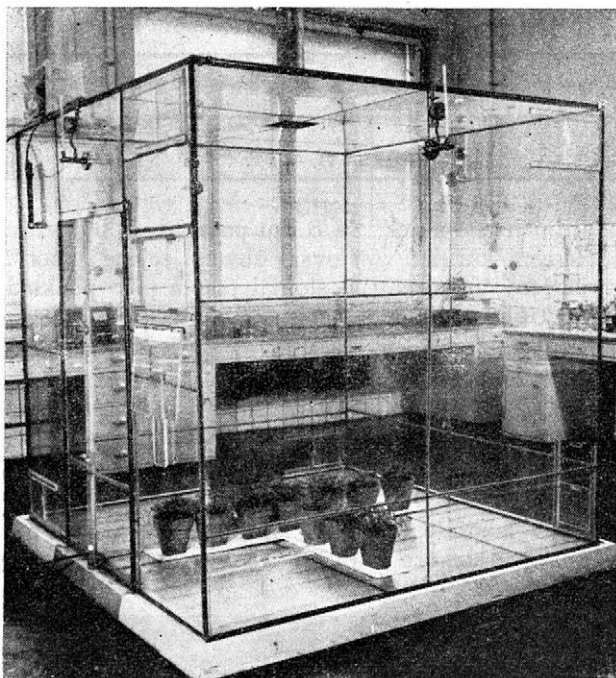
60 % k dalšímu vývoji za standardních podmínek. Za 8 dní po aplikaci byl vždy u 150 rostlin včetně jejich očištěných kořinek zjišťován úbytek zelené hmoty. Váhový úbytek zelené hmoty vyjádřený v procentech sloužil potom jako podklad pro stanovení ED 50 a indexů toxicity.

Teplé aerosoly byly studovány v umaplexové komoře rozměrů $180 \times 180 \times 180$ cm. Vrchní stěna komory je opatřena ventilátorem s jemným sítím a uzávěrem, boční stěny mají proti sobě ležící vzdušníky. V přední stěně je zasouvací otvor pro aplikaci teplého aerosolu. Komora je elektricky vytápěna, regulace teploty se provádí kontaktním teploměrem přes elektronkové relé. Pro mísení teplého vzduchu je v komoře umístěn ventilátor.

Pro aplikaci teplých aerosolů v laboratoři byl zkonstruován elektrický generátor, jehož hlavní součástí je ohřívací komora vzduchu. Tato komora je vlastně



1. Pozemní kóje pro pěstování hořčice bílé za standardních podmínek



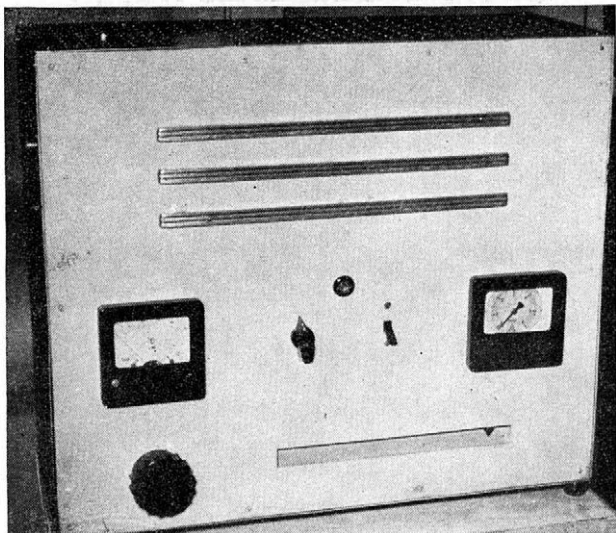
2. Umaplexová komora pro testování teplých aerosolů

dutý válec o průměru 8 cm, v jehož středu je umístěno elektrické topné těleso o výkonu 400 W. Přední stěna komory se kónicky zužuje, dosahuje průměru 2 cm a přechází ve Venturiho trubici. Mezi stěnu komory a topné těleso se přivádí studený vzduch pod tlakem 1 atm z kompresoru, který se při styku s tělesem ohřívá až na 450°C , při čemž v krčku Venturiho trubice dosahuje maximální rychlosti. Do krčku vyústí i tryska o průměru 0,3 mm, která je spojena s přívodem aerosolového roztoku, který přechází buď v kalibrováný váleček anebo v rozšířený otvor pro mikropipetu. Aerosolový roztok je v krčku Venturiho trubice nejprve tříštěn na jemné částice, které jsou horkým vzduchem vypařovány a po opuštění trubice kondenzují a vytvářejí hustou bílou mlhu. Větší dávky se aplikují zmíněným již kalibrováním válečkem, děleným po 0,1 ml, menší dávky od 0,1 do 0,01 ml se aplikují mikropipetou po odstranění kalibrovaného válečku.



3. Rozmístění pokusných rostlin na dně testovací komory

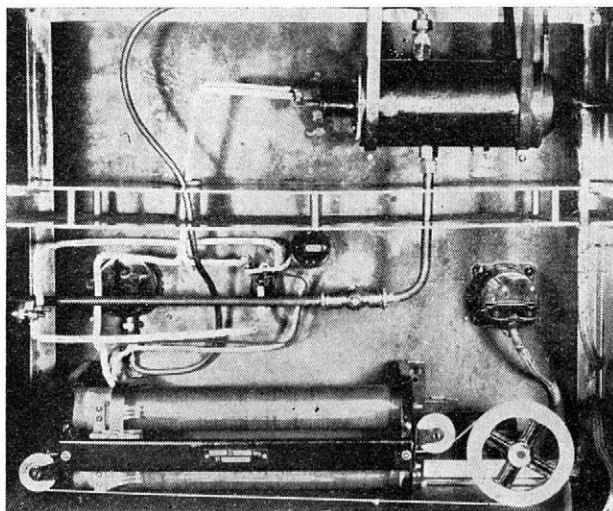
4. Elektrický aerosolový generátor pro laboratorní aplikaci teplých aerosolů



Generátor je opatřen reostatem pro regulaci teploty v rozmezí 100–450° C, termočlánkem pro kontrolu teploty a manometrem pro kontrolu tlaku vzduchu.

Pokusné rostliny se umísťují na dně komory buď v úhlopříčně nebo křížem. Jednotlivé estery byly studovány rovněž jako 10% roztoky v lož. oleji s poměrem ředění 2 ve 4 koncentracích a byly aplikovány jako teplé aerosoly v množství 1,65 ml¹ při tlaku 1 atm a teplotě v generátoru dosahující výše 250° C. Za těchto podmínek produkuje generátor spektrum částic, jak je uvedeno v tabulce III.

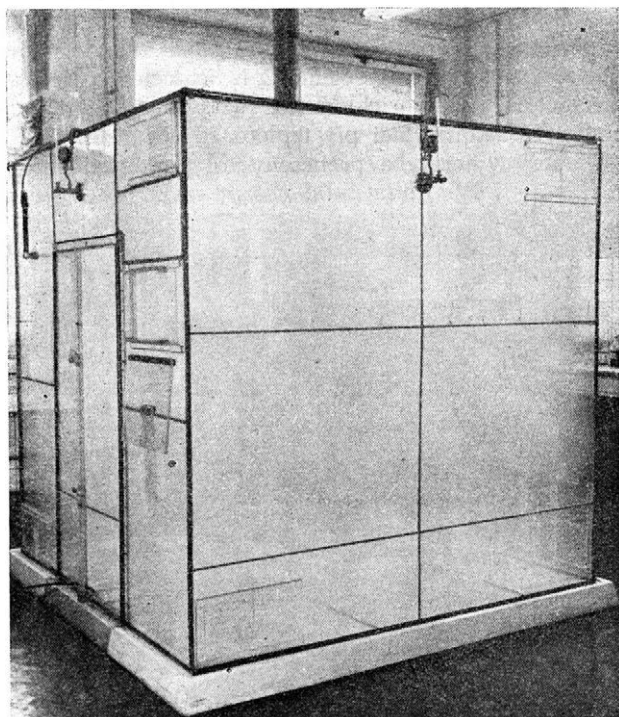
Současně s těmito pokusy byl založen i pokus s čistým ložiskovým olejem č. 107. Každý pokus byl třikrát opakován a srovnáván tak jako u studených aerosolů se sodnými solemi 2,4-dichlórfenoxyoctové kyseliny, 2-metyl-4-chlórfenoxyoctové, 2,4,5-trichlórfenoxyoctové kyseliny a 4,6-dinitro-o-kresolu. Po 16. hodinové sedimentaci při teplotě 20° C a relativní vlhkosti 60 % byly rostliny z komory vyjmuty a přeneseny do podzemní kóje, kde byly uloženy k dalšímu



5. Pohled na jednotlivé součástky elektrického aerosolového generátoru



6. Aplikace teplého aerosolu



7. Testovací komora po aplikaci teplého aerosolu. (Všechna foto M. Novák, VÚRV Ruzyně)

III.

Pod 2,5 μ	2,5–5 μ	5–12,5 μ	12,5–25 μ	25–37,5 μ	37,5–50 μ	50–100 μ
40%	56%	4%	—	—	—	—

vývoji za standardních podmínek při teplotě 20° C a relativní vlhkosti 60 %. Za 8 dní po aplikaci byl váhově zjišťován úbytek zelené hmoty, který, vyjádřen v procentech, sloužil podobně jako při studiu studených aerosolů k stanovení ED 50 a indexu toxicity.

I. Toxicita esterů 2, 4-D, MCPA, 2, 4, 5-T a DNOK aplikovaných jako studené aerosoly pro hořčici bílou

IV.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
	Ložiskový olej č. 107	—	—
1	sodná sůl 2,4-D	$6,0 \cdot 10^{-3}$	100
2	metylester 2,4-D	$4,6 \cdot 10^{-3}$	130
3	etylester 2,4-D	$4,5 \cdot 10^{-3}$	130
4	propylester 2,4-D	$4,2 \cdot 10^{-3}$	140
5	isopropylester 2,4-D	$4,5 \cdot 10^{-3}$	130
6	butylester 2,4-D	$3,5 \cdot 10^{-3}$	170
7	isobutylester 2,4-D	$4,0 \cdot 10^{-3}$	150
	amylester 2,4-D	$4,1 \cdot 10^{-3}$	140

V.

8	sodná sůl MCPA	$7,0 \cdot 10^{-3}$	100
9	metylester MCPA	$4,5 \cdot 10^{-3}$	150
10	etylester MCPA	$3,6 \cdot 10^{-3}$	190
11	propylester MCPA	$3,5 \cdot 10^{-3}$	200
12	isopropylester MCPA	$3,7 \cdot 10^{-3}$	180
13	butylester MCPA	$3,8 \cdot 10^{-3}$	180
14	isobutylester MCPA	$3,9 \cdot 10^{-3}$	170
	amylester MCPA	$4,2 \cdot 10^{-3}$	160

VI.

15	sodná sůl 2,4,5-T	$4,0 \cdot 10^{-3}$	100
16	etylester 2,4,5-T	$1,9 \cdot 10^{-3}$	210
17	propylester 2,4,5-T	$1,9 \cdot 10^{-3}$	210
18	isopropylester 2,4,5-T	$1,5 \cdot 10^{-3}$	260
19	butylester 2,4,5-T	$1,5 \cdot 10^{-3}$	260
	amylester 2,4,5-T	$1,3 \cdot 10^{-3}$	300

VII.

20	sodná sůl 2,4-D	$6,0 \cdot 10^{-3}$	100
	butylester 2-chlór-4-nitrofenoxycetové kyseliny	neměřitelná hodnota	
21	butylester 2-chlór-4-nitrofenylthioglykolové kyseliny	$4,5 \cdot 10^{-3}$	130

VIII.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
22	sodná sůl DN OK DN OK v oleji	$3,0 \cdot 10^{-3}$ $1,3 \cdot 10^{-3}$	100 230

Nejvyšší toxicitu pro hořčici bílou vykázaly, jak vidno z dosažených ED 50 a indexů toxicity, studené aerosoly obsahující estery 2,4,5-trichlórfenoxyoctové kyseliny. Je jistě zajímavé, že v těchto pokusech estery 2-metyl-4-chlórfenoxyoctové kyseliny jsou ve svém průměru pro hořčici bílou toxicitější než estery 2,4-dichlórfenoxyoctové kyseliny. Názor, že monohalogenderiváty jsou méně toxické než dihalogenderiváty se v těchto pokusech plně potvrdil (16). V účinnosti jednotlivých esterů studovaných kyselin nebylo prakticky žádného rozdílu. Poněkud nižší toxicita metyl- případně i etylesteru může být způsobena jejich horší rozpustností v olejích a v krystalizaci účinných látek.

Vedle esterů 2,4,5-trichlórfenoxyoctové kyseliny zaznamenal vysokou toxicitu pro hořčici bílou i 4,6-dinitro-o-kresol rozpuštěný v oleji. Butylester 2-chlóř-4-nitrofenylthioglykolové kyseliny podobal se ve svém účinku butylesteru 2,4-dichlórfenoxyoctové kyseliny. Substituce kyslíku sírou a nahrazení chlóru v para poloze nitroskupinou nesnížily jeho toxicitu tak jako je tomu u sodné soli (16).

U butylesteru 2-chlóř-4-nitrofenoxyoctové kyseliny se nahrazení chlóru v para poloze nitroskupinou projevilo velmi nepříznivě, takže látka vykázala v pokusech neměřitelnou hodnotu.

II. Toxicita kombinací esterů 2,4-D a MCPA v různých poměrech aplikovaných jako studené aerosoly pro hořčici bílou

IX.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
1	sodná sůl 2,4-D	$6,0 \cdot 10^{-3}$	100
2	5 % metylesteru 2,4-D + 5 % metylesteru MCPA	$3,2 \cdot 10^{-3}$	187
3	5 % etylesteru 2,4-D + 5 % etylesteru MCPA	$4,0 \cdot 10^{-3}$	150
4	5 % propylesteru 2,4-D + 5 % propylesteru MCPA	$3,8 \cdot 10^{-3}$	157
5	5 % isopropylesteru 2,4-D + 5 % isopropylesteru MCPA	$4,7 \cdot 10^{-3}$	127
6	5 % butylesteru 2,4-D + 5 % butylesteru MCPA	$3,8 \cdot 10^{-3}$	157
7	5 % isobutylesteru 2,4-D + 5 % isobutylesteru MCPA	$4,5 \cdot 10^{-3}$	133
	5 % amylesteru 2,4-D + 5 % amylesteru MCPA	$2,8 \cdot 10^{-3}$	214

X.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
1	sodná sůl 2,4-D 7 % metylesteru 2,4-D + 3 % metylesteru MCPA	6,0 . 10 ⁻³ 5,0 . 10 ⁻³	100 120
2	7 % etylesteru 2,4-D + 3 % etylesteru MCPA	4,5 . 10 ⁻³	133
3	7 % propylesteru 2,4-D + 3 % propylesteru MCPA	4,9 . 10 ⁻³	122
4	7 % isopropylesteru 2,4-D + 3 % isopropylesteru MCPA	4,1 . 10 ⁻³	146
5	7 % butylesteru 2,4-D + 3 % butylesteru MCPA	4,2 . 10 ⁻³	142
6	7 % isobutylesteru 2,4-D + 3 % isobutylesteru MCPA	4,7 . 10 ⁻³	127
7	7 % amylesteru 2,4-D + 3 % amylesteru MCPA	2,5 . 10 ⁻³	240

XI.

1	sodná sůl 2,4-D 9 % metylesteru 2,4-D + 1 % metylesteru MCPA	6,0 . 10 ⁻³ 4,1 . 10 ⁻³	100 146
2	9 % etylesteru 2,4-D + 1 % etylesteru MCPA	4,5 . 10 ⁻³	133
3	9 % propylesteru 2,4-D + 1 % propylesteru MCPA	4,5 . 10 ⁻³	133
4	9 % isopropylesteru 2,4-D + 1 % isopropylesteru MCPA	4,5 . 10 ⁻³	133
5	9 % butylesteru 2,4-D + 1 % butylesteru MCPA	4,4 . 10 ⁻³	136
6	9 % isobutylesteru 2,4-D + 1 % isobutylesteru MCPA	4,5 . 10 ⁻³	133
7	9 % amylesteru 2,4-D + 1 % amylesteru MCPA	4,5 . 10 ⁻³	133

XII.

8	sodná sůl MCPA 7 % metylesteru MCPA + 3 % metylesteru 2,4-D	7,0 . 10 ⁻³ 4,2 . 10 ⁻³	100 166
9	7 % etylesteru MCPA + 3 % etylesteru 2,4-D	2,5 . 10 ⁻³	280
10	7 % propylesteru MCPA + 3 % propylesteru 2,4-D	2,5 . 10 ⁻³	280
11	7 % isopropylesteru MCPA + 3 % isopropylesteru 2,4-D	3,5 . 10 ⁻³	200
12	7 % butylesteru MCPA + 3 % butylesteru 2,4-D	4,5 . 10 ⁻³	155
13	7 % isobutylesteru MCPA + 3 % isobutylesteru 2,4-D	2,5 . 10 ⁻³	280
14	7 % amylesteru MCPA + 3 % amylesteru 2,4-D	3,2 . 10 ⁻³	218

XIII.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
8	sodná sůl MCPA 9 % metylesteru MCPA+1 % metylesteru 2,4-D	7,0 · 10 ⁻³ 3,0 · 10 ⁻³	100 233
9	9 % etylesteru MCPA+1 % etylesteru 2,4-D	5,0 · 10 ⁻³	140
10	9 % propylesteru MCPA+1 % propylesteru 2,4-D	2,5 · 10 ⁻³	280
11	9 % isopropylesteru MCPA+1 % isopropylesteru 2,4-D	2,9 · 10 ⁻³	241
12	9 % butylesteru MCPA+1 % butylesteru 2,4-D	3,5 · 10 ⁻³	200
13	9 % isobutylesteru MCPA+1 % isobutylesteru 2,4-D	5,0 · 10 ⁻³	140
14	9 % amylesteru MCPA+1 % amylesteru 2,4-D	3,8 · 10 ⁻³	184

Výsledky pokusů s kombinací obsahující estery 2,4-dichlófenoxycetové kyseliny a 2-metyl-4-chlórfenoxycetové kyseliny ukazují, že přebytek esterů 2-metyl-4-chlórfenoxycetové kyseliny příznivě ovlivňuje účinek této kombinace, jak vidno z dosažených ED 50 a indexů toxicity. Nejlepších výsledků bylo dosaženo s kombinací obsahující 7 % esterů 2-metyl-4-chlórfenoxycetové kyseliny. Se snižujícím množstvím těchto esterů klesá i toxicita těchto kombinací pro hořčici bílou.

III. Toxicita kombinací esterů 2, 4, 5-T a MCPA v různých poměrech aplikovaných jako studené aerosoly pro hořčici bílou

XIV.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
15	sodná sůl 2,4,5-T 5 % etylesteru 2,4,5-T+5 % etylesteru MCPA	4,0 · 10 ⁻³ 1,8 · 10 ⁻³	100 222
16	5 % propylesteru 2,4,5-T+5 % propylesteru MCPA	2,0 · 10 ⁻³	200
17	5 % isopropylesteru 2,4,5-T+5 % isopropylesteru MCPA	1,9 · 10 ⁻³	210
18	5 % butylesteru 2,4,5-T+5 % butylesteru MCPA	1,7 · 10 ⁻³	235
19	5 % amylesteru 2,4,5-T+5 % amylesteru MCPA	2,0 · 10 ⁻³	200

XV.

15	sodná sůl 2,4,5-T 7 % etylesteru 2,4,5-T+3 % etylesteru MCPA	4,0 · 10 ⁻³ 2,0 · 10 ⁻³	100 200
16	7 % propylesteru 2,4,5-T+3 % propylesteru MCPA	1,8 · 10 ⁻³	222
17	7 % isopropylesteru 2,4,5-T+3 % isopropylesteru MCPA	1,4 · 10 ⁻³	285
18	7 % butylesteru 2,4,5-T+3 % butylesteru MCPA	2,1 · 10 ⁻³	190
19	7 % amylesteru 2,4,5-T+3 % amylesteru MCPA	1,9 · 10 ⁻³	210

XVI.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
15	sodná sůl 2,4,5-T 9 % etylesteru 2,4,5-T + 1 % etylesteru MCPA	4,0 . 10 ⁻³ 1,6 . 10 ⁻³	100 250
16	9 % propylesteru 2,4,5-T + 1 % propylesteru MCPA	1,8 . 10 ⁻³	222
17	9 % isopropylesteru 2,4,5-T + 1 % isopropylesteru MCPA	2,0 . 10 ⁻³	200
18	9 % butylesteru 2,4,5-T + 1 % butylesteru MCPA	1,5 . 10 ⁻³	266
19	9 % amylesteru 2,4,5-T + 1 % amylesteru MCPA	2,5 . 10 ⁻³	160

XVII.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
9	sodná sůl MCPA 7 % etylesteru MCPA + 3 % etylesteru 2,4,5-T	7,0 . 10 ⁻³ 1,9 . 10 ⁻³	100 368
10	7 % propylesteru MCPA + 3 % propylesteru 2,4,5-T	2,0 . 10 ⁻³	350
11	7 % isopropylesteru MCPA + 3 % isopropylesteru 2,4,5-T	2,0 . 10 ⁻³	350
12	7 % butylesteru MCPA + 3 % butylesteru 2,4,5-T	1,8 . 10 ⁻³	388
14	7 % amylesteru MCPA + 3 % amylesteru 2,4,5-T	2,0 . 10 ⁻³	350

XVIII.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
9	sodná sůl MCPA 9 % etylesteru MCPA + 1 % etylesteru 2,4,5-T	7,0 . 10 ⁻³ 2,0 . 10 ⁻³	100 350
10	9 % propylesteru MCPA + 1 % propylesteru 2,4,5-T	1,9 . 10 ⁻³	368
11	9 % isopropylesteru MCPA + 1 % isopropylesteru 2,4,5-T	1,9 . 10 ⁻³	368
12	9 % butylesteru MCPA + 1 % butylesteru 2,4,5-T	1,6 . 10 ⁻³	437
14	9 % amylesteru MCPA + 1 % amylesteru 2,4,5-T	1,8 . 10 ⁻³	388

U výše studovaných kombinací projevuje se zřetelně toxicita esterů 2,4,5-tri-chlórphenoxyoctové kyseliny, o čemž svědčí dosažené ED 50 a indexy toxicity. Již samotný 1 % obsah esterů snižuje podstatně ED 50.

IV. Toxicita kombinací esterů 2,4-D, MCPA a DNOK v různých poměrech aplikovaných jako studené aerosoly pro hořčici bílou

XIX.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
	sodná sůl 2,4-D	$6,0 \cdot 10^{-3}$	100
1	5 % metylesteru 2,4-D + 5 % DNOK	$1,6 \cdot 10^{-3}$	375
2	5 % etylesteru 2,4-D + 5 % DNOK	$1,6 \cdot 10^{-3}$	375
3	5 % propylesteru 2,4-D + 5 % DNOK	$2,9 \cdot 10^{-3}$	206
4	5 % isopropylesteru 2,4-D + 5 % DNOK	$2,8 \cdot 10^{-3}$	214
5	5 % butylesteru 2,4-D + 5 % DNOK	$3,1 \cdot 10^{-3}$	193
6	5 % isobutylesteru 2,4-D + 5 % DNOK	$2,8 \cdot 10^{-3}$	214
7	5 % amylesteru 2,4-D + 5 % DNOK	$2,7 \cdot 10^{-3}$	222

XX.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
	sodná sůl 2,4-D	$6,0 \cdot 10^{-3}$	100
1	7 % metylesteru 2,4-D + 3 % DNOK	$2,7 \cdot 10^{-3}$	222
2	7 % etylesteru 2,4-D + 3 % DNOK	$1,3 \cdot 10^{-3}$	461
3	7 % propylesteru 2,4-D + 3 % DNOK	$2,6 \cdot 10^{-3}$	230
4	7 % isopropylesteru 2,4-D + 3 % DNOK	$2,0 \cdot 10^{-3}$	300
5	7 % butylesteru 2,4-D + 3 % DNOK	$2,7 \cdot 10^{-3}$	222
6	7 % isobutylesteru 2,4-D + 3 % DNOK	$2,0 \cdot 10^{-3}$	300
7	7 % amylesteru 2,4-D + 3 % DNOK	$3,5 \cdot 10^{-3}$	171

XXI.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
	sodná sůl 2,4-D	$6,0 \cdot 10^{-3}$	100
1	9 % metylesteru 2,4-D + 1 % DNOK	$3,9 \cdot 10^{-3}$	153
2	9 % etylesteru 2,4-D + 1 % DNOK	$3,9 \cdot 10^{-3}$	153
3	9 % propylesteru 2,4-D + 1 % DNOK	$3,9 \cdot 10^{-3}$	153
4	9 % isopropylesteru 2,4-D + 1 % DNOK	$4,5 \cdot 10^{-3}$	133
5	9 % butylesteru 2,4-D + 1 % DNOK	$2,4 \cdot 10^{-3}$	250
6	9 % isobutylesteru 2,4-D + 1 % DNOK	$4,4 \cdot 10^{-3}$	136
7	9 % amylesteru 2,4-D + 1 % DNOK	$3,8 \cdot 10^{-3}$	157

XXII.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
	sodná sůl MCPA	$7,0 \cdot 10^{-3}$	100
8	5 % metylesteru MCPA + 5 % DNOK	$4,7 \cdot 10^{-3}$	148
9	5 % etylesteru MCPA + 5 % DNOK	$2,7 \cdot 10^{-3}$	259
10	5 % propylesteru MCPA + 5 % DNOK	$3,0 \cdot 10^{-3}$	233
11	5 % isopropylesteru MCPA + 5 % DNOK	$4,0 \cdot 10^{-3}$	175
12	5 % butylesteru MCPA + 5 % DNOK	$3,2 \cdot 10^{-3}$	218
13	5 % isobutylesteru MCPA + 5 % DNOK	$2,7 \cdot 10^{-3}$	259
14	5 % amylesteru MCPA + 5 % DNOK	$2,7 \cdot 10^{-3}$	259

XXIII.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
8	sodná sůl MCPA	$7,0 \cdot 10^{-3}$	100
9	7 % metylesteru MCPA + 3 % DNOK	$3,5 \cdot 10^{-3}$	200
10	7 % etylesteru MCPA + 3 % DNOK	$4,0 \cdot 10^{-3}$	175
11	7 % propylesteru MCPA + 3 % DNOK	$4,2 \cdot 10^{-3}$	166
12	7 % isopropylesteru MCPA + 3 % DNOK	$4,4 \cdot 10^{-3}$	159
13	7 % butylesteru MCPA + 3 % DNOK	$3,2 \cdot 10^{-3}$	218
14	7 % isobutylesteru MCPA + 3 % DNOK	$2,7 \cdot 10^{-3}$	259
	7 % amylesteru MCPA + 3 % DNOK	$3,0 \cdot 10^{-3}$	233

XXIV.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
8	sodná sůl MCPA	$7,0 \cdot 10^{-3}$	100
9	9 % metylesteru MCPA + 1 % DNOK	$4,5 \cdot 10^{-3}$	155
10	9 % etylesteru MCPA + 1 % DNOK	$3,8 \cdot 10^{-3}$	184
11	9 % propylesteru MCPA + 1 % DNOK	$3,5 \cdot 10^{-3}$	200
12	9 % isopropylesteru MCPA + 1 % DNOK	$3,6 \cdot 10^{-3}$	194
13	9 % butylesteru MCPA + 1 % DNOK	$3,5 \cdot 10^{-3}$	200
14	9 % isobutylesteru MCPA + 1 % DNOK	$3,9 \cdot 10^{-3}$	179
	9 % amylesteru MCPA + 1 % DNOK	$3,7 \cdot 10^{-3}$	189

XXV.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
22	sodná sůl DNOK	$3,0 \cdot 10^{-3}$	100
	7 % DNOK + 3 % metylesteru 2,4-D	$1,9 \cdot 10^{-3}$	157
	7 % DNOK + 3 % etylesteru 2,4-D	$3,8 \cdot 10^{-3}$	79
	7 % DNOK + 3 % propylesteru 2,4-D	$3,2 \cdot 10^{-3}$	93
	7 % DNOK + 3 % isopropylesteru 2,4-D	$1,7 \cdot 10^{-3}$	176
	7 % DNOK + 3 % butylesteru 2,4-D	$2,4 \cdot 10^{-3}$	125
	7 % DNOK + 3 % isobutylesteru 2,4-D	$2,9 \cdot 10^{-3}$	103
	7 % DNOK + 3 % amylesteru 2,4-D	$3,9 \cdot 10^{-3}$	76

XXVI.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
22	sodná sůl DNOK	$3,0 \cdot 10^{-3}$	100
	9 % DNOK + 1 % metylesteru 2,4-D	$1,4 \cdot 10^{-3}$	214
	9 % DNOK + 1 % etylesteru 2,4-D	$1,8 \cdot 10^{-3}$	166
	9 % DNOK + 1 % propylesteru 2,4-D	$1,5 \cdot 10^{-3}$	200
	9 % DNOK + 1 % isopropylesteru 2,4-D	$1,4 \cdot 10^{-3}$	214
	9 % DNOK + 1 % butylesteru 2,4-D	$1,8 \cdot 10^{-3}$	166
	9 % DNOK + 1 % isobutylesteru 2,4-D	$1,6 \cdot 10^{-3}$	187
	9 % DNOK + 1 % amylesteru 2,4-D	$1,3 \cdot 10^{-3}$	230

XXVII.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
22	sodná sůl DNOK	$3,0 \cdot 10^{-3}$	100
	7 % DNOK + 3 % metylesteru MCPA	$1,5 \cdot 10^{-3}$	200
	7 % DNOK + 3 % etylesteru MCPA	$1,5 \cdot 10^{-3}$	200
	7 % DNOK + 3 % propylesteru MCPA	$1,5 \cdot 10^{-3}$	200
	7 % DNOK + 3 % isopropylesteru MCPA	$1,4 \cdot 10^{-3}$	214
	7 % DNOK + 3 % butylesteru MCPA	$1,7 \cdot 10^{-3}$	176
	7 % DNOK + 3 % isobutylesteru MCPA	$1,5 \cdot 10^{-3}$	200
	7 % DNOK + 3 % amylesteru MCPA	$1,6 \cdot 10^{-3}$	187

XXVIII.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
22	sodná sůl DNOK	$3,0 \cdot 10^{-3}$	100
	9 % DNOK + 1 % metylesteru MCPA	$1,4 \cdot 10^{-3}$	214
	9 % DNOK + 1 % etylesteru MCPA	$1,6 \cdot 10^{-3}$	187
	9 % DNOK + 1 % propylesteru MCPA	$1,5 \cdot 10^{-3}$	200
	9 % DNOK + 1 % isopropylesteru MCPA	$1,7 \cdot 10^{-3}$	176
	9 % DNOK + 1 % butylesteru MCPA	$1,8 \cdot 10^{-3}$	166
	9 % DNOK + 1 % isobutylesteru MCPA	$1,8 \cdot 10^{-3}$	166
	9 % DNOK + 1 % amylesteru MCPA	$1,6 \cdot 10^{-3}$	187

4,6-dinitro-o-kresol podobně jako estery 2,4,5-trichlórfenoxyoctové kyseliny zvyšuje podstatně toxicitu studovaných kombinací s obsahem esterů 2,4-dichlórfenoxyoctové kyseliny a 2-metyl-4-chlórfenoxyoctové kyseliny pro hořčici bílou. Zvýšení toxicity je přímo úměrné jeho obsahu v kombinaci. Nejnižší ED 50 a nejvyšší indexy toxicity byly v pokusech dosaženy s kombinací, která obsahovala alespoň 3 % 4,6-dinitro-o-kresolu. Kombinace s nižším obsahem 4,6-dinitro-o-kresolu vykazaly ED 50 a indexy toxicity podobné hodnotám samotných esterů 2,4-dichlórfenoxyoctové kyseliny a 2-metyl-4-chlórfenoxyoctové kyseliny.

V. Toxicita esterů 2,4-D, MCPA a 2,4,5-T aplikovaných jako teplé aerosoly pro hořčici bílou

XXIX.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
1 2 3 4 5 6 7	sodná sůl 2,4-D	$6,0 \cdot 10^{-3}$	100
	metylester 2,4-D	$2,0 \cdot 10^{-3}$	300
	etylester 2,4-D	$2,0 \cdot 10^{-3}$	300
	propylester 2,4-D	$2,1 \cdot 10^{-3}$	285
	isopropylester 2,4-D	$1,6 \cdot 10^{-3}$	375
	butylester 2,4-D	$1,8 \cdot 10^{-3}$	333
	isobutylester 2,4-D	$1,7 \cdot 10^{-3}$	353
	amylester 2,4-D	$1,7 \cdot 10^{-3}$	353

XXX.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
8	sodná sůl MCPA	$7,0 \cdot 10^{-3}$	100
9	metylester MCPA	$1,9 \cdot 10^{-3}$	368
10	etylester MCPA	$1,8 \cdot 10^{-3}$	388
11	propylester MCPA	$2,0 \cdot 10^{-3}$	350
12	isopropylester MCPA	$2,1 \cdot 10^{-3}$	333
13	butylester MCPA	$1,7 \cdot 10^{-3}$	411
14	isobutylester MCPA	$2,5 \cdot 10^{-3}$	280
	amylester MCPA	$1,5 \cdot 10^{-3}$	466

XXXI.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
15	sodná sůl 2,4,5-T	$4,0 \cdot 10^{-3}$	100
16	etylester 2,4,5-T	$1,3 \cdot 10^{-3}$	307
17	propylester 2,4,5-T	$1,3 \cdot 10^{-3}$	307
18	isopropylester 2,4,5-T	$1,5 \cdot 10^{-3}$	266
19	butylester 2,4,5-T	$1,5 \cdot 10^{-3}$	266
	amylester 2,4,5-T	$1,4 \cdot 10^{-3}$	285

XXXII.

Látka číslo	Název látky	ED 50 v mg/100 cm ²	Index toxicity
20	sodná sůl 2,4-D	$6,0 \cdot 10^{-3}$	100
	butylester 2-chlór-4-nitrofenoxycetové kyseliny	$2,5 \cdot 10^{-3}$	240
21	butylester 2-chlór-4-nitrofenylthioglykolové kyseliny	$2,5 \cdot 10^{-3}$	240

Estery 2,4-dichlórfenoxycetové kyseliny, 2-metyl-4-chlórfenoxycetové kyseliny, butylester 2-chlór-4-nitrofenoxycetové kyseliny a butylester 2-chlór-4-nitrofenylthioglykolové kyseliny aplikované jako teplé aerosoly vykazaly ve srovnání se studenými aerosoly mnohem vyšší toxicitu pro hořčici bílou, jak ukazují dosažené ED 50 a indexy toxicity, zatímco estery 2,4,5-trichlórfenoxycetové kyseliny toto zvýšení již nevykázaly. V účinnosti jednotlivých esterů studovaných kyselin nebylo žádného rozdílu. Vyšší toxicita teplých aerosolů je způsobena menšími částicemi a jejich dokonalejším pronikáním rostlinnou kutikulou.

Z á v ě r

V laboratorních podmínkách byla studována přímá toxicita studených a teplých aerosolů, obsahujících estery 2,4-dichlórfenoxycetové kyseliny, 2-metyl-4-chlórfenoxycetové kyseliny a 2,4,5-trichlórfenoxycetové kyseliny, jejich vzájemné

kombinace a kombinace s 4,6-dinitro-o-kresolem pro hořčici bílou (*Sinapis alba* L.), pěstovanou za standardních podmínek. Dosažené výsledky jsou vyjádřeny v ED 50 a indexech toxicity. Za účelem dodržení standardních podmínek, jako světla, teploty a vlhkosti, byla hořčice bílá pěstována a po aplikaci přechovávána v podzemní elektricky vytápěné a uměle zářivkami osvětlené kóji.

Ze studovaných esterů 2,4-dichlórfenoxyoctové kyseliny, 2-metyl-4-chlórfenoxyoctové kyseliny a 2,4,5-trichlórfenoxyoctové kyseliny, aplikovaných jako studené aerosoly zaznamenaly nejvyšší toxicitu pro hořčici bílou estery 2,4,5-trichlórfenoxyoctové kyseliny. Estery 2-metyl-4-chlórfenoxyoctové kyseliny byly ve svém průměru pro hořčici bílou toxicitější než estery 2,4-dichlórfenoxyoctové kyseliny. Náзор, že monohalogenderiváty jsou méně toxické než dihalogenderiváty, se v pokusech s estery nepotvrdil. V účinnosti jednotlivých esterů studovaných kyselin se nejevily prakticky žádné rozdíly. Poněkud nižší toxicita metyl případně i etylesterů může být způsobena jejich špatnou rozpustností v oleji nebo krystalizací účinných látek. Vedle esterů 2,4,5-trichlórfenoxyoctové kyseliny vykázal vysokou toxicitu pro hořčici bílou i 4,6-dinitro-o-kresol rozpuštěný v oleji a aplikovaný rovněž jako studený aerosol. Butylester 2-chlór-4-nitrofenylthioglykolové kyseliny podobal se ve svém účinku butylesteru 2,4-dichlórfenoxyoctové kyseliny. Substituce kyslíku sírou a nahrazení chlóru v para poloze nitroskupinou nesnížily jeho toxicitu tak jako je tomu u sodné soli. U butylesteru 2-chlór-4-nitrofenoxyoctové kyseliny se nahrazení chlóru v para poloze nitroskupinou naopak projevilo velmi nepříznivě, takže látka vykázala v pokusech neměřitelnou hodnotu.

Výsledky pokusů s kombinací obsahující estery 2,4-dichlórfenoxyoctové a 2-metyl-4-chlórfenoxyoctové kyseliny v různých poměrech ukazují, že estery 2-metyl-4-chlórfenoxyoctové kyseliny příznivě ovlivňují účinek této kombinace. Vysoká toxicita kombinace obsahující estery 2,4,5-trichlórfenoxyoctové a 2-metyl-4-chlórfenoxyoctové kyseliny je způsobena přítomností esterů 2,4,5-trichlórfenoxyoctové kyseliny. Podobně jako tyto estery zvyšuje i 4,6-dinitro-o-kresol v kombinacích podstatně toxicitu pro hořčici bílou.

Teplé aerosoly s obsahem esterů 2,4-dichlórfenoxyoctové a 2-metyl-4-chlórfenoxyoctové kyseliny byly ve srovnání se studenými aerosoly ve všech případech pro hořčici bílou toxicitější, zatímco estery 2,4,5-trichlórfenoxyoctové kyseliny tuto vyšší toxicitu již nevykázaly. Podobně jako u studených aerosolů nebylo v účinnosti jednotlivých esterů studovaných kyselin prakticky žádného rozdílu. Zvýšená toxicita teplých aerosolů může být způsobena jejich menšími částicemi, které rychleji a lépe pronikají rostlinnou kutikulou.

Literatura

1. Aberg E.: Svenska Vägfören Tidskr., 36, 100-105, 1951. — 2. Allen W. W.: Kanad. patent. 499.971, 16. 2. 1954. — 3. Anonym: Agriculture, 15, 74-76, 1951. — 4. Eadie I.: Journ. Austr. Inst. Agric. Sci., 19, 1, 45-47, 1953. — 5. Eadie I., Robinson B. B.: Journ. Austr. Inst. Agric. Sci. 19, 3, 193-196, 1953. — 6. Fryer J. D.: Chem. & Ind., 24, 668-689, 1954. — 7. Gattis J. L., Dorman F.: Proc. South Weed conf., 143-144, 1952. — 8. Gautheret R. J.: Agric. pat. 115, 560-564, 1951. — 9. Hakansson S.: Arsskrift Hushollningssällskapet, 7, 1956. — 10. Hance F. E.: Journ. Agric. Food. Chem., 14, 738, 1954. — 11. Holz W.: Landwirtschaftstabl. Weser-Ems, 102, 1583-1584, 1955. — 12. Kasian L.: Fld. Crop Abstr. 7, 1, 46-47, 1954. — 13. Kersting F.: Gesunde Pflanzen 7, 46-49, 1955. — 14. Koula V., Dúrasová M.:

Zool. a entom. listy, III. 1, 47-54, 1954. — 15. Koula V.: Sborník ČSAZV, Rostl. výr., XXXI, 133-148, 1958. — 16. Koula V., Zemánek J.: Sborník ČSAZV, A, XXVII, 4, 289-294, 1954. — 17. Laplante J. E.: Rev. d'Oka, 25, 2, 32-35, 1951. — 18. Lucero C. F.: The Philippine Agriculturist, XXXVII, 3, 99-110, 1953. — 19. Marais E.: Fld. Crop Abstr., 2, 45, 1952. — 20. Martirosjan G. A.: Zemleděljie 6, 110-114, 1954. — 21. Melnikov N. N., Baskarov J. A., Bokarev S.: Chimija gerbicidev i stimulatorov rasta rastěnij, 175-230, 1954. — 22. Melnikov N. N., Baskarov J. A., Bokarev S.: Chimija gerbicidev i stimul. rasta rastěnij, 230-237, 239-257, 1954. — 23. Mont S. & spol.: Ann. Esc. Agric. Queiros, 8, 369-380, 1951. — 24. Mullison W. R. & spol.: Proc. 5th Worthaastern Weed Control Conf., 87-94, 1951. — 25. Piacco R.: Riscultura, 39, 1-8, 1951. — 26. Prince A. E., Littlefield R.: Maine Univ. Agric. Exp. Sta. Bull., 473, 37, 1943. — 27. Richter W.: Nachrbl. dtsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig), 8, 7, 110, 1956. — 28. Robinson B. D.: J. Austr. Inst. Agric. Sci., 19, 257-261, 1953. — 29. Schafer N. E., Klingman D. L.: Nebraska Univ. Agric. Exp. Sta, 63, 51-52, 1950.

Лабораторная оценка токсичности эфиров, замещенных феноксиуксусных кислот, применяемых в качестве термических и механических аэрозолей у горчицы английской (*Sinapis alba* L.)

В лабораторных условиях изучалась непосредственная токсичность механических и термических аэрозолей, содержащих эфиры, 2, 4-дихлорфеноксиуксусной кислоты, 2-метил-4-хлорфеноксиуксусной кислоты и 2, 4, 5-, 4, 5-трихлорфеноксиуксусной кислоты, их взаимная комбинация и комбинация с 4, 6-динитро-о-крезолом у английской горчицы (*Sinapis alba* L.), возделываемой в стандартных условиях. Достигнутые результаты выражены в ED 50 и индексах токсичности. С целью соблюдения стандартных условий, как например, света, температуры и влажности, английская горчица возделывалась и после применения препарата хранилась в подземной камере с электрическим обогревом и искусственным освещением при помощи ламп дневного света.

Из изучаемых эфиров 2, 4-дихлорфеноксиуксусной кислоты, 2-метил-4-хлорфеноксиуксусной кислоты и 2, 4, 5-трихлорфеноксиуксусной кислоты, применяемых в качестве механических аэрозолей, максимальную токсичность для английской горчицы дали эфиры 2, 4, 5-трихлорфеноксиуксусные кислоты. Эфиры 2-метил-4-хлорфеноксиуксусной кислоты у английской горчицы были в среднем более токсичны, чем эфиры 2, 4-дихлорфеноксиуксусной кислоты. Мнение, что моногалоидопроизводные менее токсичны, чем дигалоидопроизводные, в опытах с эфирами не подтвердилось. В эффективности отдельных эфиров изучаемых кислот не проявлялось практически никакой разницы. Сравнительно небольшая токсичность метила или этил-эфира может быть вызвана их плохой растворимостью в масле или кристаллизацией эффективных веществ. Наряду с эфирами 2, 4, 5-трихлорфеноксиуксусной кислоты высокую токсичность у английской горчицы показал и 4, 6-динитро-о-крезол, растворенный в масле и применяемый также в качестве механического аэрозоля. Бутилэфир 2-хлор 4-нитрофенилтиогликолиевой кислоты аналогичен по своему эффекту бутилэфир 3, 4-дихлорфеноксиуксусной кислоты. Замещение кислорода серой и замена хлора в пара положение нитрогруппой не снизили его токсичности, как это имело место у натриевой соли. У бутилэфира 2-хлор 4-нитрофеноксиуксусной кислоты замена хлором в пара положение нитрогруппой, наоборот, весьма проявилась неблагоприятно, так что вещество в опытах показало неизмеримую ценность.

Результаты опытов с комбинацией, содержащей эфиры 2,4-дихлорфеноксиуксусной и 2-метил-4-хлорфеноксиуксусной кислот, в разных условиях показали, что эфиры 2-метил-4-хлорфеноксиуксусной кислоты оказывают благоприятное действие на эту комбинацию. Высокая токсичность комбинации, содержащей эфиры 2, 4, 5-трихлорфеноксиуксусной и 2-метил-4-хлорфеноксиуксусной кислот, вызвана наличием эфиров 2, 4, 5-трихлорфеноксиуксусной кислоты. Аналогично этим эфирам 4, 6-динитро-о-крезол повышает существенно в комбинациях токсичность у английской горчицы.

Термические аэрозоли с содержанием эфиров 2, 4-дихлорфеноксиуксусной и 2-метил-4-хлорфеноксиуксусной кислот по сравнению с механическими аэрозолями во всех случаях более токсичны у английской горчицы, в то время как эфиры 2, 4, 5-трихлорфеноксиуксусной кислоты эту более высокую токсичность не показали. Аналогично этому, как и у механических аэрозолей, в эффективности отдельных эфиров изучаемых кислот не наблюдалось никакой разницы. Повышенная токсичность термических аэрозолей может быть вызвана их меньшими частицами, которые быстрее и лучше проникают растительной кутикулой.

Laborermittlung der Toxizität der Ester von als Kalt- und Heißaerosole angewandten, substituierten Phenoxyessigsäuren für den weißen Senf (*Sinapis alba* L.)

In Laborverhältnissen wurde die direkte Toxizität von Kalt- und Heißaerosolen studiert, die Ester der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure, der 2-Methyl-4-Chlorphenoxyessigsäure und der 2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure, sowie deren wechselseitige Kombinationen und Kombinationen mit 4,6-Dinitro-o-Kresol enthalten und zwar gegenüber dem weißen Senf (*Sinapis alba* L.) und in standardmäßigen Anbauverhältnissen. Die erzielten Ergebnisse sind in ED 50 und in Toxizitätsindizes ausgedrückt. Zwecks Einhaltung der Standardbedingungen, wie es Licht-, Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse sind, wurde der weiße Senf in einer unterirdischen, elektrisch geheizten und mit Tageslichtglühlampen künstlich beleuchteten Kojе angebaut und nach der Applikation daselbst aufbewahrt.

Von den untersuchten Estern der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure, der 2-Methyl-4-Chlorphenoxyessigsäure und der 2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure, die als Kaltaerosole angewandt wurden, wiesen für den weißen Senf die Ester der 2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure die höchste Toxizität auf. Die Ester der 2-Methyl-4-Chlorphenoxyessigsäure waren im Durchschnitt für den weißen Senf toxischer als die Ester der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure. Die Ansicht, daß Monohalogenderivate weniger toxisch sind als Dihalogenderivate wurde in den Versuchen mit den Estern nicht bestätigt. In bezug auf die Wirksamkeit der einzelnen Ester der untersuchten Säuren traten faktisch keine Unterschiede auf. Die etwas geringere Toxizität der Methyl-, allenfalls auch der Äthylester kann durch deren schlechte Löslichkeit in Öl oder durch die Kristallisation der Wirkstoffe verursacht werden. Neben den Estern der 2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure wies in Öl aufgelöstes und ebenfalls als Kaltaerosol appliziertes 4,6-Dinitro-o-Kresol für den weißen Senf eine hohe Toxizität auf. Der Butylester der 2-Chlor-4-Nitrophenylthioglykolsäure ähnelte in seiner Wirkung dem Butylester der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure. Die Substitution des Sauerstoffs durch Schwefel und der Ersatz des Chlors in der Para-stellung durch eine Nitrogruppe verringerten seine Toxizität nicht, so wie es bei Natriumkarbonat der Fall ist. Beim Butylester der 2-Chlor-4-Nitrophenoxyessigsäure machte sich der Ersatz des Chlors in der Para-stellung durch die Nitrogruppe im Gegenteil sehr ungünstig geltend, so daß der Stoff in den Versuchen einen nicht meßbaren Wert auswies.

Die Ergebnisse der Versuche mit einer Kombination, die Ester der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure und der 2-Methyl-4-Chlorphenoxyessigsäure in verschiedenem Verhältnis enthält, weisen darauf hin, daß die Ester der 2-Methyl-4-Chlorphenoxyessigsäure die Wirkung dieser Kombination günstig beeinflussen. Die hohe Toxizität der Kombination, die Ester der 2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure und der 2-Methyl-4-Chlorphenoxyessigsäure enthält, wird durch die Anwesenheit der Ester der 2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure verursacht. Ähnlich wie diese Ester steigert auch das 4,6-Dinitro-o-Kresol in Kombinationen die Toxizität gegenüber dem weißen Senf wesentlich.

Heißaerosole, die Ester der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure und der 2-Methyl-4-Chlorphenoxyessigsäure enthalten, waren im Vergleich mit den Kaltaerosolen in allen Fällen gegenüber dem weißen Senf toxischer, während die Ester der 2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure diese erhöhte Toxizität nicht aufwiesen. Ähnlich wie bei den Kaltaerosolen bestand in bezug auf die Wirksamkeit der einzelnen Ester der untersuchten Säuren faktisch kein Unterschied. Die erhöhte Toxizität der Heißaerosole kann durch ihre kleineren Teilchen verursacht werden, die durch die Pflanzenkutikula schneller und besser hindurchdringen.

Laboratory Determination of the Toxicity of Esters of Substituted Phenoxyacetic Acids Applied as Cold and Warm Aerosols for White Mustard (*Sinapis alba* L.)

A study was made under laboratory conditions of the direct toxicity of cold and warm aerosols containing esters of 2,4-dichlorphenoxyacetic acid, 2-methyl-4-chlorphenoxyacetic acid and 2,4,5-trichlorphenoxyacetic acid, of combinations made one with another and with 4,6 dinitro-o-cresol, for white mustard (*Sinapis alba* L.) grown under standard conditions. The results obtained are expressed in ED 50 and in indices of toxicity. In order to maintain standard conditions such as light, temperature and moisture, the white mustard was grown, and after application, maintained, in underground cubicle, electrically heated and artificially lighted with fluorescent lights.

Of the esters studied, the 2,4-dichlorphenoxyacetic acid, 2-methyl-4-chlorphenoxyacetic acid and the 2,4,5-trichlorphenoxyacetic acid applied as cold aerosols, the greatest toxicity for white mustard was found to be the esters of 2,4,5-trichlorphenoxyacetic acid. The esters of 2-methyl-4-chlorphenoxyacetic acid averaged greater toxicity for white mustard than the esters of 2,4 dichlorphenoxyacetic acid. The view that monohalogen derivatives are less toxic than dihalogen derivatives was not confirmed in the experiments with the esters. Practically no differences in effectiveness were found between the different esters of the acids studied. The somewhat lower toxicity of the methyl and perhaps of the ethyl esters could be caused by poor solubility in oil or by crystallization of the active ingredients. In addition to the esters of 2,4,5-trichlorphenoxyacetic acid, high toxicity was also shown for white mustard by the 4,6-dinitro-o-cresol dissolved in oil and also applied as a cold aerosol. The butylester of 2-chlor 4-nitrophenylthioglycolic acid was similar in effect to the butylesters of 2,4-dichlorphenoxyacetic acid. The substitution of sulphur for acid and the replacement of chlorine in the para position of the nitro group did not reduce its toxicity as it is the case with sodium salts. In the case of the butylester of 2-chlor 4-nitrophenoxyacetic acid, the replacement of chlorine in the para position of the nitro group, on the other hand, had a very unfavourable effect, in that the substance had non-measurable value in the experiments.

The results of experiments with the combination containing esters of 2,4-di-

chlorphenoxyacetic and 2-methyl-4-chlorphenoxyacetic acid in different proportions showed that the esters of 2-methyl-4-chlorphenoxyacetic acid had a favourable effect on this combination. The high toxicity of the combination containing esters of 2,4,5-trichlorphenoxyacetic and 2-methyl-4-dichlorphenoxyacetic acid is caused by the presence of esters of 2,4,5-trichlorphenoxyacetic acid. Like these esters, the combinations containing 4,6-dinitro-o-cresol substantially increased the toxicity for white mustard.

Warm aerosols containing esters of 2,4-dichlorphenoxyacetic and 2-methyl-4-chlorphenoxyacetic acid were more toxic than cold aerosols for white mustard in all cases, whereas esters of 2,4,5-trichlorphenoxyacetic acid did not have higher toxicity. As in the case of cold aerosols, there was practically no difference in effectiveness of the different esters of the acids studied. The higher toxicity of the warm aerosols could be caused by their smaller particles which penetrate the cuticle of the plant better and more rapidly.

Studium reziduálních účinků trichlóroctanu sodného (TCA) v půdě a jeho vlivu na následné plodiny

Изучение остаточного последействия
натриевой соли трихлоруксусной кислоты (TCA) в почве
и ее влияние на последующие культуры

Studium der residualen Wirkung von Natriumtrichlorazetat (TCA) im Boden und
seines Einflusses auf die Nachfrucht

Study of Residual Effect of Sodium Trichloracetate (TCA) in the Soil and its Effect
on Subsequent Plantings

Inž. Jiří ZEMÁNEK

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, oddělení ochrany rostlin, Ruzyně

Došlo dne 27. V. 1960

Úvod

V příštích letech bude u nás vyráběn trichlóroctan sodný (TCA), který bude používán k hubení pýru plazivého [*Elytrigia repens* (L.) Desv.]. Proti tomuto plevelu osvědčil se nám tento herbicid v dávce 25–50 kg/ha při aplikaci na podzim neb v předjaří. TCA se aplikuje do půdy v době mimo vegetaci. Je proto kromě vlastního herbicidního účinku důležitá otázka, jak dlouho trvají reziduální účinky v půdě a jak působí herbicid na následné plodiny.

Barrons a Hummer (1951) rozdělují plodiny podle citlivosti vůči TCA do 3 skupin: a) Málo citlivé: zelí, mrkev, celer, petržel, rajčata, paprika, tabák, řepa, len, hrách, vikev. b) Středně citlivé: tykvovitě rostliny, špenát, brambory, chřest, cibule, jahodník, vojtěška, jetel plazivý ladinský, mečíky a oves. c) Velmi citlivé: většina plodin patřících k čeledi Poaceae, fazol, sója, jetel, modrá lupina. Abel (1953, 1955) udává, že TCA v dávce 22 kg/ha nepoškozuje řepu cukrovou a len, škodí však hrachu a fazolu. Podle Evanse (1957) se po dávce 33 kg TCA/ha smí sít za 1 měsíc po postřiku řepka, vodnice a len olejný, za 2 měsíce po postřiku hrách, fazol, řepa cukrová a brambory. Stryckers a Slaats (1954) tvrdí, že herbicid TCA aplikovaný v dávce 50 kg/ha koncem zimy je po 2–3 měsících zcela bez nebezpečí pro četné zemědělské plodiny. Kersting (1957) doporučuje zachovávat 8-týdenní karenční lhůtu mezi jarní aplikací TCA a setím kulturních rostlin. Při aplikaci po žních neukázaly jarní obilniny a okopaniny v příštím roce žádné symptomy poškození. Beinhauer (1959) ve svých pokusech zjistil, že z kulturních rostlin se ukázaly vůči TCA

odolné křížaté olejniny. Obilniny zůstaly nepoškozeny pouze při srážkách vyšších než 200 mm mezi ošetřením a setím. Brambory (odrůda Bintje) reagovaly na aplikaci TCA provedenou před vzejitím nebo po vzejití plodiny listovými anomáliemi a poklesem výnosů. V jiných svých pokusech dokázal tento autor (1958), že v půdě teplé 28° C potřebuje TCA k inaktivaci 10 týdnů, při 20° C k inaktivaci nedochází, rovněž tak ne ve sterilizované půdě. Bohr (1959) udává dvouměsíční karenční lhůtu při dávce 50 kg TCA na 1 ha pro salát, špenát a oves. Většina autorů se shoduje v tom, že reziduální účinky TCA trvají v půdě 1 až 3 měsíce, což závisí na druhu a typu půdy, množství srážek, teplotě, obsahu humusu a mikrobiální činnosti.

Z uvedených několika literárních údajů vyplývá, že jsou mezi výsledky jednotlivých autorů značné rozdíly, jak pokud se týče citlivosti plodin vůči TCA, tak zvláště v dobách, po kterou trvají reziduální účinky tohoto herbicidu v půdě. Proto jsme si dali za úkol prostudovat tyto otázky:

1. stanovit počáteční toxicitu TCA a jeho selektivitu vůči různým druhům plodin;

2. zjistit dobu trvání reziduálních účinků v půdě za různých podmínek;

3. zjistit vliv TCA na následné plodiny v polních podmínkách při různých dávkách a dobách aplikace.

Zodpovězení těchto otázek má mimořádný význam pro zemědělskou praxi, aby bylo možno stanovit, které plodiny se smějí pěstovat na pozemcích ošetřených herbicidem TCA, za jakou dobu po aplikaci a za jakých podmínek.

Pracovní postup a metodika

Skleníkové i polní pokusy byly konány s trichlóroctanem sodným (dále označovaným zkratkou TCA) různého původu, např. s přípravkem NaTA, Tecane, jakož i s přípravkem československého původu.

Pro studium citlivosti plodin vůči TCA byly modifikovány známé metodiky (George, Moore, Brian, Garman, 1953, Hamm a Speziale, 1957). Postupováno bylo takto: do květináčů (horní průměr hrnku 15 cm) jsme zaseli vždy dvojici plodin jednoděložných a dvouděložných. Pak jsme připravili roztoky TCA nejméně ve 4 koncentracích stoupajících v geometrické řadě s kvocientem $\sqrt[10]{10}$, tj. 3.16. Ihned po zasetí byla půda zalita vodou a na její povrch jsme aplikovali roztoky TCA ústním atomizérem. Každá koncentrace byla zkoušena ve 3 opakováních. Pokusy jsme hodnotili obvykle za 14 dní po ošetření, případně i později, což záviselo na druhu plodiny a rychlosti jejího růstu. Měřítkem účinnosti TCA byla délka rostlin (u jednoděložných plodin) a váha čerstvé hmoty nadzemních částí rostlin (u dvouděložných plodin). Z průměrných hodnot jsme vypočítali relativní snížení délky rostlin či váhy rostlin vzhledem k rostlinám v neošetřené kontrole. Tyto výsledky jsme vynesli na semilogaritmický papír, na jehož ose x byly udány logaritmy dávek TCA a na ose y relativní snížení délek nebo váhy rostlin. Z grafu jsme interpolací, případně extrapolací vypočítali obvyklým způsobem ED 50.

Při studiu reziduálních účinků TCA v půdě jsme použili jako testovacích rostlin ječmene (odrůda Triumf) nebo pšenice (odrůda Chrudimka). Zkoumané vzorky půdy byly dány do květináčů, do nich byla vyseta semena testovacích rostlin (po 50 zrnech); od každého vzorku byla 4 opakování. Po 14 dnech byla

měřena délka rostlin a na základě příslušných dat v kontrolních pokusech s půdou neošetřovanou herbicidem TCA byly vypočteny relativní hodnoty.

Jednalo-li se o zjišťování reziduí TCA, v půdě v polních pokusech, byl postup tento: Na každé pokusné parcele bylo uděláno 20 vrypů do hloubky 15 cm (pokud není uvedeno jinak). Takto získaný vzorek půdy byl dokonale promíchán a z něho odebírána půda k plnění květináčů, do nichž byla seta semena ječmene nebo pšenice. Další postup byl stejný jako u skleníkových pokusů.

Vliv TCA na následné plodiny byl studován v polních pokusech. Pro tyto pokusy byl vybrán pozemek na zahradě VÚRV v Ruzyni, který nebyl zaplevelen pýrem plazivým, aby mohl být sledován přímý účinek TCA na plodiny bez ovlivnění výsledků tím, že by se na parcelách ošetřených herbicidem mohlo výnosově příznivě projevit zničení pýru. Pokusná plocha byla rozdělena na 4 stejné díly po 3 arech, z nichž každá byla ošetřena jiným způsobem. Postřiky byly konány zádovou stříkačkou v množství 800 l/ha. Na podzim byl pozemek ošetřen 2 dny po hluboké orbě a na jaře bylo stříkáno na hrubou brázdou. Při předseťové přípravě půdy byla každá parcela upravována zvláště, aby nebyla půda přehrnuta z jedné parcely na druhou. Na hranicích jednotlivých parcel byl mimo to po obou stranách ponechán dvoumetrový ochranný pruh. Po přípravě půdy bylo na každý dílec vyseto nebo vysázeno po 10 plodinách, a to: ječmen jarní, pšenice jarní, oves, len, řepka jarní a slunečnice na parcely po 2,5 m², bob koňský, řepa cukrová a kukuřice na parcely po 5 m² a vysázeny brambory na parcely po 10 m². Každá plodina byla v každé variantě ošetření opakována čtyřikrát. Parcelky byly uspořádány ve formě namátkových dílců. Způsob setí nebo sázení a výsevní normy byly voleny podle běžné agrotechniky. U všech plodin bylo sledováno vzcházení, růst rostlin, byl zaznamenáván výskyt chorob a škůdců. Celý pokusný pozemek byl ručním pletím a okopáváním udržován po celou dobu vegetace bez plevelů. Konečné hodnocení jsme konali buď zjišťováním výnosů plodin nebo zjišťováním čerstvé váhy nadzemních částí plodin, případně stanovením počtu rostlin na jednotlivých parcelkách. Výnosové výsledky byly statisticky zpracovány variací analýzou a byly stanoveny nejmenší průkazné rozdíly (d). Pro lepší srovnání byly absolutní hodnoty přepočítávány na relativní hodnoty v procentech neošetřené kontroly.

Na všech pokusných místech byla zaznamenávána hlavní meteorologická data, zvláště srážky, pokud ovšem byly k dispozici potřebné přístroje. Tyto údaje byly sledovány od založení pokusu až do doby sklizně, popřípadě odběru půdních vzorků po sklizni.

Experimentální část

I. Studium citlivosti plodin vůči TCA

Účelem pokusu bylo zjistit citlivost různých kulturních rostlin vůči TCA a počáteční toxicitu tohoto herbicidu. Pokusy jsme konali se zahraničním přípravkem NaTA ve skleníku na těchto plodinách: žito, pšenice, oves, ječmen, kukuřice, jilek italský, košťava luční, hrách, hořčice bílá, len, řepa cukrová, řepka, vojtěška a slunečnice. Do květináčů byly vysety dvojice těchto plodin, a to po 25 semenech od každého druhu, kdežto u plodin s menšími semeny po 50 semenech (u jílku italského, košťavy luční, hořčice bílé, lnu, řepky a vojtěšky). TCA byla aplikována v dávkách odpovídajících 100 kg, 31,6 kg, 10 kg a 3,16 kg přípravku na 1 ha v množství 2000 litrů postřikového roztoku. Výsledky v ED 50 hodnotách stanovených graficky jsou přehledně uvedeny na tabulce I.

I. Účinek TCA na jednoděložné a dvouděložné plodiny ve skleníkových pokusech

Jednoděložná plodina	ED 50 kg TCA/ha	Dvouděložná plodina	ED 50 kg TCA/ha
Žito	<3,16	hrách	> 100
Oves	4,7	len	> 100
Ječmen	<3,16	řepa cukrová	46
Pšenice	<3,16	hořčice bílá	> 100
Kostřava luční	3,05	slunečnice	> 100
Jilek italský	2,5	vojtěška	31,6
Kukuřice	8,1	řepka	> 100

V těchto skleníkových pokusech se jeví vysoká selektivita TCA vůči dvouděložným plodinám. Jednoděložné plodiny jsou mnohonásobně citlivější než dvouděložné plodiny. Nejvyšší toleranci vůči TCA ze zkoušených jednoděložných plodin vykazala kukuřice a přibližně o polovinu nižší toleranci měl oves. Ostatní obilniny a trávy byly velmi citlivé. TCA neovlivňovala ve třech nejnižších dávkách počet vzešlých rostlin ve srovnání s kontrolou, rostliny však byly zakrnělé, listy ztuhlé, tmavozelené, vysoké nejvýše 25–30 mm. Z dvouděložných plodin byla nejcitlivější vojtěška a za ní v pořadí následovala řepa cukrová, ovšem jejich ED 50 byly ve srovnání s jednoděložnými plodinami stále ještě více než desetkrát vyšší, takže koeficient selektivity přesahoval hodnotu 10. Ostatní dvouděložné plodiny měly ED 50 vyšší než 100 kg/ha. Nutno však poznamenat, že u hrachu při dávce 31,6 kg/ha a zvláště 100 kg/ha byly rostliny nižší než v kontrole, listy byly zkadeřené a nerozvinuté. Působil tedy herbicid TCA do určité míry fyto-toxicky i na hrách, i když se to neprojevovalo tak zřetelně ve váze čerstvých rostlin, aby tím byla ovlivněna ED 50. Je možné, že při pozdější době hodnocení byl nepříznivý účinek na hrách patrnější, jak to bylo později pozorováno v polních pokusech.

II. Studium reziduálních účinků TCA v půdě

a) Skleníkové pokusy: Ke studiu reziduálních účinků TCA v půdě bylo použito ornice ze zahrady VÚRV v Ruzyni. TCA byla použita v dávkách odpovídajících 3,16 kg, 10 kg, 31,6 kg a 100 kg přípravku na 1 ha ve 2000 litrech vody.

V první sérii pokusů byla do hloubky 1,5 cm vyseta semena pšenice, půda zalita vodou a ihned na povrch aplikována TCA v příslušných dávkách. Při stanovování účinku TCA na rostliny pšenice byly listy ustříhány těsně nad zemí a kořínky ponechány v půdě. Po dobu růstu pšenice byla půda pravidelně zalévána, ale po odstříhání listů byla půda ponechána bez závlivky až do příštího setí semen pšenice, tj. za 1 měsíc, resp. za 2 a 3 měsíce po založení pokusů. Po uplynutí příslušného termínu byla půda opatrně odnímána z povrchu do hloubky 1,5 cm. Zbytek půdy byl prokypřen, na jeho povrch vyseta znova zrna pšenice a zasypána půdou vyňatou z příslušného květináče. Po zasetí byla půda opět zalévána až do doby měření délky rostlin a celý postup se opakoval, jak je popsáno dříve. Výsledky tohoto pokusu jsou uvedeny na tabulce II.

Za podmínek uvedeného pokusu reziduální účinky TCA v půdě se značně snížily teprve za 2 měsíce po aplikaci herbicidu, kdy ED 50 stanovená na základě relativního snížení délky rostlin pšenice činila 74 kg TCA na 1 ha a po 3 měsících byla vyšší než 100 kg/ha. Nutno upozornit, že se jedná o teoretické hodnoty

II. Trvání reziduálních účinků TCA ve vlhké půdě při skleníkových pokusech.
Stanovováno na rostlinách pšenice

Dávka TCA v kg/ha	Doba uplynulá mezi aplikací TCA a stanovením reziduálních účinků							
	ihned po aplikaci		1 měsíc		2 měsíce		3 měsíce	
	Ø délka rostlin v mm	ED 50	Ø délka rostlin v mm	ED 50	Ø délka rostlin v mm	ED 50	Ø délka rostlin v mm	ED 50
3,16	23	<3,16	111	3,9	153	74	182	>100
10	18		20		136		172	
31,6	15		18		125		178	
100	17		15		56		167	
Kontrola	201		207		149		186	

vypočítané z původních dávek aplikace, nejedná se tudíž o skutečný obsah TCA v půdě v době hodnocení pokusu, který musí být mnohonásobně nižší, jak vyplývá ze srovnání téhož pokusu, byla-li aplikace provedena ihned po zasetí pšenice, kdy ED 50 byla nižší než 3,16 kg/ha. Zjišťování skutečného množství TCA v půdě po určité době od aplikace lze provést chemickou analýzou nebo biologickou metodou s použitím citlivých rostlin (ječmene neb pšenice) na základě kalibrační křivky získané v pokusech s celou sérií vzorků půdy obsahující odstupňovanou známá množství TCA. Je samozřejmé, že ke kalibraci nutno vzít půdu ze stejného pokusného místa, ovšem bez herbicidního ošetření, z jakého pochází zkoumaný vzorek. Na zpracování této metody pokračujeme a bude předmětem zvláštní publikace.

Při hodnocení výsledků výše uvedeného pokusu nutno vzít v úvahu, že zaléváním půdy v květináčích se TCA z půdy postupně vyplavovala, takže herbicid v důsledku toho mohl rychle mizet. Je samozřejmé, že na ubývání TCA z půdy měly vliv ještě další faktory, např. rozklad TCA pomocí mikroorganismů.

Založili jsme proto druhou sérii pokusů se zjišťováním reziduálních účinků v suché půdě. Ornice vysušená na vzduchu byla navržena do výše 15 cm na velké ploché míse. Povrch půdy byl ošetřen stejnými dávkami TCA jako v předchozím pokuse. Ihned po postřiku byla půda dokonale promíchána a každá varianta uchována v igelitovém sáčku na suchém místě při laboratorní teplotě. Z těchto zásobních vzorků byly odebírány menší vzorky půdy pro zjišťování reziduálních účinků TCA, a to po 1 měsíci, dále po 2, 3, 4 a 6 měsících. Stanovování reziduálních účinků jsme prováděli podle stejné metodiky jako v předchozím pokuse. Výsledky jsou uvedeny na tabulce III.

Za podmínek tohoto pokusu nedošlo prakticky k žádnému rozkladu nebo mizení TCA z půdy, neboť ještě za 6 měsíců po postřiku i nejnižší dávka TCA silně potlačovala růst rostlin pšenice, takže ED 50 byla nižší než 3,16 kg/ha. Toto zjištění má velký praktický význam, a to v tom smyslu, že v suchých klimatických podmínkách se může nepříznivý vliv TCA projevit ještě za dlouhou dobu po aplikaci TCA, zvláště u plodin citlivých vůči tomuto herbicidu.

b) **Polní pokusy:** Pro zjišťování reziduálních účinků TCA v půdě za polních podmínek bylo využito některých našich polních pokusů s hubením pýru plazivého, založených na podzim 1958 a na jaře 1959 v Ruzyni, Dobřenicích

III. Trvání reziduálních účinků TCA v suché půdě při skleníkových pokusech.
Stanovováno na rostlinách pšenice

Dávka TCA v kg/ha	Průměrná délka rostlin pšenice v mm zjištěná po těchto dobách uplynulých mezi aplikací TCA a stanovováním reziduálních účinků					
	ihned po aplikaci	1 měsíc	2 měsíce	3 měsíce	4 měsíce	6 měsíců
3,16	26	32	33	32	34	43
10	22	30	32	34	33	23
31,6	20	30	29	29	28	19
100	17	23	19	27	24	16
Kontrola	150	160	165	98	133	152

a Sánech. V těchto pokusech jsme zkoušeli tři varianty ošetření, a to postřik TCA v dávce 30 kg/ha a 60 kg/ha aplikovaný na podzim a dávku 30 kg/ha aplikovanou na jaře. Vzorky z ošetřených i kontrolních parcel byly odebrány podle metodiky na konci léta a v Ruzyni a v Dobřenicích ještě na podzim po provedené orbě, takže reziduální účinky byly zjišťovány zhruba až 1 rok po aplikaci

IV. Reziduální účinky TCA na půdě v polních pokusech.
Stanovováno na rostlinách ječmene

Pokusné místo	Dávka TCA kg/ha	Datum aplikace	Datum odběru půdních vzorků	Množství srážek v období mezi apli- kací a od- běrem vzorků (mm)	Ø délka rostlin ječmene v mm	Relativní hodnoty
Ruzyně	Kontrola	—	6. 8. 1959	—	147,5	100
	30	7. 11. 1958	6. 8. 1959	280,0	156,1	105,8
	60	7. 11. 1958	6. 8. 1959	280,0	149,0	101,0
	30	20. 2. 1959	6. 8. 1959	204,0	132,4	89,7
	Kontrola	—	2. 12. 1959	—	202,6	100
	30	7. 11. 1958	2. 12. 1959	342,5	205,1	101,2
	60	7. 11. 1958	2. 12. 1959	342,5	176,7	87,2
	30	20. 2. 1959	2. 12. 1959	266,5	181,7	89,2
Dobřenice	Kontrola	—	10. 9. 1959	—	79,0	100
	30	28. 11. 1958	10. 9. 1959	438,2	81,3	102,9
	60	28. 11. 1958	10. 9. 1959	438,2	72,5	91,8
	30	14. 3. 1959	10. 9. 1959	359,6	71,7	90,8
	Kontrola	—	18. 11. 1959	—	159,2	100
	30	28. 11. 1958	18. 11. 1959	474,1	176,9	111
	60	28. 11. 1958	18. 11. 1959	474,1	155,1	97
	30	14. 3. 1959	18. 11. 1959	395,5	146,6	92
Sány	Kontrola	—	10. 9. 1959	není v místě meteorolo- gická stanice	77,5	100
	30	6. 11. 1958	10. 9. 1959		79,3	102,3
	60	6. 11. 1958	10. 9. 1959		82,3	106,1
	30	6. 3. 1959	10. 9. 1959		69,9	90,2

TCA. K jejich stanovení bylo použito biologické metody s ječmenem (odrůda Triumf)) jako testovací rostlinou. Na tabulce IV jsou uvedeny výsledky měření rostlin, data aplikace TCA a odebrání vzorků půdy, jakož i množství srážek spadlých v období mezi aplikací a stanovením reziduálních účinků.

V pokusech bylo zjištěno, že dávka 30 kg TCA na 1 ha aplikovaná na podzim nezanechala v půdě prakticky žádná rezidua příštího podzimu, která by byla zjištělná citlivou testovací rostlinou. Dávka 60 kg, aplikovaná v téže době, byla již trochu méně spolehlivá, neboť v některých případech byl poněkud potlačen růst rostlin ječmene, byť ve srovnání s kontrolou celkem nepatrně. Je zajímavé, že při pokusech v Ruzyni se toto slabé potlačení růstu ječmene projevilo až při odebrání vzorků po hluboké orbě, zatímco při odběru téměř o 3 měsíce dříve se tento nepříznivý vliv neobjevil. Je to možná způsobeno tím, že TCA byla vyplavena do spodnějších vrstev půdy, než z kterých byly brány vzorky, a teprve při hluboké orbě se dostaly na povrch. Po jarní aplikaci byly však reziduální účinky TCA zjevné. Pohyb TCA v půdě v těchto pokusech nebyl experimentálně prokázován.

Tento jev byl zjišťován v jiném pokuse, ovšem v kratším intervalu po aplikaci. Na zahradě VÚRV v Ruzyni byla dne 3. dubna 1958 ošetřena parcela o rozloze 1 aru dávkou 25 kg TCA na 1 ha. Pozemek byl oset luskovinoobilnou směskou a dne 13. června 1958 byly odebrány vzorky půdy z hloubky 0–5 cm, 5–15 cm a 15–25 cm; ze stejných hloubek byla odebrána půda i v kontrolní parcele. Od doby aplikace do dne odběru vzorků půdy spadlo 135 mm srážek. Reziduální účinky TCA byly zjišťovány metodou na ječmeni. Výsledky jsou uvedeny v tabulce V.

V. Reziduální účinky TCA v různých hloubkách půdy v polním pokuse za dva měsíce po aplikaci

Hloubka odběru vzorku půdy	Neošetřená parcels	Parcela ošetřená dávkou 25 kg TCA na 1 ha	
	Ø délka rostlin ječmene v mm	Ø délka rostlin ječmene v mm	relativní hodnoty
0–5 cm	130,1	33,4	25,7
5–15 cm	142,2	137,2	96,5
15–25 cm	138,4	131,9	95,3

V tomto pokuse zůstala většina TCA uložena ve svrchní vrstvě půdy do hloubky 5 cm, kdežto v hlubších vrstvách byla množství TCA již zanedbatelná.

III. Studium vlivu TCA na následné plodiny

Vliv TCA na následné plodiny v polních podmínkách byl sledován způsobem, jak je uvedeno v metodice. Pokus měl tyto varianty:

1. Neošetřená kontrola.
2. Postřik herbicidem TCA v dávce 30 kg/ha, provedený dne 7. XI. 1958.
3. Postřik herbicidem TCA v dávce 60 kg/ha, provedený dne 7. XI. 1958.
4. Postřik herbicidem TCA v dávce 30 kg/ha, provedený dne 20. II. 1959.

Po předsetové přípravě jednotlivých parcel byly na ně vysety tyto plodiny v těchto datech: jarní pšenice (Vega), jarní ječmen (Hanácký Kargyn), oves

VI. Vliv TCA na výnos zelené hmoty rostlin řepky, bobu a slunečnice

Dávka TCA v kg/ha	Datum aplikace	Řepka		Bob		Slunečnice	
		Ø váha rostlin kg/10 m ²	relativní hodnoty	Ø váha rostlin kg/10 m ²	relativní hodnoty	Ø váha rostlin kg/10 m ²	relativní hodnoty
Kontrola	—	37,25	100	17,50	100	48,60	100
30	7. 11. 1958	33,62	90,2	12,30	70,3	66,90	137,6
60	7. 11. 1958	30,75	82,5	9,90	56,6	60,80	125,1
30	20. 2. 1959	25,50	68,5	1,95	11,1	59,10	121,6
(d) P=0,05		1,83		1,29		4,66	
(d) P=0,01		2,63		1,85		6,70	

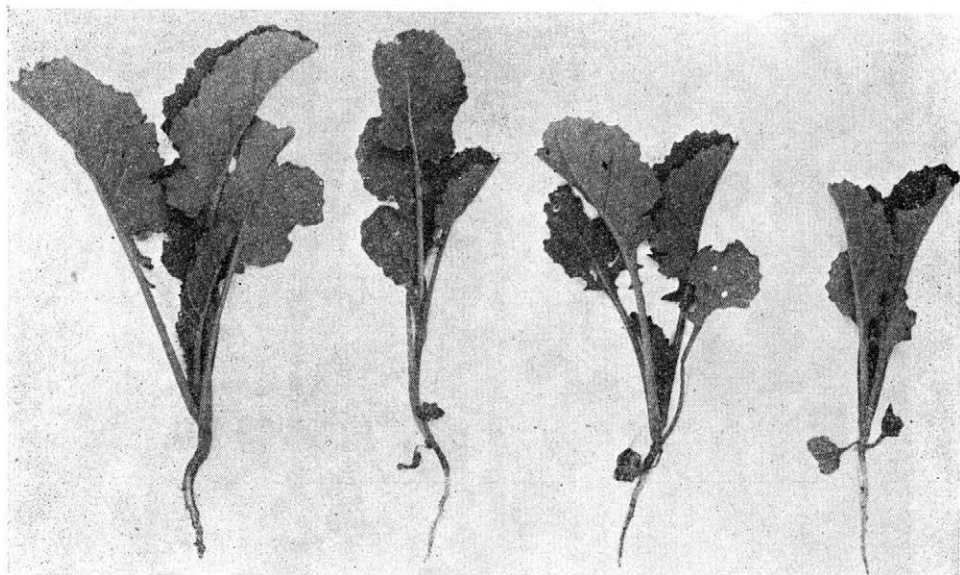
VII. Vliv TCA na výnosy brambor, řepy cukrové a kukuřice

Dávka TCA v kg/ha	Datum aplikace	Brambory		Řepa cukrová		Kukuřice	
		Ø výnos hlíz q/ha	relativní hodnoty	Ø výnos bulev q/ha	relativní hodnoty	Ø výnos palic q/ha	relativní hodnoty
Kontrola	—	165,2	100	280,0	100	233,5	100
30	7. 11. 1958	185,2	112,1	272,5	97,3	179,0	76,6
60	7. 11. 1958	160,2	97,0	200,0	71,4	167,0	71,5
30	20. 2. 1959	135,0	81,7	147,5	52,7	165,5	70,9
(d) P=0,05		16,0		53,3		31,3	
(d) P=0,01		23,0		76,4		45,0	

(Studnický), řepka jarní (Ronen), len (Šumperský Horal), bob koňský (Tatranský) dne 24. března 1959; řepa cukrová (Dobrovická N) dne 26. března 1959; brambory (Bintje) byly vysázeny dne 10. dubna 1959; kukuřice (KAZ) a slunečnice (Bučianská olejná) byly vysety dne 29. dubna 1959. Pozorování a hodnocení výsledků pokusů bylo konáno podle metodiky. Dosažené výsledky jsou přehledně uvedeny v tabulce VI a VII.

Obilniny: Ječmen ani pšenice prakticky vůbec nevzešly, pouze po podzimní aplikaci TCA v dávce 30 kg/ha vzešly ojedinělé rostliny; u ovsa byl počet vzešlých rostlin o něco vyšší. Vzhledem k poškození pokusu ptactvem nebyly výsledky přesně hodnoceny, je třeba však poznamenat, že ptáci soustředili svou pozornost nejvíce na parcely ošetřené herbicidem. Semena obilnin začala totiž klíčit, jejich růst však byl silně potlačen, takže ani neprorazila povrch půdy a naklíčená semena se stala kořistí ptáků. Kontrolní parcely byly v tomto směru poškozeny mnohem méně.

Řepka jarní: Tato plodina vzházela na všech parcelách normálně, pouze na parcele ošetřené herbicidem TCA na jaře byly rostliny menší. Čerstvá váha rostlin řepky byla zjišťována dne 8. VII. 1959. Podzimní aplikace TCA v dávce 30 kg/ha snížila výnosy zelené hmoty řepky o 9,8 %, při dávce 60 kg/ha o 17,5 % a jarní aplikace v dávce 30 kg/ha o 31,5 % ve srovnání s kontrolou. Toto snížení výnosů je ve všech případech velmi průkazné.



1. Vliv TCA na řepku: a) kontrola, b) TCA 30 kg/ha aplikováno na podzim, c) TCA 60 kg/ha na podzim, d) TCA 30 kg/ha na jaře. Foto — Novák

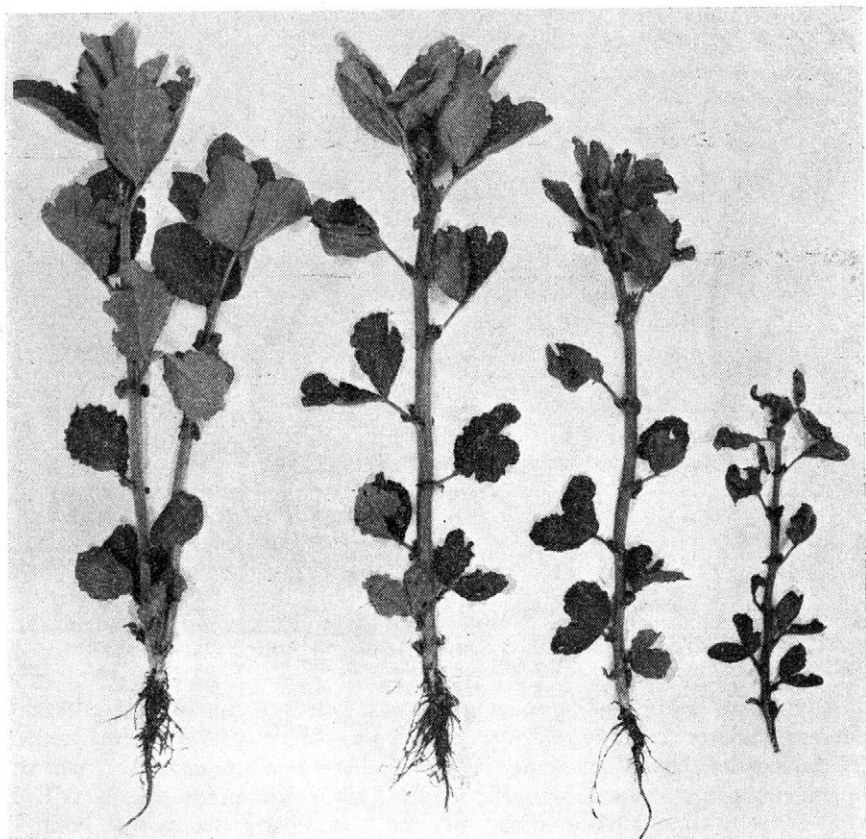
Bob vzházel normálně, pouze na parcele ošetřené na jaře bylo vzházení opožděno. Avšak za 2–3 týdny po vzejití se začal projevovat velmi nepříznivě vliv TCA. Rostliny bobu zůstávaly zakrnělé, listy pomalu usychaly, což se zřetelně projevilo při stanovení výnosů zelené hmoty, konaném dne 8. VI. 1959. Všechna ošetření silně snížila výnos, při čemž jarní aplikace porost bobu téměř úplně zničila.

Slunečnice nebyla při vzházení ani ve svém růstu ovlivněna žádným z ošetření půdy. Na parcelách ošetřených herbicidem TCA byly dokonce vyšší výnosy zelené hmoty než v kontrole. Toto zvýšení bylo statisticky velmi průkazné.

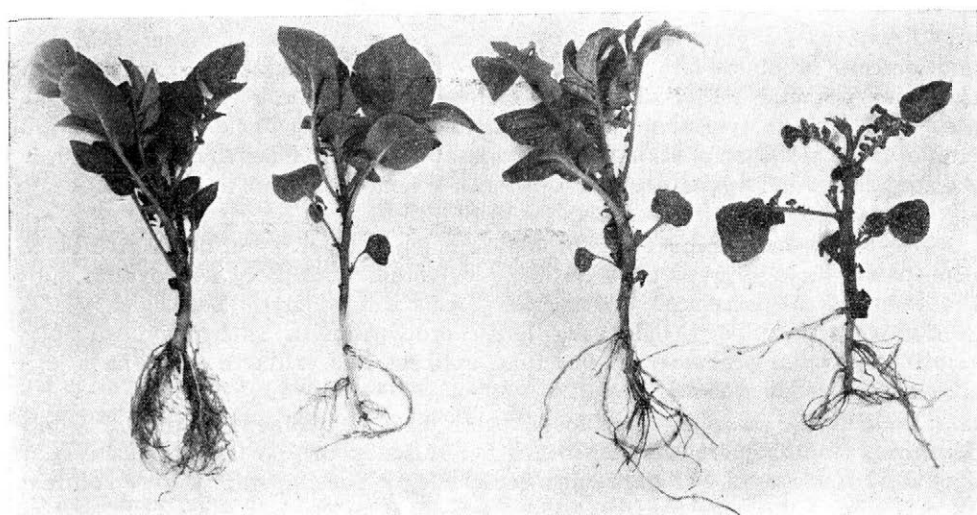
Brambory měly potlačenou vzházivost pouze po jarní aplikaci TCA. Na této parcele se objevovaly také zakrnělé trsy s listy pokrytými nekrotickými skvrnami, případně s listy zakrnělými. Nebylo tomu tak ale u všech trsů. V ostatních ošetřeních se tyto abnormality vyskytovaly zcela ojediněle. Při sklizni hlíz dne 27. VIII. 1959 se ukázalo, že podzimní aplikace téměř neovlivnila výnos hlíz, po nižší dávce byl výnos dokonce vyšší než v kontrole. Jarní aplikace TCA snížila však výnos hlíz velmi průkazně, a to o 18,3 %.

Repa cukrová: Vzházení této plodiny a její další růst byl nepříznivě ovlivněn spálou, která se vyskytla v důsledku vytvoření tvrdé kory na povrchu půdy i v kontrolních parcelách. Ovšem na parcelách ošetřených herbicidem TCA, zvláště po jarní aplikaci, byl výskyt této choroby silnější. Snížení výnosu bulev se projevilo velmi průkazně při podzimní aplikaci TCA v dávce 60 kg/ha a ještě zřetelněji po jarní aplikaci.

Kukuřice se ukázala v těchto pokusech jako nejodolnější rostlina z jedno-
děložných plodin. Počet vzešlých rostlin byl snížen pouze po jarní aplikaci TCA, a to o 31 %, v ostatních ošetřeních vzešel stejný počet rostlin jako v kontrole. Výnos palic (váženy nevysušené palice) byl však snížen o 23,4 až 29,1 %. Toto snížení je velmi průkazné ve srovnání s kontrolou, ovšem mezi jednotlivými cse-



2. Vliv TCA na bob: a) kontrola, b) TCA 30 kg/ha aplikováno na podzim, c) TCA 60 kg/ha na podzim, d) TCA 30 kg/ha na jaře. Foto — Novák



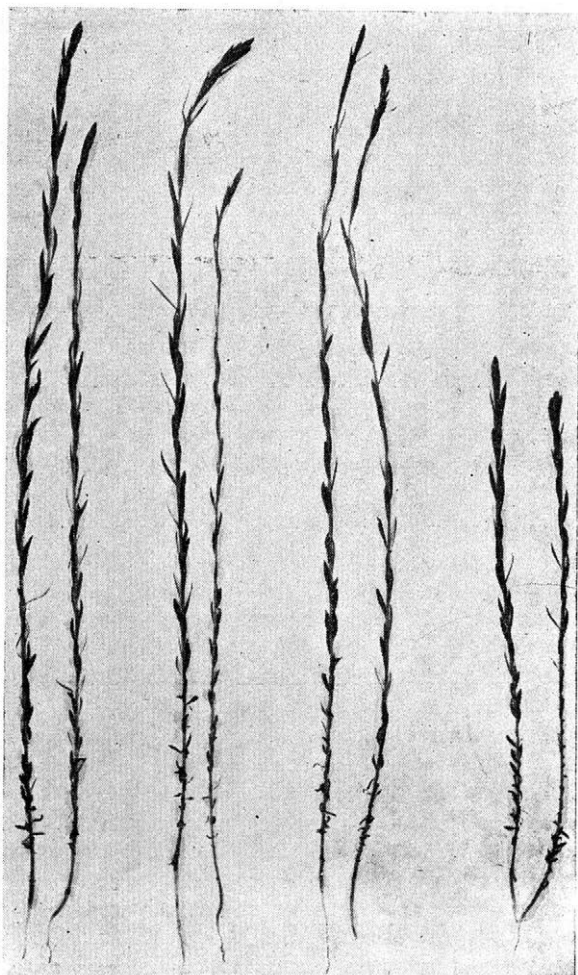
3. Vliv TCA na brambory: a) kontrola, b) TCA 30 kg/ha aplikováno na podzim, c) TCA 60 kg/ha na podzim, d) TCA 30 kg/ha na jaře. Foto — Novák

třeními průkazného rozdílu není. Při sklizni palic z ošetřovaných parcel bylo pozorováno, že některé palice jsou abnormální. Byly buď krátké (8–10 cm) a naduřelé, nebo byly dlouhé stejně jako v kontrole (20–25 cm), jejich zrna však zůstávala tvamozelená, popřípadě hnědozelená

a uvnitř dutá, zatímco z kontrolních parcel byla zrna normálně žlutobílá. Tyto abnormální palice se vyskytovaly ve větším měřítku na parcelách ošetřených herbicidem TCA na podzim než na parcelách ošetřených herbicidem TCA na jaře.

Len vzcházal na všech parcelách normálně, ale brzy po vzejití byl silně napaden dřepčíky, kteří způsobili tak vážné škody, že provedené hodnocení výnosu a měření délky rostlin je nespolehlivé, a proto je v této práci neuvádíme. Nutno však upozornit, že dřepčící napadali opět nejvíce rostlinky lnu na parcelách ošetřených herbicidem TCA, zvláště po jarní aplikaci, kdežto kontrola byla napadena těmito škůdci nejméně.

Kromě těchto přesných srovnávacích pokusů jsme bedlivě sledovali vliv TCA na následné plodiny ve všech poloprovodních polních pokusech s hubením pýru plazivého, konaných na různých místech (např. v Ruzyni, Č. Krumlově, Dobřenicích, Šumperku, Lískovicích aj.). Zjištěná pozorování souhlasí v podstatě s výsledky výše uvedených pokusů, i když se nepříznivý vliv TCA na následné plodiny projevovat mírněji. I v poloprovodních pokusech se obilniny ukázaly jako velmi citlivé vůči TCA, a to i při aplikaci herbicidu předchozího podzimu. V některých případech byl jejich růst jen potlačen, v jiných případech byly úplně zničeny. Oves byl z nich nejodolnější a předjarní aplikace nejnebezpečnější. Len byl ovlivňován málo, fytotoxicita se projevila hlavně při seti lnu po jarní aplikaci TCA. Řepa cukrová a krmná a brambory byly zasaženy zcela nepatrně, takže při prohlídce porostů mohl být zjištěn určitý nepříznivý vliv pouze po jarní aplikaci. Zato hrách se ukázal velmi citlivý a jarní aplikaci TCA byl prakticky úplně zničen, jak tomu bylo v uvedených pokusech s bobem.



4. Vliv TCA na len: a) kontrola, b) TCA 30 kg/ha aplikováno na podzim, c) TCA 60 kg/ha na podzim, d) TCA 30 kg/ha na jaře. Foto — Novák



5. Porost obilnin (pšenice, ječmene, ovsa) na pozemku ošetřeném na podzim herbicidem TCA v dávce 30 kg/ha. Foto — Zemánek

Vliv TCA na brambory, řepu cukrovou a len sledujeme ještě v dalších pokusech ve spolupráci s příslušnými specializovanými ústavu ČSAZV. Zjišťuje se vliv nejen na výnosy, nýbrž i na jakost a technologické vlastnosti produktů. Dosažené výsledky budou předmětem další publikace.

Rozbor výsledků a diskuse

Ve skleníkových pokusech jsme zjistili, že TCA při aplikaci ihned po zasetí semen kulturních rostlin má velmi silnou počáteční toxicitu vůči všem jedno-
děložným plodinám; odolnější byl oves a kukuřice. Pro dvouděložné plodiny byl TCA mnohonásobně méně toxický. Dosažené výsledky souhlasí vcelku s rozdělením plodin podle citlivosti, které uvádějí Barrons a Hummer (1951). V protikladu s těmito skleníkovými pokusy se však ukázal hrách a bob při polních

pokusech jako velmi citlivý vůči TCA, což souhlasí s údaji A b e l o v ý m i (1953, 1955). Tento rozdíl ve výsledcích mezi oběma pokusy lze vysvětlit tím, že při skleníkových pokusech byl účinek hodnocen za poměrně krátkou dobu po vzejití rostlin (7–14 dní). V polních pokusech hrách i bob zpočátku vzházely normálně a teprve za 2–3 týdny po vzejití se začal uplatňovat škodlivý vliv na tyto plodiny. Ve skleníkových pokusech se nemohl proto tento nepříznivý účinek tak průkazně projevit, i když i v těchto pokusech byly náznaky fyto toxicity TCA zvláště při vyšších dávkách, jak uvádíme přímo u hodnocení těchto pokusů.

Zjištěné poměrně rychlé mizení TCA z půdy (za 2–3 měsíce) po aplikaci za skleníkových podmínek bude nutno doplnit přesným stanovováním reziduálních účinků ve vztahu k množství srážek spadlých mezi aplikací TCA a setím plodin s přihlédnutím k druhu půdy a mikrobiální činnosti. Je známo, že v písčitých půdách se herbicid rychle splavuje do spodních vrstev půdy a že v půdách s vysokým obsahem humusu je rychle rozkládán mikroorganismy (B a r r o n s a H u m m e r, 1951, B e i n h a u e r, 1958). Důležité je naše zjištění, že v suché půdě, v níž je slabá mikrobiální činnost a kde není možnost vyplavení TCA z půdy, se reziduální účinky TCA ani po 6 měsících neliší podstatně od počáteční toxicity. K této skutečnosti nutno přihlížet při aplikaci TCA v sušších oblastech našeho státu.

Naše pokusy se zjišťováním vlivu TCA na následné plodiny nutno pokládat za velmi přísný test vzhledem k tomu, že byl vyloučen vliv plevelů. Na rozdíl od četných literárních údajů (A b e l, 1953, 1955, S t r y c k e r s a S l a a t s, 1954, K e r s f i n g, 1957, B o h r, 1959) a prospektů výrobců (F i s o n s, H o e c h s t) jsme zjistili, že s výjimkou slunečnice měla aplikace TCA v dávkách 30–60 kg/ha ještě po více než 4 měsících nepříznivý vliv na výnosy i odolných plodin (řepka, len, řepa cukrová), i když při dávce 30 kg bylo toto snížení výnosů ve srovnání s kontrolou nepatrné a u brambor při této dávce nedošlo vůbec ke snížení výnosu. Při dávce 60 kg/ha bylo toto snížení podstatnější, zvláště u řepy cukrové, lnu a řepky. Proto ochranné lhůty, udávané výše uvedenými autory, se nám zdají být krátké. V žádném případě nedoporučujeme předjarní aplikaci TCA, kdy snížení výnosů s výjimkou slunečnice bylo u všech plodin velmi značné. Tato aplikace by přicházela v úvahu jen v tom případě, kdy se jedná především a pouze o zničení pýru na velmi zapleveleném pozemku bez ohledu na to, jak TCA ovlivní následnou plodinu.

K údajům o možnosti pěstování jarních obilnin po podzimní aplikaci (F i s o n s) TCA, a to i po spadnutí většího množství srážek než 200 mm (B e i n h a u e r, 1959), se stavíme skepticky. V našich pokusech nenastávalo pouhé snižování výnosů obilnin, nýbrž v mnoha případech byly úplně zničeny a vůbec nevzešly. Z jednoděložných plodin by přicházela v úvahu jako následná plodina po aplikaci TCA pouze kukuřice, která je poměrně nejméně citlivá vůči tomuto herbicidu.

Při rozboru výsledků nesmíme zapomenout, že jsme v pokusech sledovali přímý vliv TCA na plodiny na nezaplevelených pozemcích. Situace vypadá zcela jinak na pozemcích zamořených pýrem plazivým, kdy případné škody způsobené plodině přímým účinkem herbicidu budou vyváženy, případně předčeny příznivým účinkem TCA vyvolaným zničením pýru. V poloprovodních pokusech byly za těchto podmínek výnosy na plochách ošetřených herbicidem TCA vyšší než na kontrolních zaplevelených parcelách. Jsme si však vědomi toho, že u pýru je tato otázka složitější než například při hubení dvouděložných plevelů herbi-

cidy povahy stimulátorů růstu (2,4-D, MCPA) v obilninách. Podle Kommdahla, Kotheimera a Bernardiniho (1959) se projevuje škodlivě na kulturní rostliny nejen pýr živý, nýbrž i zbytky oddenků v půdě a látky produkované tímto plevelem, a to ještě po určitou dobu po tom, kdy rostliny pýru a jejich oddenky jsou z půdy odstraněny. Této otázce bude nutno věnovat zvláštní pozornost i ve vztahu s hubením pýru herbicidem TCA. Je možné, že příznivý účinek zničení pýru tímto herbicidem se neprojeví na výnosech v prvním roce, nýbrž až v letech následných, kdy z půdy zmizí jak zbytky herbicidu, tak i škodlivé látky vytvářené pýrem samotným.

Skutečnost, že výnos plodin může být aplikací herbicidů na nezaplevelených nebo málo zaplevelených kulturách snížen ve srovnání s neošetřenou kontrolou, není nic specifického pouze pro TCA. K tomuto úkazu došlo i u tak osvědčených herbicidů, jako jsou 2,4-D a MCPA používané ve světě na miliónech hektarů, jak dokazují práce některých autorů (Zoschke, 1957, Zemánek, 1953).

V našich pokusech bylo také zjištěno, že na parcelách ošetřených herbicidem TCA byl silnější výskyt některých chorob a škůdců než na parcelách neošetřených. Je pravděpodobné, že se jedná o druhotný úkaz způsobený oslabením rostlin nebo zpomalením jejich růstu. Tuto otázku bude nutno rovněž ještě experimentálně důkladně prostudovat.

Souhrn

Vzhledem k tomu, že v ČSSR bude vyráběn a používán trichlóroctan sodný (TCA) k hubení pýru plazivého (*Elytrigia repens* L., Desv.), bylo nutno důkladně prostudovat jeho počáteční toxicitu pro hlavní zemědělské plodiny, trvání jeho reziduálních účinků v půdě a vliv na následné plodiny.

Ve skleníkových pokusech byla zjištěna vysoká selektivita TCA vůči dvouděložným plodinám, které poškozuje teprve při mnohonásobně vyšší dávce než jednoděložné plodiny. Z posledně jmenované skupiny plodin byly nejcitlivější ječmen, pšenice, žito, kostřava luční, jílek italský, odolnější byl oves a nejodolnější kukuřice. Všechny zkoušené dvouděložné plodiny byly při stanovení počáteční toxicity velmi odolné, jejich ED 50 byly vyšší než 100 kg TCA/ha s výjimkou vojtěšky a řepy cukrové, které byly o něco citlivější.

Reziduální účinky TCA ve vlhké půdě, zjišťované biologickou metodou s použitím pšenice jako testovací rostliny, byly za 2 měsíce po aplikaci již velmi slabé a za 3 měsíce byly prakticky zanedbatelné. Naopak v suché půdě se aktivita TCA nesnížila ani za 6 měsíců po aplikaci.

Za polních podmínek reziduální účinky TCA zjišťované na 3 pokusných místech uvedenou biologickou metodou byly za 1 rok po aplikaci zcela nepatrné i při dávce 60 kg TCA/ha, kdežto jarní aplikace v dávce 30 kg/ha při hodnocení téhož roku na podzim projevila mírné fytoxicitu pro testovací rostlinu (ječmen).

V polních pokusech byl sledován na pozemku prostém pýru vliv podzimní aplikace TCA v dávce 30 kg a 60 kg/ha a jarní aplikace v dávce 30 kg/ha na následné plodiny pěstované téhož jara. Ječmen a pšenice na ošetřených parcelách prakticky vůbec nevzešly, u ovsa vzešlo pouze malé procento rostlin. Kukuřice, ač se jedná o jednoděložnou plodinu, byla v těchto pokusech poměrně odolná, ačkoliv na parcelách ošetřených herbicidem TCA nastalo snížení výnosu palic.

Z dvouděložných plodin byla nejodolnější slunečnice, u které nenastalo v žádném případě snížení čerstvé váhy rostlin ve srovnání s rostlinami na kontrolním pozemku. Značně odolné byly dále tyto plodiny: brambory, řepa cukrová, řepka a len. Bob a hrách byly velmi citlivé. Nejnebezpečnější pro plodiny byla jarní aplikace, která velmi podstatně snížila výnosy i u odolných plodin. Při podzimní aplikaci byla samozřejmě fyto-toxičtější dávka 60 kg/ha, která snižovala výnosy více než dávka 30 kg na 1 ha, která nesnížila výnosy odolných rostlin vůbec nebo jen nepatrně.

Pro praxi plyne z těchto pokusů závěr, že na pozemcích ošetřených na podzim dávkami 30–60 kg TCA na hektar lze příštího jara pěstovat slunečnici, brambory, řepu cukrovou a krmnou, len, řepku, případně i kukuřici. Nesmí se pěstovat obilniny ani citlivé dvouděložné plodiny, např. hrách a bob. Od před-jarní aplikace TCA nutno upustit, pokud se nejedná výlučně pouze o zničení pýru bez ohledu na vliv herbicidu na následnou kulturní rostlinu.

Literatura

1. Abel A. L.: Weed Control Conf., G. Britain 1953; Field Crop A. 7:44, 1954.
- 2. Abel A. L.: Fmr's Wkly, Lond. 43:12, 83-85, 1955; Field Crop A. 9:1, 44, 1956.
- 3. Barrons K. C., Hummer R. W.: Agr. Chem. 6:6, 48-50, 113-121, 1951.
- 4. Beinhauer H.: Angew. Chemie 70:111-112, 1958.
- 5. Beinhauer H.: Vaxtodling 10:106-113, 1959.
- 6. Bohr K.: Gesunde Pflanzen 11:7-10, 1959.
- 7. Evans S. A.: Agriculture, London, 64:298-301, 1957.
- 8. Fisons: Prospekt přípravku Tecane.
- 9. Hoechst: Prospekt přípravku NaTA.
- 10. Kersting F.: Mitt. Biol. Bundesanst. Landw. č. 87:90-94, 1957.
- 11. Kommedahl T., Kothheimer J. B., Bernardini J. V.: Weeds 7:1-12, 1959.
- 12. Stryckers J., Slaats M.: Mededel. Landb. Hogesch., Gent, 19:423-450, 1954.
- 13. Zoschke: Kühn-Archiv 71:305, 1957.
- 14. Zemánek J.: Závěrečná zpráva VÚRV, Ruzy-ně, 1953.
- 15. Zemánek J.: Za vysokou úrodu 5:210-211, 1957.

Изучение остаточного последействия натриевой соли трихлоруксусной кислоты (TCA) в почве и ее влияние на последующие культуры

В тепличных опытах была установлена высокая начальная токсичность гербицида TCA для однодольных культур (пшеницы, ячменя, ржи, овсяницы луговой, райграса итальянского). Овес, а в особенности кукуруза, были устойчивее. Двудольные растения выдерживали во много раз большие до TCA. У гороха, льна, горчицы белой, подсолнечника и рапса ED 50 были выше, чем 100 кг/га. Сахарная свекла и люцерна были несколько более чувствительны.

Остаточное последействие TCA во влажной почве, определяемое биологическим методом с использованием пшеницы в качестве проверочного растения, через 2 месяца после применения было уже очень слабым, а через 3 месяца — практи-

чески пренебрегаемым. Напротив, в сухой почве активность ТСА не понизилась даже через 6 месяцев после применения.

В полевых условиях остаточное последствие ТСА, устанавливаемое на 3 опытных местах указанным биологическим методом, через год после применения было совсем незначительным даже при дозе 60 кг ТСА/га, в то время как весеннее применение в дозе 30 кг/га при оценке осенью того же года для проверочного растения (ячменя) оказалось слабо фитотоксичным.

При полевых опытах на участке, незасоренном пыреем, изучалось влияние осеннего применения ТСА в дозе 30 и 60 кг/га и весеннего применения в дозе 30 кг/га на последующие культуры, выращиваемые той же весной. Ячмень и пшеница на обработанной делянке совсем не взошли, у овса взошел лишь небольшой процент растений. Кукуруза, несмотря на то, что она принадлежит к однодольным растениям, в этих опытах оказалась сравнительно устойчивой, хотя на делянках, обработанных ТСА и наблюдалось снижение урожая початков. Из двудольных растений наиболее устойчивым был подсолнечник, у которого ни в одном случае не было отмечено снижения веса свежесобраных растений по сравнению с растениями на контрольной делянке. Кроме того значительной устойчивостью отличались следующие культуры: картофель, сахарная свекла, рапс и лен. Боб и горох были весьма чувствительны. Весеннее применение ТСА, как правило, вызывало значительное снижение урожаев вышеприведенных культур, тогда как осеннее применение — уже в меньшей мере.

Studium der residualen Wirkung von Natriumtrichlorazetat (TCA) im Boden und seines Einflusses auf die Nachfrucht

In Glashausversuchen wurde die hohe anfängliche Toxizität des Herbizides TCA gegenüber einkeimblättrigen Fruchtarten (Weizen, Gerste, Roggen, Wiesenschwingel, Welsches Weidelgras) festgestellt. Hafer und insbesondere Mais waren resistenter. Zweikeimblättrige Fruchtarten vertragen vielfach höhere TCA-Gaben. Bei Erbsen, Lein, Weißem Senf, Sonnenblume und Raps waren die ED 50 höher als 100 kg/ha. Zuckerrüben und Luzerne waren etwas empfindlicher.

Die Residualwirkung des TCA in feuchtem Boden, die mittels der biologischen Methode unter Anwendung von Weizen als Testpflanze ermittelt wurde, war 2 Monate nach der Behandlung bereits sehr schwach und nach 3 Monaten praktisch bedeutungslos. Im trockenen Boden verringerte sich hingegen die Aktivität des TCA selbst nach 6 Monaten nach der Anwendung nicht.

In Feldverhältnissen war der an 3 Versuchsstellen mittels der genannten biologischen Methode ermittelte Effekt ein Jahr nach der Applikation selbst bei einer Gabe von 60 TCA je Hektar völlig unbedeutend, während die Anwendung im Frühjahr in einer Gabe von 30 kg/ha bei der Auswertung im Herbst des gleichen Jahres eine schwach phytotoxische Wirkung auf die Testpflanze (Gerste) aufwies.

In Feldversuchen wurde auf einem queckefreien Grundstück der Einfluß der herbstlichen Anwendung des TCA in einer Gabe von 30 kg und 60 kg je ha und die Wirkung der frühjahrlichen Applikation in einer Gabe von 30 kg/ha auf die im gleichen Frühjahr angebauten Nachfrüchte untersucht. Die Gerste und der Weizen liefen auf den behandelten Parzellen faktisch überhaupt nicht auf; beim Hafer lief nur ein kleiner Prozentsatz der Pflanzen auf. Der Mais — obwohl es um eine einkeimblättrige Fruchtart geht — war in diesen Versuchen verhältnismäßig resistent, obwohl auf den mit TCA behandelten Parzellen ein Abfall des Kolbenertrags verzeichnet wurde. Von den zweikeimblättrigen Fruchtarten war die Sonnenblume am widerstandsfähigsten und im Vergleich mit den Pflanzen auf dem Kontrollgrundstück trat in keinem Falle eine Verminderung des Frischgewichtes der Sonnenblumen ein. Ziemlich hochresistent waren ferner folgende Fruchtarten: Kartoffeln, Zuckerrüben, Raps und Lein. Bohnen und Erbsen waren sehr empfindlich. Die frühjahrliche Anwendung von TCA führte bei den genannten Fruchtarten in allen Fällen zu einem wesentlichen Ertragsabfall, der bei herbstlicher Applikation geringer war.

Study of Residual Effect of Sodium Trichloracetate (TCA) in the Soil and its Effect on Subsequent Plantings

In hothouse tests there was found a high initial toxicity of the herbicide TCA on monocotyledonous plants (wheat, barley, rye, meadow fescue, Italian rye grass). Oats, and more particularly, maize, were more resistant. The dicotyledonous plants could stand much higher dosages of TCA. In the case of peas, flax, white mustard, sunflower and rape the ED 50 was more than 100 kg per hectare. Sugarbeet and alfalfa were somewhat more sensitive.

The residual effects of TCA in moist soil were determined by biological tests; when wheat was used as the test plant they were found to be very weak two months after application, and practically negligible after three months. On the contrary, in dry soil the activity of TCA had not lowered even six months after application.

Under field conditions the residual effects of TCA determined on three experimental plots, established by the biological method described, were found to be quite negligible one year after application, even when the dosage was 60 kg. TCA per hectare, while a spring application of 30 kg. per hectare was found in the autumn of the same year to have moderate phytotoxic effect for the plant tested (barley).

In field tests the effect of autumn application of TCA was tested on a plot free of couch-grass in dosages of 30 kg and 60 kg, and spring application in dosages of 30 kg. per hectare, on crops cultivated the same spring. Almost no barley or wheat came up on the plots thus treated, and only a small percentage of the oats did. Although maize is a monocotyledonous plant, it was relatively resistant in these tests,

although there was a reduction in yield of ears on the plots treated with TCA. The most resistant of dicotyledonous plants were sunflowers -- here in no case was there a lower fresh weight of the crop in comparison with the plants on the control plot. Considerably resistant crops were potatoes, sugarbeet, rape and flax. Beans and peas were very sensitive. Spring applications of TCA caused considerable reductions in the yield of the above-mentioned plants, autumn applications not so much.

Vliv kvašení na jakost osiva okurek

Влияние брожения на качество посевного материала огурцов

Einfluß der Gärung auf die Qualität des Gurkensaatgutes

M. STANĚK, K. HOŠEK, R. WASSERBAUER

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Ruzyně
SSP, Praha — šlechtitelská stanice, Sibřina

Došlo dne 10. XI. 1959

Jeden z vážných problémů zelinářského semenářství je výroba jakostních, zdravých semen okurek (*Cucumis sativus* L.). Kvalita semen okurek závisí na řadě faktorů, které ovlivňují semenné kultury v době vegetace rostlin, a které působí na vlastnosti semen v posklizňovém údobí. Jsou to: půdní a klimatické podmínky na stanovišti, na kterém jsou semenné kultury okurek pěstovány, agrotechnika při jejich pěstování, výskyt chorob a škůdců a ochranná opatření proti nim, způsob výběru semenných plodů (semenic), podmínky a délka doby dozrávání semenic, způsob oddělení semen od sliznatého obsahu semeníkového pouzdra, sušení a čištění semen a doba a podmínky při jejich skladování. (Údaje o agrotechnice pěstování semenných kultur okurek uvádí Landovský, 1953 aj.).

Málo propracovaný úsek pracovního postupu při výrobě semen okurek je oddělení semen od slizu semeníkového pouzdra, jehož chemické složení není přesně známo. V praxi se většinou provádí vysemeňování kvašením. Uzárlé plody se drtí strojem a rozdrčená hmota se nechá kvasit v dřevěných kádích. V době kvašení se semena oddělují od sliznaté hmoty semeníkového pouzdra a klesají ke dnu nádoby. Kvasící hmotu je třeba občas promíchat dřevěnou míchačkou, aby se zamezilo zhnědnutí semen plovoucích na povrchu kvasící hmoty (Hawthorn, Pollard, 1957). Po ukončení kvašení se semena propírají v tekoucí vodě na sítěch. Ve šlechtitelské praxi a při získávání cenných semen skleníkových okurek se postupuje poněkud jinak. Plody se podélně rozřezávají, obsah semeníkového pouzdra se vyškrabuje do nádob lžící a nechá se kvasit. Semena lze očistit od sliznatého obalu mechanicky, pomocí speciálních strojů, a chemicky. Hutton (1943) doporučuje přidat k rozdrčené hmotě okurkových semenic koncentrovanou kyselinu solnou (85 g na 1 l hmoty). Za 15–20 minut se semena oddělí od slizu a během jednoho dne mohou být vysušena. Schneider (1951) navrhl používat k témuž účelu technického čpavku (12 dílů čpavku na 1000 dílů hmoty). Po oddělení semen je třeba přidat k hmotě kyselinu solnou, aby semena zachovala přirozenou barvu.

U nás se mechanického a chemického způsobu oddělování semen okurek od slizu nepoužívá a semenice okurek se podrobují kvašení. Průběh kvašení semenic

nebyl však dosud podrobněji sledován a kvašení se provádí pouze na základě empirických poznatků. Jeho výsledky nebývají vždy uspokojivé. Některé partie semen jsou po ukončení kvasného procesu šedé nebo zahnědlé a je vážné podezření, že jejich klíčivost a zdravotní stav jsou nepříznivě ovlivněny špatně vedeným kvašením. Tyto nedostatky se objevují zvláště u semen polních okurek — nakládaček i salátnic. Údaje našich i zahraničních autorů o nejvhodnější době a podmínkách kvašení jsou značně odlišné. U š a k o v a a kol. (1953) např. uvádí, že kvašení má trvat 2—4 dny, T r u l e v i č (1952) 2—3 dny (při teplotě 20 až 25° C), H a w t h o r n, P o l l a r d (1957) 3—6 dnů (při teplotě 15,5—21° C), L a n d o v s k ý (1953) 7 dnů. Průběh kvašení je závislý na teplotních i jiných podmínkách, které velmi ovlivňují jeho výsledek. (Z praxe je např. známo, že semena ze semenic kvašených v kovové nádobě jsou naředlá.) Abychom vyšetřili účinek kvašení na nejdůležitější vlastnost semen — jejich klíčivost a vzcházivost, uspořádali jsme několik pokusů. Na základě jejich výsledků jsme se snažili zjistit některé údaje o průběhu kvašení a zpřesnit pracovní postupy při jeho zakládání.

Materiál, metoda

Studium kvašení semenic okurek bylo zahájeno ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Ruzyni roku 1957. Největší počet pokusů byl vykonán v podzimních měsících roku 1959 na šlechtitelské stanici v Sibřině. Důležitější pokusy byly opakovány za použití stejných metodik současně na obou pracovištích, takže mohly být při konečném hodnocení vyloučeny některé postranní faktory, které by mohly ovlivňovat dynamiku mikrobiologických procesů při kvašení (specifické složení vzdušné mikroflóry na pracovišti atd.).

Největší pozornost jsme věnovali kvašení obsahu semenného pouzdra okurek odrůdy Spotresisting. Semenice pocházely z kultur kmenů V 1, které byly pěstovány na šlechtitelské stanici v Sibřině. Rostliny byly velmi dobře vyvinuty a díky dobré agrotechnice a všestranné péči (vedoucím pracovníkem na tomto úseku byl s. A j c h l e r) byly výnosy i kvalita semen velmi dobré (z 1 m² kultury bylo získáno 57,5 g semen I. třídy). Semena určená pro tyto semenné kultury byla vyseta 28. II. 1959, rostliny vzešly 3. III., do hrnců byly sázeny 5. III. a na definitivní stanoviště 10. IV. Rostliny byly po měsíci od výsadby přihnojovány drobným slepičím trusem smíchaným s drnovkou a zetlelým kravských hnojem (v poměru 1 : 1 : 1). Semenice byly sklizeny dne 18. VIII. a dozrávaly 30—45 dnů při teplotě 18—35° C.

V prvním pokusu, který byl konán v Sibřině roku 1959, jsme zkoušeli klíčivost semen z kvašených a nekvašených semenic různého stupně zralosti: 1. Semenice nedokonalé zralé, ještě zelené a tuhé. Jejich průměrná váha byla 490 g a průměrná délka 32,7 cm. 2. Semenice zralé, změkklé, sytě žluté, průměrné váhy 605 g a délky 37,2 cm. 3. Semenice přezrálé, puklé, roztékající se, ve kterých již počal kvasný proces. Plody byly rozděleny do tří skupin a z nich bylo vybráno po 12 rovnocenných kusech. Podélně jsme je rozřízli, obsah jejich semenníkového pouzdra vyškrábli lžicí a hmotu ze stejně zralých semenic smíchali ve velké sterilované nádobě. Třetinu semen jsme zbavili sliznatého obalu mechanicky, vyprali a vysušili, dvě třetiny (600 ml hmoty) jsme nechali kvasit při teplotě 25° C ve skleněných sterilovaných nádobkách, překlopených miskami. Poloviční množství semen jsme odebrali z kvasící hmoty a vyprali v tekoucí vodě 5. den, zbytek až 7. den. Semena ze všech pokusných variant se sušila 2 dny na

filtračním papíru při pokojové teplotě a potom klíčila ve vlhké komůrce při teplotě 25° C. V každé pokusné variantě klíčilo celkem 200 semen (ve čtyřech opakovaných po 50 semenech).

V druhém pokusu jsme studovali energii klíčení a klíčivost semen ze semenic okurek odrůdy Spotresisting, které kvasily 2—9 dnů při třech různých teplotách. Obsah 20 dobře vyzrálých semenic jsme rozdělili po promíchání ve sterilované nádobě do tří kádinek a nechali kvasit při 13°, 25° a 33° C. Menší část semen jsme zbavili slizu mechanicky pro kontrolní variantu pokusu. Z materiálu, kvasícího při třech různých teplotách, jsme odebírali průměrné vzorky semen (cca 500 semen) druhý, čtvrtý, sedmý a devátý den. Současně jsme konali mikrobiologické rozborů a stanovili pH kvasící hmoty. Odebraná semena jsme vyprali v proudící vodě, dva dny sušili a potom zjišťovali jejich klíčivost při 25° C.

V dalším pokusu jsme pracovali se semeny polních okurek odrůdy Mladoboleslavská salátnice. Semenice této odrůdy byly vypěstovány v polních kulturách šlechtitelské stanice v Sibříně. (Výsev: 15.—25. V., sklizeň semen 15. IX. 1959.) Kvasnou hmotu ze semenic jsme připravili rozdrčením celých plodů. Kvasný proces probíhal při teplotě 25° C a 3., 5., 7. a 10. den jsme vybírali z kvasící hmoty vzorky semen a prověřovali jejich klíčivost stejným způsobem jako v předešlých pokusech.

Vzcházení rostlin jsme sledovali u semen získaných mechanickým způsobem ze zralých semenic odrůdy Spotresisting a u semen stejného původu, která prošla 2 dny kvasným procesem při 33° C. Řádně vypraná a vysušená semena jsme seli po 50 do květináčů se zeminou, které se používá v skleníkových kulturách okurek (hloubka setí byla 0,5 cm). Obě pokusné varianty jsme šestkrát opakovali. Rostliny vzcházely při teplotě cca 20° C.

Dále jsme uspořádali několik doplňkových orientačních pokusů. V jednom z nich jsme zjišťovali vliv anaerobních podmínek a účinek aerace kvasící hmoty ze semenic odrůdy Spotresisting na kvalitu semen. Při teplotě 25° C jsme vhněli do jedné části kvasící hmoty vzduch v dávce 100 ml/100 ml hmoty za 1 hodinu. Jiná část hmoty byla uzavřena v baňce, ve které byly zajištěny anaerobní podmínky pomocí KOH a pyrogalolu. V druhém pokusu jsme si všimli vlivu teploty (20 a 35° C) při dozrávání semenic na klíčivost semen zpracovaných kvašením 6 dnů při 25° C. Působení kvasného procesu na klíčivost a vzcházivost semen uložených dva roky v suchu při pokojové teplotě jsme ověřovali u semen odrůdy Wisconsin. Semena jsme očistili od slizovité hmoty semeníkového pouzdra mechanicky nebo kvašením trvajícím 1, 2, 3 a 4 dny při teplotě 25° C již v roce 1957 (20. XII.) a jejich klíčivost i vzcházení ve vlhkém sterilovaném mořském písku jsme studovali až na podzim 1959 (10. X.). Semena klíčila při teplotě 30° C, pokus se vzcházením byl uspořádán při pokojové teplotě (20° C).

Průběh kvasného procesu jsme sledovali mikrobiologickými rozborů kvasící hmoty, potenciometrickým stanovením aktuální acidity a v některých případech jsme titračně zjišťovali celkové množství kyselin. Vzorky z kvasící hmoty jsme odebírali buď každý den nebo jednou za dva dny. Po dokonalém promíchání kvasící hmoty jsme odebrali 1 ml vzorku, který jsme zředili 10 000krát sterilovanou vodou; zředěnou suspenzi jsme homogenizovali intenzívním třepáním (10 min.) a smíchali ji na Petriho misce s 10 ml sladinkového nebo masopeptonového agarů 36 až 40° C teplého. Misky s utuženými agarovými plotnami jsme uložili do termostatu s 25° C a po dvou a čtyřech dnech jsme stanovili počet narostlých kolonií. Každý vzorek jsme analyzovali na několika (2—4) agarových plotnách obou živných půd a z průměru počtů narostlých kolonií jsme stanovili množství živých buněk mikrobů v 1 ml kvasící hmoty. Množství bakterií mléčného kvašení v kvasící hmotě

jsme posuzovali podle počtu drobných, čočkovitých nebo bobových kolonií na sladinkovém agaru nebo na agaru obsahujícím kvasničný autolyzát, 5 % extraktu z okurek, 1 % sacharózy a 5 % uhličitanu vápenatého.

Typické druhy mikrobů, jejichž kolonie se hromadně vyskytovaly na živných půdách mikrobiologických rozborů, jsme izolovali a částečně identifikovali. Několik izolátů jsme použili k dalším pokusům. Nejvíce jsme pracovali s izolovaným kmenem houby *Oidium lactis* Fres. a s blíže neurčeným kmenem kvasinek Ž2, za jehož přítomnosti probíhalo kvašení velmi prudce. Spláchnutím kolonií těchto hub z agarové živné půdy jsme připravili husté suspenze buněk (cca 5 000 000 buněk v 1 ml) ve sterilované vodě a inokulovali jsme jimi 200 ml čerstvě vyvržené hmoty semeníků ze zralých semenic odrůdy Spotresisting. Naočkovanou kvasící hmotu jsme udržovali ve sterilovaných kádinkách překlopených miskami 2 dny při teplotě 33° C. V době kvašení jsme pozorovali jeho průběh. Po uplynutí dvou dnů jsme semena vyprali, vysušili a srovnávali jejich klíčivost při 30° C s klíčivostí semen, která prošla normálním kvasným procesem při 33° C a semen očištěných mechanicky. Podobně jsme postupovali v pokusu s inokulací rozdrčených semenic odrůdy Mladoboleslavská suspenzí buněk houby *Oidium lactis* Fres. Jeden díl semen jsme vyjmuli z kvasné hmoty již po 24 hodinách, druhý až po 48 hodinách. Současně jsme odebírali z každé pokusné varianty po dvou mililitrech hmoty, kterou jsme naočkovali 0,2 ml suspenze spor fytopatogenní houby *Cladosporium cucumerinum* E. et A. (50 000 spor). Po dvoudenní inkubaci při 25° C jsme stanovili růst této houby na jednotlivých substrátech a srovnávali jej s růstem houby na nezkašené hmotě semenic.

Přímý účinek houby *Oidium lactis* Fres. a kvasinky Ž2 na klíčení semen okurek jsme sledovali v pokusu, ve kterém jsme nanесли na 200 mechanicky očištěných semen odrůdy Spotresisting 1 ml suspenze buněk těchto hub a po zaschnutí suspenze jsme zjišťovali klíčení kontaminovaných a nekontaminovaných semen, klíčení při teplotě 25° C.

V ý s l e d k y

Výsledky kvasného procesu semenic, jež se projevují při klíčení semen po jejich vyjmutí z kvasící hmoty, jsme zkoumali u semen skleníkové odrůdy okurek Spotresisting. V prvním pokusu jsme srovnávali energii klíčení a klíčivost semen z různých zralých plodů. V tabulce I jsou shrnuty údaje o klíčení semen, která byla oddělena od slizovité hmoty semeníku mechanicky, a semen, která prošla 5 dnů kvašením při teplotě 25° C. Semena z nezralých plodů, očištěná mechanicky, byla neklíčivá, ze semen vyjmutých z kvasné hmoty klíčilo druhý den 0,5 % a 8. den 30,5 %. Také semena ze zralých semenic klíčila lépe, když prošla kvasným procesem. Z mechanicky očištěných semen vyklíčilo druhý den 1 % a osmý den 31,5 %, zatím co ze semen, která byla uložena v kvasné hmotě, klíčilo druhý den 6 % a osmý den 71 %. Stanovené rozdíly ve výsledcích z obou pokusných variant byly zcela průkazné. Nejlépe klíčila semena z přezrálých semenic, která byla uvolněna mechanicky. Semenice dozrály při poměrně vysoké teplotě a kvasný proces nastal uvnitř semenic již v době jejich zrání. Klíčivost semen z těchto semenic se snížila, když vnitřní obsah semenic byl podroben dalšímu pětidennímu kvašení.

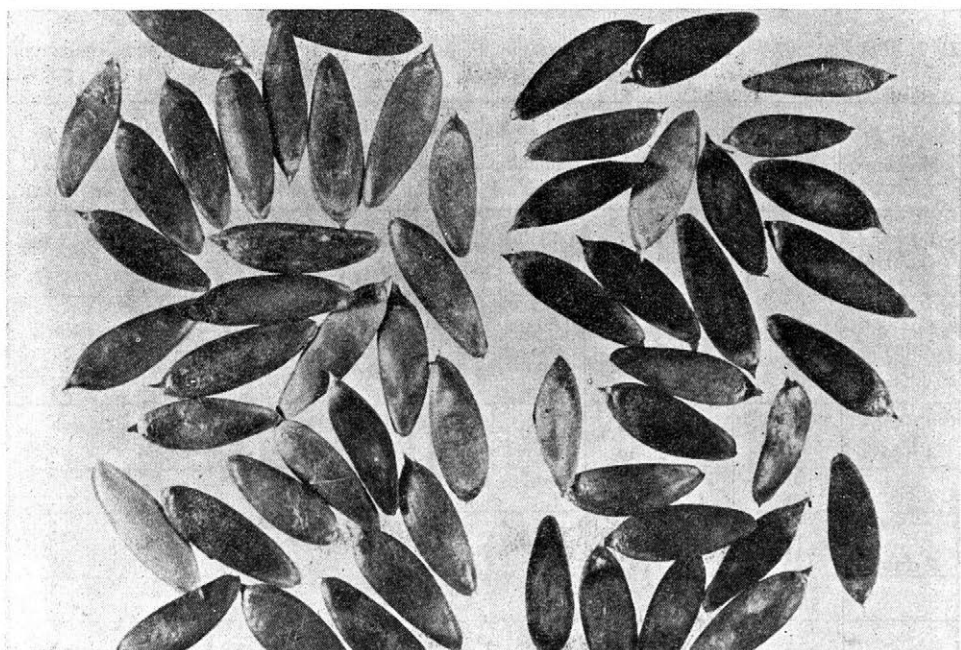
Semena, která byla vybrána z kvasící hmoty až 7. den, klíčila poněkud jinak. Klíčivost semen z nedozrálých semenic byla zvýšena, u semen z přezrálých semenic se ještě více snížila (tabulka nebyla pro úsporu místa zařazena). Z výsledků srovnávacího pokusu vyplývá, že kvašení semenic může značně ovlivnit okamžitou klíčivost i energii klíčení semen: u semen ze zralých semenic mohou být tyto

I. Klíčení semen z různě zralých plodů okurek odrůdy Spotresisting, která byla očištěna buď mechanicky nebo pět dnů trvajícím kvašením při 25° C

Zralost semenic	Způsob uvolnění semen	Procento vyklíčených semen dny klíčení						
		2	3	4	5	6	7	8
Nedo- zralé	mechanicky kvašením	0 0,5	0 7	0 $9 \pm 3 \cdot 2,66$	0 11	0 13	0 15,5	0 $30,5 \pm 3 \cdot 2,86$
Zralé	mechanicky kvašením	1 6	15 35	$17 \pm 3 \cdot 4,20$ $41 \pm 3 \cdot 9,33$	21 52	23 57	29 63	$31,5 \pm 3 \cdot 3,36$ $71,0 \pm 3 \cdot 9,15$
Přezralé	mechanicky kvašením	37 15,5	76,5 48	$93 \pm 3 \cdot 1,60$ $56 \pm 3 \cdot 3,60$	95,5 60	98 65	100 70,5	100 $76,5 \pm 3 \cdot 6,0$

vlastnosti zlepšeny, na semena z přezralých semenic může kvašení působit nepříznivě. Kvašení různě zralých semenic je třeba ukončit v různé době. Nedo zralé semenice je třeba kvasit déle než dokonalé zralé a přezralé (puklé) není vhodné kvasit vůbec, neboť kvasný proces již proběhl v jejich nitru.

Kvašení semenic působí nejen na energii klíčení a na klíčivost semen, nýbrž i na jejich vzhled a vzdornost k napadení houbami a bakteriemi při jejich klíčení. Semena mechanicky očištěná od slizu z nedozralých semenic byla žlutozelená a po ukončení kvasného procesu získala bílou barvu slonové kosti. Semena ze zralých semenic měla již po vyjmutí z plodů bílou barvu slonové kosti a po 5–7 dnech



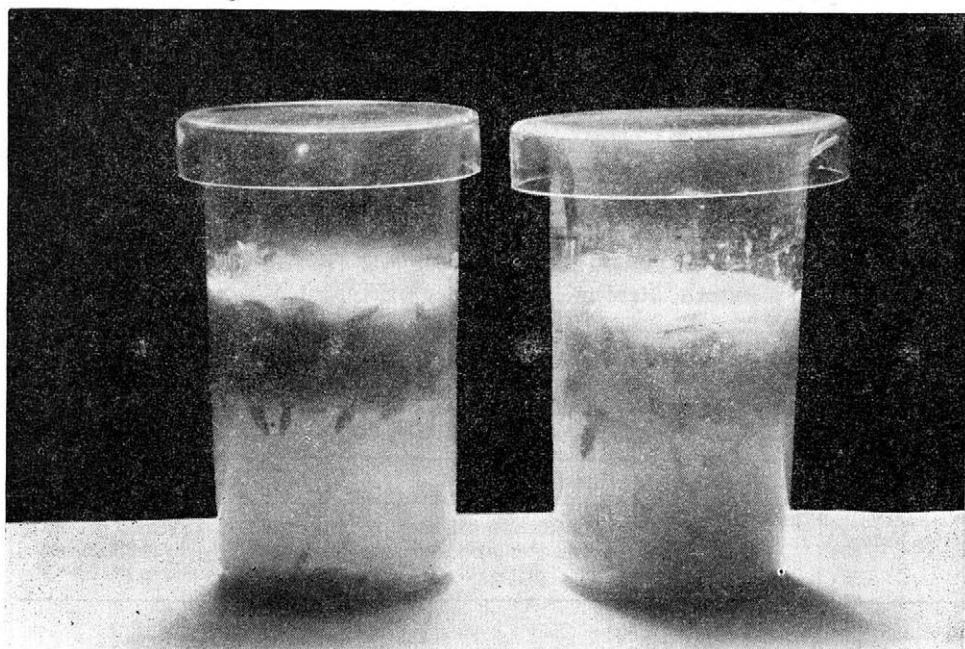
1. Vzhled nevyklíčených semen odebraných z klíčidla 8. den. Vlevo: semena z kvašených semenic; vpravo: semena očištěna mechanicky

kvašení jejich povrch nedoznal v barvě podstatné změny. Povrch semen z přezrálých plodů nabyl v době kvašení hnědého odstínění. Při klíčení semen na filtračním papíru se na jejich povrchu objevovaly šedé skvrny — žluté a tmavé porosty hub a sliznaté povlaky bakterií. Semena ze zkvašených semenic byla mikroorganismy méně napadena než semena vyjmutá z plodů mechanicky. Nejvíce byla osídlena mikroby semena z nedozrálých plodů, která neprošla kvasným procesem a nejméně jimi byla postižena semena ze zralých plodů, kvašených 5 dnů. (Na obr. 1. jsou dobře patrné rozdíly ve vzhledu nevyklíčených semen ze zralých — kvašených i nekvašených — semenic.)

Po provedení důkazu účinnosti kvasného procesu na energii klíčení a na klíčivost semen jsme zkoumali nejvhodnější dobu kvašení při třech různých teplotách. Semenice okurek odrůdy Spotresisting, které byly vybrány pro tento pokus, byly vyspělejší než zralé plody zkoušené v předchozím pokusu, a proto klíčivost kontrolních, mechanicky oddělených semen byla mnohem větší (76 %). Výsledky pokusu jsou uvedeny v tabulce II. Nejlépe se osvědčilo krátkodobé kvašení při vyšší teplotě. Čím nižší je teplota prostředí, tím pomaleji probíhá kvasný proces, a proto je třeba dobu kvašení prodloužit. (Vliv délky doby kvašení na průběh klíčení semen prošlých kvasným procesem při teplotě 33° C je znázorněn v prostorovém grafu 1.) Nejlépe klíčila semena, která byla vyjmuta z kvasící hmoty udržované při teplotě 33° C dva dny. Jejich klíčivost byla 93,5 %. Delší doba kvašení při této teplotě působila na klíčivost semen nepříznivě. Po 4 dnech kvašení klesla klíčivost na 87,5 %, po 7 dnech na 71 % a po 9 dnech dokonce na 55 %. Při teplotě 25° C jsme dosáhli nejlepších výsledků se semeny, která prošla kvasným procesem trvajícím 4 dny. Kratší a delší doba kvašení byla za této teploty méně vhodná, avšak stanovené rozdíly v klíčivosti semen u jednotlivých pokusných variant nebyly tak výrazné jako při teplotě 33° C. Pokusy s kvašením při teplotě

II. Klíčení semen ze semenic okurky odrůdy Spotresisting, kvašených při třech různých teplotách dva až devět dnů

Doba kvašení	Teplota při kvašení	Procento vyklíčených semen dny klíčení						
		2	3	4	5	6	7	8
0 (kontrola)	—	4	7	11,0 ± 3. 1,29	23	45,5	60	76 ± 3. 6,46
2 dny	13°	14,5	24,5	43,0 ± 3. 5,80	51,5	69	77	77
	25°	42	49	57,5 ± 3. 5,55	63,5	74,5	81,5	81,5
	33°	50	70,5	79,0 ± 3. 5,45	84	90	93,5	93,5 ± 3. 1,59
4 dny	13°	4	23,5	38,0 ± 3. 6,85	50	59	64	68,5
	25°	40	59	70,0 ± 3. 7,54	79	86	88	89
	33°	20,5	57,5	66,5 ± 3. 3,00	72	80	84,5	87,5
7 dnů	13°	11	30	46,0 ± 3. 2,88	50,5	55	62,5	69
	25°	9,5	35	55,5 ± 3. 0,71	69	80,5	85	86,5
	33°	7,5	25	40,0 ± 3. 4,51	56	65,5	69	71
9 dnů	13°	20,5	43,5	70,5 ± 3. 6,71	80	87	89,5	90,5
	25°	18,0	29,5	49,5 ± 3. 9,30	61	72	82,5	85,5
	33°	1	10	30,0 ± 3. 4,95	42	52	54	55



2. Naočkování kultury *Oidium lactis* Fres. do kvasící hmoty semen okurek urychluje oddělení semen od slizu. Vlevo: Po přidání kultury houby klesají semena zba-
vená slizu rychle ke dnu nádoby. Vpravo: Kontrolní varianta pokusu

25⁰ C jsme několikrát opakovali a získali jsme v některých případech odlišné výsledky. Zjistili jsme, že energie klíčení i klíčivost semen je po 4–6denním kvašení při této teplotě někdy horší, než u semen očištěných mechanicky. K vysvětlení tohoto zjevu přispěly výsledky mikrobiologických rozborů kvasící hmoty (viz níže). Při teplotě 13⁰ C je třeba kvasit semenice 9 dnů, neboť okamžitá klíčivost semen uložených v kvasící hmotě 4–7 dnů je nižší než u semen čištěných mechanicky. Na grafu 2 je patrné, že optima doby kvašení při různých teplotách jsou seřazena zákonitě za sebou: Při teplotě 33⁰ C je optimální doba 2 dny, při teplotě 25⁰ C 4 dny a při teplotě 13⁰ C 9 dnů.

Různý účinek kvašení při 25⁰ C na okamžitou klíčivost semen lze demonstrovat na výsledcích pokusů, které jsme konali s kvašením semen odrůdy Mladoboleslavská salátnice (tabulka III). Semena ze semenice této odrůdy klíčila po

III. Klíčení semen ze zralých semenice odrůdy Mladoboleslavská salátnice, kvašených tři až deset dnů při teplotě 25⁰ C

Doba kvašení	Procento vyklíčených semen	
	4. den	8. den
0 den (nekvašeno)	51,5	82,5
3 dny	50,0	80,0
5 dnů	33,0	54,0
7 dnů	14,5	18,0
10 dnů	0	0

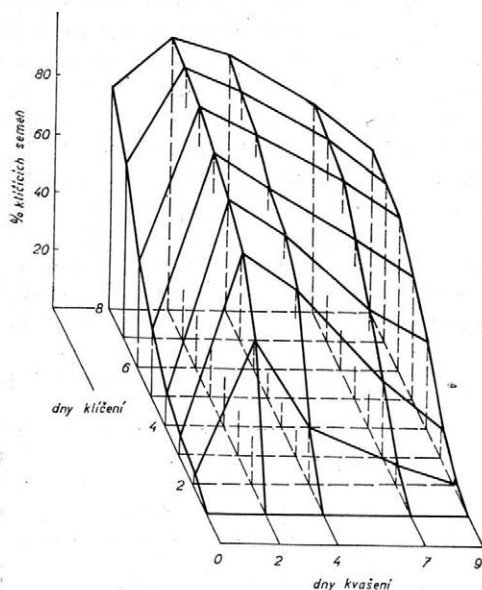
vykvašení při teplotě 25° C hůře, než když byla vyjmuta ze slizovité hmoty semeníku mechanicky. Čím déle kvasný proces trval, tím menší byla klíčivost semen a po desetidenním kvašení nevyklíčilo ani jedno semeno.

Výhodnost krátkodobého kvašení semenic při teplotě 33° C se projevila i ve výsledcích pokusů se vzcházením rostlin ze semen odrůdy Spotresisting, která byla zaseta do pařeništní zeminy (tabulka IV). Vzcházivost rostlin ze semen pocházejících ze semenic, které byly kvašeny 2 dny při teplotě 33° C, byla lepší než u semen očištěných od slizu mechanicky a vzešlé rostliny byly méně napadeny houbami, které způsobují padání (z rodu *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium* aj.).

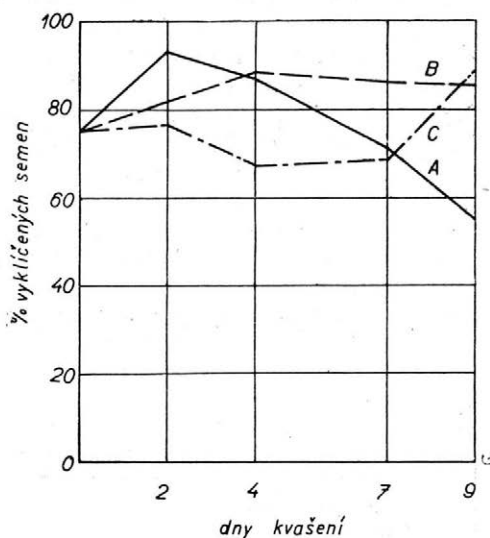
V dalších pokusech, které měly charakter orientačních zkoušek, jsme zjistili,

IV. Vzcházení a padání rostlin vzešlých ze semen okurky odrůdy Spotresisting, která byla očištěna mechanicky, a ze semen, která prošla dvoudenním kvašením vnitřního obsahu semeníku při teplotě 33° C. (Semena byla zaseta do pařeništní zeminy a rostliny vzcházely při 20° C)

Dny vzcházení	Procento vzešlých rostlin		Procento spadlých rostlin	
	ze semen očištěných mechanicky	ze semen prošlých kvasným procesem při 33° C	ze semen očištěných mechanicky	ze semen prošlých kvasným pro- cesem při 33° C
5	27,2	23,2	0	0
6	54,4	67,6	0	0
7	74,0	80,0	0	0
8	74,8	83,2	3,2	1,2
9	75,0	86,6	7,7	2,3
10	75,6 ± 3 . 3,03	88,7 ± 3 . 2,32	32,6	17,6



Graf 1. Vliv doby kvašení semenic okurek při teplotě 33° C na klíčení semen



Graf 2. Klíčivost semen ze semenic okurek, které byly kvašeny různou dobu při teplotě 33° (A), 25° (B) a 13° C (C)

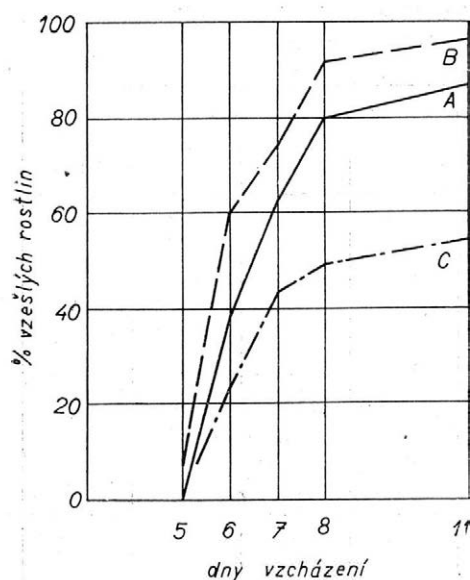
že mimo teplotu a dobu kvašení působí na kvalitu semen i jiné faktory. Provzdušňování kvasící hmoty urychluje proces uvolňování semen ze sliznatých obalů, semena rychleji klesají ke dnu nádoby, avšak barva jejich povrchu je více odstíněna. Přístup kyslíku ke kvasící hmotě je nezbytný. Anaerobní podmínky působí při dlouhodobém kvašení na semena nepříznivě (graf 3). Rostliny, vzešlé ze semen semenic, které byly kvašeny za anaerobních podmínek, vzcházely špatně a byly napadány houbami (tabulka V).

V. Klíčení semen a vzcházení rostlin odrůdy Spotrestisting, když semena prošla kvasným procesem trvajícím čtyři dny při teplotě 25° C. (Za přítomnosti houby *Oidium lactis* Fres. a při různém přístupu kyslíku. Klíčení při 30° C, vzcházení v písku při 20° C)

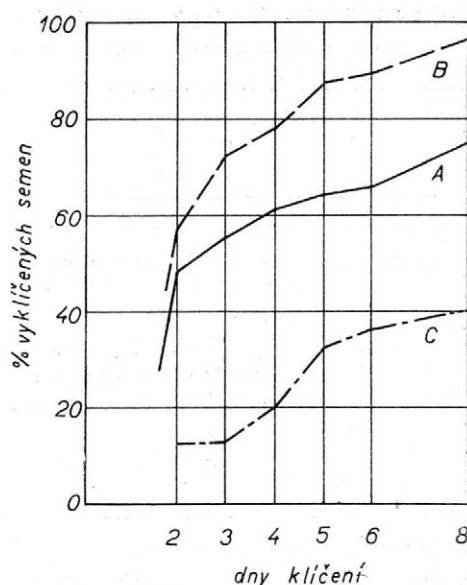
Klíčení a vzcházení		Semenice kvašeny bez provzdušňování	Semenice kvašeny a hmota provzdušňována	Semenice kvašeny za anaerobních podmínek
Klíčení (v %)	1. den	78	80	83
	2. den	99	99	91
Vzcházení (v %)	5. den	0	6	1
	6. den	39	61	25
	7. den	63	75	44
	8. den	80	93	50 _n
	11. den	88	97	55 _m

n — 5 % rostlin spadlo

m — 12 % rostlin spadlo



Graf 3. Vzcházení rostlin ze semen získaných ze semenic, které byly kvašeny normálně v otevřené nádobě (A), za provzdušňování kvasící hmoty (B) a v anaerobních podmínkách



Graf 4. Klíčení semen mechanicky očištěných (A) a kontaminovaných kulturou houby *Oidium lactis* Fres. (B) a kvasinkou Z2 (C)

Zkouška klíčivosti semen odrůdy Wisconsin, která byla uschována při pokojové teplotě dva roky, ukázala, že rozdíl v energii klíčení i v klíčivosti semen očištěných mechanicky a semen prošlých kvasným procesem časem postupně mizí, avšak příznivé účinky kvašení se mohou při vzcházení rostlin projevit i po delší době.

Kvašení vnitřního obsahu semenic okurek není jednoduchým procesem. Pomocí mikrobiologických analýz kvasící hmoty jsme zjistili, že tohoto procesu se zúčastňuje svou činností řada druhů bakterií, kvasinek i sporulujících hub. Je velmi pravděpodobné, že většina těchto druhů jsou zástupci epifytní mikroflóry, která žije na povrchu semenic a po jejich rozmačkání se počne pomnožovat v kvasící hmotě. Rychlost, s jakou se buňky jednotlivých druhů mikrobů v kvasící hmotě pomnožují, závisí na teplotě, přístupu kyslíku a na jiných faktorech. Většinou se v prvním údobí rozmnožují v kvasící hmotě bakterie mléčného kvašení, které tvoří v těstě agarových živných půd velké množství drobných kolonií a větší počet druhů kvasinek. Acidita šťáv vnitřního obsahu zralých semenic je značná (pH 3,5–3,9), a proto rozvoj této skupiny mikrobů bývá většinou krátkodobý a za dostatečného provzdušnění hmoty značně omezený. Následkem činnosti kvasných mikrobů (zvl. kvasinek) se sráží slizovitá hmota semeníků, tekutina se čerí a uvolněná semena klesají ke dnu nádoby. V některých případech se počnou pomnožovat v kvasící hmotě velmi záhy mikroorganismy (např. houby rodu *Oidium* a *Mucor*), jejichž činností se prostředí postupně neutralizuje. Také tyto druhy působí příznivě při oddělování slizu od semen. Změnou reakce prostředí umožňují nástup třetí skupiny mikrobů — hnilobných bakterií (např. z rodu *Pseudomonas*). Při zavedení vzduchu do kvasící hmoty se průběh celého procesu urych-

VI. Výskyt některých typů mikrobů v kvasící hmotě semenic okurek a klíčivost semen odebraných z kvasící hmoty v různém údobí kvašení, konaného při 25° C

Ukazatelé		Dny kvašení			
		3	5	7	10
Semenice odrůdy	pH kvasící hmoty	3,9	4,0	4,2	4,2
	kvasinky a bakterie mléčného kvašení	++	+++	+++	+++
Mlado-boleslavská	<i>Oidium</i>	—	—	—	+
	% klíčivých semen, odebraných v jednotlivých dnech kvašení	80	54	18	0
Ukazatelé		Dny kvašení			
		2	4	7	9
Semenice odrůdy	pH kvasící hmoty	3,6	4,0	5,2	6,1
	kvasinky a bakterie mléčného kvašení	++	+	—	—
Spot-resisting	<i>Oidium</i>	+	++	+++	+++
	% klíčivých semen odebraných v jednotlivých dnech kvašení	81,5	89	86,5	85,5

luje, za anaerobních podmínek se prodlužuje údobí výskytu kvasných mikrobů a obsah kyselin se v kvasící hmotě zvyšuje.

Při zkoumání účinků kvašení na klíčivost semen okurek při teplotě 25° C jsme zjistili, že klíčivost semen je někdy nízká. Tento zjev je zřejmě způsoben značným rozvojem kvasinek a bakterií mléčného kvašení a nepřítomností rozkladačů kyselin v prostředí. Vztah výskytu těchto mikrobů v kvasící hmotě ke klíčivosti semen odebraných z hmoty v jednotlivých dnech kvašení vyplývá z výsledků dvou pokusů, které jsou uvedeny v tabulce VI.

V několika pokusech jsme se snažili ovlivnit průběh kvašení vnitřního obsahu semenic inokulací hmoty některými izolovanými kmeny mikrobů. Kvašení probíhalo velmi intenzívně po naočkování suspenze kvasinky Ž2 do hmoty semenic před zahájením kvašení. Kvasný proces mohl být přerušen při 33° C po 36 hodinách, kdy všechna semena byla již zbavena slizu. Bouřlivý vývin plynů způsobil, že kvasící hmota přetékala přes okraje nádoby. Také přidání suspenze buněk některých kmenů bakterií a houby *Oidium lactis* Fres. (obr. 2) urychlovalo kvašení. Na povrchu kvasící hmoty naočkované houbou *Oidium lactis* Fres. se vytvořil silný povlak mycelia této houby.

Ve srovnávacích testech s růstem fytopatogenní houby *Cladosporium cucumerinum* v kvasící hmotě jsme zjistili, že v době kvašení je mycelium této houby postupně ničeno. Přidáním suspenze některých bakterií a hub toxicita kvasící hmoty se zvýšila.

V pokusech s klíčením semen získaných z uměle naočkované kvasící hmoty semenic se projevil nepříznivý účinek přemnožení kvasinek v kvasící hmotě na klíčení semen (tabulka VII). Semena, která jsme vzali z kvasící hmoty inokulované houbou *Oidium lactis* Fres., klíčila stejně dobře nebo i lépe než semena z kvasící hmoty, která nebyla naočkována. Při vzházení rostlin z těchto semen jsme však zjistili počáteční zbrzdění.

Přímé působení houby *Oidium lactis* Fres. a kvasinky Ž2 na klíčení semen jsme prověřili v pokusech s umělou kontaminací semen těmito houbami. Klíčení bylo za přítomnosti *Oidium lactis* Fres. stimulováno, izolát kvasinek Ž2 působil jako inhibitor klíčení (graf 4).

Diskuse

Význam kvasného procesu, jímž procházejí semena okurek při vysemeňování, pro klíčivost a vzháživost nebyl dosud řádně doceněn. Neznalost dynamiky

VII. Klíčení semen ze semenic odrůdy Spotresisting, která byla kvašena při 33° C dva dny a jejichž hmota byla před založením kvašení inokulována suspenzí houby *Oidium lactis* Fres. a kmenem kvasinky Ž2

Klíčení při 30 °C				
Dny klíčení	Kontrola 1 Semena čistěna mechanicky	Kontrola 2 Semena ze semenice, která byla kvašena	Semena ze semenice, která byla kvašena po inokulaci houbou <i>Oidium lactis</i> Fres.	Semena ze semenice, která byla kvašena po inokulaci kvasinkou Ž2
1	52	73,5	71	32
2	96	96	97	91

procesu i vhodných podmínek pro jeho zdárný průběh způsobila mnoho nesnází, které přiměly některé pracovníky v cizině uvažovat o možnosti nahradit kvašení semeníc okurek jiným pracovním postupem. Ve snaze o urychlení manipulace byly navrženy mechanické a chemické způsoby čištění semen od slizu. V našich pokusech jsme dokázali, že klíčivost semen zbavených slizu správně vedeným kvasným procesem je mnohem lepší než u semen očištěných mechanicky. V experimentální části naší práce jsme se nezabývali srovnáváním výsledků kvasné a chemické metody. První pokusy, které jsme vykonali s nově doporučovanými chemickými metodami, neposkytly nejlepší výsledky. Zdá se, že při používání koncentrovaných kyselin nebo čpavku je třeba velké opatrnosti, aby nebyla narušena klíčivost semen. Při zpracování většího množství materiálu je třeba zvláštních strojů (Schneider, 1951) a přesné regulace doby zásahu i koncentrace látek. Z těchto důvodů se jeví dosud kvašení jako nejjednodušší a nejspolehlivější způsob zbavení semen slizovité hmoty.

Při kvašení semeníc okurek v praxi je nutné věnovat větší pozornost některým faktorům, které ovlivňují mikrobiologické procesy v kvasící hmotě. Průběh těchto procesů závisí na původním složení mikroflóry v kvasící hmotě a na podmínkách, za kterých kvašení nastane.

Původní složení mikroflóry rozdrčených semeníc je různorodé. Perspektivně je třeba uvažovat o možnosti usměrnění kvasného procesu naočkováním hmoty semeníc před zahájením kvašení vhodnými kulturami mikrobů, tak jak se to nově doporučuje při kvašení zelí (Kroulík, Flám, 1959) a konzumních okurek. Výběru nejvhodnější kultury bude třeba věnovat další studii. Je pravděpodobné, že k tomuto účelu bude možné použít houby *Oidium lactis* Fres.

Na základě získaných výsledků doporučujeme kvasit semenice okurek při vyšší teplotě kratší dobu. Tím se snižuje nebezpečí narušení klíčivosti semen na minimum. Stojí za zmínku, že Kokuškina (1951) a Brežněv (1955) doporučují z těchto důvodů rovněž velmi krátkou dobu pro kvašení plodů rajčat. Do rozdrčené hmoty semeníc okurek je třeba zajistit alespoň v omezené míře přístup kyslíku. Proto je třeba kvasící hmotou míchat co nejčastěji.

Orth (1937) doporučuje kvasit plody rajčat 10 dnů, neboť kratší doba kvašení je nedostatečná pro zničení zárodků původce bakteriálního vadnutí rajčat *Corynebacterium michiganense* (E. F. Smith) Jensen. Fytopatogenní mikroorganismy jsou podle soudu mnoha autorů ničeny v kvasící hmotě dlouhodobým působením kyseliny mléčné a octové, které vznikají činností anaerobních bakterií. Na základě výsledků našich pokusů s dlouhodobým kvašením za anaerobních podmínek nemůžeme s tímto způsobem ošetření semen proti nežádoucí kontaminaci fytopatogenními mikroorganismy souhlasit. Klíčivost semen bývá značně snížena a rostliny vzešlé ze semen chovaných dlouho v anaerobních podmínkách podléhají snadno infekci při vzházení. Proto při kvašení je třeba spoléhat na krátkodobý účinek toxických produktů metabolismu kvasných mikrobů na fytopatogeny, který, jak ukázaly výsledky některých našich pokusů, je v mnoha případech dostatečný. Otázku možnosti využití antagonistických mikrobů fytopatogenních hub při manipulaci se semeny v posklizňovém údobí bude třeba podrobit hlubšímu zkoumání.

V novější době bylo zjištěno, že velká řada půdních mikrobů ovlivňuje klíčení i vzházení rostlin (Krasilnikov, 1958). Zjistili jsme, že mezi mikroorganismy, které se zúčastňují kvasného procesu semeníc okurek, existují rovněž druhy, v jejichž přítomnosti je klíčení semen stimulováno a za přítomnosti jiných druhů je inhibováno. Je velmi pravděpodobné, že zvýšená energie klíčení a klí-

čivost semen získaných ze správně kvašených semenic je způsobena účinkem těchto mikrobů — stimulatorů, a za většinu neúspěchů při kvašení jsou zodpovědní mikrobi s inhibičními vlastnostmi.

Z á v ě r y

Správně vedené kvašení okurkových semenic působí příznivě na klíčivost semen, která prošla kvasným procesem. Pouze u přezrálých semenic, v jejichž nitru nastal kvasný proces již v době zrání, není kvašení žádoucí. Nejlepší výsledky lze získat, když se semenice kvasí kratší dobu (2 dny) při vyšší teplotě (33° C). Při teplotě 25° C je nejvhodnější doba kvašení 4 dny, při teplotě 13° C 9 dnů. Kvasicí hmotu je třeba provzdušňovat častým mícháním. Semena ze semenic, která byla kvašena za anaerobních podmínek, byla špatně klíčivá a vzešlé rostliny značně trpěly chorobami. Rostliny ze semen, která prošla dvoudenním kvasným procesem při 33° C, vzcházejí mnohem lépe než rostliny ze semen očištěných od slizu mechanicky a při vzcházení jsou méně napadány fytopatogenními houbami, které způsobují padání. Kvasného procesu se zúčastňuje řada druhů mikrobů: bakterie mléčného kvašení, kvasinky, houby rodu *Oidium* a *Mucor* aj. a nakonec i hnilobné bakterie. Dlouhodobý rozvoj mléčných bakterií a kvasinek nepůsobí příznivě na klíčivost semen. Kvašení působí nepříznivě na fytopatogenní houbu *Cladosporium cucumerinum* E. et A. Některé druhy mikrobů, zúčastňující se kvasného procesu, stimulují klíčení semen (např. izolovaný kmen houby *Oidium lactis* Fres.), jiné je inhibují (izolát kvasinek ozn. Ž2). S úspěchem bylo zkoušeno očkování kvasicí hmoty kulturou houby *Oidium lactis* Fres.

L i t e r a t u r a

1. Brežněv D. D.: Tomaty (str. 319), Moskva 1955. — 2. Hawthorn L., Pollard L.: Vegetable and flower seed production, New York 1953, ruský překlad Moskva 1957. — 3. Hutton E. M.: A new method for tomato and cucumber seed extraction. J. Counc. Sci. Ind. Res. 16, 97-103, 1943 (z Hawthorna a Pollarda 1957). — 4. Kokuškin P. L.: Vlivy prodloužitelnosti brožení a i stěpení spělosti plodů na posevnyje kačestva semjan tomatov. Sad i ogorod 7, 69-70, 1951. — 5. Krasilnikov N. A.: Mikroorganismy počvy i vyššije rastěniya, Moskva 1958. — 6. Kroulík A., Flám F.: Význam očkování kvašeného zelí. Průmysl potravin 10, 8, 413-417, 1959. — 7. Landovský F.: Zelinářské semenářství a pokusnictví, Praha 1953. — 8. Orth H.: Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung des Erregers der Bakterienwelke der Tomaten. Zentralbl. Bakt. II. 96, 376-402, 1937. — 9. Schneider A.: Über ein vereinfachtes Verfahren der Gewinnung von Gurkensamen. Züchter 21, 136-137, 1951. — 10. Trulevič V. K.: Semenovodstvo ovoščných kultur. Moskva 1952. — 11. Ušakova E. a kolektiv: Semenovodstvo ovoščných kultur. Moskva 1953.

Влияние брожения на качество посевного материала огурцов

Правильно проведенное брожение огуречных семенников благоприятно действует на всхожесть семян, прошедших процесс брожения. Только у перезревших семенников, в середине которых процесс брожения наступил еще в период созревания, брожение нежелательно. Самые лучшие результаты можно получить в том случае, когда семенники бродят более короткое время (2 дня) при более высокой тем-

пературе (33° C). При температуре 25° C лучше всего сбраживать в течение 4 дней, при температуре 13° C — 9 дней. Бродящую массу необходимо аэрировать путем частого перемешивания. Семена из семенников, которые сбраживались в анаэробных условиях, отличались плохой всхожестью, а взошедшие растения сильно повреждались болезнями. Растения из семян, подвергавшихся процессу брожения при температуре 33° C в течение 2 дней, всходят гораздо лучше, чем растения из семян, очищенных от слизи механическим путем, и при всходах меньше поражаются фитопатогенными грибами, которые вызывают гибель. В процессе брожения принимает участие ряд видов микробов: бактерий молочнокислого брожения, дрожжевые грибки рода *Oidium* и *Mucor* и др. и, наконец, гнилостные бактерии. Длительное развитие молочнокислых бактерий и дрожжевых грибов не влияет благоприятно на всхожесть семян. Брожение неблагоприятно действует на фитопатогенный гриб *Cladosporium cucumerinum* E. Некоторые виды микробов, участвующих в процессе брожения, стимулируют прорастание семян (например, изолированный штамм гриба *Oidium lactis* Fres.), некоторые их ингибируют (изолированные дрожжевые грибки, обозначенные Z2). Успешно была испытана бактериализация бродящей массы культурой гриба *Oidium lactis* Fres.

Einfluß der Gärung auf die Qualität des Gurkensaatgutes

Eine richtig durchgeführte Vergärung von Samengurken wirkt günstig auf die Keimfähigkeit der Samen ein, die durch diesen Gärungsprozeß hindurchgegangen sind. Nur bei überreifen Samengurken, in deren Inneren der Gärungsprozeß bereits im Zeitabschnitt der Reife einsetzte, ist die Vergärung nicht angezeigt. Die besten Ergebnisse können erzielt werden, wenn die Samengurken eine kürzere Zeit (2 Tage) und bei höherer Temperatur (33° C) vergärt werden. Bei einer Temperatur von 25° C ist die günstige Zeitdauer der Vergärung vier Tage, bei einer Temperatur von 13° C neun Tage. Die Gärmasse muß durch häufiges Umrühren durchlüftet werden. Die Samen der Samengurken, die in anaeroben Bedingungen vergärt wurden, wiesen eine geringe Keimfähigkeit auf und die aufgelaufenen Pflanzen wurden stark von Krankheiten befallen. Die Pflanzen aus dem Gärungsprozeß bei einer Temperatur von 33° C 2 Tage lang unterzogenen Samen laufen viel besser auf als die Pflanzen aus Samen, die mechanisch vom Schleim gereinigt wurden und werden während des Auflaufens weniger von phytopathogenen Pilzen, die das Umfallen der Keimpflanzen verursachen, befallen. Am Gärungsprozeß ist eine Reihe von Mikrobenarten beteiligt: Milchsäurebakterien, Hefearten, Pilze der Gattung *Oidium* und *Mucor* u. a. und schließlich auch Fäulnisbakterien. Die langfristige Entwicklung der Milchsäurebakterien und der Hefearten wirkt ungünstig auf die Keimfähigkeit der Samen ein. Die Vergärung übt auf den phytopathogenen Pilz *Cladosporium cucumerinum* E. et A. einen ungünstigen Einfluß aus. Einige am Gärungsprozeß beteiligte Mikrobenarten regen die Keimung der Samen an (z. B. der isolierte Stamm des Pilzes *Oidium lactis* Fres.), andere inhibieren die Keimung (das als Z 2 bezeichnete Isolat der Hefearten). Erfolgreich wurde eine Impfung der Gärmasse mit einer Kultur des Pilzes *Oidium lactis* Fres. angewendet.

- Benc S., Lapár M.: Vliv vadnutí rostlin cukrové řepy na výši napadení houbou *Cercospora beticola* Sacc.
Влияние увядания растений сахарной свеклы на степень поражения грибом *Cercospora beticola* Sacc.
Einfluß des Welkens der Zuckerrübenpflanzen auf die Stärke des Befalls durch den Pilz *Cercospora beticola* Sacc. 991
- Koula V.: Laboratorní stanovení toxicity esterů substituovaných fenoxycetových kyselin, aplikovaných jako studené a teplé aerosoly pro hořčici bílou (*Sinapis alba* L.)
Лабораторная оценка токсичности эфиров, замещенных феноксиуксусных кислот, применяемых в качестве термических и механических аэрозолей у горчицы английской (*Sinapis alba* L.)
Laborermittlung der Toxizität der Ester von als Kalt- und Heißaerosole angewandten, substituierten Phenoxyessigsäuren für den weißen Senf (*Sinapis alba* L.)
Laboratory Determination of the Toxicity of Esters of Substituted Phenoxyacetic Acids Applied as Cold and Warm Aerosols for White Mustard (*Sinapis alba* L.) 1009
- Zemánek J.: Studium reziduálních účinků trichlóroctanu sodného (TCA) v půdě a jeho vlivu na následné plodiny
Изучение остаточного последействия натриевой соли трихлоруксусной кислоты (TCA) в почве и ее влияние на последующие культуры
Studium der residualen Wirkung von Natriumtrichlorazetat (TCA) im Boden und seines Einflusses auf die Nachfrucht
Study of Residual Effect of Sodium Trichloracetate (TCA) in the Soil and its Effect on Subsequent Plantings 1031
- Staněk M., Hošek K., Wasserbauer R.: Vliv kvašení na jakost osiva okurek
Влияние брожения на качество посевного материала огурцов
Einfluß der Gärung auf die Qualität des Gurkensaatgutes 1049

Zemědělská věda pomáhá zemědělské praxi

Další nové práce o ochraně rostlin přinese 10. číslo Sborníku ČSAZV — ROSTLINNÁ VÝROBA — OCHRANA ROSTLIN. Z obsahu tohoto čísla uvádíme:

inž. dr. J. Benada:

Škodlivost padlí travního na jarním ječmeni při pozdním výsevu
prom. biolog D. Hesková, inž. dr. E. Jermoljev, inž. J. Chod:

Studium virové zakrslosti u obilovin a špenátu

inž. dr. E. Jermoljev, C. Sc. inž. V. Průša:

Studium vlivu ekologických činitelů a virových chorob na produktivitu sadby a fyziologii bramborových rostlin

inž. I. Ujevič, inž. M. Staněk, inž. J. Vacke:

Fusarium moniliforme Sheld., jeden z původců padání a vadnutí vojtěšky (*Medicago sativa* L.) a vliv antagonistické mikroflóry na průběh jím způsobené choroby

inž. dr. E. Jermoljev:

Možnost stanovení přítomnosti viru žloutenky [*Beta virus 4* (Roland a Quanjer) Smith] v kořenech řepy cukrové

inž. dr. E. Jermoljev:

Serodiagnostika virové žluté zakrslosti (proužkovitosti) cibule a možnosti boje proti této chorobě

prom. biolog. E. Vaňurová:

Připomínky k boji s krytonoscem zelným

akademik C. Blatný, inž. T. Dohnal:

Svinutka révy vinné

Kolektiv autorů:

Názvoslovie viróz rastlín

Nezapomeňte si zajistit 10. číslo Sborníku ČSAZV — ROSTLINNÁ VÝROBA — OCHRANA ROSTLIN. Upozorněte na ně i ostatní zájemce o otázky ochrany rostlin.