

Národní
biblioteka
SBORNÍK

1683/58

ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Rostlinná výroba

556507

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1001044689

1

ROČNÍK 3 (XXX) — PRAHA, LEDEN 1957

CENA 14 Kčs

Předseda redakční rady:
Председатель редакционной коллегии:
Head of the Editorial Board:

Dopisující člen ČSAZV prof. Dr Václav Káš

Redakční rada:
Редакционная коллегия:
Editorial Board:

Ing. František Bara, dopisující člen ČSAZV prof. Dr Ing. Vladimír Košíl, akademik Václav Novák, Ing. Miloslav Schmied, Ing. Vladimír Skládal, Dr Ing. Josef Souček, dopisující člen ČSAZV RNDr Ing. Jaroslav Zakopal, Ing. Robert Zapletal

Vedoucí redaktor:
Старший редактор:
The Editor-in-Chief:
Jaroslav Limax

Sborník ČSAZV, řada Rostlinná výroba, vychází měsíčně. Uveřejňuje výsledky vědecko-výzkumných prací a kritické přehledy o pokroku zemědělské vědy z oboru rostlinné výroby. Celoroční předplatné 168 Kčs, jednotlivá čísla 14 Kčs. Vydavatel: Československá akademie zemědělských věd. Redakce a administrace: Praha XII, Slezská 7, telefon 57541, 57751-5.

Сборник ЧСАСХН, серия Растениеводство, выходит ежемесячно. Публикует результаты научно-исследовательских работ и критические обзоры прогресса сельскохозяйственной науки в области растениеводства. Годовая подписная плата 168 кр., цена отдельного номера 14 крон. Издатель: Чехословацкая академия сельскохозяйственных наук. Редакция и администрация: Прага XII, Слезска 7, телефон 57541, 57751-5.

The Annals of the CAAS the Series Plant Production appear monthly. They publish the results of the scientific and research works and critical reviews about progress of agricultural science from the field of plant production. The annual subscription rate 168 Kčs, single copies 14 Kčs. Publisher: The Czechoslovak Academy of Agricultural Sciences. Editorial and executive offices: Praha XII, Slezská 7, tel. num. 57541, 57751-5. A-02124

Nové způsoby moření ječmene proti prašné sněti ječmenné

Výsledky polních pokusů v roce 1956

Новые методы протравливания ячменя против пыльной головни ячменя.

Результаты полевых опытов в 1956 г.

New Methods of Controlling the Loose Smut of Barley. Results of Field Trials in 1956

Neue Methoden zur Gerstenflugbrandbekämpfung. Ergebnisse der Feldversuche im Jahre 1956

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

Došlo dne 25. X. 1956

Úvod

V roce 1955 jsme dosáhli slibných výsledků s chemickým mořením ječmene proti prašné sněti ječmenné metodou dlouhodobého máčení (48 hodin i více). Nevýhodou této metody byla okolnost, že osivo přijalo velké množství vody, špatně se sušilo, takže bylo během sušení nebezpečí naklíčení. Praxe by mohla tohoto způsobu moření jen velmi těžko použít. Účelem této práce bylo nalézt takovou metodu moření, při které by se osivo nemuselo tak dlouho namáčet, čímž by bylo ulehčeno sušení. Kromě toho jsme sledovali účinnost různých forem, proveniencí a koncentrací chloranilu a vliv moření chloranilem na různé odrůdy ječmene.

Při hledání nové metody moření jsme byli vedeni myšlenkou založenou na názoru, že příčinou zničení mycelia prašné sněti ječmenné jsou anaerobní podmínky při moření zrna v souhlasu s údaji četných autorů, na př. Russell a Tyner (5), Bonne (1), Zaleskij a Vasjuta (7) a jiní. Proto jsme předpokládali, že stačí namočit zrna po kratší dobu, aby mohly v obilce probíhat enzymatické pochody a zabráněním přístupu vzduchu vyvolat anaerobní podmínky. K této domněnce nás vedly výsledky pokusů Russellových a Tynerových (5), kteří dosáhli lepšího výsledku při dlouhodobém máčení tehdy, jestliže máčení se dělo v uzavřených nádobách místo v otevřených nádobách. Při našich předběžných pokusech jsme vytvářeli anaerobní podmínky buď odčerpáváním vzduchu vývěvou, nebo proháněním kyslíčnicku uhličitého nádobou s nabobtnalým zrnem, který vytlačoval vzduch. Nakonec jsme došli k závěru, že stačí uzavřít ovlhčené zrna do nádoby a zabránit dalšímu přístupu vzduchu, neboť při dýchání zrna se spotřebuje kyslík a vytvoří kysličník uhličitý, který je těžší než vzduch a izoluje ječmen od případného přístupu kyslíku.

Pro zesílení účinku byl ječmen namáčen nejen ve vodě, nýbrž přidávány i některé látky, které se osvědčily při metodě dlouhodobého máčení (na příklad chloranil a hydrochinon). V průběhu těchto pokusů vyšla práce Hebertova (3), která nám potvrdila správnost naší domněnky. Hebert namáčel osivo ječmene do vody na 2 až 6 hodin, pak je uložil do zkumavek uzavřených gumovými zátkami po dobu 22 až 42 hodin, ječmen usušil a uskladnil před setím v obálkách po 3—5 týdnů. Délka doby nutná pro anaerobní ošetření se měnila nepřímo úměrně s teplotou. Úplného potírání prašné sněti ječmene bylo dosaženo při těchto teplotách a dobách: 32° — 22 hod., 28° — 31 hod. a 24° — 42 hod. V další své práci Hebert (4) potíral prašnou sněť ječmennou ponořováním napadeného osiva do vody při laboratorní teplotě po 15 minut až 4 hodiny, pak uskladněním ve vzduchotěsných nádobách po 36 hodin při 32° C, 48 hodin při 28° C nebo 60 hodin při 24° C. Hlavním faktorem hubení prašné sněti ječmenné touto metodou se zdá být neschopnost houby přežít podmínky, vytvořené anaerobním dýcháním namočeného osiva.

Podkladem pro snížení obsahu vody při moření byla práce Gassnera a Kirchhoffa (2) a jiných autorů, kteří snižovali obsah vody při thermickém moření na 10 až 12 l na 1 q obilí, a naše pokusy, sledující příjem mořící tekutiny při dlouhodobém máčení.

Mimo to účelem této práce bylo přezkoušet chloranily různé provenience a různých forem (pasta, prášek), jakož i zjistit, jak dalece lze snížit koncentraci chloranilu při dlouhodobém máčení, aniž by to ovlivnilo účinnost vůči prašné sněti ječmenné. Dále jsme zjišťovali fungicidní a fytotoxický účinek chloranilu při moření máčením u různých odrůd ječmene. Kromě toho bylo třeba přezkoušet možnost těchto nových způsobů moření v praxi a proto byly založeny i poloproduční pokusy, neboť podle dostupné literatury byly tyto metody zkoušeny pouze v laboratorních nebo maloparcelkových polních pokusech.

Při polních pokusech spolupracovaly s námi tyto ústavy a stanice: ÚKZÚZ, odrůdová zkušebna, Brno (Ing. Stuchlík), ÚFL, Brno (Dr. Nováková-Pfeiferová), VÚ řepařský, Semčice (Fadrhons), VŠS, Branišovice (Ing. Suchánek), KVÚP, Víglas (Ing. Paulech), VŠS, Dobřenice (Ing. Hübsch), VŠS, Chlumec n. C. (Delischová), Zemědělská technická škola (Ing. Růžička), státní statek Žatec (Ing. Růžičková), VŠS Slapy (Ing. Zvára). Všem těmto pracovníkům děkujeme za spolupráci při řešení tohoto úkolu.

Část experimentální

Příjem vody u ječmene při moření

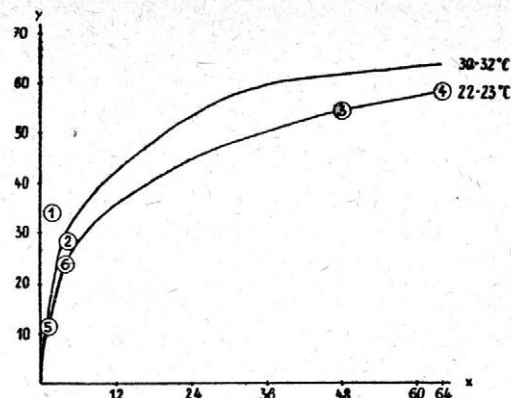
Příjem vody obilkami při moření jsme informačně sledovali tak, že ze vzorků s předem zjištěnou vlhkostí byla v pravidelných časových intervalech slita mořící tekutina, osivo vysypáno na filtrační papír, osušeno na povrchu filtračním papírem, zváženo a opět nasypáno do původní mořící tekutiny. Příjem vody u ječmene Proskovcův hanácký při různých způsobech moření ukazuje schematicky graf. 1.

Rozdíly mezi příjmem vody a suspenzí chloranilu v koncentraci 0,1 % nebyly touto metodou zjištěny (tab. 1). Teplota silně ovlivňovala příjem vody, jak ukazuje graf, rozdíly v příjmu u jednotlivých zkoušených odrůd byly patrné, jak je vidět z tabulky 1.

Graf 1. Příjem vody při různých způsobech moření. (Odrůda Proskovcův hanácký)

Způsoby moření: Thermické moření: 1. máčeno 2 hodiny při 45—47° C, 2. předmáčeno 4 hodiny při 23—25° C, mořeno 10 minut při 52° C. Moření máčením: 3. máčeno 48 hodin, 4. máčeno 64 hodin. Pokusy s anaerobním mořením: 5. předmáčeno 0,5 hodiny, 6. předmáčeno 4 hodiny. Zákrsky 3-6 provedeny při 22-23° C.

Na ose x doba máčení v hodinách, na ose y příjem vody v % vzhledem k původní váze osiva.



Граф. 1. Поглощение воды при разных методах протравливания. (Сорт Просковцев ганакский)

Graph. 1. Intake of water in various ways of seed dressing (The barley sort Proskovcův hanácký)

Graph. 1. Wasseraufnahme bei verschiedenen Beizungsarten. (Die Gerstensorte Proskovcův hanácký)

Příjem vody je při dlouhodobém máčení ve vodě po dobu 64 hodin jen přibližně o 5 % větší proti máčení po 48 hodin. Vzhledem k thermickému moření byl však příjem vody při máčení po dobu 48 hodin vyšší o více než 80 %.

Přes poměrně malý rozdíl v obsahu přijaté vody mezi máčením po 48 hodin a 64 hodin se prodlužuje při vyšší vlhkosti sušení značně zejména při sušení při nižších teplotách. Při teplotě 23° C v termostatu za otevřeného větrání trvalo

Tab. 1. Příjem tekutiny při moření máčením po 48 hodin při teplotě 20° C u různých odrůd ječmeneů

Табл. 1. Поглощение жидкости при протравливании методом намачивания в течение 48 часов, при температуре 20 °C, у разных сортов ячменя

Tab. 1. Intake of fluid in seed dressing through soaking for 48 hours under temperature of 20° C in various sorts of barley

Tab. 1. Flüssigkeitaufnahme beim Beizen durch Tauchen für 48 Stunden bei Temperatur von 20° C bei verschiedenen Gerstensorten

O d r ů d a	Původní vlhkost %	Příjem tekutiny po máčení*	
		voda	chloranil 0,1 %
Stupický plnozrnný	12,89	60	60
Bohatýr	12,12	60	60
Slovenský dunajský trh	12,55	56	54
Radošínský	12,51	54	58
Triumf	13,05	47	47

* Váhové % přijaté vody vzhledem k původní váze vzorku.

vysoušení ječmene odrůdy Ratbořský ve vrstvě 1—1,5 cm na původní váhu před mořením po 64hodinové době máčení ve vodě 124 hodiny, kdežto po máčení po 48 hodin v suspensi chloranilu 0,05 % jen 108 hodin. Při teplotě 33° C za týchž podmínek trvalo vysoušení vzorku na původní váhu po máčení po 64 hodin ve vodě 76 hodin, po máčení po 48 hodin v chloranilu 0,05 % 70 hodin.

Tab. 2. Příjem vody u ječmene Proskovcův hanácký při teplotě 22—23° C
 Табл. 2. Поглощение воды у ячменя Просковцев ганацкий при температуре 22-23 °C
 Tab. 2. Intake of water in sort of barley Proskovcův hanácký under temperature of 22—23° C
 Tab. 2. Wasseraufnahme bei Gerstensorte Proskovcův hanácký bei Temperatur von 22—23° C

	Příjem vody*
Máčeno 0,5 hodiny	12,5
Máčeno 2 hodiny	19,0
Máčeno 4 hodiny	24,0

* Váhové % přijaté vody vzhledem k původní váze vzorku.

V pokusech s anaerobními zákroky byla doba máčení volena tak, aby nebyla překročena vlhkost, běžná při thermickém moření. U většiny zákroků byla vlhkost dokonce značně nižší, jak ukazuje tabulka 2.

Maloparcelkové pokusy

Veškeré pokusy byly konány s ječmenem Proskovcovým hanáckým (sklizeň z roku 1955 — Branišovice), který byl silně napaden prašnou snětí ječmennou. Moření všech vzorků konáno ve VÚRV — ČSAZV Ruzyně, odkud byly vzorky rozesílány na jednotlivá místa. Od každého způsobu ošetření namořeny 2 kg ječmene. Máčeno bylo v okurkových lahvích, na 2 kg ječmene nality 3 litry mořící tekutiny. Při anaerobním způsobu moření byl ječmen máčen po dobu 0,5—4 hodiny ve vodě nebo v suspensi chloranilu, případně v roztoku hydrochinonu. V některých případech bylo osivo pouze ovlhčeno, a to množstvím 20 litrů na 100 kg ječmene. Po skončení stanovené doby předmáčení bylo osivo ponecháno odkapat, aby se odstranila nadbytečná tekutina, a poté rozděleno ve vlhkém stavu do zavařovacích lahví (masovek) o obsahu 1 litru.

Láhve byly naplněny osivem do čtyř pětiny objemu, uzavřeny patentním uzávěrem s gumičkou a ponechány 24 až 96 hodin uskladněny. Dlouhodobé máčení jakož i anaerobní uskladnění bylo konáno v termostatu při teplotě 22—23° C. Po skončení příslušné doby moření byl ječmen sušen v liskách na filtračním papíře při laboratorní teplotě. Po vysušení do původní váhy byla u všech vzorků zjišťována klíčivost. Pokusy založeny na šesti místech, a to tak, že vždy dvě místa měla zcela stejné způsoby moření. Na každé místo odesláno 12 vzorků ječmene po 1 kg. Každé ošetření vyseto na plochu 10 m² ve třech opakováních. Parcely uspořádány ve formě namátkových dílců. Výsev v Chrlicích, Víglai a Chlumci nad Cidlinou upraven podle zkoušek klíčivosti, na ostatních místech byl výsev jednotný. Bylo seto strojem. Vzorky mořeny v březnu, vzhledem k nepříznivému počasí byly vysety v dubnu. Během pokusů konány vegetační záznamy, zjišťována hustota porostu na 1 m² a na některých místech také výnosy.

Účinek moření na snět byl zjišťován tak, že na každé parcele byl zjištěn počet snětivých klasů podle postupného metání ve 2 až 3 intervalech. Klasy spočítané při prvních kontrolách byly odstraněny. Na základě počtu snětivých klasů v neošetřených kontrolách bylo vypočteno relativní snížení sněti u jednotlivých způsobů ošetření. Výsledky těchto pokusů jsou uvedeny v tabulkách 3 až 5.

Tab. 3. Výsledky polních pokusů s mořením ječmene proti prašné sněti ječmenné v Pohořelicích a Chlumci n. Cidlinou

Табл. 3. Результаты полевых опытов с протравливанием ячменя против пыльной головни в Погоржелицах и Хлумце на р. Цидлине

Tab. 3. Results of field experiments with dressing of barley in controlling the loose smut of barley in Pohořelice and Chlumec n. Cidlinou

Tab. 3. Ergebnisse der Feldversuche mit Beizen von Gerste gegen Gerstenflugbrand in Pohořelice und Chlumec n. Cidlinou

Způsob ošetření	Máčeno hodin	Anaerobně uskladněno hodin	Relativní snížení snětivosti v %	
			Pohořelice	Chlumec
Chloranil (pasta ČSR) 0,1 %	48	—	100	100
Chloranil (pasta ČSR) 0,05 %	48	—	100	100
Chloranil (pasta ČSR) 0,025 %	48	—	100	98,2
Chloranil (pasta ČSR) 0,0125 %	48	—	100	96,2
Hydrochinon 0,15 %	48	—	91,1	82,2
Chlorchinon 0,15 %	48	—	96,8	87,1
Chloranil 0,2 %	4	48	69,3	67,5
Chloranil 0,1 %	4	48	63,7	70,8
Chloranil 0,05 %	4	48	61,3	34,4
Voda	64	—	94,3	83,4
Voda	4	64	38,7	88,3
Nemořeno (prům. počet snět. klasů na 10 m ²)			41	52

Tab. 4. Výsledky polních pokusů s mořením ječmene proti prašné sněti ječmenné v Chrlicích a Viglaš

Табл. 4. Результаты полевых опытов с протравливанием ячменя против пыльной головни в Хрлицях и Виглаше

Tab. 4. Results of field experiments with dressing of barley in controlling the loose smut of barley in Chrlice and Viglaš

Tab. 4. Ergebnisse der Feldversuche mit Beizen von Gerste gegen Gerstenflugbrand in Chrlice und Viglaš

Způsob ošetření	Máčeno hodin	Anaerob. uskladn. hodin	Relat. snížení snětivosti v %		Výnosy kg/ar	
			Chr- lice	Vig- laš	Chr- lice	Vig- laš
Chloranil (pasta ČSR) 0,05 %	48	—	95,4	100	50,9	25,4
Chloranil (pasta Anglie) 0,05 %	48	—	98,9	100	42,6	19,6
Chloranil (prášek ČSR) 0,05 %	48	—	100	100	40,5	27,2
Chloranil (prášek Anglie) 0,05 %	48	—	100	100	43,1	19,7
Chloranil (prášek ČSR) 0,05 % + moření Agronalem	48	—	100	100	43,0	21,3
Chloranil 0,1 %	4	48	79,3	73,7	46,8	19,9
Chloranil 0,1 %	1/2	96	97,7	98,3	44,5	20,9
Chloranil 0,1 % vlhčeno		96	92,0	98,3	45,0	21,7
Hydrochinon 0,15 %	48	—	95,4	96,5	45,0	20,7
Hydrochinon 0,15 %	1/2	96	95,4	75,5	43,0	21,6
Hydrochinon 0,15 % vlhčeno		96	92,0	96,5	46,9	20,5
Nemořeno (prům. počet snět. klasů na 10 m ²)			87	19	39,6	21,0

Tab. 5. Výsledky polních pokusů s mořením ječmene proti prашné sněti ječmenné v Semčicích a Táboře

Табл. 5. Результаты полевых опытов с протравливанием ячменя против пыльной головни в Семчицах и Таборе

Tab. 5. Results of field experiments with dressing of barley in controlling the loose smut of barley in Semčice and Tábor

Tab. 5. Ergebnisse der Feldversuche mit Beizen von Gerste gegen Gerstenflugbrand in Semčice und Tábor

Způsob ošetření	Máčeno hodin	Anaerobně uskladněno hodin	Relativní snížení snětivosti v %	
			Semčice	Tábor
Chloranil 0,1 %	48	—	99,5	100
Chloranil 0,1 %	4	48	84,8	57,1
Chloranil 0,1 %	2	48	74,1	57,1
Chloranil 0,1 %	1/2	48	39,5	0
Chloranil 0,1 % vlhčeno	—	48	54,9	0
Chloranil 0,1 %	4	24	30,3	0
Chloranil 0,1 %	4	96	100	100
Voda	64	—	98,9	95,2
Voda	48	—	96,8	100
Voda vlhčeno	—	48	45,1	0
Voda vlhčeno	—	96	93,5	95,2
Nemořeno (prům. počet sněť. klasů na 10 m ²)			206	35

Pokusy v Pohořelicích a Chlumci n. C.:

Klíčivost byla snížena hlavně u chloranilu 0,1 % 48 hodin máčení a činila 66 %, kontrola 94 %.

Chloranil aplikovaný metodou máčení byl 100 % účinný i při koncentraci 0,05 % na obou místech a v Pohořelicích i při 0,025 % a 0,0125 % koncentraci, zatím co v Chlumci nad Cidlinou se projevil účinek o něco menší při těchto dvou nižších koncentracích. Anaerobní moření po dobu 48 hodin je nedosta-
tečné. Koncentrace chloranilu se nezdá být rozhodující, neboť při všech kon-
centracích byl účinek prakticky stejný, pouze v Chlumci nad Cidlinou se při
koncentraci 0,05 % projevil zřetelně menší účinek. Ve shodě s ložskými po-
kusy je dlouhodobé máčení ve vodě, hydrochinonu i chlorchinonu méně účinné
než moření chloranilem. Při anaerobním moření pouze vodou se projevil značný
rozdíl mezi oběma pokusnými místy.

Pokusy v Chrlicích a Víglaši:

Klíčivost byla snížena u všech vzorků dlouhodobě máčených v suspensích
chloranilu, a to nejvíce při použití chloranilu dovezeného z Anglie ve formě
pasty. U ostatních vzorků klíčivost snížena celkem nepatrně. Porost v Chrlicích
při výsevu upraveném podle zkoušek klíčivosti byl velmi vyrovnaný, stejnoměrně
vzcházal i metal.

Při metodě dlouhodobého máčení nebyly zjištěny průkazné rozdíly v účin-
ku jednotlivých chloranilů, téměř ve všech případech bylo dosaženo 100 %
účinku s výjimkou Chrlic, kde pastovitý chloranil československý i anglický
měly účinek o něco slabší. Při anaerobním způsobu moření se ukázalo, že je
rozhodující doba uskladnění za anaerobních podmínek, a teprve na druhém
místě doba předmáčení nebo druh použité mořicí tekutiny. Při 96hodinové době
uskladnění bylo ve všech případech dosaženo velmi dobrého účinku, i když ne

účinku 100%, kdežto při 48hodinovém uskladnění bylo snížení sněti o mnoho menší.

V Chrlicích bylo dosaženo při všech způsobech moření lepších výnosů než v kontrole, ve Víglai se výnosy mořených parcel mnoho nelišily od kontroly a v některých případech byly i o něco nižší.

Pokusy v Semčicích a v Táboře:

Parcely mořené různými způsoby vzešly stejnoměrně, porost byl vyrovnaný a metal stejnoměrně. Pouze ječmen mořený 64 hodin máčením ve vodě byl v Semčicích zřetelně řidší. Výsledky ze Semčic jsou vysoce průkazné, neboť nemořené parcely byly velmi silně snětivé.

Opět i v těchto pokusech byl prokázán zřetelný vliv doby uskladnění na účinnost při anaerobním způsobu moření. Nejnižší byl při 24 hodinách, lepší při 48 hodinách a nejlepší při 96 hodinách uskladnění. Kombinace 4 hodin máčení v 0,1 % suspensi chloranilu a 96 hodin uskladnění byla na obou místech 100 % účinná. O něco méně ovlivňuje výsledky doba předmáčení, jeví se však tendence, že se stoupající dobou předmáčení stoupá i účinek. Bylo-li osivo pouze ovlhčeno (20 litrů na 100 kg ječmene), a uskladněno po 48 hodin, pak v Semčicích byl účinek mezi 0,5 a 2hodinovým předmáčením, kdežto v Táboře tento způsob moření byl neúčinný stejně jako půlhodinové předmáčení.

Při ovlhčování pouze vodou a následném 48hodinovém uskladnění byl účinek o něco slabší než při použití 0,1 % chloranilu. Srovnáme-li způsob ovlhčování vodou a uskladnění po 96 hodin s týmiž pokusy v Chrlicích a Víglai, kde bylo použito místo vody 0,1 % suspense chloranilu zdá se, že není mezi oběma způsoby moření zřetelného rozdílu.

Klíčivost anaerobní zákroky buď neovlivnily, nebo snížily poměrně málo. (Kontrola 94 %, chloranil 0,1 %, 4 hodiny máčeno, pak uzavřeno anaerobně na 48 hodin 92 %, vodou ovlhčeno 20 l/q, pak uzavřeno anaerobně na 96 hodin 96 %).

Odrůdový pokus

V odrůdovém pokuse bylo užito osiva pocházejícího z pokusu s umělou infekcí z předešlého roku z Ruzyně, tedy silně přirozeně infikovaného prašnou snětí ječmennou. Polovina osiva byla mořena máčením v chloranilu 0,05 % po 48 hodin při teplotě 22–23° C. Vzorky byly vysety vždy s nemořenou kontrolou na parcely 3 × 2 m². Vzorky byly vysety ručně, výsev 200 kg/ha, dne 23. 4. 1956 v Ruzyni. Mořeno bylo ve dnech 24.–26. března. Byla zjišťována vzcházivost vzorků v kořenáčích s hlínou ve skleníku a během vegetace byly konány vegetační záznamy. Napadení snětí bylo vyjádřeno v procentech napadených klasů. Výsledky jsou uvedeny v tab. 6.

Moření mělo ve všech případech účinek 100 %, snížilo však vzcházivost, jak je uvedeno v tabulce 6. Rovněž energie vzcházení byla u mořených vzorků menší než v nemořené kontrole a projevila se opožděným vzcházením i metáním o 1–5 dní. Větší poškození osiva v tomto pokuse než v jiných pokusech bylo ovlivněno tím, že osivo nebylo vzhledem k malému množství tříděno a mělo vesměs nižší užitkovou hodnotu.

Poloprovozní a provozní pokusy

K ověření nových způsobů moření proti prašné snětí ječmenné byly uskutečněny poloprovozní pokusy v Branišovicích a Dobřenicích, a provozní pokusy v Branišovicích, Hořeticích a Slapech. Moření osiva a vlastní pokusy konala v Branišovicích VŠS Branišovice (Ing. Suchánek), v Dobřenicích VŠS Dobře-

Tab. 6. Moření různých odrůd ječmene máčením v chloranilu 0,05 % po 48 hodin při teplotě 22—23° C

Табл. 6. Протравливание разных сортов ячменя намачиванием в 0,05 % хлораниле в течение 48 часов, при температуре 22—23° C

Tab. 6. Dressing of various sorts of barley through soaking in 0,05 % chloranil for 48 hours under temperature of 22—23° C

Tab. 6. Beizen von verschiedenen Gerstensorten durch Tauchen in 0,05 % Chloranil für 48 Stunden bei Temperatur von 22—23° C

	Vzcházivost v %		Napadení prašnou snětí ječmennou v %	
	nemořeno	mořeno	nemořeno	mořeno
Bučianský	95	75	8,35	0
Nitranský	97	81	3,84	0
Novodvorský hanácký	95	67	2,03	0
Opavský	95	83	6,87	0
Slovenský 802	91	87	7,24	0
Stupický plnozrnný	98	92	9,11	0
Slovenský dunajský trh	95	84	10,24	0
Slovenský jemný	95	89	3,99	0
Stupický hanácký	98	82	3,77	0
Triumf	98	85	10,95	0
Bohatýr	94	85	9,24	0
Hanácký Kargyn	87	80	11,37	0
Kaštický	95	85	—	—
Proskovcův hanácký	93	77	8,12	0
Radošínský	93	85	15,30	0
Ratbořský	94	88	8,12	0
Slovenský kvalitný	96	63	—	—
Valtický	93	72	12,56	0
Radošínský sladár	93	82	2,16	0

Tab. 7. Výsledky poloprodučních a výrobních pokusů s mořením ječmene proti prašné snětí ječmenné

Табл. 7. Результаты полупроизводственных и производственных опытов с протравливанием ячменя против пыльной головни

Tab. 7. Results of large-scale experiments with dressing of barley in controlling the loose smut of barley

Tab. 7. Ergebnisse der unter Betriebsbedingungen angelegten Versuche mit Gerstenbeizung gegen Gerstenflugbrand

Místo	Způsob ošetření	Relativní snížení snětivosti v %	
Branišovice (kontrola na 10 m ² 26,5 snětivých klasů)	Chloranil 0,1 % 4 hod. máčeno	76,5	(56,5)*
	+ 48 hod. anaerob. uskladněno	100	(100)*
	voda 72 hod. máčeno	85,6	(77,7)*
Dobřenice (kontrola na 10 m ² 68 snětivých klasů)	thermické moření		
	chloranil 0,05 % 48 hod. máčeno	76	
	hydrochinon 0,15 % 48 hod. máč.	90,4	
	voda 64 hod. máčeno	86,2	
Hořetice (kontrola na 10 m ² 162 snětivých klasů)	chloranil 0,1 % 4 hod. máčeno		
	+ 48 hod. anaerob. uskladněno	26,8	
	chloranil 0,05 % 48 hod. máčeno	94,0	
	chloranil 0,1 % vlhčeno + 3 dny anaerobně uskladněno	64,7	
	chloranil 0,1 % vlhčeno + 3 dny anaerobně uskladněno (CO ₂ odváděn)	73,6	

* Výsledky při zkouškách výkonu.

nice (Ing. Hübsch), ve Slapech u Tábora VŠS Slapy (Ing. Zvára), pro pokus v Hořeticích bylo osivo mořeno v Ruzyni, pokus konal státní statek Žatec (Ing. Růžicková). Výsledky jsou uvedeny v tab. 7.

V Branišovicích bylo provedeno u odrůdy Triumf moření termické, anaerobní moření chloranilem 0,1 % (máčeno po čtyři hodiny, pak anaerobně uzavřeno na 48 hodin) a moření máčením ve vodě po dobu 72 hodin. S mořeným osivem byl založen provozní pokus a kromě toho byly založeny zkoušky výkonnosti na ploše $3 \times 10 \text{ m}^2$ ve dvou pořadích. V provozním pokusu bylo zjišťováno napadení spočítáním snětivých klasů na ploše $2 \times 10 \text{ m}^2$ vždy na různých místech ve dvou časových intervalech, ve zkoušce výkonnosti byly počítány snětivé klasy na celé ploše. Z mořených vzorků byla snížena klíčivost a energie klíčivosti u ječmene mořeného horkou vodou, u ječmene máčeného 72 hodin ve vodě byla energie klíčivosti snížena jen nepatrně. U ječmene mořeného anaerobně byla energie klíčivosti i klíčivost o něco vyšší než v kontrole. Všechny parcely vzešly stejnoměrně. Nejúčinnější bylo moření máčením ve vodě 72 hodin.

V Dobřenicích bylo u odrůdy Ratbořský mořeno máčením po 48 hodin chloranilem 0,05 %, hydrochinonem 0,15 %, máčením ve vodě po 64 hodin a anaerobně mořeno chloranilem 0,1 % (máčeno po čtyři hodiny, 48 hodin uzavřeno anaerobně). Vyseto na parcely $6 \times 10 \text{ m}^2$. Nejúčinnější bylo moření máčením v hydrochinonu 0,15 %, poměrně málo účinné moření máčením v chloranilu 0,05 %, což je v rozporu s dosavadními výsledky, kdy máčení v chloranilu 0,05 % dalo vždy uspokojivé výsledky, lepší než máčení v hydrochinonu 0,15 %.

Pro pokus v Hořeticích bylo osivo odrůdy Slovenský dunajský trh mořeno máčením v chloranilu 0,05 % po 48 hodin, ovlhčením 20 l/q chloranilem 0,1 % a pak uzavřením na tři dny buď těsným víkem nebo víkem s gumovou hadicí k odvádění vznikajících plynů přes kvasnou zátku. Teplota při moření 18–20° C. Klíčivost ani energie klíčivosti zde nebyly u žádného zákroku sníženy. Vzorky byly vysety na plochu 3×2 arů. Kontrolováno počítáním snětivých klasů na ploše $5 \times 10 \text{ m}^2$. Rozdíly mezi účinností obou anaerobních zákroků mohou být ovlivněny nestejným tvarem nádob a tím různou vrstvou osiva, takže zde není průkazný vliv odvádění plynů. Nižší účinnost máčení v chloranilu je způsobena nižší teplotou při moření.

Ve Slapech u Tábora bylo vykonáno moření u odrůdy Valtický, a to máčením po 48 hodin v chloranilu 0,05 %, hydrochinonu 0,15 % a ve vodě po 64 hodin. Vyseto na parcely po 10 arech. Při moření byla nízká teplota v kapalině. Při sušení počalo osivo klíčit, a bylo proto ještě za vlhka vyseto. Uvedené okolnosti ovlivnily pokus tak, že žádný způsob moření nebyl účinný.

Diskuse

Výsledky polních pokusů v roce 1956 dokázaly, že je možno ničit prašnou sněť ječmennou uzavřením osiva po předcházejícím máčení nebo ovlhčení do nádob při zamezení přístupu vzduchu. Zároveň byla zjištěna možnost snížení minimální vlhkosti mořeného osiva, nutné při zákroku, značně pod hranici, nutnou při běžných způsobech termického moření osiva.

Proti Hebertovi (3, 4), který užíval před anaerobním uzavřením vždy máčení, byla vyzkoušena možnost pouhého ovlhčení 20 l/q osiva. Tento způsob byl zkoušen i v provozním měřítku, což dosud podle dostupných literárních údajů nebylo nikde prováděno. Na rozdíl od Herberta (3, 4), který zkoušel

vliv anaerobních podmínek pouze po máčení ve vodě, bylo k máčení též použito suspense chloranilu a roztoku hydrochinonu. Rozdíly v účinnosti při ovlhčení 20 l/q těmito látkami a následném uzavření po 96 hodin za anaerobních podmínek zjištěny nebyly. Při čtyřhodinovém předmáčení v chloranilu 0,2 % a následujícím anaerobním uzavření po 48 hodin byla účinnost zákroku značně nižší než při máčení po 48 hodin v chloranilu 0,05 %, tedy koncentraci čtyřikrát nižší, takže vliv chloranilu se u anaerobního zákroku neuplatňuje vůbec, nebo jen malou měrou. O určitém vlivu chloranilu na účinnost těchto zákroků by mohly sice svědčit výsledky pokusu s předmáčením v chloranilu různé koncentrace. Při čtyřhodinovém předmáčení v chloranilu a následném anaerobním uzavření po 48 hodin byla účinnost koncentrace 0,2 % vyšší než koncentrace 0,05 %.

Při anaerobních zákrocích měla doba předmáčení, zkrácená na polovinu (ze 4 hodin na 2 hodiny), jen malý nebo žádný vliv na účinnost, kdežto zkrácení doby anaerobního uzavření na polovinu (z 96 hodin na 48 hodin) značně snížilo účinek, což je ve shodě s výsledky H e b e r t a (3). Pouhé ovlhčení vodou (20 l/q) a následné anaerobní uzavření bylo rovněž účinné.

Všechny tyto okolnosti svědčí o tom, že pro účinnost těchto způsobů moření není rozhodující výměna látek mezi tekutinou, v níž se koná moření, a obilkami. Zdá se, že rozhodující je omezení přístupu vzduchu, a že stačí jen určitá vlhkost osiva, aby mohly probíhat v obilce procesy, související a anaerobním dýcháním, jež jsou pro účinnost moření rozhodující.

Ponevadž již loňského roku byl zjištěn nesnížený účinek při moření chloranilem máčením v koncentraci 0,05 %, tedy čtyřikrát nižší než uváděl T y n e r (6), a údaje o účinnosti nižších koncentrací chloranilu v literatuře nebyly zjištěny, byly vyzkoušeny ještě koncentrace 0,025 a 0,0125 %. Účinnost těchto koncentrací byla ještě zřejmá, nikoliv však již 100 %.

Hydrochinon i chlorchinon měly při máčení po 48 hodin i v koncentraci trojnásobné než chloranil nižší účinky.

Poloprovozní a provozní pokusy, které byly uskutečněny v roce 1956 dokazují, že je možno použít metody vystavení osiva předem máčeného nebo ovlhčeného anaerobním podmínkám k úspěšnému boji proti prашné sněti ječmenné i v provozních podmínkách. Hlavní výhodou tohoto způsobu je nižší vlhkost mořeného osiva než při thermickém moření. Podle výsledků dosavadních pokusů se nejlépe osvědčilo máčení po čtyři hodiny a uzavření na 96 hodin při teplotě 22° C. Vzhledem k různé citlivosti jednotlivých odrůd, jež byla patrná u odrůdového pokusu při moření chloranilem 0,05 % máčením, a s níž je třeba počítat i u tohoto zákroku, a vzhledem k určitým rozdílům ve výsledcích z roku 1956, budou v následujícím roce prováděny v tomto směru další pokusy.

Souhrn

1. V polních pokusech byly zkoušeny na šesti místech různé způsoby moření ječmene proti prашné sněti ječmenné máčením nebo ovlhčováním a následným vystavením anaerobním podmínkám. Zkoušeno předmáčení nebo ovlhčování vodou, chloranilem (0,2 %—0,05 %), hydrochinonem 0,15 %, doba předmáčení 0,5, 2, 4 hodiny, ovlhčování 20 l/g, uzavření za nepřístupu vzduchu 24, 48, 96 hodin, teplota 22° C, načež následovalo dosušení osiva. Ze zkoušených zákroků mělo nejlepší účinek předmáčení po čtyři hodiny v chloranilu 0,1 % a anaerobní uzavření po 96 hodin.

2. Byl zkoušen vliv různých koncentrací chloranilu, různé provenience chloranilu a různých forem chloranilu na jeho účinnost při moření. Nebyly zjištěny větší rozdíly, chloranil v prášku byl o něco účinnější než ve formě pasty. Chloranil v koncentraci 0,025 a 0,0125 % neměl již 100 % účinnost.

3. U devatenácti odrůd jarního ječmene bylo zkoušeno moření máčením v chloranilu 0,05 % po 48 hodin. Účinek moření byl u všech odrůd 100 %, byly však patrné rozdíly ve vzcházivosti a energii vzcházivosti u jednotlivých odrůd.

4. Na čtyřech místech byly konány poloprovodní nebo provodní pokusy s mořením ječmene proti prашné sněti máčením nebo máčením či ovlhčováním s následným uzavřením za nepřístupu vzduchu. Základy měly vesměs nižší účinek než při laboratorním moření, což bylo zejména ovlivněno nižší teplotou při moření.

Literatura

1. Bonne C.: Beitrag zur Flugbrandbekämpfung des Weizens. Untersuchungen zur Heißwasser-Kurzbeize. Angew. Bot. 304-341, 1941. — 2. Gassner G. a Kirchhoff H.: Einige abschließende Versuche über die Wirkung der Warmbenutzungsbeize. Phytopath. Z. XI, č. 2, 115-120, 1938. — 3. Hebert T. T.: A new method of controlling loose smut of barley. Plant Disease Reporter r. 39, č. 1, 20-22, 1955. — 4. Hebert T. T.: Mode of action of the wet anaerobic storage treatment for the control of loose smut in barley. Phytopathology 46, č. 1, str. 14, 1956. — 5. Russell R. C. a L. E. Tyner: The influence of temperature on the time required to control loose smut of barley by means of the Spergon or water soak treatments. Canad. J. Agric. Sci. 34, 533-538, 1954. — 6. Tyner L. E.: The control of loose smut of barley and wheat by Spergon by soaking in water at room temperature. Phytopathology 43, č. 6, 313-316, 1953. — 7. Zalesskij V. K. a Vasjuta O. N.: K voprosu o sposobach borby s pylnoj golovněj pšenicy. Mikrobiologia, č. 2, 155-161, 1933. — 8. Zalesskij V. K.: Metod anaerobioza dlja borby s pylnoj golovněj pšenicy. Věstník zaščity rastěnij, č. 1, 135-138, 1935. — 9. Zemánek J. a Bartoš P.: Moření ječmene proti prашné sněti (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.) chemickými látkami. Sborník ČSAZV, rostlinná výroba, r. XXIX, č. 2, 107-124, 1956.

Новые методы протравливания ячменя против пыльной головки ячменя.

Результаты полевых опытов в 1956 г.

1. В полевых опытах в шести местах испытывались разные способы протравливания ячменя против пыльной головки ячменя намачиванием или увлажнением. Ячмень затем подвергался действию анаэробных условий. Испытывалось предварительное смачивание или увлажнение водой, хлоранилом (0,2%—0,05%), гидрохиноном 0,15 %, время предварительного смачивания 0,5, 2, 4 часа, увлажнения 20 л/ц, хранение посевного материала без доступа воздуха в течение 24, 48, 96 часов при температуре 22° С, после чего следовало досушивание. Из испытываемых мероприятий наиболее эффективным оказалось предварительное намачивание в течение 4 часов в хлораниле 0,1 % и анаэробное хранение в течение 96 часов.

2. Испытывалось влияние разных концентраций хлоранила, разное происхождение хлоранила и разных форм, на его действие при протравливании. Большой разницы обнаружено не было, хлоранил в порошке был несколько более эффективным, чем в форме пасты. Хлоранил в концентрации 0,025 и 0,0125 % не обладал уже 100 %-ой эффективностью.

3. У девятнадцати сортов ярового ячменя протравливание испытывалось намачиванием в 0,05 % хлораниле в течение 48 часов. У всех сортов проявилась 100 %-ая эффективность протравливания. Однако у отдельных сортов были заметны отличия во всхожести и энергии всхожести.

4. В четырех местах проводились полупроизводственные или производственные опыты с протравливанием ячменя против пыльной головни намачиванием или увлажнением и хранением материала без доступа воздуха. Мероприятия имели вообще меньший успех, чем при лабораторном протравливании, что зависело главным образом от более низких температур при протравливании.

New Methods of Controlling the Loose Smut of Barley. Results of Field Trials in 1956

1. In the field trials various methods of controlling the loose smut of barley by soaking or moistening the seed and by subsequent exposition to the anaerobic conditions were tested on 6 stations. It was tested the presoaking or moistening with the water, chloranil (tetrachloro-p-benzoquinone 0,05 %—0,2 %), hydroquinone 0,15 %, presoaking period $\frac{1}{2}$, 2, 4 hours, moistening 20 l/q, anaerobic conditions 24, 48, 96 hours, temperature 22° C, with subsequent drying. Of all tested treatments the presoaking for the 4 hours period in chloranil 0,1 % and the anaerobic conditions for the 96 hours period was the best.

2. The influence of the different concentrations of chloranil, of the various provenience and of the various forms of chloranil on its effectiveness were tested. No greater differences were stated, chloranil-powder was a little more effective than chloranil-paste. Chloranil in the concentrations 0,025 % and 0,0125 % did not reach the 100 % effect.

3. 19 sorts of spring barley were treated by soaking in chloranil 0,05 % for the 48 hours period. The effect of treatment was 100 % at all tested sorts, but the differences in the emergence at the single sorts were evident.

4. Large-scale trials with the controlling the loose smut of barley by soaking and by pre-soaking or moistening of the seed with the subsequent exposition to anaerobic conditions were conducted. These treatments had altogether lower effect than in the laboratory experiments, which was especially influenced by the lower temperature during the treatment.

Neue Methoden zur Gerstenflugbrandbekämpfung. Ergebnisse der Feldversuche im Jahre 1956

1. In den Feldversuchen wurden an 6 Orten verschiedene Weisen der Gerstenflugbrandbekämpfung durch Tauchung oder Benetzung des Saatgutes und durch nachfolgende Exposition unter anaeroben Bedingungen nachgeprüft. Es wurde die Vorquellung oder die Benetzung im Wasser, Chloranil (Tetrachlor-p-benzochinon 0,05—0,2 %), Hydrochinon 0,15 %, die Vorquellung von $\frac{1}{2}$, 2, 4 Stunden, die Benetzung mit 20 l/q, das Einschließen in Luftabwesenheit binnen 24, 48, 96 Stunden bei der Temperatur 22° C mit nachfolgender Rücktrocknung geprüft. Von den geprüften Behandlungen wies die beste Wirkung die Vorquellung während 4 Stunden im 0,1 % igen Chloranil und die anaerobe Exposition während 96 Stunden auf.

2. Es wurde der Einfluß von verschiedenen Chloranilkonzentrationen, von verschiedenen Chloranilprovenienzen und Chloranilformen auf die Wirkungskraft geprüft. Keine größere Unterschiede wurden festgestellt, Chloranil in Pulverform wirkte stärker als in Pastenform. Chloranil in der Konzentration von 0,025 % und 0,0125 % hatte nicht 100prozentige Wirkung mehr.

3. Weiter hat man 19 Sommergerstensorten durch das Tauchen im 0,05prozentigen Chloranil während 48 Stunden behandelt. Die Beizwirkung war bei allen Sorten 100%, doch machten sich wesentliche Unterschiede in der Triebkraft und Keimung bei einzelnen Sorten bemerkbar.

4. An 4 Orten wurden die Großversuche der Gerstenflugbrandbekämpfung durch Tauchung und durch Benetzung oder Vorquellung des Saatgutes und durch das Einschließen in der Luftabwesenheit durchgeführt. Diese Behandlungen in Betriebsbedingungen hatten insgesamt eine niedrigere Wirkung als bei der Laboratoriumbeizung, die besonders durch die niedrigere Beizungstemperatur beeinflusst wurde.

Biologická metoda ke studiu některých fyzikálních vlastností mořidel

Биологический метод изучения некоторых физических свойств протравителей

A biological Method for the Study of some physical Properties of Seed Treatment Materials

Biologische Methode für das Studium einiger physikalischen Eigenschaften von Beizmitteln

Ing. Jiří ZEMÁNEK

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

Došlo dne 6. IV. 1956

Úvod

Při studiu účinnosti mořidel proti prašné sněti ovesné jsme zjistili, že na základě výsledků laboratorních pokusů konaných podle běžných metod (na příklad metoda na *Fusarium nivale* nebo *Tilletia tritici*) nebylo možno správně ohodnotit účinnost mořidel proti prašné sněti ovesné v polních pokusech, ježto doposud používané biologické metody nám neříkají nic o tom, zda mořidlo je schopno proniknout pluchami ovsa a zničit tam pathogena, který je jimi chráněn. Proto také byly na příklad fenyl-merkuri-sloučeniny doporučovány i proti prašné sněti ovesné. Teprve v praxi se ukázalo, že tato mořidla jsou proti výše uvedené chorobě málo účinná. Bylo proto třeba vypracovat rychlou a jednoduchou metodu pro zjišťování schopnosti výparů mořidel proniknouti pod pluchy ovsa. Zároveň byla sledována možnost použít této metody ke stanovení některých jiných fyzikálních vlastností, na příklad přilnavosti mořidel, jemnosti mletí, zjišťování obsahu účinné látky a použité dávky mořidla.

Všeobecná část

Četní vědečtí pracovníci vypracovali různé biologické metody na stanovení schopností pronikání mořidel pluchami ovsa nebo jiných semen, na zjištění obsahu účinné látky v mořidle a na zjištění, jaké dávky bylo použito při moření, případně jaké množství ulpělo na zrnech. Arny a Leben (2) studovali pronikání výparů mořidel pluchami ovsa tím způsobem, že testovaný fungicid byl rozprostřen na víčku misky, jež bylo vloženo do nádoby s kapacitou asi 500 g ovsa. Množství 5–7 g ovsa bylo rozprostřeno na dno nádoby kolem víčka misky s fungicidem. Skleněný poklop byl připevněn na nádobu petrolejovým

želé. Semena vystavena účinkům mořidla po různé dlouhou dobu, teplota během exposice byla 20—25° C. Příjem fungicidních výparů semenem byl zjišťován agarovou diffusní zkouškou exponovaného osiva za použití houby *Glomerella cingulata*. Panogen a Ceresan M pronikaly pod pluchy ovsa, kdežto Agrox a Setrete nikoliv. Leben a Keitt (4) stanovili množství tetramethylthiuramdisulfidu na kukuřičných zrnech tím, že mořidlo extrahovali ze semen ethanolem, tento extrakt obsahující fungicid byl nanesen na kotouče pijavého papíru o průměru 6 mm, které byly dány na agarové plotny infikované *Glomerella cingulata* nebo *Helminthosporium victoriae* (Meehan a Murphy). Interpolací (někdy extrapolací) standardní křivky byla stanovena koncentrace tetramethylthiuramdisulfidu v přípravku o neznámém obsahu thiramu. Mořená kukuřičná zrna mohou se položit na testovací plotny přímo a velikost inhibiční zony se pokládá jako důkaz množství přítomného fungicidu. Arny (1) vysazoval ovesná zrna mořená Ceresanem M na agarové plotny naočkované sporami houby *Glomerella cingulata*. Pro zhotovení kalibrační křivky použil zrn mořených těmito dávkami Ceresanu M: 0,125, 0,25, 0,5 a 1,0 unce na jeden bušel. Čtyř až šesti ploten se čtyřmi zrny na jedné plotně bylo použito pro každý standard a vzorek. Když byly průměrné diametry standardu vyneseny proti logaritmu koncentrace Ceresanu M, vznikla téměř přímka. U neznámého vzorku byly získány dávky interpolací nebo extrapolací. Thornberry (7) modifikoval „plotnovou metodu papírových kotoučů“, již se zkouší účinek streptomycinu, pro ocenění fungistatických, fungicidních, bakteriostatických a baktericidních látek ve vodných nebo alkoholických roztocích použitím spor *Bacillus subtilis*.

Machacek (5) vypracoval metodu na zkoušení stejnoměrnosti fungicidů na mořeném osivu. Semena jsou umístěna na tenkou vrstvu okyseleného agaru, který byl předem silně poprášen sporami plísně *Penicillium purpurogenum*. Po dvoudenní inkubaci lze zjistit stejnost moření z odchylek v průměru zon zastavení růstu *P. purpurogenum* kolem semen. Této metody se používá ke zkoušení účinnosti mořících strojů. Sethofer (6) stanovil účinnost mořidel podle velikosti inhibiční zony vytvořené mořenými zrny na agarových plotnách naočkovaných konidiovou suspensí *Fusarium sp.* Touto zkouškou zjišťoval stupeň rozpustnosti přípravku, jeho schopnosti disociační nebo působení nedisociované molekuly a absorpční schopnosti.

Na základě těchto literárních údajů a s přihlédnutím k metodám na zkoušení streptomycinu (3) byla vypracována vlastní metoda za použití agarových ploten infikovaných kulturou *Staphylococcus aureus*. Tento organismus byl zvolen proto, že roste velmi rychle, takže již druhý den se dá zjišťovat účinnost, vytváří jasně ohraničené zony a při práci není třeba dodržovat přísně sterilní podmínky, jako tomu je při použití některé houby jakožto testovacího organismu.

Část experimentální

Metodika pokusů

Při všech pokusech bylo použito této metodiky k přípravě agarových ploten naočkovaných kulturou *Staphylococcus aureus*.

Do Petriho misek o průměru 9 cm s rovným dnem se odpipetuje po 8 ml základního masopeptonového agaru, jehož složení je toto: 1000 ml vody, 20 g práškovitého masového extraktu, 10 g peptonu, 5 g NaCl, 15 g agaru, pH se upraví na 7,2. Zároveň se 100 ml vysterilizovaného povrchového agaru ochlaze-

ného na 50–55° C naočkuje 5 ml bouillonové kultury *Staphylococcus aureus* staré 48 hodin. Z takto připravené násady se na ztuhlý základní agar v každé Petriho misce naleje po 10 ml. Na utužené plotny se vysazují zrna, jež jsou různým způsobem mořena. Na jednu plotnu se dají čtyři zrna, od každého ošetření se založí nejméně pět misek, při čemž celý pokus se opakuje třikrát. Misky se pak dají do termostatu 30° C a po 28 hodinách se měří velikost vytvořených inhibičních zon, a to milimetrovým měřítkem nebo odpichovátkem. Měří se užší průměr zony a vypočítá se průměrná hodnota všech testovaných zrn.

V pokusech byly studovány vlastnosti organických rtuťnatých mořidel typu alkyl-merkuri-solí (ethyl-Hg-chlorid syntetisoval Výzkumný ústav agrochemické technologie v Bratislavě a N-ethyl-Hg-p-toluensulfonanilid Ústav organické technologie VŠCH v Praze) a fenyl-merkuri-solí.

Pronikání těkavých mořidel pluchami ovsa

Dobře přiléhající Petriho misky o průměru 9 cm se obrátí dnem vzhůru. Do středu víčka je vložen čtvereček filtračního papíru (2 × 2 cm) a nasype se na něj 50 mg (pokud není uvedeno jinak) zkoušeného mořidla, případně se odpipetuje 0,05 ml kapalného mořidla. Kolem fungicidu se po obvodu misky rozprostře po 30 zrnech ovsa. V našich pokusech byl používán Kříženec C-Větrovský. Miska je uzavřena spodní částí, prostor mezi víčkem a spodkem je zalit parafinem a páry mořidla ponechány působit na oves po stanovenou dobu (3 hodiny až několik dní). Doba expozice stoupá geometrickou řadou. Expozice je konána při teplotě 20–22° C. Po stanovené době jsou ovesná zrna

Tab. 1. Pronikání těkavých mořidel pluchami ovsa

Табл. 1. Проникновение летучих протравителей чешуйками овса

Table 1. Penetration of volatile chemicals through oat hulls

Tab. 1. Das Durchdringen der flüchtigen Beizmittel durch die Haferspelzen

Mořidlo	Množství mořidla	Doba expozice	Průměrná inhibiční zóna v mm
Panogen	0,05 ccm	3 hod.	13,7
		6 hod.	16,4
		12 hod.	19,3
		24 hod.	22,2
		48 hod.	21,0
Ethyl-merkuri-chlorid 2%	50 mg	3 hod.	4,2
		6 hod.	7,8
		12 hod.	11,7
		24 hod.	18,3
		48 hod.	23,1
N-ethyl-merkuri-p-toluensulfonanilid 7,7%	50 mg	6 hod.	0
		24 hod.	0
		48 hod.	0
		4 dny	0
		8 dnů	0
		16 dnů	0
Agronal	50 mg	32 dnů	0
		12 hod.	0
		48 hod.	0
Merfen 10%	50 mg	24 hod.	0

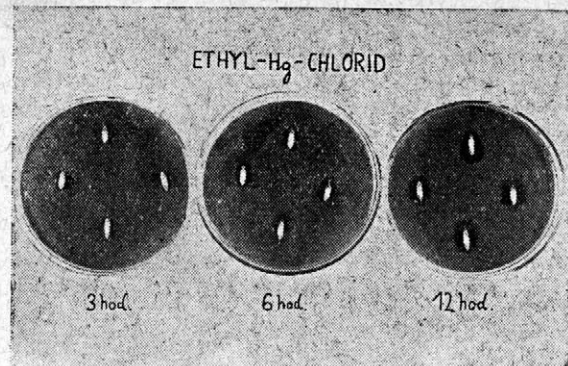


Abb. 1. Eindringen des Aethyl-Hg-Chlorids durch die Haferspelzen. Nach 3, 6 u. 12 Stunden der Exposition gebildete Inhibitionszonen. Photo Novák

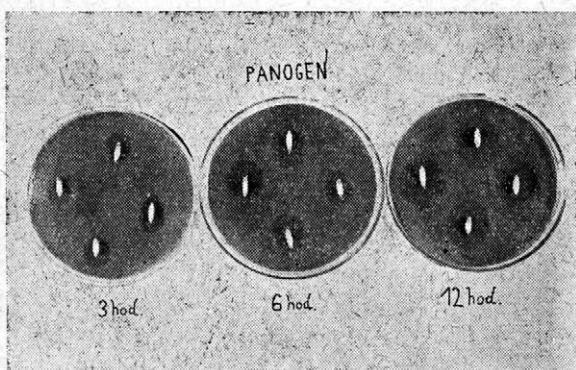


Abb. 2. Eindringen von Panogen durch die Haferspelzen. Die nach 3, 6 und 12 Stunden der Exposition gebildeten Inhibitionszonen. Photo Novák

Obr. 1. Pronikání ethyl-Hg-chloridu pluchami ovsu. Inhibiční zony vytvořené po 3, 6 a 12hodinové expozici. Foto Novák, VÚRV

Рис. 1. Проникновение этил-Рг-хлорида чешуйками овса. Зоны подавления, образованные после экспозиции в течение 3, 6 и 12 часов

Illus. 1. Penetration of ethyl-Hg-chloride through oat hulls. Inhibition zones formed after 3, 6 and 12 hours of exposure. Photo by Novák

Obr. 2. Pronikání Panogenu pluchami ovsu. Inhibiční zony vytvořené po 3, 6 a 12hodinové expozici. Foto Novák VÚRV

Рис. 2. Проникновение Паногена чешуйками овса. Зоны подавления, образованные после экспозиции в течение 3, 6 и 12 часов. Фото Новák

Illus. 2. Penetration of Panogen through oat hulls. Inhibitions zones formed after 3,6, and 12 hours of exposure. Photo by Novák

vyjmuta, zbavena pluch a okamžitě vysazena na naočkované agarové plotny. V tabulce 1 jsou uvedeny výsledky dosažené s různými mořidly při různé době expozice.

Panogen i ethyl-Hg-chlorid pronikají rychle pluchami ovsu, dokonce již po třech hodinách expozice. Se stoupající expoziční dobou stoupá i množství mořidla, jež proniklo pluchou a ulpělo na obilce. N-ethyl-Hg-p-toluensulfonanilid nevytvořil inhibiční zonu ani po 32denní expozici.

Rovněž tak Agronal ani merfen nemají schopnost pronikat pluchami ovsu. Výsledky tohoto testu potvrzují naše polní pokusy, kdy se Agronal i merfen ukázaly vůči prašné sněti ovesné málo účinnými. Naproti tomu N-ethyl-Hg-p-toluensulfonanilid byl účinný, ovšem po určité době uskladnění namořeného ovsu.

Pro srovnání byl vykonán pokus za účelem zjištění, jak pronikají páry Panogenu pluchami ovsu při normálním způsobu moření. Vzorky ovsu — 10 gramů — (Kříželec C-Větrovský) byly mořeny v lahvičkách různými dávkami Panogenu. Každý vzorek obsahoval 30 oloupaných semen ovsu bez pluch. Po namoření byl oves ponechán po dva dny v uzavřené lahvičce a pak byla semena zbavena pluch a vysazena na agarové plotny, zároveň však na druhé serii misek byla vysazena zrna ovsu, jež byla zbavena pluch již před mořením. V tabulce 2 jsou uvedeny výsledky.

Tab. 2. Srovnání velikosti inhibičních zon vytvořených zrny ovsa mořenými Panogenem. Zrna zbavena pluch jednak před mořením a jednak po namoření

Табл. 2. Сравнение величины зон подавления, образованных семенами, овса протравленными Паногеном. Лущенные семена, как перед протравливанием, так и после протравливания

Table 2. Comparison of size of inhibition zones formed by grains of oats treated with Panogen. Grain dehulled before and after treatment

Tab. 2. Vergleich der Größe der Inhibitionszonen, die von den mit Panogen gebeizten Haferkörnern gebildet wurden. Die von den Spelzen befreiten Körner vor dem Beizen und nach dem Beizen

Dávka mořidla na 100 kg ovsa	Průměrná velikost inhibičních zon v mm	
	zrna zbavena pluch	
	před mořením	po moření
150 ccm	16,1	7,2
300 ccm	18,8	10,9
600 ccm	22,7	16,4
1200 ccm	27,6	23,1

Naneseme-li tyto výsledky na semilogaritmický papír, zjistíme, že vztah mezi dávkou mořidla a vytvořenou inhibiční zónou je téměř lineární, a to v obou případech, takže vzniklé přímky jsou téměř paralelní, avšak směrem k vyšším dávkám se poněkud sblížují. Zony vytvořené obilkami mořenými bez pluch jsou při nižších dávkách dvojnásobně větší než u obilek mořených s pluchami, při vyšších dávkách však je tento poměr menší.

Vyprchání mořidel ze semen

Zrna ovsa byla vystavena výparům mořidel po dobu 24 hodin. Použita tato mořidla: ethyl-Hg-chlorid 2 % v dávce 50 mg a Panogen v dávce 0,05 ccm. Po skončení expozice zrna vyňata z misek a polovina jich ponechána na otevřeném místě v laboratoři a druhá polovina uzavřena v lahvičce. Po 7 a 21 dnech po namoření byla zrna zbavena pluch, vysázena na agarové plotny a zjišťovány inhibiční zony, jež byly srovnávány se zónami zrn, která byla vysázena na agarové plotny ihned po skončení 24hodinové expozice.

Tab. 3. Vyprchávání mořidel ze semen ovsa

Табл. 3. Испарение протравителей из семян овса

Table 3. Evaporation of chemical from oat seeds

Tab. 3. Die Verflüchtigung der Beizmittel aus den Samenkörnern des Hafers

Mořidlo	Způsob uskladnění	Průměr inhibičních zon v mm po době uskladnění		
		0 dnů	7 dnů	21 dnů
Ethyl-Hg-chlorid 2%	v lahvičce	7,4	13,3	10,8
	volně	—	1,8	0,9
Panogen	v lahvičce	22,7	25,5	19,8
	volně	—	16,8	6,0

Z tabulky 3 vyplývá, že účinná substance z namořených ovesných zrn při uskladnění vyprchává. Projevuje se to zvláště při rozprostření zrn na volném prostranství. Je tomu tak hlavně u ethyl-Hg-chloridu, kde již po sedmi dnech se vytvářejí nepatrné zony, naproti tomu u Panogenu se tento účinek objevuje až po jednadvaceti dnech, a to v menší míře než u předchozího mořidla. Poněkud jiných výsledků bylo dosaženo při uložení zrn v uzavřené lahvičce. Při době uskladnění sedm dní se vytvářejí dokonce větší zony než u zrn, která ihned po namoření byla vysázena na agarové plotny. Zřejmě při tomto způsobu uskladnění mají výpary mořidel delší možnost pronikati pod pluchy ovsa. Teprve při uskladnění dvacet jeden dnů se i při tomto způsobu uchovávání namořených zrn vytvořené inhibiční zony poněkud zmenšily. Z výsledků lze soudit, že při běžném způsobu uskladňování mořeného obilí v pytlech, není se třeba obávat rychlého ubývání účinnosti mořidel.

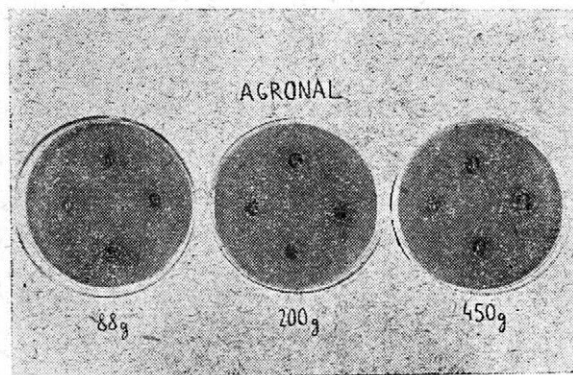
Plotnové metody se *Staphylococcus aureus* jakožto testovacím organismem bylo použito také při studiu některých jiných vlastností mořidel, na příklad přilnavosti, zjišťování koncentrace účinné látky v mořidle a dávky mořidla. K těmto pokusům bylo použito pšenice (Chrudimky). Byla studována mořidla typu alkyl-Hg-solí i fenyl-Hg-solí.

Vliv dávky na velikost vytvořené inhibiční zony

Pšenice Chrudimka mořena serii dávek mořidel. Poměr dávek byl stanoven v geometrické řadě. Obilky pšenice byly ihned po namoření vysazovány na agarové plotny naočkované *S. aureus* a po 28 hodinách měřena velikosti inhibičních zon. Jsou vybírána zrna stejně veliká. Od každé dávky založeno nejméně pět misek po čtyřech zrnech a celý pokus třikrát opakován.

Na tabulce 4 jsou uvedeny výsledky pokusů s některými rtuťnatými mořidly.

Pro jednotlivé dávky mořidel byly vypočítány směrodatné odchylky, směrodatné chyby a na základě toho stanoveny hranice spolehlivosti při 95% jistotě, jež jsou uvedeny rovněž v tabulce 4. Z těchto dat je vidět, že horní hranice inhibičních zon vytvořených určitou dávkou nepřesahují (až na dvě vý-



Obr. 3. Inhibiční zony vytvořené zrny pšenice mořenými Agronalem v dávkách 88 g, 200 g a 450 g/100 kg pšenice. (Po odstranění zrn.) Foto Novák, VÚRV

Рис. 3. Зоны подавления, образованные семенами пшеницы, протравленными Агрономом в дозах 88 г, 200 г и 450 г (100 кг пшеницы). После устранения зерен. Фото Новák

Illus. 3. Inhibition zones formed by grains of wheat treated with Agronal in dosages of 88 g., 200 g. and 450 g. per 100 kg. of wheat, after removing the grain. Photo by Novák

Abb. 3. Die von den mit Agronal (in Gaben von 88 g, 200 g und 450 g je 100 kg Weizen) gebeizten Weizenkörnern gebildeten Inhibitionszonen. Nach dem Entfernen der Körner. Photo Novák

Tab. 4. Vliv dávky mořidla na velikost vytvořené inhibiční zony

Табл. 4. Влияние дозы протравителя на величину образованной зоны подавления

Table 4. Effect of dosage of chemical on size of inhibition zone

Tab. 4. Einfluß der Beizmittelgabe auf die Größe der gebildeten Inhibitionszone

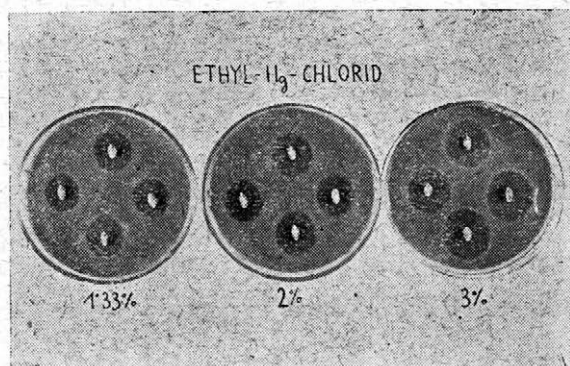
Mořidlo	Dávka na 100 kg pšenice	Průměrná inhibiční zona v mm	Spodní hranice	Horní hranice
			inhibiční zony	
			95% jistota	
Agronai	133 g	6,0 ($\pm 0,07$)	5,9	6,1
	200	7,3 ($\pm 0,12$)	7,0	7,6
	300	8,0 ($\pm 0,16$)	7,7	8,3
	450	8,8 ($\pm 0,12$)	8,5	9,1
	675	10,2 ($\pm 0,14$)	9,9	10,5
Ceresan DN	133 g	4,8 ($\pm 0,14$)	4,5	5,1
	200	5,8 ($\pm 0,12$)	5,6	6,0
	300	6,9 ($\pm 0,11$)	6,7	7,1
	450	7,8 ($\pm 0,16$)	7,5	8,1
	675	8,5 ($\pm 0,14$)	8,2	8,8
Ethyl-Hg- chlorid 2%	58 g	19,7 ($\pm 0,52$)	18,6	20,8
	88	21,3 ($\pm 0,39$)	20,5	22,1
	133	26,0 ($\pm 0,48$)	25,0	27,0
	200	31,4 ($\pm 0,77$)	29,8	33,0
	300	35,7 ($\pm 0,60$)	34,4	37,0
Panogen	58 ccm	28,0 ($\pm 1,20$)	25,5	30,5
	88	31,0 ($\pm 0,78$)	29,4	32,6
	133	> 36,0		
	200	> 40		
	300	> 40		

Obr. 4. Inhibiční zony vytvořené zrny pšenice mořenými ethyl-Hg-chloridem v dávce 150 g/100 kg osiva při koncentraci 1,33 %, 2 % a 3 % účinné látky. Foto Novák, VÚRV

Рис. 4. Зоны подавления, образованные семенами пшеницы, протравленными этил-Hg-хлоридом в дозе 150 г на 100 кг посевного материала при концентрации 1,33 %, 2 % и 3 % эффективного вещества. Фото Новák

Illus. 4. Inhibition zones formed by grains of wheat treated with ethyl-Hg-chloride in dosages of 150 g. per 100 kg. of seed, concentrations of 1.33%, 2% and 3% active ingredients. Photo by Novák

Abb. 4. Die von mit Aethyl-Hg-Chlorid gebeizten Weizenkörnern (in einer Gabe von 150 g auf 100 kg Saatgut, bei einer Konzentration von 1,33%, 2% und 3% des Wirkstoffes) gebildeten Inhibitionszonen. Photo Novák



jimky) spodní hranice zon dávky vyšší, z čehož vyplývá, že rozdíly ve velikosti inhibičních zon jsou způsobeny různou dávkou mořidla a že se nejedná jen o biologickou variaci.

Pokusy ukázaly, že mořidla typu fenyl-Hg-solí (Agronal a Ceresan DN) vytvářejí mnohem menší inhibiční zony než mořidla typu alkyl-Hg-solí. Panogen vytvářel, dokonce při dávkách nižších než se užívají v praxi, tak velké zony, že se navzájem překrývaly a nebylo je možno přesně měřit.

Výsledky pokusů byly vyjádřeny graficky. Na osu x se vynesou logaritmy dávek a na osy y průměry inhibičních zon. Spojením bodů vzniká téměř přímka. Zhotovíme-li výše uvedeným způsobem kalibrační křivku pro standardní vzorek, můžeme interpolací stanovit dávku mořidla u zkoušeného vzorku. Této metody by se v praxi dalo dobře použít na příklad při zkoušení různých mořicích strojů, a to tak, že je odebrán vzorek téhož osiva a téhož mořidla, kterých bylo použito na příslušném stroji, zrno je namořeno v laboratoři standardním způsobem serií dávek, jsou zjištěny inhibiční zony a sestrojena kalibrační křivka, na jejímž základě se vypočítá dávka mořidla ulpělá na osivu při strojovém moření. Této metody by bylo možno dále použít při stanovení jemnosti mletí, vlivu různých druhů plnidel na množství mořidla, jež ulpí na zrnu a podobně.

V jiném pokuse byl sledován vliv dávky mořidla na velikost inhibiční zony u dvou různých mořidel, jež byla připravena se stejným obsahem rtuti, a to 2 % Hg. Byly zkoušeny ethyl-Hg-chlorid a N-ethyl-Hg-p-toluensulfonanilid v dávkách 75 g, 150 g a 300 g/100 kg pšenice. Příslušné inhibiční zony u prvního mořidla činily 14,4 mm, 20 mm, 30,6 mm a u druhého mořidla 17,3 mm, 21,3 mm a 25,8 mm. Vynesením výsledků na graf byla theoreticky zjištěna dávka rtuti na 100 kg pšenice, které by bylo třeba k vytvoření zony o průměru 20 mm. U ethyl-Hg-chloridu činila tato dávka 2,94 g Hg a u N-ethyl-Hg-p-toluensulfonanilidu 2,4 g Hg.

Vliv koncentrace účinné látky na velikost vytvořené inhibiční zony

Laboratorně byla připravena mořidla obsahující různé množství účinné látky. Poměr ředění zvolen 1,5 nebo 2. K pokusům použito pšenice Chrudimky.

Této metody je možno použít ke stanovení množství účinné látky v neznámém vzorku mořidla tím způsobem, že se zhotoví serie mořidel s různým obsahem účinné látky, na základě biologických testů se sestrojí kalibrační křivka, z níž se dá interpolací vypočítat množství účinné látky zkoušeného vzorku, samozřejmě za předpokladu, že bylo použito téhož plnidla.

Metody uvedené v této práci nejsou určeny k tomu, aby nahradily používané metody na zkoušení účinnosti mořidel (na příklad na *Fusarium nivale* nebo *Tilletia tritici* a j.), nýbrž je pouze doplňují a pomohou nám osvětlit některé vlastnosti mořidel (na příklad pronikání výparů mořidel pluchami ovsa), jež nebylo lze zjistit běžně používanými metodami. Výhodou těchto metod je jejich jednoduchost a rychlost. Výsledky jsou známy již druhého dne, zatím co u *Fusaria* to trvá osm dní, u *Tilletia tritici* 5–14 dní. Další výhodou je skutečnost, že není třeba pracovat za přísně sterilních podmínek při rozlévání půd a vysazování zrn, neboť nebezpečí infekce cizím organismem na půdách

Tab. 5. Vliv koncentrace účinné látky na velikost vytvořené inhibiční zony
 Табл. 5. Влияние концентрации эффективного вещества на величину образованной зоны подавления
 Table 5. Effect of concentration of active ingredients on size of inhibition zone formed
 Tab. 5. Einfluß der Konzentration des Wirkstoffes auf die Größe der gebildeten Inhibitionszone

Mořidlo	Koncentrace	Dávka na 100 kg pšenice	Průměrná inhibiční zóna v mm
Ethyl-Hg-chlorid	1,33 %	150 g	16 (±0,59)
	2 %	150 g	20,5 (±0,63)
	3 %	150 g	23,7 (±0,57)
N-ethyl-Hg-p-toluensulfonanilid	3,85 %	50 g	12,0 (±0,45)
	7,7 %	50 g	17,3 (±0,51)
	15,4 %	50 g	22,5 (±0,34)

osetých *Staphylococcus aureus* je minimální, vzhledem k jeho rychlému růstu, což při použití houbových organismů není, kdy je zvláště velké nebezpečí, že plotny budou infikovány, na příklad Penicilliem.

Souhrn

Byla vypracována biologická metoda na zjišťování schopnosti výparů mořidel pronikat pluchami ovsu. Do Petriho misek je připraven základní masopeptonový agar, na nějž je nalita agarová vrstva zaočkováná kulturou *Staphylococcus aureus*. Takto připravené agarové plotny jsou použity k pokusům. Do Petriho misek je odváženo po 50 mg zkoušeného mořidla a kolem této navážky rozprostřeno 30 zrn ovsu, na něž se nechá působit výpary mořidla po dobu 3, 6, 12, 24, 48 hodin i více. Po skončení expoziční doby jsou obilky vyjmuty z misky, pluchy oloupány a nahé obilky vysázeny na připravené agarové plotny se *Staphylococcus aureus*. Misky inkubovány 28 hodin při 30° C. Je měřen průměr vytvořených inhibičních zon. Panogen vytvořil po 3, 6, 12, 24 a 48hodinové expoziční době tyto průměrné zony: 13,7, 16,4, 19,3, 22,2, 21 mm. Příslušné zony pro ethyl-Hg-chlorid byly: 4,2, 7,8, 11,7, 18,3, 23,1. N-ethyl-Hg-p-toluensulfonanilid nevytvořil žádné inhibiční zony ani po 32denní exposici.

Metody se *Staphylococcus aureus* bylo použito ke stanovení některých jiných fyzikálních vlastností mořidel, na příklad přilnavosti, jemnosti mletí, koncentrace a dávky mořidla a j. K pokusům bylo použito zrn pšenice, jež byla namořena mořidlem a pak vysázena na agarové plotny. Na příklad Agronal vytvořil při různých dávkách mořidla na 100 kg osiva tyto průměrně inhibiční

zony: dávka 133 g — zona 6,0 mm, 200 g — 7,3 mm, 300 g — 8,0 mm, 450 g — 8,8 mm, 675 g — 10,2 mm. U ethyl-Hg-chloridu bylo dosaženo těchto výsledků: 58 g — 19,7 mm, 88 g — 21,3 mm, 133 g — 26,0 mm, 200 g — 31,4 mm a 300 g — 35,7 mm.

Literatura

1. Arny D. C.: The bioassay of Ceresan M on treated oat kernels. Phytopathology str. 222-223, 1952. — 2. Arny D. C. a Curt Leben: Vapor action of certain mercury seed treatment materials. Phytopathology str. 380-383, 1954. — 3. Krasilnikov: Aktinomycety-antagonisté a antibiotické látky. ČSAV, Praha 1953. — 4. Leben Curt a G. W. Keitt: A bioassay for tetramethylthiuramdisulfide. Phytopathology str. 950-954, 1950. — 5. Machacek J. E.: An agar sheet method of testing the efficiency of seed treating machines. Canad. J. Res. Sect. C., 28, str. 739-744, 1950 (ref.: Field Crop Abstr. 4, 40, 1951). — 6. Sethofer V.L.: Studie o účinnosti suchých mořidel proti fusariose - plísni sněžné. Ochrana rostlin XIX-XX, 56-78, 1946-1947. — 7. Thornberry H. H.: A paper-disk plate method for the quantitative evaluation of fungicides and bactericides. Phytopathology, str. 419-429, 1950.

Биологический метод изучения некоторых физических свойств протравителей

Был выработан биологический метод установления способности испарений протравителей проникать через чешуйки овса. В чашках Петри готовится основная агаровая среда, на которую наливается слой агара с посеянной культурой *Staphylococcus aureus*. Приготовленные таким образом агаровые пластинки используются для опытов. В чашки Петри дается по 50 мг испытываемого протравителя. Вокруг этой взвеси располагается 30 семян овса, которые подвергаются влиянию испарений протравителя в течение 3, 6, 12, 24, 48 часов и больше. После окончания экспозиции семена вынимаются из чашек, чешуйки устраняются и лущенные семена помещаются на приготовленные агаровые пластинки с культурой *Staphylococcus aureus*. Длительность инкубационного периода 28 часов при температуре 30 °C. После окончания инкубации измеряется диаметр образованных зон подавления роста вышеупомянутой культуры. Под действием Паногена после 3, 6, 12, 24 и 48-часовой экспозиции в среднем образовались следующие зоны подавления: 13,7; 16,4; 19,3; 22,2; 21 мм. Зоны, соответствующие действию этил-Hg-хлорида, были в 4,2; 7,8; 11,7; 18,3; 23,1 мм. Под действием этил-Hg-п-толуенсульфонанилида зоны подавления не появились даже после экспозиции в течение 32 суток.

Метод использования культуры *Staphylococcus aureus* был употреблен также при исследовании других физических свойств протравителей, например прилипаемости, мелкости, концентрации и дозы протравителя и др. Для опытов применялась пшеница, которую с начала протравливали и потом помещали на агаровые пластинки. Например под действием Агронала образовались при разных дозах протравителя на 100 кг семян следующие зоны подавления: доза 133 г зона 6,0 мм, 200 г — 7,3 мм, 300 г — 8,0 мм; 450 г — 8,8 мм; 675 г — 10,2 мм. Применением этил-Hg-хлорида были получены следующие результаты: 58 г — 19,7 мм, 88 г — 21,3 мм, 133 г — 26,0 мм, 200 г — 31,4 мм и 300 г — 35,7 мм.

A biological Method for the Study of some physical Properties of Seed Treatment Materials

A biological method for the determination of the ability of the vapors of certain mercury seed treatment materials to penetrate through the seed hull of the oat seed was worked out. Meat-pepton agar is poured into the Petri dishes. The surface layer is seeded with the culture of *Staphylococcus aureus*. The agar plates prepared in this way are applied for the experiments. The dosage of 50 mg of the compound to be tested is placed in the middle of the Petri dish. Around this seed disinfectant 30 oat kernels are put in. The vapors of the mercury materials produce their effect on the kernels for the period of 3, 6, 12, 24, 48 hours etc. At the end of the period of exposure the kernels are taken out, the seed hulls are removed and the dehulled kernels are put on the agar plates seeded with *Staphylococcus aureus*. The incubation time is 28 hours at 30° C. The diameters of the produced inhibitions zones are measured. At the exposition period of 3, 6, 12, 24 and 48 hours Panogen produced the zones of following diameters: 13.7, 16.4, 19.3, 22.2 and 21 mm. The zones for ethyl mercury chlorid were: 4.2, 7.8, 11.7, 18.3 and 23.1 mm. N-ethyl-mercury-p-toluensulphonanilid did not produce any inhibition zones even at the exposure period of 32 days.

This method with *S. aureus* was also applied for the determination of some other physical properties of seed disinfectants, for example the adherence, the effect of the fillers, dosages and concentrations of the seed disinfectants. These tests are carried out with wheat kernel which are treated with the seed treatment materials and put on the seeded agar plates. For example Agronal (phenyl mercury bromid) produced at the doses of 133 g, 200 g, 300 g, 450 g and 675 g/100 kg the zones of following diameters 6.0, 7.3, 8.0, 8.8, 10.2 mm respectively. The corresponding data for the ethyl mercury chlorid were as follows: dosage of 58 g/100 kg produced the zone 19.7 mm, 88 g — 21.3 mm, 133 g — 26.0 mm, 200 g — 31.4 mm and 300 g — 35.7 mm

Biologische Methode für das Studium einiger physikalischen Eigenschaften von Beizmitteln

Es wurde eine biologische Methode für die Feststellung der Fähigkeit der Beizmittel, mit ihren Dämpfen (Gasen) durch die Spelzen des Hafers hindurchzudringen, erarbeitet. In Petri-Schalen wird der grundlegende Fleischpepton-Agar vorbereitet, auf den die Agarschicht gegossen wird, die mit einer *Staphylococcus aureus*-Kultur geimpft wurde: In die Petri-Schalen werden dann je 50 mg des zu prüfenden Beizmittels abgewogen und um diese Menge herum werden 30 Haferkörner ausgebreitet, auf die nun die Beizmitteldämpfe 3, 6, 12, 24 und 48 Stunden einwirken. Nach der Beendigung der Expositionsdauer werden die Körner aus den Schalen herausgenommen, die Spelzen werden abgezogen und die nackten Haferkörner werden auf die vorbereiteten Agarplatten mit dem *Staphylococcus aureus* ausgesetzt. Die Schalen werden durch 28 Stunden bei 30° C inkubiert. Es wird der Durchmesser der sich bildenden Inhibitionszonen gemessen. Das Panogen bildete nach 3, 6, 12, 24 und 48 Stunden der Exposition die folgenden durchschnittlichen Zonen: 13.7, 16.4, 19.3, 22.2 und 21 mm. Bei Aethyl-Hg-Chlorid waren die durchschnittlichen Zonen: 4.2, 7.8, 11.7, 18.3 und 23.1 mm. N-Aethyl-Hg-p-Toluensulphonanilid bildete nicht einmal nach 32 täglicher Exposition eine Inhibitionszone.

Die Methode mit dem *Staphylococcus aureus* wurde auch zur Feststellung einiger anderen physikalischen Eigenschaften der Beizmittel verwendet, wie Haftfähigkeit, Feinheit der Zermahlung, Beizmittel-Konzentration und Gaben u. a. Es wurden

auch Weizenkörner für die Versuche verwendet, die mit dem Beizmittel behandelt und dann auf die Agarplatten ausgesetzt wurden. Agronal z. B. bildete bei Verwendung verschiedener Beizmittelgaben je 100 kg Saatgut die folgenden Inhibitionszonen: Bei einer Gabe von 133 g = Zone 6.0 mm, bei 200 g = 7.3 mm, bei 300 g = 8.0 mm, bei 450 g = 8.8 mm, bei 675 g = 10.2 mm. Bei Aethyl-Hg-Chlorid wurden folgende Ergebnisse erzielt: 58 g = 19.7 mm, 88 g = 21.3 mm, 133 g = 26.0 mm, 200 g = 31.4 mm und 300 g = 35.7 mm.

Výzkumy k poznání podstaty nitkovitého klíčení brambor

Sdělení I. Symptomatika a etiologie nitkovitého klíčení bramborových hlíz, přehled a zhodnocení dosavadních výsledků výzkumu

Исследования для изучения нитевидного прорастания картофельных клубней

Research to Determine Reasons for Spindly Sprouting of Potatoes

Forschungen zur Erkenntnis vom Wesen der Fadenkeimigkeit bei Kartoffeln

Dr Ing. Evžen JERMOLJEV, Ing. Vladimír PRŮŠA

Výzkumný ústav rostlinné výroby CSAZV, oddělení ochrany rostlin,
virologická laboratoř, Praha-Ruzyně

Došlo dne 13. III. 1956

Úvod

Nitkovité klíčení bramborových hlíz (nitěvidnyje rostky, hair sprout, filosité, Fadenkeimigkeit, germoglio filiforme) mívá zvláště po suchých a teplých létech značný význam při pěstování sadbových brambor, neboť zejména tehdy postihuje intensivněji nejen oblasti pravidelně trpící vyrozením brambor, ale objevuje se ve větším rozsahu i v těch místech, která k vyrození pouze inklinují.

Nitovitost klíčků je jedním z faktorů, konstantně se zúčastňujících, a to v některých případech i rozhodujícím způsobem na vyrození bramborové sadby. Rozumíme-li pod pojmem vyrození progresivně pokračující zhoršování pěstitelské hodnoty a produktivnosti bramborů, jež je indukováno jak rozmnožujícími se virovými chorobami, tak i nepříznivými vlivy ekologickými, musíme do tohoto komplexu příčin nutně zahrnovat i nitovitou klíčivost hlíz bez ohledu na to, že názory na etiologii tohoto patologického symptomu se různí. Právě proto, že považujeme nitovitost klíčků za důležitou složku vyrození, jehož problematikou se zabýváme již několik let, jsme shromáždili dosavadní zkušenosti z bádání o tomto problému a vykonali jsme některé výzkumy za účelem bližšího objasnění podstaty tohoto fenoménu.

Velký hospodářský význam nitkovitého klíčení bramborových hlíz demonstruje v literatuře řada zpráv (Wenzl, 1952), podle nichž dochází k špatnému vzházení zvláště v oblastech trpících v letních měsících déle trvajícím suchem a horkem a tam, kde půdy nemají schopnost pro svou nevhodnou strukturu dobře hospodařit vláhou. Množství nevzešlých rostlin může být i nad 50 %, zatím co zbytek rostlin vzešlých bývá do různého stupně decimován. Přitom je možno pozorovat plynulý přechod od neduživých a slaboučkých bramborových keříků, přes nejruznější intermediární stupně, až po téměř normálně vyvinuté, zdravě vyhlížející trsy.

Při sledování produktivity niťovitých rostlin bylo zjištěno, že typicky niťovité trsy poskytují přibližně 10–20 % výnosu v porovnání s normálními zdravými trsy. Středně „niťovité“ rostliny dávají asi 25 až 30 % výnosu trsů normálních. Uvážíme-li ještě, že jsou případy, kdy v důsledku niťovitosti jen jedna desetina, ba i menší podíl rostlin normálně vzejde a vykazuje zdravý zevnějšek, pak z uvedených dat je možno udělat si potřebný názor o závažnosti problému a jeho podílu na vyrození brambor.

Symptomatika niťovitého klíčení brambor

Bramborová hlíza, postižená niťovitým klíčením, pravidelně přerušuje předčasně klidové stadium. Jsou možny i případy, kdy vůbec neprodělavá periodu klidu (C o i c, 1952) a začíná klíčit ihned. Klíčky jsou velice tenké (typické mají jen asi 1,5 mm v průměru) a na rozdíl od normálních klíčků jsou značně dlouhé. Dostí charakteristickou vlastností je, že si po celé délce zachovávají stejný průměr. V podmínkách delšího skladování mohou být až 20 cm dlouhé. Velmi typickou vlastností niťovitých klíčků, které klíčí za nedostatku světla, je jejich bezbarvost, a to i u těch odrůd, u nichž normální klíčky za takových podmínek bývají zabarvené (W o h l t m a n n). Na chorých hlízách některých odrůd (Early Rose) klíčí často z jednoho oka více niťovitých klíčů. Niťovité klíčící hlízy na rozdíl od normálně klíčících hlíz při skladování vůbec nevytvářejí kořání. Niťovité klíče vyražejí z hlízy všemi směry, aniž by pro svou slabost klesaly dolů ve směru gravitační síly.

Jestliže odstraníme niťovité klíče, nově vyrůstající klíčky jsou opět niťovité. Odstraníme-li normální klíče, pak nově vyrazivší puky mají většinou normální vzrůst. Vyplývá z toho tedy, že příčina niťovitosti je pro všechny vyhánějící prýty (z jednoho oka) vždy stejná. Běžným úkazem je plynulá řada intermediárních případů různých forem parciální niťovitosti. Od jedné a téže rostliny sklizené hlízy se mohou, pokud se týče klíčivosti, chovat takto: část jich klíčí ze všech oček niťovité a část ze všech oček normálně, nebo část klíčí ze všech oček normálně a část z některých oček niťovité a z některých normálně, anebo všechny hlízy klíčí z některých oček normálně a z některých niťovité nebo se setkáváme u různě velkého podílu hlíz (mohou být i všechny) s klíčky odstupňované tloušťky od typicky niťovitých až po téměř normálně silné. Konečně přichází často v různém měřítku vystupňovaná redukce v počtu klíčků, jakož i některé jiné patologické případy, s nimiž se setkáváme na různých hlízách u stejné odrůdy a provenience.

Totální niťovitostí označujeme případy, kdy všechny hlízy sklizené ze stejné rostliny vykazují ze všech oček typicky niťovité klíčky. Rostliny pocházející z niťovité klíčících hlíz, jsou tomu zcela odpovídajícím způsobem poškozeny do různého stupně. Vzdávají se buď těžko a pak dávají vznik slabým, neduživým trsům, pod nimiž je jen nepatrný zlomek úrody proti normálním trsům, anebo nevzejdou vůbec, když tenké výhonky nemají dostatek sil, aby se prodraly nad povrch půdy, což je zaviněno především slabě vytvořeným kořenovým systémem. Stejně tak, jako u klíčků na hlízách, existuje i u vzešlých rostlin plynulý přechod od typicky neduživých, v růstu silně zdecimovaných, niťovitých nadzemních výhonků, přes různé přechodné stavy, až po téměř normální trsy.

Přechodný stav je patrný nejen na odstupňované tloušťce stonků, nýbrž i na jejich výšce, počtu, velikosti listové plochy a ovšem i sklizni, neboť mezi

velikostí trsu a sklizní je u stejné odrůdy za jinak stejných podmínek přímá korelace. Po uplynutí určité doby se silně mění vzhled vegetující rostliny, závislý ve značné míře na odrůdě. Na příklad v případě stolburového původu nitovitosti nabývají rostliny odrůdy Early Rose a Kurjer vzhledu typického „kudrjaša“ — trs sestává z množství tenkých, částečně poléhajících lodyh, listová plocha se ve tvaru zjednodušuje na úkor lístků jařem a rozrůstání lichého vrcholového lístku. Často se pak objevují jednoduché listy, kvetení je zabrzděno, sklizené hlízy jsou malé.

Při prohlídce vysázených hlíz normálně a nitovitě klíčících za jeden a půl měsíce po výsadbě byly zjištěny značné rozdíly. Zdravé matečné hlízy byly jednotného tvaru, měly hladkou slupku bez hrbolků a trhlin. Na průřezu byla patrna sklovitá dřev s dutinami, téměř prostá škrobu. Nitovité matečné hlízy (při stolburové etiologii) neměly téměř sklovitou dřev a všechny části hlízy byly přeplněny škrobem. Na povrchu bylo hodně hrbolků a trhlin. V některých případech byla pozorována podél vnějšího cévního okruhu žlutá zdřevnatělá tkáň.

Etiologie chorobného nitovitého klíčení

Z výše uvedeného vyplývá, že by bylo možno soudit na základě skutečnosti existence plynulého přechodu od typicky nitovitých klíčků, dávajících původ slabým, zakrnlým rostlinám, až po skoro normálně klíčící hlízy, ze kterých vzházejí téměř normální rostliny, jakož i ze současného výskytu nitovitých a normálních klíčů na stejné hlíze, že chorobný fenomén je produktem stejného příčinného komplexu, avšak za nestejně intenzity působení jednotlivých integrujících faktorů. Nicméně však výsledky četných výzkumů v této otázce ukazují na značně rozmanité možnosti příčiny nitovitosti. Na základě výsledků dosavadního výzkumu je zatím možno všeobecně považovat za prokázáno, že *nitovité klíčení bramborových hlíz není specifickou chorobou, nýbrž že vyjadřuje chorobný symptom, který se může objevovat jako následek různých příčin.*

Je třeba všeobecně zdůraznit, že zásadní praktický význam má bezpečný poznatek, jakého původu je nitovitost v určité oblasti. Na podkladě tohoto poznatku bylo by možno usměrnit racionální účinnou ochranu.

Uvádíme tři hlavní teorie, které objasňují vznik nitovitosti klíčů:

1. Je vyvolávána toxinem, který do rostliny vylučuje hmyz při parazitickém ssání.
2. Je projevem buď probíhající, anebo během vegetace již proběhnuvší virové choroby.
3. Je produktem nepříznivých vnějších zásahů do fyziologie bramborové rostliny. Jedná se především o klimatické a stanovištní poměry během vegetace matečných bramborových rostlin. Jsou uváděny také doklady o jistém druhu fyziologického zásahu parazitických hub do vodního režimu uvnitř bramborové rostliny.

Přehled a zhodnocení dosavadních výsledků

Toxinovou teorii razí L. A. Schaal (1938) a později W. C. Snyder, H. E. Thomas a S. J. Fairchild (1946), kteří při studiu korelací mezi žloutnutím bramborových listů, způsobeným měrou *Paratrioza cockerelli*, a

niřovitým klíčením zjistili, ře lze niřovitost vyvolat uměle tím, ře necháme tyto měry ssát na listech bramborových trsů. S n y d e r et al. dokonce evokovali niřovitost inokulací extraktu z rozdrčených mér *Paratrioza cockerelli* do rostlin. Uvedení autoři podle této skutečnosti soudí, ře niřovitost způsobuje toxin, který vylučuje příslušný hmyz při ssání do pletiva hostitele. Předpokládají dále, ře *Paratrioza cockerelli* není jediným hmyzem, který obsahuje tento toxin a ře niřovitost mohou způsobovat i jiné druhy. V Československu není však uvedený druh měry znám, ani měrová řloutenka brambor, takže pravědpodobnost toxinového původu niřovitosti není u nás zatím ničím podložena.

Virovou theorii niřovitosti potvrzují četné výzkumy v USA a jinde dostatečně přesvědčivě. Byly sneseny důkazy o spojitosti niřovitosti se svinutkou (Gilbert, 1923, Heald, 1943), s Witches broom (řarověníkovitost trsů) (Coons a Cotila, 1923, Hungerford a Dana, 1924), s Purple top (purpurový vrchol) (Leach, 1938, McLeod, 1950) a Late Breaking (pozdní propuknutí chorobných symptomů — patrně totořné se stolburem) (Milbrath, 1949). R. Gigante (1955) sděluje, ře v jeho pokusech vykazovala větřina hlíz sklizených z rostlin napadených svinutkou a zejména vrásřitou mosaikou (Rugose mosaic) niřovité klíče. Rovněř pozoroval řadu deformit na těchto hlízách a řástečnou přenosnost niřovitosti vyvolané viry na dceřinné hlízy. Muncie (1943) nalézá spojitost mezi niřovitostí a kadeřavou mosaikou, Yellow-dwarf (řlutá zakřslost) a Spindle tuber (vřetenovitost hlíz).

Podle ústního sdělení Ing. Červenky (1955 — Výzkumný ústav bramborářský ČSAZV, Havlíčkův Brod) může být niřovitost v našich podmínkách způsobena Y-virem brambor; po infikování Y-virem zdravých rostlin odrůd Krasava a Bintje mřicemi zjistil u z nich sklizených hlíz řůzné formy niřovitého klíčení, od parciálního až po totální, v řůzném procentickém zastoupení. Korelace mezi niřovitostí a jižním stolburem přesvědčivě dokládají Suchov a Vovk (1949) ve své práci o stolburu u lilkovitých.

Naposled zmíněni autoři téř upozorňují, ře niřovitost mohou způsobovat i jiné virosy jako severní stolbur a svinutka, avřak nevylučují ani možnost vzniku takových deformací v důsledku funkcionálních poruch v hlízách vlivem nepříznivých podmínek vegetačních. Niřovitost způsobená jižním stolburem se v převážné větřině případů nepřenáří hlízami a rovněř jen ve vzácných případech se podařilo vyvolat roubováním stonků z niřovitých trsů na rajčeti její symptomy. Spíše opak dokazuje skutečnost, ře přeneseme-li stolburem nakažené křisky *Hyalestes obsoletus* na tyto niřovité trsy, vyvoláme u nich charakteristické stolburové příznaky včetně vadnutí. Dceřinné hlízy z rostlin vyrostlých z niřovitých hlíz dávají nepatrné procento typicky niřovitých hlíz, avřak vysoké procento hlíz s klíčky slabřími než normální, zbytek jsou klíče zcela zdravé.

Wenzl (1952) zjistil při studiu sadbové hodnoty hlíz sklizených z niřovitých trsů, ře tyto klíči podstatně méně niřovité než hlízy z normálních rostlin, jestliže obojí pěstujeme v podmínkách příznivých pro niřovitost. Vysvětluje to jejich zpožděným vývojem (pozdností); matky, ze kterých se vyvinuly, vřcházejí totiž pomaleji, později kvetou a v době, kdy normální trsy jsou již zralé, jsou z nich vzniklé rostliny ještě zelené a v plném vývoji. Normálně se vyvíjející rostliny, t. j. řasněji, bývají podstatně více napadány kolletotrichovým vadnutím, které je údajně v korelaci s niřovitostí. Suchov a Vovk uvádějí naopak, ře v případě fusariosního a verticilliového vadnutí bramborových rostlin se na rozdíl od stolburového vadnutí niřovitost neobjevuje. Wenzl (1950) pozoroval zajímavou souvislost mezi niřovitostí a vadnutím, způsobeným houbou *Colletotrichum atramentarium*, jíž vysvětluje řistě fyziologicky tím, ře parasitem roz-

rušený kořenový systém rostliny má za následek odnímání vody z hlíz transpirujícími nadzemními částmi. N. D. Chrobrych (1953) zjistil u hlíz napadených houbou *Spondylocladium atrovirens* Harr. a rovněž *Colletotrichum atramentarium*, se kterou se vyskytuje většinou společně, zeslabení klíčků a stonků. Leach (1938) našel spojitost mezi niťovitostí a fusariosním vadnutím. Suchov a Vovk vykládají na základě svých výsledků niťovitost klíčů jako výsledek funkcionálního změnění rostliny, k němuž došlo v důsledku prodělané choroby. Vadnutí a niťovitost mohou mít stejnou etiologii — jižní stolbur.

Proti teorii virového původu niťovitosti jsou uváděny hlavně tyto okolnosti: rostliny, které vyrostly z niťovitých hlíz bývají z části napadeny běžnými bramborovými viry jako X, Y, A, svinutkou, jižním stolburem a zčásti prosty těchto virů, přestože byly vypěstovány ve stejných podmínkách. Právě tato simultánní existence virosních a viruprostých rostlin ve stejném prostředí může vylučovat výklad, že je niťovitost výsledkem rušivého zásahu do metabolismu bramborových rostlin těmito viry. Verhoveen (1948) uvádí na příklad proti svinutkové etiologii, že niťovité hlízy nejsou vždy svinutkové a naopak svinutkou napadené hlízy nekličí vždy niťovitě.

Koncepci, že niťovitost není virového původu, zastávají mnozí autoři, kteří se opírají o tato experimentální zjištění. Na příklad Harvey a spolupracovníci (1944) studovali přenosnost niťovitosti rouby, poněvadž snadná přenosnost rouby je jedním z nejdůležitějších kritérií pro posouzení virové povahy příčinného agens. Kromě známé skutečnosti, že se niťovitost téměř nepřenáší z hlízy na potomstvo (Koltermann, 1927, Ruehle, 1938, Schultz, 1939, Parris a Jones, 1941, Michener, 1943, Snyder et alii, 1946, Dykstra, 1948, Monot, 1951 a Steineck, 1955), bylo zjištěno, že vroubujeme-li očko z niťovité klíčivé hlízy do otvoru po vypreparovaném očku v hlíze klíčící normálně, že toto očko vypustí niťovitý klíč, zatím co ostatní očka budou klíčit normálně; zase naopak, vroubujeme-li očko zdravé na místo oka v niťovité klíčivé hlíze, bude toto klíčit normálním silným klíčem, kdežto ostatní očka budou mít niťovité klíče. Také při roubování niťovitých stonků na zdravé rostliny se ukázala nepřenosnost.

Infekční povahu niťovitosti se nepodařilo těmito způsoby prokázat. Proti stolburové etiologii niťovitosti lze uvést, že jen ve vzácných případech, jak již bylo výše zmíněno, se podařilo vyvolat symptomatický obraz jižního stolburu na rajčeti roubováním bramborových stonků na stonky rajskeho jablíčka, které je, jak známo, velmi citlivým indikátorem stolburu (Suchov a Vovk, 1949, Zádina, 1954). Tato skutečnost sama o sobě ovšem nedostačuje k důkazu virového původu niťovitosti, poněvadž velká většina rostlin na tento citlivý test dává negativní odpověď. Z toho však vyplývající současný výskyt stolburových a nestolburových rostlin z niťovitě klíčících hlíz svědčí spíše o opaku. Na druhé straně ovšem ani ta skutečnost, že ne z každé stolburem napadené bramborové rostliny sklizené hlízy mají niťovité klíče a že jen u velmi nízkého procenta rostlin vyrostlých z niťovitě klíčivých hlíz byl dokázán stolbur, naprosto nedostačuje k důkazu, že jižní stolbur není primární příčinou niťovitosti.

Nálezy mnohých autorů nesvědčí o spojitosti mezi svinutkou a niťovitostí (Marshall, 1932, McIntosh, 1952, Atanasov, 1926, Elze, 1927, Esmarck, 1932, Wenzl, 1950). Salzmann (1950) vysvětluje vznik niťovitosti dvěma zcela různými činiteli: svinutkovou infekcí a suchohorkým počasím během určitých fází vegetace.

Z uvedeného přehledu vysvítá, že niťovitost nemusí být vždy důsledkem virového napadení.

Značný počet badatelů, hlavně evropských, spatřuje rozhodující příčinu nitovitosti ve vlivech nevirového původu — v nepříznivých ekologických, zejména povětrnostních podmínkách — mezi nimiž hlavní úlohu mají vysoké teploty a nedostatečný přísun vody během vegetace, především v době vytváření hlíz (Mc Alpine, 1911, Stewart a Sirrine, 1915, Perret, 1924, Appleman, 1924, Koltermann, 1927, Pfeil, 1934, Tilford, 1940, Moore, 1942, Zogg et al., 1949, Goidanich, 1949, Monot, 1951, Wenzl, 1951, Coic, 1952, Djokić, 1955, Steineck, 1955). V takových podmínkách brambory nouzově vyžívají a očka jsou slabá a nedokonale založená.

Nedokonalá anatomická stavba oček je příčinou i nedokonalého vybudování klíčků. Steineck (1955) jednoznačně dokazuje četnými experimentálními výsledky, které získal u všech jím použitých odrůd v pokusech s ekologickým vyrozením (Abbau) založených za účelem zjištění souvislostí s různými dobami sklizně a se zavlažováním na různě živinami zásobené půdě, že existuje jasná příčinná závislost mezi nitovitým klíčením a suchohorkými periodami zejména tehdy, vyskytnou-li se tyto v údobí nasazování a vytváření hlíz. Podle Nordena (1929) dochází k nasazování a vytváření prvních hlíz současně s květem a trvá prakticky až do doby zrání. Jestliže nastane suchohorká perioda právě v této fázi, pak dochází k nejvýraznějšímu poškození hlíz nitovitostí, které je přímo úměrné délce a intenzitě této suchohorké periody.

Ukazuje se, že různé přechodné a parciální zjevy nitovitosti je možno nejnázne vysvětlit nepravidelnými a různě dlouho trvajícími zásahy suchohorkých period, jež poškozovaly nasazování a tvorbu hlíz v různých vývojových fázích bramborových rostlin. Zasáhla-li suchohorká perioda celé období, ve kterém se vytvářely hlízy, pak dochází k totální nitovitosti klíčků. Zasáhne-li však až v té části vývoje bramborové rostliny, kdy už byl růst některých hlíz dokončen, budou nitovitostí postiženy jen ty hlízy, respektive ty jejich části, které se vyvíjely později — v údobí sucha a horka. Stejně tak je možné, aby první hlízy byly nitovité, kdežto později vytvořené normálně klíčivé, jestliže zasáhlo suchohorké počasí jen do tvorby prvních hlíz, kdežto při nasazování mladších hlíz již bylo dostatek srážek.

Případ, že jedna a táž hlíza má v pupkové části normálně klíčící očka, zatím co v korunkové části očka klíčící nitkovitě, se vysvětluje tím, že na počátku vývoje zmíněné hlízy byl dostatek vlhkosti a příznivé podmínky k jejímu růstu, kdežto během fáze dokončování jejího vývoje nastalo již suché a horké počasí. Bylo také konstatováno, že k poškození tvorby oček, v důsledku něhož tato pak klíčí nitovitě, dochází suchem a horkem jen tehdy, když rostliny rostou, nikoliv na příklad tehdy, když byl zastaven jejich růst před suchým a horkým počasím odstraněním bramborové natě. Hlízy, i když se ponechají po odstranění natě v půdě a sklídí později, až po prodělání období sucha a horka v půdě, nejsou prakticky nitovitostí poškozeny.

Pokus se zavlažováním na různě hnojené půdě ukázal, že rozhodujícím činitelem při ekologické etiologii nitovitosti je voda. Tam, kde byl obsah vody umělým deštěm udržován i během suchohorké periody nad 50 % půdní kapacity, nedošlo prakticky k nitovitosti. Na místech, kde nebylo zavlažováno, bylo v paralelním pokusu i nad 30 % nitovitě klíčících hlíz. V této souvislosti je třeba uvést, že možnost, že by příčinou nitovitosti v tomto případě mohl být jižní stolbur, se zdá být málo pravděpodobná, protože podle zjištění Suchova a Vovka (1949) jsou brambory, rajská jablčka a lilky jedlé napadány stolburovým vadnutím v ne menším měřítku na zalévaných výsadbách než na nezalévaných, vystavených suchým podmínkám.

Byla též konstatována korelace mezi obsahem dusíku v půdě a niťovitostí. Na nezavlažovaných půdách přibývalo niťovitosti souběžně s větším obsahem dusíku v půdě. Vysvětluje se to tím, že dusík prodlužuje vývoj rostlin a že tedy se sucho a horko může v případě jeho delšího trvání silněji uplatnit při poškozování zakládání oček u hlíz. U zavlažovaných brambor se niťovitost na více dusíkem hnojených půdách vůbec neprojevala. Bylo konstatováno, že zavlažováním lze niťovitost zredukovat na minimum.

Příznivý vliv vody se vysvětluje nejen fyziologicky, t. j. jejím dostatečným přísunem v době, kdy ji rostlina nutně potřebuje pro transpiraci a stavbu svého organismu, ale i fyzikálně tím, že ochlazuje povrch půdy i rostlin při svém vypařování. Někteří autoři spatřují příčinu také v půdě (alluviální půdy) a výživě — nedostatek některého oligobiogenního prvku se může v důsledku nevyhovujícího zásobování vodou (sucho) projevit jeho nedostatečnou resorpcí do rostliny. Tím může být vyvolána nerovnováha a narušena fyziologie životních pochodů do té míry, že se to projeví narušením stavby oček.

V této souvislosti byl sledován zvláště mangan, kterého bylo zjištěno u niťovitých hlíz méně. Nicméně se však ukázalo, že v niťovitém klíčku je manganu ještě mnohem víc, než je ho nezbytně třeba pro vývoj normálního klíče (C o i c, B a i s s e a C o p p e n e t, 1951) a že u niťovité klíčících hlíz existuje dostatečné zásobování klíčků manganem. Těžké kovy, jež se vyskytují v rostlinách jen ve stopových kvantech, jsou nezbytně nutné pro katalytické (enzymatické) pochody. Je známa na příklad korelace mezi stoupáním obsahu tak zvané vázané vody v rostlinách a mezi obsahem mědi. Není také vyloučeno, že nesterilně velký obsah manganu by mohl být vykompensován jiným biochemicky spřízněným těžkým kovem a že tedy záleží především na tom, zda došlo k nějakému porušení v jejich harmonickém poměru.

D y k s t r a (1948) soudí, že niťovité klíčení je přechodnou fyziologickou poruchou, protože hlízy, sklizené z niťovitých trsů, převážně klíčí normálně. Tento Dykstrův názor potvrzují též výsledky, kterých dosáhl S t e i n e c k (1955). Příčinu niťovitosti vysvětlují někteří autoři (M u n c i e, 1943) také nevhodným skladováním. S i e b e n e i c k (1951) na příklad vyvolal různými vlivy během skladování niťovitost experimentálně, avšak tohoto výkladu může být použito jen v ojedinělých případech, poněvadž jej řada známých skutečností vyvrací — na příklad stejným způsobem skladované hlízy (ve stejném prostoru, stejně dlouho a od stejné odrůdy) poskytují rozdílný obraz klíčení podle proveniencí: z oblastí, kde se niťovitost vyskytuje pravidelně, je vždycky dosti vysoké procento niťovité klíčících hlíz příkladně na rozdíl od sadby ze sadbově kvalitních poloh.

V této souvislosti je třeba se zmínit i o výsledcích, které získal M a x a (1953). Při zkoumání vlivu odklíčkování na sadbovou hodnotu hlíz zjistil, že po třikrát opakovaném odklíčkování docházelo již u značného počtu hlíz k vytváření jen velmi tenkých klíčků, které měly vzhled vysloveně niťovitý. Příčina niťovitosti v tomto případě nebude patrně v důsledku vyčerpání zásobních či jiných látek, ale spíše v tom, že nové prýty vyhánějí jen z nedokonale založených podoček.

V e r h o e v e n (1948) ukazuje na spojitost mezi prorůstáváním hlíz u odrůdy Bintje a niťovitým klíčením. Prorůstání je podle S t e i n e c k a (1952) zaviněno během vývoje takovým počasím, při kterém se střídají déle trvající periody sucha a vlhka.

Proti rozhodujícímu významu půdních a povětrnostních vlivů uvádí na příklad K ö h l e r (1949), že nelze tak snadno vyvést bramborovou rostlinu

klimaticky nepříznivými podmínkami z fyziologické rovnováhy. Dovojuje to tím, že na příklad suché a teplé léto 1947 nezpůsobilo v Německu poškození vitality bramborové sadby. V rozporu s tím však uvádějí Z o g g, H o r b e r a S a l z m a n n (1949), že ve Švýcarsku byl zaviněn silný výskyt nitovitosti u odrůdy Bintje na jaře 1948, velkým suchem v létě 1947. Rovněž W e n z l (1952) tvrdí, že v těch oblastech Rakouska, které trpí extrémním suchem a horkem, se mimořádně suché léto 1947 projevilo značně silnějším výskytem nitovitosti a vůbec celkovým zhoršením vitality bramborové sadby. Stejně tak Z a d i n a a B e r á n e k (1955) konstatují, že mimořádně velká sucha v ČSR v letech 1947 a 1952 zasadila bramborářství těžké rány, v jejichž důsledku byla z dalšího pěstování vyřazena odrůda Marta a velmi silně utrpěl Triumpf, dokonce i ve svém nejmladším základu — v kmenech.

Na základě našich víceletých pokusů, které provádíme v rámci studia fyziologických změn vzniklých v bramborových hlízách vlivem ekologicky nepříznivých vlivů, jsme však dospěli k názoru, totožnému s výše zmíněným názorem Köhlerovým. Doplnujeme jej tím, že ekologicky nepříznivé podmínky v oblastech s vyrozením v Čechách a na Moravě prakticky nevyvolávají ve významnějším měřítku změny ve fyziologických pochodech bramborových hlíz (byla sledována enzymatická aktivita, chemismus, elektrochemické vlastnosti), ale že jsou důležitou podmínkou pro účinné rozmnožování viros v bramborových porostech. V roce 1947 byly v ČSR dostatečně příznivé podmínky i v kvalitních bramborářských polohách pro účinné rozšiřování viros, což vedlo k vážnému poškození šlechtitelského materiálu.

Nitovitě klíčící hlízy mají kratší klidovou periodu. H e m b e r g (1949) vysvětluje fyziologický klid bramborových hlíz přítomností brzdících látek, které mizí koncem klidového údobí. Tyto brzdící látky se ničí použitím ethylenchlorhydrinu nebo thiomocoviny, které ruší klidové období, a proto se jich používá k předčasnému nakličování. Tato okolnost by mohla vysvětlit bezprostřední příčiny nitovitosti. Ukázalo se však, že látky, které předčasně přerušují období klidu hlíz, jako jsou ethylen, ethylenchlorhydrin a tertrachlorethylen, neprovokují nitovitost — procento zastoupení nitovitých hlíz zůstává nezměněno (H a r v e y et al., 1944). Praktický význam těchto látek však spočívá v tom, že jimi můžeme získávat bezprostředně po sklizni informace o procentickém zastoupení nitovitosti a tedy i o sadbové hodnotě dotyčných hlíz. Dosud se nepodařilo nalézt nějaké minerální nebo organické látky, které by měly směrodatný vliv na vznik nitovité klíčivosti.

Konečně je třeba uvést známou zkušenost, kterou na příklad potvrzují víceleté pokusy D e m e l o v é a W e n z l a (1953) a S t e i n e c k a (1955), že existuje u různých odrůd značně různá náchylnost k nitovitosti. Celková tendence je taková, že s přibývajícím raností přibývá i na receptivitě k nitovitosti. Existující odrůdové rozdíly v receptivitě jsou nepochybně dobrým podkladem pro možnost úspěšného šlechtění brambor na tomto poli.

Kritickým zhodnocením dosud získaných výsledků při bádání o etiologii tohoto fenoménu, včetně těch, které budou otištěny v dalších našich sděleních, dospíváme k tomuto závěru: Příčiny způsobující vznik nitovitého klíčení mohou být různého původu (virus, ekologické podmínky, toxin). V přírodě není ojedinělým zjevem vznikání stejných chorobných symptomů v důsledku zásahu zcela různých příčinných činitelů. Analogický případ existuje na příklad u rajského jablíčka, kde nitkovitost neboli kapradinovitost listů může být způsobena, jak známo, několika činiteli: virem okurkové mosaiky, *Cucumis virus 1*, virem

tabákové mosaiky — *Marmor tabaci* H., po aplikaci heteroauxionu a konečně i geneticky.

V našich podmínkách pro vznik nitovitého klíčení bramborových hlíz přicházejí v úvahu jen v menší míře toxiny (dosud nebyly podány žádné důkazy); hlavní úlohu při indukování tohoto jevu u nás nepochybně tvoří zejména virové choroby a až na druhém místě příčiny ekologické.

Souhrn

1. Je všeobecně pojednáno o významu nitovitého klíčení a o jeho úloze při vyrození brambor.

2. Je podán zevrubný výklad symptomatologie nitovitého klíčení.

3. Souhrnně jsou probrány nejdůležitější teorie a názory na etiologii nitovitých klíčků a provedeno jejich kritické zhodnocení s přihlédnutím ke specifickým podmínkám v ČSR.

4. Nitovitost lze v případě ekologické etiologie účinně omezovat zavlažováním.

5. Praktický význam látek, které přerušují předčasně období klidu hlíz, spočívá v tom, že jimi můžeme získávat bezprostředně po sklizni informace o procentickém zastoupení nitovitosti a sadbové hodnotě příslušné partie sadbových brambor. Ke vzniku nitovitých klíčků nemají žádný vztah.

6. Protože je prokázána značně rozdílná receptivita k nitovitosti podle odrůd, má šlechtění na odolnost proti tomuto fenoménu značně dobré vyhlídky.

Literatura

1. Appleman C. O. (1924): Potato sprouts as index of seed value. *Madison Agric. Exp. Sta. Bull.* 625, 239-258 (nach Koltermann).
2. Atanasoff D. (1926): Net necrosis of the potato. *Phytopathology* 16, 929-940.
3. Coic Y. (1952): La filosité de la pomme de terre. *Pomme de terre française* 15, č. 149, 3-5.
4. Coic Y., G. de Baisse et M. Copenet (1951): Evolution du Manganèse dans les différents organes de la pomme de terre. *Ann. Agron.*, č. 1, 31-46.
5. Coic Y., Prieur R. et Durroux M. (1948): Expérience sur la filosité de la pomme de terre. *Ann. Agron.*, 378-380.
6. Coons G. H. and Cotila J. E. (1923): Michigan potato diseases. *Michig. Agric. Exp. Sta. Bull.* 125.
7. Demel J., Wenzl H. (1953): Die Sortenanfälligkeit der Kartoffeln gegen Fadenkeimigkeit. *Die Bodenkultur* 7, 142-151.
8. Det kgl. Landhusholdningsselskab (1940): Kartofflens Sygdomme, Kopenhagen.
9. Djokić A. (1955): La filosité en Yougoslavie, *Pomme de terre française* 18, č. 191, 18.
10. Ducomet V. (1928): Sur la filosité de la pomme de terre, maladie à crises. *Rev. Path. Veg. et Ent. agric.* 15, 184-185.
11. Dykstra T. P. (1948): Production of diseasefree potatoes. *U. S. Dept. Agric. Circ.* 764.
12. Ehrendorfer K. (1954): Beitrag zur Morphologie und Anatomie der Kartoffelkeime. *Die Bodenkultur* 8, č. 1, str. 20-33.
13. Elze D. L. (1927): The dissemination of virus diseases of the potato by insects. *Inst. v. Phytopath. Lab. v. Mycol. en Aardappel onderzoek. Meded.* 32, 90 pp. (RAM 7, 48).
14. Esmarch F. (1920): Beiträge zur Anatomie der gesunden und kranken Kartoffelpflanze. I. Anatomie der veg. Organe. *Ldw. Jb.* 54, 161-266.
15. Esmarch F. (1932): Die Blattrollkrankheit der Kartoffel. *J. Springer, Berlin.*
16. Favorov A. M., Kotov A. F. (1952): Letňaja posadka kartofelja. *Selchozgis, Moskva.*
17. Fischer R. (1950): Viruskrankheiten und Größe der Saatknolle. *Die Bodenkultur* 4, č. 2, 161-165.
18. Gigante R. (1955): Osservazioni sulle deformazioni dei tuberi di patata. *Boll. della Stazione di Patologia vegetale* 12, 3, 169-181, Roma.
19. Gilbert A. H. (1923): Correlation of foliage degeneration diseases of the Irish potato with variation of the tuber and sprout. *J. agric. Res.* 25, 255.
20. Goidanich G. (1949):

Sterility in Dutch Seed Potatoes. *Boll. Star. Patol. Veget. Roma* 7, 82. — 21. Goidanich G. (1949): Fenomeni di sterilità in patate di semina di provenienza olandese. *Boll. Staz. Patalog. veget. Roma* VII, Ser. Terza, 67-83. — 22. Harvey R. B., Reichenberg A., Lehner B. and Hamm P. C. (1944): Hair sprout of potatoes. *Plant Physiology* 19, 186-193 (RAM 23, 454). — 23. Heald R. D. (1943): Introduction to plant pathology. New York. — 24. Hemberg T. (1949): Significance of growth inhibiting substances and auxines for the rest period of the potato tuber. *Physiol. Plantarum* 2, 24-36. — 25. Hungerford Ch. W. and Dana F. B. (1924): Witches' broom of potatoes in the Northwest. *Phytopathology* 14, 372-383. — 26. Chrobrych N. D. (1953): Serebristaja parša klubněj kartofelja. *Botaničeskij žurnal* 38, č. 2, 206-214. — 27. Kartoffelj (1953), pod redakci N. Ja. Čmory a V. V. Arnatova, Gosizdat. selchoz. lit., Moskva. — 28. Klapp E. (1933): Der Abbau der Kartoffel als Folge von Leistungsüberspannungen. *Pflanzenbau* 10, 129-146, 161-197. — 29. Klapp E. (1944): Kartoffelbau. E. Ulmer, Stuttgart. — 30. Köhler E. (1948): Die Viruskrankheiten der Kartoffel. Zentralanstalt Braunschweig, Flgbl. E 1. — 31. Köhler E. (1949): Die Lehre vom ökologischen Kartoffelabbau. *Nachrichtenblatt Biol. Zentralanst. Braunschweig* 1, 142-144. — 32. Koltermann A. (1927): Die Keimung der Kartoffelknolle und ihre Beeinflussung durch Krankheiten. *Angew. Bot.* 9, 289-339. — 33. Kopetz L. M. (1950): Licht - oder Dunkelkeime? *Die Bodenkultur* 4, 422-425. — 34. Leach J. G. (1938): The biological basis for certification of seed potatoes. *Amer. potato Journ.* 15, 117-130 (RAM 17, 700). — 35. Lysenko T. D. (1949): *Agrobiologija*. Gos. izd. selskoch. lit. Moskva. — 36. Marchal P. (1923): Rapport sur les travaux de la Station de Pathologie vegetale de Paris en 1922. *Ann. d. Epiphyties* 9, 70-72. — 37. Maxa R. (1953): Der Einfluß des Abkeimens auf den Pflanzgutwert der Saatkartoffeln. Diss., Hochschule für Bodenkultur, Wien, 51-54. — 38. Mc Alpine D. (1911): Handbook of fungus diseases of the potato in Australia. Melbourne. — 39. McIntosh J. (1925): Leaf roll, mosaic and related diseases of the potato. *Scot. J. Agric.* 8, Nr. 1/2. — 40. McLeod D. J. (1950): Further observations on the bunch top (purple top) disease of potatoes. *Podle Proc. Canad. phytop. Soc.* 17, 10-11 (RAM 29, 328). — 41. Michener H. D. (1943): An experiment on the physiological nature of the spindling sprout. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 42, 511-513. — 42. Milbrath J. A. and English W. H. (1949): A late breaking virus disease of potatoes. *Phytopathology* 39, 463-469. — 43. Monot G. (1951): La filosité. *Pomme de terre française* 14, Nr. 141, 6-8. — 44. Moore W. C. (1942): Diseases of crop plants. A ten years review (1933-1943). *Bull. Min. Agric. London*, 126, 100 pp. (RAM 23, 89). — 45. Muncie J. H. (1943): Michigan potato diseases and their control. *Extension Bull.* 162 (rev.). — 46. Opitz K. (1940): Weitere Versuche über den durch Viruskrankheiten herbeigeführten Abbau der Kartoffel. *Pflanzenbau* 16, 323-342. — 47. Parris G. K. and Jones W. W. (1941): Studies on the nature of spindling sprout of potato. *Phytopathology* 31, 340-346. — 48. Perret C. (1924): Les maladies de la pomme de terre en 1924. *Rev. Path. Veg. Ent. Agric.* 11, 309-316 (RAM 4, 433). — 49. Pfeil (1934): Ungünstige Bodenverhältnisse als Ursache für Pflanzenkrankheiten. In *Handbuch der Pflanzenkrankheiten* hrg. von O. Appel, Band 1, 2. Teil, str. 110, 6. Aufl. P. Parvey, Berlin. — 50. Rühle G. D. (1938): Control of potato diseases in Dade County. *Florida Agric. Exp. Sta. Ann. Rep.*, str. 191. — 51. Salzmann R. (1950): Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel und ihre Bekämpfung. *Bern* 87-88. — 52. Schaall L. A. (1938): Some factors affecting the symptoms of the psyllid yellow diseases of Potatoes. *Am. Potato Journ.* 15, 193-206. — 53. Schultz E. S. (1939): A non-transmissible spindling sprout of potato. *Phytopathology* 29, 21. — 54. Siebeneick H. (1951): Auflaufschäden bei Kartoffeln. *Kartoffelwirtschaft (Hamburg)* 4, 125-126, 134-136. — 55. Snell K. (1936): Ankeimen von Kartoffeln im Herbst. *Angew. Botanik*, 459-460. — 56. Snyder W. C., Thomas H. E. and Fairchild S. J. (1946): A type of internal necrosis of the potato tuber caused by psyllids. *Phytopathology* 36, 480-481. — 57. Snyder W. C., Thomas H. E. and Fairchild S. J. (1946 a): Spindling or hair sprout of potato. *Phytopathology* 36, 897-904. — 58. Steineck O. (1952): Untersuchungen an „durchwasenen“ Kartoffelknollen. *Pflanzenschutz Berichte* 9, č. 5/6, 80-99. — 59. Steineck O. (1955): Untersuchungen und Beobachtungen über die Fadenkeimigkeit von Kartoffelknollen. *Phytopathologische Zeitschrift* 24, č. 2, 195-210. — 60. Stewart F. C. and Sirrine F. A. (1915): The spindling sprout disease of potatoes. *New York Agric. Exp. Sta. Bull.* 339. — 61. Suchov K. S., Vovk A. M. (1949): *Stolbur paslenovych*, 45-57. Moskva-Leningrad, IAN SSSR. — 62. Tilford P. E. (1940): Ohio potato diseases. *Ohio Agric. Exp. Sta. Bull.* 615. — 63. Verhoeven W. B. L. (1949): Ziekten, Selectie en Keuring van aardappelen. *Wageningen*, 101-102. — 64. Wenzl H. (1950): Unter-

suchungen über die Welkekrankheit der Kartoffel. I. Pflanzenschutz Berichte 5, 305-344. — 65. Wenzl H. (1950): Zur Frage des nichtvirösen Kartoffelabbaues. Die Bodenkultur 4, 152-160. — 66. Wenzl H. (1951): Untersuchungen über die Colletotrichum- Welkekrankheit der Kartoffel. III. Pflanzgut - und Futterwert welkekranker Kartoffeln. Pflanzenschutz Berichte 6, 97-112. — 67. Wenzl H. (1952): Die „Blatt-dürre“ der Kartoffel als Erscheinungsform der Colletotrichum-Welkekrankheit (Vorläufige Mitteilung). Pflanzenschutz Berichte 8, 11-14. — 68. Wenzl H. (1955): Früh-rodung im Saatkartoffelbau - ein Überblick. Der Pflanzenarzt, Wien 7, č. 8. 2-4. — 69. Wenzl H. (1955): Die Bewertung von Welkekrankheit und Fadenkeimigkeit bei der Anerkennung von Saatkartoffeln. Der Pflanzenarzt, Wien 8, 3-4. — 70. Wenzl H. (1955): Unreifrodung als Maßnahme gegen Welkekrankheit und Fadenkeimigkeit, Pflanzenschutz Berichte 14, č. 10, 154-157. — 71. Wenzl H., Demel J. (1952): Untersuchungen über den Pflanzengutwert fadenkeimiger Kartoffelknollen, Boden-kultur 6, 41-54. — 72. Zadina J. (1955): Vadnutí bramborů a stolbur. Sborník ČSAZV, Rostl. výr. 28, 9, 669-680. — 73. Zadina J., Votoupal B. (1954): Vliv retardačních prostředků na sadbovou hodnotu bramborů. Sborník ČSAZV, řada A, 27, 3, 223-238. — 74. Zogg H., Horber H. und Salzmann R. (1949): Pflanzen-schutz. Landw. Jahrb. d. Schweiz 63, 385.

Исследования для изучения нитевидного прорастания картофельных клубней

Обсуждается значение появления нитевидных ростков у вырожденного карто-феля. Подробно разобрана симптоматология нитевидного прорастания картофе-льных клубней. Приведены современные взгляды на этиологию нитевидных ростков и критически разобраны, принимая во внимание специфические условия ЧСР. Появление нитевидных ростков в случае экологической этиологии может быть в значительной степени уменьшено обильным опрошением.

Практическое значение препаратов, превышающих период покоя у карто-фельных клубней, заключается в том, что можно непосредственно после снятия урожая определить процент нитевидности картофельных клубней. На возникно-вление нитевидности эти препараты не влияют.

Так как у разных сортов картофеля существует различная сопротивляемость к появлению нитевидных ростков у клубней, селекция в этом направлении вполне возможна.

Research to Determine Reasons for Spindly Sprouting of Potatoes

1. The importance of spindly sprouting of potatoes is discussed in general and its role in the development of potatoes is described.

2. A detailed exposition of the symptomatology of spindly sprouting is given.

3. The most important theories are summarized, as well as views on the etio-logy of spindly sprouting and a critical evaluation is made with a view to the specific conditions in Czechoslovakia.

5. The practical importance of materials which disturb the period of rest of potato tubers prematurely lies in the fact that we can get information immediately after the harvest on the percentage of spindliness and the quality of each stock of seed potatoes. They have no relation to the origin of spindly sprouts.

6. Since the different varieties show considerable difference in tendency to spindliness, selection for resistance to this phenomenon has very good perspectives.

Forschungen zur Erkenntnis vom Wesen der Fadenkeimigkeit bei Kartoffeln

1. Die Bedeutung der Fadenkeimigkeit und ihre Rolle beim Kartoffelabbau werden im allgemeinen behandelt.

2. Die Symptomatologie der Fadenkeimigkeit wird ausführlich erörtert.

3. Man erklärt zusammenfassend die wichtigsten Theorien und Ansichten auf die Ätiologie der Fadenkeime bei Kartoffelknollen; sie werden kritisch mit Berück-

sichtigung der spezifischen Umständen, die in der Tschechoslowakei herrschen, aus-
gewertet.

4. Man konnte die ökologisch verursachte Fadenkeimigkeit durch die ausreichenden Bewässerung wirksam einschränken.

5. Die praktische Bedeutung der Präparate, die vorzeitig die Vegetationsruheperiode unterbrechen, liegt darin, daß wir bei Anwendung dieser Stoffe unmittelbar nach der Ernte die Angaben vom Prozentgehalt der Fadenkeimigkeit und vom Pflanzenwerte einer bestimmten Kartoffelpartie bekommen können. Sie haben aber keine Beziehung zur Entstehung der Fadenkeimigkeit.

6. Da beträchtliche Unterschiede im Befall der verschiedenen Kartoffelsorten durch die Fadenkeimigkeit festgestellt wurden, dürfte die Züchtung gegen dieses Phänomen gute Erfolge versprechen.

Výzkumy k poznání podstaty nitkovitého klíčení brambor

Sdělení II. Studium enzymatické a dýchací činnosti, fyzikálních vlastností a růstových stimulátorů

Исследования для изучения нитевидного прорастания картофельных клубней

Research in Reasons for Spindly Sprouting of Potatoes

Forschungen zur Erkenntnis vom Wesen der Fadenkeimigkeit bei Kartoffeln

Dr Ing. Evžen JERMOLJEV, Ing. Vladimír PRŮŠA

*Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, oddělení ochrany rostlin,
virologická laboratoř, Praha-Ružyně*

Došlo dne 13. III. 1956

Cílem naší práce bylo zjistit bezprostřední vnitřní příčiny vyvolávající nitkovité klíčení bramborových hlíz na základě rozdílnosti v životních procesech a chemických a fyzikálních vlastnostech hlíz, klíčících normálně a nitkovitě. Se stejným zaměřením, k objasnění vnitřních spojitostí, byl sledován zatím jen katabolismus rezervních látek v hlízách, při čemž byly zejména zkoumány hydrolytické procesy u škrobu a dusíkatých látek, které reprezentují kvantitativně nejdůležitější zásoby v hlízách (Harvey et al., 1944, Coic et al., 1948). Bylo zjištěno, že nitkovité klíčky nejsou schopny dokonale využít rezervních látek rozptýlených v hlíze, což má za následek trvání jejich akumulace. Příčina nevyužití substancí by tedy měla být v očkách, poněvadž kvantita zásobních látek se zdá být normální (Harvey et al., 1944, Coic et al., 1948).*) Demelová a Wenzl (1953) usuzují, že mezi obsahem škrobu a nitkovitostí není vztah.

Poněvadž předpokládáme, že co nejzevrubnější a nejpresnější theoretické poznání příčinných souvislostí nenormálního klíčení nutně poskytne i potřebné podklady pro praktický boj proti tomuto chorobnému zjevu, prozkoumali jsme biochemické procesy ve zdravých a nenormálně klíčících hlízách z většího počtu kritérií. Zjišťovali jsme při tom také, zda existuje nějaká analogie ve fyziologii hlíz nitkovitě klíčících a uměle chemicky v klíčení retardovaných, poněvadž v obou případech se jedná o abnormální typy klíčení.

Uvádíme pracovní postupy a jimi dosažené výsledky při studiu nitkovité klíčivosti bramborových hlíz s těchto hledisek:

*) V této souvislosti je třeba upozornit na skutečnost z toho vyplývající, s níž se plně shodují i naše zkušenosti, že pokud se týká skladovatelnosti hlíz s ohledem na konsum, jsou ve většině případů nitkovité klíčící brambory, pokud neměknou, lepší než ty, které klíčí normálně, protože jsou vhodné ke konsumním účelům mnohem delší dobu.

1. Studium enzymatické a dýchací činnosti hlíz normálně klíčících, nitovitě klíčících a uměle v klíčení retardovaných.

2. Studium některých elektrochemických vlastností nitovitě klíčících, zdravých a v klíčení uměle retardovaných hlíz.

3. Studium stimulatorů růstu ve zdravých a v nitovitě klíčících hlízách.

Pokusný materiál a jeho příprava

Výzkumu byly podrobeny odrůdy Krasava, Triumf a Karmen. Odrůdy Krasava a Triumf nám byly zaslány Ing. Zadinou (Keřkov u Havlíčkova Brodu), který je měl z jihomoravské nížinné oblasti (provenience z Pohořelic u Brna), v níž dochází pravidelně k vyrození brambor. Od každé odrůdy byly analysovány dva větší vzorky, z nichž vždy jeden sestával z typicky nitovitě klíčících hlíz a jeden z hlíz, které klíčily naprosto normálně silnými klíčky. Hlízy odrůdy Karmen byly vypěstovány v bramborářsky kvalitní poloze na okrese Votice. Jejich část byla za účelem kontroly klíčivosti předklíčena a zjištěno, že všechny hlízy klíčí naprosto normálně silnými klíčky. Byly nám dodány ve dvou vzorcích Ing. Štampachem z Ústavu pro výzkum vnitřního obchodu. Jeden vzorek těchto hlíz byl ošetřen během skladování ethylesterem kyseliny karbaminové (Agermin) normální dávkou 200 g na 100 kg brambor za účelem retardace klíčení, druhý byl neošetřený — kontrolní.

Uměle retardované hlízy jsme přibrali do pokusů dodatečně proto, že se objevily předpoklady existence značných vnitřních rozdílů mezi potlačováním normálního klíčení hlíz příčinami nitovitého klíčení na jedné straně a v případě zabrzdění klíčení pomocí retardačních prostředků na druhé straně. Účelem bylo, abychom prozkoumali theoretické předpoklady pro eventuální možnost terapie nitovité klíčivosti aplikací retardačních látek. Výsledky předběžných analys s nitovitě klíčovými hlízami nám takovou možnost naznačily. To je také příčina, pro níž již nemohla být uskutečněna retardace na stejných odrůdách a za stejné provenience, které byly k dispozici. Přesto se však podařilo dostatečně přesvědčivě při našem pokusném uspořádání ukázat zásadní rozdílnost v zásahu retardačních prostředků do fyziologie bramborů a v zásahu, kterým ji narušil onen agens, jenž vyvolává nitovité klíčení.

Studium enzymatické a dýchací činnosti

nitovitě a normálně klíčících hlíz u odrůd Krasava a Triumf a zdravých retardovaných a neretardovaných hlíz odrůdy Karmen

Byly sledovány jednotlivé životní procesy látkové výměny hlíz jako jsou fermentační aktivity katalasy, invertasy, peroxydasy a integrální biologické procesy jako metabolický kvocient kyslíku a tmavnutí kaše na vzduchu.

Metodika

Aktivita katalasy byla určována volumetricky podle množství uvolněného O_2 v ml během deseti minut trvající reakce v uzavřené soustavě, kde standardním způsobem připravená bramborová šťáva rozkládá 5 % H_2O_2 za přítomnosti fosfátového ústroje s pH 6,81. Katalasometr, kterého jsme používali, je zařízen

na vyrovnávání tlaku v uzavřené soustavě na tlak v okolní atmosféře, takže hodnoty jsme odečítali vždy při normálním tlaku v okolí soustavy. Srovnáváme množství uvolněného O_2 v ml po použití šťávy ze zdravých a z nitovitých hlíz, respektive z retardovaných a neretardovaných hlíz. Získané hodnoty jsou vždy průměrem většího počtu opakování.

Aktivitu amylasy jsme určovali obvyklou metodou, která se zakládá na principu zcukřování 2 % suspence škrobu za jednotku času roztokem fermentu při optimální teplotě pro jeho působení v přítomnosti fosfátového ústoje s $pH = 5,6$. Po předepsané, anebo lépe předem vyzkoušené, nejvhodnější inkubační době byly pokusný vzorek a povaha kontrola zfiltrovány. Přímou redukující cukry stanovíme podle Lindnera — filtráty jsou pipetovány do dvou řad zkumavek ve stoupajících dávkách, pak doplněny destilovanou vodou tak, aby byl v každé zkumavce vždy stejný objem, načež se přidá přesně odměřené množství Fehlingova roztoku a ponoří do vroucí vodní lázně na deset minut. Odečítána je ta zkumavka, která již neobsahuje nevyredukovanou měď (již není modrá). Absolutní hodnota rozdílu mezi odečtením u nepovařeného vzorku a povaha kontroly udává aktivitu amylasy. Pro srovnání přepočítáváme výsledek vždy na množství Fehlingova roztoku, které vyredukuje 100 ml bramborové šťávy připravené standardním způsobem.

Aktivita invertasy byla stanovována podle množství invertované sacharosy za určitou dobu za stanovených podmínek. Roztok invertasy (bramborová šťáva 5 minut odstředěná při 3,5 tisíc $ot./min.$) za přítomnosti acetátového ústoje o $pH = 4,5$ invertuje 10 % roztok sacharosy při 35° C po 20 hodin. Před inkubací se přidá 4–5 kapek toluolu ke každé obměně za účelem omezení mikrobiální činnosti. V kontrole jsou tytéž složky, jenom s tím rozdílem, že šťáva je povařena. Po uplynutí inkubační doby je tekutina doplněna na příslušný objem a zfiltrována. Cukry jsou určovány podle Lindnera; do dvou serií zkumavek je pipetováno stupňované množství filtrátů. Doplní se vodou na stejné objemy, je přidáno přesně odměřené množství Fehlingova roztoku a ponořeno do vroucí vodní lázně na deset minut. Odečítání a vyhodnocení je analogické jako u amylasy.

Aktivita peroxydasy byla zjišťována kolorimetricky v modifikované Thunbergově rource podle Retovského. Do reakčního prostoru je vnášen roztok peroxydasy (bramborová šťáva získaná rozstrouháním čistých hlíz na skleněném struhadle, vytlačena přes několikrát složenou gázu a odstředěna 5 minut při 3500 $ot./min.$), fosfátový ústoj o pH 5,28, m roztok $NaNO_3$ a destilovaná voda; do první převratné baničky vnášíme 1 % pyrogallol a 1 % H_2O_2 ; do druhé převratné baničky 20 % H_2SO_4 . Z rourky je vyčerpán vývěvou vzduch, pak převrácena převratná banička do reakčního prostoru a po třech minutách reakce přerušena vylitím druhé převratné baničky do reakčního prostoru. Vyrovnáme tlak vzduchu zrušením vakua, slejeme do rozdělovací nálevky, přidáme éter, protřepáváme 5 minut, načež necháme ustát.

Spodní tekutinu zachytíme do zkumavky A_1 , horní tekutinu do zkumavky B_1 . Tekutinu ze zkumavky A_1 vrátíme do dělicí nálevky, přidáme do ní znovu 10 ml éteru a pět minut protřepáváme. Po ustání odstraníme spodní tekutinu (A_2), kdežto horní tekutinu (B_2) přidáme k B_1 . Horní éterová vrstva, je-li čirá, je brána přímo ke kolorimetrování; není-li čirá, vytáhneme k tomu účelu část tekutiny rourkou přes plátěný filtr. V kontrolním pokuse je povařená šťáva. Index potřebný pro porovnání vypočítáme znásobením stem rozdílu miligramů purpurogalinu, zjištěného v pokusu a v kontrole. Předem stanovujeme srovnávací standardní odstupňovanou řadu ředěním purpurogalinu v alkoholu.

Metabolický kvocient kyslíku na Warburgově respirometru byl stanoven takto: do hlavního prostoru baničky jsme pipetovali fosfátový pufr o pH 5,8 a standardním způsobem čerstvě připravenou bramborovou šťávu z několika hlíz. Do absorpčních kališků byl pipetován 15 % roztok KOH a vsunuty složené filtrační papírky. Přístroj byl vytemperován na 28° C, kývání seřizeno na 110 až 120 kyvů/min. a sledována a registrována spotřeba O₂ v μ l nejméně jednu hodinu každých deset minut. Po příslušných korekcích podle thermobarometrů byly znásobeny hodnoty změn tlaku na manometrech zjištěnými konstantami nádobek. Dělením těchto hodnot počtem mililitrů použité šťávy a počtem hodin byl vyšetřen údaj, který vyjadřuje množství μ l O₂ metabolisovaných 1 ml šťávy, připravené standardním způsobem, za jednu hodinu. Hodnoty uvedeným způsobem získaných metabolických kvocientů O₂ nás informují prakticky o rozdílech v dýchací činnosti u zdravých a nitovitě klíčících hlíz, respektive u hlíz uměle retardovaných a neretardovaných.

Černání kaše: Standardním způsobem, vždy současně, byly připraveny kaše (nastrouháním na skleněném struhadle) a sledováno tmavnutí v určitých časových intervalech. Hodnoceno bylo podle empirické klasifikační stupnice od 1 do 5 (5 je nejtmavší). Výsledky analys jsou shrnuty v tabulce 1.

Z výsledků je zjevná zajímavá shoda ve všech testech. Jak fermenty oxidačně-redukčního systému (katalasa, peroxydasa, sumární proces vyjádřený tmavnutím kaše, k němuž dochází hlavně účinkem tyrosinasy a polyphenoloxydasy), tak i hydrolytické fermenty, jakož i integrální proces, vyjádřený metabolickým kvocientem O₂ ukazují, že proti normálním hlízám v nitovitých hlízách

Tab. 1. Enzymatická a dýchací činnost

Табл. 1. Энзиматическая и дыхательная активность здоровых клубней и клубней с нитевидными ростками, клубней, обработанных агермином и необработанных

Table 1. Enzymatic and respiratory activity of healthy and of spindly sprouting tubers, in agermin-treated and untreated tubers

Tab. 1. Enzymatische und Atmungsaktivität bei gesunden und fadenkeimenden Knollen und bei mit Agermin behandelten und unbehandelten Kartoffelknollen

Odrůda	Metabolický kvocient O ₂ v μl	Katalasa v ml O ₂	Amylasy: 100 ml šťávy vyredukovalo ml Feh. roztoku	Invertasy: 100 ml šťávy vyredukovalo ml Feh. roztoku	Peroxydasa v mg purpurogallinu	Černání kaše						
a) zdravých a nitových hlíz												
	Nit.	Zdr.	Nit.	Zdr.	Nit.	Zdr.						
Krasava	267,6	243,4	49,9	41,4	200	95,4	100	41,7	110	85	3	2,5
Triumf	291	192,4	46,3	38,5	266,7	89,3	100	89,4	130	105	1,5	1
b) ošetřených (retardovaných) a neošetřených Agerminem												
	Norm.	Ret.	Norm.	Ret.	Norm.	Ret.	Norm.	Ret.	Norm.	Ret.	Norm.	Ret.
Karmen	195,5	105,4	42,2	39,1	95,2	83,3	416,7	377,8	75	65	2,5	2

jsou všechny pochody mnohem intensivnější, že jsou ve svých vnitřních procesech předčasně probuzené a že směřují k ranějšímu vývoji. Pozoruhodně opačně proti niťovitě klíčícím hlízám v porovnání s normálně klíčícími hlízami je chování bramborů ošetřených retardačním prostředkem. Výsledky jsou shrnuty v tabulce 1.

Z tabulky 1 zřetelně vyplývá charakter zásahu retardačním prostředkem do fyziologických pochodů bramborové hlízy. Veškerá biologická činnost je zabrzděna a zpomalena, což způsobuje, že rostliny jsou ve vývoji pozdnější. Je vidět, že fyziologické pochody v důsledku ovlivnění rostliny retardačním prostředkem jsou diametrálně protichůdné těm, které zavádějí faktory způsobující niťovité klíčení.

Studium některých elektrochemických vlastností niťovitě klíčících, zdravých a v klíčení uměle retardovaných hlíz

Byla prozkoumána ústojnost bramborové kaše vůči kyselinám a alkáliím a elektrodpor šťávy z hlíz (tab. 2).

Stanovení ústojnosti bramborové kaše — schopnosti vazby kyselin a basí bylo konáno tak, že od každého vzorku bylo do dvou kádinek přesně odváženo stejné množství standardním způsobem připravené bramborové kaše (čisté brambory byly rozstrouhány na skleněném struhadle a drt rozetřena v porcelánové třecí misce) a odpipetován určitý objem redestilované vody ze skla, suspence byly zamíchány a antimonovou elektrodou změřena hodnota pH v mV . Pak bylo do jedné kádinky přidáváno vždy po 1 ml $n/10$ HCl o $f = 1$ celkem čtyřikrát a do druhé po 1 ml $n/20$ $NaOH$ o $f = 1$ celkem třikrát. Změny v potenciálním napětí v každém okamžiku měření byly vynášeny na graf. K charakterisování schopnosti vazby basí a kyselin však postačuje zjištění absolutního rozdílu mezi hodnotou nulovou (t. j. hodnota v mV , zjištěná v suspensi na počátku před přidáním louhu nebo kyseliny) a hodnotou naměřenou po přidání 4 ml $n/10$ HCl , respektive 3 ml $n/20$ $NaOH$. Máme tak dvě hodnoty: jednu, která vyjadřuje ústojnost bramborové kaše vůči přidanému H -iontu a druhou, která charakterisuje její ústojnost vůči OH -iontu. Čím větší je absolutní hodnota rozdílu, tím menší je ústojnost. Těchto hodnot používáme ke srovnání.

Stanovení elektrické vodivosti bramborové šťávy bylo konáno kondukto-metrickým změřením její reciproké hodnoty — elektrického odporu ve standardně připravené šťávě z hlíz za přidání určitého množství vody. Při posuzování výsledků srovnáváme hodnoty elektrického odporu v ohmech.

Všeobecná tendence, jak vyplývá z tabulky, je taková, že kaše ze zdravých hlíz má menší ústojnost než z hlíz niťovitých, dostatečně charakteristická je však pouze strana alkalická. Je tedy možno předpokládat existenci určitých rozdílů v kvantitě nebo i v kvalitě složek, vysycujících OH -iont. Elektrický odpor šťávy (nebo jeho reciproká hodnota — elektrovodivost) není charakteristický, poněvadž se chová u jednotlivých odrůd opačně. Kolísání jeho hodnoty není možno vysvětlit spojitostí s niťovitostí.

Analogické analýsy u zdravých retardovaných a neretardovaných hlíz přinesly výsledky, shrnuté v tabulce 2.

Uměle retardované hlízy mají menší schopnost vysycovat jak kyseliny, tak i base než normálně skladované hlízy. Podle našich výsledků, které budou uveřejněny v připravované práci o fyziologických změnách v bramborových hlízách,

Tab. 2. Ústojnost kaše a elektroodpor šťávy z bramborových hlíz

Табл. 2. Устойчивость каши и электросопротивляемость сока клубней нормальных и нитевидно прорастающих, клубней, обработанных агермином и необработанных

Table 2. Substantial quality of puree and electrical resistance of fluid from potato tubers: of healthy and of spindly sprouting tubers, and of fluids from agermin-retarded and unretarded tubers

Tab. 2. Pufferwirkung der Breie und elektrische Leitfähigkeit der Säfte von gesunden und fadenkeimigen Kartoffelknollen, und der Säfte von künstlich durch Agermin retardierten und nichtretardierten Knollen

Odrůda	Ústrojnost kaše v mV				Elektroodpor zředěné šťávy Ω	
	kyselá strana +H ⁺ ion		alkalická strana +OH ⁻ ion			
a) zdravých a niťově klíčících						
	Nitkovité	Zdravé	Nitkovité	Zdravé	Nitkovité	Zdravé
Krasava	197	203	152	172	184	217
Triumf	204	205	162	189	241	185
b) uměle retardovaných Agerminem a neretardovaných						
	Neretard.	Retard.	Neretard.	Retard.	Neretard.	Retard.
Karmen	181	198	153	166	215	234

vyvolaných ekologickým vyrozením, existuje vztah mezi ústojností a přesuny ve fyziologii hlíz ve směru k ranosti nebo pozdnosti. Přesuny zpožďující vývoj jsou charakterisovány obvykle zmenšením ústojnosti, zvláště na alkalické straně. V tom ohledu pozorujeme úplný souhlas jak u hlíz klíčících niťovitě (ranější vývoj, zvětšená ústojnost), tak i u hlíz retardovaných (zpožděný vývoj, zmenšená ústojnost).

Elektrická vodivost šťávy u retardovaných hlíz je menší než u hlíz skladovaných normálně. To je možno vysvětlit tím, že v souvislosti se zabrzděním životních pochodů, je v tomto případě také odlišná koncentrace elektrolytů.

Studium stimulatorů růstu ve zdravých a niťovitě klíčících hlízách

Jak mnohé jednotlivě žijící, tak i celé buněčné státy, potřebují ke svému vývoji ještě určitých látek vyššího řádu, které zasahují svým způsobem do jejich metabolismu. Tyto látky přispívají hlavně k regulaci životních pochodů — k řízení buněčného dělení a růstu. Všeobecně je shrnujeme pod název stimulatory růstu, růstové látky nebo též auxiny. Pokusili jsme se o získání určitých informací o vztahu mechanismu činnosti některých z těchto látek k niťovitému klíčení.

Při studiu charakteru stimulatorů růstu u zdravých a niťovitě klíčících hlíz jsme použili mikrobiologických kvasinkových testů. *) Tyto testy mají mnoho, pro

*) Vhodné kvasinkové kultury nám vybrala a ochotně poskytla s. Burešová z mikrobiologického oddělení Výzkumného ústavu kvasného průmyslu v Praze.

nás výhodných vlastností. Jsou velmi citlivé a je jimi možno určovat a podchy- covat i takové stimulatory růstu, na jejichž stanovení nejsou dosud známy spo- lehlivé chemické důkazové metody, protože neposkytují charakteristické barevné reakce nebo sraženiny (na příklad kyselina panthotenová). Protože jsme měli zájem globálně podchytit chování (zastoupení) pokud možno maximálního množství stimulatorů růstu, abychom si mohli učinit představu o eventuální cel- kové odlišnosti v mechanismu zasahování těchto látek do metabolismu u zdra- vých a u nitrovitě klíčících hlíz, viděli jsme zvláště příznivou přednost v tom, že mikrobiologickými testy je možno zkoumat i několik stimulatorů růstu sou- časně.

Zjišťování růstových stimulatorů jsme konali ve šťávách získaných standard- ním způsobem, paralelně ze zdravých a nitrovitě klíčících hlíz, třemi kvasinko- vými kulturami. Jednalo se o následující druhy kvasinek: *Saccharomyces Carls- bergensis*, *Saccharomyces cerevisiae* Hansen a *Saccharomyces cerevisiae* M (*misch*) rasa. B e r n h a u e r (1950) uvádí, že *Saccharomyces cerevisiae* Han- sen je vhodným testovacím mikroorganismem při zjišťování obsahu vitamínu B₁, dále biotinu a inositu. Ve stejném tabelárním shrnutí je uvedena kvasinka *Sac- charomyces Carlsbergensis* jako vhodný indikátor ke zjišťování vitamínu B₆, kyseliny panthotenové a inositu. *Saccharomyces cerevisiae* M rasa je směsí liho- varsko-droždářských ras II. a XII. a indikuje prakticky všechny zmíněné au- xiny.

Princip námi použité metody spočívá v tom, že mladé osvěžené kvasinky byly po určitou dobu pěstovány na takové půdě, která obsahovala v dostateč- ných množstvích všechny potřebné látky s výjimkou stimulatorů růstu, takže po několikéřé pasáži byla testační kultura kvasinek na ně „vyhladověna“. K takto preparovaným kvasinkám byla přidána bramborová šťáva a intensita jejího účinku na rozmnožování kvasinek byla považována za funkci charakterisující množství přítomných růstových stimulatorů. Poněvadž jsme neměli k dispozici nefelometr, určovali jsme přírůstek kvasinek nejprve na Warburgově respiro- metru, kde jsme sledovali dýchací činnost jako funkci množství kvasinek. Poz- ději, vzhledem k tomu, že mezi dýcháním a množstvím kvasinek nebyla shledána závislost, jež by umožňovala získávání výsledků kolísajících jen v rámci sta- tisticky přípustné chyby, vyhodnocovali jsme kvantitativně rozmnožování kva- sinek mikroskopicky počítáním v počítací komůrce (haemocytometru) „Thoma“.

Preparace kvasinek před pokusem

Kvasinky se jeden týden osvěžují kultivací při 28°—30° C každodenní pasá- ží na tekuté sterilní sladince (10° Ballinga, pH = 5) nejlépe ve Freudenreicho- vých baňkách sterilním a opatrným přeléváním (nezvřít sediment) superna- tantu vždy do nové porce sladinky (25 ml). Tak získáme velmi mladou kulturu, kterou dále pěstujeme na Hayduckově syntetickém roztoku (ve 100 ml destilo- vané vody se rozpustí 10 g sacharosy, 0,25 g asparaginu, 0,1 g MgSO₄ a 0,26 g NaH₂PO₄) tímto způsobem: po prvé odlijeme opatrně a sterilně supernatant sladinkové suspence kvasinek do 25 ml Hayduckova živného media a inkubujeme jako při omlazování 24 hodin v thermostatě při 28°—30° C. Pak se suspence zamíchá, sterilně odpipetuje 1 ml do nových 25 ml Hayduckova roztoku a inku- buje 24 hodin v thermostatu za stejných podmínek. To se opakuje ještě jednou, jen s tou obměnou, že po třetí je lépe roztok sterilně probublávat vzduchem. Tím jsou kvasinky připraveny k testaci.

V pokuse jsme konali vždy větší počet opakování (nejméně 5) od obou obměn, t. j. od šťávy zdravých a nitovitých hlíz. Pokus jsme konali tak, že jsme směšovali objemově tři šestiny Hayduckova roztoku, šestinu hladověných kvasinek, šestinu fosforečnano-citranového ústoje o $pH=5$ a šestinu bramborové šťávy. Tuto směs jsme inkubovali 24 hodin v thermostatě při teplotě 28–30° C. Pak jsme kontrolovali pokus tím způsobem, že jsme ihned po důkladném promíchání suspence nanášeli jednu kapku pipetkou na haemocytometr (Thoma), překryli krycím sklíčkem a zjišťovali počet kvasinek v pěti velkých čtvercích (vždy týchž); to se opakovalo pětkrát.

Současně se založením vlastního pokusu jsme zjišťovali koncentraci k pokusu právě používaných suspensí „hladověných“ kvasinkových kultur. Z každé k pokusu preparované kvasinkové kultury bylo rychle odpipetováno po důkladném promíchání do pěti malých zkumavek po 0,2 ml a přidáno po 0,3 ml 10 % H_2SO_4 a 0,7 ml H_2O . V celkovém objemu každé zkumavky byla tedy vždy šestina kvasinkové suspence, což je stejné množství jako v pokusu. Kyselina sírová byla přidávána za účelem inhibice množení kvasinek, aby bylo možno stanovit jejich výchozí množství v okamžiku expozice pokusu. Dobře promíchanou směs jsme nanášeli z každé zkumavky celkem pětkrát na haemocytometr, kde jsme počítali kvasinky. Průměrná hodnota z pěti zkumavek, u každé vždy z pěti počítání, byla považována za původní koncentraci určité kvasinkové suspence (tedy aritmetický průměr vždy z 25 počítání). Toto množství jsme odečítali od množství kvasinek zjištěných v pokusu. Tím jsme mohli porovnávat pouze ta kvanta kvasinek, která tam přibyla během pokusu, t. j. za přítomnosti šťávy z normálně, respektive nitovitě klíčících hlíz. Výsledky získané při testaci na třech kvasinkových kulturách jsou shrnuty v tabulkách 3 a 4.

Tab. 3. Číselné vyjádření průměrných hodnot koncentrací preparovaných kvasinek ovlivněných šťávami ze zdravých a nitovitých hlíz.

Табл. 3. Средние величины концентрации суспензий препарированных дрожжей, размноженных в соке клубней, прорастающих нормально и нитевидно

Table 3. Numerical expression of average values of concentration of fermentation bodies effecting by the fluids from healthy and spindly potatoes

Tab. 3. Zahlenmäßige Übersicht der durchschnittlichen Konzentrationswerte von präparierten Hefekulturen beeinflusst durch die Säfte aus den gesunden und fadenkeimigen Knollen

Kultura	Výchozí koncentrace kvasinek	Počet kvasinek po přidání šťávy z hlíz							
		Krasavy				Triumfu			
		zdravé		nitovité		zdravé		nitovité	
		celkem	po odečtení pův. konc.	celkem	po odečtení pův. konc.	celkem	po odečtení pův. konc.	celkem	po odečtení pův. konc.
Saccharomyces cerevisiae Hansen	2,6	18,6	16,0	48,5	45,9	18,8	16,2	45,0	42,4
Saccharomyces Carlsbergensis	3,5	66,0	62,5	113,6	110,1	73,4	69,9	108,5	105
Saccharomyces cerevisiae M rasa	1,5	14,0	12,5	38,4	36,9	11,0	9,5	35,1	33,6

Tab. 4. Procentické vyjádření mikrobiologických testů na stimulatory růstu po redukci o původní množství kvasinek. Přírůstek kvasinek za přítomnosti šťávy ze zdravých hlíz je považován za 100%

Табл. 4. Микробиологические тесты на биосы — в процентах. Увеличение количества дрожжевых клеток в соке здоровых клубней равно 100 %

Table 4. Percentual expression of microbiological tests of growth stimulators after reduction by the original amount of fermentation bodies. Increase in fermentation bodies in the presence of liquid from healthy tubers is taken as 100 percent

Tab. 4. Perzentuelle Auswertung der mikrobiologischen Analysen der Wirkstoffe nach der Abrechnung der ursprünglichen Zahl der verwendeten Hefezellen. Die Zunahme der Hefezellen in Gegenwart der Säfte aus gesunden Knollen wird als = 100% gewertet

Kultura	Krasava		Triumf	
	zdravé	niťovité	zdravé	niťovité
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> Hansen	100%	287 %	100%	261,7%
<i>Saccharomyces Carlsbergensis</i>	100%	176,1%	100%	150,2%
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> rasa M	100%	295,3%	100%	353,7%

Z výsledků shrnutých v tabulkách 3 a 4 vyplývá zcela jednoznačně, že všechny tři testovací kvasinkové kultury se rozmnožovaly vždy podstatně intenzivněji za přítomnosti šťáv z niťovitě klíčících hlíz než v přítomnosti šťáv z hlíz s normálními klíčky. Je však třeba brát v úvahu, že větší přírůstek kvasinek za přítomnosti šťáv z nenormálně klíčících hlíz nelze pouze vysvětlovat různými poměry v zastoupení stimulatorů růstu, ale že byl do jisté míry též ovlivněn různým obsahem živných látek, zejména pak látek energetických — cukrů. Tato chyba je redukována na šestinu tím, že v celkovém objemu živného media testacích kvasinek představuje vyšetřovaná šťáva jen šestinu, zatím co prakticky ze čtyř šestin sestává z Hayduckova živného roztoku, bohatě zásobeného sacharósu. U odrůdy Triumf jak v niťovitě (o 32,6 %), tak i v normálně (dokonce o 83,5 procent) klíčících hlízách je absolutní obsah veškerého cukru podstatně větší než u obou obměn Krasavy. Relativní rozdíl mezi obsahem celkového cukru u niťovitých a u normálních hlíz je u odrůdy Triumf značně menší (8 %) než u Krasavy (49 %); tyto údaje viz tab. 1, sdělení III. Podle toho by tedy měl být absolutní přírůstek kvasinek v mediích se šťavami z obou obměn Triumfu vždy výrazně větší než v případě obou obměn Krasavy. Relativní rozdíl mezi přírůstkem kvasinek v přítomnosti šťávy z niťovitě klíčících hlíz a normálně klíčících hlíz by měl být u Triumfu naproti tomu podstatně menší. Jak vyplývá z výsledků, shrnutých v tabulce 3, nejsou získané výsledky naprosto ve shodě s těmito předpoklady.

Tyto skutečnosti svědčí o tom, že chyba vnesená do pokusu větším obsahem cukrů nemůže být podstatná a je prakticky zanedbatelná.

Pokud se týče vlivu některých aminokyselin, je známo, že si kvasinky dovedou autotrofně vytvářet potřebné stimulatory růstu z β -alaninu, kyseliny asparagové a leucinu. Analýsami metodou papírové chromatografie se nám nepodařilo zjistit v žádném vzorku ze zkoumaných hlíz β -alanin. U kyseliny asparagové a leucinu jsme při našich semikvantitativních posudcích odkrytých skvrn nepozorovali rozdílů v zastoupení u normálně a niťovitě klíčících bramborových hlíz. Podle výsledků mikrobiologických rozborů soudíme, že v niťovitě klíčících hlízách je pathologicky zvýšená hladina růstových stimulatorů, což se nepochybně projevuje nepříznivým ovlivňováním jejich metabolismu.

Použitá metoda ke globálnímu vyšetřování zastoupení (mechanismu činnosti) stimulátorů růstu je vhodná. Nejvýhodnější testovací kultura je *Saccharomyces cerevisiae* M rasa.

Souhrn

1. Všechny studované biologické pochody u níťovitých hlíz jsou podstatně intenzivnější než u hlíz normálních. Níťovité hlízy jsou ve své činnosti předčasně probuzeny a směřují k ranějšímu vývoji.

2. Ve hlízách v klíčení uměle zabrzděných se odehrávají procesy diametrálně protichůdné. Hlízy jsou ve svých životních pochodech skutečně zabrzděny, což činí rostliny pozdějšími ve vývoji.

3. Mikrobiologické analysy na některé stimulátory růstu ukázaly velmi rozdílné poměry v jejich zastoupení u normálně klíčících a níťovitě klíčících hlíz. V níťovité klíčivých hlízách je jich značně větší množství, což se nepochybně odráží v patologické disharmonisaci životních procesů.

Literatura

Přehled o bibliografii je otištěn za I. sdělením.

Исследования для изучения нитевидного прорастания картофельных клубней

Все исследованные биологические процессы протекают у клубней с нитевидными ростками интенсивнее, чем у нормальных клубней; клубни с нитевидными ростками пробуждаются раньше, наблюдается тенденция к более раннему развитию. У клубней, обработанных агермином, наоборот, физиологические процессы сильно заторможены, развитие замедляется, растения становятся более поздними. Микробиологический анализ биос обнаружил большее количество биос у клубней с нитевидными ростками, что безусловно должно проявиться в патологической дисгармонии жизненных процессов.

Research in Reasons for Spindly Sprouting of Potatoes

1. All the biological processes studied occur substantially more intensively in spindly tubers than in ordinary tubers; spindly tubers are aroused to activity prematurely and tend toward an earlier development.

2. In tubers which are artificially retarded in germination a diametrically opposite process goes on: the tubers are actually retarded in their life processes which makes the plants later in developing.

3. Microbiological analyses of some growth stimulators showed very different relations in incidence of normally sprouting and spindly sprouting tubers. There is a substantially greater amount of spindly sprouting tubers, which is indubitably reflected in a pathological disharmony of life processes.

Forschungen zur Erkenntnis vom Wesen der Fadenkeimigkeit bei Kartoffeln

1. Alle studierten biologischen Prozesse verlaufen bei fadenkeimigen Knollen wesentlich schneller als bei normalen; Aktivität der fadenkeimigen Knollen erwacht vorzeitig und die Knollen weisen eine Tendenz zur früheren Entwicklung auf.

2. Bei Knollen, die mit keimungshemmendem Präparate behandelt wurden, spielen sich diametral entgegengesetzte Vorgänge ab: die Knollen wurden in ihren Lebensprozessen wirklich gehemmt, was bei den Pflanzen eine spätere Entwicklung hervorruft.

3. Die mikrobiologischen Prüfungen auf bestimmte Wirkstoffe zeigten sehr unterschiedliche Verhältnisse in ihrem Gehalte bei normalkeimenden und fadenkeimenden Kartoffelknollen. In den fadenkeimenden Kartoffelknollen wurden beträchtlich größere Mengen gefunden, was zweifellos eine Wirkung auf die pathologische Veränderung der Lebensprozesse ausübt.

Zkoušení resistance salátu proti plísni salátové (*Bremia lactucae* Reg.)

Испытание устойчивости салата против салатной гнили
(*Bremia lactucae* Reg.)

Testing the Resistance of Lettuce to Lettuce Mildew (*Bremia lactucae* Reg.)

Prüfung der Resistenz von Salat gegen die Salatfäule (*Bremia lactucae* Reg.)

Ing. Antonín JANÝŠKA
Výzkumný ústav zelinářský ČSAZV, Olomouc

Došlo dne 5. V. 1956

Úvod

Jednou z nejnebezpečnějších chorob salátu je plíseň salátová, známá v Evropě již od roku 1843. Napadá hlavně salát pěstovaný pod sklem, kde může v některých případech zničit a znehodnotit až 90 % sklizně. Choroba se rychle šíří i na slaběji napadených hlávkách po sklizni a znemožňuje tak jejich transport. Po napadení plísni salátovou podléhá salát snadno nákazám druhotnými parazity.

Z uvedeného vyplývá nutnost ochrany, která může být přímá nebo nepřímá. Přímý způsob ochrany spočívá v aplikaci vhodných fungicidních látek na rostliny, nepřímý ve vytvoření vhodných podmínek pro vývoj rostliny a nevhodných pro vývoj parazita, a v pěstování resistantních odrůd. Účelem naší práce bylo vypracování vhodné metody — provádění umělé infekce plísni salátovou a vyzkoušení resistance sortimentu salátu proti uvedené chorobě.

Část všeobecná

Choroba zvaná plíseň salátová, nebo též nepravé padlí salátové, je způsobována houbou *Bremia lactucae* Reg. = *Peronospora gangliiformis* de By. Houba patří do čeledi *Peronosporaceae*, řád *Omycetes*, třída *Phycomucetes* — plíseň (8). Vyznačuje se jako všechny rody a druhy čeledi *Peronosporaceae* jednobuněčným rozvětveným podhoubím a rozvětvenými výtrusonoši (konidionoše — konidiofory). Konidiofory vyrůstají z průduchů po jednom až třech, hlavně na spodní, zřídka na svrchní straně listů. V horní části jsou konidiofory 2—3krát dichotomicky rozvětvené (obr. 1). Podle našeho zjištění měří konidiofory 215 až 296 μ , průměrně 250 μ .



Obr. 1. Konidionoš plísňe salátové. (Foto Vajdák)

Рис. 1. Конидионосец салатной гнили.
(Фото Вайдэк)

Illus. 1. Conidiophors of lettuce mildew.
(Photo by Vajdák)

Abb. 1. Konidienträger der Salatfäule.
(Photo Vajdák)

Konce větévek konidioforů jsou dlanitě rozšířeny, zakončeny 2–8 výrůstky (sterigmata), na kterých se vyvíjejí oválné konidie s papilkou. Velikost konidií je podle našeho zjišťování $17\text{--}19\ \mu \times 18\text{--}22\ \mu$. Nejčastěji se vyskytují konidie v rozměrech $17 \times 20\ \mu$. Jejich vitalita je 6–7 dnů (3). V místě papilky klíčí konidie jedním vláčkem. V chladnějších obdobích (prosinec až březen) se konidie rozpadají v 8–16 rejdivých výtrusů (zoospory, zookonidie), které rovněž rozšiřují infekci (1, 3). Schulz (7) však zjistil při studiu biologie houby, že konidie plísňe salátové ztratily schopnost tvořit zoospory. Uvádí, že konidie klíčí jen vláčkem. Vláknko vniká průduchem do pletiva listu hostitelské rostliny, kde se větví a prorůstá mezibuněčné prostory. Z podhoubí vyrůstají ssací výběžky (haustoria) a vnikají do buněk hostitelova pletiva. Napadená místa listu dostávají světlezelenou až žlutou barvu a bývají obvykle ohraničena silnějšími nervy. Skvrny při silnějším napadení často splývají. Osm až devět dnů po infekci prorůstají konidionoše průduchy, nejčastěji na spodní straně listu, a jeví se makroskopicky jako řídký, bílý poprašek (obr. 2).

Napadené listy později hnědnou, odumírají a za vlhka zahnívají. Pozdě na podzim lze nalézt v odumřelých částech rostlin sférické, silnostěnné, trvalé výtrusy (oospory), světle hnědé barvy, měřící $26\text{--}35\ \mu$ (1, 2). Trvalé výtrusy velmi odolávají nepříznivým povětrnostním vlivům. Snadno přetrvávají zimu a klíčí teprve na jaře (1). Choroba se rychle šíří při vysoké relativní vlhkosti a při teplotě $15\text{--}17^{\circ}\text{C}$ (3).

Plíseň salátová škodí nejvíce salátu v pařeništích a sklenících, kde může znehodnotit až 90 % sklizně. Polní odrůdy jsou méně ohrožovány, ačkoliv při střídání suchého a vlhkého počasí mohou být silně napadeny. Plíseň napadá mladé rostliny brzy po vzejití, které v důsledku toho odumírají, nebo se špatně vyvíjejí. Vysazováním napadených sazenic se napomáhá šíření choroby. Na vyvinutějších rostlinách se plíseň objevuje nejdříve na spodních listech a odtud se šíří na listy výše postavené. Je-li v době květu salátu větší vlhko, mohou být chorobou napadena i květenství a v důsledku toho snížen silně výnos i jakost

Obr. 2. Detail listu salátu napadeného plísňí salátovou. (Foto Vajdák)

Рис. 2. Деталь листа салата, пораженного салатной гнилью. (Фото Vajdák)

Illus. 2. Detail of lettuce leaf attacked by mildew. (Photo by Vajdák)

Abb. 2. Detail eines von der Salatfäule befallenen Salatblattes. (Photo Vajdák)



semene, jak se to stalo v roce 1955 v Olomouci. Choroba se pravidelně nepřenáší semenem (2), ale přenos semenem trvalými výtrusy není vyloučen (1).

Plíseň salátová napadá vedle salátu mnoho jiných složnokvėtųch rostlin kulturních i plevelů. Cizopasí asi na 130 různých druzích, na kterých tvoří specialisované rasy (1). Druhy rodu *Lactuca* nejsou napadány rasami plísně, které se vyskytují na druzích ostatních rodů složnokvėtųch (2). Jiní autoři však uvádějí, že četné plevele složnokvěté mohou být přechodnými hostiteli plísně a stávají se tak pramenem infekce pěstovaných rostlin (1, 3, 4, 8). Velmi nebezpečnými hostiteli jsou druhy rodu mlěč (*Sonchus*). Plíseň salátová cizopasí dále na různých druzích rodů: starček (*Senecio*), pcháč (*Cirsium*), jestřábník (*Hieracium*), čekanka (*Cichorium*) a artyčok (*Cynara*). Druhy těchto rodů by se neměly vyskytovat v blízkosti kultur salátu, aby bylo zabráněno případnému přenesení choroby.

V Anglii byly izolovány dva kmeny plísně, vyznačující se různým stupněm pathogenity vůči pěstovaným odrůdám salátu. Vůči kmenu č. 1, který byl izolován ze salátu polního, byly některé odrůdy vzdorné (Finney 27 a Grand Rapids). Kmen č. 2, izolovaný ze salátu skleníkového, napadal všechny odrůdy (5). Z biologie parazita vyplývají nepřímé způsoby ochrany. V první řadě je nutno dbát na čistotu prostoru a na náležitě větrání, aby relativní vlhkost nebyla příliš vysoká. Rostliny nekropit, ale zalévat mezi řádky. Ničit složnokvěté plevele. Půdu, na níž byl salát napaden plísní, nutno desinfikovat, nejlépe parou nebo chemickými přípravky (formaldehyd, mořidla — 1, 3, 4). Přímá ochrana spočívá v moření semene a v postřiku rostlin měďnatými přípravky (bordóská jácha 0,5—0,75 % a j.) (1). Posledními výzkumy bylo zjištěno, že přípravky Thiram, Zineb, Ferbam a Ziram (thiokarbamáty) jsou vhodnější k postřikům proti plísni salátové než přípravky obsahující kysličník měďnatý a oxychlorid mědi. Nové přípravky jsou méně fyto toxické než přípravky měďnaté (6). Prakticky je možno postřikovat jen mladé rostlinky. Jelikož plíseň škodí nejvíce ve špatně větraných, převlhčených prostorách, je v první řadě zdůrazňováno udržování přiměřené vlhkosti a náležitě větrání.

Účelem práce bylo zjištění náchylné variety nebo odrůdy salátu k plísni salátové a její využití při zkouškách sortimentu salátu na resistenci proti této chorobě.

V roce 1953 a 1954 bylo zjištěno silné napadení polních porostů salátu římského plísni. Salát římský (*Lactuca sativa* L., var. *longifolia* Lam., *romana* Gars.) je neprávem nazýván letní endivie. Listy má až klínovitě podlouhlé, husté, ponejvíce vzprámené. Nikdy netvoří kulovité hlávky. Doba vegetace 10–14 týdnů.

Resistence proti plísni zjišťována v roce 1955 u sortimentu:

Tab. 1. Resistance proti plísni zjišťována v roce 1955 u uvedeného sortimentu
Табл. 1. Устойчивость против салатной гнили, установленная в 1955 г. у упомянутого сорта

Tab. 1. Resistance to lettuce mildew was being established in the year 1955 at the adduced sortiment

Tab. 1. Resistenzprüfung gegen Salatfäule stellte man im Jahre 1955 beim angeführten Sortiment fest

Poř. číslo	Odrůda	Původ
Odrůdy pařeništní:		
1.	Böttner's Treib	Agrimex — Maďarsko
2.	Böttner's Treib	O. E. — Dánsko
Odrůdy pařeništní i polní:		
3.	Král máje	Erfurt
4.	Maiqueen	Vogelaar — Holandsko
5.	Maiqueen early	Voort — Holandsko
6.	Maikönig	Agrimex — Maďarsko
7.	Král máje	
8.	Maikönig Treib	O. E. — Dánsko
9.	Maiwunder	dovoz Koospol
10.	Královna máje	
11.	Král máje	dovoz Koospol
12.	Reine de Mai	
Odrůdy polní:		
13.	Atraktion	Agrimex — Maďarsko
14.	Atraktion	Rood — Holandsko
15.	Berlínský velký žlutý	Agrimex — Maďarsko
16.	Budišínský	Agrimex — Maďarsko
17.	Butterkopf Winter	Agrimex — Maďarsko
18.	Lublaňský ledový	Agrimex — Maďarsko
19.	Fürchtenichts	Agrimex — Maďarsko
20.	Wonder of Feltham	Voort — Holandsko
21.	Wonder of Feltham	Vogelaar — Holandsko
22.	Herkules Winter	Agrimex — Maďarsko
23.	Mombacher Winter	Agrimex — Maďarsko
24.	Nansen Winter	Agrimex — Maďarsko
25.	Goldgelber Steinkopf	Agrimex — Maďarsko
26.	Wunder von Stuttgart	Agrimex — Maďarsko
27.	Stuttgartský letní	Agrimex — Maďarsko
28.	Trotzkopf gelber	Agrimex — Maďarsko

Poř. čís.	O d r ů d a	P ů v o d
29.	Trotzkopf brauner	Agrimpex — Maďarsko
30.	Písárecký raný	
31.	Písárecký žlutozelený	
32.	Hanácký letní	
33.	Gourmand	
34.	Valašský universal	
35.	Lettuce cabage	
36.	Dětenický letní	
37.	Big — Boston	
38.	Malý — pochoutka	
39.	Průhonický červený	Čína
40.	Leppermann	
41.	Bohemia	
42.	Gotte	
43.	Butterkopf	
44.	Wunder von Voorburg	
45.	Hohlblättriger Butter	
46.	Trocadero (k česání)	
47.	Holandský Peroso	
48.	Gelber krauser	
49.	Gelber runder Schnittsalat	dovoz Koospol dovoz Koospol
50.	Hohlblättriger Butter	
51.	Americký hnědý	
52.	Salát římský	
		Rood — Holandsko
		Agrimpex — Maďarsko
		Agrimpex — Maďarsko
		Agrimpex — Maďarsko
		Agrimpex — Maďarsko
		Vilm. — Francie

Zkoušky resistance s uvedenými odrůdami byly provedeny v podmínkách polních i pařeništních.

P r o v e d e n í p o l n í h o p o k u s u :

Setí 10. V., každá odrůda vyseta na 1 řádek 6 m dlouhý, vzdálenost řádků 25 cm; na okraje a na každý třetí řádek vyset salát římský; jednocení 8. VI. na vzdálenost 20 cm; infekce porostu provedena stejnoměrným rozhozením plísni napadených listů z polního porostu salátu 5. VII.; konečné hodnocení napadení zkoušeného porostu 24. VII. Po provedené infekci byl nejdříve napaden salát římský, který pak sloužil jako stálý zdroj čerstvé infekce pro zkoušené odrůdy. Intensita napadení byla hodnocena body 3—1, při čemž bod 3 znamenal napadení slabé, bod 2 napadení střední a bod 1 napadení silné. Žádná odrůda nebyla vzdorná; byly však zjištěny rozdíly v intenzitě napadení. Ve výsledku jsou odrůdy označeny pořadovými čísly podle seznamu.

Napadení slabé — bod 3: 4, 6, 8, 12, 29, 38, 39, 42, 44, 46, 47, 49.

Napadení silné — bod 1: 45, 51, 52.

Zbývající odrůdy byly napadeny středně.

P r o v e d e n í p o k u s u v p a ř e n i š t ě :

Sortiment salátu vyset špetkově do pařeniště (12 oken) 17. VI. po kultuře salátu, který byl napaden plísni. Spon 25 × 22 cm. Středem pařeniště, po celé délce vyset salát římský, který po napadení plísni sloužil jako stálý zdroj infekce pro zkoušené odrůdy. Po vzejití provedeno jednocení, takže od každé odrůdy

zůstalo 6 rostlin. Vždy za třetí rostlinou zkoušené odrůdy (o) byla jedna rostlina salátu římského (ř).

Schema:

```

o o o o o o o
o o o o o o o
o o o o o o o
ř ř ř ř ř ř ř
o o o o o o o
o o o o o o o
o o o o o o o

```

Pařeniště bylo málo větráno a rostliny často kropeny. Tepelné a vlhkostní poměry nemohly být zjišťovány, jelikož nebylo možné získat potřebné přístroje. Hodnocení intensity napadení provedeno 25. července.

Druhý pařeništní pokus byl proveden v témže pařeništi, ve stejném uspořádání. Setí salátu 2. VIII., hodnocení 12. IX. a 28. IX. Ve výsledku je uveden průměr konečných hodnocení obou pokusů.

Hodnocení provedeno tak, že u každé rostliny bylo odhadnuto procento napadené plochy spodních listů. Ze šesti zkoušených rostlin vypočteno průměrné procento napadené plochy spodních listů a konečná hodnota napadení vyjádřena body, jak je uvedeno v tab. 2.

Tabulka 2

Табл. 2

Table 2

Tab. 2

Procento napadení plochy spodních listů:	Bodů
Rostliny zdravé	10
1—10 %	9
11—20 %	8
21—30 %	7
31—40 %	6
41—50 %	5
51—60 %	4
61—70 %	3
71—85 %	2
86—100 %	1

Výsledky pokusů jsou v tab. 3.

Výsledky pařeništních pokusů při zkouškách resistance salátu proti plísni salátové jsou směrodatnější, jelikož byly vytvořeny lepší podmínky pro vývoj choroby. Rovněž hodnocení napadení bylo přesnější. Imunita proti chorobě nebyla zjištěna u žádné odrůdy, existuje však značná variabilita v resistenci. Nejvíce byl napaden salát římský, který sloužil jako stálý zdroj infekce pro zkoušené odrůdy. Dále byly silně napadeny odrůdy Gelber runder Schnittsalat

Tab. 3. Výsledek zkoušení resistance sortimentu salátu proti plísni salátové (*Bremia lactucae* Reg.)

Табл. 3. Результат испытания устойчивости салата против салатной гнили (*Bremia lactucae* Reg.)

Tab. 3. Result of resistance test of the lettuce sortiment to lettuce mildew (*Bremia lactucae* Reg.)

Tab. 3. Ergebnis der Resistenzprüfung des Salatsortimentes gegen Salatfäule (*Bremia lactucae* Reg.)

Intensita napadení: body	Odrůdy, pořadová čísla podle seznamu:															
10 (nenapadeno)	0															
9—10	0															
8—9	0															
7—8	8															
6—7	1	5	6	7	9	11	13	18	19	32	37	40	46			
5—6	3	10	12	20	24	25	26	27	29	30	31	33	36	39	41	44
4—5	2	4	14	15	16	17	21	22	23	34	35	42	45	48		
3—4	28	43	47	49	50	51										
2—3	52															
1—2 (totálně napadeno)	0															

(Agrim.), Butterkopf, Hohlblättriger Butter (Agrim.), Trotzkopf gelber (Agrim.), Holandský Peroso (Rood) a Americký hnědý (Agrim.). Nejmenší náchylnost zjištěna u odrůd Maikönig Treib (O. E. Dánsko), Král máje (Koospol — dovoz), Maiwunder (Koospol dovoz), Maiqueen early (Voort — Holandsko), Böttners Treib (Agrim.), Big Boston, Hanácký letní, Lublaňský ledový (Agrim.), Leppermann, Atraktion (Agrim.), Fürchtenichts (Agrim.) a Trocadero (salát k česání).

Souhrn

Plíseň salátová (*Bremia lactucae* Reg.) působí značné ztráty hlavně v kulturách rychlených salátů. Ve vlhčích letech může být nebezpečná i salátu pěstovanému na poli. U kultur na semeno napadá i květenství a podstatně snižuje sklizeň semene a znehodnocuje jeho jakost.

Jelikož se klade stále větší důraz na šlechtění a pěstování resistantních odrůd, byla práce zaměřena na vypracování snadné praktické metody umělých infekcí při zkouškách resistance a na prověření sortimentu salátů polních i pařeništních. Při zkouškách resistance bylo s úspěchem použito salátu římského (*Lactuca sativa* L., var. *longifolia* Lam., *romana* Gars.), který je k plísni salátové velmi náchylný. Resistance byla zkoušena u sortimentu salátu polního i pařeništního v podmínkách polních i pařeništních. Mezi zkoušenými odrůdami byl vyséván salát římský, který po napadení plísní byl stálým zdrojem infekce pro zkoušené odrůdy. Intensita napadení byla větší v podmínkách pařeništních. Žádná ze zkoušených odrůd nebyla vzdorná, ale ve stupních napadení jednotlivých odrůd i stejných odrůd různého původu byla zjištěna značná variabilita (tab. 1). Z toho je patrna možnost šlechtění na vyšší stupeň resistance. Za úče-

lem rychlejšího postupu šlechtění na resistenci je nutno prověřovat šlechtitelský materiál infekčními zkouškami. Infekční materiál se dá udržovat v pařeništních podmínkách na kulturách nejnáchylnější odrůdy salátu, postupně vysévaných.

Literatura

1. Baudyš E.: Plíseň lociková či salátová. - Leták fytopathologické sekce zemského výzkumného ústavu zemědělského č. 93, Brno 1935. — 2. Brooks F. T.: Plant Diseases. - Geoffrey Cumberlege Oxford University Press London, New York, Toronto 1953. — 3. Butler E. J. and Jones S. G.: Plant Pathology. Macmillian Co. Ltd., London 1949. — 4. Kratochvíl J., Řezáč M., Zacha V.: Škůdci a choroby pařenišť a skleníků. - Praha, ČSAV, 1953. — 5. Ogilvie L.: Study of Downy Mildew of Lettuce. - Rpt. Agric. Hort. Res. Stn., Bristol 1954, 147-150 - referováno v Appl. Mycol., XXVI/1 - 1947, 3. — 6. Povlesland R. a spol.: The Fungicidal Control of Lettuce Downy Mildew Caused by *Bremia lactucae*. - Ann. Appl. Biol. 41, 1954, 3, 461-469 - referováno ve Výžive a ochrane rástlín, Bratislava 1676/54. — 7. Schulz H.: Zur Biologie der *Bremia lactucae*, des Erregers des Falschen Mehltaus des Salats. - Phytopathologische Zeitschrift, 1937. — 8. Sorauer P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Band II., vierte Auflage, Berlin, Paul Parey, 1921.

Испытание устойчивости салата против салатной гнили

(*Bremia lactucae* Reg.)

Салатная гниль (*Bremia lactucae* Reg.) наносит большие потери главным образом выгоночным культурам салатов. Во время более влажного лета эта гниль может распространяться также и на салаты, культивируемые на поле. У культур на семена гниль поражает также и соцветия, значительно уменьшает урожай семян и даже обесценивает их качество.

Вследствие того, что постоянно предъявляются большие требования к селекции и выращиванию устойчивых сортов, работа была нацелена на разработку простого практического метода проведения искусственных инфекций при испытаниях устойчивости и на проверку сортимента полевых и парниковых салатов. При испытании устойчивости был с успехом применен салат ромен (*Lactuca sativa* L., var. *longifolia* Lam, *romana* Gars.), который очень склонен к заболеванию гнилью. Испытания устойчивости были проведены с сортиментом полевого и парникового салата в условиях полевых и в парниковых. В числе испытываемых сортов был посеян также салат ромен, который после поражения гнилью служил постоянным очагом инфекции для испытываемых сортов. Интенсивность распространения гнили была более значительной в парниковых условиях. Ни один из испытываемых сортов не оказался устойчивым, однако в степени поражения отдельных сортов и одинаковых сортов разного происхождения было установлено значительное различие. Отсюда очевидна возможность селекции на более высокую степень устойчивости. Для ускорения процесса селекции на устойчивость необходимо проверять селек-

ционный материал путем опытных инфекций. Инфекционный материал можно сохранять в парниковых условиях на культурах наиболее восприимчивых, последовательно высеваемых, сортов салата.

Testing the Resistance of Lettuce to Lettuce Mildew (*Bremia lactucae* Reg.)

Lettuce mildew (*Bremia lactucae* Reg.) causes considerable loss, chiefly in crops of hothouse lettuce. In damp years it can also be dangerous for the salad grown in the field. When lettuce is grown for seed the mildew also attacks the blossom organism and lowers substantially the harvest of seed and worsens its quality.

Since more and more emphasis is being put on the development and cultivation of resistant varieties, our work was aimed at developing easy, practical methods of carrying out artificial infection in testing resistance and at testing the varieties of lettuce grown in the field and hothouses. For testing resistance the Roman lettuce (*Lactuca sativa* L., var. *longifolia* Lam., *romana* Gars.) was used with success, for it is very sensitive to lettuce mildew. Tests for resistance were carried out for the varieties of field lettuce and hothouse lettuce, under field and hothouse conditions. The Roman lettuce was sown among the tested varieties, serving as a permanent source of infection for the tested varieties, after it had been infected. The intensity of infection was greater under hothouse conditions. None of the varieties tested was resistant, but considerable variability was determined in degree of infection of the different varieties and of the same varieties from different sources. We can see from this the possibility of developing a higher level of resistance. In order to achieve a more rapid procedure in development for resistance, it is necessary to test the material used in selection with infection tests. The infection material can be preserved in the hothouses on plants which are most sensitive, sown in sequence.

Prüfung der Resistenz von Salat gegen die Salatfäule (*Bremia lactucae* Reg.)

Die Salatfäule (*Bremia lactucae* Reg.) verursacht bedeutende Schäden, hauptsächlich an den Frühsalatkulturen. In feuchteren Jahren kann sie auch dem Feldsalat gefährlich werden. Bei den Samenträgerkulturen befällt sie auch den Blütenstand und verursacht einen wesentlichen Abfall des Samenertrages und eine Verschlechterung seiner Qualität.

Da auf die Züchtung und den Anbau resistenter Sorten immer mehr Wert gelegt wird, bestand das Ziel der vorliegenden Arbeit in der Erarbeitung einer leichten und praktischen Methode für die Durchführung der künstlichen Infektion bei den Resistenzprüfungen und für die Überprüfung des Feld- und Frühbeet-Salatsortiments. Bei den Resistenzprüfungen wurde mit Erfolg der römische Salat (*Lactuca sativa* L., var. *longifolia* Lam., *romana* Gars.) verwendet, der für die Salatfäule sehr empfänglich ist. Die Resistenzprüfungen wurden sowohl beim Feld-, als auch beim Frühbeet-Salat durchgeführt, in den Bedingungen des Feld- und Frühanbaus. Der römische Salat, der nach dem Fäulebefall als ständige Infektionsquelle für die geprüften Sorten diente, wurde unter die geprüften Sorten ausgesät. Die Befallsintensität war in den Frühbeet-Verhältnissen größer. Keine der geprüften

Sorten erwies sich als resistent, doch wurde in bezug auf den Befallsgrad bei den einzelnen Sorten auch bei den gleichen Sorten verschiedener Herkunft, eine bedeutende Variabilität festgestellt. Daraus ergibt sich die Möglichkeit der Züchtung auf einen höheren Resistenzgrad. Zur Beschleunigung der Resistenzzüchtung, muß das züchterische Material durch künstliche Infektion überprüft werden. Das Infektionsmaterial kann in Frühbeetverhältnissen an den Kulturen der empfänglichsten Salat-sorten, die fortschreitend ausgesät werden, erhalten werden.

Vliv mikroelementů na růst a výnos kukuřice (*Zea mays* L.)**I. sdělení****Влияние микроэлементов на рост и развитие кукурузы (*Zea mays* L.)****Influence of Micro-Elements on Growth and Development of Maize (*Zea Mays* L.)**

Ing. Ladislav MARŠÁLEK, PhMr Václav VOŘÍŠEK

Vysoká škola zemědělská, Brno

Došlo dne 29. X. 1956

Úvod

V zemědělské praxi je rok od roku více vyzvedáván vliv mikroelementů na zvýšení výnosů a kvality kulturních plodin. Praktické uplatnění nacházejí mikroelementy jako jeden z řady agrotechnických zásahů u okopanin, olejnin, pícein, zeleniny a podobně, hlavně v SSSR. U nás není dosud praktickému uplatnění mikroelementů v rostlinné výrobě věnována taková pozornost, jakou zasluhují, neboť nám chybějí především základní orientační práce, které by daly přehled o možnostech aplikace mikroelementů u různých plodin v našich půdních podmínkách.

Na základě pozitivních výsledků dosažených užitím mikroelementů v předcházejících pokusech u různých druhů rostlin, hlavně zeleniny, vytknuli jsme si vykonat pokusy sledující vliv mikroelementů na růst a výnos u kukuřice. Kukuřici jsme volili proto, že dnes naše rostlinná výroba je zejména zaměřena na zvyšování jejích výnosů a mikroelementy v tomto upřípadě mohou být jedním z prostředků vedoucích k zvýšení výnosu a kvality zrna kukuřice. Této plodiny bylo použito také proto, že u ní nebyl dosud vyjma některé orientační pokusy sledován vliv mikroelementů v polních podmínkách. Z několika praví, věnovaných v poslední době vlivu mikroelementů na kukuřici zasluhují zmínku pokusy K e d r o v a - Z i c h m a n a (1952), který se však omezil jen na účinek boru a práce D r o z d o v a (1952), který dosáhl máčením osiva v roztoku CuSO_4 značného zvýšení výnosu. V četných pojednáních věnovaných problému mikroelementů volili autoři často kukuřici jako experimentální rostlinu. Pokusy však byly vesměs konány s vodními nebo pískovými kulturami a dosažené, většinou kladné výsledky, není možno ztotožňovat s účinkem mikroelementů v půdě, kde působí celý komplex faktorů ovlivňujících účinek mikroelementů zcela jinak, než klasické prostředí vodní či pískové kultury.

A g u l h o n (1910) dosáhl u kukuřice zvýšení výnosu až o 50 % přihnojením borem. Jeden z prvních, kdo zjistil kladný vliv mikroelementů boru, manganu a zinku na kukuřici ve vodní kultuře, byl M a z e (1914, 1915). Kde byly do živného roztoku přidány mikroelementy, rostliny lépe rostly, tvořily více organické hmoty a barva listů byla tmavší. Pozdější výzkumy oddálily praktické uplatnění mikroelementů u jednoděložných rostlin tvrzením, že tyto rostliny

potřebují k svému životu mnohem méně mikroelementů než rostliny dvojděložné. To bylo dokazováno hlavně použitím boru, k jehož nedostatku jsou jednoděložné rostliny méně citlivé. Vznikl názor, že není třeba přihnojovat mikroelementy jednoděložné rostliny, protože zásoby mikroelementů v půdě jsou pro jejich vývoj zcela dostačující. To vedlo k tomu, že pozornost výzkumu byla zaměřena především na jejich uplatnění u rostlin dvojděložných, kde často docházelo k onemocnění z nedostatku některého mikroelementu.

Přes tato tvrzení dokazují všechny experimentální práce prospěšný vliv mikroelementů u jednoděložných rostlin a mezi nimi především u kukuřice. Neller a Morse (1921) zjistili, že kukuřice je v mladém stadiu velmi citlivá na přidání boru do živného prostředí a reaguje zvýšením výnosu. Denisch a Hunnius (1924) dosáhli vlivem mědi zvýšení výnosu, hlavně zrna. Zvýšil se obsah chlorofylu v listech, tím i asimilace, a došlo k tvorbě většího množství organické hmoty. Samuel a Piper (1928) sledovali vliv manganu na kukuřici s kladným výsledkem. Konstatovali, že kukuřice potřebuje již od začátku růstu dostatek manganu a že k hladovění z nedostatku manganu dochází u kukuřice již v stadiu klíčení. Scharrer a Schropp potvrdili totéž pro bor (1933), mangan (1934) a zinek (1934), kde vesměs pozorovali po přidání mikroelementů pozitivně ovlivněný růst nadzemních částí. Schropp a Arenz (1938) pozorovali zvýšení výnosu sušiny i zelené hmoty u kukuřice po zvýšení dávky boru a manganu v živném roztoku.

Při zakládání pokusu s kukuřicí jsme vycházeli z toho, že na problém přihnojování kukuřice mikroelementy je třeba se dívat jako na opatření, které zajistí rostlině takové množství mikroelementů, aby měla pro svůj vývoj optimální množství. Jejich účinek se potom může projevit stimulací pochodů látkové výměny ve zvýšené asimilaci, což má za následek zvýšení výnosu. Podkladem pro polní pokus byly naše laboratorní pokusy, v nichž byla zjišťována vhodná koncentrace roztoků mikroelementů pro máčení semen a sledován vliv mikroelementů na růst kukuřice v pískových kulturách. Kromě kladného účinku zásahu na růst mladých rostlin se projevil při těchto pokusech značný vliv mikroelementů na zvýšení odolnosti kukuřice proti suchu.

Experimentální část

V polním orientačním pokuse jsme porovnávali mimo přihnojování mikroelementů v práškové formě při výsevu kukuřice do hnízd též dvě další ekonomicky velmi slibné formy aplikace mikroelementů — předosevní máčení semen v roztocích a postřik na list během vegetace. Z mikroelementů jsme použili preparátu ME 50 (komplex mikroelementů se superfosfátem obsahující B, Cu, Co, Cr, Li, Mn, Mo, Ni, Sn, Ti, V) v práškovité formě, s nímž byla vykonána řada pokusů v předcházejících letech (Němec, Voříšek, Pastýrik, Nádvorník, 1951), dále k máčení semen a postřiku rostlin tekuté preparáty označené MEB I a MEB III, obdobného složení prvků jako preparát ME 50 a směs roztoků H_3BO_3 , $CuSO_4$, $MnSO_4$, $ZnSO_4$ (v jednom litru směsi bylo 0,002 g B, 0,01 g Cu, 0,01 g Mn, 0,01 g Zn). U postřiků bylo také zvláště použito roztoku $MnSO_4$ (v jednom litru roztoku 0,01 g Mn). V roztocích mikroelementů bylo osivo máčeno před výsevem při teplotě 18° C. Soli prvků a preparáty MEB I a MEB III byly rozpuštěny, respektive ředěny, destilovanou vodou. Po máčení bylo osivo vysušeno na původní váhu.

K pokusu jsme použili osiva dvojitého mezipletového hybridu „Lednický raný“, které jsme získali z Genetické laboratoře Československé akademie ze-

mědělských věd v Lednici. Osivo jsme vyseli 29. dubna 1954 na pozemku školního statku brněnské Vysoké školy zemědělské v Žabčicích. Půda pozemku byla lehčí, hlinitá, mírně podzolovaná na diluviálním písku a šterku. Předplodinou byl několikaletý porost trav na semeno. Osivo jsme vyseli ručně, čtvercově-hnízdovým způsobem ve sponu 70×70 cm, při trojím opakování po dvaceti rostlinách.

Hnojili jsme minerálními hnojivy na dvakrát. První dávku jsme rozhodili a zapravili do půdy těsně před výsevem 28. dubna 1954 v tomto váhovém množství:

- 1 q/ha superfosfátu,
- 0,75 q/ha 40 % draselné soli,
- 1,5 q/ha síranu amonného.

Druhou dávku jsme zapravili 30. června 1954 v množství:

- 2 q/ha superfosfátu,
- 1,5 q/ha síranu amonného,
- 1,25 q/ha draselné soli 40 %.

Tedy celkem 3 q/ha superfosfátu, 2 q/ha draselné soli 40 % a 3 q/ha síranu amonného. Porost jsme vyjednotili 9. června na dvě rostliny v hnízdě. Okopáváno bylo dvakrát během vegetace, a to 4. června a 1. července.

Pokus měl tyto varianty:

1. Kontrola.
2. Osivo máčeno 12 hodin v H_2O .
3. Osivo máčeno 12 hodin ve směsi roztoků solí B, Cu, Mn, Zn.
4. Osivo máčeno 12 hodin v roztoku preparátu MEB III, ředěného H_2O 1:5.
5. Postřik rostlin vodou.
6. Postřik rostlin preparátem MEB I, ředění 1:50.
7. Postřik rostlin preparátem MEB III, ředění 1:50.
8. Postřik rostlin roztokem $MnSO_4$ (0,01 g Mn v 1 litru).
9. Postřik rostlin roztokem $MnSO_4$ (0,1 g Mn v 1 litru).
10. Přihnojení preparátem ME 50 do půdy (5 g preparátu do 1 hnízda).
11. Přihnojení kontrolním superfosfátem do půdy (3,7 g prep. do 1 hnízda).

Metodika pokusu

a) Práškovité mikroelementy

Preparát ME 50 jsme dodávali při výsevu do hnízd v dávce 5 g na jedno hnízdo a jako kontroly jsme použili superfosfátu, který je nosičem mikroelementů v uvedeném preparátu.

Jak u preparátu ME 50, tak i u superfosfátu se projevil negativní vliv na klíčivost osiva. Jen malé procento zrn vyklíčilo, ostatní vůbec nevzešla. Kukuřice je velmi citlivá vůči mikroelementům. Protože větší množství přípravku přišlo v tomto případě do styku s klíčící rostlinou, došlo k toxickému působení mikroelementů, jež se projevilo popsáním způsobem.

b) Máčení semen

Osivo jsme před výsevem máčeli ve výše uvedených roztocích mikroelementů připravených z koncentrovaných roztoků zředěním destilovanou vodou. Objemový poměr vody a osiva byl 1 : 2. Po máčení bylo osivo vysušeno na původní váhu v sušárně při teplotě 25–27° C.

c) Postřik na list

Postřik rostlin roztoky mikroelementů jsme konali ruční tlakovou stříkačkou o obsahu 2 litrů. Koncentrované roztoky jsme ředili obyčejnou studniční vodou. Při postřiku jsme postupovali vždy od nejspodnějších listů rostliny k nejvyšším. Tryska stříkačky umožňovala dosáhnout velmi jemného rozmlžení, takže co nejvíce roztoku ulpělo na listech. Po vymetání jsme stříkali i latu. Postřik byl uskutečněn během vegetace dvakrát, a to 21. července a 3. srpna před rozkvetem.

Spotřeba roztoku byla 200 ccm na jednu rostlinu. Postřik koncentrovanějším roztokem $MnSO_4$ (0,1 g Mn v 1 litru vody) se projevil negativně. Listy rostlin byly zvýšenou dávkou silně poškozeny, brzy se na nich objevily světlé chlorotické pruhy a hnědé nekrotické skvrny. Zdá se, že nadbytečný mangan má vliv na rozklad chlorofylu. Příznaky nadbytku Mn se zdají být podle toho shodné s příznaky nedostatku, jak je popisuje Schropp a Arenz (1938). Poškození rostlin nebylo tak silné, aby rostliny uhynuly, přesto však v důsledku toho se zmenšila asimilační plocha listů, tvorba asimilátů byla oslabena, což se projevilo na konečném výsledku výnosu. Postřiky ostatními kombinacemi měly téměř vyrovnaný účinek. Jako nejúčinnější se projevil postřik $MnSO_4$ (0,01 g Mn v 1 litru roztoku) a postřik preparátem MEB III zředěným 1 : 50. Kontrolní postřik vodou neměl žádného vlivu a ve svém konečném výsledku se přibližoval kontrole mikroelementy neovlivněné.

Po uzrání jsme sklízeli palice z jednotlivých variant ručně 30. září 1954.

Zhodnocení pokusu

Při vyhodnocování pokusu jsme postupovali takto: Rozbor palic jsme konali v březnu 1955. U každé varianty jsme měli 56–59 palic. Jako hlavního ukazatele vlivu mikroelementů jsme vzali zvýšení váhy zrna na palici. V době drolení zrno obsahovalo 15 % vody, palice byly stejnoměrně osazeny zrny.

Tab. 1. Výsledky rozboru
Табл. 1. Результаты анализа
Table 1. Results of analysis

Varianta	$\bar{x}$	s	s_x	n
1. Kontrola	131,79 g	5,29	0,68	59
2. Osivo máčeno v H_2O	134,69 g	6,08	0,79	59
3. Osivo máčeno ve směsi roztoku B, Cu, Mn, Zn	151,05 g	4,70	0,61	59
4. Osivo máčeno v MEB III 1 : 5	146,47 g	8,08	1,06	58
5. Postřik H_2O	131,22 g	7,27	0,97	56
6. Postřik MEB I	141,28 g	6,77	0,88	59
7. Postřik MEB III	137,91 g	7,16	0,94	58
8. Postřik $MnSO_4$ (0,01 g Mn na 1 litr)	141,56 g	4,65	0,61	58
9. Postřik $MnSO_4$ (0,1 g Mn na 1 litr)	125,73 g	3,98	0,51	59

$\bar{x}$ = průměr
s = standardní deviace
 s_x = střední chyba
n = počet rostlin

Hodnocení průkaznosti získaných výsledků

Máčení osiva

U máčeného osiva jsme porovnávali hodnoty průměrných výnosů zrna z jedné rostliny u jednotlivých kombinací vzhledem ke kontrole.

Tab. 2. Průkaznost výsledků
Табл. 2. Достоверность результатов
Table 2. Demonstrability of results

Varianty	t hodnoty	stupeň průkaznosti
2. Osivo máčeno v H ₂ O	t ₁₁₆ = 1,71	neprůkazné
3. Osivo máčeno ve směsi roztoků B, Cu, Mn, Zn	t ₁₁₆ = 21,16	vysoce průkazné
4. Osivo máčené v MEB III 1 : 5	t ₁₁₅ = 11,74	vysoce průkazné

Postřiky

Porovnávali jsme hodnoty získané při postřicích různými kombinacemi mikroelementů s kontrolou.

Tab. 3. Průkaznost výsledků
Табл. 3. Достоверность результатов
Table 3. Demonstrability of results

Varianty	t hodnoty	stupeň průkaznosti
5. Postřik vodou	t ₁₁₃ = 0,48	neprůkazné
6. Postřik MEB I	t ₁₁₆ = 8,62	vysoce průkazné
7. Postřik MEB III	t ₁₁₅ = 5,32	vysoce průkazné
8. Postřik MnSO ₄ (0,01 g Mn na 1 litr)	t ₁₁₅ = 10,73	vysoce průkazné

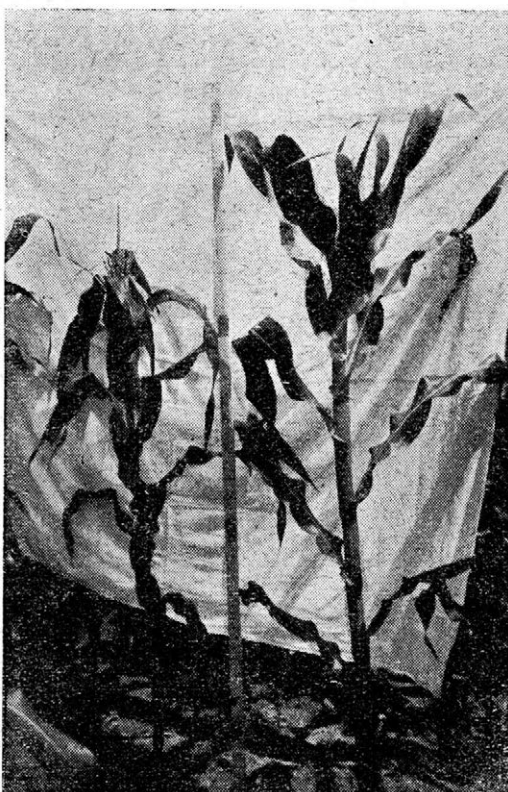
Vyhodnotíme-li získané údaje v procentech, získáme výsledky uvedené v tab. 4.

Tab. 4. Procentické vyhodnocení výsledků
Табл. 4. Оценка результатов в процентах
Table 4. Percentage evaluation of results

Varianta	Výnos v %	Porovnání s kontrolou
1. Kontrola	100	
2. Osivo máčené ve vodě	102,20	+ 2,20
3. Osivo máčeno ve směsi B, Cu, Mn, Zn	114,61	+ 14,61
4. Osivo máčeno v preparátu MEB III	111,13	+ 11,13
5. Postřik vodou	99,56	- 0,44
6. Postřik MEB I	107,20	+ 7,20
7. Postřik MEB III	104,64	+ 4,64
8. Postřik MnSO ₄ (0,01 g Mn na 1 litr)	107,41	+ 7,41
9. Postřik MnSO ₄ (0,1 g Mn na 1 litr)	95,40	- 4,60

Z těchto výsledků vidíme, že v našem pokuse se nejlépe projevil kombinace u nichž jsme máčeli osivo před výsevem v roztocích mikroelementů. Nejvyššího výnosu jsme dosáhli u rostlin, jejichž osivo bylo máčeno ve směsi roztoku solí *B, Cu, Mn, Zn* po 12 hodin. Procentické zvýšení bylo proti kontrole 14,61 %. Na druhém místě ve výnosu zrna z jedné rostliny byla kombinace rovněž s máčeným osivem po 12 hodin v MEB III 1 : 5. V procentech — 11,13 % proti kontrole. Rostliny, jejichž osivo bylo máčeno ve vodě po 12 hodin, vykázaly nepatrný efekt vzhledem ke kontrole, ale získané výsledky jsou neprůkazné.

Postřiky mikroelementy v období před vymetáním a po vymetání před rozkvětem rostlin, měly rovněž kladný účinek. Nejlépe se osvědčil postřik roztokem $MnSO_4$ v slabší koncentraci. V procentech proti kontrole byl výnos o 7,41 % vyšší. Také postřik směsí MEB I 1 : 50 se osvědčil. Zvýšení proti kontrole — 7,20 % a o něco menší efekt dal postřik preparátem MEB III 1 : 50. V procentech zvýšení 4,64 %.



Obr. 1. Vlevo rostlina kontroly, vpravo rostlina, u níž bylo zrno máčeno ve směsi roztoků solí *B, Cu, Mn, Zn*

Рис. 1. Влево — контрольное растение, вправо — растение, взошедшее из семян, намоченных в смеси растворов солей *B, Cu, Mn, Zn*

Illus. 1. At left, control plant, at right a plant, the seed of which had been soaked in a mixture of salt solutions *B, Cu, Mn, Zn*

Naprosto negativní vliv prokázal postřik na list zvýšenou koncentrací $MnSO_4$. Výnos zrna byl následkem toho nižší než u kontroly. Postřik vodou neměl žádného vlivu na výši výnosu zrna, která byla přibližně stejná jako u kontroly.

Od nejmladšího období růstu a vývoje po morfologické stránce se nejlépe projevovaly rostliny, jejichž osivo jsme máčeli po 12 hodin ve směsi roztoků solí *B, Cu, Mn, Zn*. Rostliny byly zdravé, se sytým zeleným chlorofylem a vynikaly od začátku svým mohutnějším růstem (obr. 1).

Rostliny, jejichž osivo jsme máčeli v roztoku MEB 1 : 5 se z počátku o něco opožďovaly v růstu za předchozími, ale v pozdějších fázích, v období metání a květu se jejich růst a vývoj vyrovnal.

Jasně patrný rozdíl jsme pozorovali mezi rostlinami, jejichž osivo jsme máčeli v roztocích mikroelementů a kontrolou, to je, jak u rostlin s osivem máčeným ve vodě, tak u rostlin neovlivňovaných. Z počátku tyto rozdíly nebyly tak zřejmé, rostliny byly vyrovnané, ale později po vyjednocení jsme jasně pozorovali mohutnější růst rostlin s osivem ovlivňovaným mikroelementy. Všeobecně rostliny s máčeným osivem měly rychlejší nástup klíčení v průměru o 2—4 dny proti normálnímu osivu, to je nemáčenému.

Souhrn

1. Byl vykonán orientační polní pokus sledující vliv mikroelementů na vývoj a výnos u kukuřice (*Zea mays*). Mikroelementy byly aplikovány ve formě jejich předání do půdy při výsevu osiva do hnízd, formou máčení semen v roztocích před výsevem. Použity byly preparáty obsahující komplex mikroelementů (ME 50, MEB I, MEB III a směs roztoků solí *B*, *Cu*, *Mn*, *Zn*) a zvláště roztoků $MnSO_4$.

2. Výsledky u aplikace do půdy byly negativní, vlivem toxické koncentrace preparátů v bezprostřední blízkosti osiva.

3. Při máčení semen v roztocích mikroelementů bylo dosaženo proti kontrole zvýšení výnosu zrna až o 14,6 %. Nejlépe se tu osvědčila směs roztoků solí *B*, *Cu*, *Mn*, *Zn* a preparát MEB III. Rostliny vynikaly již od začátku rychlejším nástupem vyklíčení proti kontrole, sytě zelenou barvou listů a svým mohutnějším růstem.

4. Mangan v dávce 0,01 g *Mn* na 1 litr H_2O projevil průkazný stimulační vliv, ve vyšší dávce byl toxický. Visuální symptomy nadbytku *Mn* jsou podobné symptomům popisovaným u kukuřice při nedostatku *Mn*.

5. Máčení osiva kukuřice v roztocích mikroelementů se ukázalo účinnější než postřik rostlin mikroelementy během vegetace.

6. Oriační pokus ukázal, že kukuřice reaguje na přidávání mikroelementů, zvláště v nejranější fázi vývoje.

Literatura

1. Agulhon: Accoutumance du maïs au bore. Compt. Rend. Acad. Sci. Paris, 151, 1382-1383 (1910). — 2. Densch A. und Hunnius W.: Versuche mit Kupfersulfat. Ztschr. f. Pflanzenern., Dü. u. Bodenk. (A) 3, 369 (1924). — 3. Drozdov S. N.: Predposevnoje namačivanije semjan v rastvorach mednogo kuporosa kak istočnik udovletvorenija potrebnosti rastenij v medi. DAN SSSR: 83, 6, 929-930 (1952). — 4. Kedrov-Zichman: Dejstvije bora na selskochozjajstvennyje rastenija pri izvestkovanii kislych podzolistykh počv. Sbornik Mikroelementy v žizni rastenij i životných, str. 86-104, AN SSSR, Moskva 1952. — 5. Maze P.: Influences respectives des éléments de la solution minerale sur le développement du maïs. Ann. Inst. Pasteur, 28, 1914: 1-48. — 6. Maze P.: Détermination des éléments minéraux rares nécessaires aux développement du maïs. Compt. Rend. 160, No. 5, 1915: 211. — 7. Neller J. R. and Morse W. I.: Effects upon the growth of potatoes, corn and beans, resulting from the addition of borax to the fertilizer used. Soil Science 12, 79-131 (1921). — 8. Samuel G. and Piper S.: Manganese as an essential element for plant growth. J. agric. Austral. 31, 697, 789 (1928). — 9. Scharrer K. und Schropp W.: Sand und Wasserkulturversuche über die Wirkung des Bors auf Keimung und Jugendwachstum einiger Kulturpflanzen. Ztschr. f. Pflanzenern.; Dü. u. Bodenk. (A) 28, 313-329 (1933). — 10. Scharrer K. und Schropp W.: Sand und Wasserkulturversuche über die Wirkung des Zink- und Kadmium Ions. Ztschr. f. Pflanzenern.: Dü. u. Bodenk. (A) 34, 14-29 (1934). — 11. Scharrer K. und Schropp W.: Wasser- und Sandkulturversuche mit Mangan. Ztschr. f. Pflanzenern.: Dü. u. Bodenk. (A) 36, 1-15 (1934). — 12. Schropp W. und Arenz B.: Über die Wirkung von Bor und Mangan auf das Wachstum der Maispflanze. Phytopathol. Zeitschr. 11, 588-606, 1938. — 13. Němec, Voříšek, Pastýrik, Nádvorník: Experimentální příspěvek k otázce funkcie mikroelementov vo výžive rastlin. Chemické zvesti, 5, 272-292, 1951.

1. В полевом ориентировочном опыте изучалось влияние микроэлементов на развитие и урожай кукурузы (*Zea mays*). Микроэлементы вносились в почву при проведении посева семян в гнезда, затем опрыскиванием растений в виде подкормки, а также мочкой семян в растворах перед посевом. Применялись препараты, содержащие комплекс микроэлементов (МЕ 50, МЕВ I, МЕВ III и смешанные растворы солей *B*, *Cu*, *Mn*, *Zn*) и особенно раствор $MnSO_4$.

2. При внесении микроэлементов прямо в почву результаты оказались отрицательными, что объяснялось влиянием токсической концентрации препаратов в непосредственной близости семян.

3. При мочке семян в растворах микроэлементов было достигнуто повышение урожая зерна по сравнению с контролем на 14,6 %. Наилучшие результаты дали смеси растворов солей *B*, *Cu*, *Mn*, *Zn* и препарат МЕВ III. По сравнению с контрольными, растения отличались более быстрыми дружными всходами, темнозеленой окраской листьев и мощным ростом.

4. Марганец в дозе 0,01 г на 1 литр воды достоверно оказывал стимулирующее влияние, в повышенных дозах, однако, действовал токсически. Видимые симптомы избытка марганца сходны с симптомами, описанными у кукурузы при его недостатке.

5. Мочка семян кукурузы в растворах микроэлементов дала лучшие результаты, чем опрыскивание растений микроэлементами во время вегетации.

6. Ориентировочный полевой опыт показал, что кукуруза реагирует на внесение микроэлементов, особенно в ранней стадии развития.

Influence of Micro-Elements on Growth and Development of Maize (*Zea Mays* L.)

1. An orientation field experiment was carried out to investigate the influence of micro-elements on the development and yield of maize (*Zea Mays*). The micro-elements were applied by adding them to the soil when planting the seed in hills, by spraying the leaves and by soaking the seed in solutions before planting. Preparations were used which contain a complex of micro-elements (МЕ 50, МЕВ III and a mixture of solutions of salts *B*, *Cu*, *Mn*, *Zn*), especially the solution $MnSO_4$.

2. The results of application to the soil were negative because of the toxic concentration of the preparations in the immediate vicinity of the seed.

3. When the seed was soaked in solutions of the micro-elements, an increase in yield of grain of as much as 14.6% over the control group was obtained. The best mixtures proved to be those of salt solutions *B*, *Cu*, *Mn*, *Zn* and the preparation МЕВ III. The plants from the very beginning were outstanding for a more rapid germination, as compared with the control group, for the rich green colour of the leaves and for the powerful growth.

4. Manganese in a dosage of 0.01 grams of *Mn* per litre of H_2O had a demonstrably stimulating effect but higher dosages were toxic. Visual symptoms of a surplus of *Mn* are similar to the symptoms described in maize for a shortage of *Mn*.

5. Soaking maize seed in solutions of micro-elements proved more effective than spraying the plant with micro-elements during the growing period.

6. The orientation experiment showed that maize responds to the application of micro-elements especially in the earliest phases of development.

Předpověď výskytu plísně bramborové (*Phytophthora infestans*, Montagne, de Bary) podle minimální teploty a relativní vlhkosti vzduchu, pozorovaných na meteorologických stanicích

Прогноз фитофторы — поздней гнили картофеля (*Phytophthora infestans*, Montagne, de Bary) по минимальной температуре и относительной влажности, наблюдаемым на метеорологических станциях

Forecast of Potato Blight (*Phytophthora infestans*, Montagne, de Bary) from Minimum Temperature and relative Humidity as observed at meteorological Stations

Vorhersage des Kartoffelschimmels (*Phytophthora infestans*, Montagne, de Bary) gemäß minimaler Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit nach Messungen meteorologischer Stationen

K. PEJML

Došlo dne 3. VIII. 1956

Úvod

Plíseň bramborová neb fytoftora (*Phytophthora infestans*, Montagne, de Bary) je nebezpečná choroba brambor, která byla zavlečena do Evropy z Ameriky v polovině minulého století (6). Plíseň bramborová napadá listy, osy i hlízy. Většina bramborových hlíz napadených touto chorobou shnije na poli nebo během uložení, což ovšem působí značné ztráty. Z a k o p a l (13) uvádí, že nejsou řídké případy, kdy po plísňovém roku dosáhly ztráty za skladování až 25 %.

V březnu roku 1955 požádal Výzkumný ústav bramborářský ČSAZV v Havlíčkově Brodě o meteorologické údaje z třinácti míst. V těchto místech byl totiž v roce 1954 zaznamenán výskyt fytoftory. Byly požadovány tyto meteorologické faktory: maximální a minimální teplota, průměrná denní teplota, průměrná relativní vlhkost, srážky, případně záznamy o výskytu rosy a údaje o slunečním záření. Sledování těchto meteorologických prvků bylo pokládáno za účelné pro předpověď fytoftory. V rámci vzájemné spolupráce splnila observatoř Meteorologického ústavu tyto požadavky.

Po splnění úkolů pokračovala observatoř HMÚ v Doksanech na řešení meteorologických předpokladů předpovědi fytoftory. Šetření se týkala nejprve působení intensity srážek na šíření fytoftory. Výsledky byly zevšeobecněny a dospělo se k pokusné metodě předpovědi fytoftory, která je založena na sledo-

vání minimální teploty a relativní vlhkosti, měřených na běžných meteorologických stanicích.

Předběžné závěry byly učiněny na podkladě zpracování meteorologického materiálu ze sedmi stanic v Čechách a na Moravě, kde byla fytoftora pozorována v roce 1954. Zpřístupněný materiál byl tedy velmi skromný, zajisté nepostačující k uceleným závěrům. Sdělení je tudíž pouze předběžné a metodu bude nutno podrobit ještě praktickým zkouškám.

Vývoj předpovědi výskytu fytoftory z meteorologických údajů

Předpovědi byly rozděleny do čtyř hlavních typů: A, B, C, D.

Typ A

V roce 1925 se pokoušela M. P. L ö h n i s o v á zjistit působení povětrnostních faktorů (teploty, počtu dní se srážkami, množství srážek, relativní vlhkosti, a podobně) na šíření fytoftory, na podkladě materiálu z let 1919–1923 v Holandsku. Nedospěla však ke konkrétním výsledkům.

Materiál znovu přezkoumal a seskupil van E v e r d i n g e n, který dospěl ke známým čtyřem pravidlům. Jsou to:

1. Alespoň 4 hodiny rosy za noci.
2. Minima teploty za noci neklesnou pod 10° C.
3. Průměrná oblačnost příštího dne nebude menší než 8/10.
4. Po noci s rosou neklesnou srážky během 24 hodin pod 0,1 mm.

Tato pravidla měla vystihnout povětrnostní podmínky před vypuknutím choroby a jsou běžně citována v naší odborné literatuře (3, 11). Poněvadž by měření rosy skýtalo jisté těžkosti, první pravidlo bylo nahrazeno požadavkem, aby nejméně po čtyři hodiny v noci byla teplota pod rosným bodem předešlého večera nebo příštího rána. Konečně zjednodušeno bylo i třetí Everdingenovo pravidlo, kde původně bylo předpokládáno alespoň 30 % maxima slunečního záření. Everdingenova pravidla byla přezkušována v Anglii (Wiltshire, 1931), ve Francii (D u f r e n o y, 1932), v SSSR (N a u m o v, 1935), v Řecku (1950). Základní uvažované faktory byly: rosa, minimální teplota, oblačnost, srážky. Avšak v roce 1948 byla van Everdingenova „Holandská pravidla“ opuštěna i v samotném Holandsku a v souhrnné zprávě komise pro agrometeorologii IMO (1) se jim již připisuje pouze historická cena.

Jako hlavní důvod proti jejich užívání bylo uváděno, že počet „skoro kritických“ dnů (t. j. splnění pravidel 3 a 4) je podle Everdingenových kritérií příliš vysoký a neodpovídá zkušenosti. Tak na příklad ani tato dvě poslední pravidla nezajišťují, že orosený list napadený fytoftorou zůstane po delší dobu vlhký, jelikož se může stát, že ranní přehánka bude rychle vystírána čerstvým větrem, proměnlivou oblačností a tedy i proměnlivým slunečním zářením. List může tedy zůstat s velkou pravděpodobností suchý. Taková situace může nastat po přechodu studené fronty. Zdá se však, že hlavním důvodem byly poměrně značné hospodářské náklady při organizaci předpovědi podle Everdingena a konečně, že hladina měření byla ve 40 cm, což takřka znemožňovalo použití běžných meteorologických stanic.

Na podkladě těchto zkušeností doplnil Beaumont (1929–1935) Everdingenova pravidla ještě pátým:

Relativní vlhkost v 15,00 hodin (po noci s rosou) neklesne pod 75 %. Beaumontovo kritérium, ve tvaru běžně používaném stanoví, že kritická perioda, která obecně předchází vypuknutí plísně o 7 až 21 dní, je definována těmito povětrnostními podmínkami: Během periody nejméně 48 hodin neklesnou teploty pod 10°C a relativní vlhkost pod 75 %. Byl též zaveden pojem „skoro kritická perioda“, „přerušená“, t. j. taková perioda, při které požadované podmínky byly sice přerušeny, avšak ne více než na jednu hodinu během 48 hodin. Výhodou Beaumontovy metody je její jednoduchost, a což se zvláště zdůrazňuje, možnost využití běžných meteorologických stanic, konajících hodinová pozorování. Speciální pracoviště nebo pozorování nejsou požadována.

Praktické zkušenosti s touto metodou předpovědi fytoftory v Anglii uveřejnil Smith (10). Základem bylo zřejmě sledování údobí 48 hodin, během kterého neklesla teplota v budce pod 10°C a relativní vlhkost pod 75 %. Tato perioda byla prý „dobrým ukazatelem pro vypuknutí plísně asi za 7 až 21 dní ode dne pozorování“, píše Smith. Je nutno přiznat, že udávané rozmezí 7 až 21 dní je příliš široké.

Avšak i proti Beaumontově metodě byly vzneseny velmi vážné námitky.

Granger, který aplikoval Beaumontovu metodu předpovědi v západním Skotsku, zjistil, zřejmě historicko-statistickou cestou, že ne vždy byly kritické periody následovány fytoftorou a zavedl pojem „nulového data“, proměnlivého v jednotlivých oblastech. Před tímto „nulovým datem“ jsou veškeré závěry vyplývající z Beaumontova kritéria (během nejméně 48 hodin), neklesnou teploty pod 10°C a relativní vlhkost pod 75 %) neplatné. Müller (1953) pak usoudil, že „nulové datum“ není vůbec pevné, ale že spíše je určováno počasím, které předcházelo vypuknutí fytoftory, než které ji následovalo.

Jiné kritérium zavedli v Holandsku Post a Richel. Průměrná vlhkost po dva následující dny nesmí klesnout pod 82 % jeden den a pod 79 % druhý den. Minimální teploty ani v prvním ani v druhém dni nesmí klesnout pod 10°C . Průměrnou relativní vlhkostí je zde myšlen průměr čtení v 8,00, 14,00 a v 19,00 hodin na běžných meteorologických stanicích.

Zkušenosti v Norsku ještě prokázaly, že je výhodné, jsou-li stanice, zabývající se předpovědi fytoftory podle Beaumontovy metody, charakteristické pro klima uvažované bramborářské oblasti a že je výhodné zachycovat postup šíření fytoftory („křivky šíření fytoftory“).

Beaumontovo pravidlo je rovněž citováno v naší odborné literatuře (3, 11).

Typ C

Zvláštní typ metody, který je však spíše zaměřen k odhadu pravděpodobných škod způsobených fytoftorou než k její předpovědi, je metoda kumulativních srážek (cumulative Rainfall Method). Tato metoda byla odvozena Cooke (1947). Hlavní její částí je výpočet t. zv. kritické srážkové hranice, která probíhá mezi křivkami, znázorňujícími průběh srážek v t. zv. „fytoftorových“ a „nefytoftorových“ letech. Hraniční přímka vybíhá z nulového bodu, který představuje nulové datum, t. j. datum, před kterým nebyla fytoftora pozorována. Hraniční přímka je vytýčena buď pouhým odhadem nebo metodou nejmenších

čtverců. Použití této metody k předpovědi pravděpodobných škod fytoftorou, doplněné údaji o teplotě, může být úspěšné, vyžaduje však dostatečně velkého historicko-statistického materiálu.

Typ D

N a u m o v (7) sestavil k předpovědi fytoftory nomogram, který obsahuje čtyři stupnice (dole inkubační dobu, vlevo minimální, vpravo maximální teploty, nahoře průměry teplot). Nomogramu bylo používáno tak, že se na průhledném papíře narýsuje osový kříž. Papír se přiloží na nomogram tak, aby levá větev kříže mířila na příslušnou minimální teplotu, pravá na maximální. Hořejší svislíce pak má protínat údaj průměrné teploty, zatím co dolejší ukazuje na stupnici počet dní, za který se choroba objeví (inkubační doba). Z a k o p a l (13) říká při popisu výše uváděného nomogramu, že „... Podrobné poznatky o plísni bramborové, provedené Naumovem, jsou dokonalým theoretickým základem pro stanovení doby, ve které se objeví *Phytophthora*...”. Metodu předpovědi podle Naumova doporučuje návod ČSAZV a metoda je uváděna v naší odborné literatuře (3, 13).

Shrneme-li řečené, vidíme, že posud nebylo dosaženo jednotné metodiky. Z toho též vyplývá, že kriteria pro různé oblasti budou různá. Předpokladem pro šíření fytoftory v litorální části severozápadní části Evropy je teplota nad 10°C a příznivé počasí je charakterisováno obecně jako teplé nebo lépe jako teplé a vlhké (1). Gilles (5) požaduje déšť po teplém dni nebo trvalý déšť. Pro Severní Ameriku je teplotní kritérium podstatně vyšší (kolem 22°C) a příznivé počasí je charakterisováno jako studené, vlhké.

Prozatím je nutno souhlasit s názorem, že „... V našich oblastech nebylo zatím možno zjistit zcela přesné a jednoznačné směrnice pro předpověď slabšího nebo silnějšího fytoftorového napadení...” (3).

Pokud se týče Everdingenových pravidel, není v naší odborné literatuře uváděno, že se jedná o údaje z hlady 40 cm, což je důležité, neboť je to přibližně hladina aktivního povrchu brambořiště (bramborového porostu). Metoda byla přezkoušena v rámci měření na jednom stanovišti v Doksanech a výsledky jsou uvedeny v tabulce 1. Podle sdělení výzkumníků KVÚZ v Doksanech choroba vypukla 27. července. Jak z tabulky vyplývá, van Everdingenovy podmínky

Tab. 1. Červenec 1955 — Doksany

Табл. 1. Июль 1955. — Доксаны

Table 1. July 1955 — Doksany

Tab. 1. Juli 1955 — Doksany

	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.
	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.
Nejméně po 4 hodiny v noci teplota pod rosným bodem	—	+	+	+	—	—	+	+	+	+	—	+	+	—	+	+	+	+	+	+
Minimum ne $< 10^{\circ}\text{C}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—
ne $< 10^{\circ}\text{C}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—
Oblačnost ne $< 8/10$	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+
Srážky ne 0,1 mm	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	+	—	—	+	—	+	—	+

byly splněny ve dnech 23. a 24. července. Ovšem, jak ještě bude dále uvedeno, není možno vyvozovat z této poměrně velmi pěkné přesnosti žádné zvláštní závěry.

V tabulce 2 jsou uvedeny výsledky předpovědi fytoftory podle upravené Post-Richelovy metody. Byly zpracovány na podkladě materiálu z roku 1954 a zahrnují místa: Čáslav, Telč, Valečov, Litol a Doksany (červenec 1955). Jak je z nich patrné, bylo požadováno, aby po dva dny neklesly minimální teploty pod 10°C a vlhkost prvního dne pod 82 % a druhého dne pod 79 %. Tabulky jsou uspořádány tak, že je možno sledovat uváděné veličiny v žádaném rozmezí dvou dnů. Pro větší přehlednost jsou zakresleny dvojice dnů, splňujících požadované předpoklady, silnou černou čarou, zatím co skutečný výskyt fytoftory (datum) je označen čerchovaným rámečkem.

Z tabulek je dále patrné, že takto upravená předpověď byla u Čáslavi s přesností dvou dnů, u Telče s přesností dvou až pěti dnů. U Valečova byly poměry složitější. Předpověď zahrнула dny 7. až 10. července a skupinu dnů od 18. do 19. července. Podobně tomu bylo i u Litole, kde se jednalo o dny 10. až 11. června a 14. a 15. června, zatím co se fytoftora objevila až 23. června. To lze vysvětlit jednak tím, že přímo nebyl k dispozici materiál z Litole, nýbrž z Lysé nad Labem, jednak že materiál z Lysé byl, pokud se týče sledování relativní vlhkosti, uznán vadným. O skupinu dní se však jednalo i v Doksanech, ačkoliv fytoftora se objevila 27. července. Je nutno však v této souvislosti uvést, že stanoviště bylo na pokusném pozemku s různými odrůdami brambor a že tedy stupeň napadení i případné jeho rozlišení mohly být různé.

Z tabulky vyplývá nepopíratelná křehkost takového uspořádání prvků, i když bylo naší snahou pokusit se o metodu, která by nevyžadovala žádných zvláštních opatření a která by se tedy opírala o běžné meteorologické stanice.

V této souvislosti je dále nutno uvést, že podle názorů převážné většiny citovaných autorů (1), je předpověď fytoftory z meteorologických údajů záležitostí makroklimatickou. V již zmíněné zprávě (1) se totiž zdůrazňuje, že ačkoliv relativní postup choroby je na rozličných brambořištích a dokonce v různých částech brambořiště zřetelně ovlivňován působením mikroklimatu v okolí hostitelských rostlin, přece mikroklima samo je ve velké míře závislé na makroklimatu. Zkušeností bylo prý prokázáno, že postup choroby v uvažovaném prostoru těsně souvisí s charakteristickým rázem počasí, jak je zachyceno na standardních meteorologických stanicích.

Pokud tedy porovnáваме výsledky, dosažené použitím Everdingenových tabulek, s výsledky, dosaženými upravenou Post-Richelovou metodou, je nutno přiznat, že výsledky dosažené Everdingenovými pravidly jsou přesnější.

Avšak pouhé porovnání z jednoho stanoviště zajisté nepostačuje jednoznačnému úsudku i když připustíme, že předpověď fytoftory na více stanovištích více ovlivňují na příklad stav vývinu rostlin, hustota porostu, agrotechnika, rozdílná citlivost odrůd, vesměs činitelé, které při úplné předpovědi fytoftory nutno brát v úvahu.

Je třeba pro porozumění podotknout, že v tabulkách běžné označování plus a minus značí splnění nebo nesplnění daných podmínek. Jenom tehdy, jsou-li v tabulce v příslušném sloupci samá plus, jsou podmínky zcela splněny.

Závěrem lze uvést:

Typ A : Everdingenova pravidla byla v littorální části západní Evropy opuštěna, poněvadž typické oceánské klima s větší oblačností i srážkami zvyšovalo počet „skoro kritických“ dnů, čímž byla snižována hodnověrnost předpo-

vědi. Zdá se však, že v našem kontinentálnějším klimatu by se mohla lépe uplatnit. Metoda je málo přizpůsobivá pro užívání v široké praxi, vyžaduje speciální pozorování a je dosti nákladná.

Typ B : Konečné zhodnocení Beaumontovy metody bude možné až po uspokojivém zodpovězení námitek, které byly proti ní vzneseny. To však bude možno až po dostatečném nahromadění historicko-statistického materiálu. Upravená Post-Richelova metoda vykazuje nadpočetný stav „kritických“ dnů. Původní verze, pokud lze usuzovat, se blíží uspořádáním, hlavně pokud se týče hladiny měření, uspořádání Everdingenovu.

Typ C : Cookova metoda byla by použitelná i u nás, ovšem až bude shromážděn dostatečný materiál. Je určena pouze k odhadu škod způsobených fytoftorou.

Typ D : Pokud se týče používání Naumova nomogramu, je nutno vyšetřit, kdy a v jaké hladině je třeba provádět požadovaná měření. Tak se na příklad uvádí (8), že průměrně se minimální teplota ve výšce kultury jen nepatrně liší (obvykle o méně než 1°C) od minimální teploty na povrchu holé půdy pozemku meteorologické stanice. Minimum ve výšce kultury bývá nejčastěji vyšší než minimum na půdě. Výjimku tvoří právě brambory a oves s podsevem jetele, kde naměříme nižší minima ve výšce kultury.

Předpovědi výskytu fytoftory podle minimální teploty a relativní vlhkosti

Podkladem pro vypracování metodiky byl materiál z roku 1954. Jak již bylo řečeno v úvodu, mohlo být zpracováno pouze sedm stanic v Čechách a na Moravě, kde byla fytoftora pozorována. Byly to Čáslav, Valečov, Opava, Rožnov pod Radhoštěm, Holešov, Banín (náhradní stanice za Hradec nad Svitavou), Telč a Doksany (1955). V důsledku vadného materiálu byly vyloučeny: Bystřice pod Perštýnem, Hradec Králové (náhrada za Kukleny), Smržovka (náhrada za Vysoké nad Jizerou), Lysá nad Labem (náhrada za Litol). Údajů z Brna nemohlo být použito, poněvadž se jednalo o údaje stanice v městě. Zvláštní případ tvoří Tábor, kde nemohlo být nalezeno uspokojující vysvětlení pro relativně nízké vlhkosti.

Jako kritérium bylo uvažováno: Během dvou dnů nesmí minimální teploty poklesnout pod 11°C , relativní vlhkost vzduchu prvního dne nesmí poklesnout pod 80 %, druhého dne pod 77 %. Relativní vlhkost je brána jako průměr měření v 7,00, 14,00, 21,00 hodin. Všechny hodnoty jsou brány z běžné meteorologické budky, t. j. v hladině 2 m. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 3. Uspořádání tabulek je obdobné jako u tabulky 2. Jsou uspořádány tak, že je možno sledovat chod požadovaných prvků přímo ve dvou dnech. Dvojice dnů splňující požadované předpoklady jsou obkresleny černě, datum skutečného výskytu fytoftory čerchovaně. Označení plus a minus značí buď splnění nebo nesplnění daných podmínek. Jsou-li v sloupci tabulky samá plus, jsou podmínky splněny.

Rozbor výsledků : Z tabulek je patrné, že použité kritérium plně vyhovovalo u většiny stanic. U Čáslavi činil rozdíl dva dny, rovněž tak u Valečova a Opavy. U Rožnova pod Radhoštěm se předpověď plně kryla s výskytem

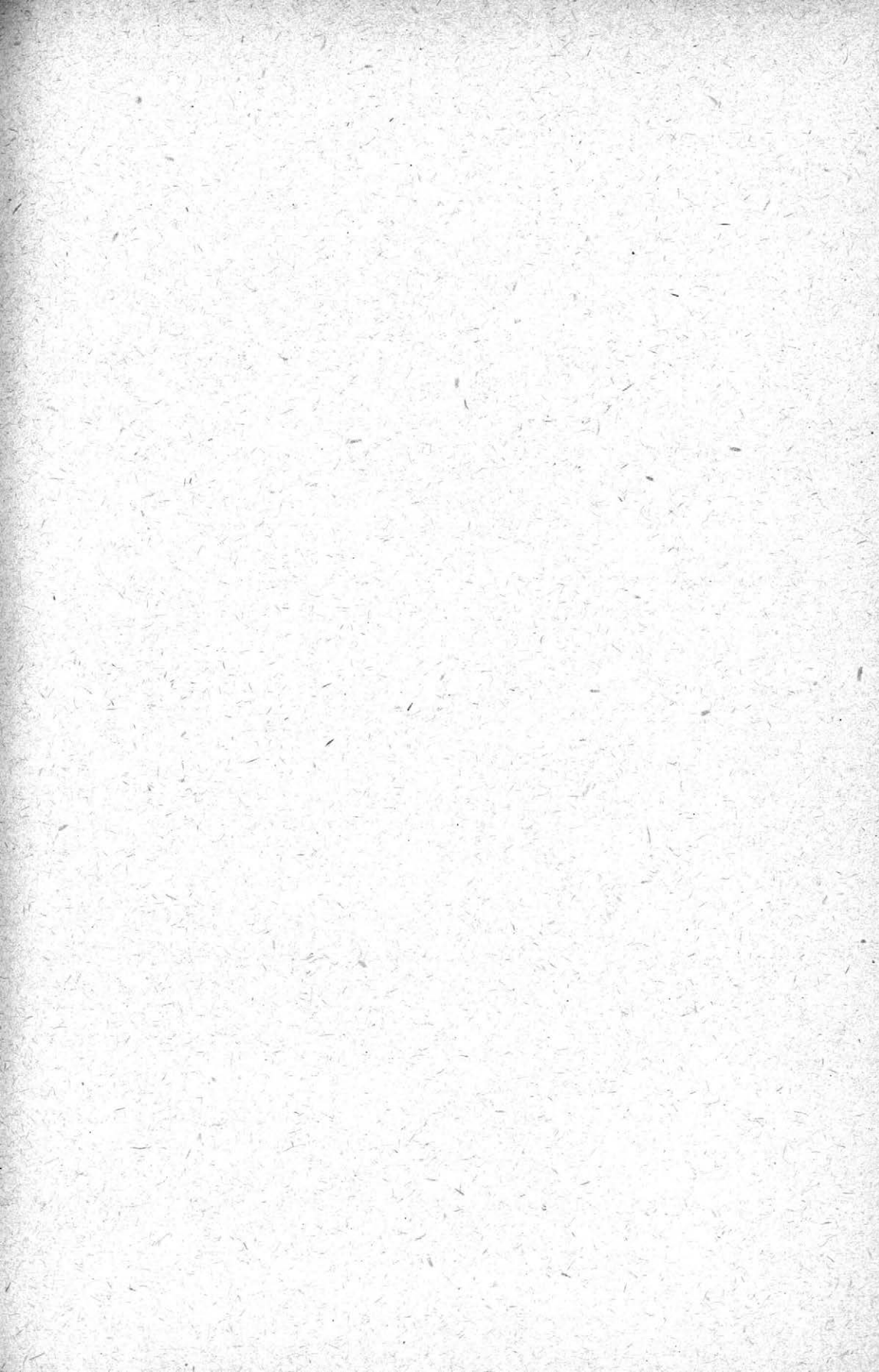


Табл. 2. Метод прогноза фитофторы Пост-Ришеля
Table 2. Post-Richel's forecasting metod of Phytophthora
Tab. 2. Die Post-Richel-Methode der Vorhersage der Phytonthora

Čáslav, červenec 1954

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.
Rel. vlhkost 82 %	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min. teplota 10 °C	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
Den	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	
Rel. vlhkost 79 %	-	+	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min. teplota 10 °C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-

Telč, červen 1954

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
Rel. vlhkost 82 %	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Min. teplota 10 °C	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-
Den	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	
Rel. vlhkost 79 %	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	
Min. teplota 10 °C	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	

Valečov, červenec 1954

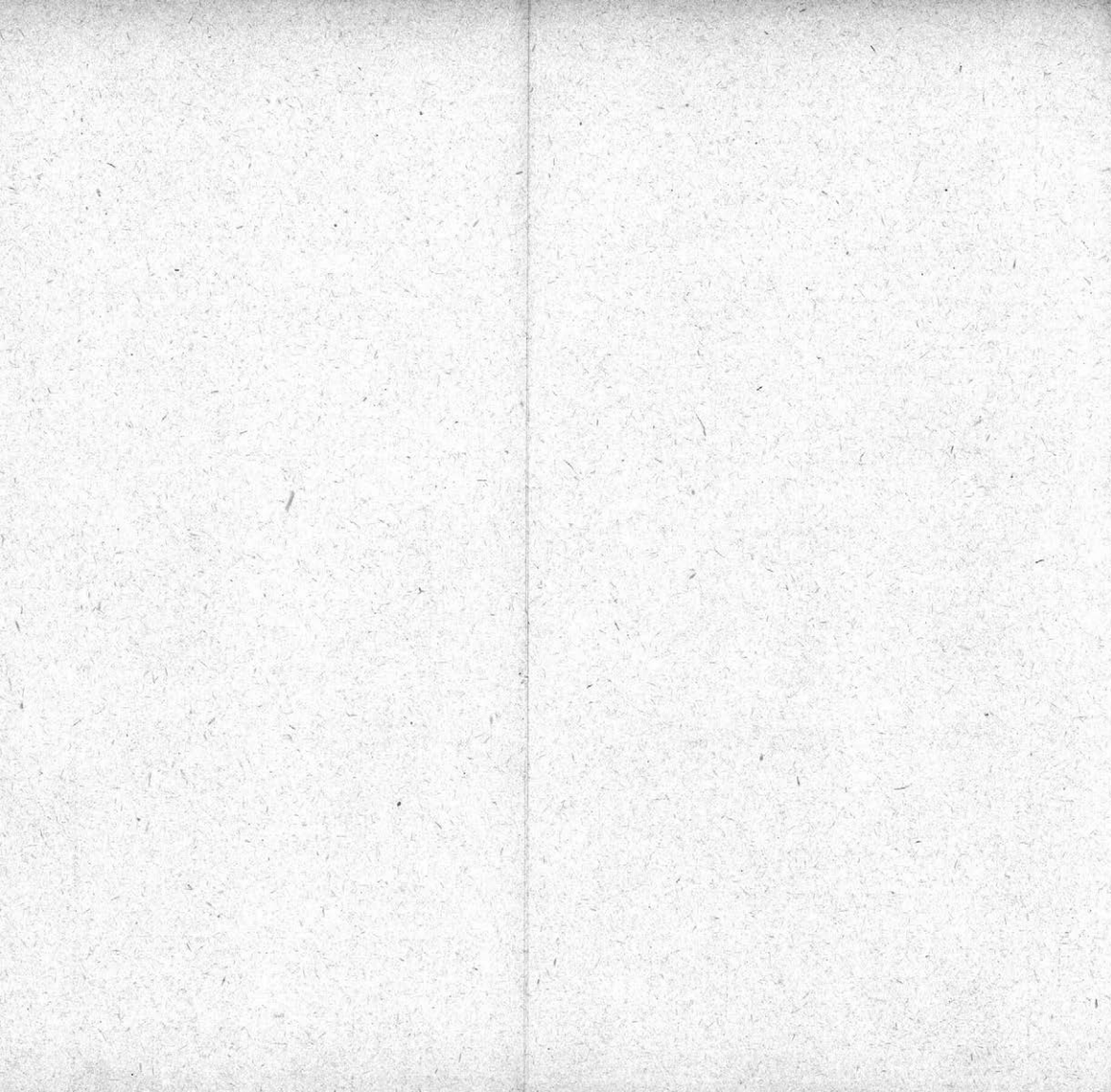
Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.
Rel. vlhkost 82 %	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Min. teplota 10 °C	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	-
Den	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	
Rel. vlhkost 79 %	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Min. teplota 10 °C	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-

Litol, červen 1954

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
Rel. vlhkost 82 %	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
Min. teplota 10 °C	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-
Den	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	
Rel. vlhkost 79 %	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-
Min. teplota 10 °C	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-

Doksany, červenec 1955

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.
Rel. vlhkost 82 %	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-
Min. teplota 10 °C	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+
Den	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	
Rel. vlhkost 79 %	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	
Min. teplota 10 °C	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	



Tab. 3. Vorhersage der Phytophthora gemäß Temperatur und Feuchtigkeit gemessen an einer allgemeinen meteorologischen Station

Čáslav, červenec 1954

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.
Rel. vlhkost 80 %	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min. teplota 11 °C	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-
Den	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	
Rel. vlhkost 77 %	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Min. teplota 11 °C	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-

Valečov, červenec 1954

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.
Rel. vlhkost 80 %	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Min. teplota 11 °C	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
Den	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	
Rel. vlhkost 77 %	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-
Min. teplota 11 °C	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-

Opava, červenec 1954

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.
Rel. vlhkost 80 %	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
Min. teplota 11 °C	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-
Den	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	
Rel. vlhkost 77 %	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	
Min. teplota 11 °C	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	

Rožnov p. Radhoštěm, srpen—září 1954

Den	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	
Rel. vlhkost 80 %	—	—	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	+	—	+	—	+	+	
Min. teplota 11 °C	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	
Den	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.		
Rel. vlhkost 77 %	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	—	+	—	+	—	+	+	
Min. teplota 11 °C	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	—	+	—	—	—	

Holešov, srpen 1954

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	
Rel. vlhkost 80 %	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	
Min. teplota 11 °C	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Den	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.		
Rel. vlhkost 77 %	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	
Min. teplota 11 °C	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	

Banín, červenec 1954

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.
Rel. vlhkost 80 %	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	
Min. teplota 11 °C	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-
Den	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	
Rel. vlhkost 77 %	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	
Min. teplota 11 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	

Telč, červen 1954

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.
Rel. vlhkost 80 %	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	
Min. teplota 11 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	
Den	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	
Rel. vlhkost 77 %	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+		
Min. teplota 11 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	

Doksany, červenec 1955

Den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.
Rel. vlhkost 80 %	–	–	–	+	–	+	+	+	+	+	–	–	+	+	–	–	–	–	+	+	+	–	–	–	+	–	+	+	+	+	+
Min. teplota 11 °C	+	–	–	+	–	+	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+	–	+	+	+	+
Den	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	
Rel. vlhkost 77 %	–	–	+	–	+	+	+	+	+	–	+	+	+	+	+	–	–	+	+	+	+	+	–	+	–	+	+	+	+	+	+
Min. teplota 11 °C	–	–	+	–	+	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	–	+	+	+	+	+

a takřka stejně tomu bylo i u Holešova. Vážnější odchylky vykazoval Banín. To by snad bylo možno odůvodnit tím, že Banín byl náhradou za původní stanici Hradec nad Svitavou. Nelze však omluvit Telč a Doksany. U Telče se kritické dny objevily až po výskytu fytoftory, a to dokonce ve dvou seskupeních 14. a 15. června a 17. až 19. června. U Doksán nastalo seskupení čtyřikrát, a to ve dnech 8. až 10. července, 13. až 15. července, 19. až 22. července, 29. až 31. července. Je však nutno uvážit, že na pokusném pozemku byly různé odrůdy a že tím mohlo být šíření fytoftory ovlivněno. Ačkoliv konečné datum je uváděno 27. července, platí toto označení spíše pro odrůdu „Triumf“. Pro odrůdu „Erstling“, podle sdělení výzkumníka KVÚZ je uváděno datum 18. až 20. července. Rozborem výkazu meteorologických pozorování z července 1955 (Doksany) bylo zjištěno, že první seskupení nastalo po periodě minim (přízemních i ve dvou metrech) na počátku měsíce.

Po meteorologické stránce byly poměry uspokojivé, je ovšem otázkou, do jaké míry byly uspokojivé poměry po stránce fyziologické. Odpověď by mohl v tomto případě dát jenom fytopatholog. Příznivé seskupení ve dnech 13. až 15. července bylo podmíněno silnými srážkami (14. července — 24,4 mm). Tyto srážky jsme nazvali signálními. Další seskupení je nutno skutečně pokládat za velmi příznivé pro šíření fytoftory.

Velmi důležitá pro předpověď fytoftory je charakteristika „fytoftorového“ počasí, t. j. počasí příznivého pro šíření fytoftory. Obecně je pokládáme za vlhké a teplé. V Irsku je šíření fytoftory spojováno s vpády maritimního tropického vzduchu. Rovněž i Gillesovo nazírání — déšť po teplém dni nebo trvalý déšť — se přibližují uvedenému typu počasí nebo situaci *Vb*. Dříve než se pokusíme rozřešit tuto důležitou otázku, je nutno se stručně zmínit o rázu počasí „ve fytoftorovém roce“, který byl u nás v roce 1954.

Ráz počasí byl v uvažovaných měsících (červnu až srpnu) velmi proměnlivý. Červen byl teplotně 1° C až 2° C nad normálem. V Čechách byly srážky mírně podnormální, na Moravě normální. Meridionální charakter cirkulace z předchozího měsíce přešel počátkem června na zonální. Charakteristický zvrat počasí nastal dne 7. června, kdy u nás převládla jihozápadní situace. Byla provázena proměnlivou oblačností a občasnými přeháňkami a bouřkami. Hřeben vysokého tlaku (od 15. do 25. června) vystřídala do konce měsíce brázda nízkého tlaku. Ráz počasí byl v obou situacích charakterisován bouřkami, které vyvolávaly velmi nestejně rozdělení srážek. Celkem lze říci, že červen byl spíše chladnější měsíc, s velmi proměnlivým počasím.

Velké srážky v červenci ovlivňovaly zřejmě jak teploty, tak i délku trvání slunečního svitu. V Čechách a na severní Moravě byly teploty 2°–3° C pod normálem, na jižní Moravě o 1°–2° C. Počasí ovládala situace *Vb* takřka až do poloviny měsíce (do 13. července). Menší srážková činnost byla jen ve východních a severovýchodních Čechách, ač i tam srážky dosáhly 20 až 30 mm. Uklidnění nastalo ve dnech 20. až 25. července, kdy převládla západní anticyklonální situace. Jinak převládalo počasí oblačné s bouřkami a přeháňkami. Uklidnění nastalo až koncem měsíce.

Teplotně byl srpen normální, přesněji řečeno slabě nadnormální. Celkově spadly tři čtvrtiny normálního množství srážek. Nejvíce pršelo v Čechách, nej-

méně na Moravě, kde srážky činily asi polovinu normálu. I o srpnu je však možno prohlásit, že byl dosti proměnlivý.

V souhrnu vidíme, že ráz „fytoftorového“ počasí se u nás dosti podstatně liší od běžných představ. S m o l á k (11) při popisu vlivu počasí na šíření peronospory chmele, se zmínil o fytoftoře. Píše: „... Peronospora chmelová miluje spíše chladnější klima. Náhlé ochlazení, t. j. střídavé počasí, déšť, slunce, stejně jako u fytoftory, je nebezpečným článkem této kombinované choroby...“. Jak je patrné ze stručného nástinu průběhu počasí v létě 1954, skutečně typickým „fytoftorovým“ počasím není teplé, vlhké počasí, ale spíše chladnější, provázené bouřkami a přeháňkami. Tuto skutečnost potvrzuje, zdá se, i tento rok.

Úkolem metody, jejíž výsledky jsou v tabulce 3, bylo vyvodit důsledky z tohoto chladnějšího, proměnlivého charakteru „fytoftorového“ počasí u nás. Proti této metodě je možno vznést některé námitky, přibližně stejné, jako jsou námitky proti metodě Beaumontově. Tak se jedná na příklad o stanovení nulového data. Neznalostí nulového data je na příklad možno vysvětlit neúspěch metody při předpovědi fytoftory v Telči, případně i v Táboře (stanovení jiného kritéria pro červen).

V praxi se tato otázka pokusně řešila t. zv. signálními srážkami. Tak byly označovány nejvyšší denní srážky během kritického měsíce, kdy je možno počítat s objevením fytoftory. Bylo předpokládáno, že za těchto signálních srážek je zajisté možno počítat s jistým poklesem minimálních teplot, ale zároveň také se stoupnutím relativní vlhkosti. Tak signální srážky 14. července se kryjí pro Doksany s druhou skupinou kritických dnů, kdy je možno počítat s vypuknutím fytoftory. S využitím signálních srážek bylo počítáno i pro praxi, neboť bylo předpokládáno, že se obvykle signální srážky kryjí nebo přibližují svými hodnotami (minimální teploty a relativní vlhkost) k hodnotám požadovaným podle uvedené metody.

Byly činěny pokusy o stanovení doby mezi signální srážkou a vypuknutím fytoftory. Důkladným rozbořem však bylo zjištěno, že takové souvislosti jsou neudržitelné. Signální srážky totiž mohou, ale i nemusí být bezprostřední výstrahou před vypuknutím fytoftory. Představují však nesporně nahromadění příznivých okolností pro další šíření. Jejich význam by bezpochyby vzrostl v sušším roce; v deštivém je jejich význam zajisté menší. Chtěl bych v této souvislosti upozornit na Blattného pravidlo (2). B l a t t n ý usuzuje, že „suché roky jsou sice pro běžný rok brzdou mykos a namnoze (jsou-li velmi suché) naprosto zábranou jejich výskytu, avšak nejsou již touto zábranou pro rok nebo roky příští, nýbrž naopak, nastane-li v příštím roce nebo v některém z blízkých příštích roků pro mykosení příznivé, t. j. vlhké, srážkami husté klima, jsou vlastně nebezpečným podporovatelem a zesilovačem mykos...“. Za takové situace mohou pak mít signální srážky význam, který jim původně byl připisován.

Výskyt fytoftory spadá do období t. zv. evropského monsunu. Anticyklonální situace koncem května bývá počátkem června vystřídána pádem studeného vzduchu s moře nad vyhřátý kontinent, což bývá provázeno zesílením bouřkové činnosti a vydatnými srážkami v druhé polovině června. To se projevuje na ideální roční křivce teploty znatelným poklesem. Toto monsunové proudění bývá přerušeno jen tehdy, zesílí-li azorské akční centrum a pronikne-li do západní nebo

střední Evropy, nebo protáhne-li se daleko na sever do oceánu. V tomto případě je zatarasena cesta pronikání studených front, počasí v létě je suché a teplé. Není-li však azorské centrum dostatečně silné, nabývá převahy monsunové proudění, léto je studené a chladné.

Z toho vyplývá, proč při volbě metody bylo nutno se přidršet minimálních teplot a relativní vlhkosti vzduchu. Soudilo se, že v červnu až červenci je u nás počasí přímořštější a že je možno vycházet z kritérií používaných v littorální části severozápadní Evropy. Přes poměrně dobré výsledky nelze popřít, že vlivem nedostatečného materiálu může výsledek ovlivňovat i náhodnost. Metodu mohou potvrdit v praxi pouze četné zkoušky v různých oblastech a trvalá spolupráce s ostatními zájemci, fytopathology a biology.

Literatura

1. P. M. A. Bourke: "The Forecasting from Weather Date of Potato Blight and other Diseases and Pests", Geneva 1955. — 2. C. Blattný: „Příspěvek k prognostice škodlivých činitelů rostlin“, SČSAZ, XXII. — 3. Dr. Drachovská-Šimanová: „Prognosa a imunita v ochraně rostlin“, 1. část (prognosa), Praha, 1955. — 4. R. Geiger: „Das Klima der bodennahen Luftschicht“, Braunschweig, 1942. — 5. H. Gilles: „Le mildiou traitements“, La pomme de terre française, č. 117, 1949. — 6. Dr. K. Kavina: „Speciální botanika zemědělská“, Praha 1951. — 7. N. A. Naumov: „Bolezni selskochozjajstvennyh rastenij“, Moskva, 1952. — 8. S. A. Sapozhnikovová: „Mikroklima a místní klima“, Praha, 1952. — 9. H. Schrödter: „Agrarmeteorologische Beiträge zu Phytopathologischen Fragen“, Berlin, 1952. — 10. L. P. Smith: "Forecasting outbreaks of Potato Blight", The Met. Mgz., 1953, sv. 82, č. 970. — 11. J. Smolák: „Ochrana rostlin“, Praha, 1954. — 12. P. Uhlíř: „Vliv struktury porostu na mikroklima se zřetelem k působení větru“, SČSAZ, XXII. — 13. Dr. J. Zákopal: „K boji proti plísni bramborové“, Za soc. zem., roč. V, č. 13-14, 1955.

Прогноз фитофторы — поздней гнили картофеля (*Phytophthora infestans*, Montagne, de Bary) по минимальной температуре и относительной влажности, наблюдаемым на метеорологических станциях

Предлагаемая работа (предварительное сообщение) является пособием к вопросу о прогнозе фитофторы. Автор предлагает простой метод прогноза фитофторы при помощи данных метеорологической будки о минимальной температуре и относительной влажности. В статье приводятся также некоторые результаты.

Forecast of Potato Blight (*Phytophthora infestans*, Montagne, de Bary) from Minimum Temperature and relative Humidity as observed at meteorological Stations

The treatise (a preliminary information) is a contribution to the question of forecasting *Phytophthora*. The author suggests a simple method of forecasting by means of the statements concerning minimal temperature and relative humidity as they come from the meteorological stations. There are also some of the results recorded.

Vorhersage des Kartoffelschimmels (*Phytophthora infestans*, Montagne, de Bary) gemäß minimaler Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit nach Messungen meteorologischer Stationen

Die vorgelegte Arbeit (vorläufige Mitteilung) stellt einen Beitrag zur Frage der Vorhersage der *Phytophthora* vor. Der Autor schlägt eine einfache Methode des Vorhersagens der *Phytophthora* mit Hilfe der Angaben minimaler Temperatur und relativer Feuchtigkeit der meteorologischen Station vor. Der Artikel enthält auch einige Resultate.

Vliv nákazy virovou mosaikou u sazečky cukrovky na výnos a jakost semene

Влияние инфекции семенников сахарной свеклы вирусной мозаикой
на урожайность и качество семян

The Effect of Virus Mosaic on Sugar-beet Grown for Seed in the Yield and Quality of Seed

Einfluß der Infektion mit der Mosaikviruskrankheit auf den Ertrag und die Samenqualität der Samenröbe

Ing. Dr techn. et RNDR Bohumír KVÍČALA
Ústřední fytokarantenní laboratoř - ÚKZÚZ, Brno

Došlo dne 16. II. 1956

Úvod

Virové choroby cukrovky, hlavně u nás se vyskytující virová mosaika a virová žloutenka, znamenají snížení výnosů jak průmyslové cukrovky, tak i výnosů sazeček a semene (D r a c h o v s k á, 1951, 1953, 1954). Virové choroby jsou jednou z hlavních příčin nízkých výnosů cukrovkového semene (B l a t t n ý, N e u w i r t h, R y ž k o v, 1949). Tak z průměrných výnosů 19,7 q/ha cukrovkového semene v roce 1937 klesl výnos v roce 1945 na pouhých 13,6 q/ha a v roce 1947, kdy spolupůsobilo ještě sucho, na pouhých 7 q/ha (S t e h l í k, 1951). Vliv mosaiky řepy na snížení výnosů bulev a chrástu byl již probrán v dřívější práci autora (K v í č a l a, 1953); vliv na příslušnou technologickou hodnotu je předmětem jiných publikací (D r a c h o v s k á, 1955, I v a n ě n k o, 1956). V této práci jsou uvedeny jen výsledky pokusů, které ukazují, jaký vliv má nemocná semenice, která byla již jako sazečka infikována virovou mosaikou, na snížení výnosů semene, jeho kvality a některých jiných vlastností. Přenos této choroby semenem nebyl v průběhu pokusů zjištěn, ač bylo vyseto několik tisíc semen ze silně infikovaných semenic.

Děkuji všem pracovníkům Ústřední fytokarantenní laboratoře ÚKZÚZ v Brně za účinnou podporu při této své práci a A. L. Vondráčkové za technickou spolupráci.

Materiál a metoda

Jako pokusného materiálu sazeček cukrovky bylo užito řep odrůdy *Dobrovická N* z pokusů v roce 1952, které byly zpracovány ve dřívější práci (K v í č a l a, 1953). Všechny použité sazečky byly mšicemi uměle infikovány virovou

mosaikou řepy. Seto bylo 22. dubna, infikováno 30. května a sklízeno 28. října 1952. Způsob infekce byl již popsán (K v í ě l a, 1953). Jako kontrolních zdravých sazeček bylo použito řep z téhož pokusu z kontrolních neinfikovaných parcel. Při sklizni a pak hlavně na jaře před vysazením byly zdravé sazečky pečlivě přebrány a vyloučeny ojedinělé sazečky, u nichž se projeví příznaky infekce virovou mosaikou (pozdní samovolná infekce mšicemi). Zdravých sazeček zůstalo pak pro pokus 93 kusů, infikovaných sazeček 114 kusů. Všechny zdravé i nemocné sazečky byly vysazeny 24. a 25. března 1953 na pokusném poli ústavu odděleně ve vzdálenosti více než 100 metrů. Mezi oběma pokusnými parcelami byla řada asi dvacetipětiletých hustě zapojených a vzrostlých jablonovitých zákrsků, které zlepšovaly izolaci obou parcel. Pokusné pole ústavu je od ostatních zemědělských kultur vzdáleno nejméně 2 km, takže infekce zvenčí nebyla pravděpodobná. Obě dvě semenice byly v pravidelných čtrnáctidenních intervalech postřikovány organofosforečnými insekticidy (605, Ekatox 20, Systox atd.) proti mšicím, přesto se ale na parcele zdravých semeníc u dvou rostlin projevila infekce virovou mosaikou již 10. května a další tři sazečky projevily rovněž příznaky infekce 13. června. Jednalo se pravděpodobně o latentní infekci sazeček, která se pozdě projevila, nebo o eventuální přenos z reservoárových hostitelů-plevelů. Všechny tyto nemocné rostliny byly z porostu odstraněny. Jedna semenice zahynula hnilobou, takže do konce pokusu zůstalo u zdravých rostlin jen 88 semenáček. U semeníc infikovaných dvě rostliny pro silnou infekci vůbec nevyhnaly květní lodyhy, dvě byly poškozeny a ulomeny větrem, takže do konce pokusu do sklizně zůstalo pouze 110 rostlin.

Pokusná část

K výsadbě byly použity všechny vypěstované řepy na pokusných parcelkách, většinou přesahující nejvhodnější váhový průměr udávaný pro sazečky (S t e h l í k, 1951), a proto také u některých semeníc byl značný výnos semene. Některé bulvy, použité jako sazečky, jak u zdravých tak i u nemocných, vážily až 1 kg. Procento nižších vah bylo u nemocné sazečky značně vyšší než u sazečky zdravé, jak je vidět z tabulky 1 a 2. Sazečky byly vysazeny podle váhy

Tab. 1

Табл. 1

Table 1

Tab. 1

Váhová velikostní skupina v g	Zdravá sazečka		Sazečka infikovaná virovou mosaikou	
	počet kusů	%	počet kusů	%
40— 100	3	3,2	16	14,0
101— 200	5	5,2	20	17,6
201— 300	18	19,2	28	24,6
301— 400	17	18,1	20	17,6
401— 500	18	19,2	13	11,4
501— 600	12	13,0	8	7,0
601— 700	10	10,5	4	3,5
701— 800	5	5,2	2	1,7
801— 900	3	3,2	2	1,7
901— 1000	1	1,6	1	0,9
přes 1000	1	1,6	0	0,0
Celkem	93	100,0	114	100,0

od největší do nejmenší, postupně v řadách za sebou, ve sponu 70×70 cm. Půda nebyla hnojena chlévskou mrvou od nepaměti. Bylo přihnojeno jen umělými hnojivy v obvyklých dávkách. Ve váhové skupině od 40 do 200 g bylo zdravých sazeček 8,4 %, kdežto sazeček nemocných virovou mosaikou 31,6 %. Ve váhové skupině od 700 do 1000 g bylo zdravých sazeček 11,6 %, nemocných pouze 4,3 %.

Tab. 2

Табл. 2

Table 2

Tab. 2

Velikostní skupina v g	Zdravé sazečky		Infikované sazečky	
	počet	%	počet	%
do 200	8	8,4	36	31,6
do 300	18	19,2	28	24,6
301—600	47	50,3	41	36,0
601—900	18	18,9	8	6,9
přes 900	2	3,2	1	0,9

Infekce měla vliv na velikost bulvy při stejném sponu a stejné agrotechnice, jak na to bylo již poukázáno (K v í č a l a, 1953). V době vegetace obě parcely vykazovaly určité rozdíly. Infikované semenice rostly z počátku pomaleji. Na listech se projevovaly více nebo méně zřetelné příznaky mosaiky různých typů a intensity. Tvorba květních lodyh u některých byla pomnožená, u jiných zase redukována, ale všeobecně květní lodyhy byly slabší, zatím co na parcele zdravých semenic vyrostly jedna až tři hlavní květné lodyhy z každé sazečky. V době květu se neprojevovaly zřetelné rozdíly, ač u infikované semenice se zdálo být kvetení o něco ranější. Doba zrání semene se pak ale zřetelně lišila.

Infikované semenice dozrávaly o deset až čtrnáct dní dříve a také u nich kolísala doba zrání podle stupně napadení, posuzováno podle intensity příznaků na rozdíl od pozorování D r a c h o v s k é (1954). Semenice s příznaky žluté skvrnitosti listů a deformacemi listů dozrávaly dříve než rostliny, kde se příznaky projevovaly jen chlorotickými skvrnami a mírnými deformacemi listů. Toho jsme také svědky v praxi, v porostech semenic, kde v důsledku někdy až 90 % napadení virovými chorobami je zrání semene velmi nestejněmorné a činí při mechanizaci sklizně potíže a přezrálé semeno vypadává (D r a c h o v s k á, 1955). Semena z obou parcel se sklízela postupně, podle dozrávání jednotlivých rostlin. Sklizeň semenic infikovaných byla zruba provedena na čtyřikrát, u zdravých dvakrát. U zdravých semenic bylo rozmezí zrání jednotlivých rostlin čtyři až sedm dní, kdežto u nemocných semenic osm až deset dní. Po sklizni bylo semeno uloženo na půdu k vyschnutí a vydroleno na podzim ručně. Semeno bylo pro každou skupinu zváženo zvláště a váha přepočtena na jednu rostlinu a na hektar (viz tab. 3).

Výnos přepočtený na jeden hektar činil u zdravých semenic 16,35 q, kdežto u semenice infikované virovou mosaikou jen 9,22 q, což je snížení sklizně o 56,4 procenta.

Z celkového množství semene každé skupiny byl pak vzat vzorek 250 g pro laboratorní zkoušky. V nich byl nejdříve stanoven podíl v jednotlivých velikostních skupinách klubíček na sítích předepsaných semenářskými předpisy. U jednotlivých velikostních skupin byla pak v zimě a časně na jaře zkoušena klíivost

Tab. 3. Váha sklizeného semene
Табл. 3. Вес собранных семян
Table 3. Weight of harvested seed
Tab. 3. Gewicht des geernteten Samens

	Váha sklizeného semene v g	Přepočteno na 1 rostl. v g	Počet skliz. rostlin	Přepočteno na 1 ha cca 20.500 rostlin v g
Zdravá semenice	7,050	79,8	88	16,35
Infikovaná semen.	4,950	45,0	110	9,22
Snížení sklizně	—	34,8	—	7,13
Celkové snížení sklizně semene o 56,4 %				

v půdě v bedničkách. Byl též stanoven počet klíčků vyklíčených z jednotlivých klubiček. Podíl velikostních skupin byl stanoven sítí velikostních průměrů od 2 do 5 mm odstupňovaných po 0,5 mm. V celku bylo tedy osm velikostních skupin, bereme-li v úvahu i propad pod sítí 2 mm. Vzorky pro tyto zkoušky byly vzaty z průměrného 250 g vzorku obou skupin semene a zkoušky byly třikrát opakovány. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách 4 a 5 a je z nich zřejmo, jak značný vliv na velikost, množství a váhu klubiček v jednotlivých velikostních skupinách má onemocnění virovou mosaikou.

Byla též stanovena absolutní váha 100 klubiček jednotlivých velikostních skupin od 2 do 5 mm, která je uvedena v tabulce 6. Z ní je patrné snížení absolutní váhy 100 klubiček z infikované semenice u velikostní skupiny 3 mm o 42,5 % proti klubičkům stejné skupiny ze semenice zdravé. Procentické snížení absolutní váhy u klubiček z infikovaných semenic různě kolísá v jednotlivých velikostních skupinách a u velikostní skupiny 4,5 mm činí pouze 22,5 %. Drachovská (1955) uvádí při smíšené infekci semenic virovou mosaikou a virovou žloutenkou snížení absolutní váhy 100 klubiček o 32 %. V našem případě u onemocnění pouze virovou mosaikou činí v průměru všech velikostních skupin 16,9 %, ale v některých velikostních skupinách je i vyšší než udává Drachovská pro smíšenou infekci. Benč udává snížený výnos semene z nemocných semenáčků o 5 až 50 %, jiní autoři 23 až 50 %. Z toho je zřejmé, že snížení výnosů kolísá podle podmínek pokusu, při čemž v každém případě je značné.

Podíl ve velikostní skupině pod 2 mm (včetně prázdná klubička, úlomky a pod.) 5,70 %.

Podíl ve velikostní skupině od 3 do 5 mm (klubička) 85,01 %.

Podíl ve velikostní skupině klubiček 4,5 mm (největší podíl) 22,54 %.

Podíl ve velikostní skupině klubiček 5,0 mm 9,31 %.

Váhový podíl ve velikostní skupině pod 2 mm (včetně prázdná klubička, úlomky a pod.) 21,51 %.

Váhový podíl ve velikostní skupině klubiček od 3 do 5 mm 55,32 %.

Váhový podíl ve velikostní skupině klubiček 4,5 mm 3,23 %.

Váhový podíl ve velikostní skupině klubiček 5,0 mm 1,25 %.

Váhový podíl ve velikostní skupině klubiček 3,0 mm (největší podíl) 25,40 procenta.

Tab. 4. Zdravá semenice
Табл. 4. Здоровый семенник

Table 4. Healthy sugar-beet grown for seed
Tab. 4. Gesunde Samenrübe

Číslo vzorku	Velikost sít v mm																	
	pod 2		2,0		2,5		3,0		3,5		4,0		4,5		5,0		Celkem	
	g	počet klubiček	g	počet klubiček	g	počet klubiček	g	počet klubiček	g	počet klubiček	g	počet klubiček	g	počet klubiček	g	počet klubiček	g	počet klubiček
Ia	1,3	0	0,97	226	1,31	215	3,39	—	4,47	306	5,52	253	5,90	207	2,20	58	25	1265
Ib	1,85	0	0,95	244	1,15	183	3,31	306	4,35	273	4,95	242	5,54	104	2,88	79	25	1431
Ic	1,07	0	1,05	230	1,57	254	3,90	390	4,72	344	5,31	257	5,48	188	1,91	45	25	1708
Úhrnem	4,22	0	2,97	700	4,03	652	10,60	696	13,54	923	15,78	752	16,92	499	6,99	182	75	4404
Průměr	1,4	0	0,99	233,3	1,34	217,3	3,53	322	4,51	307,7	5,26	250,7	5,64	166,3	2,33	60,7	25	1468
%	5,7	0	3,95	15,82	5,35	14,08	14,10	15,8	18,03	20,9	21,03	17,10	22,54	11,3	9,31	4,1	100	100

Tab. 5. Semenice infikovaná virovou mosaikou řepy
Табл. 5. Семенник сахарной свеклы, инфицированный вирусной мозаикой
Table 5. Sugar-beet infected with virus mosaic
Tab. 5. Mit der Rüben-Mosaikkrankheit infizierte Samenrübe

Číslo vzorku	Velikost sít v mm																	
	pod 2		2,0		2,5		3,0		3,5		4,0		4,5		5,0		Celkem	
	g	počet klubiček	g	počet klubiček	g	počet klubiček	g	počet klubiček	g	počet klubiček	g	počet klubiček	g	počet klubiček	g	počet klubiček	g	počet klubiček
2a	4,89	0	2,34	421	3,43	562	6,60	775	4,39	337	2,41	123	0,85	33	0,29	7	25,2	2258
2b	5,55	0	2,66	570	3,70	553	5,91	673	4,05	288	2,07	104	0,80	33	0,35	12	25,09	2233
2c	5,85	0	1,97	560	3,38	524	6,56	708	4,35	280	1,89	100	0,81	31	0,32	8	25,13	2211
Úhrnem	16,29	0	6,97	1551	10,51	1639	19,07	2156	12,79	905	6,37	327	2,46	97	0,96	27	75,42	6702
Průměr	5,43	0	2,32	517	3,50	546,3	6,36	718,7	4,26	301,7	2,12	109	0,82	32,3	0,32	9	25,14	2234
%	21,51	0	9,27	28,51	14,0	24,4	25,40	32,1	17,02	13,5	8,42	4,8	3,23	1,4	1,25	0,4	100	100

Tab. 6. Váha 100 klubiček řepy v gramech

Табл. 6. Вес 100 клубочков семян сахарной свеклы в граммах

Table 6. Weight of 100 sugar-beet glomerules in grams

Tab. 6. Gewicht von 100 Rübenknäueln in Grammen

Velikostní skupina v mm	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Klubička ze zdravé semenice	1,52	1,47	2,10	3,30	3,80
Klubička z infikované semenice	0,88	1,48	1,94	2,56	3,55
Absolutní snížení o	0,64	0,06	0,16	0,74	0,25
Snížení v % o	42,5	5,0	8,0	22,5	6,6
Průměrné snížení o 16,9 %					

V jednotlivých velikostních skupinách u obou skupin semenáčků byla také zjišťována klíčivost a počet klíčků u jednotlivých klubiček. V každé velikostní skupině obou semenáčků bylo vždy pro jeden pokus vyseto deset klubiček, což bylo opakováno v průměru šestnáctkrát v různých časových intervalech od ledna do dubna roku 1954. Přitom byl současně sledován zdravotní stav vyklíčených řep, hlavně výskyt virových chorob, aby byla zjištěna eventuální možnost přenosu virové mosaiky řepy semenem.

V žádném případě nebyly zjištěny příznaky virového onemocnění u vyklíčených řep, ačkoliv byly pak pozorovány po osm týdnů. U velikostní skupiny pod 2 mm byl v podílu jen malý počet klubiček se semenem, proto bylo vyseto celkově jen dvacet klubiček ve dvou opakováních, a to jak u semen z virosní, tak

Tab. 7

Табл. 7

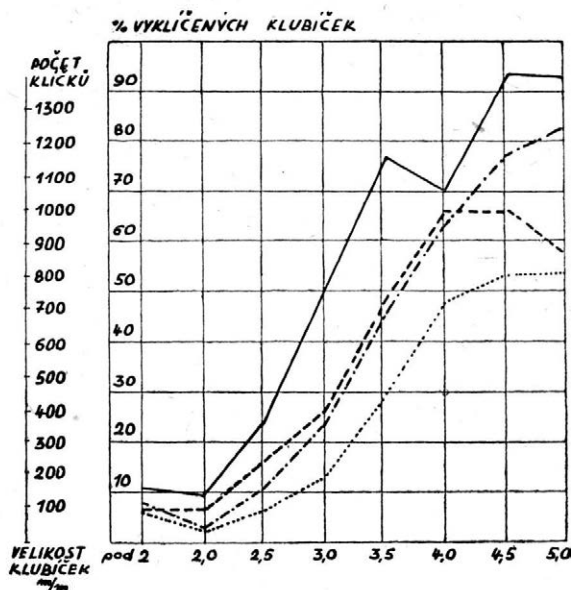
Table 7

Tab. 7

Velikostní skupina v mm	Semeno ze zdravé semenice				Semeno ze semenice nakažené virovou mosaikou					
	Celkový počet vysetých klubiček	Celkový počet vyklíčených klubiček	% vyklíčených klubiček	Počet klíčků, přepočteno na 480 klubiček	Celkový počet vysetých klubiček	Celkový počet vyklíčených klubiček	% vyklíčených klubiček	Počet klíčků, přepočteno na 480 klubiček	Snížení vy- klíčených klubiček a klíčků proti zdravým v %	
									klu- bička	klíčky
pod 2	60	6	10,0	120	60	4	6,7	88	– 3,3	–26,7
2,0	480	46	9,6	51	480	28	5,8	50	– 3,8	– 2,0
2,5	480	113	23,5	153	480	74	15,4	96	– 8,1	–37,2
3,0	480	247	51,4	365	480	128	26,6	199	–24,8	–45,5
3,5	480	369	76,8	678	480	229	47,7	435	–29,1	–35,9
4,0	480	336	70,0	961	320	211	66,0	712	– 4,0	– 2,6
4,5	480	449	93,5	1174	120	79	65,8	796	–27,7	–32,2
5,0	200	185	92,5	1252	40	23	57,5	804	–35,0	–35,7
Průměr			53,4				36,4		–17,0	–30,1

ze zdravé semenačky. Ve velikostní skupině nad 5 mm byl též podíl klubiček menší a bylo proto vyseto 60 až 80 klubiček v šesti až osmi opakováních pro každou skupinu semene. Výsledky pokusu jsou sestaveny v tabulce 7 a na obrázku 1 a je z nich patrné značné snížení klíčivosti v jednotlivých velikostních skupinách u semene z virosních semenice proti semenu ze zdravé semenice a činí na př. ve velikostní skupině 3 mm 24,8 % a ve velikostní skupině 4,5 mm 27,7 procenta, ve velikostní skupině 5 mm 35 %. V průměru je počet vyklíčených klubiček u zdravé semenice 36,4 %. Přitom nejvyšší procento klíčivosti semen ze zdravé semenice činí 93,5 %, u semen z virosní semenice pouze 66 %.

Snížení procenta vyklíčených klíčků u klubiček z virosní semenice kolísá od 26 do 45,5 % proti počtu klíčků z klubiček zdravých semenice.



Obr. 1

Рис. 1

Ill. 1

Abb. 1

Rozbor výsledků a jejich praktické zhodnocení

V pokusech s infikovanou semenačkou cukrovky odrůdy *Dobrovická N*, která byla jako sazečka uměle infikována v určitý den prvního roku vegetace virovou mosaikou, bylo prokázáno, že vliv onemocnění na výnos semene proti kontrolní neinfikované semenačce byl značný. To potvrzují nálezy našich a cizích autorů, kteří ale většinou experimentovali s virovou žloutenkou nebo komplexem obou těchto chorob (Blattný, Neuwirth, Ryžkov, 1949, Drachovská, 1955, Schlösser, 1951, Stendel a Heiling, 1954, Wenzl, 1951, 1953, 1954 a j.). Schlösser na příklad udává u semene ze semenice napadených virovou žloutenkou klíčivost 77 % na rozdíl od semene ze zdravých semenice, kde dosáhl klíčivosti 83,5 %. V našem případě je u virové mosaiky tento poměr daleko horší, vezmeme-li klubička průměrné velikosti 4,5 milimetru, je klíčivost zdravých 93,5 % a nemocných 65,8 %. V našich pokusech bylo prokázáno 56,4 % snížení výnosů semene. Někteří autoři uvádějí snížení o 50 % i více, Drachovská (1955), Benq (1954) o 5–50 %. Rozdíl u našich výsledků mohla zavinit také okolnost, že použité sazečky nebyly váhově vyrovnány a některé vážily u obou skupin až 1 kg. Infekce virovou mosaikou se také zřetelně projevila na váze sazeček, tak na příklad ve velikostní skupině 40–200 g bylo z celkového počtu 93 zdravých a 114 infikovaných sazeček u sazeček zdravých 8,4 %, kdežto u sazeček infikovaných 31,4 %. Ve váhové skupině 700–1000 g bylo u zdravých sazeček 11,6 % a u infikovaných jen 4,3 %. Všeobecně tedy infikovaná sazečka byla váhově menší, ač doba setí u obou skupin řep byla stejná a rovněž tak délka doby vegetace. Přirozeně, že i váha sazeček se musela vlivně projevit na výnos semene. Kvalita semene byla posuzována podle velikosti klubiček, podle klíčivosti a podle počtu klíčků. U zdravé semenice je

největší váhový podíl klubiček 22,54 % ve velikostní skupině 4,5 mm, kdežto u infikované semenice činí procentický podíl klubiček téže velikostní skupiny pouze 3,23 %. Váhový podíl ve velikostní skupině 2 mm a pod 2 mm činí u zdravé semenice 9,65 %, kdežto u infikované semenice 30,78 %. Z celkového počtu je u zdravé semenice největší podíl 22,54 % ve velikostní skupině 4,5 mm, tedy podle dřívějších názorů u nejlepších klubiček. U infikované semenice je největší podíl ve velikostní skupině 3 mm a činí 25,40 %. V přítomné době vzhledem k usnadnění agrotechniky pěstování cukrovky, hlavně k usnadnění jednocení, se šlechtitelé snaží vyšlechtit řepu, která má menší počet semen v klubičku. Tomu požadavku by nejlépe odpovídala klubička menší o průměru 3 mm i méně, kterých je vždy větší procento u virovních semenáčků. Ovšem z ostatních důvodů, které jsem uvedl, není žádoucí používat semene z virovních semenáčků, i když možnost přenosu virové mosaiky semenem je podle našich pokusů nepravděpodobná.

Také pokusy dřívějších autorů o přenosu virové mosaiky řepy semenem byly negativní (P o z d ě n a J., L. H e l e b r a n t a C. B l a t t n ý st., 1954). B l a t t n ý ml. (1955) ve svých pracích uvádí možnost přenosu virové mosaiky řepy semeny plevelných rostlin, které jsou nebo mohou být reservoárovými rostlinami této virové, a to hlavně druh rodu *Chenopodium*, *Atriplex* a *Amaranthus*. Domnívám se, je-li tato možnost, že se zde může jednat spíše o přenos kontaminativní z klubička než vlastním semenem. Při klíčení pak může dojít k poranění klíčku a infekce z oplodí může do něho vniknout. V novější práci uvádí B l a t t n ý ml. (1956), že virová mosaika řepy se přenáší řepnými semeny, ale také semeny plevelů, a to pravděpodobně jen v oplodí.

Také absolutní váha klubiček je virovou mosaikou ovlivněna. Snížení absolutní váhy 100 klubiček ve velikostní skupině 4,5 mm činí u nemocných semenic 22,5 % proti klubičkům stejné skupiny u zdravých semenic. U velikostní skupiny 3 mm je snížení o 42,5 %. D r a c h o v s k á (1955) udává u smíšené infekce snížení absolutní váhy semen z nemocných semenic o 32 %. Zajímavé jsou naše výsledky zkoušek klíčivosti a počtu klíčků. Zkoušky byly konány u značného počtu klubiček v různých velikostních skupinách v několika opakováních, čímž jsou průkazné. Ukazují, že u semenice zdravé je největší procento vyklíčených klubiček ve velikostní skupině 4,5 mm a činí 93,5 %. Naproti tomu ve stejné velikostní skupině u semenice nakažené virovou mosaikou činí 65,8 %, celkové snížení je o 27,7 % a v počtu klíčků je snížení o 32,2 %. Ve velikostní skupině 5 mm je klíčivost klubiček zdravé semenice 92,5 %, u infikované semenice pouze 57,7 %; čili snížení o 35 % a v počtu klíčků o 35,7 %.

D r a c h o v s k á (1955) udává snížení klíčivosti u smíšené infekce o 44 %. Výsledky S c h l ö s s e r o v y (1951) byly již uvedeny. Z tabulky 7 jsou tyto výsledky patrné v různých velikostních skupinách a v průměru činí snížení 17 %. V tabulce je nápadný jen nepatrný pokles klíčivosti o 4 % ve velikostní skupině 4 mm, kdežto snížení v počtu klíčků je u téže velikostní skupiny 26 %; jednalo se tedy o poměrně velká klubička většinou jen s jedním nebo dvěma klíčovými semeny. Z pokusů je patrné, že virová mosaika řepy, jde-li o infekci sazeček záhy v době prvního roku vegetace, má značný vliv na výnos a jakost semene. Snížení výnosů semene o 56,4 %, jak bylo v našich pokusech zjištěno, je značné. Uvážíme-li, že stejné množství semene, které jsme v roce 1936 získali z určitého počtu metrických centů sazeček, musíme v roce 1955 získávat z desetinasobného množství sazeček (S t e h l í k, 1956). O to také potřebujeme větší plochu, na které bychom jinak mohli vyrobit hodnotné krmivo a zvýšit tak živočišnou výrobu.

Proto snahy některých našich řepářských pracovníků za účelem zkvalitnění výroby cukrovkového semene zavedením izolace pěstovaných sazeček a semenic navzájem a k průmyslové řepě jsou oprávněny (D r a c h o v s k á, 1954) a je nejvýše správné, aby isolační vzdálenosti byly pojaty i do státní normy pro přehlídky porostů v uznávacím řízení sazeček a semenic a také výskyt virových chorob v porostech sazeček a semenic by měl být přísněji posuzován. Tak, jak se to dnes provádí, kdy rostou všechny uvedené druhy kultur vedle sebe (průmyslová řepa, sazečka a semenice), což sice je s hlediska praxe pohodlnější, vede však k důsledkům, na něž jsme již poukázali. Zvýšení hektarových výnosů cukrovkového semene, zlepšení jeho kvality a tím i snížení ploch pro pěstování sazeček a semenic zaslouží si námahu pěstovat sazečky i semenice odděleně mimo hon věnovaný cukrovce pro průmyslovou spotřebu. Při budování semenářských hospodářství mělo by se na tuto okolnost pamatovat.

V našich pokusech bylo zajímavé, že semenice infikovaná zrála dříve v průměru o 10 až 14 dní než semenice zdravá na rozdíl od pozorování D r a c h o v s k é (1954), která udává, že silný výskyt virové mosaiky způsobil obvykle velké zpoždění semenice ve vývoji a rostliny zrály velmi pozdě a daly skoro jen zadinu. V našem případě první údaj nemůžeme zcela potvrdit, i když se z počátku zdálo, že nemocné semenice jsou ve svém vývoji opožděny. Později to dohnaly a zrály předčasně. Pokud jde o druhý fakt, že mosaikové semenice daly skoro jen zadinu, můžeme potvrdit a je to nejlépe vidět z tabulek 4, 5 a 6 v procentickém zastoupení jednotlivých velikostních skupin klubiček a na jejich klíčivosti.

Přenos virové mosaiky řepy semenem nebyl v našem případě prokázán; ač rostliny byly pozorovány od vzejití po osm týdnů až dva měsíce, přece žádná neprojevila zřetelných příznaků virové mosaiky, přesto, že pocházely ze semenic, které byly velmi silně napadeny. Soudíme proto, že virová mosaika řepy není řepným semenem přenosná, alespoň ne kmen, se kterým bylo experimentováno.

Snaha zlepšit pěstování řepového semene ozdravením kultur sazeček i semenáčků je správná a zásada prostorové izolace sazeček, semenic i průmyslové řepy, jakož i důsledný boj proti mšicím — přenašečům virových chorob — by měly být přísně dodržovány. Zpřísnění uznávacího řízení a vylučování porostů sazeček a semenic silně napadených virovými chorobami (25—50 %) a bez isolačních vzdáleností jsou významným mezníkem k postupnému zlepšení našeho řepářského semenářství. Zmenšení plochy věnované sazečkám a semenicím a vypěstování stejného nebo i většího množství semene na těchto plochách může zlepšit a zvýšit naši zemědělskou výrobu i na jiných úsecích.

Souhrn

V práci byl sledován vliv infekce sazečky cukrovky *Dobrovická N* virovou mosaikou řepy (*Beta virus 2*, *Marmor betae*) na výnos a kvalitu semene cukrovky. Práce je doplňkem a pokračováním dřívější práce (K v í č a l a, 1953) sledující vliv této choroby na výnos řepy. Pokusy bylo zjištěno, že semenice napadená virovou mosaikou již jako sazečka dala výnos semene o 56,4 % nižší než zdravá semenice kontrolní. Absolutní váha 100 klubiček ze semenice s virovou mosaikou byla o 42,5 % nižší než u semenice zdravé u klubiček velikostní skupiny 3 mm. Ve velikostní skupině 4,5 mm bylo toto snížení absolutní váhy o 22,5 %. V pokusech byl též sledován váhový poměr v jednotlivých velikostních skupinách klubiček a jejich počet ve skupinách od 2 do 5 mm odstupňován po

0,5 mm; dále byla sledována klíčivost a počet klíčků opět odděleně podle jednotlivých velikostních skupin klubiček. Byl zjištěn tento procentický váhový a početní průměr u klubiček ze zdravé i nemocné semenice, jak udává připojená tabulka.

Tab. 8

Табл. 8

Table 8

Tab. 8

Velikostní skupina mm		pod 2	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Zdravá semenice	%	5,7	3,95	5,35	14,10	18,30	21,03	22,54	9,31
	počet	—	15,8	14,08	15,8	20,9	17,1	11,3	4,1
Mosaiková semenice	%	21,51	9,27	14,0	25,4	17,2	8,42	3,23	1,25
	počet	—	28,5	24,4	32,1	13,5	4,8	1,4	0,4

Klíčivost semene byla u infikované semenice snížena o 24,8–35,0 % ve velikostních skupinách od 3 do 5 mm. Počet vyklíčených klíčků v těchto velikostních skupinách byl nižší o 26–45 %, jak je zřejmo z tabulky 7. Přenos virové mosaiky semenem nebyl prokázán, ač bylo v pokusech vyseto skoro 3.000 klubiček ze silně infikovaných semenic. K zlepšení a zkvalitnění výroby semene cukrovky jsou zdůrazněna opatření k zabránění přenosu virových chorob mšicemi bojem proti nim a prostorovou izolací sazeček, semenic a průmyslové cukrovky navzájem. Dále zpřísnění uznávacího řízení a vylučování porostů sazeček a semenic silně napadených virovými chorobami a bez prostorové izolace.

Literatura

1. Blattný C., Neuwirth Fr. a Ryžkov J. (1949): Zdravá řepa - výnosná řepa, Praha 1949. — 2. Blattný C. ml. (1955): Šetření o přirozených ohniscích viros řep II a III. Listy cukrov. 71, str. 114 a 134. — 2a. Blattný C. ml. (1956): Šetření o přirozených ohniscích viros řep V. Listy cukrov. 72, str. 77-79. — 3. Drachovská-Šimanová (1953): Návrh na ozdravení cukrovky napadené virovými chorobami, Listy cukrov. 69, str. 149. — 4. Drachovská-Šimanová (1952): Virové choroby cukrové řepy, Preslia, 24, str. 113. — 5. Drachovská-Šimanová (1954): Negativní výběry u řep sazeček a semenáčků, Sborník ČSAZV 27, str. 139. — 6. Drachovská-Šimanová (1954): Některé příčiny poklesu výnosů cukrovky a semenáčků, Listy cukrov. 70, str. 53. — 6a. Ivančenko D. (1956): Vplyv doby infekcie vírusovou mozaikou na výnos a na chemicko-technologickú akosť cukrovky, Chemicke Zvesti 10, str. 396-402. — 7. Schlösser L. A. (1951): Virose Rübelngelbsucht an Samenrüben, Phytopath. Zeitschr. 18, str. 114. — 8. Steudel W. a Heiling A. (1951): Die Vergilbungskrankheit der Rübe, Mitt. B. Z. Anst. Berlin, 79. — 9. Kvíčala B. A. (1947): Studies on the relationship between some Aphids and the sugar-beet mosaic, Sborník Vys. šk. zeměd. Brno, sig. C38. — 10. Kvíčala B. A. (1953): Vliv doby infekce virovou mozaikou řepy na výnos, Sborník ČSAZV ř. A, 26, str. 533. — 11. Stehlík V. (1951): Pěstování řepového semene, Praha, SZN, 1951. — 12. Stehlík V. (1956): ústní sdělení. — 13. Pozděna J., Helebrandt L. a Blattný C. st. (1954): Příspěvek k poznání přenosu žloutenky řepy cukrové semenem, Sborník ČSAZV, řada A, 27, str. 295-304.

Влияние инфекции семенников сахарной свеклы вирусной мозаикой на урожайность и качество семян

В работе исследовалось влияние инфекции вирусной мозаикой семенников сахарной свеклы сорта Добровицкая N (Бета вирус 2, *Marmor betae*) на урожайность и качество ее семян. Работа является дополнением и продолжением пре-

дыдущей работы (Квичала 1953), в которой изучалось влияние этой болезни на урожайность сахарной свеклы. Опытами было установлено, что семенники, зараженные вирусной мозаикой еще как высадки, дают урожай семян на 56,4 % меньше, чем здоровые контрольные семенники. Абсолютный вес 100 клубочков от семенников, зараженных вирусной мозаикой, был на 42,5 % ниже, чем у здоровых семенников в группе клубочков величиной в 3 мм. В группе клубочков величиной в 4,5 мм снижение абсолютного веса составляло — 22,5 %. Во время испытаний исследовалось также весовое соотношение в отдельных группах клубочков и их число в группах размерами от 2 до 5 мм при градации по 0,5 мм; кроме того в каждой группе по величине клубочков наблюдалась способность к прорастанию и число ростков. На основании исследований были установлены средние процентные весовые и количественные соотношения здоровых и зараженных клубочков семенников, которые приведены в таблице 8.

Таблица 8

Группа клубочков по величине		меньше 2	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
здоровый семенник	%	5,7	3,95	5,35	14,10	18,30	21,03	22,54	9,31
	число	—	15,8	14,08	15,8	20,9	17,1	11,3	4,1
пораженный семенник	%	21,51	9,27	14,0	25,4	17,2	8,42	3,23	1,25
	число	—	28,5	24,4	32,1	13,5	4,8	1,4	0,4

Способность семян к прорастанию у инфицированных семенников была снижена на 24,8—35,0 % в группах клубочков величиной от 3 до 5 мм. Число проросших ростков в тех же самых группах по величине было снижено на 26—45 %, как это ясно видно из таблицы 7. Перенос вирусной мозаики семенами не был, однако, доказан, хотя при опытах было посеяно 3 000 клубочков от сильно инфицированных семенников. Для улучшения и повышения качества производства семян сахарной свеклы подчеркиваются мероприятия по воспрепятствованию переносу вирусных заболеваний тлей и мероприятия по борьбе с тлей, и взаимной изоляции в пространстве высадков, семенников и технической сахарной свеклы. Далее необходимо более строго проводить апробацию культур и исключать насаждения высадков и семенников, сильно пораженных вирусными заболеваниями и без изоляции в пространстве.

Прорастание семян было у инфицированных семенников снижено на 24,8 — 35,0 % в группах по величине от 3 до 5 мм. Число появившихся ростков в этих группах по величине было ниже на 26—45 %, что лучше всего видно из таблицы 7. Перенос вирусной мозаики семенами не был доказан, хотя в течение опыта было высеяно около 3 000 клубочков от сильно инфицированных семенников. Для улучшения и повышения качества производства семян сахарной свеклы подчеркивается значение мероприятий по предупреждению переноса вирусных заболеваний тлей. Эти мероприятия состоят из борьбы с тлей, из взаимной пространственной изоляции высадков, семенников и промышленной сахарной свеклы; далее, из установления более строгого порядка апробации и исключения сильно пораженных насаждений высадков и семенников без пространственной изоляции.

The Effect of Virus Mosaic on Sugar-beet Grown for Seed in the Yield and Quality of Seed

In this paper the influence of infection by sugar beet mosaic upon yield and quality of sugar-beet seed was given field tests. The experiments showed that sugar-beet for seed totally infected by sugar beet mosaic in the previous year gave a 56.4% lower yield than the healthy sugar-beet for seed used as control. The absolute weight of 100 seeds from infected plants was 42.5% lower than 100 seeds from healthy plants in the size group of 3 mm. In the size group of 4.5 mm the absolute weight was 22.5% lower. The weight relation in the various size groups of seeds was also tested.

The seed samples were divided in the shaking machine into various size groups from 2 to 5 mm graduated by 0.5 mm. The germinating power and the number of sprouts in the same size groups were determined. The mean weight of seeds from healthy and infected plants is shown in the table:

Tab. 8

Size Group in mm		Under 2	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5
Healthy sugar-beet for seed	%	5,7	3,95	5,35	14,1	18,3	21,03	22,54	9,31
	Number	—	15,8	14,08	15,8	20,9	17,1	11,3	4,1
Plants infected with sugar-beet mosaic	%	21,51	9,27	14,0	25,4	17,2	8,42	3,23	1,25
	Number	—	28,5	24,4	32,1	13,5	4,8	1,4	0,4

The germinating power of seeds from infected plants was 24.8 to 35.0% lower in the size groups from 3 to 5 mm. The number of sprouts in the same size groups was 26 to 45% lower as is to be seen in table 7. The transmission of sugar-beet mosaic by seeds was not proved though 3000 seeds from heavily infected plants were tested. For improving the quality of sugar-beet seed production various methods are recommended. First of all aphid control, then special isolation of sugar-beet grown for seed, industrial sugar-beet and sugar-beet for seedlings, more rigorous conditions of control in planting sugar-beet for certified seeds.

Einfluß der Infektion mit der Mosaikviruskrankheit auf den Ertrag und die Samenqualität der Samenrübe

Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit bestand in der Untersuchung des Einflusses der Infektion von Zuckerrübenstecklingen der Sorte Dobrovická N mit der Rüben-Mosaikkrankheit (Beta virus 2, Marmor betae) auf den Ertrag und die Samenqualität der Zuckerrübe. Die Arbeit stellt eine Ergänzung und Fortsetzung einer früheren Arbeit (Kvičala 1953) dar, die den Einfluß dieser Viruskkrankheit auf den Zuckerrüben-ertrag zum Gegenstand hatte. Auf Grund der Versuche wurde festgestellt, daß die schon im Stecklingsstadium von der Virus-Mosaikkrankheit total befallenen Samenrüben, im Vergleich mit den gesunden Kontroll-Samenrüben, einen um 56,4% verminderten Ertrag lieferten. Das absolute Gewicht von 100 Samenrübelsknäueln, der Größengruppe 3 mm, die von mosaikkranken Pflanzen stammten, war um 42,5% geringer, als das Gewicht von Knäueln gesunder Samenrüben. Bei der Größengruppe 4,5 mm belief sich die Verringerung des absoluten Knäuelgewichtes auf 22,5%. Im Verlauf der Versuche wurde auch das Gewichtsverhältnis der einzelnen Größengruppen der Knäuel festgestellt und deren Anzahl in den Gruppen von 2—5 mm, gegliedert nach 0,5 mm, ermittelt; ebenso die Keimkraft und die Anzahl der Keime, neuerlich nach den einzelnen Größengruppen der Knäuel gegliedert.

Die Keimkraft des Samens war bei der infizierten Samenrübe bei den Größengruppen von 3—5 mm um 24,8—35,0% herabgesetzt. Wie aus Tabelle No. 7 ersichtlich ist, war bei den gleichen Größengruppen die Anzahl der aufgegangenen Keime um 26—45% geringer. Eine Übertragung der Mosaikkrankheit durch den Samen wurde nicht nachgewiesen, obwohl bei der Vornahme der Versuche beinahe 3.000 Knäuel, die von stark infizierten Samenrüben stammten, zur Aussaat gelangten. Zur Verbesserung des Zuckerrübensamenbaus muß den Maßnahmen, die auf die Vermeidung der Übertragung von Viruskkrankheiten durch Blattläuse gerichtet sind, ein besonderes Augenmerk gewidmet werden; ebenso der Bekämpfung der Blattläuse und der räumlichen Isolierung der Setzlinge (Samenträger und Industrie-Zuckerrüben). Überdies muß ein strengeres Anerkennungsverfahren geübt und die von Viruskkrankheiten stark befallenen Stecklings- und Samenrübenbestände, sowie solche ohne räumliche Isolierung, ausgeschaltet werden.

Aerosoly v boji proti mandelince bramborové (*Leptinotarsa decemlineata* Say)

Аэрозоли в борьбе с колорадским жуком

Aerosols in Fighting the Potato Beetle

Aerosole in Kartoffelkäferbekämpfung

Dr Ing. Václav KOULA, Ing. Milada DŮRASOVÁ-JANŮ

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

Došlo dne 4. X. 1956

Úvod

Mandelinka bramborová zůstává i nadále vážným škůdcem našeho zemědělství. Proto je samozřejmé, že otázky spojené s jejím hubením jsou stále aktuální. Při používání chemických přípravků ve formě poprašků, suspensí nebo emulsí v boji proti tomuto škůdci se vyskytly mnohé nedostatky, jež byly v roce 1952 příčinou počátku našeho podrobného studia této celé problematiky (5, 6), a které byly v podstatě odstraněny zavedením aerosolů.

Část všeobecná

Ve spojitosti se širším používáním studených leteckých aerosolů u nás, jsou někdy vyslovovány pochyby o správnosti tohoto výrazu, který bývá potom nahrazován termínem „jemný olejový postřik“, použitý i námi jako náhradní výraz v dřívějších pracích (7, 8). Podle stavu současné světové literatury je definice aerosolů a jejich dělení jasná. Většina autorů považuje pojmy mlha a aerosol, jakož i zamlžování a aerosolování za totožné. Nejasnou však zůstává otázka, kdy ve vztahu k velikosti částic můžeme ještě mluvit o aerosolech a kdy již o postřicích různých kategorií (1, 9, 10, 12, 13, 14, 15). Odpověď na tuto otázku dává osmá konference Pesticide Application equipment v Cornell University 10. listopadu 1955, na které byla stanovena velikost částic 100μ jako hranice mezi aerosolem a postřikem (2). Současně byl dohodnut faktor rozplývavosti aerosolových částic, zachycených a měřených na mikroskopických sklíčkách potažených dimethylsilikonem (8), které po dopadnutí zvětšují dvojnásobně svůj průměr. Pro stanovení skutečné velikosti částic je proto zapotřebí zjištěné hodnoty dělit dvěma. Takto stanovenou hranici pro rozlišení aerosolu od

postřiku a faktor rozplývavosti převzali jsme i my. Přepočítáme-li tedy podle tohoto faktoru již dříve zjištěnou velikost částic (8), produkovaných správně fungujícím leteckým generátorem, vytvářejícím studený aerosol, dostáváme spektrum uvedené v tab. 1.

Tabulka 1

Табл. 1

Table 1

Tafel 1

Velikostní třída	5–10 μ	10–25 μ	25–50 μ	50–75 μ	75–100 μ	nad 100 μ
Počet částic v %	4 %	20 %	23 %	30 %	19 %	4 %

Dosažené spektrum s nejvyšším procentem částic ve velikostních třídách do 100 μ potvrzuje tedy správnost a opodstatněnost našeho původního označení „studený aerosol“.

Část experimentální

Po příznivých výsledcích provozních pokusů se studeným leteckým aerosolem, konaných proti mandelince bramborové v roce 1954 v okresech Plzeň, Stříbro, Plasy, Domažlice, Rokycany a Přeštice, na celkové výměře asi 12.000 ha, jsme přistoupili v roce 1955 k velkoprovozním pokusům na území celé republiky s plánovanou plochou asi 140.000 ha brambor. Sedmnáct pokusných letadel typu K-65 bylo vybaveno aerosolovým zařízením (7) a rozmístěno na území republiky tak, aby byla schopna ošetřit v jednotlivých krajích plánovanou plochu. Vzhledem k rozsáhlosti pokusů byla do akce zapojena v plném rozsahu rostlinolékařská služba, jejíž pracovníci společně s námi podle předem vypracovaných směrnic sledovali všechny závažné otázky, týkající se nejen biologické účinnosti samé, ale i otázky organizační a technické. Zvláštní pozornost byla též věnována distribuci aerosolových roztoků, jejich skladování a kvalitě v době použití.

Plochy brambor určené k leteckému ošetření byly předem označeny podle platných směrnic ministerstva zemědělství. Signalisace na pozemcích byla buď pevná nebo pohyblivá. Pevná signalisace byla zajišťována dřevěnými tyčemi, asi 120 cm vysokými, opatřenými viditelným ukončením, jako odpadovými papírovými pytli nebo bílým vápenným nátěrem. U přehledného pozemku byly rozmístěny tyče vždy po obou protilehlých náletových stranách zvolených tak, aby byly letecky přístupné, ve vzdálenosti 10 m od kraje pozemku a potom 20 m od každé následující tyče, případně 40 m, za předpokladu dvou průletů. V nepřehledném terénu byly kromě toho stejným způsobem označeny v trase všechny vrcholové body. Pohyblivá signalisace prováděná signalisátory bílými terčí nebo praporky se v zásadě neosvědčila, z důvodů ošetřování poměrně malých, roztržštěných a vzájemně od sebe vzdálených ploch, v důsledku čehož pracovníci nestačili vzhledem k velkému výkonu letadla přecházet s jednoho pozemku na druhý. V dnešních podmínkách by vyžadoval tento způsob signalisace značný počet pracovních sil. I když použití pevné signalisace není dostatečně dokonalé, ukazuje se, že je v současné době nejprijatelnější.

První letecké ošetření mělo být konáno v době maximálního výskytu přezimujících brouků a proti larvám prvního až třetího vývojového stadia. Pro trvale nepříznivé počasí byl první zásah oddálen a v době ošetření se vyskytla

na zamořených pozemcích již všechna larvální vývojová stadia. Druhé ošetření bylo potom konáno v době největšího výskytu brouků letní generace.

Na území celé republiky bylo v roce 1955 ošetřeno 10 % DDT studeným leteckým aerosolem 152.833 hektarů brambor. Průměrný celostátní denní výkon letadla při střídavé pilotáži se pohyboval vzhledem k trvajícím velmi nepříznivému počasí kolem 200 hektarů. Za zlepšených povětrnostních podmínek stoupl ve výjimečných případech až na 750 hektarů. Jednou náplní aerosolové nádrže bylo průměrně ošetřeno 50 ha. Všude byla dodržena předpokládaná dávka 6 litrů na hektar, při výšce letu 5 m, rychlosti letadla 110 km/hod., pracovním záběru 20 m, rychlosti větru do 4 m/vt. Namátkové zjišťování biologické účinnosti ošetřených ploch bylo jak námi, tak rostlinolékařskou službou konáno metodou přirozeného výskytu, v ojedinělých případech i umělým vysazováním brouků a larev, doplněné hromadnými prohlídkami na celém území republiky, organisovanými příslušnými krajskými rostlinolékaři. Po zpracování výsledků dosažených v jednotlivých krajích se ukázalo, že proti broukům přezimující i letní generace a larvám všech vývojových stadií mandelinky bramborové bylo dosaženo prakticky stoprocentního účinku.

Kromě této všeobecné kontroly jsme založili ještě řadu pokusů, jejichž účelem bylo přesvědčit se o rychlosti účinku a residuálním působení studených aerosolů, za různých klimatických podmínek v okresech Plasy, Stod, Domažlice, Klatovy a Sušice, na výměře 200 ha, za použití asi 2 000 brouků přezimující i letní generace a 4 000 larev všech vývojových stadií.

První pokus byl založen na šestihektarové lokalitě Babylon v domažlickém okrese, která byla obklopena vysokým lesem. Při informativní prohlídce 20. VII. bylo na této lokalitě nalezeno 18 přirozených ohnisek s celkovým počtem 56 brouků přezimující generace a 610 larev všech vývojových stadií. Bylo ošetřováno 21. VII. v 9 hodin za klidného podmrachného počasí při teplotě 18° C a relativní vzdušné vlhkosti 90 %, a to 10 % DDT aerosolem v dávce 6 litrů na hektar, jedenácti průlety bez signalisace s výše 5–7 m.

První příznaky podráždění brouků, projevující se značným neklidem, zvýšenou pohyblivostí po rostlinách a intenzivním třením předních končetin o tykadla, byly pozorovány za hodinu po ošetření. Krátce po této kontrole se dostavil mírný, ale hustý déšť, který trval téměř dvě hodiny, takže další pozorování muselo být přerušeno. Při kontrole po čtyřech hodinách od ošetření byli již všichni brouci na zemi ve stadiu typického tremoru se střídavou polohou na zádech. Při dalším pozorování za sedm hodin bylo již asi 10 % brouků nalezeno mrtvých a ostatní v těžkém tremoru. Navečer, po deseti hodinách od ošetření, kdy byla vykonána poslední kontrola toho dne, byla zjištěna 30 %, a při kontrole po 24 hodinách od ošetření, stoprocentní mortalita brouků.

Larvy prvního až třetího vývojového stadia ustávaly za hodinu po ošetření v žíru a měly podobné příznaky podráždění jako brouci. Při kontrole za čtyři hodiny byly již všechny na zemi v těžkém tremoru. Po sedmi hodinách byl stav prakticky nezměněn. Za deset hodin po ošetření byla zjištěna 50 % mortalita larev prvního a druhého vývojového stadia a stupňující se tremor u třetího stadia. Při kontrole za 24 hodiny byly již všechny larvy prvního až třetího vývojového stadia mrtvy. Larvy čtvrtého vývojového stadia jsme rozdělili do dvou skupin podle zabarvení a charakteristického tvaru těla (3). Do první skupiny jsme zařadili všechny larvy červené barvy, s napnutým zadečkem, vyznačující se intenzivním žírem. Do druhé skupiny larvy žlutooranžové barvy se zploštělým tělem, které jevíly zvýšený pohyb, s tendencí zalézat do půdy. U obou skupin larev byl za hodinu po ošetření pozorován normální požer, zvýšené nahrbení těla a

intenzivní pohyb předních končetin. Při kontrole po čtyřech hodinách byly larvy první skupiny již většinou na zemi s příznaky tremoru, který postihl i ty jedince, kteří zůstali ještě na trsech. Larvy druhé skupiny byly asi z 50 % na zemi, kde se pomalu pohybovaly. Zbytek, který byl ještě na trsech, jevil značný neklid a prakticky nepřijímal potravu. Po sedmi hodinách se stav vcelku nezměnil. Po deseti hodinách od ošetření se stupňoval tremor u obou skupin. Při kontrole za 24 hodiny byly všechny larvy již na zemi v těžkém tremoru. Za dalších 24 hodin, t. j. za 48 hodin od ošetření, byly všechny larvy obou skupin mrtvy.

Protože larvy druhé skupiny, žlutooranžové barvy, jsou vlastně poslední vývojovou fází těsně před zalezením do půdy, zajímala nás též otázka, zda larvy zasažené studeným aerosolem jsou schopny ještě zalézt do půdy a v ní se dále vyvíjet. V pokusech jsme proto sledovali i tuto možnost, a to porovnáváním počtu pokusného materiálu při jednotlivých kontrolách s počátečním stavem. Ve sporných případech jsme potom konali výkopy v místech možného zalezení, spojené s rozborem půdy. V žádném, námi sledovaném pokuse, k normálnímu zalézání larev čtvrtého stadia nedošlo. Pouze v některých případech byly pozorovány jakési náznaky nebo pokusy o zalezení, kdy larvy byly jenom malou částí svého těla v zemi, dále se však nedostaly a byly nalezeny mrtvy. Podle hlášení rostlinolékařské služby na celém území bylo zalézání larev čtvrtého vývojového stadia zjištěno jen v ojedinělých případech. Výkopy se ukázalo, že larvy pronikly pouze do hloubky 1–4 cm a zde zahynuly. Někde se podařilo slabě zasaženým larvám se i zakuklit, avšak i tyto kukly byly mrtvé. Podobným způsobem byly vykonány pokusy i na ostatních lokalitách kraje Plzeň s prakticky stejnými výsledky.

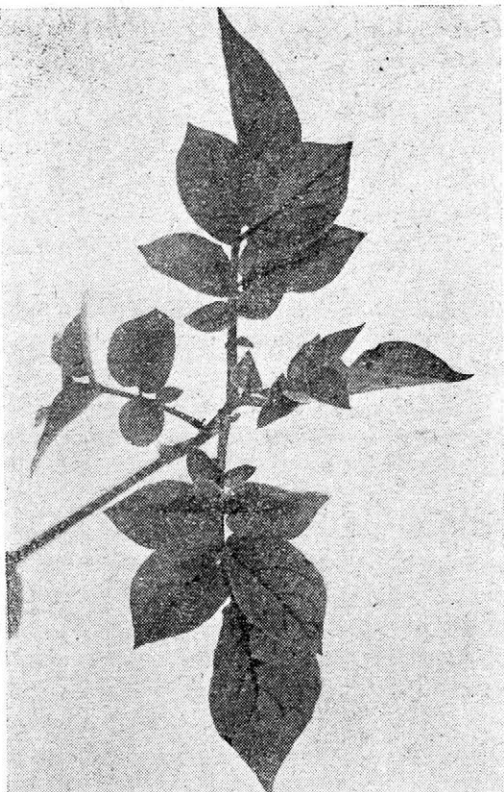
Pro sledování účinnosti studených leteckých aerosolů na brouky letní generace jsme zvolili za jednu z pokusných ploch pozemek o výměře 20 ha v obci Studená, okres Plasy, kde bylo při informativní prohlídce vyznačeno 42 přirozených chnisek, různě rozmístěných v kultuře, s počtem 764 jedinců. Ošetření 10 % DDT aerosolem bylo 25. 8. v 18 hodin, za klidného, bezvětrného počasí při teplotě 20° C a relativní vzdušné vlhkosti 50 %. Zjištěný stav brouků při kontrole po jedné hodině od ošetření, vyznačující se jejich čilým pohybem po rostlinách, se změnil do doby druhé kontroly po dvanácti hodinách od ošetření ve stadium prakticky 100 % tremoru na zemi, s postupným hynutím. Za čtrnáct dní po ošetření byl pokusný pozemek podrobně prohlédnut, při čemž nebyl nalezen ani jediný živý brouk.

Při provozních pokusech byly pozorovány některé nedostatky v letové technice, které v ojedinělých případech způsobily podstatné snížení biologické účinnosti studených aerosolů. Podrobným šetřením bylo zjištěno, že opožděné otevírání a předčasné uzavírání aerosolového zařízení je příčinou neošetření okrajů pozemků s náletové strany a jejich konců, obyčejně zamořených, které bývají potom zdrojem dalšího šíření škůdce. Rovněž terénní překážky, jako elektrické vedení, těsné sousedství lesa, ojedinělé vysoké stromy, případně jiné překážky s náletové strany, které nutí pilota ošetřovat kulturu z větších výšek, mohou být též příčinou snížené biologické účinnosti a to následkem vytvoření nepravidelných nánosů, způsobených rozšířeným pracovním záběrem při stejné dávce. Špatná nebo žádná signalisace v nepřehledném terénu a na větších plochách může způsobit nedokonalé ošetření. Ucpávání trysek nečistotami v přípravku snižuje předepsané dávkování a tím samozřejmě i účinnost.

Při sledování působení studených leteckých aerosolů na porosty brambor byly v některých případech pozorovány na listech hnědé okrouhlé skvrny, v prů-

měru několik desetin milimetru nebo skvrny čárkovité, táhnoucí se po vrchní straně podél nervatury (obr. 1). Protože v současné době docházelo následkem deštivého počasí k silnému výskytu houbových chorob na nati brambor, jejichž počáteční stadia jsou podobná a těžko rozlišitelná od popsaných skvrn, konali jsme za účelem ověření původu tohoto poškození četná zjištění makroskopicky, mikroskopicky a izolací na umělém živném prostředí. Všechna tato pozorování nebyla dostatečně průkazná. Teprve pokus s přikrytím části porostu širokými papírovými pásy před ošetřením nás přesvědčil, že skvrny jsou působeny aerosolem. Protože při dřívějším studiu fytotoxicity jak v laboratorních, tak poloprodučních pokusech nebyly nikdy žádné skvrny na listech pozorovány, domnívali jsme se, že příčinou jejich vytváření může být produkce velkých částic, případně změna ve složení pomocných rozpustidel ve spojitosti s nadměrně vlhkým počasím. Za tím účelem jsme prostudovali vztah mezi velikostí částic a vznikem hnědých skvrn na různých odrůdách u běžně používaných rozpustidel, za různých vlhkostních podmínek a za slunečního i podmravného počasí.

Z výsledků těchto pokusů vyplynulo, že k tvoření zmíněných skvrn na listech dochází hlavně vlivem velkých částic, neodpovídajících požadovanému spektru, které zůstávají na povrchu listů delší dobu. Tím dochází k naleptávání rostlinného pletiva nenasyčenými uhlovodíky a sloučeninami síry, které jsou přítomné vždy v minerálních olejích s nízkým nesulfonovaným zbytkem. Je-li naleptání jenom povrchové, po určité době mizí, u abnormálně velkých částic může dojít k úplné nekrose pletiv, na příklad v místech slévání částic při překrývání nánosů, případně na okrajích pozemků s náletové strany, kdy generátor nevyvinul ještě potřebný tlak, anebo na koncích, kdy vlivem prudkého stoupání letadla může dojít k aglomeraci částic. Dimethylnaftalen, použitý jako pomocné rozpustidlo v roce 1955, zdá se být fototoxičtější než cyklohexanon (7). Ostatní studované faktory podstatně neovlivnily tvoření skvrn. Bramborové porosty s popsanými skvrnami se po celou vegetační dobu normálně vyvíjely a tato poškození



Obr. 1. Hnědé skvrny na listech brambor, způsobené nadměrně velkými částicemi studeného aerosolu. (Foto M. Novák, VÚRV, Ruzyně)

Рис. 1. Коричневые пятна на листьях картофеля, возникшие от чрезмерно больших частиц механического аэрозоля (фото М. Новака, НИИР - Рузине)

Ill. 1. The brown spots on potato leaves caused by excessively great particles of the cold aerosol. (Phot. M. Novák, VÚRV Ruzyně)

Abb. 1. Die durch übermäßig große Kalt-aerosol-Teilchen hervorgerufenen braunen Flecke auf Kartoffelblättern. (Phot. M. Novák, VÚRV, Ruzyně)

jsou proto bez jakéhokoli hospodářského významu. V současné době konají se podrobná studia vedlejších účinků aerosolových roztoků na různé zemědělské plodiny se speciálním zřetelem na jednotlivé fyziologické funkce ve vztahu k ukládání zásobních látek. O těchto studiích bude uveřejněna zvláštní práce. Aby bylo tvoření hnědých skvrn odstraněno, musí Československé aerolinie uskutečnit překontrolování veškerých aerosolových zařízení, vyřadit a upravit ta, která neprodukují částice předepsaného spektra.

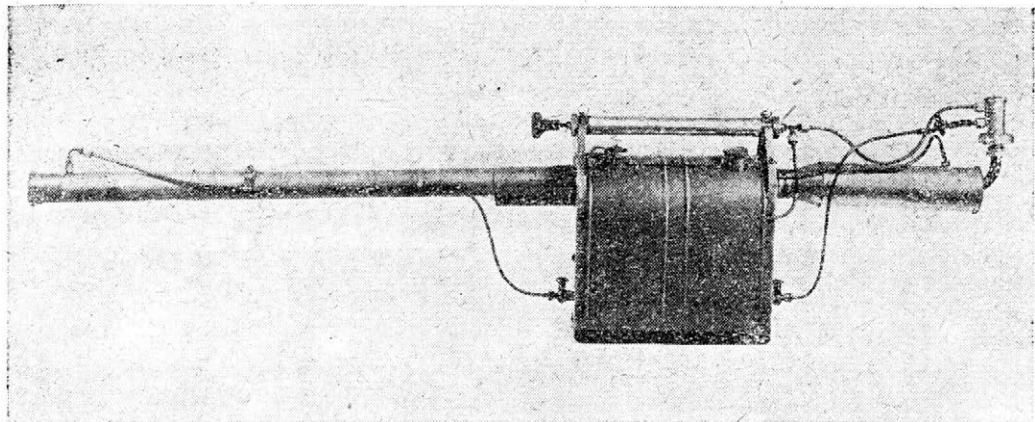
V pokusech s ručním aerosolovým generátorem v ohniskovém boji a při plošném zamoření porostů mandelinkou bramborovou byly získány již v roce 1954 velmi dobré zkušenosti, které byly potvrzeny i dalšími pokusy v roce 1955. Na pokusné parcele v Ruzyni jsme vykonali 3. VIII. dopoledne za slunečného počasí při teplotě 28°C , relativní vzdušné vlhkosti 30 % a slabého větru do 0,5 m/vt. ošetření proti larvám všech vývojových stadií v ohniscích metodou přirozeného výskytu, 10 % DDT v dávce asi 1 ml na 1 m² ohniska. Při kontrole po třech hodinách od ošetření byla většina larev na zemi ve stavu tremoru. Pouze některé larvy čtvrtého vývojového stadia těsně před zakuklením zůstaly ještě na nati s příznaky slabého tremoru. Po 24 hodinách byl stav nezměněn. Po 48 hodinách od založení pokusu byly již všechny larvy na zemi ve stavu těžkého tremoru, přecházejícího ve smrt. Po osmnácti dnech od ošetření byli v ohnisku nalezeni mrtví brouci, kteří se vyvinuly z larev, zalezlých již před ošetřením.

V současné době provedl rostlinolékař Talíř v Českém Krumlově praktické ošetření 35 ha brambor napadených mandelinkou plošně i v ohniscích 10 % DDT v dávce 6,5 až 7,5 litru na ha. Vzhledem k nepříznivým povětrnostním podmínkám bylo nutno volit pracovní záběr pouze deset řádků. Brouci hynuli stoprocentně za 24 až 72 hodiny. U larev všech vývojových stadií byl pozorován rychlejší účinek než u studených aerosolů a 100% mortalita se dostavila již za 24 hodiny.

Technické závady ručního aerosolového generátoru

Při pokusech s původním (obr. 2) a zlepšenými modely (obr. 3) ručního generátoru se vyskytla řada závad, vyplývajících z konstrukce. U těchto typů probíhal totiž celý proces ssání i hoření přímočarě, takže dohořívání nedokonalé promíchané směsi bylo většinou až ve výfukové rouři. Přímým důsledkem toho bylo šlehání plamenů až do ústí výfuku a někdy docházelo i k zapálení aerosolového roztoku. Jestliže se snížil tlak v nádržích, a tím i dodávka benzínu, hořela směs sice pouze ve spalovací komoře, ale výkon generátoru klesl pod přípustnou mez. Chod byl nepravidelný, trhaný a nepříjemně působil na sluch. Další nevýhodou byla aerosolová tryska, končící v chladicím plášti před vlastní výfukovou rourou. Malé otvory této trysky spáleným aerosolovým roztokem se zanášely a musely být často čištěny. Po zastavení chodu kapal aerosolový roztok do rozpálené výfukové roury, kde hořel čadivým plamenem a zanášel sazemi trysku i difusor. Při větších sklonech generátoru docházelo někdy k sesmeknutí a zaseknutí ventilových misek mezi kuzelem sedla a krycím sítkem.

Zpětný ventil spalovací komory se žárem zapékal a nedal se v případě potřeby odmontovat. Kulička v přetlakovém ventilu rezivěla, zasekávala se a byla příčinou špatné funkce ventilu. Táhl hustilky se častějším pumpováním snadno ohýbalo. Rozpálený plášť spalovací komory mohl způsobit při neopatrném zacházení propálení oděvu obsluhujícího personálu. Ing. Klavík a A. Po-

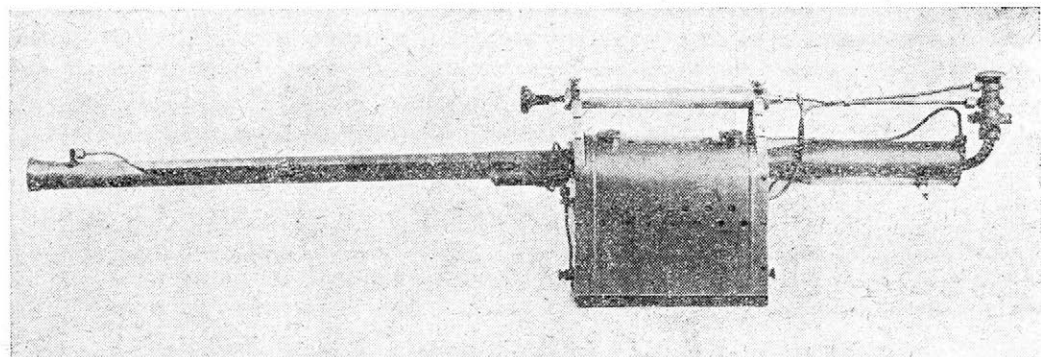


Obr. 2. Původní model ručního aerosolového generátoru. (Foto M. Novák, VÚRV Ruzyně)

Рис. 2. Первоначальная модель ручного аэрозольного генератора. (Фото М. Новака, НИИР - Рузине)

Ill. 2. The original model of the hand-operated aerosol generator. (Phot. M. Novák, VÚRV, Ruzyně)

Abb. 2. Das Originalmodell des Schwingfeuernebelgerätes. (Phot. M. Novák, VÚRV, Ruzyně)



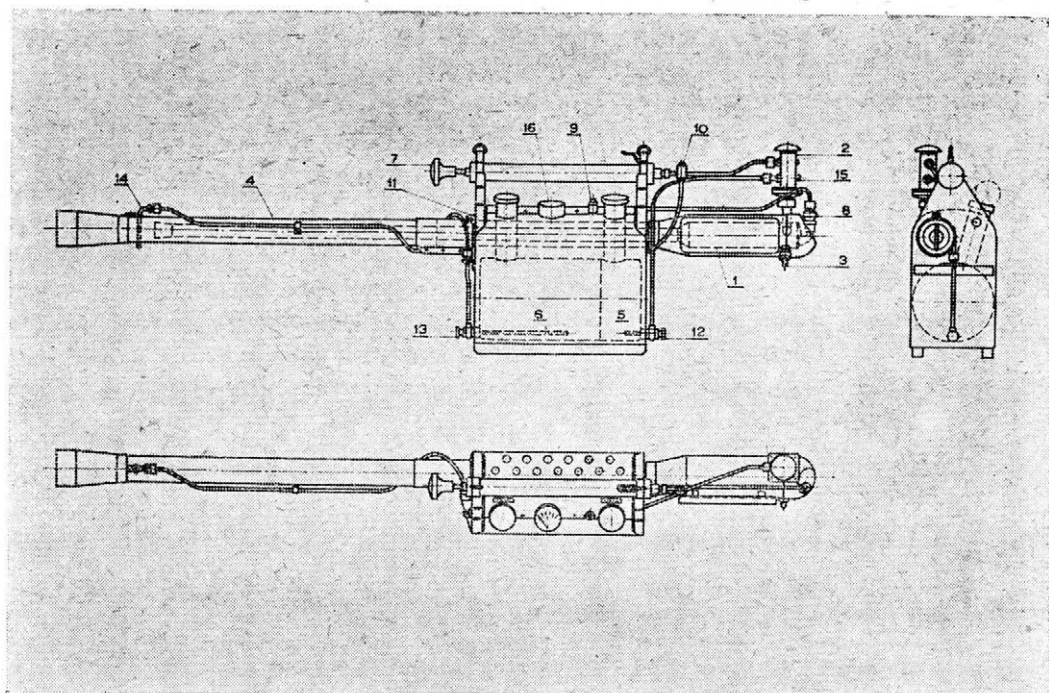
Obr. 3. Zlepšený model ručního aerosolového generátoru. (Foto M. Novák, VÚRV Ruzyně)

Рис. 3. Усовершенствованная модель ручного аэрозольного генератора (Фото М. Новака, НИИР - Рузине)

Ill. 3. The improved model of the hand-operated aerosol generator. (Phot. M. Novák, VÚRV, Ruzyně)

Abb. 3. Verbessertes Modell des Schwingfeuernebelgerätes. (Phot. M. Novák, VÚRV, Ruzyně)

korný překonstruovali proto spalovací komoru na t. zv. tangenciální (obr. 4, 5), u níž ventilová hlava s přívodem směsi je přivařena v tečně k povrchu zadní části spalovací komory, takže směs je nucena postupovat spalovací komorou šroubovým pohybem. Při tom se dokonale promíchá a shoří již ve spalovací komoře jasným modrým plamenem. Chod tohoto generátoru je pravidelný, méně hluchý a při stejném výkonu na palivo úspornější. Nevýhodou tohoto uspořádání byl nedostatečný tlak ve spalovací komoře a méně účinné chlazení.



Obr. 4. Nákres ručního aerosolového generátoru s tangenciální komorou. (Foto M. Novák, VÚRV Ruzyně)

1. spalovací komora, 2. ventilová hlava, 3. zapalovací svíčka, 4. chladicí plášť, 5. benzinová nádrž, 6. aerosolová nádrž, 7. hustilka, 8. zpětný ventil, 9. přetlakový ventil, 10. ventil hustilky, 11. vzduchový uzavírací ventil pro aerosolovou nádrž, 12. benzinové šoupátko, 13. aerosolové šoupátko, 14. aerosolová tryska, 15. benzinová tryska, 16. manometr

Рис. 4. Чертеж проекта ручного аэрозольного генератора с тангенциальной камерой. (Фото М. Новака, НИИР - Рузине)

1. Камера сгорания, 2. головка вентиля, 3. запальная свеча, 4. кожух радиатора, 5. бензиновый бак, 6. аэрозольный резервуар, 7. насос, 8. обратный клапан, 9. клапан избыточного давления, 10. клапан насоса, 11. запорный воздушный клапан аэрозольного резервуара, 12. бензиновая задвижка, 13. аэрозольная задвижка, 14. аэрозольное сопло, 15. бензиновое сопло, 16. манометр

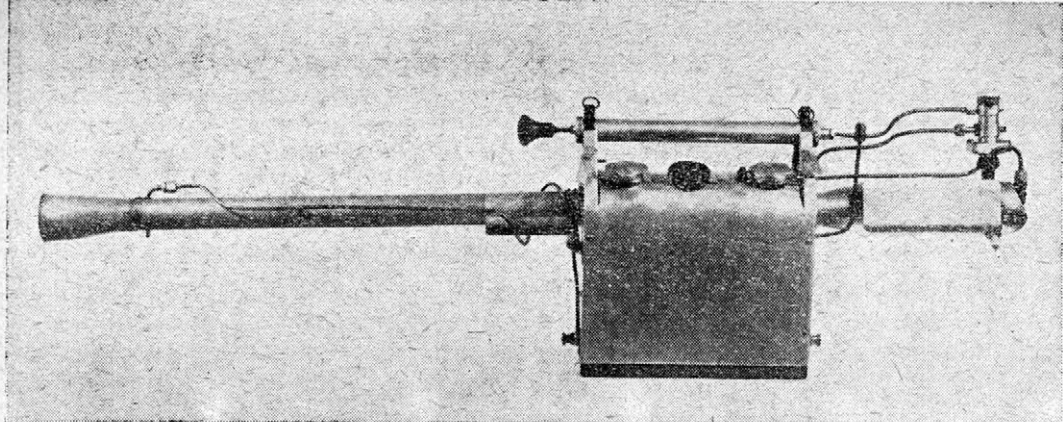
Ill. 4. Drawing of the hand-operated aerosol generator with the tangential chamber. (Phot. M. Novák, VÚRV, Ruzyně)

1. Combustion chamber, 2. valve head, 3. spark plug, 4. cooling shield, 5. petrol tank, 6. aerosol tank, 7. tyre pump, 8. return valve, 9. safety valve, 10. tyre pump valve, 11. air closing valve for the aerosol tank, 12. petrol valve, 13. aerosol valve, 14. aerosol jet, 15. petrol jet, 16. manometer

Abb. 4. Aufriß des Schwingfeuernebelgerätes mit Tangential-Kammer. (Phot. M. Novák, VÚRV, Ruzyně)

1. Verbrennungskammer, 2. Ventilkopf, 3. Zündkerze, 4. Kühlmantel, 5. Benzinbehälter, 6. Aerosolbehälter, 7. Luftpumpe, 8. Rückventil, 9. Sicherheitsventil, 10. Luftpumpenventil, 11. Luftschlußventil für Aerosolbehälter, 12. Benzinschieber, 13. Aerosolschieber, 14. Aerosol-Düse, 15. Benzin-Düse, 16. Manometer

Těmto nedostatkům bylo odpomoženo překonstruováním přední části generátoru a změnou tvaru vývodu. Difusor na přední chladicí rouře byl nahrazen kuželovým nástavcem a rovněž vlastní výfuk byl vpředu mírně kuželovitě rozšířen. Aerosolová tryska u tohoto typu je nahrazena průběžným rozprašovačem,



Obr. 5. Ruční aerosolový generátor s tangenciální komorou. (Foto M. Novák, VÚRV Ruzyně)

Рис. 5. Ручной аэрозольный генератор с тангенциальной камерой (Фото М. Новака, НИИР, Ружинь)

Ill. 5. The hand-operated aerosol generator with the tangential chamber. (Phot. M. Novák, VÚRV, Ruzyně)

Abb. 5. Schwingfeuernebelgerät mit Tangential-Kammer. (Phot. M. Novák, VÚRV, Ruzyně)

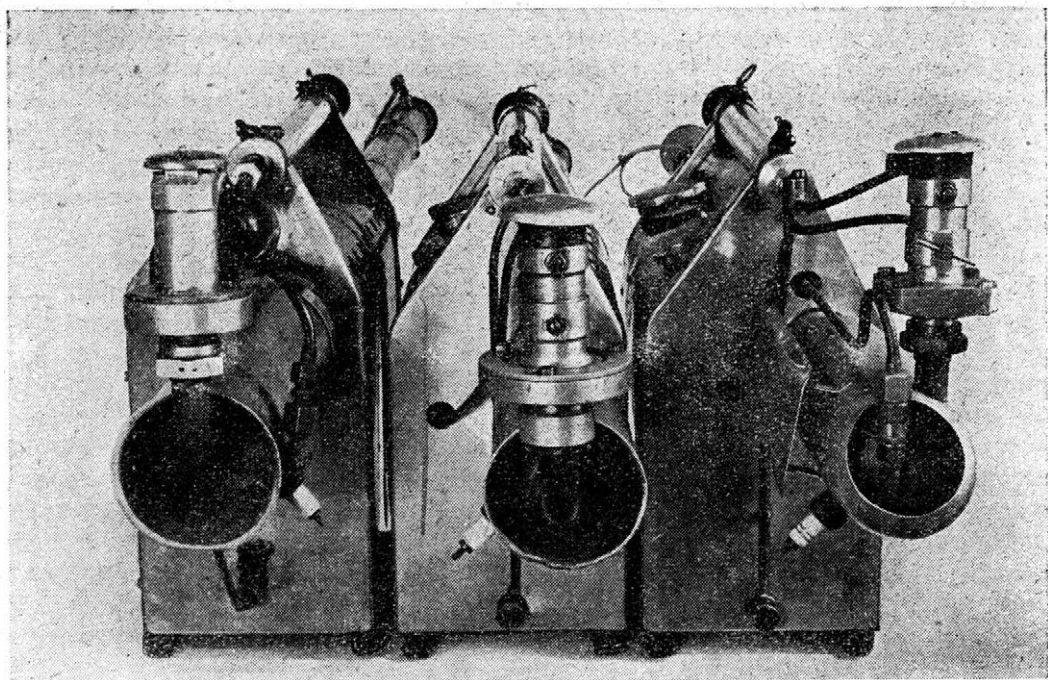
v jehož horní části, tedy mimo dosah horkých výfukových plynů, je zašroubována vlastní mosazná tryska.

Aerosolový roztok je tryskou protlačován i vyssáván do rozprašovače, z něhož čtyřmi většími otvory je proudem výfukových plynů strháván a v předním kuželu vypařován. Přebytný roztok při zastavení chodu generátoru vytéká trubkou rozprašovače přímo na zem. Další zlepšení se týká úpravy sedel ventilových misek. Sedla jsou nyní upravena tak, že jsou misky při svém pohybu stále vedeny čtyřmi vodítky, takže se nemohou při větších sklonech generátoru sesmeknout mezi kužel sedla a krycí sítko. Zpětný ventil spalovací komory byl přestavován na větší průtok a provedeno u něho snadné seřizování předepsaného zdvihu.

Použitím nerez materiálu bylo rovněž odstraněno zapékání. Ocelová kulička přetlakového ventilu byla nahrazena nerez kuličkou. Táhl hustilky bylo zesíleno. Z bezpečnostních důvodů byl připevněn na zadním chladicím plášti spalovací komory z levé strany krycí plech, zabráňující propálení oděvu obsluhujícího personálu. Plstěná vložka původního benzinového filtru byla nahrazena drážkovanou šroubovou vložkou, při čištění lehce přístupnou. Benzinová tryska je z důvodů lepší přístupnosti samostatná, ručně zašroubovatelná do ventilové hlavy. Protože pravidelný chod tangenciální komory dovoluje zvýšení počtu kmitů, bylo možno výfukovou rouru zkrátit, a tím zkrátit i celkovou délku generátoru o 250 mm. Pro kontrolu tlaku nádrží byl generátor opatřen manometrem.

Během používání generátoru mohou se vyskytnout tyto poruchy:

1. Přístroj nelze nastartovat, případně po nastartování zhasíná. Příčinou může být ucpaná benzinová tryska, případně benzinový filtr. K jejímu pročištění je nutno použít pouze přiložené jehly. Tryska musí být dotahována s citem tak, aby na sedle těsnila, ale přílišným dotažením se nedeformovala. Benzin nutno



Obr. 6. Detailní pohled na spalovací komory jednotlivých modelů. (Foto M. Novák, VÚRV Ruzyně)

Рис. 6. Детальный вид камеры сгорания отдельных моделей. (Фото М. Новака, НИИР — Рузине)

Ill. 6. A detailed view of the combustion chambers of the individual models. (Phot. M. Novák, VÚRV, Ruzyně)

Abb. 6. Detailansicht auf Verbrennungskammer der einzelnen Modelle. (Phot. M. Novák, VÚRV, Ruzyně)

nalévat jen nálevkou, opatřenou jemným sítím. Jinou příčinou špatného startování mohou být misky ve ventilové hlavě, které zůstaly po posledním zastavení chodu přilepeny na sedlech, čímž se vstup do spalovací komory velmi omezil. V tomto případě se povolí benzinová tryska asi o půl otočky a zapumpuje se při otevřeném benzinu. Ventily se tím přeplaví a generátor se rozběhne. Poté se ihned tryska dotáhne.

Přilepení misek se předejde provětráním generátoru hustilkou po každém jeho zastavení. Podobným způsobem se koná i odvzdušnění trysky. Slabá baterie, malý doskok jiskry a opálené kontakty vibrátoru mohou být též někdy příčinou špatného startování. Je proto nutno baterie vyměnit za nové, na svíčke zvětšit doskok jiskry na 1,5 mm a kontakty vibrátoru očistit jemným pilníčkem.

2. Generátor pracuje nepravidelně a jeví sklony k zastavení. V takovémto případě je třeba překontrolovat tlak v nádržích. Klesá-li rychle, příčinu nutno hledat v netěsnosti zátek nádrží, kuličky přetlakového ventilu, kuličky ventilu hustilky, misky zpětného ventilu, šroubení potrubí nebo v netěsnosti ucpávky jehlového ventilu. Další příčinou nepravidelného chodu mohou být vytlučené ventilové misky. Je proto nutno vyměnit je přibližně po 40 hodinách chodu za nové. Zdvih misek musí být v rozmezí 0,6–0,8 mm, ve zpětném ventilu 0,4 až 0,6 mm.

3. Generátor se příliš zahřívá a aerosolový roztok ve sklonech vzhůru plamení. Závada je způsobena buď vysokým tlakem v nádržích, který je nutno seřídit přetlakovým ventilem na 0,2 až 0,3 atm., nebo velkou, případně nedotaženou benzinovou tryskou. V tomto případě je nutno trysku vyměnit nebo dotáhnout.

4. Generátor produkuje řídkou mlhu. Aerosolová tryska, případně aerosolové potrubí je ucpano. V takovémto případě je nutno celou aerosolovou instalaci pročistit a nádrž vypláchnout naftou.

V příštích letech bude chod i výkon posledního typu ručního generátoru jmenovanými konstruktéry i nadále zdokonalován. Systém zapalovací bude změněn na induktorový, upevněný přímo na skříní generátoru. Kovové misky budou nahrazeny miskami z umělé hmoty, čímž se dosáhne tiššího chodu generátoru a prodlouží se jejich životnost. Ventilová hlava bude opatřena tlumičem hluku. K některým speciálním účelům bude upravena koncovka výfuku pro tvorbu plamenů (ničení kokotice a pod.) a pro aplikaci vodních suspensí nebo emulzí. Zároveň bude vyvíjen i pulsační generátor bez ventilů, jehož velkou předností je jednoduchá konstrukce a tudíž i menší poruchovost. Problémem zatím zůstává nízký tlak ve spalovací komoře.

Souhrn

Výsledky provozních pokusů konaných na celém území ČSR potvrdily znovu vysokou účinnost DDT leteckých studených a teplých aerosolů produkováných ručním generátorem proti všem vývojovým stádiím mandelinky bramborové. Doplňují dřívější naše studia chemického boje proti tomuto škůdci, z jejichž výsledků bylo již tehdy jasné, že forma přípravku je schopna ovlivnit jeho účinnost (5, 6). Tak DDT emulze se jevíly lepšími než DDT popraše, avšak poměrně vysoká spotřeba vody ztěžuje jejich všeobecné zavedení do praxe. I když připustíme, že od dob těchto našich pokusů se v důsledku zlepšené technologie, a tím i fyzikálních vlastností poprašků, zvýšila jejich účinnost, přesto obě formy mají stále mnoho nevýhod, které byly používáním aerosolů s bezpečnou účinností na všechna vývojová stadia mandelinky bramborové odstraněny. Domněnka o nedostatečném působení DDT na mandelinku byla tímto vyvrácena. Pro praxi má uvedené zjištění velkou důležitost, protože použití HCH tech. přípravků je znemožněno vedlejšími účinky na brambory (zápach), které se v poslední době přičítají dokonce i gamma isomeru (4, 6). Aby nebyly ničeny i užitečné druhy entomofauny brambořišť (11), doporučujeme upustit od hromadných zásahů a ošetřovat pouze pozemky s dostatečným plošným výskytem, protože v případě předčasné aplikace by mohlo dojít k dodatečnému napadení kultur, buď v důsledku nově dorostlé a pochopitelně neošetřené natě, anebo vlivem snížených residuálních účinků. Malé zamořené plochy, jakož i ohniska mohou být zcela bezpečně ošetřována ručními pulsačními generátory.

Pro pozemní ošetření velkých ploch zdá se být nejvýhodnějším studený aerosol, vytvářený buď kombinovaným pozemním generátorem s produkcí studeného a teplého aerosolu nebo samostatným, vytvářejícím jen studený aerosol, aplikovaný s jednoho místa nebo rozvedený ráhny. Při pokusech se studenými

leteckými aerosoly se vyskytly v některých případech na listech brambor hnědé skvrny, způsobené nadměrně velkými částicemi. I když nedocházelo k žádným hospodářským škodám, je nutno tuto závadu odstranit úpravou trysek, vytvářejících požadované spektrum částic.

Vzhledem k vyřešení otázky systemických aerosolů nebude pravděpodobně zapotřebí konstruovat speciální zařízení na principu atomizačních pistolí. Rovněž bude upuštěno od hledání náhradních rozpustidel pro aerosolové roztoky, jelikož byla podstatně snížena cena ložiskového oleje č. 107. Pouze tam, kde si toho citlivost rostlin vůči oleji vyžádá, jako na příklad při použití pozemních generátorů ve chmelnicích nebo i jinde, bude použito náhradních rozpustidel na bázi některých chlorovaných uhlovodíků, případně jejich kombinací s oleji. Během provozních pokusů se též ukázalo, že při stávajícím zařízení, dávce na jeden hektar a výšce letu není prozatím vhodné rozšiřovat stanovený pracovní záběr. V příštích letech bude sledována možnost snížení dosavadní dávky, případně koncentrace účinné látky a residuální působení na larvy všech vývojových stadií.

Literatura

1. Brown A. W. A.: Insect Control by Chemicals. New York, London, John Wiley, 1951. — 2. Brown A. W. A.: Some Principles of the Application of Liquid Insecticides. 8. konference Pesticide Application Equipment, Cornell University, 1955. — 3. Busnel R. G.: Thèses. Etudes physiologiques sur le *Leptinotarsa decemlineata* Say. (55), Paris Librairie E. Le François, 91, Boulevard St. Germain, 91, 1939. — 4. Kirkpatrick M. E. et al.: Flavor Tests on Potatoes Grown in Soil where Lindane was Applied to Cucumbers. *Am. Potato J.* 32, 7, 1955, str. 259-264. — 5. Koula V. - Důrasová M.: Studium chlorovaných uhlovodíků, organických sloučenin fosforu a anorganických sloučenin arsenu proti imágům mandelinky bramborové. *Zool. a ent. listy*, III. 1, 1954, str. 47-45. — 6. Koula V. - Důrasová M.: Výsledky dvouletého studia chlorovaných uhlovodíků, organických sloučenin fosforu a anorganických sloučenin arsenu proti mandelince bramborové (*Leptinotarsa decemlineata* Say). *Zool. a ent. listy*, IV., 1, 1955, str. 35-38. — 7. Koula V. - Důrasová M.: Aerosoly v ochraně rostlin. *Sborník ČSAZV, rostl. výroba*, XXVIII., 7, 1955, str. 519-585. — 8. Koula V. - Důrasová M.: Další zkušenosti s aerosoly v ochraně rostlin. *Sborník ČSAZV, rostl. výroba*, v tisku. — 9. Kuhn A.: *Kolloidchemisches Taschenbuch*. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K. G., 1953. — 10. Metcalf C. L. - Flint W. P.: *Destructive and Useful Insects. Their Habits and Control*. New York, 1951. — 11. Novák K. - Skuhřavý V.: Vliv aerosolů na některé druhy hmyzu v brambořišti. *Zool. a ent. listy*, 1957 (v tisku). — 12. Rukavišnikov B. J.: *Aviacionnyj metod bor'by s vrednymi nasěkomymi, gryzunami i boleznjami rastenij*. Moskva, Redizdat aeroflota, 1950. — 13. Stobwasser H.: Heiznebel im Einsatz gegen Maikäfer. *Gesunde Pflanzen*, 9, 2, 1950, str. 233-235. — 14. Stobwasser H.: Gedanken über Aerokolloide, ihre Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten im Pflanzenschutz. *Ztschr. f. Pflz. - krankheiten u. Pflz. - schutz*, 59, 9/10, 1952, str. 358-364. — 15. Yeomans A. H.: *Directions for Industrial Use of Aerosols*. USA Department of Agriculture, E-835, 1953.

В 1955 году были произведены по всей территории Чехословакии практические опыты на общей площади 152.833 га по борьбе с колорадским жуком (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Отработка была проведена 10% раствором DDT механическим аэрозолем при помощи самолёта, при норме расхода 6 л на гектар со 100% эффективностью против всех стадий развития этого вредителя. Результаты произведенного опыта опровергли все прежде существовавшие взгляды о недостаточном действии DDT на колорадского жука. Авторы рекомендуют для сбережения энтомоценоза картофельных полей, не прибегать к массовым обработкам, а вести борьбу только на участках, где очаги обнаружены на больших площадях, так как в случае преждевременной обработки может произойти повторное нападение на культуры, вследствие появления вновь развившейся картофельной ботвы или вследствие снижения остаточного последействия. Небольшие пораженные площади, а равно и отдельные очаги могут быть вполне надежно обработаны при помощи ручных пульсгенераторов. Для наземной обработки больших площадей, вероятно, наиболее целесообразным будет использовать механический аэрозоль, образуемый или комбинированным наземным генератором, в форме механического или термического аэрозоля, или самостоятельным генератором, образующим только механический аэрозоль, применяемый с одного места или распределяемый при помощи трубопроводов.

Aerosols in Fighting the Potato Beetle

Field experiments with application of aircraft cold aerosols containing 10 % DDT in a dosation of 6 l/ha against potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) were carried out in 1955 over 152.833 ha through all the area of ČSR, with a 100 % efficiency on all developmental stages of these pests. The results of these experiments denied the former opinion of insufficient effects of DDT against the potato beetle. For saving the entomocenosis of potato-fields we recommend to give up the mass application and to treat the fields with manifest pests only. In cas of premature application a secondary occurrence of pest could take place, either on newly grown potato-tops or because of a lower residual action. Small plots and potato beetle nests can be treated quite safely with hand-operated pulse generator. For ground-treating of large fields, cold aerosol, produced by a wheeled generator, seems to be the most advantageous measure.

Aerosole in Kartoffelkäferbekämpfung

Im Jahre 1955 haben wir auf dem Gebiete der ČSR an der Fläche von 152.833 ha Versuche mit 10 % DDT, durch Flugzeug erzeugten Kaltaerosole, in der Menge von 6 l/ha, im Kampfe gegen den Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say), mit der 100 % Wirkung an alle Entwicklungsstadien dieses Schädlinges durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche haben die vorige Vermutung, daß DDT gegen den Kartoffelkäfer nicht genügend wirkt, umgeworfen. Mit Rücksicht auf die Entomocenosis

der Kartoffelfelder empfehlen wir von Massapplikationen abzulassen und nur die Felder mit genügendem Schädlingsbefall zu behandeln. Im Falle der vorzeitigen Applikation dürfte es zu einem nachträglichen Befalle der Kultur kommen, infolge entweder der neugewachsenen Kartoffelblätter oder der niedrigeren residualen Wirkung. Kleine verpestete Fläche, sowie Kartoffelkäferherde kann man ganz zuverlässig mit den Schwingfeuernebelgeräten behandeln. Zwecks der Bodenbehandlung von großen Flächen scheint der durch ein Bodennebelgerät erzeugte Kaltnebel am meisten vorteilhaft zu sein.

Půdy v Čínské lidové republice

Почвы в Китайской Народной Республике

Soils in the Chinese People's Republic

Die Böden in der Chinesischen Volksrepublik

Akademik B. MAŘAN, laureát státní ceny

Došlo dne 18. IX. 1956

Úrodnost čínských půd

Jednou z nejzajímavějších otázek pro půdoznalce a zemědělské odborníky je úrodnost zemědělských půd, která po téměř pět tisíc let neklesá, ačkoliv každému, kdo v Čínské lidové republice cestuje, je zřejmo, že hnojení — především organickými hnojivy je při nevyvinuté živočišné produkci nedostatečné. Je přece všeobecně známo, že v teplejších, zvláště subtropických až tropických oblastech se sklízí stejně jako před tisíci lety dvakrát až třikrát do roka. Příčin je jistě několik a teprve důkladné, dlouhodobé studium a praxe v dalších desetiletích mohou tuto otázku zodpovědět. Není tu žádného „samohnojení“, jak se dříve mnozí pedologové domnívali. Naopak, mám za to, že příčin je několik a z nich hlavní:

1. Klimatické podmínky — hlavně teplota, a srážky — které rozhodují o směru vodního proudu v půdě. Tam, kde se jedná o stejné podmínky jako ve střední Evropě, na příklad v severovýchodních oblastech ČLR, kde převládá pohyb od povrchu do hloubky, nastává bezesporně neustálé ochuzování, vyluhování svrchních půdních horizontů, takže se zde setkáme s půdami podzolovými. Jsou to také skutečně po stránce výživy půdy nejchudší všemi potřebnými živinami, kyselé až velmi kyselé reakce, i když se jedná o degradované rendziny. Pokud nebyly dostatečně hnojeny, bylo zde jistě dříve a je ještě dnes úhorováno. Vedle klimatických podmínek — dlouhé zimy s krátkým létem — jsou to bezesporně i půdní poměry, které přispěly k tomu, že je území poměrně slabě zalidněno a proč odtud docházelo k stěhování do jižnějších krajín. V těchto oblastech jde proto spíše o přirozený proces pedogenese než o umělé ochuzování vyčerpáním živin intenzivním zemědělstvím a je všeobecně známo, že v podobných případech za úhoření a osevního klidu dochází k regeneraci.

2. V pásmu černozemí se především jedná o podkladový substrát živinami — zvláště bázemi — neobyčejně bohatý, o horniny z období palaeozoika t. zv. sinického útvaru a z mesozoika, v němž převládají vápence, nebo o horniny s vysokým obsahem živců a karnalitů, který sem byl přemístěn splachem nebo větrem. Obsah humusu byl a je zde ještě dnes tak velký, že vystačil a vy-

stačí bez většího přihnojování při úhorovém hospodářství a extenzivním zemědělství na dlouhá staletí. Nesmíme stále zapomínat, že při použití jednoduchého, primitivního nářadí, representovaného dřevěným pluhem, při tom, kdy hlavní tažnou silou byl člověk, nebylo v těchto oblastech obděláno ani 10 % půdy, která zde byla pro zemědělství k dispozici. Sklizně byly poměrně nízké, odčerpávání živin nepatrné, obohacování půdy na úhorech stačilo vyrovnat ztráty. Již v těchto oblastech začíná však působit další činitel, t. j. vodní proud v půdě, který směřuje po určitou část roku z hloubky k povrchu. Nedochází pak k ochuzování, nýbrž spíše k obohacování vrchních půdních vrstev po odpaření vody, která sebou v půdním profilu nese rozpuštěné živiny. Tento proces je ostatně znám z ostatních černozemních oblastí celého světa, zvláště z Ukrajiny, kde také nebylo po celá staletí intensivně přihnojováno. Jinak ovšem je a bude v období, kdy zcela ustane úhorové hospodářství, kdy je dán požadavek vysokých a stále se zvyšujících sklizní, kdy je stanoven na všech plochách intensivní osevní postup, kdy půda nebude odpočívat, takže nevystačí přirozená regenerace. Již dnes je mnohde zřejmo, že se tu nelze obejít bez doplňování živin koncentrovanými minerálními hnojivy a že postupem doby se bude přistupovat i k většímu používání organických hnojiv.

3. Naprosto největší část čínského území — zvláště s intensivním zemědělstvím — je však v oblastech buď aridního charakteru nebo v pásmu subtropickém až severního tropika. Je všeobecně známo z ostatních světa dílů, jak to již konstatoval E. Hilgard, že v těchto zonách jsou půdy živinami daleko bohatší, než v pásmu mírného klimatu. Vrchní vrstvy jsou zde totiž neustále obohacovány živinami již vzhledem k tomu, že po velkou a převážnou část roku převládá vodní proud z hloubky směrem k povrchu půdy. Tento proud je tak mocný, že dochází ke koncentraci solí a tím k jejich vykvétání na povrchu v takové míře, kterou lze označit za škodlivou, neboť pak působí sodík, draslík, hořčík a vápník toxicky. Vznikají totiž za podobných klimatických podmínek zcela nové typy slancovitých půd, které jsou při rozloze několika milionů hektarů opravdovou metlou čínského zemědělce středních oblastí, prostírajících se od břehů Žlutého moře až k západním hranicím této velké země. Zemědělské plodiny nestačí spotřebovat i při sebe intensivnějším hospodaření přebytky chloridů a síranů sodíku, draslíku a hořčíku. Stará strniště nebo na podzim zkyplené plochy jsou vždy na jaře po odpaření vody jako poprášeny sněhovými vločkami a bělají se do velikých dálek. Při tom jsou půdami neúrodnými také proto, že jsou neobyčejně chudými na kyselinu fosforečnou a ve větším ještě měřítku na dusík. Zde ani za přirozených podmínek není významnější vegetace, jejíž zbytky by mohly půdní substrát obohatit organickou příměsí, nezbytnou pro bakteriální život.

4. Čínské řeky v oblastech nejintensivnějšího zemědělství a nejhustšího zalidnění byly nejen největší metlou čínských rolníků, ale současně i jejich dobrodiním. Je známo, že některé inundace, přicházející zvláště v mimovegetačním období — neznamenají zhoršování, nýbrž zlepšování fyzikálních a chemických vlastností půdy. Bez zátop Nilu nebylo by již v dávnověku intensivního zemědělského hospodářství v Egyptě, kde se také po tisíciletí kultivuje, aniž by se hnojilo, poněvadž živočišná produkce byla a je asi na podobném stupni jako v Čínské lidové republice. Totéž platí o čínských řekách. Jejich přelivy — pokud nedosáhly katastrofálních rozměrů — znamenaly přínos velmi úrodného bahna a tím i živin a byly bezesporně jednou z příčin, proč při neustálém ochuzování půd zemědělskými kulturami při nejintensivnějším hospodářství plodnost neklesala, naopak se udržela na daleko větším stupni než na příklad v Evropě.

Čínské řeky pole nejen ničily, ale také je hnojily, a to nejen v nejbližším okolí jejich koryt, ale často na vzdálenosti desítek a dokonce několika set kilometrů.

5. Všechny vodohospodářské práce konané po tisíciletí a dokončené v období let 1949-57, sledovaly a sledují zamezení povodní. Současně však umožňují a od pradávna umožňovaly závlahy, zvláště na rýžovištích, což znamená, že na pole nebyla dodávána pouze voda, nýbrž současně s ní i živiny. Není náhodné — i když pro evropského člověka těžko pochopitelné — že v oblastech s největšími ročními srážkami nad 1500 mm, ba i při 2000 mm, z nichž největší část spadne ve vegetační periodě — čínský rolník zavlažuje nejen svá rýžoviště, nýbrž všechny zemědělské kultury, počínaje pšenicí, bavlníkem, batáty, a konče zeleninou a že na suchých, nezavlažovaných pozemcích pěstuje většinou jen čajovník, moruše a pod. Při tom je nutno zdůraznit, že horní a střední toky řek se nalézají v oblastech, kde zcela ještě dnes převažují půdy nekultivované, minerálně neobyčejně bohaté, že protékají oblastmi téměř aridního charakteru, že odtud je v jejich vodách dopravováno ročně na miliardy krychlových metrů zemin a ve vodě rozpuštěných živin. Zde prostě zavlažování, ať již výtopou nebo brázdoým podmokem představuje do určité míry neustálé hnojení, které ve velkém měřítku ustane; jakmile budou tyto části povodí stabilisovány, jakmile přestane působit eroze, půdy zde budou zpevněny a také intenzivně zemědělsky obdělávány. Čínská rovina žije z přírodního bohatství půd v oblastech Číny střední a západní.

6. Určitý vliv mělo tu jistě i terasování. Čínská krajina nám připadá v mnohých oblastech — právě s nejintenzivnějším zemědělstvím, počínaje povodím dolního toku Chuang-che až k Jihočínskému moři — nepřirozenou, vyumělkovanou, rozškatlukovanou, poněvadž není téměř svahu, který by nebyl zterasován. Terasy ohraničené hrázkami, mají pak spíše sklon proti svahu nebo jsou alespoň ideálně vodorovné, takže tu voda na rýžovištích tvoří opravdové mělké rybníčky, zdánlivě bez pohybu. Při tom je téměř každoročně právě na těchto horských terasách část zemin z kolmých stěn, ohraničujících čtyřúhelníky rýžovišť, rozhozena na zatápenou plochu, takže se na pole dostává jednak část půdy hospodářsky nevyužitá, jak v hořejších, tak i ve spodních vrstvách na živiny bohaté, jednak hnojivo o poměrně vysokém obsahu alkalických zemin a alkalií. Ať již vyčerpání vody z řeky, ze zavodňovacího kanálu nebo voda gravitačně tekoucí z partií vrchních do spodních, ať již rozhození zemin posud zemědělskými plodinami nevyčerpané, dodávání bahna z koryt řek, potoků, bahnisek, močálů a z terénních proláklín, ze dna rybníků, kanálů, příkopů s dalším — byť i nedostatečným hnojením — všechno to ve svém celku působí po tisíciletí tak, že nebyly půdy znatelněji živinami vyčerpány, i když šlo o dvě až tři sklizně do roka. Poměry čínského zemědělství od roku 1949 jasně ukazují, že s podobnými opatřeními při stále se zvyšujících sklizních není možno vystačit a že je nutno přistoupit k intenzivnějšímu hnojení jak minerálními, tak i organickými hnojivy, bez nichž se čínské zemědělství neobejde, stejně, jak je tomu v Evropě nebo v jiných světadílech.

7. Nemenší význam pro úrodnost čínských půd měl vítr. Je nesporné, že četné bouře jsou stejně jako povodně pro určité kraje katastrofou. Ale i při mírném větru se dostávají do ovzduší tisíce tun neúrodnější půdy, a to jak v oblastech zemědělsky využívaných, tak i převážně v přírodním stavu. Opět jsou to i v tomto případě aridní oblasti, území pouští a polopouští a území slanovitých půd, kde vznikají oblaka prachu, která se pak při poklesu rychlosti a síly větru snášejí na pole, která jsou tímto způsobem zúrodnována podobně jako při příznivě působících inundacích.

Ještě nápadnější je tento zjev při dešti. Dešťová voda v období, kdy jsou pole na velikých plochách obnažena — což je na jaře nejen v oblastech severovýchodních, nýbrž i v dalších provinciích Sui-jüanu, Ning-sia, Čchinghai, Šansi, Chopej, Šantung až po severní část Chonanu — se podobá vodě čínských řek. Je kalná, žlutohnědě zbarvená. Tímto způsobem se dostává úrodný prach ještě na daleko větší vzdálenosti než erodované zeminy z čínských řek. Můžeme říci, že voda a vzduch obohacují po tisíciletí čínské půdy živinami, a to v měřítku, v evropských zemích vůbec neznámém. Nejsou to pouze živiny minerální, vápník, hořčík, draslík, sodík a kyselina fosforečná, ale do jisté míry i dusík, který ovšem z tohoto zdroje nestačí a kterého je až na černozemě, případně kaštanové půdy, nedostatek. Je to ostatně vidět velmi dobře na polích vzdálených od velkoměst, kde se ornice a podloží od sebe téměř neliší. Je to proto, že zde nelze používat jednoho z nejbohatších zdrojů organických hnojiv používaných v Číně, kde jsou soustředěny miliony lidí, a to fekalii. Tyto se vyvážejí po lodích i jiných dopravních prostředcích na sta kilometrů vzdálená pole, čímž nabývají vrchní vrstvy půdních profilů charakteru našich orníc, od podloží snadno i morfologicky, barvou rozeznatelných a na dusík zřejmě bohatších.

Jednou bude zcela znemožněna deflace půdního povrchu jako u nás. Čínské hory a pahorkatiny budou zpevněny lesními porosty tak, že se podstatně sníží vodní eroze. Sklizně budou ještě více a rychleji stoupat. Pak se objeví při nedostatečném hnojení nedostatek živin, který již dnes je vyrovnáván minerálními hnojivy, zvláště fosforečnými a dusíkatými, poněvadž ochuzování půdy bude proti minulým stoletím zmnohonásobněno. Do té doby stoupne v nebývalém měřítku výroba těchto minerálních hnojiv, neboť ČLR je jednou z nejbohatších zemí jak na přirozené fosfáty, tak na ložiska hořečnatých a draselných solí, která jsou při geologickém průzkumu znovu a znovu nalézána. Zvýší se i výroba dusíkatých hnojiv. Podstatně se zvýší především živočišná výroba, která je předpokladem větší produkce mrvy, která ještě dnes schází a která je jednou z příčin brzdících rychlý vzestup sklizní, zvláště tam, kde se nezavlažuje. Komposty, byť byly sebeumělečtěji zřizovány, nepostačují.

Půdní druhy a typy

Na tak ohromném území téměř 10 milionů km² se samozřejmě setkáme se všemi druhy a typy půd, které jsou ve světě známy. Již jejich petrografický podklad je velmi různorodý, neboť pochází z nejrůznějších geologických období, počínaje archaikem a konče kvarterem. To platí jak o severovýchodních provinciích, tak o Velké čínské rovině, o části střední i západní. V archaiku a v krystaliniku můžeme sledovat na území Číny bohatou eruptivní činnost a pohyb zemského magmatu, který měl za následek vznik četných horstev jak na severu a v Mandžursku, tak zvláště na západě, představujících jádro asijské pevniny. V ohromných rozlohách byla prolomena nebo vyzdvížena zemská kůra, takže se vytvořila žulová a rulová jádra horstev počínaje Chinganem a konče Himálajemi. Mnohá z nich byla překryta v algonkinském období mohutnými nánosy neamorfovaných sedimentů z geologických moří, které pokrývaly zvláště za sinické formace velkou část území dnešní ČLR. Z tohoto období jsou dobře známy v provincii Šansi mohutné spodní vrstvy vápenců, křemenců a chloritických břidlic, překryté diskordantně jílovitými břidlicemi a vápenci svrchních vrstev Hu-tó (Nankon).

Největší význam pro stavbu čínského území mělo však nesporně období palaeozoika a mesozoika. Od kambria až po karbon docházelo zde během mnoha milionů let k rozbrázdění a k zvrásnění velké části původního masivu a k jeho rozdělení. Tak se vytvořila nová horstva směřující jednak k severu a k severovýchodu, jednak k východu, a to až do středu dnešního území ČLR po okraj Velké čínské roviny a k jihovýchodu podél himálajského masivu (Mongolský Altaj, Tan-šan, Sin-lin, Altyn-tag, Nanšan, Liu-pchanšan, Fu-nišan atd.). Mezi 95° až 105° východní délky končí ohyb horstev směrem téměř jižním, odtud přechází do Indie, Burmy a Malajska, aby se po propadnutí v Jihočínském moři znovu ve velkém oblouku objevilo až na Tajvanu a v Japonsku a konečně až v severní Americe. Mezi těmito horstvy vznikly rozsáhlé plošiny, které při pozdějším kontinentálním a aridním klimatu nabývaly charakter pouští a polopouští. Do devonu můžeme klást vznik Tibetské náhorní roviny, která je v podstatě výsledkem tak zvaného himálajského pohybu a velké části Jihočínské pahorkatiny s plošinami v povodí středního a horního toku Jang-dz-tiangu v provincii Tiang-si, Kuang-tung, východní části Kuang-si, v severních okrajích Kuei-džou, v Chunanu a v okrajových územích S'čchuanu.

Stejně významné jako palaeozoikum je zvláště pro Velkou čínskou rovinu mesozoikum, druhohory. V tomto období došlo totiž k propadnutí četných horstev a plošin, vytvořených ve východní části dnešní Číny v předcházejících geologických obdobích, zvláště v sinické formaci palaeozoika a v permokarbonu, které můžeme ještě dnes sledovat jak v jižní části provincie Kuei-džou a v Junanu, tak i ve střední části, t. j. v provinciích Šansi, Šansi a Kansu. Po miliony let byla tato propadlina vyplňována materiálem z denudovaných horstev, zvláště v t. zv. erosním období, uloženinami z veletoků a jezer, čímž došlo k překrytí sprašemi v pozdějších obdobích stepního klimatu trvajících až do čtvrtohor. Jsou proto půdy Velké čínské roviny jednak fluviativního původu — což platí především o dolním toku Chuaj-che a Jang-dz-tiangu, jednak původu aeolického, který opět převládá v povodí dolního toku Chuang-che a dalších řek až po Velkou čínskou zeď.

Kromě eruptivní činnosti, kterou můžeme sledovat ve výskytu čedičů, trachytů, melafýrů a jejich různých tufů v peckách a jádrech na severozápad od Kalganu v poušti Gobi (velmi dobře pozorovatelných při letu z Ulan Batoru do Pekingu) nebo na severozápad od Nankinu až po Si-džou, uplatnilo se kaenozoikum při formování čínského území spíše svými atmosférickými vlivy, protože byly zality mořem (na příklad v dnešních severovýchodních oblastech) jen menší části asijské pevniny. Od období karbonu měla ona část území, uzavřená vlivu moře na jihu pásmem Sin-lin-šanu, na východě t. zv. Severočínskou hornatinou (Alašan, Tchaj-chang-šan atd.) až po dnešní západní hranici Číny, vysloveně aridní charakter. Toto, několik milionů let trvající období, bylo jak v druhohorách, tak v třetihorách přerušeno kratšími nebo delšími vlhkými periodami (bráno v geologickém měřítku několika tisíciletí) s výskytem bujnější vegetace a s intenzivní vodní i vzdušnou erosi.

Propadlinou dnešní Velké čínské roviny, brázdami vzniklými při vrásnění Sin-ling-šanu — zvláště v jeho východní části, kde došlo k velikému poklesu — se vedralo moře na pevninu mezi Janšanem nad dnešním Pekingem a Jihočínskou pahorkatinou až po uzavírací pásma předhoří provincie Kuei-džou a S'čchuangu. Tak zalilo velkou část rovin. Na souši docházelo v tomto vlhkém období k intenzivní denudaci, k tvorbě jezer a veletoků, které přemísťovaly miliardy krychlových metrů zemin. Po opadu moře nastala opět perioda sucha, čímž se mořským větrům uzavřené území měnilo v poušť a step, a jako horníno-

tvorný činitel se uplatňoval především vítr. Do těchto údobí je nutno zařadit vznik 300—600 metrů hlubokých zemitých nánosů, které se tvořily během milionů let za nekonečného střídání vlhčích období (s bujnější stepní vegetací) se suchými obdobími. Zde opět a opět docházelo k jejímu překrývání prachem až ze střední Asie, k zanášení říčních koryt, jezer a zbytků moří, propastí a údolí, nad nimiž se vytvořily sprašové vlny v území mnohokrát větším než plocha naší republiky.

Ve čtvrtohorách se dokončuje proces tvorby spraší, když voda za vlhčích period vyluhovala poušťové, polopoušťové a stepní šedé půdy s vysokým obsahem solí — počínaje sodíkem a konče vápníkem — aby je přeměnila v nejúrodnější substráty, jaké jsou ve světě známy. Vznikaly nové řeky, které si prorýly nová údolí, začíná nová erozní a ukládací činnost. Jejím výsledkem je dnešní, divoce rozbrázděná, nesčetnými kaňony, propastmi a několika set metrů vysokými kolmými, hlinitými stěnami, přírodními terasami a přesypy formovaná území, na příklad provincie Kansu, Šansi, Šansi.

Je proto samozřejmé, že se setkáme s žulovými, rulovými a svorovými útvary jak na nejvzdálenějším severovýchodu, tak i na západě a na jihu ve vzdálenostech přes 5000 km, s eruptivními — hlubinnými i rozlitými — horninami všech geologických dob a s usazeninami od palaeozoika až po kvarter, čtvrtohory. Žula, rula, svor, syenity, diority, gabbra, čediče, melafýry, diabasy, porfýry i porfyrity, fonolity, andesity, trachyty tu sahající téměř k povrchu, tu překryty mocnými vrstvami vápenců, pískovců, křemenců a jiných konglomerátů, tu nejrůznějšími druhy břidlic metamorfovaných i nemetamorfovaných, to je kaleidoskopický obraz petrografických poměrů Číny, i když se nám zdá území geologicky jednotné. Z toho pak plyne různorodost textury čínských půd, kterou je jen velmi těžko mapově zachytit. Je proto lépe představit si obraz rozložení jednotlivých půdních typů, při jejichž tvorbě se zúčastnily vedle lithogenního prvku i ostatní pedogentičtí činitelé, ať již klima, geomorfologická stavba nebo vegetace. Přes to však je třeba se zmínit o nejrozšířenějším půdním druhu „hlinitá spraš“. Na tomto substrátu se vyvíjejí nejrůznější půdní typy od poušťových a polopoušťových šedozemí k černozemím, hnědozemím, žlutozemím až červenozemím, nevyjímaje ani všechny druhy půd slancovitých.

Čínská spraš

Na sever od horstev, která rozdělují čínské území na severní a jižní část, poněvadž probíhají směrem od západu k východu, t. j. od Altyntagu, Nanšanu, Liupchanšanu a Funiu-šanu až po oblouk k Fan-čchäng a odtud k Nankinu na jihu, k úbočí Janšanu nad Pekingem — zvláště v celém povodí Chuang-che a jejich přítoků, Beiche, Fujanche, Chudunche, Junanche atd. až opět do Mongolské lidové republiky je obrovské území čínských spraší, jistě největší na světě. Spraš, často ve vrstvách více než 600 metrů hlubokých, je sama o sobě půdotvorným substrátem jako každá jiná hornina. Ve vrchních horizontech zemské kůry tvoří však také na tomto rozsáhlém území vlastní půdní těleso, podléhající vlivu všech pedogenetických činitelů, takže se tu setkáme se všemi skupinami půd zonálních, intrazonálních i azonálních.

Spraš je na území mírného pásma, v oblastech klimatu subtropického, vysloveně aridního i perhumidního, na náhorních planinách ve výšce několika tisíc metrů nad mořem, v pahorkatinách, rovinách i v nesčetných propadlinách a kotlinách. Se spraší se setkáme v místech, kde člověk ještě nikdy nehospodařil, ale také v oblastech, kde po tisíciletí je půda kultivována — především na rýžo-

vištích. Původně aeolicky vzniklý materiál byl a je v ohromných masách přemísťován vodou, takže místy více méně mizí jeho typický charakter, t. j. nedostatek hrubších příměsí, ať jde již o drolinu, šotolinu nebo šterk a nabývá charakteru vysloveně fluviativního. Typickým znakem zůstává tu pak jen vysoká příměs prachových součástí o průměru 0,01–0,05 mm, která neklesá zpravidla pod 40 %, aby dosáhla v neméně četných případech téměř 60 %. Za těchto uvedených geomorfologických, klimatických a vegetačních poměrů se v různých typech vlastností morfologické, fyzikální a chemické podstatně liší. Je to zvláště tam, kde se jedná o antropický vliv, neboť půda při kultivaci je obohacována především organickou hmotou a tím i dusíkem, kterého bývá ve spraších největší nedostatek. Na zavlažovaných a zatápěných plochách rýžovišť jedná se často o typické gleje, v nichž se charakter spraší více méně ztrácí. Tyto půdy lze označit za šedé, šedozelené nebo šedomodré jíly, v nichž rozklad aluminosilikátů dospěl až k poslední fázi jílnatění.

Všimneme-li si mechanické skladby čínských spraší vidíme, že jsou to substráty s poměrně vysokým obsahem jílnatých součástí, s převažujícím podílem prachu, s malou příměsí jemného písku a bez skeletu o větším průměru než 2 mm. Kultivací se tyto poměry mění směrem k většímu množství fyzikálního jílů a nejjemnějších součástí jílnatých, jak již bylo poukázáno při tvorbě glejů. Můžeme je typovat jako substráty hlinité, jak ukazuje další tabulka, obsahující průměry z několika desítek rozborů půd v povodí Chuang-che (tabulka č. 1).

Tab. 1 Табл. 1 Table 1 Tab. 1

Průměr v mm	0,00–0,01	0,01–0,05	0,05–0,1	0,1–2,0	Klasifikace
Nekultivováno	29,66	54,80	7,10	8,44	sprašová
Kultivováno bez zavlažení	37,82	46,40	7,40	8,38	hlína
Kultivováno se zavlažením	41,36	47,78	5,74	5,12	„

Stejně typická, jako mechanická, je i chemická skladba čínských spraší uvedená v tabulce 2.

Zatím co v dosud nekultivovaných spraších kolísá množství sesquioxydů (zjištěných výluhem horké 25% kyseliny solné) mezi 4–6 %, stoupá jejich podíl při kultivaci a zemědělském využívání půd následkem rychlejšího zvětvávání na 7–9 %, na zavlažovaných plochách na 9–11 %, na starších rýžovištích dokonce až na 20 % a v některých typických glejových vrstvách profilů

Tab. 2 Табл. 2 Table 2 Tab. 2

	R ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅	N	Ztráta žíháním
Nekultivováno	5,919	13,315	1,444	0,233	0,153	0,042	1,264
Kultivováno bez zavlažení	8,069	9,923	1,138	0,324	0,140	0,065	1,352
Kultivováno se zavlažením	10,187	4,759	1,041	0,404	0,154	0,086	1,990

ještě výše. Připomenout je nutno, že jsou to převážně sloučeniny hliníku proti sloučeninám železa, a to jak železitým, tak i železnatým. Při kultivaci klesá současně obsah nejdůležitějších bází, zvláště vápna. Přirozeně uložené, zemědělsky posud nevyužitě spraše jsou typické právě jeho velikým množstvím, kolísajícím mezi 10–20 %, takže je jejich půdní reakce vždy slabě alkalická.



Obr. 1. Čínská rýžoviště

Рис. 1. Китайская рисовая плантация

Illus. 1. Chinese rice field

Abb. 1. Chinesisches Reisfeld



Obr. 2. Sprašové území v provincii Chansi

Рис. 2. Лёссовые области в провинции Шанзи

Illus. 2. Loess regions in Hansi Province

Abb. 2. Lößgebiet in der Provinz Chansi

Tento pokles je zvláště zřetelný na zavlažovaných plochách, které reagují neutrálně nebo dokonce slabě kyselé, neboť obsah vápna klesá na 1–3 %. Na starších rýžovištích je tento pokles ještě větší, neboť zde často nezjistíme ani jediné procento CaO při reakci, pohybující se mezi 4–5 pH . Tentýž pohyb lze sledovat u hořčíku, pouze v kvantitativně menším měřítku. Obsah drasla je značný i v nekultivovaných spraších. Kultivací spíše stoupá než klesá, což opět potvrzuje rychlé zvětrávání a rozklad půdotvorných částic, obsahujících minerály, bohaté sloučeninami draslíku. Na některých rýžovištích — zvláště v oblasti hornin bohatých na živce a karnalit — bylo v zatápěné půdě zjištěno 0,6–0,8 % (v 25 % horské kyselině solné) rozpustného kyslíčnicku draselného, což je pro naše poměry překvapující. Jistě, že je možno část tohoto přírůstku přičíst hnojení, zvláště dřevěným popelem, jehož se v Číně odedávna hojně používalo. V aridních poměrech, kde dochází k tvorbě slancovitých typů jeho obsah i v těchto sprašových substrátech stoupá — a to právě ve vrchních vrstvách na 3–6 %, dokonce až na 20 % ve formě chloridů a síranů, takže pak spolu se sodíkem působí vysloveně toxicky.

Také obsah kyseliny fosforečné není nijak malý a nelze říci, že by se kultivací význačněji snižoval. Můžeme proto charakterisovat spraše v ČLR jako neobyčejně bohaté všemi minerálními živinami, s reakcí alkalickou nebo neutrální. Všechny — v ČLR to platí jak o půdách primárních, tak sekundárních — jsou však neobyčejně chudé na organickou příměs. Schází humus a tím i dusík ať již ve formě amoniakální nebo dusičnanové. Ačkoliv se hnojí nejrozličnějšími

komposty, je přece jen tímto způsobem dodáváno půdě poměrně malé množství humusu a tím i dusíku.

Čínský rolník byl a je si tohoto nedostatku vědom. Jeho starost o organické hnojivo se nedá s našimi poměry ani přirovnat. Je málo mul nebo oslů, kteří by neměli přivěšen na zadku sáček, aby ani nejmenší část výkalů se neztratila. Zvláště určené lidé — a dnes v družstvech celé čety — mají na starosti obstarávání potřebné organické příměsi do kompostů. Není vesnice bez obecních záchodů, protože se nemůže postrádat ani lidská moč, ani lidské fekálie. Není bahna řek, rybníků, zavodňovacích kanálů a příkopů, není odpadků poživatin a nejrůznějších průmyslů, kterých by se nepoužilo. Kůže, staré šaty, zem z podlah ve světnicích, zbytky starých krbů a komínů, bláto z cest a silnic, navátá ornice, kdejaký zbytek rostliny, popel, saze, dřevo, listí, všechno jde do kompostů. V jámách, v hromadách, v ohromných kameninových nádobách, s očkovaním i bez očkování bakteriemi, všude najdete komposty jako mohyly, všude tam, kde zemědělec obdělává pole a nespokojuje se s pouhým pastevnictvím. A přece to všechno nestačí, poněvadž v ČLR není dosud potřebný počet domácího zvířectva. Je tu jen tažný dobytek, v subtropických pásmech bývol, ve střední Číně mul a osel, v severovýchodních oblastech tažný mongolský skot a několik státních nebo městských mléčných farem s vybranými stády dojníc, v nichž je ještě péče o mrvu — zvláště o hospodaření s dusíkem — zcela nedostatečná. Při tom je nutno uvážít, že v oblastech s vysokými letními teplotami dochází k rychlému rozkladu humusu, daleko rychlejšímu než v našem pásmu mírného klimatu a že proto by mělo být naopak dodávání organické příměsi půdě větší. Pokud nebude rozvinuta v ČLR živočišná výroba, pokud se čínský rolník nenaučí velmi racionálně hospodařit s dusíkem obsaženým v této mrvě, dotud je nutno počítat s nedostatkem této živiny, jejíž obsah kolísá většinou pouze v setinách procenta, aby v nejprázdnivějším případě dosáhl jeho pouhé jedné desetiny.



Obr. 3. Tunelová erose v sprašovém území ČLR

Рис. 3. Тунельные эрозии в лёссовой области Китайской Народной Республики

Illus. 3. Tunnel erosion in loess regions of Chinese People's Republic

Abb. 3. Tunnelerosion in einem Lößgebiet der Chinesischen Volksrepublik

Aluviony v jižní části povodí Chuaj-che a v dolní části toku Jang-dz-tiang

Mořské, jezerní a říční náplavy v povodí dolních toků obou řek a jejich přítoků jsou většinou třetihorního a čtvrtohorního původu, barvy šedé, šedohnědé nebo šedočerné pokud jde o sedimenty hlinité, šedobílé nebo světle žluté pokud

jde o písky. Písčité a šterkovité půdy můžeme zjistit především v bývalých korytech řek Kulu-che, Šao-che, Chuang-che, Chuaj-che, Chanšuej i vlastního Jang-dz-tiangu a všech jeho přítoků, která byla za posledních pět tisíc let několikrát opuštěna, přemístěna a ve vyvýšených terasách jejich minulých i dnešních toků.

Často jsou to pohyblivé, vějné, sterilní písky, které nemohly být posud zemědělsky využity. Nejsou kryty vegetací, teprve od roku 1949 se začíná s jejich zpevňováním suchomilnými travami a keři, současně se zajištěním výsadbou větrolamů před rozsáhlejším pohybem. Jak jsem si ověřil, schází zde téměř jak jílnaté, tak i prachové součásti, takže podíl jemného a hrubého písku přesahuje nejen 95 %, ale často se blíží ke 100 %. Velmi zde rozhoduje poměr v obsahu částic třetí a čtvrté kategorie zrn, poněvadž nejhorší jsou poměry tam, kde jde o důkladně promytý, stejnoměrně zrnitý hrubý písek o průměru částic 0,1–0,2 mm. Tyto rozsáhlé ostrovy a pruhy podél řek, někdy mnoho kilometrů široké, jsou roztroušeny dosti nepravidelně po celé Velké čínské rovině. Jejich zdejší rozloha se odhaduje na 15 %, což znamená mnoho milionů hektarů. Zcela katastrofální poměry jsou tam, kde se při této mechanické skladbě vytvořil typ slancovitých půd, které možno nazvat sterilními, poněvadž odolávají i nejpečlivější kultivaci.

Nemalou plochu zaujímaly dříve a ještě dnes zaujímají v povodí dolních toků jmenovaných řek půdy zbahnělé, buď periodicky nebo stabilně zamáčené. V posledních sedmi letech byla na této ploše mnoha set tisíc hektarů po odvodnění založena rýžoviště. Jsou to velmi úrodné, minerálními živinami i dusíkem bohaté substráty s větší příměsí organické hmoty, mající někde dokonce charakter slatin, ještě dnes bohatě zarostlých rákosím.

V oblasti středního a dolního toku Jang-dz-tiangu mezi Thung-paišanem a Ting-kang-šanem až k předhoří Jihočínské pahorkatiny, stejně jako v povodí dolního toku Chuaj-che, převládají však šedohnědé až černošedé nánosy hlinitého charakteru. Jejich mechanická skladba se v podrobnostech samozřejmě velmi liší. V severní části mají více charakter půd sprašových, typických opět vysokým obsahem prachových součástí, ačkoliv se jedná o fluviativně vzniklé aluviony sekundárně přemístěných, aeolicky vzniklých zemín, promíšených se zvětralým materiálem, doneseným sem z horních a středních toků. Tento fluviativní charakter lze určit i makroskopicky podle větší příměsí hrubých skeletových součástí nad 2 mm i s jednotlivými oblázky droliny a šotoliny zpravidla o průměru 0,5–2 cm. Vlastní šterkovité a kamenité půdy jsme zjistili především ve vyvýšených terasách, kde se ukládal hrubší materiál.

Podle Nováka i Kopeckého lze prvou půdu typovat jako hlinitou spraš, druhou podle prvního autora jako písčitolilitou, podle druhého jako jemně

Tab. 3

Табл. 3

Table 3

Tab. 3

Průměr zrn v mm	0,00–0,01	0,01–0,05	0,05–0,1	0,1–2,0	nad 2 mm
I.	38,40	40,03	8,35	13,22	—
II.	26,92	29,62	11,69	27,82	3,95
III.	17,00	19,32	21,00	38,37	4,31

písčitou hlínu, třetí jako hlinitopísčitou, respektive podle Kopeckého jako hlinitý písek, jehož vodní kapacita klesá pod 22 %, zatím co u hlinitých substrátů je nejméně o 10 % větší. Vcelku je i tato textura proti mechanickému složení písků v povodí Chuang-che velmi příznivá. Důležitější je, že všechny tři druhy uvedených půd lze po minerální stránce označit za velmi dobře zásobené všemi živinami s výjimkou dusíku, jak ukazuje další tabulka.

Tab. 4

Табл. 4

Table 4

Tab. 4

	R_2O_3	CaO	MgO	K_2O	P_2O_5	N	Ztráta žiháním
I.	6,088	3,394	0,620	0,283	0,138	0,085	1,393
II.	5,321	3,227	0,563	0,262	0,175	0,072	1,472
III.	3,837	2,869	0,280	0,168	0,063	0,092	1,180

Obsah vápna je menší než ve spraších, zvláště nekultivovaných, nebo alespoň pokud nebyly zavlažovány zátopou, jako je tomu na rýžovištích. Od nich se však nijak podstatně neliší; někdy je o něco menší, jindy větší. S hlediska pedogenetického i výživy zemědělských plodin lze jej označit jak v hlinitých, tak v písčitých substrátech za dostatečný. Je jednou z příčin neutrální reakce půd Východočínské roviny. Také obsah hořčíku je o něco menší — dosahuje zde asi poloviny množství, zjištěného v nekultivovaných spraších — zřetelněji klesá pouze v půdách hrubšího mechanického založení, a to až na polovinu (tab. 4). Totéž platí o draslu, jímž jsou některé půdy až přebytně zásobeny a o kyselině fosforečné. Všechny substráty bez ohledu na mechanickou skladbu jsou špatně zásobeny celkovým dusíkem, zeminy hlinitopísčité až písčité také alespoň částečně draslem a ve větší míře i kyselinou fosforečnou. Tento nedostatek lze opět poznat téměř makroskopicky na velmi dobrém účinku přihnojení fosforečnými hnojivy (fosfáty, které se v ČLR kompostují).

Jsou také aluviony daleko bohatší na dusík, zvláště v příměstských oblastech, kde se pěstuje zelenina. Obsah vápna zde stoupá až na 5 %, hořčíku na 1,5 %, draslíku na 0,6–0,8 %, kyseliny fosforečné na 0,5 % a dusíku nejméně na 0,2 % s organickou příměsí, určenou ztrátou žiháním nad 7 %. Ty lze označit za velmi úrodné, hodící se nejen pro polní hospodářství, ale i pro zelinářství a zahradnictví. Z těchto údajů je zřejmo, že byly neustále obohacovány při intenzivním hnojení, hlavně o draslo, kyselinu fosforečnou a dusík, což svědčí o antropickém vlivu. Někteří pedologové označují tyto půdy za nejúrodnější na světě. Přidáme-li k těmto poměrům dostatek vody a teplotu subtropické zony, neudiví nás rekordní sklizně, kterých zde dosahují čínští rolníci a družstevníci.

Tato čísla nám jasně ukazují, že čínské půdy v dolním toku Jang-dz-tiangy a Chuaj-che nebyly zemědělskou kulturou za celá tisíciletí ochuzeny, nýbrž spíše obohaceny. Při nedostatku dobytka a tím i chlévské mrvy je to jistě překvapující skutečnost, svědčící o veliké péči čínského rolníka, který i za nejhorších poměrů feudálního a koloniálního režimu, na půdě, která mu nepatřila, hospodařil tak, že dnešní stav živin udivuje odborníky z celého světa.

V oblastech čínských předhoří a hor — kde je zemědělská výroba často stejně intenzivní jako v rovinách — jsou spíše půdy primárního původu, více méně rozsáhlá svahová a podsvahová deluvia, nebo substráty, tvořící se in situ. Je opět samozřejmé, že se tu při různých makro- i mikroklimatických podmínkách vytvořily různé typy, počínaje od půd podzolovaných přes hnědozemě a žlutozemě k červenozemím subtropického pásma, nebo dokonce k lateritům, jako je tomu na ostrově Chajnanu. V souhrnu je lze všechny typovat po mechanické stránce jako hrubší, buď hlinitopísčité nebo písčitolhinité až šterkovitopísčité půdy, promíšené kamením nebo dokonce balvany. Jestliže lze sledovat velikou péči čínského rolníka o půdu v rovině, pak je to ještě v daleko větším měřítku v pahorkatině a v horách. Zde bylo nutno velmi často vylámat skálu, která sahala až k povrchu (jak jsme se přesvědčili v úpatí Čanšanu na Ljaodunském poloostrově), odnést balvany, kamení a šterk, dopravit v koších hlínu ze vzdálených údolí potoků, vyhrabávat ji mezi skalnatým materiálem, vystavět kamenné terasy, aby tak vznikla políčka o několika arech, na nichž se zahradničí. Často jsou téměř na skalách jako vlaštovčí hnízda, terasa za terasou, na nejprudších sklonech, kde bychom se neodvážili hospodařit — a přece tu nenajdete v ornici jediného kamínku.

Motykou, kopáčem a rýčem obrací ještě dnes čínský rolník chudou horskou zem, každým rokem sem nasypává několik desítek košíků, neustále zvyšuje vrstvu ornice za současného hnojení posud zemědělskou kulturou nevyužitě zeminy, kterou kdesi našel mezi balvany nebo v příkopu cesty, v korytech vzdáleného potoka. Je to neuvěřitelný pohled na ty malé obdélníky a mnohoúhelníky orámované často i přes dva metry vysokými zdmi, vystavěnými mistrně na suchu. Zde, v předhoří a v horách jihočínské pahorkatiny, v provinciích Kuangtung, Kuang-si, Jü-nanu, Kuei-džou, Čchäng-ti, Š'čchuanu, Fu-tien a Tiang-si byly přeneseny na zádech ne statisíce, ale miliony tun zemin. Zde je možné v největší míře mluvit o těžké dřině, o výrobě polí, v mnohých krajinách — jak jsme to viděli, i na sever od Pekingu — ne ani arových, nýbrž v rozloze několika plošných metrů, velikosti našich malých zahrádek, které musily uživit nejen rolníka, ale dokonce celou jeho rodinu. Lze si představit, jak je tu pak hospodařeno, aby prostě pole rodila po celý rok, jakmile těmto podmínkám jen trochu odpovídá klima, zvláště teplota.

Textura půd čínských předhoří a hor je neobyčejně variabilní. Jen jako typické příklady lze uvést několik dat pro představu o těchto kdysi svahových půdách, dnes zterasovaných, zavlažovaných, přeměněných v rýžoviště, nebo osetých pšenicí, ječmenem, kukuřicí atd., dávajících s meziplošinami až dvě sklizně do roka (viz tabulka 5).

První tři druhy náleží mezi šterkovitopísčité půdy, čtvrtý mezi hlinitopísčité, pátý bychom zařadili do substrátů písčitolhinitých a šestý mezi hlíny. Podle Kopeckého se jedná v prvních dvou případech o šterkovitý, jílnatě zakalený písek, ve třetím o šterkovitý písek hlinitý, v pátém o zeminu písčitoljlnato-hlinitou, v šestém o jemně písčitou hlínu. Jistě tu jsou však půdy jílovitého charakteru s naprostou převahou součástí jílnatých, jak jsme je mohli makroskopicky zjišťovat v některých hluboce zaříznutých údolích.

Podle mechanické skladby lze usuzovat, že i fyzikální vlastnosti budou velmi různé i když nejsou uměle ovlivňovány závlahou. Po chemické stránce lze

Průměr zrn v mm	0,00—0,01	0,01—0,05	0,05—2,0	Kostra (nad 2 mm)
I.	7,08	8,14	60,87	23,91
II.	8,40	7,74	63,88	19,88
III.	8,91	13,94	59,65	17,10
IV.	16,30	15,94	55,84	11,92
V.	25,17	18,62	48,92	7,29
VI.	36,42	27,16	30,95	5,47

je typovat jako živinami dobře až velmi dobře zásobené. Obsah vápna v nich kolísá mezi 1—3 %, výjimečně však dosahují 5 %, v obsahu hořčíku bylo zjištěno kolísání od 0,2 do 1,9 %, draslíku 0,2 až 0,7 %, kyseliny fosforečné 0,03—1,1 %, celkového dusíku 0,03—1,4 %. Reakce je při vyšším obsahu vápna a ostatních bází neutrální, převážně však slabě kyselá. Výjimkou jsou svahové půdy červenozemí v subtropické zoně, kde obsah všech bází podstatně klesá — jak bude zřejmo z dalšího popisu tohoto půdního typu — takže je pak reakce kyselá až silně kyselá, podobně, jako v půdách typu podzolového. Rozhodně jde o daleko příznivější poměry než v předhoří a v horách střední Evropy.

Popis některých speciálních půdních typů v ČLR

Při třídění půd v jednotlivé typy zonálních půd rozlišují čínští soudruzi sedm zon, a to:

1. Oblast půd podzolovaných a hnědozemí.
2. Oblast černozemí a půd kaštanových.
3. Oblast poušťových a polopoušťových půd.
4. Oblast různých typů půd horských a velehorských.
5. Oblast spraší.
6. Oblast půd slancovitých.
7. Oblast červenozemí a lateritů.

Půdy podzolového typu, které se nijak výrazně neliší od vyluhovaných půd v ostatních světadílech (i ve střední Evropě), najdeme v ČLR hlavně v provinciích Chei-lung-tiangu a Sung-tiangu, t. j. v severním Mandžursku. Přecházejí tu i v lesních masivech v slabě vyluhované hnědozemě, na které pak navazuje území černozemí. Tyto nejsou zdaleka tak bohaty organickou příměsí jako černozemě ukrajinské, i když je můžeme považovat za jedny z nejúrodnějších půd Čínské lidové republiky.

Daleko rozšířenější jsou typy půd kaštanových v sušších stepních oblastech, které se od černozemí liší ještě menším obsahem humusu. Jsou dvoufázové, podobně jako černozemě. Název dostaly po barvě, která je čokoládově hnědá, často načervenalá až nahnědlá. Obsah všech bází je veliký. Tak na

příklad množství vápna kolísá mezi 6–15 %, hořčíku mezi 2–5 %, drasla mezi 0,5–2,0 %, sloučenin sodíku tu bývá nad 2 %. Jsou však současně bohaté jak kyselinou fosforečnou, tak dusíkem, jehož obsah se pohybuje mezi 0,2–0,5 % při obsahu humusu 2–4 %. Mají vysloveně alkalickou, v nejhorším případě neutrální reakci. Často se již za aridnějších poměrů blíží k půdám typu slanců. Rozhodujícím pro zemědělskou kulturu jsou klimatické poměry, hlavně množství srážek a jejich rozložení ve vegetační periodě. Na četných místech jsou dnes tyto půdy zavlažovány novými osídlenci, takže po černozemích představují nejúrodnější půdy, hodící se pro pěstování pšenice a cukrové řepy.

Další přechodný stupeň k typům slancovitých půd tvoří šedozemě polopouští a pustin, rozšířené ve Vnitřním Mongolsku, v provinciích Ningsia a Sintiangu. Jsou typické jednak malým obsahem humusu, jehož množství se ve vrchních půdních horizontech pohybuje kolem 1 %, poměrně vysokým obsahem vápna — zvláště v karbonátovém horizontu — kolísajícím mezi 6–12 %, hořčíku i ostatních dvou alkalií. Jejich reakce je proto alkalická jak v horních, tak ve spodních vrstvách.

V severní až střední části Velké čínské roviny, v rovinách severovýchodní oblasti, zvláště mezi Pekingem a Mukdenem, na území Severočínské plošiny v provincii Ning-sia i v Sintiangu až po Sikan-Tibetskou plošinu jsou nejrozšířenějšími typy půdy slancovité. Jejich plocha se odhaduje na mnoho milionů hektarů. Jejich mechanické složení je také velmi variabilní. Slance se tvoří jak na hlinitých spraších, tak na neúrodných, hrubozrnných pískách, které se stávají tímto způsobem zcela sterilními. Zatím co ve vnitrozemí se spíše jedná o vykvétající sírany a uhličitany draslíku, hořčíku a vápníku ve směsi s chloridy, jsou to v severní části čínské roviny, zvláště při pobřeží moře, především sloučeniny sodíku. Nejde tu pak o přirozeně vzniklé slancovité půdy v aridních oblastech s vykvétajícími solemi, které se dostávají k půdnímu povrchu vodním proudem z hloubky, nýbrž o půdy zalévané při přílivech mořskou vodou, která se dostává v kanálech a příkopech na souš ve velikých vzdálenostech, aby tu po odpaření zanechala značné množství chloridů, uhličitánů a síranů sodíku, které samozřejmě působí vysloveně toxicky.

V prohlubeninách terénu a v proláklínách, kde voda nemá dostatečného odpadu, kde se koncentruje a v suchém období odpaří, jsou vrstvy vykvétlých solí silné až několik centimetrů. Do dálky vyhlížejí jako zasněžená pole s velmi sporou vegetací, kde se nedaří ani pelyňku. Dobývá se zde nejen sůl (kuchyňská, Glauberova), ale i ledek, vykvétající s ostatními sloučeninami.

Podle rozborů bylo v nich zjištěno 50,8 % síranu sodného (Na_2SO_4), 26,8 % chloridu sodného (NaCl) a 12,4 % sody, respektive uhličitanu sodného (Na_2CO_3). Je to obdobný typ jako v USA u Velkého solného jezera, který Cameron vydělil v tak zvaný Salt-Lake typus nebo o coloradské slancovité půdy, v nichž bylo zjištěno v Grand Junction 56,05 % Na_2SO_4 , 24,98 % NaCl a 18,97 % Na_2CO_3 . Tím se výrazně liší od slancovitých půd aralsko-kaspické oblasti, kde převládají rozhodným způsobem chloridy (74,6 % NaCl , 14,7 % Na_2CO_3 a 10,4 % Na_2SO_4).

I když tyto půdy jsou bohaté na dusík — často je tu přes 1,5 % N ve formě dusičnanů — a na kyselinu fosforečnou, vázanou na trinatriumfosfát Na_3PO_4 —, jehož obsah kolísá mezi 1–5 %, přece jsou pro zemědělskou výrobu ne-

vhodné, bez ohledu na mechanickou skladbu. Vzhled kultur byl zde velmi špatný. Sklizeň řídké, nízké pšenice nezdravé barvy jsme odhadovali nejvýše na šest q/ha. Často tu čínský rolník nesklidí ani co zasel nebo zasázel. Reingradace slancovitých půd je jedním z nejvážnějších a nejtěžších problémů čínského půdoznalství. Zatím byly především znemožněny přelivy mořské vody vybudováním hrází za současné výstavby kanálů a menších zavodňovacích příkopů, které mají zajistit závlahu ze zdrojů sladkovodních. Na některých polích — zvláště státních statků — jsme při své jízdě v oblastech slancovitých půd mohli zjistit sádrování. Otázka vhodného způsobu kultivace, závlah a hnojení zůstává však vcelku nedořešenou.

Červenozemě mohou být jako předešlé typy nejrůznějšího mechanického složení. Zjistili jsme je jak v mechanicky velmi jemných substrátech jihovýchodní Číny, v přímořské rovině provincie Kuang-Tung, tak v šterkovitých až kamenitých nánosech teras — dokonce poblíž Pekingu — ve svahovém území jihovýchodní Číny, Kuei-džouské plošiny i na cestě mezi Mukdenem a Dalním na Liaodunském poloostrově. Různá textura půdy je zřejmá z tabulky 6.

Tab. 6

Табл. 6

Table 6

Tab. 6

Průměr zemitých částic v mm	0,00—0,01	0,01—0,05	0,05—2,0	nad 2 mm
I.	12,46	18,34	54,78	14,42
II.	26,21	20,85	48,92	4,02
III.	48,63	31,19	16,42	3,76

V prvním případě jde opět podle V. Nováka o substrát hlinitopísčitý (podle Kopeckého o hlinitý písek se šterkem), ve druhém o písčitohlinitý (jemně písčitou hlínu), ve třetím o jílovitohlinitou zeminu (jílnatou hlínu). Fysikální vlastnosti budou zde proto podstatně odlišné. Po chemické stránce jsou si však tyto půdy velmi podobny. Především obsahují veliké procento sesquioxydů, z nich pak 15—30 % sloučenin hliníku a 10—20 % sloučenin železa, převážně ve formě kysličníku železitého. Obsah vápna a hořčíku je však nepoměrně malý, s obsahem ve spraších, černozemích, v kaštanových půdách, v šedozemích pouští i polopouští i ve slancovitých půdách nesrovnatelný. Množství CaO se pohybuje mezi 0,2—0,3 %, MgO mezi 0,05—0,1 %. Také obsah kyseliny fosforečné je nedostatečný, nejčastěji se pohybuje kolem 0,05 %. Jedině obsah drasla v čínských červenozemích vyhovuje zvláště tam, kde jde o substrát, vytvořený z hornin bohatých na živce a karnality. V Nankinském pedologickém ústavu, nám udávali rozmezí 0,2—0,5 %. Typické je proti našim půdám menší množství kyseliny křemičité (30—60 %). Reakce půd je proto vysloveně kyselá, nejčastěji mezi 4—5 pH.

Hospodaření je zde proto mnohem obtížnější než v půdách ostatních typů, poněvadž jsou to substráty minerálně chudé a kyselé, velmi často s nedostatečným obsahem dusíku. Je to proto, že v subtropických pásmech dochází k velmi rychlému rozkladu organických látek, poněvadž jsou zde vysoké teploty a velké množství srážek. Zatím co v jižních provinciích mají spíše charakter subtro-

pických, oranžově červených až rudě zbarvených zemin jílovitohlinitých, lze je zařadit v okolí Pekingu nebo na Ljaodunském poloostrově mezi červenozemě mediteranní. To znamená, že počínaje provincií Kuang-tung můžeme počítat s přechodovými útvary červenozemí a lateritů, které jsou nejvíce rozšířeny na ostrově Chajnanu, které však byly zjištěny i na četných lokalitách pevniny. V těchto typech stoupá ještě obsah sloučenin hliníku na 25–40 % a kysličníku železitého na 15–20 %, takže obsah kyseliny křemičité naopak klesá na pouhých 10–30 %. Jsou ještě kyselejší než červenozemě, neboť obsah vápna se pohybuje mezi 0,03–0,2 %, se stopami sloučenin hořčíku, draslíku, sodíku i kyseliny fosforečné. Ačkoliv jsou to půdy minerálně chudé, přece se zde pěstuje na velkých plochách rýže, cukrová třtina a četné subtropické ovocné stromy, počínaje banánovníky a konče citrusovitými.

Souhrn

Z přehledu lze uzavřít, že naprostá většina čínských půd je minerálně daleko bohatší než půdy mírného pásma Evropy a tím i u nás. Vzhledem ke klimatickým podmínkám je to především vyšší obsah bází, který klesá jen ve vlhkých subtropických oblastech v červenozemních a lateritových typech. Nízký a nedostatečný je téměř ve všech půdách — bez ohledu na typ — obsah dusíku, někdy i kyseliny fosforečné. Poněvadž jde na ohromném území o aridní až semiaridní oblasti, převládá vodní proud v půdě s hloubky k povrchu, takže nenastává ochuzování a vyluhování ornice jako v mírných pásech, kde převládají půdy podzolované. Ty se v ČLR objevují jen v nejsevernější části Mandžurska.

Při zvyšovaných sklizních od roku 1949 se objevuje však i v těchto, po tisíciletí úrodných a živinami dobře zásobených půdách, nedostatek živin, takže je nutno vedle kompostového hnojení — které je v ČLR pravým uměním — používat i hnojiva minerální. Pro výrobu koncentrovaných hnojiv má ČLR dosti surovin ve vápencích, dolomitech, fosforitech i v ložiscích sloučenin draslíku, hořčíku a sodíku, nehledě k mořské vodě, z níž se sloučeniny jak alkalických zemin, tak alkalií odpařováním již po tisíciletí získávají. K rozsáhlejšímu použití organických hnojiv, zvláště chlévské mrvy, bude třeba podstatně rozšířit i živočišnou produkci, jak si toho také vyžádá neustále vzrůstající životní úroveň čínských občanů. Poměry klimatické i půdní jsou předpokladem, že se ČLR může stát největší velmocí v zemědělské produkci, a to nejen v obilovinách (pšenice a ječmen), nýbrž i v okopaninách, olejninách, luštěninách, stejně jako v pěstování nejrůznějších technických kultur. Při neobyčejné pracovitosti čínského lidu, při jeho budovatelském nadšení je to země budoucnosti.

Literatura

1. Acta Pedologica Sinica 1955–1956. — 2. Chu-Šao-Tan: Zeměpis nové Číny. Peking 1952. — 3. Wagner W.: Die chinesische Landwirtschaft. Berlin 1926. — 4. Přednášky v geofyzikálním ústavu akademie nauk ČLR, v pedologickém

ústavu akademie nauk ČLR v Nankinu, na vysoké škole zemědělské (akademii) v Pekingu a Kantonu, ve výzkumném zemědělském ústavu východní Číny v Nankinu a ve výzkumném ústavu severovýchodní Číny v Kung-Žu-Lingu.

Почвы в Китайской Народной Республике

На основании личного изучения на месте, в частности пользуясь описаниями профилей почв и изучением данных почвоведческих отделений Научно-исследовательских институтов Китайской Народной Республики, автор проводит в своей работе анализ плодородности китайских почв и оценку в этом отношении значения:

- а) климатических условий, в особенности сухого климата,
- б) петрографического субстрата с анализом геологических условий,
- в) пойменных рек,
- г) эолитических факторов,
- д) хозяйственного вмешательства человека (террасирование, орошение, осушение).

Автор знакомит читателя с отдельными видами и типами почв в Китайской Народной Республике, в частности подробно описывает китайские лёссовые почвы, почвы низменностей, равнин, горных возвышенностей и гор, приводит их дисперсионный и химический состав. Наконец описывает типы почв с подробной характеристикой почв солонцеватых, краснозёмных и красно-латеритных, т. е. таких видов почв, которые не имеются в ЧСР.

Soils in the Chinese People's Republic

On the basis of his own studies on the spot, in particular his description of the soil profiles and studies in the pedological sections of the research institutes in the Chinese People's Republic, the author analyses in this work the fertility of Chinese soils and in this respect evaluates the importance:

- a) of climatic conditions, especially the arid climate,
- b) the petrographic substratum with an analysis of geological conditions,
- c) inundation of river valleys,
- d) aeolic factors,
- e) farming measures, man-made (terracing, irrigation, draining, etc.).

He acquaints the reader with varieties and types of soils, in the Chinese People's Republic, especially in a detailed description of Chinese loess, bottom land soils, plains, foothills and mountainous regions, giving their disperse and chemical composition. Finally he gives a description of soil types, with a more detailed description of salty soils, red earth soil and laterites, that is, types which are not found in ČSR.

Die Böden in der Chinesischen Volksrepublik

Auf Grund eigener im Terrain durchgeführter Studien, besonders Beschreibungen von Bodenprofilen und Studien in den pedologischen Abteilungen der Forschungsinstitute der Chinesischen Volksrepublik analysiert der Verfasser in seiner Arbeit

die Fruchtbarkeit der chinesischen Böden und wertet in dieser Richtung die Bedeutung:

- a) der klimatischen Bedingungen, besonders des ariden Klimas,
- b) des petrographischen Substrats mit Analysierung der geologischen Verhältnisse,
- c) der Inundation der Flüsse,
- d) der geologischen Faktoren,
- e) der wirtschaftlichen Maßnahmen des Menschen (Terrassierung, Bewässerung, Entwässerung).

Er macht den Leser mit den Bodenarten und -typen in der Chinesischen Volksrepublik bekannt, besonders durch eingehende Beschreibung der chinesischen Lößböden in Niederungen, Ebenen, Hügelland und Gebirgsgebieten, indem er ihre Dispersions- und chemische Zusammensetzung anführt. Schließlich beschreibt er die Bodentypen mit eingehenderer Charakteristik der Salzböden, Roterden und Lateriten, d. h. jener Typen, die in ČSR nicht vorkommen.

Zemánek J., Bartoš P.: Nové způsoby moření ječmene proti prašné sněti ječmenné. Výsledky polních pokusů v roce 1956 Новые методы протравливания ячменя против пыльной головни ячменя. Результаты полевых опытов в 1956 г. New Methods of Controlling the Loose Smut of barley. Results of Field Trials in 1956 Neue Methoden zur Gerstenflugbrandbekämpfung. Ergebnisse der Feldversuche im Jahre 1956	1
Zemánek J.: Biologická metoda ke studiu některých fyzikálních vlastností mořidel Биологический метод изучения некоторых физических свойств протравителей A biological Method for the Study of some physical Properties of Seed Treatment Materials Biologische Methode für das Studium einiger physikalischer Eigenschaften von Beizmitteln	13
Jermoljev E., Průša V.: Výzkumy k poznání podstaty nitkovitého klíčení brambor. Sdělení I. Symptomatika a etiologie nitkovitého klíčení bramborových hlíz, přehled a zhodnocení dosavadních výsledků výzkumu Исследования для изучения нитевидного прорастания картофельных клубней Research to Determine Reasons for Spindly Sprouting of Potatoes Forschungen zur Erkenntnis vom Wesen der Fadenkeimigkeit bei Kartoffeln	25
Jermoljev E., Průša V.: Výzkumy k poznání podstaty nitkovitého klíčení brambor. Sdělení II. Studium enzymatické a dýchací činnosti, fyzikálních vlastností a růstových stimulatorů Исследования для изучения нитевидного прорастания картофельных клубней Research in Reasons for Spindly Sprouting of Potatoes Forschungen zur Erkenntnis vom Wesen der Fadenkeimigkeit bei Kartoffeln	37
Janýška A.: Zkoušení resistance salátu proti plísni salátové (<i>Bremia lactucae</i> Reg.) Испытание устойчивости салата против салатной гнили (<i>Bremia lactucae</i> Reg.) Testing the Resistance of Lettuce to Lettuce Mildew (<i>Bremia lactucae</i> Reg.) Prüfung der Resistenz von Salat gegen die Salatfäule (<i>Bremia lactucae</i> Reg.)	47
Ing. Maršálek L., Voříšek V.: Vliv mikroelementů na růst a výnos kuřice (<i>Zea mays</i> L.) I. sdělení Влияние микроэлементов на рост и развитие кукурузы (<i>Zea mays</i> L.) Influence of Micro-Elements on Growth and Development of Maize (<i>Zea mays</i> L.)	57

P e j m l K.: Předpověď výskytu plísňě bramborové (<i>Phytophthora infestans</i> , <i>Montagne, de Bary</i>) podle minimální teploty a relativní vlhkosti vzduchu, pozorovaných na meteorologických stanicích Прогноз фитофторы — поздней гнили картофеля (<i>Phytophthora infestans</i> , <i>Montagne, de Bary</i>) — по минимальной температуре и относительной влажности, наблюдаемым на метеорологических станциях Forecast of Potato Blight (<i>Phytophthora infestans</i> , <i>Montagne, de Bary</i>) from Minimum Temperature and relative Humidity as observed at meteorological Stations Vorhersage des Kartoffelschimmels (<i>Phytophthora infestans</i> , <i>Montagne, de Bary</i>) gemäß minimaler Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit nach Messungen meteorologischer Stationen	65
K v i č a l a B.: Vliv nákazy virovou mosaikou u sazečky cukrovky na výnos a jakost semene Влияние инфекции семенников сахарной свеклы вирусной мозаикой на урожайность и качество семян The Effect of Virus Mosaic on Sugar-beet Grown for Seed in the Yield and Quality of Seed Einfluß der Infektion mit der Mosaikviruskrankheit auf den Ertrag und die Samenqualität der Samenrübe	75
K o u l a V., D ů r a s o v á - J a n ů M.: Aerosoly v boji proti mandelince bramborové (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say) Аэрозоли в борьбе с колорадским жуком Aerosols in Fighting the Potato Beetle Aerosole in Kartoffelkäferbekämpfung	87
M a ř a n B.: Půdy v Čínské lidové republice Почвы в Китайской Народной Республике Soils in the Chinese People's Republic Die Böden in der Chinesischen Volksrepublik	101