

SBORNÍK ÚVTI

Ochrana rostlin

2

**ROČNÍK 5 (XLII)
PRAHA,
DUBEN 1969
CENA 10 Kčs**

**ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ**

Vědecký časopis

SBORNÍK ÚVTI —

OCHRANA ROSTLIN

Redakční rada: RNDr. ing. Jaroslav Zakopal (předseda), ing. Pavel Bartoš, CSc., dr. ing. Jaroslav Benada, CSc., RNDr. Jaroslav Brčák, DrSc., ing. Ján Jasič, CSc., dr. ing. Evžen Jermoljev, prof. dr. ing. Augustin Kalandra, člen koresp. ČSAV, doc. RNDr. Bohumír Kvíčala, CSc., dr. ing. Radoslav Obrtel, CSc., doc. dr. ing. Miroslav Řezáč, CSc., ing. Juraj Synak, CSc., dr. Josef Šedivý, CSc., dr. ing. Vladimír Zacha, doc. ing. Jiří Zemánek, CSc.

Vedoucí redaktorka ing. Jarmila Zezulková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1969



Vědecký časopis Sborník ÚVTI uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru ochrany rostlin, genetiky a šlechtění, meliorací, sociologie a historie zemědělství. Vychází měsíčně. Práce s tematikou ochrana rostlin vycházejí ve 4 číslech ročně označených SBORNÍK ÚVTI — OCHRANA ROSTLIN. Vydává ústav vědeckotechnických informací. Redakce Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Cena výtisku 10 Kčs.



Научный журнал Sborník ÚVTI публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области защиты растений, генетики и селекции, мелиораций, социологии и истории сельского хозяйства. Выход в свет ежемесячно. Работы по защите растений выходят в четырех номерах в год, обозначенных Sborník ÚVTI — OCHRANA ROSTLIN. Издает Институт научно-технической информации. Редакция Прага 2, Слезска 7. Цена номера 10 крон.



The scientific journal Sborník ÚVTI publishes in the series OCHRANA ROSTLIN studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of plant protection. Published by the Institute for Scientific and Technical Information. Editorial office Prague 2, Slezská 7. Price of one copy Kčs 10,—.



Die wissenschaftliche Zeitschrift Sborník ÚVTI veröffentlicht in der Reihe OCHRANA ROSTLIN Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Aufgaben auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Redaktion Prag 2, Slezská 7. Preis eines Exemplars Kčs 10,—.



Le journal scientifique Sborník ÚVTI publie dans la série OCHRANA ROSTLIN les études, analyses et traités scientifiques des tâches de recherches résous dans le domaine de protection des plantes. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques. Rédaction Prague 2, Slezská 7. Prix d'un exemplaire Kčs 10,—.

FYZIOLOGICKÁ SPECIALIZACE RZI TRAVNÍ OVESNÉ (*PUCCINIA GRAMINIS* PERS. F. SP. *AVENAE* ERIKSS. ET HENN.) V ČESKOSLOVENSKU V LETECH 1965 a 1966

J. ŠEBESTA

ŠEBESTA J. (Institute of Plant Protection, Praha-Ruzyně). *Physiological Specialization of Oat Stem Rust (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn.) in Czechoslovakia during the years 1965 and 1966*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 75–80, 1969

In Czechoslovakia, physiologic races 2, 3, 4 and 6 of *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* were identified in 1965 and 1966.

Physiologic race 2 was found in the localities Ruzyně and Pstruša, race 3 in the localities Ruzyně and Slapy near Tábor, race 4 in the localities Výšenské hills, Měšice and B. Potok, race 6 was identified in population samples from Central Bohemia (locality Ruzyně), Southern Bohemia (localities Dobrkovice, Výšenské hills and Slapy near Tábor), Southern Moravia (locality Domanín) and Central Slovakia (locality Važec).

Comparisons of the racial composition of *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* in this country with that of other European countries reveal a significant degree of similarity. The Canadian type of resistance (gene *B*) involved in the supplementary differentiation varieties 'Rodney', 'Garry', 'Burnett', 'Ag. 313', 'R. L. 524.1', 'Hajira' x 'Banner', C. I. 7438 and 'Hajira' x 'Joanette' C. I. 4023, makes a plant resistant to all the four identified races of oat stem rust. Gene *F*, involved in the lines 'Eagle' x C. I. 4023 and 'Eagle' x C. I. 7438 implies only resistance to races 2 and 4. Line C. I. 7908, involving an *H* resistance gene, is moderately resistant only to race 4. physiologic race; virulence of a race; resistance type

Šlechtění na odolnost je v současné době stále ještě nejrentabilnější a v praxi také nejrozšířenější způsob ochrany proti obilním rzím.

Vědecké základy pro šlechtění rostlin na odolnost k chorobám dal objev fyziologické specializace fytopatogenních organismů, kterou u rzi travní ovesné první prokázali Stakman, Levine a Bailey (1923), kteří užitím odrůd 'Victory', 'White Tartar' a 'Monarch Selection' determinovali čtyři rasy. Bailey (1925) a Gordon (1928) aj. pak identifikovali další fyziologické rasy. Do současné doby bylo standardními a doplňkovými diferenciacními odrůdami v různých oblastech výskytu rzi travní ovesné, zejména ve Spojených státech amerických a Kanadě identifikováno kolem 40 ras a podras (biotypů) tohoto patogena.

Na evropském kontinentě se s výzkumy rzi na ovsu začalo mnohem později než v Severní Americe. S prvními výzkumy rasového složení rzi travní ovesné se setkáváme u Hassebrauka (1936, 1938). V současné době se fyziologická specializace rzi travní ovesné studuje v Evropě již v celé řadě zemí (Hermansen 1961, Björkman 1959, Gustavsson 1957, 1958, Leijerstam 1963, 1964, 1966, Kostić 1964, 1966, Hassebrauk 1965, Stewart, Radulescu, Negulescu 1967, Vallega, Zitelli 1964, Santiago, Cordeiro 1966).

MATERIÁL A METODA

Při identifikaci fyziologických ras se postupovalo v podstatě podle metodiky uvedené v práci Stakmana a jeho spolupracovníků (Stakman, Stewart, Loegering 1962).

K testování se použilo vzorků uredospor získaných z různých odrůd ovsa na produkčních plochách, šlechtitelských stanicích a z volně rostoucího ovsa hluchého (*Avena fatua* L.). Z jedné lokality se odebraly 1–3 sběry. Z jednotlivých vzorků populací se získalo 1–7 jednodukpových

izolátů. Při získávání monopustulových izolátů, jež byly po namnožení identifikovány, jsme vycházeli z jedné zřetelně izolované uredopustule. Ve sporných případech byly ještě uskutečněny a testovány monopustulové reisoláty. Izoláty se množily na vysoce náchylné odrůdě 'Český žlutý' (Šebesta 1968).

Diferenciační odrůdy byly inokulovány ve fázi prvního listu suspenzí uredospor, kterou jsme nanášeli na horní stranu listu. Naočkované rostliny jsme inkubovali po dobu 48 hod. při vysoké vzdušné vlhkosti. Po inokulaci byly rostliny pěstovány ve skleníku (Šebesta 1968).

Dbali jsme, aby testovací odrůdy byly genotypově čisté a prosty cizích příměsí (Šebesta, Bartoš 1967). Pokusy byly zakládány alespoň ve čtyřech po sobě následujících opakováních. Soubor čtyř standardních diferenciatorů, používaný Stewartem a jeho kolektivem ve Spojených státech amerických (Stewart - osobní sdělení), stejně jako pracovníky na evropském kontinentě (Hermansen 1961, Kostić 1966, Leijerstam 1966, Hassebrauk 1965), byl rozšířen o doplňkové diferenciační odrůdy (Stewart 1966).

Při určování ras jsme vycházeli ze tří reakcí (rezistentní - R, náchylná - S, mezotetická - M), které reprezentují sedm typů napadení, jež jsou popsány v práci Stakmana, Stewarta a Loegeringa (1962). Rasy byly identifikovány podle klíče vydaného Laboratorii pro výzkum rzi na Universitě v Minnesotě v r. 1960.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V Československu byly v letech 1965 a 1966 identifikovány čtyři fyziologické rasy rzi travní ovesné. Ze zjištěných ras je pravděpodobně nejrozšířenější rasa 6, neboť byla prokázána ve všech čtyřech sledovaných oblastech, celkem na šesti lokalitách. Rasa 4 byla prokázána ve dvou oblastech na třech lokalitách a rasy 2 a 3 ve dvou oblastech na dvou lokalitách (tab. I).

Fyziologická rasa 2 byla zjištěna na lokalitách Ruzyně (Středočeský kraj) a Pstruša (Středoslovenský kraj), rasa 3 byla prokázána na lokalitách Ruzyně (Středočeský kraj) a Slapy u Tábora (Jihočeský kraj), rasa 4 v Jihočeském kraji na lokalitách Výšenské kopce a Měšice a ve Středoslovenském kraji na lokalitě B. Potok (okres Liptovský Mikuláš), rasa 6 byla identifikována ve vzorcích populací získaných z krajů Středočeského (lokalita Ruzyně), Jihočeského (lokality Dobrkovice, Výšenské kopce a Slapy u Tábora), Jihomoravského (lokalita Domanínky, okres Žďár nad Sázavou) a Středoslovenského (lokalita Važec, okres Liptovský Mikuláš).

Při porovnání rasového složení rzi travní ovesné u nás s rasovým složením tohoto parazita v jiných evropských zemích zjišťujeme významnou podobnost. V Dánsku byly u této rzi prokázány rasy 2, 6 a 7 (Hermansen 1961), ve Švédsku rasy 3, 3A, 4, 4A, 6, 6A, 7 a 7A (Björkman 1959, Gustavson 1957, 1958). Nedávno byly u rzi travní ovesné ve Skandinávii prokázány rasy 1, 1A, 2A, 3AS, 3AS-B, 11 a 11A (Leijerstam 1963, 1966). V Jugoslávii Kostić (1966) u rzi travní ovesné uvádí výskyt fyziologických ras 1, 2, 6, 7, 8 a 11. Nejrozšířenější z nich byly rasy 6 a 2. V Německu u rzi travní ovesné se v současné době uvádí výskyt ras 2 a 7 a v sousedním Rakousku byly prokázány rasy 6 a 13 (Hassebrauk 1965). V Rumunsku v r. 1965 byly u rzi travní ovesné identifikovány rasy 6F, 7F a 8A (Stewart, Radulescu, Negulescu 1967). V Itálii byl oznámen výskyt rasy 6 (Vallega, Zitelli 1966). V Portugalsku, kde je výzkum rasového složení této rzi prováděn již od r. 1961, byly prokázány rasy 2, 3, 3A, 6, 7 a 8 (Santiago, Cordeiro 1966).

Virulence izolovaných ras k testovacím odrůdám je zřejmá z tab. II. K rase 2 jsou ze standardních a doplňkových diferenciačních odrůd rezistentní všechny odrůdy, resp. linie s výjimkou odrůd 'Gopher', C. I. 2027 a 'Jostrain', C. I. 2660 a linie C. I. 7908. Odrůda 'Minrus', C. I. 2144, stejně jako linie C. I. 6643 ('Clinton' ² × 'Arkansas 674'), vlastní gen *D* propůjčující střední rezistenci k naší rase 2. Střední rezistenci k rase 2 poskytuje také gen *F*, obsažený v liniích 'Eagle' ² × C. I. 4023 a 'Eagle' ² × C. I. 7438. Jak pokusy ukázaly závisí ve všech čtyřech uvede-

I. Geografické rozšíření identifikovaných fyziologických ras rzi travní ovesné (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn.) v Československu v letech 1965 a 1966. — Geographical spread of the identified physiologic races of *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn. in Czechoslovakia in the years 1965 and 1966

Kraj	Okres	Lokalita	Fyziologická rasa			
			2	3	4	6
Středočeský Jihočeský	Praha 6	Ruzyně	+	+		+
	Č. Krumlov	Dobrkovice				+
Jihomoravský Středoslovenský	Tábor	Výšenské kopce			+	+
		Měšice			+	
	Žďár n. S.	Slapy		+		+
		Domaníněk				+
	Lipt. Mikuláš	B. Potok			+	
	Zvolen	Vážec				+
		Pstruša	+			

II. Reakce standardních a doplňkových diferenciacních odrůd ovsa k fyziologickým rasám rzi travní ovesné (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn.) identifikovaných v Československu v letech 1965 a 1966. — Reaction of standard and supplementary differentiation varieties of oats to the physiologic races of *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn. identified in Czechoslovakia in the years 1965 and 1966

Standardní diferenciacní odrůdy	C. I.	Vzorek získán z*)	Fyziologická rasa			
			2	3	4	6
Gopher	2027	Ju	S	S	S	S
Minrus	2144	Ju	R	S	S	S
Richland	787	Ju	R	R	S	S
Jostrain	2660	Ju	S	R	R	S
Doplňkové diferenciacní odrůdy						
Rodney	6661	NDR	R	R	R	R
Garry	6662	NDR	R	R	R	R
Burnett	6537	Izr.	R	R	R	R
Ag 331	7144	Ru	R	R	S	S
Ag 313	7145	Ru	R	R	R	R
R. L. 524.1, Hajira × Banner	7438	Ru	R	R	R	R
Hajira × Joannette	4023	Izr.	R	R	R	R
Clinton ² × Arkansas 674	6643	Ju	R	S	S	S
Eagle ² × C. I. 7438		Ru	R	S	R	S
Eagle ² × C. I. 4023		Ru	R	S	R	S
Saia	7010	USA	R	R	R	R
	7908	Ru	S	S	R	S

R = rezistentní reakce,

S = náchylná (susceptibilní) reakce,

*) Izr. = Izrael, Ju = Jugoslávie, Ru = Rumunsko

ných případech projev středně rezistentní reakce těchto odrůd významně na vnějších podmínkách, pravděpodobně na intenzitě světla nebo délce světelného dne (Š e b e s t a, B a r t o š 1968). Typ rezistence odrůd 'Richland', C. I. 787 (gen A) propůjčoval výraznou odolnost k rase 2, jakož i k rase 3 ve všech pokusných pod-

mínkách. Vlastní jej odrůdy 'Richland', C. I. 787, 'Garry', C. I. 6662, 'Ag 331' ('Landhafer' × 'Mindó' × 'Hajira' × 'Joanette' × 'Andrew'), C. I. 7145 (Stewart - osobní sdělení).

Kanadský typ rezistence (gen *B*), obsažený v doplňkových diferenciacních odrůdách 'Rodney', C. I. 6661, 'Garry', C. I. 6662, 'Burnett', C. I. 6537, 'Ag 313', C. I. 7145 (provenience z Izraele a Rumunska), 'R. L. 524.1', 'Hajira' × 'Banner', C. I. 7438 a 'Hajira' × 'Joanette', C. I. 4023, propůjčuje odolnost ke všem čtyřem identifikovaným rasám rzi travní ovesné. Z hlediska patogenity našich ras rzi travní ovesné je dále důležitý gen *E*, obsažený v odrůdách 'Jostrain', C. I. 2660 a 'Hajira' × 'Joanette', C. I. 4023, který propůjčuje rezistenci k našim rasám 3 a 4 (Stewart - osobní sdělení).

Gen *F*, jenž byl determinován v linii 'R. L. 524.1', 'Hajira' × 'Banner', C. I. 7438 a dále byl zjištěn v liniích 'Hajira' × 'Joanette', C. I. 4023, 'Eagle 2' × C. I. 4023 a 'Eagle 2' × C. I. 7438, má propůjčovat rezistenci ke všem rasám a sub-rasám, kromě variant určitých ras, jako jsou 6F, 6AF, 7AF, 8AF, 13AF atd. Linie 'Eagle 2' × C. I. 4023 a 'Eagle 2' × C. I. 7438, které obsahují tento gen, jsou však z našich ras rezistentní jen k rasám 2 a 4 a náchylné k rasám 3 a 6. Linie C. I. 7908 vlastní gen pro rezistenci *H* a snad ještě další (Stewart - osobní sdělení), je středně odolná jen k rase 4.

Odrůda 'Saia', C. I. 7010 [*Avena strigosa nuda* Höjer ssp. *brevis* (Roth.) Msf.], u níž genetický základ pro rezistenci ke rzi travní ovesné nebyl dosud determinován, je imunní k fyziologickým rasám 3, 4 a 6 a rezistentní k rase 2.

Z výsledků je zřejmo, že nejvhodnějším zdrojem rezistence k našim fyziologickým rasám 2, 3, 4 a 6 rzi travní ovesné jsou odrůdy obsahující gen *B*.

Srovnáme-li chování naší rasy 6 s chováním jejího ekvivalentu izolovaného v Itálii (Vallega, Zitelli 1966) a Portugalsku (Santiago, Cordeiro 1966) na souboru doplňkových diferenciacních odrůd zjišťujeme, že k nim různé reagují linie 'Hajira' × 'Joanette', C. I. 4023 a 'R. L. 524.1', 'Hajira' × 'Banner', C. I. 7438, které jsou obě rezistentní k naší rase 6 (Šebesta 1968), kdežto v Itálii a Portugalsku byly k rase 6 náchylné. U linie 'Landhafer' × 'Mindó' × 'Hajira' × 'Joanette' × 'Andrew', 'Ag 313', C. I. 7145, jež má obsahovat vedle genů *A* a *D* také gen *B* (Stewart - osobní sdělení) byly v našich testech zjištěny rozdíly v reakci vzorků různých proveniencí. Izraelská a rumunská provenience byly rezistentní k rase 6, kdežto provenience jugoslávská byla náchylná (Šebesta 1968). Náchylnost této linie k rase 6 uvádějí také Santiago a Cordeiro (1966). Jde buď o dvě různé linie téže odrůdy, lišící se genetickým základem pro rezistenci ke rzi travní anebo o různé biotypy rzi travní. Shodné reakce k rase 6 naší a portugalské provenience odrůd 'Rodney' a 'Garry' (Santiago a Cordeiro 1966), jež obsahují také gen *B* (Stewart - osobní sdělení) podporují první domněnku.

Chováním různých biotypů je možno vysvětlit virulenci naší rasy 6 k liniím 'Eagle 2' × C. I. 4023 a 'Eagle 2' × C. I. 7438, jejichž rezistence je podmíněna genem *F* (Stewart - osobní sdělení), který je účinný proti americké rase 6 (Kernkamp 1965, Stewart - osobní sdělení).

Acknowledgement

It is my pleasure and duty to express my deepest gratitude to Professor D. M. Stewart, Cooperative Rust Laboratory, University of Minnesota, USA, for kindly sending to us the diagnostic key to the identification of the physiological races, and for the important information on the genetic nature of resistance in standard and supplementary differentiation varieties of *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae*.

My cordial thanks also go to Mrs. Dr. F. Negulescu, Inst. Centr. de Cerc. Agr., Sec. De Protec. Plant., Bucuresti, Romania, and Dr. B. Kostić, Institute for Small Grains, Kragujevac, Yugoslavia, for the seed of the test varieties of oat for *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae*.

Literatura

- BAILEY D. L., 1925, Physiologic specialization in *Puccinia graminis avenae* Erikss. and Henn. Minnes. Agric. Exp. Stat. Techn. Bull. 35 : 1–33.
- BJÖRKMAN I., 1959, Fysiologiska raser av stråsädesrost i Sverige 1958. Bot. Notiser 112 : 433–440.
- GORDON W. L., 1928, Physiologic forms of *Puccinia graminis avenae* Erikss. et Henn. in Canada. Sci. Agr. 8 : 462–463.
- GUSTAVSSON A., 1957, Rasinventering av stråsädesrost. Växtshyd., Stockh., 21 : 39–41.
- , 1958, New races of oat stem rust and crown rust in Sweden. Robigo 6 : 15–16.
- HASSEBRAUK K., 1936, Untersuchungen über die biologische Spezialisierung von *Puccinia graminis tritici* (Pers.) Erikss. et Henn. und *Puccinia graminis avenae* (Pers.) Erikss. et Henn. in Deutschland und Südeuropa. Arb. aus der Biol. Reichsanst. für Land- und Forstw., 22 : 65–70.
- , 1938, Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung des Weizen- und Hafer-schwarzrostes in Deutschland im Jahre 1937. Arb. aus der Biol. Reichsanst. für Land- und Forstw. 22 : 479–482.
- , 1965, Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung des Weizen- und Hafer-schwarzrostes (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici* und f. sp. *avenae*) im Jahre 1963. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes 17 : 33–35.
- HERMANSEN J. E., 1961, Studies on cereal rusts in Denmark. I. Physiological races in 1958–1959. K. Vethøjsk. Aarsskr. 99–105.
- KERNKAMP M. F., 1965, Pathogenic specialization in relation to taxonomy. Phytopathology 55 : 821–822.
- KOSTIĆ B., 1964, Fiziološka specijalizacija *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn. i reakcija nekih sorata ovas prema njima. Zaštita bilja 84 : 179–190.
- , 1966, Physiologic races of *Puccinia graminis* var. *avenae* Erikss. et Henn. and reaction of some oat varieties. Cereal Rust Conferences, Cambridge 1964 : 222–229.
- LEIJERSTAM B., 1963, Physiological races of oat rusts in Scandinavia in 1960 and 1961. Robigo 14 : 5–7.
- , 1964, Physiological races of oat stem rust in Sweden in 1962. Robigo 16 : 1–2.
- , 1966, Physiologic specialization in oat stem rust in Scandinavia. Cereal Rust Conferences, Cambridge 1964 : 230–232.
- SANTIAGO J. C., CORDEIRO G. F. L., 1966, Oat stem rust in Portugal. Cereal Rust Conferences, Cambridge 1964 : 238–241.
- STAKMAN E. C., LEVINE M. N., BAILEY D. L., 1923, Biologic forms of *Puccinia graminis* on varieties of *Avena* spp. Jour. Agr. Res. 24 : 1013–1018.
- STAKMAN E. C., STEWART D. M., LOEGERING W. Q., 1962, Identification of physiologic races of *Puccinia graminis* var. *tritici*. USDA, Agr. Res. Ser. E 617 (Revised 1962).
- STEWART D. M., RADULESCU E., NEGULESCU F., 1967, Physiologic races of *Puccinia recondita* and *P. graminis* in Rumania in 1964 and 1965. Plant Disease Reporter 51 : 358–362.
- ŠEBESTA J., 1968a, Fyziologické rasy rzi travní ovesné (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn.) v Československu a odolnost sortimentu ovsní k nim. Referát na II. vědecké konferenci „Nové poznatky v ochraně rostlin“, Praha, 21.–22. II.
- , 1969, Resistance of oat collection in the seedling stage to oat stem rust (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn.). Vědecké práce ÚVÚRV Praha-Ruzyně 15.
- ŠEBESTA J., BARTOŠ P., 1967, Fyziologická specijalizace rzi travní pšeničné (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici* Erikss. et Henn.) v Československu v letech 1962 a 1963. Sb. ÚVTI, Ochr. rostl. 3 : 243–252.
- , 1968, K vlivu interakce teploty a světla na reakci pšenice ke rzi travní pšeničné (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici* Erikss. et Henn.). Vědecké práce ÚVÚRV v Praze-Ruzyni 12 : 7–19.
- VALLEGA J., ZITELLI J., 1966, The presence of *Puccinia graminis avenae* race 6 in Italy. Cereal Rust Conferences, Cambridge 1964 : 254–257.

Došlo dne 21. 3. 1968

ŠEBESTA J. (Ústav ochrany rostlin, Praha-Ruzyně) *Fyziologická specializace rzi travní ovesné v Československu v letech 1965 a 1966*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 75–80, 1969

V Československu byly v letech 1965 a 1966 identifikovány fyziologické rasy 2, 3, 4 a 6 rzi travní ovesné.

Fyziologická rasa 2 byla zjištěna na lokalitách Ruzyně a Pstruša, rasa 3 na lokalitách Ruzyně a Slapy u Tábora, rasa 4 na lokalitách Výšenské kopce, Měšice a B. Potok, rasa 6 byla identifikována ve vzorcích populací získaných z krajů Středočeského (lokalita Ruzyně), Jihočeského (lokalita Dobruška), Výšenské kopce a Slapy u Tábora, Jihomoravského (lokalita Domanínec) a Středo-slovenského (lokalita Važec).

Při porovnání rasového složení rzi travní ovesné u nás s rasovým složením tohoto parazita v jiných evropských zemích zjišťujeme významnou podobnost.

Kanadský typ rezistence (gen B), obsažený v doplňkových diferenciacích odrůdách 'Rodney', 'Garry', 'Burnett', 'Ag 313', 'R. L. 524.1', 'Hajira' × 'Banner', C. I. 7438 a 'Hajira' × 'Joanette', C. I. 4023 propůjčuje odolnost ke všem čtyřem identifikovaným rasám rzi travní ovesné. Gen F, obsažený v liniích 'Eagle' × C. I. 4023 a 'Eagle' × C. I. 7438 propůjčuje rezistenci jen k rasám 2 a 4. Linie C. I. 7908 vlastní gen pro rezistenci H je středně odolná jen k rase 4.

fyziologická rasa; virulence rasy; typ rezistence

ШЕБЕСТА И. (Институт защиты растений, Прага-Рузыне) *Физиологическая специализация линейной ржавчины овса в Чехословакии в 1965 по 1966 гг.* Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 75–80, 1969;

В 1965–1966 гг. в Чехословакии были обнаружены физиологические расы 2, 3, 4 и 6 линейной ржавчины овса.

Физиологическая rasa 2 была обнаружена на отдельных местах Рузыне и Пструша, rasa 3 — в Рузыне и Слапы у Тавора, rasa 4 — у Вышенске-копце, Мешиче и Б. Поток, расу 6 обнаружили в образцах популяции, полученных из Среднечешской области (в Рузыне), Южночешской области (Добрушковице, Вышенске-копце и Слапы-у-Тавора), Югоморавской (в Доманинеке) и Среднесловацкой области (в Важеце).

При сравнении расового состава линейной ржавчины овса в ЧССР с расовым составом этого паразита в других европейских странах, обнаруживаем значительное сходство.

Канадский тип устойчивости (ген B), содержащийся в дифференцирующих сортах 'Родней', 'Гари', 'Бюрнет', 'Аг 313', 'Р. Л. 524. 1', 'Гайра' × 'Баннер', С. I. 7438 и 'Гайра' × 'Йоанет', С. I. 4023, придает устойчивость всем четырем установленным расам линейной ржавчины овса. Ген F, содержащийся в линиях 'Еагле²' × С. I. 4023 и 'Еагле²' × С. I. 7438, передает устойчивость только расам 2 и 4. Линия С. I. 7908, с геном устойчивости G является среднеустойчивым лишь к расе 4.

физиологическая раса; вирулентность расы; тип устойчивости.

Adresa autora:

Ing. Josef Šebesta, Csc., Ústav ochrany rostlin, Praha-Ruzyně 507.

VPLYV NIEKTORÝCH FAKTOROV NA KLÍČENIE CHLAMYDOSPÓR PRAŠNEJ SNETI PŠENIČNEJ *USTILAGO TRITICI* (PERS.) JENS.

J. DANKO, A. MICHALÍKOVÁ

DANKO J., MICHALÍKOVÁ A. (Agricultural College, Nitra.). *The Influence of Certain Factors on the Germinating of the Chlamydo-spores of Loose Smut of Wheat Ustilago tritici (Pers.) Jens.* Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 81–86, 1969.

In laboratory tests we investigated: the influence of relative air moisture, of temperature, and of the pH of the environment on the germinating of the chlamydo-spores of *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. The chlamydo-spores were uniformly spread on a slide with a culture medium under a glass cover. The relative air moisture was maintained in desiccators according to Walter's method. We worked with a temperature scale within limits of from 4 to 40 °C. Included in the test were acid and basic reactions of the environment. The chlamydo-spores had been collected from the 'Pavlovická 198' variety, and that from all localities in Slovakia. The germinating of the chlamydo-spores was evaluated after 14 hours.

From the results obtained the following conclusions can be drawn: the germinating of chlamydo-spores under laboratory conditions is influenced by the above-mentioned factors. The chlamydo-spores begin to germinate at a relative air moisture of 45 per cent, the optimum ranges, between 94 and 97 per cent. At a 100 per cent relative air moisture the chlamydo-spores germinate fairly well, but less so than at a moisture of 94–97 per cent. In a drop of water a germinating of 43.6 per cent was obtained. The minimum temperature for germination of chlamydo-spores is 4 °C, the maximum is 40 °C, and the optimum ranges between 20 and 25 per cent. The minimum pH value of the environment is 3 pH, the optimum ranges between 6.8 and 7.4 pH, with a peak at a pH of 6.8. At a pH of over 7.4 germination of chlamydo-spores still takes place to a great extent and gradually decreases at a pH of 9.7–10.5.

Najdôležitejšou fázou pre vznik infekcie prašnou snetou u hostiteľskej rastliny pšenice je fáza kvitnutia. Význam tejto fázy je veľký aj z hľadiska odolnosti pšenice voči *Ustilago tritici* (Pers.) Jens.

Úspech infekcie značne závisí na teplote, relatívnej vlhkosti vzduchu, na pH prostredí, ktoré ovplyvňujú klíčenie chlamydospór. Pri relatívnej vlhkosti vzduchu 56–58 % pri umelej infekcii bolo napadnuté prašnou snetou 94 % klasov. Pri relatívnej vlhkosti vzduchu 11–30 % bolo napadnutých 22 % klasov. Mikroskopická kontrola infikovaných kvietkov ukázala pri vysokej vlhkosti vzduchu vytváranie dlhých, silných klíčnych vlákien, kým pri malej relatívnej vlhkosti bolo možné pozorovať krátke a slabé klíčne vlákna (T a p k e 1931).

M a c k i e (1951) vysvetľuje nepatrné napadnutie prašnou snetou v Kalifornii v čase kvitnutia obilja nízkou relatívnou vlhkosťou vzduchu. C l a y t o n (1942) zistil počiatok klíčenia spór pri relatívnej vlhkosti vzduchu 93 %. V experimentálnych podmienkach klíčia chlamydospóry len pri vlhkosti teser 100 %. Keď vlhkosť vzduchu je 80 %, klíči sotva 3–9 % spór, hoci v prírode klíčia chlamydospóry aj pri nižšej vlhkosti vzduchu - 60 %. Tento fakt vysvetľuje autor tým, že sa na blížných vytvorí vlhké prostredie (blízny podporujú klíčenie chlamydospór). Vplyv relatívnej vlhkosti vzduchu na klíčenie chlamydospór a na napadnutie pšenice v čase kvitnutia je oveľa väčší a silnejší ako vplyv poveternostných podmienok v období od výsevu až do vymetania (R u s a k o v 1946). Existuje priama závislosť napadnutia pšeníc prašnou snetou na relatívnej vlhkosti vzduchu v čase umelej infekcie (K o z l o v a 1950).

Teplota vzduchu je druhým z dôležitých faktorov, ktoré ovplyvňujú klíčenie chlamydospór. Minimálna teplota klíčenia je 7–10 °C, optimálna 23–25 °C, maximálna 30–35 °C. Klíčenie sa sledovalo na umelej živnej pôde - 2% zemiakovo-glukóзовom agare pri pH = 6,3 až 6,5. Pri

40 °C sa nedosiahlo žiadne klíčenie (Šávuľescu 1957). Teplota 3–4 °C je inhibičná pre klíčenie chlamydospór, konštatuje Šávuľescu (1957). U chlamydospór z Podunajskej nížiny a Dobružde je optimum klíčenia 25 °C, u chlamydospór zo severných častí (Suceava, Bistrita) je optimum klíčenia pri teplote 22–23 °C (Šávuľescu 1957). O tom, že nemôžeme jednoznačne uvádzať pre *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. tepelné a vlhkostné konštanty, sme sa presvedčili i v našich pokusoch.

Klíčenie chlamydospór je priamo závislé aj na pH prostredie. Vo veľmi kyslom prostredí pH 2,8 chlamydospóry neklíčia ani po 25 hod. Ako vzrastá pH, rastie aj percento vyklíčených chlamydospór. Optimum klíčenia sa dosiahlo v rozmedzí pH 6,3–7,6, s vrcholom klíčenia pri pH 6,3 (Šávuľescu 1957). Iní autori sa domnievajú, že spóry parazitných húb sú prekvapujúce indierentné vo vzťahu k pH, pretože účinok iónov závisí na obsahu substrátu, ale väčšina spór klíči pri pH = 7,2–7,5 (G a t m a n n 1954).

Z literárneho prehľadu je vidieť, že mnohí autori, ktorí pracovali s podobnou problematikou, uvádzajú niekedy protikladné výsledky, ktoré asi vyplývajú z toho, že pracovali s iným infekčným materiálom. Preto sme sa snažili v pokusoch zistiť a stanoviť tepelné, vlhkostné a iné konštanty typické pre *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. v našich podmienkach a porovnať ich s výsledkami iných autorov.

MATERIÁL A METODA

V experimentálnej časti výskumu nám išlo predovšetkým o sledovanie vplyvu relatívnej vlhkosti vzduchu na klíčenie chlamydospór. V laboratórnych podmienkach sme sa snažili vytvoriť čo najpriaznivejšie prostredie pre rast a vývoj huby *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. Klíčenie chlamydospór sme sledovali na podložných sklíčkach, na ktoré sme naliali jemnú vrstvu živnej pôdy pripravenú podľa metódy K l a p c o v e j (1950). Aby sme si uľahčili pozorovanie a počítanie spór, zostrojili sme si jednoduchý prístroj, ktorý umožnil rovnomerné rozprašovanie spór na podložné sklíčka so živnou pôdou. Pripravené podložné sklíčka sme umiestnili do exsikátorov s rôznou relatívnou vlhkosťou vzduchu, ktorá bola udržiavaná podľa metódy W a l t e r a (1931).

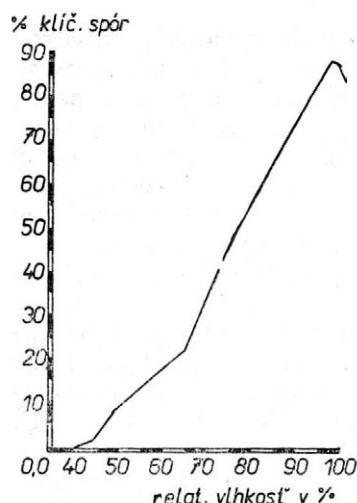
Podložné sklíčka s chlamydospórmi boli umiestnené do exsikátorov, v ktorých bola udržiavaná 40–100 % relatívna vlhkosť vzduchu. Exsikátory boli umiestnené v termostatoch pri teplote 24 °C. V priebehu pokusu predbežne sme sa domnievali, že vo vodnej kvapke budú najoptimálnejšie podmienky pre klíčenie chlamydospór. Na overenie tohoto predpokladu sme urobili pokus, v ktorom sme sledovali klíčenie chlamydospór priamo v kvapke vody, ktorá sa udržiavala pri pokuse v sklenenom prstenci upevnenom na podložnom sklíčku so živnou pôdou. Aby kvapka vody nevysychala, bol prstenec prikrýty krycím sklíčkom.

V ďalšom priebehu výskumu sme zisťovali vplyv teploty na klíčenie chlamydospór. Ako aj v predchádzajúcom pokuse, klíčili chlamydospóry na umelej živnej pôde pripravené podľa metódy K l a p c o v e j (1950). Pri pokusoch sme pracovali s pomerne obsiahlou tepelnou škálou 3–40 °C. Teploty nižšie ako 15 °C sme naregulovali v klimatizačných kójach a v chladničke. Teploty nad 15 °C boli zaistené v termostatoch. V pokuse bola konštantná 95,4 % relatívna vlhkosť vzduchu.

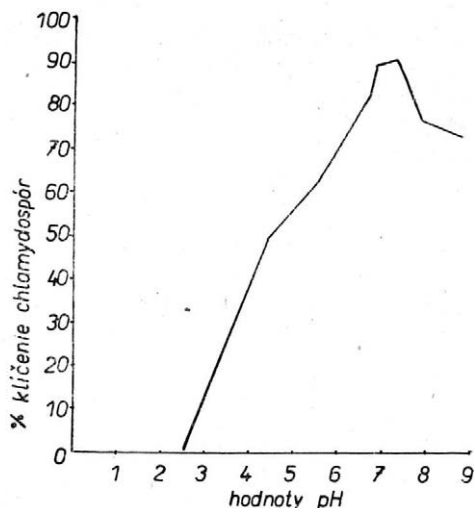
Súčasne sa sledoval aj vplyv pH prostredia - živnej pôdy na klíčenie chlamydospór. Reakciu živnej pôdy sme upravovali kyselinou soľnou a hydroxidom sodným. Vplyv pH prostredia na klíčenie chlamydospór sme sledovali v rozmedzí 2,8–10,6 pH. Ako konštantné faktory boli teplota 24 °C a relatívna vlhkosť vzduchu 95,4 %. Ako i v predchádzajúcich pokusoch nanášali sa chlamydospóry na podložné sklíčka so živnou pôdou (3 % zemiakovo-glukózový agar s výluhom kvitnúcich kláskov). Vplyv relatívnej vlhkosti vzduchu, teploty a pH prostredia na klíčenie sme sledovali u chlamydospór pozberaných zo všetkých lokalít Slovenska z odrody pšenice 'Pavlovická 198'. Percento klíčenia chlamydospór v jednotlivých pokusoch sme vyhodnotili po 14 hodinách. Na každom podložnom sklíčku bolo odpočítaných 1500 spór. Z počtu vyklíčených spór k pomeru k nevyklíčeným bolo vypočítané percento klíčenia.

VÝSLEDKY

Pri hodnotení výsledkov dosiahnutých klíčením chlamydospór pri rôznej relatívnej vlhkosti sme zistili, že chlamydospóry začínajú klíčiť pri 45 % relatívnej vlhkosti vzduchu, pričom percento klíčenia je veľmi nízke - 1,6 %. Pri 40 % relatívnej vlhkosti vzduchu chlamydospóry vôbec neklíčili. Zvyšovanie relatívnej vlhkosti vzduchu je v korelačnej závislosti so zvyšovaním percenta klíčenia chlamydospór (obr. 1). Pri 85,6 % relatívnej vlhkosti vzduchu klíčilo 69 % chlamydospór,



1. Vplyv relatívnej vlhkosti na klíčenie chlamydospór *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. — The influence of the relative air moisture on the germination of the chlamydospores of *Ustilago tritici* (Pers.) Jens.

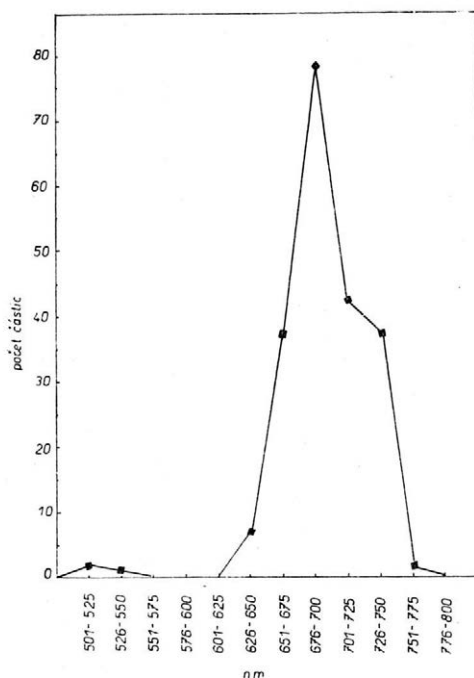


2. Vplyv pH na klíčenie chlamydospór. — The influence of the pH on the germination of chlamydospores

I. Závislosť klíčenia spór *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. na relatívnej vlhkosti vzduchu. — Dependence of germination of *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. spores on the relative air moisture

Relatívna vlhkosť vzduchu v %	% klíčiach spór <i>Ustilago tritici</i>	Relatívna vlhkosť vzduchu v %	% klíčiach spór <i>Ustilago tritici</i>
40	0,0	89,4	75,8
45	1,4	90,4	78,2
50	9,2	91,5	80,1
55	13,4	92,4	81,0
60	18,3	93,6	83,2
65	22,3	94,3	84,7
70	36,2	95,6	86,6
75	48,1	97,4	88,3
80	57,5	98,2	87,5
85,6	69,0	99,0	85,3
86,8	69,2	100	83,1
88,0	73,4	v kvapke vody	43,6

čo predstavuje skutočne vysokú hodnotu. Pri 90% relatívnej vlhkosti vzduchu dosahuje klíčenie 78,2 %, pri ďalšom zvyšovaní relatívnej vlhkosti o 3 % sa zvyšuje percento klíčenia na 83,2 %. Pri relatívnej vlhkosti vzduchu 95,6 a 96,5 % sme dosiahli 86,6 až 88,3 % klíčenia chlamydospór. Pri ďalšom zvyšovaní relatívnej vlhkosti vzduchu nad hranice 96,5 % nedochádza k úmernému zvyšovaniu chlamydospór, ale naopak pri 100% relatívnej vlhkosti vzduchu nastáva mierny pokles klíčenia na 83,1 %.



3. Vplyv teploty na klíčenie chlamydospór. —
The influence of temperature on the germination of chlamydospores

pH 6,8–7,4, s vrcholom pri pH 6,8. Prostredie nad 7,4 pH ešte značnejšie neovplyvňuje klíčenie chlamydospór, i keď vidieť klesajúcu tendenciu (obr. 2).

V ďalšom priebehu výskumu sa často vyskytli kolísania vo výške percenta klíčenia, ktoré sa nedali vysvetliť vplyvom horeuvedených faktorov; pravdepodobne to spočívalo na individuálnych vlastnostiach chlamydospór. Pokusy v tomto smere sa nachádzajú v štádiu rozpracovania, ako aj pokusy, v ktorých sledujeme vplyv ďalších faktorov na klíčenie chlamydospór.

DISKUSIA

Klíčenie chlamydospór bezprostredne ovplyvňujú mimo iných i tieto dôležité vonkajšie faktory: relatívna vlhkosť vzduchu, teplota a pH prostredia. V laboratórnych pokusoch sme získali dosť vysoké hodnoty, najmä pri klíčení chlamydospór v závislosti od rôznej relatívnej vlhkosti. Keď si porovnáme dosiahnuté výsledky s výsledkami C l a y t o n a (1942), ktorý uvádza začiatok klíčenia spór pri 93 % relatívnej vlhkosti, je vidieť, že v našich podmienkach klíčilo pri 93 % relatívnej vlhkosti až 83,2 % chlamydospór. S ä v u l e s c u (1957) uvádza, že v experimentálnych podmienkach klíčia chlamydospóry len pri vlhkosti temer 100 % a pri vlhkosti 85 % klíči 3–9 % spór. Napriek tomu naše výsledky ukazujú, že pri 85,6 % relatívnej vlhkosti klíči 69 % chlamydospór.

Pri ďalšom zvyšovaní relatívnej vlhkosti a hranicu 95–96 % vidieť priamu závislosť medzi relatívnou vlhkosťou vzduchu a klíčením chlamydospór. Optimálna relatívna vlhkosť je v rozmedzí 94–97 %. Pri sledovaní klíčenia chlamydospór priamo v kvapke vody sme dosiahli 43,6 % klíčenie. Tieto výsledky sú v súlade

Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme urobiť nasledovné uzávery: 45 % vlhkosť vzduchu je minimálna, 100 % relatívna vlhkosť vzduchu je maximálna, optimum je v rozmedzí 94 až 97 % relatívnej vlhkosti vzduchu. Z výsledkov tab. I vidieť, že v kvapke vody klíčilo 43,6 % chlamydospór, čo je menej ako pri optimálnej relatívnej vlhkosti vzduchu.

Pri sledovaní vplyvu teploty na klíčenie chlamydospór *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. sme zistili, že chlamydospóry začali klíčiť pri teplote 4 °C. Maximum klíčenia chlamydospór sme dosiahli pri teplote 25 °C, pri teplote 40 °C klíčilo 1,6 % chlamydospór, pri teplotách 42–45 °C chlamydospóry už vôbec neklíčia (obr. 3).

Klíčenie chlamydospór *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. je závislé aj od pH prostredia. Vo veľmi kyslom prostredí pH = 2,5 chlamydospóry neklíčili. Ako vzrastá pH prostredia, rastie aj percento vyklíčených chlamydospór; pri pH 4,5 bolo vyklíčených 49,5 % spór. Optimum klíčenia sa dosiahlo v rozmedzí

s poznatkami Gaumann (1954), ktorý uvádza, že chlamydospóry sneťových húb kľíčia horšie v kvapke vody ako v prostredí nasýtenom vodnými parami. Zrejme v podmienkach vodnej kvapky sa vytvorili po dobu pokusu anaerobné podmienky, v dôsledku ktorých sa potlačuje látková premena (glykolýza a najmä dýchanie). Znížená intenzita dýchania zapríčiňuje pokles syntézy celého radu medziproduktov, ktoré sú základným materiálom pre vývoj a rast huby (Bekker 1963).

Ďalším dôležitým faktorom pri kľíčení chlamydospór je teplota vzduchu: minimálna teplota kľíčenia je 4 °C, optimálna je v rozmedzí 20–25 °C, pri teplote 40 °C kľíči 1,6 % spór, pri teplote 42 °C chlamydospóry nekľíčia. Naše výsledky sa len málo líšia od údajov Šavulescu (1957). Aj v našich pokusoch je interval medzi minimálnou a maximálnou teplotou pomerne veľký. Zdalo by sa, že tepelné hodnoty sú na rozdiel od vlhkostných viacmenej konštantné.

Pri štúdiu vplyvu pH prostredia na kľíčenie spór sme vychádzali z poznatkov literatúry, že spóry parazitných húb sú indiferentné vo vzťahu iónov H^+ a OH^- , pretože účinok iónov závisí na obsahu substrátu (Gaumann 1954). Na základe našich výsledkov môžeme konštatovať, že na kľíčenie chlamydospór *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. má vplyv pH prostredia. Vo veľmi kyslom prostredí 2,5 pH chlamydospóry nekľíčia. Optimum kľíčenia sa dosiahlo medzi 6,8–7,4 pH. Kľíčenie chlamydospór postupne klesá pri pH 9,7–10,5. Domnievame sa, že krivka závislosti kľíčenia spór na pH prostredí súvisí s aktivitou katalytického pôsobenia enzýmov. U väčšiny enzýmov pripadá optimum pH na neutrálnu alebo slabokyslú oblasť.

Literatura

- BEKKER Z., 1963, Fyziologia gribov. Moskva : 43–45, 185–190.
 CLAYTON C., 1942, The germination on fungus spores in relation to controlled humidity. Phytopathology 32 : 00–00.
 GAUMANN E., 1954, Infekcionnyje bolezni rastenij. Moskva : 32–36.
 KLAPCOVÁ N., 1950, Nový spôsob polučenia kultúry golovňového griba *Ustilago tritici*. Botaničeskij žurnal 35, 5 : 512–513.
 KOZLOVA A., 1950, Izučenie ustojčivosti sortov pšenicy k pyl'noj golovni. Izvestija Kujbyševskogo s'ch. Instituta, 10.
 MACKIE W., 1951, Diseases of grains and their control. California agric. exp. stat. Bull. 511.
 RUSAKOV L., 1946, Bolezni zernovych kultur v svyazi s problemoj sortorajonirovanija. Autoreferát dissertácie, Moskva.
 ŠAVULESCU T., 1957, Ustilaginales d'n Republica Populare Romina I. Bucuresti : 207–235.
 TAPKE V., 1931, Influence of humidity on floral infection of wheat and barley by loose smut. I. Agric. Res. 43 : 503–516.
 WALTER H., 1931, Die Hydratur der Pflanze und ihre physiologisch-ökologische Bedeutung. Fischer, Jena.

Došlo dňa 19. 4. 1968

DANKO J., MICHALÍKOVÁ A. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra). Vplyv niektorých faktorov na kľíčenie chlamydospór pravej sneťi pšeničnej *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 81–86, 1969.

V laboratórnych pokusoch sa sledovalo: vplyv relatívnej vlhkosti vzduchu, teploty a pH prostredia na kľíčenie chlamydospór *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. Chlamydospóry sme rovnomerne rozprašovali na podložné skúmanko so živnou pôdou v sklenenom zvonci. Relatívna vlhkosť vzduchu bola udržiavaná v exsikátoroch podľa metódy Waltera. Pracovali sme s tepelnou škálou v rozmedzí 4–40 °C. Do pokusu bola pojatá kyslá aj zásaditá reakcia prostredia. Chlamydospóry boli pozberané z odrody 'Pavlovická 198', a to zo všetkých lokalít Slovenska. Kľíčenie chlamydospór sa hodnotilo po 14 hodinách.

Z výsledkov môžeme urobiť tieto uzávery: na kľíčenie chlamydospór v laboratórnych podmienkach majú vplyv horeuvedené faktory. Chlamydospóry začínajú kľíčiť pri 45% relatívnej vlhkosti vzduchu, optimum je v rozmedzí 94–97 %. Pri 100% relatívnej vlhkosti vzduchu kľíčia chlamydospóry dobre, ale menej než pri 94–97 %; v kvapke vody bolo dosiahnuté 43,6% kľí-

čenia. Minimálna teplota pre klíčenie chlamydospór je 4 °C, maximálna 40 °C, optimum je v rozmedzí 20–25 °C. Minimálna hodnota pH prostredia je 3 pH, optimálna je v rozmedzí 6,8–7,4 pH, s vrcholom pri pH 6,8. Klíčenie chlamydospór nad pH 7,4 prebieha ešte vo veľkom rozsahu a postupne klesá pri pH 9,7–10,5.

ДАНКО Я., МИХАЛИКОВА А. (Сельскохозяйственный институт, Нитра) Влияние некоторых факторов на прорастание хламидоспор пыльной головки пшеницы *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 81–86, 1969

В лабораторных опытах изучалось влияние относительной влажности воздуха, температуры и pH среды на прорастание хламидоспор *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. Хламидоспоры нами равномерно распыливались по предметному стеклышку с питательной средой под стеклянным колпаком. Относительная влажность воздуха поддерживалась в эксикаторах по методу Вальтера. Работы велись при температурах 4–40 °C. Для опыта бралась как кислая, так и щелочная реакция среды. Хламидоспоры отбирались у сорта 'Павловска 198' изо всех мест произрастания в Словакии. После 14 часов проводилась оценка прорастания хламидоспор.

Из результатов можно сделать заключение, что вышеприведенные факторы оказывают влияние на прорастание хламидоспор в лабораторных условиях. Хламидоспоры начинают прорастать при 45 % относительной влажности воздуха, optimum находится в диапазоне 94–97 %. Хламидоспоры хорошо прорастают при 100 % относительной влажности воздуха, однако хуже, чем при 94–97 %; в капле воды проросло 43,6 % хламидоспор. Минимальная температура для прорастания хламидоспор равна 4 °C, максимальная — 40 °C, optimum — 20–25 °C. Минимальное значение pH = 3, оптимальное — 6,8–7,4 pH и максимальное — pH 6,8. При pH свыше 7,4 хламидоспоры все еще сравнительно хорошо прорастают, однако при pH 9,7 — 10,5 прорастание постепенно замедляется.

DANKO J., MICHALÍKOVÁ A. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra). Einfluß einiger Faktoren auf die Keimung der Chlamydosporen des Weizenflugbrands *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 81–86, 1969.

In den Laborversuchen wurde folgendes verfolgt: der Einfluß der relativen Luftfeuchtigkeit, die Temperaturen und das pH-Milieu zur Keimung der Chlamydosporen *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. Wir haben die Chlamydosporen gleichmäßig auf ein Unterlagsglas mit Nährboden in einer Glasglocke zerstäubt. Die relative Luftfeuchtigkeit wurde in Exsikkatoren laut Methode von Walter erhalten. Wir haben mit der Wärmeskala in einem Ausmaß von 4–10 °C gearbeitet. In den Versuch wurde auch die saure und basische Reaktion des Milieus einbezogen. Die Chlamydosporen wurden aus der Sorte 'Pavlovická 198' ausgelesen, und zwar aus sämtlichen Lokalitäten der Slowakei.

Aus den Ergebnissen können folgende Schlüsse gezogen werden: Auf die Keimung der Chlamydosporen in den Laborbedingungen wirken die obenangeführten Faktoren ein. Die Chlamydosporen beginnen bei 45 % relativer Luftfeuchtigkeit zu keimen, das Optimum ist in einer Grenze von 94–97 %. Bei einer 100 %igen relativen Luftfeuchtigkeit keimen die Chlamydosporen gut, jedoch weniger als bei 94–97 %; in einem Wassertropfen wurden 43,6 % Keimungen erreicht. Die minimale Temperatur für die Keimung der Chlamydosporen ist 4 °C, die maximale 40 °C, das Optimum ist in einer Grenze von 20–25 °C. Der minimale Wert des pH-Milieus ist 3 pH, der optimale ist in einer Grenze von 6,8–7,4 pH, mit dem Höhepunkt bei pH 6,8. Die Keimung der Chlamydosporen über pH 7,4 verläuft noch in einem großen Ausmaß und senkt sich nach und nach bei pH 9,7–10,5.

Adresa autorov:

Doc. ing. Ján Danko, CSc., ing. Alla Michalíková, Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra.

VLIV ZÁKLADNÍCH AGROTECHNICKÝCH OPATŘENÍ NA ZAPLEVENÍ OZIMÉHO ŽITA

F. KRÍŠŤAN

KRÍŠŤAN F. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně, working site at Lukavec near Pacov). *The Influence of Basic Agrotechnical Measures on the Weed Infestation of Winter Rye*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 87–96, 1969.

In polyfactorial field experiments carried out on brown earth in the potato production type, investigation of the agrotechnical measures (preceding crop, fertilization, density of sowing, depth of tillage) and of their influence on the weed infestation of winter rye resulted in the following conclusions:

The weed infestation of winter rye (number of weeds per 1 sq. m.) was influenced most strongly, of the investigated factors, by the different preceding crops. A comparison of preceding crops of summer wheat and beans showed that the weed infestation was considerably larger after summer wheat (+ 55 per cent). A high intensity of fertilizing with NPK fertilizers increased the weed infestation of a culture of winter rye above all with annual weeds after an unsuitable preceding crop (+ 36.7 per cent). A lower sowing rate of winter rye per hectare supported the numerical (+ 34.4 per cent) and weight (+ 32.5 per cent) proportion of weeds per area unit. A different depth of tillage did not influence the occurrence of weeds. The specific composition of the weed infestation of winter rye was not influenced by the investigated agrotechnical factors. Generally the most strongly represented weed groups were: early spring 10.9 per cent, late spring 3.1 per cent, winter weeds 76.5 per cent, biennial and perennial weeds 9.5 per cent.

At the time of the shooting of winter rye (height approx. 40 cm) the weight share of weeds reached up to 16.5 per cent of the total production of green matter on 1 sq. m.

Literatura o plevelích je dnes velmi rozsáhlá, zvláště v důsledku široce rozvinutého výzkumu herbicidních látek. Řada prací je věnována vztahům plevelů k určitému půdnímu typu (K ü h n, U h r e c k ý 1959). Také dělení podle hlavních indikátorů vychází z hlavních ekologických faktorů (O p l u š t i l o v á 1953, D e y l 1956). Mnohé práce vysvětlují vliv různých ekologických a agrotechnických faktorů na vzájemné vztahy mezi pleveli a kulturní plodinou (K r o p á č 1966).

Boj s pleveli většinou známými agrotechnickými opatřeními neztratil dodnes svůj význam (R a d e m a c h e r 1960). Někteří autoři (K o t t 1961, D o s p e c h o v 1957, M o s o l o v 1953 aj.) se zabývali vlivem předplodiny na zaplevelení následné obilniny a shodují se v tom, že vedle typu předplodiny závisí zaplevelení následné plodiny též na zpracování půdy a jiných odplevelovacích opatřeních v předplodině. Kvalitativně odlišné zaplevelení po různých předplodinách zjistil M o s o l o v (1953). Zvýšení zaplevelení bylo prokázáno při nepřetržitém pěstování kultur (H r o n, V o d á k 1959 aj.). Jiná agrotechnická opatření se v boji s pleveli uplatňují nepřímo, jako např. volba vhodných odrůd, příprava osiva, správný výsev, hnojení aj.

Vyšší norma výsevu a tím i vyšší hustota porostu mají zpravidla vliv na snížení zaplevelení. Podle M o s o l o v a (1953) s hloubkou orby velmi podstatně klesá zaplevelení a pozměňuje se i druhové složení plevelů. Platí to ovšem tam, kde se přechází z dlouhodobé mělké orby na podstatně hlubší orbu (K r o p á č 1966). Nižší intenzita hnojení zvyšuje konkurenci plevelů kulturním rostlinám. Samotné hnojení především dusíkaté zvyšuje váhu plevelů (D o s p e c h o v 1967, K ö n-

n e c k e 1967 aj.). U ozimého žita byla zjištěna vysoká, potlačující schopnost vůči plevelům (Mosolov 1953, Hron, Vodák 1959 aj.).

MATERIÁL A METODA

Pokusy se konaly na pracovišti ÚVÚRV v Lukavci u Pacova (výrobní typ bramborařský), okres Pelhřimov, Jihočeský kraj. Nadmořská výška je 620 m, půdy jsou hlinitopísčité, středně šterkovité s hloubkou ornice až 25 cm, která přechází do písčité zeminy s rulovou drtí. Obsah veškerého humusu je 2,6–3,6 %, pH 5,5, půdní typ hnědá půda. Půdy se vyznačují vysokým obsahem K_2O a nedostatkem P_2O_5 . Dlouholetý průměr ročního srážkového úhrnu činí 664,6 mm, průměrná roční teplota vzduchu je 7,3 °C.

Rok 1964 byl chladnější a na srážky chudší, ale dostatečné a příznivě rozdělené během vegetace. Rok 1965 měl nadbytek srážek a nižší teploty, takže byl nepříznivý pro vývoj kulturních plodin. V r. 1966 spadlo nadměrné množství srážek zejména v letním chladnějším období. Rok 1967 byl srážkově shodný s normálem, v letních měsících však měl vyšší teploty a nižší srážky.

Zaplevelení se hodnotilo v polních pokusech v letech 1964–1967. Polní pokusy probíhaly v rámci speciálních osevních postupů. Šlo o pokusy polyfaktoriální, v nichž se sledoval vliv čtyř základních agrotechnických faktorů na ozimé žito:

1. předplodina - bob koňský (1963, luskovinoobilná směska), pšenice jarní;
2. hnojení - hnojeno NPK (po luskovině 40–45–100, po pšenici j. 60–54–100), nehnojeno;
3. hustota setí - 4,2 mil/ha klíč. zrn, 2,8 mil./ha klíč. zrn;
4. hloubka orby - 25–28 cm, 14–17 cm.

Z uvedeného vyplývá, že každý faktor byl zařazen ve dvou stupních. Jejich vzájemnou kombinaci bylo vytvořeno 16 variant. Polní pokusy byly uspořádány metodou kolmo dělených bloků. Velikost dílců byla 15 m², se šesti opakováními. Herbicidy se v porostu ozimého žita ani u předplodin nepoužily. Podrobné hodnocení vlivu sledovaných faktorů na strukturu výnosu ozimého žita uvádíme v další práci (Kříšťan 1969).

Zaplevelení ozimého žita se sledovalo početně váhovou metodou v době sloupkování (výška porostu asi 40 cm). V každé variantě se odebraly plevele ze tří plošek 0,25 m a zjišťovalo se zastoupení jednotlivých druhů plevelů. Ze získaných hodnot ze 16 variant se vypočítal průměr ze čtyř agrotechnických faktorů ve vztahu ke každému stupni.

VÝSLEDKY

V porostu ozimého žita převládaly v jednotlivých pokusných letech tyto druhy plevelů (skupiny podle Hrona, Vodáka 1969):

Časně jarní - konopice polní (*Galeopsis tetrahit* L.), pohanka svačkovitá (*Fagopyrum convolvulus* H. Gross), rdesno ptačí (*Polygonum aviculare* L.), kolenec rolní (*Spergula arvensis* L.), ředkev ohnice (*Raphanus raphanistrum* L.).

Pozdně jarní - merlík bílý (*Chenopodium album* L.).

Ozimé druhy - ptačinec žabinec (*Stellaria media* Vill.), rozrazil perský (*Veronica persica* Poir.), pomněnka rolní (*Myosotis arvensis* Hill.), violka trojbarevná (*Viola tricolor* L.), svízel přitula (*Galium aparine* L.), hluchavka objímavá (*Lamium amplexicaule* L.), chrpa modrák (*Centaurea cyanus* L.), penízek rolní (*Thlaspi arvense* L.), rmen rolní (*Anthemis arvensis* L.).

Dvouleté a vytrvalé druhy - pcháček oset (*Cirsium arvense* Scop.), přeslička rolní (*Egisetum arvense* L.), podběl obecný (*Tussilago farfara* L.) a mléč rolní (*Sonchus arvensis* L.).

Výsledky z let 1964 až 1967 jsou zpracovány v průměrech v tabulkách I, II, III a na obr. 1.

Hodnoty zaplevelení v jednotlivých ročnících i v jednotlivých variantách pokusu značně kolísaly. Porost ozimého žita byl v období pokusných let nejvíce zaplevelen v letech 1964 a 1967, střední zaplevelení bylo zjištěno v r. 1965 a nejnižší zaplevelení v r. 1966.

Na rozdílnou zaplevelenost v ročnících měl vliv mimo jiné především různý průběh povětrnosti. Jak je patrné z výsledků jednotlivých let, ze všech sledovaných

I. Vliv agrotechnických faktorů na zaplevelení ozimého žita jednoletými pleveli (ks/m²) v jednotlivých letech. — The influence of agrotechnical factors on the weed infestation of winter rye by annual weeds (plants per sq. m.) in the different years

Druh	Rok	Agrotechnický faktor							
		předplodina		hnojení		setí		orba	
		bob k.	pše-nice j.	NPk	O	hustě	řídce	hlubší	mělčí
Konopice polní <i>Galeopsis tetrahit</i> (L.)	1964	3,7	x	x	x	x	x	x	x
	1965	7,8	4,5	7,3	5,0	7,0	5,3	8,0	4,2
	1966	6,2	6,0	5,5	6,7	6,2	6,0	7,7	4,5
	1967	0,3	1,0	1,3	—	0,5	0,7	0,7	0,5
Rdesno svačkové <i>Fagopyrum convolvulus</i> (H. Gross)	1964	7,5	x	x	x	x	x	x	x
	1965	6,3	6,7	14,0	6,2	8,0	5,1	5,3	7,7
	1966	4,2	0,3	2,0	2,5	1,7	2,8	2,2	2,2
	1967	—	0,3	0,3	—	—	0,3	—	0,3
Kolenec rolní <i>Spergula arvensis</i> (L.)	1964	2,2	x	x	x	x	x	x	x
	1965	3,9	5,2	14,0	7,6	6,6	15,0	18,3	3,2
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	—	—	—	—	—	—	—	—
Lnička drobnoplodá <i>Camelina microcarpa</i> (L.)	1964	4,7	x	x	x	x	x	x	x
	1965	0,4	—	0,3	—	0,3	0,1	0,3	—
	1966	0,3	0,8	0,3	0,7	0,7	0,3	0,3	0,7
	1967	—	—	—	—	—	—	—	—
Rdesno ptačí <i>Polygonum aviculare</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	3,9	3,2	3,3	3,7	8,0	5,1	5,3	7,7
	1966	3,8	3,2	3,3	3,7	4,7	2,3	3,0	4,2
	1967	—	—	—	—	—	—	—	—
Hořčice rolní <i>Sinapis arvensis</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	7,0	10,5	10,0	7,5	8,0	9,5	11,0	6,5
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	—	—	—	—	—	—	—	—
Silenka vidličnatá <i>Silene dichotoma</i> (Ehrh.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	1,9	1,0	1,4	1,5	1,7	1,1	0,9	2,0
	1966	2,5	—	1,5	1,0	2,2	0,3	0,3	2,2
	1967	—	—	—	—	—	—	—	—
Ohnice <i>Raphanus raphanistrum</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	—	—	—	—	—	—	—	—
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	0,3	0,3	0,5	—	0,5	—	0,3	0,3
Rdesno blešník <i>Polygonum lapathifolium</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	—	—	—	—	—	—	—	—
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	6,0	4,7	5,2	5,5	5,0	5,7	2,7	7,7
Merlik bílý <i>Chenopodium album</i> (L.)	1964	1,5	x	x	x	x	x	x	x
	1965	5,5	13,0	12,3	6,1	5,6	13,0	10,0	8,5
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	—	—	—	—	—	—	—	—
Ptačinec žabinec <i>Stellaria media</i> (Vill)	1964	44,7	x	x	x	x	x	x	x
	1965	38,5	121,2	107,7	52,0	54,3	105,3	57,2	102,5
	1966	3,2	2,5	3,2	1,2	2,0	2,5	1,5	3,0
	1967	61,8	60,5	67,8	54,5	62,2	62,6	65,5	56,8
Rozrazil perský <i>Veronica persica</i> (Poir)	1964	96,2	x	x	x	x	x	x	x
	1965	0,2	1,5	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8
	1966	3,2	4,2	7,0	0,5	1,0	6,5	0,5	7,0
	1967	32,1	30,5	21,7	38,6	16,1	44,2	37,8	22,5

Druh	Rok	Agrotechnický faktor							
		předplodina		hnojení		setí		orba	
		bob k.	pše-nice j.	NPK	O	hustě	řídce	hlubší	mělčí
Pomněnka rolní <i>Myosotis arvensis</i> (L.)	1964	17,7	x	x	x	x	x	x	x
	1965	25,6	2,6	27,2	26,6	29,7	24,1	14,1	39,7
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	18,5	31,5	28,5	21,5	19,7	30,2	28,5	21,5
Violka trojbarevná <i>Viola tricolor</i> (L.)	1964	16,7	x	x	x	x	x	x	x
	1965	2,5	0,8	3,2	0,2	1,0	2,4	2,0	1,5
	1966	3,2	7,7	5,5	5,5	5,5	5,5	5,7	5,2
	1967	10,0	11,0	10,7	10,2	10,0	11,0	9,5	11,5
Chmerek roční <i>Scleranthus annuus</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	—	—	—	—	—	—	—	—
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	9,5	12,3	11,0	10,7	10,5	10,0	13,7	6,7
Svível přítula <i>Galium aparine</i> (L.)	1964	2,3	x	x	x	x	x	x	x
	1965	2,2	2,2	3,6	0,9	2,0	2,6	1,5	3,0
	1966	3,8	1,5	4,2	1,0	3,0	2,2	2,2	3,0
	1967	6,2	7,0	16,7	6,5	6,5	6,7	5,7	7,5
Hluchavka nachová <i>Lamium purpureum</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	0,5	4,0	3,6	0,8	1,2	3,2	0,3	4,2
	1966	—	4,0	3,2	0,7	1,0	3,0	—	4,0
	1967	4,5	9,2	5,7	8,0	6,0	7,7	5,0	8,7
Rozrazil polní <i>Veronica agrestis</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	—	—	—	—	—	—	—	—
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	10,0	41,5	31,5	20,1	14,1	37,5	32,5	20,4
Kokoška pastuší tobolka <i>Capsella bursa pastoris</i> (L.)	1964	1,6	x	x	x	x	x	x	x
	1965	2,7	6,7	7,0	2,5	4,3	5,1	5,7	3,8
	1966	—	0,3	0,3	—	—	0,3	—	0,3
	1967	0,8	5,0	2,2	3,5	2,5	3,2	2,5	3,2
Chrpa modrák <i>Centaurea cyanus</i> (L.)	1964	2,5	x	x	x	x	x	x	x
	1965	0,8	1,7	1,1	1,5	1,1	1,5	1,0	1,5
	1966	0,8	2,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	2,0
	1967	0,5	4,5	2,5	2,5	0,7	4,2	2,7	2,2
Penízek rolní <i>Thlaspi arvense</i> (L.)	1964	18,0	x	x	x	x	x	x	x
	1965	1,8	1,7	2,0	1,5	1,0	2,5	0,1	3,5
	1966	0,3	—	0,3	—	—	0,3	—	0,3
	1967	1,2	2,2	1,2	2,2	0,2	3,2	1,5	2,0
Rmen rolní <i>Anthemis arvensis</i> (L.)	1964	2,7	x	x	x	x	x	x	x
	1965	15,6	13,2	14,3	14,5	13,0	16,0	17,1	11,7
	1966	0,5	1,2	0,7	1,0	1,0	0,7	0,3	1,5
	1967	0,3	0,8	0,3	0,8	—	1,0	0,5	0,5
Kakost holubičí <i>Geranium columbinum</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	0,5	0,3	0,7	0,1	0,4	0,3	0,5	0,3
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	—	—	—	—	—	—	—	—
Jitrocel prostřední <i>Plantago media</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	0,1	—	0,1	—	0,1	—	0,1	—
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	—	—	—	—	—	—	—	—

Druh	Rok	Agrotechnický faktor							
		předplodina		hnojení		setí		orba	
		bob k.	pše- nice j.	NPK	O	hustě	řídce	hlubší	mělčí
Heřmánek terčovitý <i>Matricaria discoidea</i>	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	0,7	2,0	2,1	0,6	1,0	1,6	2,0	0,7
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	—	—	—	—	—	—	—	—
Zemědým lékařský <i>Fumaria officinalis</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	—	—	—	—	—	—	—	—
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	0,5	2,0	1,0	1,5	0,5	2,0	1,0	1,5
Řebříček obecný <i>Achillea millefolium</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	—	—	—	—	—	—	—	—
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	1,5	1,0	0,8	1,8	1,0	1,5	2,0	0,5
Kamejka rolní <i>Lithospermum arvense</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	—	—	—	—	—	—	—	—
	1966	5,2	6,2	9,0	2,5	7,0	4,5	4,2	7,2
	1967	—	—	—	—	—	—	—	—
Vikev setá <i>Vicia sativa</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	—	—	—	—	—	—	—	—
	1966	4,7	8,2	3,5	9,5	2,7	10,5	7,7	5,2
	1967	—	—	—	—	—	—	—	—
Mák vlčí <i>Papaver rhoeas</i> (L.)	1964	2,3	x	x	x	x	x	x	x
	1965	—	—	—	—	—	—	—	—
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	—	—	—	—	—	—	—	—
Lipnice roční <i>Poa annua</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	—	—	—	—	—	—	—	—
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	7,7	2,8	4,3	6,0	8,8	1,8	7,5	3,0

x = nezjišťováno

agrotechnických faktorů byla zaplevelenost nejvíce ovlivněna různou předplodinou. Zaplevelení ozimého žita po jarní pšenici jako předplodině bylo podstatně vyšší ve srovnání s hodnotami po bobu. Nevhodná předplodina (obilnina) umožnila v porostu ozimého žita početní rozšíření plevelů, takže zvýšení v průměru pokusných let dosáhlo 55 % v porovnání s počtem plevelů po vhodné předplodině (bobu).

Hnojením průmyslovými hnojivy stoupla zaplevelenost váhově i početně o 20 %. NPK živiny z průmyslových hnojiv měly vliv na zvýšení zaplevelení zejména po nevhodné předplodině (jarní pšenici). Průmyslová hnojiva nezvyšovala počet víceletých plevelů.

Různý výsevok ozimého žita rovněž podstatně ovlivnil zastoupení plevelů. Při nižším výsevu stoupla v průměru let celková zaplevelenost o 34,4 % ve srovnání s vyšším výsevkem. Nižší výsevok podpořil též rozvoj vytrvalých plevelů.

Poslední sledovaný faktor - různá hloubka orby - výskyt plevelů v celkovém průměru neovlivnil.

Váhový podíl plevelů v době sloupkování ozimého žita (výška cca 40 cm) činil (v r. 1967) - 16,6 % z celkového množství vyprodukované zelené hmoty na 1 m².

II. Vliv agrotechnických faktorů na zaplevelení ozimého žita dvouletými a víceletými pleveli (ks/m²)* v jednotlivých letech. — The influence of agrotechnical factors on the infestation of winter rye by biennial and perennial weeds (plants per sq. m.)* in the different years

Druh	Rok	Sledovaný faktor							
		předplodina		hnojení		setí		orba	
		bob k.	pšeni- ce j.	NPK	O	hustě	řídce	hlubší	mělkí
Šťovík kadeřavý <i>Rumex crispus</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	1,4	1,0	1,2	1,3	2,3	0,3	0,3	2,2
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	—	—	—	—	—	—	—	—
Popenec břechtanovitý <i>Glechoma hederacea</i> (L.)	1964	4,7	x	x	x	x	x	x	x
	1965	—	—	—	—	—	—	—	—
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	—	—	—	—	—	—	—	—
Pýr plazivý <i>Elytrigia repens</i> (L.)	1964	36,2	x	x	x	x	x	x	x
	1965	3,0	19,2	11,3	10,8	14,1	8,1	19,7	2,5
	1966	5,5	8,7	6,5	7,7	5,0	9,2	5,0	9,2
	1967	0,3	7,5	3,5	5,2	1,5	7,2	5,0	3,7
Pcháč oset <i>Cirsium arvense</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	0,1	—	0,1	—	0,1	—	0,1	—
	1966	0,2	—	0,2	—	—	0,2	0,2	—
	1967	2,7	—	—	2,7	2,5	0,2	2,5	0,2
Přeslička rolní <i>Equisetum arvense</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	3,0	1,2	2,0	2,2	1,1	3,1	0,7	3,5
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	0,2	1,2
Podběl obecný <i>Tussilago farfara</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	0,6	—	0,1	0,5	0,1	0,5	0,6	—
	1966	—	0,5	—	0,5	0,5	—	0,5	—
	1967	0,2	0,5	0,5	0,2	0,2	0,5	0,2	0,5
Hulevník drobnokvětý <i>Sisymbrium irio</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	5,3	11,7	15,2	1,8	5,2	11,8	8,3	8,7
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	—	—	—	—	—	—	—	—
Mléč rolní <i>Sonchus arvensis</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	—	—	—	—	—	—	—	—
	1966	3,0	9,7	2,5	10,2	9,5	3,2	5,0	7,7
	1967	1,5	—	—	1,5	0,7	0,7	—	1,5
Přiskyřík plazivý <i>Ranunculus repens</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	—	—	—	—	—	—	—	—
	1966	—	—	—	—	—	—	—	—
	1967	—	0,2	—	0,2	0,2	—	—	0,2
Čistec bahenní <i>Stachys palustris</i> (L.)	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	—	—	—	—	—	—	—	—
	1966	0,2	—	—	0,2	0,2	—	0,2	—
	1967	—	—	—	—	—	—	—	—
Plevelé ostatní	1964	—	x	x	x	x	x	x	x
	1965	7,1	2,0	7,0	2,1	3,0	6,1	1,8	7,2
	1966	2,5	8,7	5,2	6,0	2,7	8,5	6,7	4,5
	1967	14,0	20,6	18,2	16,3	14,2	20,3	17,7	16,8

x = nezjišťováno

* = počet růžic, u podbělu obecného listů

III. Vliv agrotechnických faktorů na průměrné zaplevelení ozimého žita v letech 1964–1967. —
The influence of agrotechnical factors on the average weed infestation of winter rye in the years 1964–1967

Agrotechnický faktor		Plevel			
		vytrvalé		celkem	
		ks*)	váha zelené hmoty v g	ks	váha zelené hmoty v g
Předplodina	bob koňský pšenice jarní	8,85 (100)	7,4 (100)	43,6 (100)	414,8 (100)
		20,6 (232,7)	10,3 (139,1)	67,6 (155,0)	429,5 (103,5)
Hnojení	NPK O	14,1 (100)	5,25 (100)	61,8 (100)	453,9 (100)
		15,35 (108,8)	12,5 (238,0)	49,5 (80,0)	390,3 (85,98)
Setí	husté řidké	13,8 (100)	7,9 (100)	46,4 (100)	363,1 (100)
		15,7 (113,7)	9,9 (125,3)	62,4 (134,4)	481,2 (132,5)
Orba	hlubší mělčí	16,6 (100)	9,5 (100)	55,2 (100)	463,1 (100)
		12,9 (77,7)	8,3 (87,36)	56,2 (101,8)	431,2 (93,11)

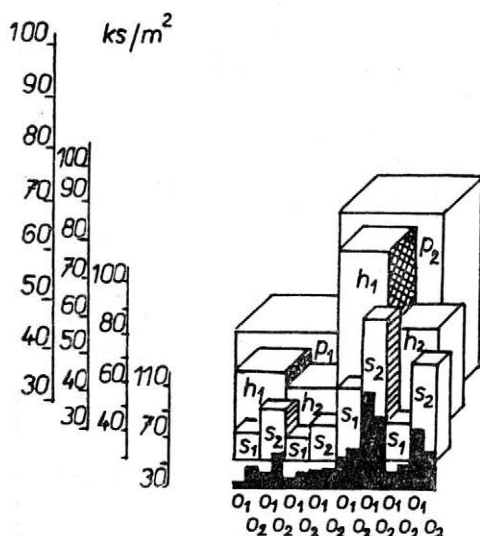
*) počet růžic, u podbělu obecného listů

Relativní početní poměr mezi jednotlivými skupinami plevelů (podle H r o n a, V o d á k a 1959) byl v průměru tří let (1965–1967) tento: časné jarní 10,9 %, pozdně jarní 3,1 %, ozimé 76,5 %, dvouleté a vytrvalé 9,5 %.

DISKUSE

Nepřímý boj proti plevelům usiluje vytvořit co nejvyšší porosty s vysokou konkurenční schopností vůči plevelům. Z našeho sledování je patrné, že zvýšená intenzita hnojení průmyslovými hnojivy podporuje rozvoj plevelů a zároveň zvyšuje konkurenční schopnost kulturních rostlin vůči plevelům. Proto jsme nezjistili přímý vztah mezi zapleveleností a výnosem ozimého žita, o němž je známo, že má z obilnin nejsilnější schopnost potlačovat plevele. Při optimální agrotechnice a intenzivním hnojení poskytovalo nejvyšší výnosy právě v letech se zvýšenou zapleveleností. Výsledky jsou v souladu se zjištěním řady autorů (např. K ö n n e c k e 1957, K r o p á č 1966, V r k o č 1968 aj.), kteří předpokládají, že při intenzivním hnojení a agrotechnice se vztahy mezi pleveli a kulturní plodinou mění, takže zřejmě nedochází již k tak silnému vlivu plevelů na výnos, jako při nízké intenzitě hnojení.

Zvýšené zaplevelení bylo také zjištěno při ověřování zvýšených dávek hnojiv na hnědé půdě v bramborářském humidním typu jako důsledek stupňované intenzity hnojení průmyslovými hnojivy. Ukázalo se, že zvýšené hnojení podporuje zvýšenou tvorbu semen u jednoletých plevelů zejména v porostech s delší vegetační dobou.



1. Vliv základních agrotechnických faktorů na zaplevelení ozimého žita (průměr let 1964 až 1967). — The influence of the basic agro-technical factors on the weed infestation of winter rye (average of the years 1964–1967). p_1 - předplodina bob, p_2 - předplodina pšenice jarní, h_1 - NPK, h_2 - nehnojeno, s_1 - setí husté, s_2 - setí řídké, o_1 - hlubší orba, o_2 - mělká orba

Údaje z literatury o vlivu hnojení na váhu plevelů (Dospěchov 1967, Könnicke 1967, Rademacher 1960) je možno doplnit zjištěním, že v určitých ekologických podmínkách (hnědé půdy) humidní oblast, plodiny s dlouhou vegetační dobou) vydatné hnojení podporuje též zvýšené rozmnožování jednoletých plevelů. Plodnost jednoletých plevelů při intenzivním hnojení stoupá zejména v porostech obilnin s dlouhou vegetační dobou jdoucích po sobě a při snížení výsevu na hektar. Z toho důvodu se u nás rozvíjejí poznatky, aby se jakýkoliv vhodný sled plodin využil i z hlediska boje s pleveli (Hron, Vodák 1959).

Sledování vlivů různých předplodin na zaplevelenost ozimého žita přineslo shodné výsledky s řadou autorů (Kropáč 1966). Obilniny se všeobecně pokládají za zaplevelující kultury; za odplevelující kultury se považují plodiny s větší listovou plochou, i když to nemusí být pravidlem (Mosolov 1953). V našich pokusech se potvrdilo, že ke snížení zaplevelenosti následné plodiny přispívají širokolisté plodiny i s minimální kultivací.

Z dalších sledovaných faktorů se potvrdily údaje o vyšším zastoupení plevelů při řídkém výsevu ozimého žita ve srovnání s hustším výsevkem (Rademacher 1960). Shodně s Vrkočem (1968) se nezjistil podstatný vliv různého výsevu na výnos ozimého žita, zatímco na zaplevelení byl tento vliv patrný.

Různá hloubka orby neovlivnila zaplevelenost ozimého žita. Je mnoho údajů o tom, že s hloubkou orby klesá zaplevelení. To se týká především vytrvalých plevelů, kdežto u jednoletých plevelů můžeme očekávat podstatný pokles zaplevelení po hluboké orbě jen tehdy, byla-li předchozí orba mělká.

Druhové složení plevelů nebylo různými agrotechnickými opatřeními ovlivněno, ale na rozdíl od ozimé pšenice (Vrkoch 1968) převládaly v porostu žita především ozimé druhy plevelů. Silnou potlačovací schopnost žita vůči plevelům ukazují početní hodnoty zaplevelení v porovnání s ozimou pšenicí, kde zmíněný autor zjistil několikanásobně vyšší zastoupení plevelů.

Literatura

- DEYL M., 1956, Plevelé polí a zahrad. Praha, 390 s.
 DOSPECHOV B. A., 1967, Vlivanie dlitělnogo primeněnnija udobrenij i sevooborota na zasorennost' polej. Izvestija TSCHA, 3 : 51–64.
 HRON F., VODÁK A., 1959, Polní plevelé a boj proti nim. Praha, 382 s.
 KÖNNICKE G., 1967, Fruchtfolgen. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
 KOTT S. A., 1961, Sornye rastěnnija i bor'ba s nimi. Moskva, Selchozgis, 365 s.
 KROPÁČ Z., 1966, Komplexní boj proti polním plevelům a významnější otázky jejich biologie. Studijní informace ÚVTI, ř. Ochrana rostlin, 4, 82 s.

- KŘIŠŤAN F., 1969, Vliv základních agrotechnických opatření na strukturu výnosu ozimého žita v bramborářské výrobní oblasti. Rostl. výr. (v tisku).
- KÜHN F., UHRECKÝ I., 1969, Výskyt půdních plevelů na různých půdních typech. Sborník VŠZL v Brně, ř. A : 379—387.
- MOSOLOV V. P., 1953, Mnogoljetnije travy i agrotechničeskije osnovy sevooborotov. Moskva, 3, 536 s.
- OPLUŠTILOVÁ T., 1953, Ekologia burín v obilninách. Bratislava, 159 s.
- RADEMACHER B., 1960, Traditionelle und moderne Verfahren in der Unkrautbekämpfung. Schweiz. landw. Monatshefte 38 : 159—188.
- VRKOČ F., KOTLASOVÁ J., MYSLIVCOVÁ L., 1969, Vliv některých agrotechnických opatření na zaplevelení ozimé pšenice. Sb. ÚVTI. Ochr. rostl. 5, 3.

Došlo dne 11. 6. 1968

KŘIŠŤAN F. (Výzkumné ústavy rostlinné výroby Praha-Ruzyně, pracoviště Lukavec u Pacova). *Vliv základních agrotechnických opatření na zaplevelení ozimého žita*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 87—96, 1969.

V polních polyfaktoriálních pokusech konaných na hnědé půdě ve výrobním typu bramborářském při sledování agrotechnických opatření (předplodina, hnojení, hustota setí, hloubka orby) na zaplevelení ozimého žita vyplynuly tyto závěry:

Zaplevelenost ozimého žita (počet plevelů na 1 m²) byla ze sledovaných faktorů nejvíce ovlivněna různou předplodinou. Při srovnání předplodin jarní pšenice a bobu bylo zaplevelení podstatně vyšší po jarní pšenici (+ 55 %). Vysoká intenzita hnojení NPK zvýšila zaplevelení porostu ozimého žita především jednoletými pleveli po nevhodné předplodině (+ 36,7 %). Nižší výsevek ozimého žita na hektar podpořil početní (+ 34,4 %) i váhové (+ 32,5 %) zastoupení plevelů na jednotce plochy.

Různá hloubka orby neovlivnila výskyt plevelů. Druhé složení zaplevelení ozimého žita nebylo ovlivněno sledovanými agrotechnickými faktory. Obecně byly nejvíce zastoupeny plevele skupin: časně jarní 10,9 %; pozdně jarní 3,1 %; ozimé 76,5 %; dvouleté a víceleté 9,5 %.

Váhový podíl plevelů dosáhl v době sloupkování ozimého žita (výška cca 40 cm) až 16,5 % celkové produkce zelené hmoty na 1 m².

КРЖИШТЯН Ф. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага-Рузыне, рабочий объект Лукавец у Пацова) *Влияние основных агротехнических мероприятий на засорение озимой ржи*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 87—96, 1969

Из полевых полуфакториальных опытов, проводимых на буроземе в производственном картофелеводческом типе, при изучении агротехнических мероприятий (предшественник, удобрение, густота высева, глубина пахоты) на засоренность озимой ржи вытекают следующие заключения: Засоренность озимой ржи (число сорняков на 1 м²) из всех изучаемых факторов больше всего обусловлена разным предшественником. При сравнении предшественников яровой пшеницы и бобов гораздо больше озимая рожь засорялась после яровой пшеницы (+ 55 %). Высокая интенсивность внесения РК удобрений повысила засорение озимой ржи прежде всего однолетними сорняками после неподходящего предшественника (+ 36,7 %). Пониженная норма высева озимой ржи на гектар вызвала повышение числа (+ 34,4 %) и веса (+ 32,5 процента) сорняков на единице площади. Разная глубина пахоты не влияла на появление сорняков. Видовой состав сорняков в озимой ржи не зависел от изучаемых агротехнических факторов. В общем чаще всего появлялись сорняки групп: ранние яровые 10,9 %; поздние яровые 3,1; озимые 76,5 %; двухлетние и многолетние 9,5 %. Весовая доля сорняков в период выхода в трубку озимой ржи (высота приблизительно 40 см) достигала даже 16,5 % от общей продукции зеленой массы на 1 м².

KŘIŠŤAN F. (Forschungsinstitute für pflanzliche Produktion, Praha-Ruzyně, Arbeitsstätte Lukavec bei Pacov). *Einfluß der grundlegenden agrotechnischen Maßnahmen auf die Verunkrautung des Winterroggens*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 87—96, 1969.

In den polyfaktoriellen Feldversuchen, die auf Parabraunerde im Kartoffelproduktionstyp durchgeführt wurden, bei der Verfolgung der agrotechnischen Maßnahmen (Vorfrucht, Düngung, Saattiefe, Pflugtiefe) auf die Verunkrautung des Winterroggens wurden folgende Schlüsse gezogen:

Die Verunkrautung des Winterroggens (Anzahl der Unkräuter auf 1 m²) wurde aus den verfolgten Faktoren am meisten durch verschiedene Vorfrucht beeinflusst. Beim Vergleich der Vorfrüchte von Sommerweizen und der Bohne war die Verunkrautung nach Sommerweizen wesentlich höher (+ 55 %). Die hohe Düngungsintensität mit NPK-Düngern erhöhte die Ver-

unkrautung des Winterroggenbestandes vor allem durch einzelne Unkräuter nach der ungeeigneten Vorfrucht (+ 36,7 %). Die niedrigere Aussaatmenge des Winterroggens auf 1 Hektar unterstützte die zahlenmäßige (+ 34,4 %) und auch die Gewichtsvertretung (+ 32,5 %) der Unkräuter auf der Flächeneinheit. Die verschiedene Pflugtiefe beeinflusste das Unkräutervorkommen nicht. Die Gattungszusammensetzung der Verunkrautung des Winterroggens wurde nicht durch die verfolgten agrotechnischen Faktoren beeinflusst. Allgemein waren am häufigsten Unkräuter folgender Gruppen vertreten: zeitliche Frühlingsunkräuter 10,9 %; späte Frühlingsunkräuter 3,1 %; Winterunkräuter 76,5 %, zweijährige und mehrjährige 9,5 %.

Der Gewichtsanteil der Unkräuter erreichte in der Zeit des Schossens bei Winterroggen (Höhe cca 40 cm) bis 16,5 % der Gesamtproduktion der Grünmasse auf 1 m².

Adresa autora:

Ing. František Kříšťan, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, pracoviště Lukavec u Páckova.

K BIOLOGICKÉ CHARAKTERISTICE PERONOSPORY ŘEPNÉ (*PERONOSPORA SCHACHTII* FUCK.)

J. ŽDÁRSKÝ

ŽDÁRSKÝ J. (Institute of Chemical Technology, Praha). *On the Biological Characteristics of Downy Mildew of Beet (*Peronospora schachtii* Fuck.)*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 97–102, 1969

Conidia measured in a dry environment reached a length of from 11.1 to 33.0 (average 22.98 ± 0.43) μm and a width of from 7.1 to 20.0 (13.35 ± 0.23) μm , and in a water environment a length of from 13.1 to 29.0 (22.88 ± 0.38) μm and a width of from 10.1 to 25.0 (17.42 ± 0.23) μm . In an artificial environment they germinated at a temperature of from $+5$ to $+6^\circ\text{C}$ in 5 hours to a maximum of 96 per cent. After a 24 hours' germination the length of the hyphae reached from 230 to 460 μm . In microscopic sections of leaves (without any necrotic stains) we found, by means of FPA fixation and staining according to Godwin, oospores that had not been found yet in Czechoslovakia. In the mesophyll of the leaf and in the beet root we identified mycelium by means of the colour reaction.

conidia; the germination of conidia; oospore; mycelium

V rámci sledování některých biologických charakteristik peronospory řepné jsme biometricky zhodnotili velikost konidií a jejich klíčivost za různých podmínek, prokázali přítomnost oospor v listech a přítomnost mycelia v listech a bulvě cukrovky.

MATERIÁL A METODA

K lepšímu mikroskopickému rozlišení konidií jsme použili barevné reakce. Objekty byly převedeny do 50% etylalkoholu a zbarveny chlóralkaliumjódem - konidie byly hnědé, konidiofory fialověhnědé, pletiva hostitele žlutozelená (upraveno podle Skalického a Jechové 1963). Rozměry se zjišťovaly u 100 výtrusů a zhodnotily podle biometrie Hrubého a Konvičky (1954).

Konidie vyklíčily za 5 hod. v kapce vody na podložním sklíčku v Petriho misce umístěné v lednici při $+5$ až $+6^\circ\text{C}$. Při hodnocení vyklíčených hyf nebylo nutné použít barvicí techniky. Pro fotografování je možno použít slabý roztok jódjódalka ($50\text{ ml H}_2\text{O} + 0,8\text{ g KJ} + 0,15\text{ g J}$) - zbarvení je žlutohnědé. Pro každý pokus s klíčivostí jsme hodnotili 300 výtrusů.

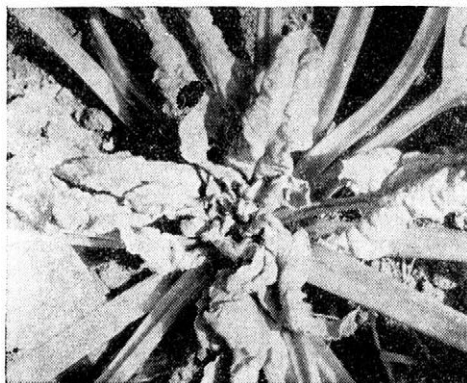
K pokusům s konidiemi jsme použili čerstvých výtrusů nejmladších povlaků plísně, která fruktifikovala na malých srdéčkových listech přímo v terénu přirozenou infekcí. Konidie jsme odebírali ráno smáčením povrchu listu v kapce vody nebo odfouknutím výtrusů do této kapky.

K rozlišení oospor a mycelia od pletiv hostitele bylo použito fixace FPA a barvicí metody podle Godwina (Němec a kol. 1962). Obojí se zbarvilo intenzivně modře, hostitel slabě modře. Bez použití diferenciální barevné reakce byly od pletiv hostitele v mikroskopu nerozlišitelné. Řezy listem (obvykle $10\text{ }\mu\text{m}$) byly provedeny sáňkovým mikrotomem, řezy bulvou žiletkou v bezové duši.

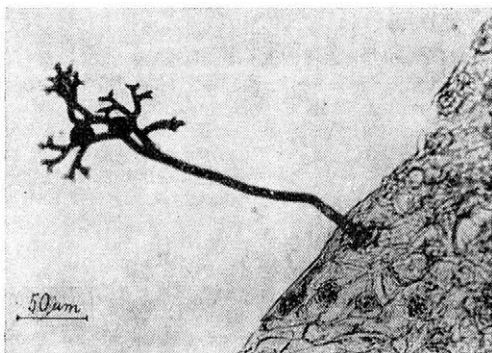
Materiál k pokusům byl odebrán z cukrovky (tovární řepy) na JZD Kovansko u Nymburka v květnu 1964 a září 1965.

VÝSLEDKY A DISKUSE

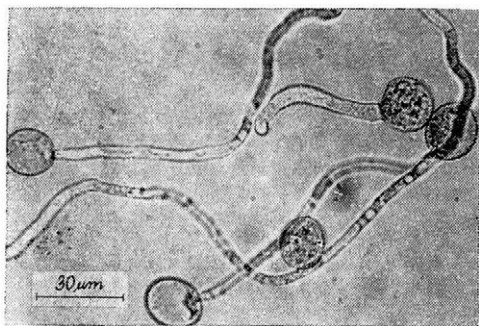
Peronospora řepná se na některých lokalitách vyskytuje téměř pravidelně, jinde sporadicky. Přesto ji musíme věnovat pozornost, neboť výrazně snižuje výnos chrástu a cukru (Ždárský 1969). Také jsme ji našli na sazečce i semenačce cukrovky a na krnné řepě.



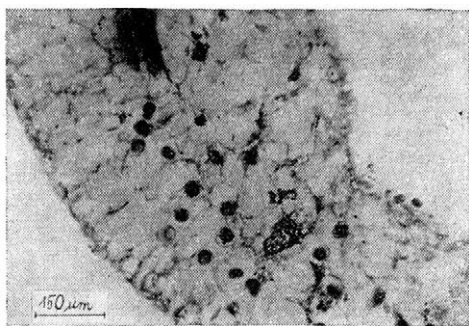
1. Cukrovka napadená peronosporou řepnou. — Sugar-beet attacked by downy mildew of beet



2. Konidiofor peronosporý řepné vyrůstající z průduchu listu cukrovky. — A conidiophore of downy mildew of beet growing out of the stoma of a sugar-beet leaf



3. Klíčivost konidií peronosporý řepné. — The germinating capacity of conidia of downy mildew of beet

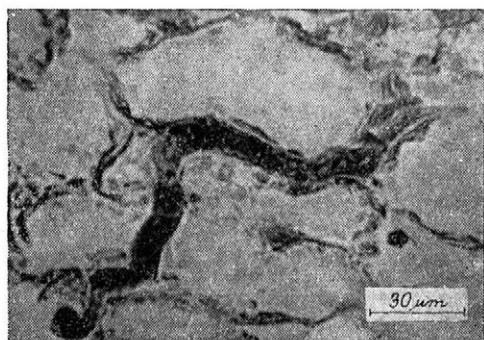


4. Oospory peronosporý řepné na řezu listem cukrovky. — Oospores of downy mildew of beet in the section of a sugar-beet leaf

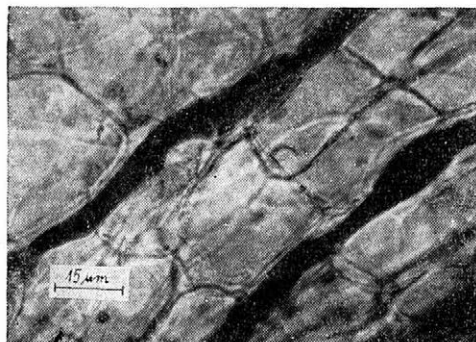
K o n i d i e. Konidie peronosporý řepné jsme našli na všech částech nadzemních partií cukrovky, včetně povrchových obalů květu semenáčky a tvořícího se klubička. Jejich rozměry měřené v suchém i vodním prostředí jsou v tab. I. Konidie v suchém prostředí jsou neprůkazně delší a průkazně užší než v mokřém. Měřené v suchém prostředí měly délku od 11,1 do 33,0 μm a šířku od 7,1 do 20,0 μm , ve vodním prostředí délku od 13,1 do 29,0 μm a šířku od 10,1 do 25,0 μm . Hodnoty odpovídají rozměrům zjištěným např. v USA (Leach 1931), ve Francii (Singalovský 1937), v Maďarsku (Kovács 1955), v Bulharsku (Christov 1956), v SSSR (Kolektiv 1959), v NDR (Lehmann 1963).

Poměr délky k šířce u konidií v suchém prostředí je 1,72 : 1, v mokřém 1,31 : 1. Druhý poměr odpovídá hodnotám zjištěným Yerkesem a Shawem (1959). Průměrnou tloušťku buněčné stěny konidií jsme naměřili 0,96 μm , tj. asi 1/20 šířky výtrusu (měřeno ve vodním prostředí).

Klíčivost konidií. Úspěšné pokusy s klíčivostí peronosporý řepné v laboratorních podmínkách prováděli např. Hiura (1929), Leach (1931),



5. Mycelium peronosporý řepné v listu cukrovky. — Mycelium of downy mildew of beet in a sugar-beet leaf



6. Mycelium peronosporý řepné v bulvě cukrovky. — Mycelium of downy mildew of beet in a sugar-beet root

I. Rozměry konidií peronosporý řepné — The measurements of the conidia of downy mildew of beet (μm)

Konidie z prostředí	Délka			Šířka		
	$\bar{x}$	s_x	P	$\bar{x}$	s_x	P
suchého	22,98	0,43	> 0,10	13,35	0,23	< 0,01
mokrého	22,88	0,38		17,42	0,23	

Möllerström (1955), Darpoux, Durgeat, Lebrun (1960). Pro vyklíčení výtrusů uvádějí nezbytnost nízké teploty a vody. Z citované literatury jsme zjistili optimální teplotu od $+2$ do $+7^\circ\text{C}$, minimální $+0,5^\circ\text{C}$ a maximální $+28^\circ\text{C}$.

V našich pokusech jsme nezjistili rozdíly v klíčivosti výtrusů vložených do dešťové, studniční, vodovodní, destilované vody nebo rosy.

Při jednom z pokusů jsme umístili konidie na suché podložní sklíčko nad vodu v Petriho misce v lednici při $+5^\circ\text{C}$. Za vysoké relativní vlhkosti byly všechny konidie turgescentní a množství vyklíčených výtrusů bylo shodné s kontrolou - 95 %. Podobné podmínky (vysoká relativní vlhkost a orosení) nastávají v přízemních vrstvách cukrovky, což je nebezpečné pro rozšíření této plísně.

Začátek klíčení jsme zaznamenali za $2\frac{1}{2}$ hodiny. Jinak variabilita klíčivosti byla velmi značná (obr. 3). Od zcela neklíčivých výtrusů až k maximální klíčivosti 96 %. Po 24 hod. klíčení se délka hyf rovnala 10 až 20násobku průměru konidií, tj. 230 až 460 μm . Prodloužením doby se délka hyfy zvětšuje, ale množství vyklíčených výtrusů se nemění. Ojedinele, jak uvádí Singalovskij (1937), dochází k rozvětvení hyfy nebo vyrůstají z jednoho výtrusu dvě. Tyto modifikace jsme nenalezli.

Pozorovali jsme, že klíčivost se neprojevila u konidií, které ve vodním prostředí měly i normální vzhled a turgor životaschopných výtrusů. Z toho vyplývá, že u čerstvých nebo mírně starších konidií nelze ve vodním (ani suchém) prostředí předem stanovit, zda dojde k vyklíčení či nikoliv.

Krátkodobé zmrazení konidií klíčivost příliš nesnížilo. To jsme si ověřili u výtrusů umístěných v mrazicím pultu při -20°C po dobu 5 dnů. Po přenesení do lednice s teplotou $+5$ až $+6^{\circ}\text{C}$ za 24 hod. dosáhly klíčivosti 90 % (kontrola 94 %). Dlouhodobé skladování tímto způsobem nelze doporučit. Podobné výsledky získal Leach (1931).

Inkubační období parazita může být podle podmínek prostředí a stáří listů různě dlouhé. Möllerström (1955) uvádí 21 až 28 dnů, Kolektiv (1959) 5 až 32 dnů a Gorovec (1963) 9 až 16 dnů; bližší podrobnosti neuvádějí. Podle našeho pozorování v květnu 1964 činilo inkubační období na srdéčkových listech cukrovky 15 až 20 dnů.

Inkubačním obdobím zde charakterizujeme časový interval trvající od vzniku čerstvých konidií ve vodní suspenzi (při umělé infekci) na spodní i horní stranu čepele srdéčkových listů do objevení se prvních příznaků choroby, což jsou nepatrné světle zelené skvrny na horní straně listu nebo slabé světle zelené zabarvení celé čepele s ojediněle makroskopicky rozeznatelnými povlaky konidioforů (podle šedofialového zabarvení) na spodní straně čepele.

Oospory. Podle Drachovské s kol. (1958) nebyly v ČSSR oospory dosud nalezeny. Nám se je podařilo identifikovat v srdéčkových listech cukrovky, kde se ještě neprojevila nekróza listů (obr. 4), i když se jejich výskyt uvádí převážně v odumřelých listech.

Je nedořešena otázka vytrvalosti oospor v půdě. Např. podle Salmona, Wareho (1925), Krexnera (1959) a Lehmana (1963) je jejich životnost víceletá, podle Christova (1956) pouze jednoletá. Kromě Voglina (1899) se je nepodařilo nikomu přimět k vyklíčení. Neznáme jejich další biologii, zejména období od stadia oospor do objevení se prvních příznaků choroby na listech. Mohly by tedy být předmětem dalšího výzkumu.

Vegetativní mycelium. Na zbarvených řezech čepelí listu cukrovky jsme pozorovali nepravidelnou síť vegetativního mycelia lokalizovaného do intercelulárních prostorů mezofylu (obr. 5). Bylo nestejně silné, popřípadě i rozvětvené, proti stěně buněčné nápadně silnější.

Perenující mycelium. Nalezli jsme jej v epikotylu, hypokotylu, někdy dokonce i v horních partiích radixu. Je větvené i nevětvené, silnější než buněčné stěny hostitele (obr. 6). Je v intercelulárních prostorech mezikruhového a mezisvazkového parenchymu, popřípadě i v kolaterálních svazcích cévních bulvy. Taková řepa je po technologické stránce méně hodnotná, neboť její digesce často klesne pod přípustnou hranici 14 %, a to na 12 až 8 %. Může dojít i k hnilobným procesům. Přítomnost mycelia v bulvách sazeček je nežádoucí, neboť po jejich vysazení dochází k šíření parazita.

Literatura

- BENC A., LAPÁR M., 1960, Cukrová repa. Bratislava.
DARPOUX H., DURGEAT J., LEBRUN A., 1960, Contribution to the study of downy mildew of sugar beet. Paper submitted to the 23th Winter Congress of the Institut International de Recherches Betteravières : 435–446.
GOROVEC V. K., 1963, Inkubacionnyj period vozbuditelja peronosporoza sacharnoj svjckly *Peronospora schachtii* Fuck. Doklady AN BSSR 7, 2 : 137–139.
HIURA M., 1929, Studies on some downy mildews of agricultural plants III. On the downy mildew of spinach. Agr. and Hort. Japan 4 : 1394–1406 (cit. LEACH 1931).
HRUBÝ K., KONVIČKA O., 1954, Polní pokusy, jejich zakládání a hodnocení. Olomouc.
CHRISTOV A., 1956, Specialna fitopatologia. Sofia.
KOLEKTIV (DRACHOVSKÁ M.), 1958, Zemědělská fytopatologie II. Choroby polních plodin. Praha.
KOLEKTIV, 1959, Sveklovodstvo. Kyjev, sv. 3.

- KOVACS A., 1955, A cukorrépa álliosz harmata (*Peronospora Schachtii*). Cukoripar 8, 11 : 224—226.
- KREXNER R., 1959, Der Rübenfeind Nr. 1 im Jahre 1959. Der Pflanzenarzt 12 : 114—116.
- LEACH L. D., 1931, Downy mildew of the beet caused by *Peronospora schachtii* Fuckel. Hilgardia California Agri Exp. 6, 7 : 203—251.
- LEHMANN H., 1963, Der Falsche Mehltau der Rüben. Die Zuckererzeugung, 7, 3 : 70—73.
- MÖLLERSTRÖM G., 1955, The influence of weather on the development of downy mildew in sugar beets with some observations on control measures. Socker Handlingar II. (Communications from the Swedish Sugar Corporation) 11 : 31—36.
- NĚMEC a kol., 1962, Botanická mikrotechnika. Praha.
- SALMON E. S., WARE W. M., 1925, On the presence of a perennial mycelium in *Pseudoperonospora humuli* (Miyabe and Takah.). Wils. Nature 116 : 134—135 (cit. LEACH 1931).
- SKALICKÝ V., 1964, Bemerkungen zur Biologie einiger Frühjahrspilze der Familia Peronosporaceae. Česk. Mykol. 18 : 85—90.
- SKALICKÝ V., JECHOVÁ V., 1963, The importance of some microchemical colour reaction in mycology. Biolog. Plant. 6 : 57—65.
- SINGALOVSKÝ Z., 1937, Étude morphologique, cytologique et biologique du mildiou de la betterave (*Peronospora schachtii* Fuckel). Annales des Epiphyties de phytogénétique 3 : 552—618.
- STEHLÍK V., HAVRÁNEK A., BENC S., 1956, Řepářství. Praha.
- VOGLINO P., 1899, The peronospora of beet root, *Peronospora Schachtii* Fuckel, in some regions of Italy. Ann. R. Acad. Agric. Torino, 42 : 17—26 (cit. SINGALOVSKÝ 1937).
- YERKES D. W., SHAW C. H., 1959, Taxonomy of the *Peronospora* species on the Cruciferae and Chenopodiaceae. Phytopathology 49, 8 : 499—507.
- ŽDÁRSKÝ J., 1969, Technologická hodnota cukrovky napadená peronosporou řepnou (*Peronospora schachtii* Fuck.). Listy cukrovarnické (v tisku).

Došlo dne 25. 6. 1968

ŽDÁRSKÝ J. (Vysoká škola chemickotechnologická, fakulta potravinářské technologie, Praha). *K biologické charakteristice peronospory řepné* (*Peronospora schachtii* Fuck.). Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 97—102, 1969

Konidie měřené v suchém prostředí dosáhly délky 11,1 až 33,0 (průměr $22,98 \pm 0,43$) μm a šířky 7,1 až 20,0 ($13,35 \pm 0,23$) μm , ve vodním prostředí délky 13,1 až 29,0 ($22,88 \pm 0,38$) μm , šířky 10,1 až 25,0 ($17,42 \pm 0,23$) μm . V umělé prostředí při teplotě + 5 až + 6 °C za 5 hod. vyklíčilo maximálně 96 %. Délka hyf za 24 hod. klíčení dosáhla 230 až 460 μm . Na mikroskopických řezech srdéčkových listů (bez nekrotických skvrn) jsme pomocí fixace FPA a barvení podle Godwina našli oospory, které nebyly v ČSSR dosud zjištěny. V mezofylu listu a v bulvách cukrovky jsme barevnou reakcí identifikovali mycelium.

konidie; klíčivost konidií; oospora; mycelium

ЖДЯРСКИЙ И. (Химическо-технологический институт, факультет продовольственной технологии, Прага) *К биологической характеристике пероноспороза* (*Peronospora schachtii* Fuck.) Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 97—102, 1969

Конидии, измеряемые в сухой среде, достигли длины 11,1—33,0 (среднее $22,98 \pm 0,43$) μm и ширины 7,1—20,0 ($13,35 \pm 0,23$) μm , в водной среде — длины 13,1—29,0 ($22,88 \pm 0,38$) μm , ширины — 10,1—25,0 ($17,42 \pm 0,23$) μm . В искусственной среде при температуре + 5 — + 6 °C в течение 5 часов максимально проросло 96 % конидий. Длина гифов через 24 часа достигла 230—460 μm . На микроскопических срезах сердцевидных листьев (без некротических пятен) при помощи фиксирования FPA и окраски по Годвину нами были обнаружены ооспоры, неизвестные до сих пор в ЧССР. В мезофиле листа и в корне сахарной свеклы при помощи цветной реакции нами был идентифицирован мицелий.

конидии; прорастаемость конидий; ооспора; мицелий

ŽDÁRSKÝ J. (Chemisch-technologische Hochschule, Fakultät für Ernährungstechnologie, Praha). *Zur biologischen Charakteristik des falschen Rübenmehltaus* (*Peronospora schachtii* Fuck.). Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 97—102, 1969

Die im trockenen Milieu gemessenen Konidien erreichten eine Länge von 11,1 bis 33,0 (Durchschnitt $22,98 \pm 0,43$) μm und eine Breite von 7,1 bis 20,0 ($13,35 \pm 0,23$) μm , im Wassermilieu eine Länge von 13,1 bis 29,0 ($22,88 \pm 0,38$) μm , eine Breite von 10,1 bis 25,0 ($17,42 \pm 0,23$) μm . Im künstlichen Milieu bei einer Temperatur von + 5 bis + 6 °C keimten während 5 Stunden maximal 96 % aus. Die Länge der Hyphen erreichte während 24 stündiger Keimung 230 bis

460 μm . An den mikroskopischen Schnitten der Herzblätter (ohne nekrotischer Flecken) haben wir mit Hilfe der FPA-Fixation und des Färbens nach Godwin Oosporen gefunden, die bisher in der ČSSR nicht festgestellt wurden. Im Mesophyll des Blattes und im Rübenkopf haben wir mittels der bunten Reaktion Myzelium identifiziert.

Konidien; Keimfähigkeit der Konidien; Oospore; Myzelium

Adresa autora:

Josef Žďárský, prom. biol., CSc., Vysoká škola chemickotechnologická, fakulta potravinářské technologie, katedra biologických věd, Praha 6, Technická 1905.

VLIV OXYCHLORIDU MĚDNATÉHO NA AKTIVITU NĚKTERÝCH ENZYMŮ A OBSAH FRAKČÍ DUSÍKU V LISTECH BRAMBORU

V. KOULA, K. CINGROŠOVÁ

KOULA V., CINGROŠOVÁ K. (Institute of Plant Protection, Praha-Ruzyně). *The Influence of Cupric Oxide Chloride on the Activity of Certain Enzymes and on the Content of Nitrogen Fractions in Potato Leaves*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 103–107, 1969.

Under laboratory conditions the influence of cupric oxide chloride on the activity of catalase, peroxidase, polyphenoloxidase, and ascorbase was investigated as well as the influence on the content of total, proteinic, and non-proteinic nitrogen in the leaves of potato plants. From the results obtained it can be seen that in all examined varieties of potatoes, compared with the check, cupric oxide chloride suppressed the activity of catalase, and in a majority of varieties the activity of peroxidase and ascorbase. The activity of polyphenoloxidase and the content of the total and non-proteinic nitrogen in the leaves were increased. The late 'Chajka' and the early 'Jiskra' variety are, as it seems, sensitive to the investigated substance.

plant physiology; potato plants; catalase, peroxidase, polyphenoloxidase, and ascorbase activity; the content of different nitrogen fractions

V rámci komplexního studia vedlejších účinků pesticidních látek na důležité životní pochody kulturních rostlin studovali jsme vedle vlivu oxychloridu mědnatého na obsah chlorofylů, na intenzitu transpirace a dýchání ještě vliv této látky na aktivitu některých enzymů a na obsah různých frakcí dusíku v listech rostlin bramboru. Podrobný literární průzkum ukázal, že tato problematika nebyla dosud studována.

MATERIÁL A METODA

V sérii laboratorních pokusů se studoval vliv oxychloridu mědnatého na aktivitu katalázy, peroxidázy, polyfenoloxidázy a askorbázy, a vliv této látky na obsah celkového, bílkovinného a nebílkovinného dusíku v listech rostlin bramboru. Zkoušely se tyto odrůdy brambor: rané - 'Ambra', 'Amsel', 'Bintje', 'Hera', 'Jara', 'Jiskra', 'Keřkovské rohličky', 'Rajka', 'Rita'; polorané - 'Darja', 'Jizera', 'Kardinál', 'Krasava', 'Meise', 'Oslava'; pozdní - 'Aquila', 'Čajka', 'Karmen', 'Lúčnica', 'Sperber'; průmyslové - 'Blaník', 'Orlík', 'Tatranka'. Pro každé stanovení se použilo vždy šesti rostlin pěstovaných za standardních podmínek již popsáním způsobem (Koula 1958). Tři rostliny bramboru ve stáří pěti týdnů se ošetřily, další tři stejného stáří sloužily jako rostliny kontrolní. Vodní suspenze oxychloridu mědnatého v dávce 600 l, v množství 2400 g/ha mědi se aplikovala opět ve vertikálním toximetru za známých již podmínek, při teplotě 20 °C a relativní vzdušné vlhkosti 60 %. Po desetiminutové sedimentaci se ošetřené rostliny přenesly zpět do podzemní místnosti k dalšímu růstu. Za 8 dnů po ošetření, tedy v době, která se pro jednotlivé rozborů ukázala být zvláště výhodnou, se v přesně stanovenou hodinu odebraly z dolní, střední a horní části rostlin jařmové listy potřebné k přípravě jednotlivých extraktů tak, aby byly charakterizovány nejen všechny listy, ale i celé rostliny.

Aktivita katalázy se stanovila volumetricky podle Jermakova (1952). Množství uvolněného kyslíku v mililitrech se odečítalo vždy za 2, 4, 6, 8 a 10 minut. Dosažené výsledky se vyjádřily množstvím uvolněného O₂ v ml/10'. Aktivita polyfenoloxidázy a peroxidázy se stanovila jodometricky podle Michlina a Bronovické (Jermakov 1952). Dosažené výsledky se vyjádřily v ml 0,01 N roztoku jódu na 1 g zelené hmoty. Aktivita askorbázy se stanovila podle Voříška a Šebánka (1963). Dosažené výsledky se vyjádřily v ml 0,001 N roztoku 2,6-dichlorfenolindofenolu na 1 g zelené hmoty. Celkový dusík se stanovil podle Kjeldahla. Minerali-

I. Aktivita enzymů v listech rostlin bramboru po aplikaci vodní suspenze oxychloridu měďnatého v dávce 600 l v množství 2400 g/ha mědi. — Activity of enzymes in the leaves of potato plants after application of a water suspension of cupric oxide chloride in a dose of 600 litres in a quantity of 2400 g of copper per hectare

Odrůda		Kataláza množství uvolněného kyslíku v ml za dobu 10 min		Polyfenoloxidáza ml 0,01 N roztoku jódu/1 g zelené hmoty		Peroxidáza ml 0,01 N roztoku jódu/1 g zelené hmoty		Askorbáza ml 0,001 N 2,6-dichlór- fenolindofenolu/1 g zelené hmoty	
		kontrola	oxychlorid měďnatý	kontrola	oxychlorid měďnatý	kontrola	oxychlorid měďnatý	kontrola	oxychlorid měďnatý
rané	Ambra	25,7	10,4**	1,25	1,00	8,35	4,30**	0,00	0,00
	Amsel	30,1	16,1**	2,03	2,28	10,90	6,85**	4,00	3,50
	Bintje	39,0	15,2**	1,01	3,30**	4,81	4,31	0,00	0,00
	Hera	43,9	17,0**	4,25	5,60*	0,00	0,00	3,60	1,95**
	Jara	41,6	24,9**	2,54	2,54	8,10	1,00**	0,00	0,00
	Jiskra	38,2	24,8**	5,00	6,25*	2,75	0,00**	0,00	0,00
	Keřk. rohličky	30,4	17,2**	8,25	6,25**	11,50	4,25**	0,15	4,60**
	Rajka	31,1	21,1*	2,28	7,61**	6,35	5,08**	1,57	3,90**
	Rita	23,4	15,6*	4,07	6,25**	9,60	6,42**	5,00	0,80**
polorané	Darja	42,3	15,1**	9,25	10,00*	0,00	0,00	0,70	2,78**
	Jizera	36,9	14,4**	1,01	3,30**	1,19	2,03*	0,00	0,00
	Kardinál	32,2	16,0**	1,00	0,00*	10,10	0,00**	1,65	6,60**
	Krasava	31,3	15,0**	0,75	1,75*	1,85	6,10**	0,42	2,80**
	Meise	39,1	13,3**	1,54	6,60**	1,54	0,00**	0,75	4,30**
	Oslava	29,3	16,0**	3,30	4,31*	8,10	7,85	0,75	6,58**
pozdní	Aquila	39,1	16,8**	1,26	1,01*	6,85	4,31**	3,20	2,97
	Čajka	24,4	20,1	1,00	0,25*	3,75	2,50**	0,50	2,85**
	Karmen	41,1	22,1**	0,50	0,25	2,50	3,25*	0,50	2,20**
	Lůčnica	56,8	28,1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Sperber	33,0	15,9**	1,25	0,50*	1,75	0,00**	0,85	4,20**
průmys- lové	Blaník	51,8	45,9	6,10	0,00**	0,00	0,00	2,27	2,95*
	Orlík	39,3	22,1**	2,53	0,76**	11,16	1,01**	0,00	0,00
	Tatranka	40,5	33,1	1,75	3,00**	6,50	1,30**	1,20	7,32**

* = průkazné rozdíl

** = vysoce průkazné rozdíl

zovalo se za použití selenového katalyzátoru. Mineralizovaná substance doplněná na objem 100 ml v množství 25 ml se použila k destilaci na Parnas-Wagnerově přístroji. Jako absorpční roztok se použil 2% roztok kyseliny borité (Purš 1960) s indikátorem Tashiro.

Bílkovinný dusík se stanovil metodou vypracovanou Jiráčkem a kol. (1965), kterou jsme upravili. 2 g čerstvé rostlinné hmoty (čepel listová) se rozetřely na jemnou kaši, která se pětkrát extrahovala 70% vroucím etanolem a filtrovala. Sediment i s filtrem byl vpraven do Kjeldahlovy baňky, přelit 50 ml koncentrované kyseliny sírové a mineralizován za použití selenového katalyzátoru. V dalším se zachoval stejný postup jako v předcházejícím případě. Nebílkovinný dusík byl určen jako rozdíl obsahu celkového a bílkovinného dusíku. Každý pokus včetně kontrolního byl čtyřikrát opakován a průkaznost rozdílů se ověřila *t*-testem.

VÝSLEDKY

Výsledky pokusů ukázaly, že oxychlorid měďnatý aplikovaný ve formě vodní suspenze v dávce 600 l, v množství 2400 g/ha mědi snížil ve srovnání s kontrolou u všech vyšetřovaných odrůd aktivitu katalázy. U pozdní odrůdy 'Čajka', průmyslových odrůd 'Blaník' a 'Tatranka' je snížení statisticky neprůkazné, ale u všech ostatních je vysoce průkazné. Aktivita peroxidázy byla rovněž ve většině případů snížena. Výjimku tvoří pouze raná odrůda 'Bintje', polorané odrůdy 'Jizera',

II. Obsah různých frakcí dusíku v listech rostlin bramboru po aplikaci vodní suspenze oxychloridu měďnatého v dávce 600 l v množství 2400 g/ha mědi. — The content of different nitrogen fractions in the leaves of potato plants after application of a water suspension of cupric oxide chloride in a dose of 600 litres in a quantity of 2400 g of copper per hectare

Odrůda		Celkový dusík (% v sušině)		Bílkovinný dusík (% v sušině)		Nebílkovinný dusík (% v sušině)	
		kon- trolla	oxychlorid měďnatý	kon- trolla	oxychlorid měďnatý	kon- trolla	oxychlorid měďnatý
rané	Ambra	6,58	6,36	5,03	4,24**	1,55	2,12**
	Amsel	5,39	6,33*	4,05	5,33**	1,34	1,00
	Bintje	6,87	6,67	5,38	4,56*	1,49	2,11**
	Hera	6,00	6,84*	4,93	4,81	1,07	2,03**
	Jara	6,07	6,76*	4,69	5,34*	1,38	1,42
	Jiskra	6,61	5,93*	5,12	4,25**	1,49	1,68
	Keřkov. rohlíčky	7,44	7,46	5,83	5,88	1,61	1,58
	Rajka	5,64	5,80	5,09	4,84	0,55	0,96**
	Rita	6,74	7,43*	5,14	5,12	1,60	2,31
polorané	Darja	6,15	5,47*	4,64	4,80	1,51	0,67**
	Jizera	5,55	5,51	4,07	4,12	1,48	1,39
	Kardinál	5,41	5,78	4,71	5,13*	0,70	0,65
	Krasava	6,33	7,80**	4,61	4,86	1,72	2,94**
	Meise	5,28	5,32	4,76	4,71	0,52	0,61
	Oslava	4,66	5,85**	3,77	4,68*	0,89	1,17
pozdní	Aquila	5,98	5,68	4,60	4,38	1,38	1,30
	Čajka	7,04	5,69*	5,72	4,62**	1,32	1,07
	Karmen	6,65	7,86**	4,84	5,44	1,81	2,42
	Lúčnica	5,32	5,00	3,83	3,66	1,49	1,34
	Sperber	6,53	5,14**	5,00	4,02**	1,53	1,12**
průmys- lové	Blaník	6,45	6,10	5,84	5,38	0,61	0,72
	Orlík	5,16	5,69*	3,92	4,09	1,24	1,60
	Tatranka	6,02	7,17**	4,45	4,92	1,57	2,25**

* = průkazné rozdíl

** = vysoce průkazné rozdíl

'Krasava', 'Oslava' a pozdní odrůda 'Karmen'. Pokud jde o aktivitu polyfenoloxi-dázy nejsou výsledky tak jednoznačné. K průkaznému zvýšení došlo u raných odrůd 'Bintje', 'Hera', 'Jiskra', 'Rajka', 'Rita', u poloraných odrůd 'Darja', 'Jizera', 'Krasava', 'Meise', 'Oslava' a u průmyslové odrůdy 'Tatranka'. Ke snížení aktivity došlo u rané odrůdy 'Keřkovské rohlíčky', u polorané odrůdy 'Kardinál', u pozdních odrůd 'Aquila', 'Čajka', 'Sperber' a u průmyslových odrůd 'Blaník' a 'Orlík'. Také aktivita askorbázy byla výrazně a vysoce průkazně snížena u téměř všech vyšetřovaných odrůd kromě raných odrůd — 'Amsel', 'Hera', 'Rita' a pozdní odrůdy 'Aquila'.

Změny v obsahu celkového dusíku, i ostatních frakcí po ošetření oxychloridem měďnatým jsou takového rázu, že se zdá, že každá odrůda reaguje poněkud odlišně. Zvýšení celkového dusíku bylo zjištěno u raných odrůd 'Amsel', 'Hera', 'Jara' a 'Rita', u 'Jiskry' došlo naopak k snížení. Z poloraných odrůd vykázala 'Krasava' a 'Oslava', z pozdních 'Karmen' a z průmyslových 'Orlík' a 'Tatranka' průkazné až vysoce průkazné zvýšení obsahu celkového dusíku, přičemž 'Darja', 'Čajka' a 'Sperber' vykázaly jeho snížení. Obsah bílkovinného dusíku byl ve srovnání s kontrolou průkazně až vysoce průkazně snížen u raných odrůd 'Ambra', 'Bintje', 'Jiskra', u pozdních odrůd 'Čajka' a 'Sperber'. U raných odrůd 'Amsel', 'Jara' a u poloraných 'Kardinál' a 'Oslava' došlo k jeho zvýšení. Ostatní dosažené výsledky nebyly průkazné. Obsah nebílkovinného dusíku byl zvýšen u raných odrůd 'Ambra', 'Bintje', 'Hera', 'Rajka', u polorané odrůdy 'Krasava' a průmyslové odrůdy 'Tatranka'. U polorané odrůdy 'Darja' a u pozdní odrůdy 'Sperber' došlo k jeho snížení. Ostatní výsledky nebyly průkazné.

Literatura

- JERMAKOV A. I. a kol., 1952, Metody biochemického issledovanija rastenij, Moskva.
 JIRÁČEK V. a kol., 1965, Zrychlené metody určování obsahu N-látek v rostlinném materiálu. Rostl. výr. 11, 8 : 877.
 KOULA V., 1958, Insekticidní vlastnosti některých nových typů organofosforových sloučenin. Sb. ČSAZV, Rostl. výr. 4, 2 : 133—148.
 PURŠ J., 1960, Kvantitativní makrostanovení amoniaku za použití kyseliny borité. Rostl. výr. 6, 4 : 525—534.
 VOŘÍŠEK V., ŠEBÁNEK J., 1963, Praktikum z rostlinné fyziologie pro zemědělské fakulty. Praha.

Došlo dne 2. 2. 1968

KOULA V., CINGROŠOVÁ K. (Ústav ochrany rostlin, Praha-Ruzyně). *Vliv oxychloridu měďnatého na aktivitu některých enzymů a na obsah frakcí dusíku v listech bramboru*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 103—107, 1969.

V laboratorních podmínkách se studoval vliv oxychloridu měďnatého na aktivitu katalázy, peroxidázy, polyfenoloxidázy a askorbázy, dále vliv na obsah celkového, bílkovinného a nebílkovinného dusíku v listech rostlin bramboru. Z výsledků je zřejmé, že oxychlorid měďnatý potlačil u všech vyšetřovaných odrůd bramboru ve srovnání s kontrolou aktivitu katalázy, u většiny odrůd potom aktivitu peroxidázy a askorbázy. Aktivita polyfenoloxidázy a obsah celkového a nebílkovinného dusíku v listech byly zvýšeny. Pozdní odrůda 'Čajka' a raná odrůda 'Jiskra' jsou, jak se zdá, vůči studované látce citlivé.

fyziologie rostlin; rostliny bramboru; aktivita katalázy, peroxidázy, polyfenoloxidázy, askorbázy; obsah různých frakcí dusíku

КОУЛА В., ЦИНГРОШОВА К. (Институт защиты растений Прага-Рузыне) *Влияние оксихлорида медного на активность некоторых энзимов и на содержание фракции азота в листьях картофеля* Оchr. rostl. (Praha) 5 (2) : 103—107, 1969

В лабораторных условиях изучалось влияние оксихлорида медного на активность каталазы, пероксидазы, полифенолоксидазы и аскорбазы, далее его влияние на со-

держание общего, белкового и небелкового азота в листьях растений картофеля. Из результатов очевидно, что оксихлорид медный у всех испытываемых сортов картофеля по сравнению с контролем подавил активность каталазы, а у большинства сортов — активность пероксидазы и аскорбазы, однако активность полифенолоксидазы и содержание общего и небелкового азота в листьях возросли. Позднеспелый сорт 'Чайка' и скороспелый сорт 'Искра' кажутся чувствительными к изучаемому веществу.

физиология растений; растения картофеля; активность каталазы, пероксидазы, полифенолоксидазы, аскорбазы; содержание разных фракций азота

KOULA V., CINGROŠOVÁ K. (Institut für Pflanzenschutz, Praha-Ruzyně). *Einfluß des Kupferoxychlorids auf die Aktivität einiger Enzyme und auf den Gehalt der Stickstofffraktionen in den Kartoffelblättern*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 103—107, 1969.

In den Laborbedingungen wurde der Einfluß des Kupferoxychlorids auf die Aktivität der Katalase, Peroxidase, Polyphänoloxidase und Ascorbase, ferner der Einfluß auf den Gehalt des gesamten, eiweißhaltigen und nicht eiweißhaltigen Stickstoffs in den Blättern der Kartoffelpflanzen beobachtet. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß das Kupferoxychlorid bei sämtlichen geprüften Kartoffelsorten im Vergleich mit der Kontrolle die Aktivität der Katalase, bei den meisten Sorten dann die Aktivität der Peroxidase und Ascorbase unterdrückte. Die Aktivität der Polyphänoloxidase und der Gehalt des gesamten und nicht eiweißhaltigen Stickstoffs in den Blättern wurden erhöht. Die Spätsorte 'Čajka' und die Frühsorte 'Jiskra' sind scheinbar gegenüber dem beobachteten Stoff empfindlich.

Pflanzenphysiologie; Kartoffelpflanzen; Aktivität der Katalase, Peroxidase, Polyphänoloxidase, Ascorbase; Gehalt verschiedener Stickstofffraktionen

Adresa autorů:

Doc. dr. ing. Václav Koula, DrSc., ing. Květuše Cingrošová, Ústav ochrany rostlin, Praha-Ruzyně 507

PŘÍČINY PŘEDČASNÉHO ŘÍDNUTÍ VOJTĚŠKOVÝCH POROSTŮ

V. KÚDELA

KÚDELA V. (Institute of Plant Protection, Praha-Ruzyně). *The Causes of Premature Dying of Lucerne*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 109–116, 1969

In the years 1965–1967 an orientative investigation was carried out in the cultivation regions of Bohemia, Moravia, and of western Slovakia, and according to the histological symptoms in the cross sections of roots it was found that the most widely spread disease participating in a premature dying of lucerne is vascular wilt. The occurrence of crown and root rots in lucerne stands was considerably smaller.

In the microbiological analyses of plants with symptoms of vascular wilt we isolated the following phytopathogenic fungi according to the frequency of occurrence: *Fusarium javanicum* Koord. var. *radicicola* Wr., *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth., *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc., *Fusarium oxysporum* Schl. var. *medicaginis* Weimer, and *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr.

From the isolated bacteria were determined: *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen and *Corynebacterium fascians* Tilford (Dowson).

The view has been voiced that under natural conditions vascular wilt is a complex disease, at the origin and course of which several microorganisms co-act in a certain order. It seems that the fungi occurring on the diseased plants are not always of primary importance for the outbreak of the disease, and they may be considered rather susceptible parasites. Of primary importance for the origin of the disease are probably bacteria of *Corynebacterium insidiosum* and other, hitherto not revealed factors.

spreading of vascular wilting; microbiological analysis

Z chorob vojtěšky podílejících se na předčasném odumírání vojtěškových porostů má podle literárních údajů prvoradý význam cévní (vaskulární) vadnutí a krčkové a kořenové hniloby. V Československu je studium těchto chorob ve stadiu zjišťování okruhu patogenů a ověřování jejich patogenity.

Blattný (1948) se zmiňuje o tom, že již v r. 1926 pozoroval ochuravění vojtěšky verticilliem. Infekční pokusy s izolovanou houbou byly úspěšné (Blattný ústní sdělení). Nutno podotknout, že ve světové literatuře je přiznávána priorita v zjištění patogenity houby *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth. na vojtěšce Richterovi a Klinkowskému (1938). Hospodářského významu nabývá však cévní vadnutí až po druhé světové válce. Podle Zachy (ústní sdělení) první nápadnější výskyty onemocnění v porostech vojtěšky lze datovat, alespoň na Moravě, od let 1954–1956.

Ujevič a kol. (1961) věnovali pozornost původcům cévního vadnutí z rodu *Fusarium*. Z kořenů nemocných rostlin získali mimo jiné *Fusarium moniliforme* Sheld. a *Fusarium oxysporum* Schlecht. var. *medicaginis* Weimer. Na základě výsledků umělých infekcí pokládají *Fusarium moniliforme* za jednoho z původců padání a vadnutí vojtěšky.

Krčkovým a kořenovým hnilobám vojtěšky se dosud u nás nevěnovala pozornost. V porostech vojtěšky se však nepochybně objevovaly i dříve, jak o tom svědčí zmínky o výskytu různých fusarióz v jetelovinách ve zprávách o výskytu škodlivých činitelů kulturních rostlin, zveřejňovaných před druhou světovou válkou. Baudyš (1932) se např. zmiňuje o poškození kořenů vojtěšky kromě mrazových zachlazenin i houbou *Pionnotes rhizophila* Cda., dnes uváděnou pod názvem *Fusarium merismoides* Cda.

Přehled světové literatury o patogenních mikroorganismech vyvolávajících cévní vadnutí a krčkové a kořenové hniloby vojtěšky uvádí Kúdel (1968b).

Předložená práce obsahuje výsledky průzkumu sledujícího rozšíření cévního vadnutí a krčkových a kořenových hnilob v porostech našich pěstitelských oblastí a výsledky mikrobiologického rozboru pletiv rostlin s příznaky cévního vadnutí.

Rostliny odebírané k rozborům pocházely hlavně z pozemků ÚVÚRV v Praze-Ruzyni, Státního statku Zlonice, šlechtitelských stanic Loucká (okres Litoměřice) a Branišovice (okres Znojmo), Výzkumné stanice pícninářské Troubsko u Brna, JZD Jaroměřice (okres Znojmo) a ÚKZÚZ - odrůdové zkoušebny Tábor - Měšice. Zastoupeny byly rostliny ve stáří od několika měsíců až do pátého užitého roku, ze všech tří sečí, v různém stupni onemocnění, jakož i rostliny podle vnějších znaků zdravé.

U jednotlivých rostlin jsme zaznamenávali vnější symptomy onemocnění na nadzemních orgánech a na příčném řezu kořenem, mikroskopické změny v napadených pletivech a snažili jsme se izolovat a určit přítomné mikroorganismy.

Izolaci hub jsme prováděli těmito způsoby:

1. Umístění kořenů nebo stonků do vlhké komůrky. Kořeny nebo stonky jsme povrchově dezinfikovali ponořením do 96% etylalkoholu po dobu 15–20 vteřin, zbytek etylalkoholu jsme odstárnili nad plamenem a potom kořeny asepticky rozřezali příčně na kusy dlouhé 1–2 cm. Později jsme postupovali tak, že jsme vždy předem sloupili a odstranili korovou část kořene a do vlhké komůrky jsme vložili jen dřevní váleček kořene.

2. Podélné nebo příčné tenké řezy kořenem nebo stonkem jsme pokládali přímo na sladinkový agar v Petriho miskách.

3. Napadená pletiva z různých částí stonku, zpravidla z xylému, jsme asepticky rozdrtili ve sterilní destilované vodě a vzniklou suspenzi v určitém ředění jsme rozetřeli na sladinkový agar.

K izolaci bakterií jsme suspenzi z napadených pletiv roztírali na masopeptonový agar s přidáním glukózy (6 g glukózy na 1000 ml živné půdy). Z hub a bakterií, které vyrůstaly na přirozeném substrátu nebo na umělých živných půdách jsme se snažili získat čisté kultury mikroorganismů a ty pak identifikovat.

VÝSLEDKY

Polní pozorování

Symptomy cévního vadnutí, krčkových a kořenových hnilob

V letech 1964–1967 jsme uskutečnili četné prohlídky zdravotního stavu porostů vojtěšky v Čechách, na Moravě a západním Slovensku, zaměřené na sledování výskytu cévního vadnutí, krčkových a kořenových hnilob.

Cévní vadnutí

Charakteristickým symptomem cévního vadnutí bylo napadení vodivých pletiv vojtěšky, hlavně cév, tracheí. Napadení bylo dobře pozorovatelné na příčném řezu kořenem zežloutnutím nebo zhnědnutím obvodového xylému. Na nadzemních orgánech byla dobře patrná zakrslost. Stonky, zvláště ve vrcholové části měly zkrácená internodia. Jednotlivé listy napadených rostlin byly menší, úzké a bledě-zelené. Listy často žloutly od špičky a od okrajů směrem ke střední žilce. Později celý list zaschl, zhnědl a listy se šroubovitě stáčely spodní stranou nahoru. Žloutnutí a usychání postupovalo nejčastěji od spodních k vrcholovým listům. Velmi zřídka jsme pozorovali pravé vadnutí, projevující se náhlou ztrátou turgoru na vrcholu lodyhy nebo u řapíku.

Krčkové a kořenové hniloby

Do této skupiny chorob se zařazují četná onemocnění vojtěšky, která jsou však etiologicky, ale i symptomaticky dosti různorodá. Vyznačují se napadením povrchových, krycích pletiv kořene vojtěšky, v některých případech i napadením vnitřních pletiv, což se projevuje vznikem nekrotických skvrn a různými hnilobami kořene a kořenového krčku. Druhotně bývají napadena i vodivá pletiva a může dojít rovněž k vadnutí nadzemních orgánů, symptomaticky jen těžko odlišitelnému od cévního vadnutí.

Ve všech pěstitelských oblastech jsme zaznamenali výskyt onemocnění, které podle symptomů odpovídá popisu tmavé nekrózy krčku a kořene (Erwin 1954). Na podélném řezu krčkem nebo horní částí kořene napadených rostlin byla tmavohnědá až černá skvrna klínovitého tvaru, u krčku širší, směrem dolů se zužující. Na příčném řezu bylo možno pozorovat kruhovitou tmavou skvrnu uprostřed xylému, která někdy zasahovala až k obvodové části dřevního válce, takže zůstal jen úzký prstenec zdravého xylému na obvodu. Povrch kořene nebyl obvykle postižen. Příčiny tohoto onemocnění nejsou dokonale objasněny (Erwin 1954).

Onemocnění vyznačující se nekrotizací korové části krčku a kořene, v pokročilejším stadiu předcházející v hnití, bylo v porostech vzácnější. Ve větším počtu se vyskytovalo v r. 1965 v okolí Tábora na poměrně vlhkém pozemku v bezprostřední blízkosti lesa. V menší míře se objevilo také v Ruzyni na pozemku s vyšší hladinou spodní vody. Hnědé až tmavohnědé skvrny na krčku a kořenu byly buď větší, objímající celý obvod kořene, nebo menší, objevující se v místech, kde z hlavního kořene vyrůstaly postranní kořínky. Nekrotické skvrny se omezovaly většinou na korová pletiva, ale někdy se šířily i do dřevní části a narušovaly vodivá pletiva. Nekrózy a hniloby zasahovaly nejen krček a horní část kořene, nejrůzněji byla napadena i spodní část kořene, zatímco střední část zůstávala nejdéle nezasažena.

Za původce onemocnění je označována celá řada patogenních hub z rodu *Fusarium*, *Cephalosporium*, *Cylindrocarpon*, *Diplodia*, *Leptodiscus*, *Phytophthora* a jiných.

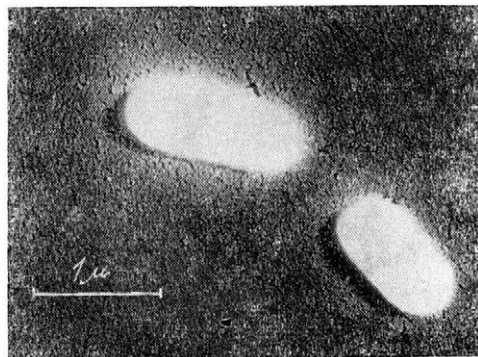
Na podzim 1966 jsme zaznamenali silnější napadení báze stonků a kořenů vojtěšky houbou *Rhizoctonia violacea* Tul. Je zajímavé, že z celkového počtu 49 odrůd světového sortimentu v Ruzyni, kde se onemocnění objevilo, byly postiženy jen rostliny polské odrůdy 'Kujawska'.

Četnost výskytu cévního vadnutí, krčkových a kořenových hnilob v porostech vojtěšky

Údaje o rozšíření jednotlivých typů onemocnění byly získány na základě hodnocení symptomů onemocnění na kořenech rostlin. Nejsou sice výsledkem speciálního reprezentativního průzkumu, ale dávají určitou představu o významu cévního vadnutí a krčkových a kořenových hnilob v porostech našich pěstitelských oblastí.

V letech 1965–1967 bylo analyzováno více než 8000 náhodně vybraných rostlin z porostů různého stáří. U 81,53 % rostlin bylo možno pozorovat na příčném řezu kořenem symptomy cévního vadnutí, od velmi mírného stupně onemocnění až po velmi silné ochorení. Jen 2,72 % analyzovaných rostlin mělo symptomy krčkových a kořenových hnilob.

V r. 1967 jsme provedli rozbor 1397 rostlin vojtěšky pocházejících ze 17 míst v Čechách, na Moravě a západním Slovensku. Z náhodně vybraných porostů v prvním až čtvrtém užitkovém roce



1. Elektronogram bakterií *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen. (Foto: O. Klir). — Electronoptical picture of bacteria of *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen

byly odebrány rostliny z plochy 1 m². I tento průzkum potvrdil, že krčkové a kořenové hniloby se objevují v porostech vojtěšky v menším počtu než cévní vadnutí. Více či méně výrazné symptomy cévního vadnutí se vyskytovaly na příčném řezu kořenem v průměru u 78,18 % rostlin, zatímco příznaky krčkové a kořenové hniloby bylo možno pozorovat u 6,94 % rostlin.

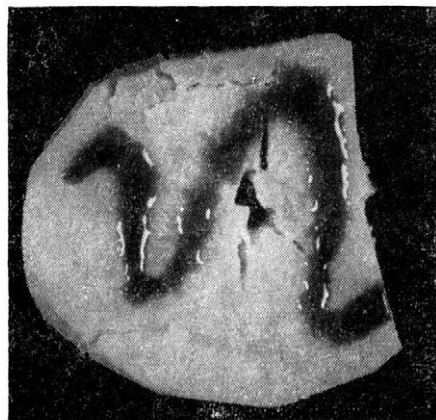
Krčkové a kořenové hniloby vojtěšky mají v porovnání s cévním vadnutím menší význam. Svědčí o tom nejen průzkum četnosti výskytu těchto chorob v porostu, ale i výsledky dokazující, že cévní vadnutí má daleko větší vliv na výnosové faktory než krčkové a kořenové hniloby (K ů d e l a 1968). Zaměřili jsme se proto v další práci na studium cévního vadnutí, v prvé řadě na dosud nedostatečně vyřešenou otázku etiologie této choroby.

Mikrobiologické analýzy rostlin se symptomy cévního vadnutí

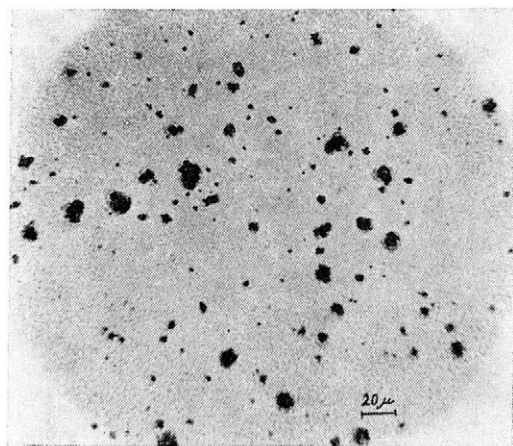
Z celkového počtu 179 analyzovaných rostlin v r. 1965 jsme získali 94 izolátů fytopatogenních hub. Tyto izoláty však pocházely pouze ze 75 rostlin, což představuje 41,89 % analyzovaných rostlin. U zbývajících rostlin při uložení kořenů do vlhké komůrky se mycelium vůbec neobjevilo (29,69 % rostlin), nebo i když bylo možno růst mycelia pozorovat, pokusy o izolaci byly neúspěšné (17,89 % rostlin).

Mezi 53 rostlinami, u nichž při uložení dřevního válce ve vlhké komůrce se neobjevilo na povrchu žádné mycelium, bylo 50,94 % rostlin bez symptomů cévního vadnutí na příčném řezu kořenem, 43,39 % rostlin mělo ve střední části kořenového xylému hnědé skvrny a 5,66 % rostlin se vyznačovalo žlutým půlkruhem nebo prstencem na obvodu xylému kořene.

Procentuální zastoupení izolovaných fytopatogenních druhů hub bylo toto:



2. Kultura *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen na sterilizovaném bramborovém plátku; intenzivní tvorba modrého pigmentu. (Foto: M. Novák). — A culture of *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen on a sterilized potato slice. Intensive forming of blue pigment



3. Mikroskopický snímek granulí pigmentu vytvářených bakteriemi *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen. (Foto: M. Novák). — A microscopic picture of pigment granules produced by bacteria of *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen

<i>Fusarium javanicum</i> Koord. var. <i>radicicola</i> Wr.	51,06 %
<i>Verticillium albo-atrum</i> Reinke et Berth.	19,14 %
<i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.) Sacc.	14,89 %
<i>Fusarium oxysporum</i> Schl. var. <i>medicaginis</i> Weimer	12,76 %
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) App. et Wr. a neurčený izolát	2,12 %

Uvedené druhy fytopatogenních hub byly izolovány nejčastěji z rostlin s hnědě zbarveným xylémem na průřezu kořenem (73,31 % izolátů), méně často z rostlin se žlutě zbarveným xylémem (9,57 % izolátů), ale také z rostlin bez symptomů onemocnění (11,70 % izolátů). Ze zdánlivě zdravých rostlin byl nejčastěji izolován druh *F. javanicum* var. *radicicola* nebo *F. avenaceum*, v jednom případě však také *F. oxysporum* var. *medicaginis*.

Při roztěrech suspenze z napadených pletiv na masopeptonový agar jsme pravidelně obdrželi značné množství kolonií bakterií, které podle kultivačních znaků patřily k dvěma až pěti různým druhům. Pokládali jsme je zpočátku za průvodní mikroflóru cévního vadnutí, jehož původci jsou houboví patogeni.

Později, když pokusy o izolaci houbových mikroorganismů z dřevního válce kořene rostlin se symptomy cévního vadnutí byly v mnoha případech neúspěšné, věnovali jsme izolaci bakterií větší pozornost. Podle doporučení Golenie (1965) jsme k izolaci bakterií odebírali i pletiva stonků z nemocných rostlin a jako živnou půdu jsme používali masopeptonový agar s přidávkou glukózy.

Na podzim 1965 jsme izolovali z kořenů čtyřměsíční vojtěšky gram-pozitivní bakterie, později určené jako *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen a *Corynebacterium fascians* Tilford (Dowson). V následujících letech 1966 a 1967 jsme izolovali *Corynebacterium insidiosum* i z rostlin v I. a II. užitém roce, především ze stonků, zatímco izolace z kořenů těchto rostlin nebyla ve všech případech úspěšná. Získané izoláty bakteriálního původu vadnutí pocházely z porostů vojtěšky v Ruzyni, v Troubsku u Brna a v Jaroměřicích na okrese Znojmo.

Izoláty bakterií určené jako *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen vykazovaly při determinačních zkouškách morfologické, kultivační a fyziologické znaky shodné s původním popisem tohoto druhu bakterií podle Jones a McCullochové (1926) s tím rozdílem, že náš izolát během šesti týdnů nezačal ztekucovat želatinu, zatímco v originálním popisu je uváděn začátek ztekucování již po dvou týdnech inkubace.

U několika rostlin jsme izolovali z kořenů napadených rostlin *Verticillium albo-atrum* spolu s některými druhy rodu *Fusarium*, včetně *F. oxysporum* var. *medicaginis*. Možnost výskytu několika patogenů na jedné rostlině byla potvrzena i při rozbořech konaných v r. 1966 a 1967, kdy jsme nezdávka získali z jedné rostliny *Verticillium albo-atrum*, *Corynebacterium insidiosum* a *Fusarium* sp.

DISKUSE

Výsledky průzkumu sledujícího rozšíření nejdůležitějších chorob podílejících se na předčasném řidnutí porostů vojtěšky potvrdily, že cévní vadnutí je hospodářsky nejdůležitější chorobou této plodiny. Prvním krokem při hledání účinných zásahů proti cévnímu vadnutí je dokonalá znalost etiologie onemocnění. Podle dosavadních výzkumů u nás bylo možno usuzovat, že jako původce onemocnění přichází pro naše území v úvahu *Verticillium albo-atrum* (Nováková, Kvíčala v r. 1958), *Fusarium oxysporum* var. *medicaginis*, popřípadě *Fusarium moniliforme* (Ujevič a kol. 1961). Z toho jsme vycházeli při stanovení našeho úkolu: rozbořem většího počtu nemocných rostlin pocházejících z různých pěsti-

telských oblastí a izolacemi patogenních mikroorganismů získat přehled o rozšíření verticiliózního a fusariového cévního vadnutí, který by sloužil jako podklad pro další studium, zaměřené na vypracování ochranných opatření.

Výsledky dosažené při izolaci mikroorganismů z nemocných rostlin ukazují, že etiologie cévního vadnutí je složitější než jsme původně předpokládali. Na našem území se vyskytuje vedle houbových patogenů cévního vadnutí také bakteriální původce, *Corynebacterium insidiosum*. Jak ukázaly infekční zkoušky, agresivita a virulence získaných izolátů je velmi vysoká (K ů d e l a 1968b). Nejistili jsme vyhrančené oblasti nebo jednotlivé pozemky, kde by se vyskytoval pouze jeden z původců cévního vadnutí. Naopak, na jednom pozemku a dokonce na jedné rostlině se může vyskytovat několik patogenů.

Pokládáme za oprávněné domněnky považující cévní vadnutí v přirozených podmínkách za komplexní onemocnění a představy o tom, že existuje určitá posloupnost v působení jednotlivých mikroorganismů. Tyto představy však nevylučují možnost vzniku onemocnění a odumírání rostlin bezprostředním působením jediného patogena, bakteriálního či houbového.

V tomto stadiu studia nelze vyslovit konečné hodnocení významu jednotlivých mikroorganismů a jejich podílu na vzniku a průběhu onemocnění. Z dosavadních výsledků soudíme, že houbové patogeny *Verticillium albo-atrum* a *Fusarium oxysporum* var. *medicaginis* nelze v našich podmínkách pokládat za hlavní a tím spíše ne za jedině původce cévního vadnutí.

Z výsledků mikrobiologických rozborů vyplývá, že u více než poloviny rostlin s příznaky cévního vadnutí nebyl izolován žádný z houbových patogenů. Vzniká otázka, zda to lze vysvětlit nedokonalou technikou použitou při izolaci, nebo zda to naznačuje existenci ještě jiných faktorů podílejících se na vzniku onemocnění.

Pokud je představa o komplexním onemocnění u cévního vadnutí vojtěšky správná, předpokládáme, že za primárního patogena nebo příčinu onemocnění bude možno označit ten faktor, který vyvolává žloutnutí xylému kořene. Na základě průzkumu v porostech vojtěšky různého stáří jsme totiž zjistili, že asi 45 % rostlin již v prvním užitkovém roce má na příčném řezu kořene zežloutlý obvodový xylém (K ů d e l a 1968 a). V dalších užitkových letech stoupal postupně počet rostlin s hnědě zbarveným dřevem pod korovým pletivem kořene, ale podíl rostlin se žlutým nebo hnědým xylémem představoval 42–47 % všech rostlin v porostu. Je možno se proto domnívat, že žloutnutí xylému kořene je počátečním stupněm onemocnění, které se v dalším průběhu projevuje zhnědnutím xylému. V literatuře není zmínka o tom, že by se verticiliózní nebo fusariové cévní vadnutí projevovalo zežloutnutím xylému kořene; za charakteristický symptom se považuje zhnědnutí xylému. To souhlasí také s výsledky našich mikrobiologických rozborů, neboť z 94 izolátů patogenních hub pocházelo 73,31 % izolátů z rostlin s hnědě zbarveným xylémem kořene. Žloutnutí xylému má být charakteristickým symptomem bakteriálního vadnutí, jehož původce jsme na našem území prokázali.

O izolaci více než jednoho patogenního mikroorganismu u ochořelé vojtěšky se zmiňuje několik autorů (Kiessig, Haller-Kiessig 1957, Golenia 1965, Ribaldi 1958, Wagner 1957, Czaplinska 1963 aj.). Ve své práci se však soustředili většinou na jednoho z izolovaných mikroorganismů a účast ostatních pokládají za méně významnou, nikoliv však vždy na základě vlastní experimentální práce. Ribaldi (1958) vyslovil domněnku, že bakterie izolované z nemocných rostlin jsou primárně odpovědné za vznik onemocnění, naproti tomu houboví paraziti, např. druhy rodu *Fusarium* mohou pronikat do rostlin předem oslabených přítomností bakterií. Podobné názory vyslovil i Robins (1924 podle Stappa 1928), Gorlenko (1953) a Wilson (1960). Naše

výsledky tyto názory podporují. Houbové patogeny izolované z nemocných rostlin pokládáme spíše za dispoziční parazity postihující rostliny napadené jinými mikroorganismy nebo oslabené nepříznivými ekologickými faktory.

I když jsme věnovali největší pozornost bakteriím *Corynebacterium insidiosum* jako pravděpodobnému primárnímu parazitu cévního vadnutí, nelze opomenout, že např. Pierceova choroba vojtěšky, kterou způsobuje *Medicago virus 3* projevuje se rovněž zakrslostí a odumíráním vojtěšky. E s a u (1948) zjistila, že u této virózy, podobně jako u tracheomykóz nebo tracheobakterií, může docházet, je-li virus vstříknut do cév, k vylučování gumovité hmoty do cév a k tvorbě thyl. Ucpání cév a zhnědnutí xylému může být vyvoláno i vlivem mrazu (J o n e s 1928). K oslabení rostlin a tím i k vytvoření předpokladů pro vniknutí patogenů cévního vadnutí do rostliny, může docházet při napadení hádátky (M c G u i r e, J o n e s, W a l t e r s a S l a c k 1958 aj.), při mrazových a mechanických poškozeních kořenů, nedostatečnou nebo nevhodnou výživou, častějšími sečmi v nevhodné době apod.

Literatura

- BAUDYŠ E., 1932, Zpráva o škodlivých činitelích kulturních rostlin v republice Československé v roce 1930. Ochrana rostlin 12 : 41–42.
- BLATTNÝ C., 1948, O závislosti zdaru vojtěšky pěstované na semeno na výskytu škodlivých činitelů. Věstník ČAZ 22 : 536–538.
- CZAPLINSKA S., 1963, Badania nad biologią grzybów, powodujących choroby lucerny ze szczególnym uwzględnieniem chorób uwiadu na terenie Dolnego Śląska. Acta agrobot. 14 : 101–130.
- ERWIN D. C., 1954, Relation of *Stagonospora*, *Rhizoctonia* and associated fungi to rot of alfalfa. Phytopathology 44 : 137–143.
- ESAU K., 1948, Anatomic effects of the viruses of Pierce's disease and phony peach. Hilgardia 18 : 423–482.
- GOLENIA A., 1965, *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen an Luzerne in Polen. Phytopath. Zeitschr. 52 : 145–165.
- GORLENKO M., 1961, Bakteriálnye bolezni rastenij. Moskva, 162 s.
- JONES F. R., McCULLOCH L., 1926, A bacterial wilt and root rot of alfalfa caused by *Aphanobacter insidiosus* L. McC. Journ. Agric. Res. 33 : 493–521.
- JONES F. R., 1928, Winter injury of alfalfa. Journ. Agric. Res. 37 : 189–211.
- KIESSIG R., HALLER-KIESSIG R., 1957, Beitrag zur Kenntnis einer infektiösen Welkekrankheit der Luzerne (*Verticillium albo-atrum* R. et B.). Phytopathol. Z. 37 : 185–222.
- KÚDELA V., 1968a, Rozšíření a škodlivost parazitického vadnutí vojtěšky. In: Sborník vědeckých prací z II. celostátní konference o ochraně rostlin. Praha : 61–66.
- , 1968b, Etiologie parazitického vadnutí vojtěšky. Kandidátská disertační práce. Praha, 203 s.
- McGUIRE S. M., WALTERS H. I., SLACK D. A., 1958, The relationship of root-knot nematodes to the development of *Fusarium* wilt of alfalfa. Phytopathology 48 : 344.
- RICHTER H., KLINKOWSKI M., 1938, Wirtspilzwellkekrankheit an Luzerne und Esparsette. Nachr. bl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst 18 : 57–58.
- STAPP C., 1928, Bakteriosen der Leguminosen. In: Sorauer P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Z. Band, I. Teil, Berlin-Hamburg, 753 s.
- UJEVIĆ I., STANĚK M., VACKE J., UROŠEVIĆ B., 1961, *Fusarium moniliforme* Sheld., jeden z původců padání vojtěšky (*Medicago sativa* L.) a vliv antagonistické mikroflory na průběh jim způsobované choroby. Rostl. výr. 7 : 1365–1384.
- WAGNER F., 1957, Zum Problem der Luzernewelke auf Grund mycologischer Untersuchung der Wurzeln. Pflanzenschutz 9 : 109–110.
- WILSON M. C., 1961, A method of breeding for resistance to *Fusarium* and bacterial wilt in alfalfa. Diss. Abstr. 21, 10 : 2848.

Došlo dne 22. 7. 1968

KÚDELA V. (Ústav ochrany rostlin, Praha-Ruzyně). *Příčiny předčasného řidnutí vojtěškových porostů*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 109—116, 1969.

V letech 1965—1967 orientačním průzkumem v pěstitelských oblastech Čech, Moravy a západního Slovenska se zjistilo podle histologických symptomů na příčném řezu kořenu, že nejrozšířenější chorobou podílející se na předčasném odumírání vojtěšky je cévní (vaskulární) vadnutí. Výskyt krčkových a kořenových hnilob v porostech vojtěšky byl podstatně menší.

Při mikrobiologických rozbořech rostlin se symptomy cévního vadnutí jsme izolovali podle četnosti výskytu tyto druhy fytopatogenních hub: *Fusarium javanicum* Koord. var. *radicicola* Wr., *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth., *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc., *Fusarium oxysporum* Schl. var. *medicaginis* Weimer a *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr.

Z izolovaných bakterií byly determinovány *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen a *Corynebacterium fascians* Tilfors (Dowson).

Je vyslovena domněnka, že cévní vadnutí vojtěšky je v přirozených podmínkách komplexní onemocnění, při jehož vzniku a průběhu spolupůsobí v určité posloupnosti několik mikroorganismů. Zdá se, že druhy hub vyskytující se na nemocných rostlinách nemají vždy pro vznik onemocnění prvoradý význam a lze je spíše považovat za dispoziční parazity. Při vzniku onemocnění mají pravděpodobně primární význam bakterie *Corynebacterium insidiosum* a jiné, dosud nezjištěné faktory.

rozšíření cévního vadnutí; mikrobiologické analýzy

КУДЕЛА В (Институт защиты растений, Прага - Рузыне) *Причины преждевременного изреживания люцерны* Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 109—116, 1969

V 1965—67 гг. при ориентировочном исследовании в производственных областях Чехии, Моравии и западной Словакии по гистологическим симптомам на поперечном срезе корня было установлено, что наиболее распространенной болезнью, вызывающей преждевременное отмирание люцерны, является васкулярное увядание. Появление шейковых и корневых гнилей в посевах люцерны было гораздо меньше.

При микробиологических анализах растений с симптомами васкулярного увядания, согласно частоте появления, были изолированы следующие виды фитопатогенных грибов: *Fusarium javanicum* Koord. var. *radicicola* Wr., *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth., *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc., *Fusarium oxysporum* Schl. var. *medicaginis* Weimer, *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr.

Из изолированных бактерий были определены *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen и *Corynebacterium fascians* Tilford (Dowson).

Предполагается, что васкулярное увядание люцерны в природных условиях является комплексным заболеванием, при появлении и ходе которого совместно действует несколько микроорганизмов в определенной последовательности. Оказывается, что виды грибов, появляющиеся на больных растениях, не всегда имеют первоочередное значение в заболевании, их скорее всего следует считать паразитами, вызывающими предрасположение к заболеванию. При появлении заболевания первоочередное значение, вероятно, имеют бактерии *Corynebacterium insidiosum* и другие неизвестные до сих пор факторы.

распространение васкулярного увядания; микробиологические анализы

Adresa autora:

Ing. Václav K ú d e l a, Ústav ochrany rostlin, Praha-Ruzyně 607.

IZOLACE PROTILÁTEK Z ANTISÉR PROTI ROSTLINNÝM VIRŮM

E. JERMOLJEV, L. ALBRECHTOVÁ, J. POZDĚNA

JERMOLJEV E., ALBRECHTOVÁ L., POZDĚNA J. (Institute of Plant Protection, Praha-Ruzyně, Institute of Experimental Botany, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha-Dejvice). *Isolation of Antibodies from Antisera against Plant Viruses*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 117–122, 1969.

Antibody fractions from antisera against the potato X-virus and against the tobacco mosaic virus were isolated according to Baumstark's method in our modification. The sensitivity of the reaction of the precipitation of antibody fractions was somewhat greater than in the original antiserum. Their specificity was perfect.

Antibodies from antisera against the tobacco mosaic virus, the virus of beet yellows, and the potato Y-virus were isolated by means of our modification of the immunochemical method: by using precipitation of antibodies from the antiserum by means of a homologous antigen, by a dissociation of the antigen + antibody complex in an acid environment, and by a separation of antibodies from the dissociated antigen + antibodies complex by centrifugation. The precipitation reaction to antibodies was somewhat more sensitive in the case of the tobacco mosaic virus and of the potato Y-virus. It was identical in the case of the beet yellows virus. The specificity of the precipitation reaction of antibodies is perfect in all cases. In the case of a conjugation of pure antibodies with fluoresceine isothiocyanate the conjugate with a homologous antigen produces a specific fluorescent precipitation reaction.

the immunochemical method; precipitation reaction; specificity of precipitation reaction; the sensitivity of precipitation reaction

Možnost izolace protilátek z antisér je velmi důležitá ve výzkumu vlastností a stavby protilátek, při studiu interakce mezi antigenem a protilátkami, ke specifické diagnóze antigenů, odstranění nespecifičnosti reakce antisér označených fluorochromy a v lékařství kromě toho k dosažení nejefektivnějších prostředků při léčení četných infekčních chorob. V sérologii rostlinných virů se u nás dosud protilátky antisér neizolovaly.

Antisérum obsahuje mimo protilátek obsažených v gama-globulinech ještě dosti značné množství jiných bílkovin, jako albuminy, alfa a beta-globuliny, lipoproteidy aj. V některých případech bývá účelné se zbavit tohoto balastu a pracovat jen s čistými protilátkami.

Protilátky mohou být izolovány metodami chemickými nebo imunochemickými (Nezlin 1966). Chemické metody jsou jednodušší, ale přitom nezískáváme čisté protilátky, nýbrž vždy zůstává příměs jiných bílkovin. Imunochemické metody jsou poněkud zdlouhavější a ztráty na protilátkách jsou větší než u chemických metod, ale získáme skoro úplně čisté protilátky.

METODY A VÝSLEDKY

Chemické metody

Frakcionují-li se bílkoviny antisér chemickými nebo fyzikálně chemickými metodami, jsou protilátky obsaženy obvykle ve frakci gama-globulinu. Proto všechny metody, používané k izolaci gama-globulinu, izolují současně i protilátky. V každém případě množství nespecifických bíl-

kovin v porovnání s množstvím protilátek bývá v původním antiséru vždy vyšší než v gama-globulinové frakci.

Baumstark a kol. (1964) izolovali z antisér protilátkovou frakci gama-globulinu se sedimentační konstantou 7 S přidáním DEAE-Sephadexu A-50 k antiséru. Sephadex za určitých podmínek neadsorbují tuto frakci, ale adsorbují ostatní bílkovinné složky antiséra. Postupujeme při tom takto.

Necháme nabobtnat 5 g suchého DEAE-Sephadexu A-50 ve 250 ml 0,1 M fosfátového pufru o pH 6,5 za hodinového míchání; pak po pětiminutovém stání bez míchání dekantujeme jemnější částice Sephadexu, doplníme tekutinou na původní objem 0,01 M fosfátovým pufrem (původní pufť zředíme 1/10), ještě jednou dekantujeme a zfiltrujeme přes papír na Büchnerově nálevce. Sediment na filtru promyjeme 0,01 M fosfátovým pufrem dvakrát a tekutinu odsajeme vývěvou. Dále postupujeme poněkud odlišně od Baumstarka.

K 10 ml nedialyzovaného antiséra v kádince přidáme 2 g Sephadexu uvedeného do rovnováhy 0,01 M fosfátovým pufrem o pH 6,5 a za občasného míchání necháme stát 1 hod. při 4 °C, načež zfiltrujeme přes papír na malé Büchnerově nálevce bez promývání. Filtrát, obsahující převážně gama-globuliny se sedimentační konstantou 7 S, smícháme znovu s 2 g čerstvého nabobtnalého Sephadexu a postup opakujeme. Podle potřeby můžeme tuto operaci opakovat ještě jednou, načež upravíme ve filtrátu pH na 7,2–7,5 0,5 N roztokem NaOH. Nakonec zfiltrujeme přes Seitzův filtr s vložkou EK a lyofilizujeme nebo uchováme v lednici při – 20 °C.

Porovnali jsme specifčnost a citlivost antiséra proti X-viru bramboru vyčištěného uvedeným způsobem a původního antiséra ve stejném zředění. Výsledky precipitační kapkové reakce jsou v tab. I.

Citlivost reakce u vyčištěného antiséra je poněkud vyšší než u původního antiséra, specifčnost reakce je dokonalá. Původní antisérum bylo mírně znečištěno hemolytickými produkty, vyčištěné antisérum bylo beze stop po hemolýze.

Stejnou metodou bylo vyčištěno antisérum proti viru mozaiky tabáku. Výsledné antisérum jsme porovnali s původním antisérem reakcí kapkové precipitace se šťá-

I. Reakce precipitace na skličku za 10 min. po zamíchání antisér s odstředěnou šťávou z listů rostlin tabáku zdravých a infikovaných X-virem bramboru. — Precipitation reaction on slide in 10 minutes after mixing of antisera with the separated sap of leaves of tobacco plants, both of healthy and of leaves infected with the potato X-virus

Šťáva z listů tabáku infikovaného virem X ve zředění	Antisérum		Šťáva z listů zdravých rostlin tabáku ve zředění	Antisérum	
	vyčištěné	původní		vyčištěné	původní
1/2	+++!	+++!	1/2	—	—
1/4	+++!	+++!	1/4	—	+
1/8	+++	+++	1/8	—	+
1/16	+++	+++	1/16	—	+
1/32	++	+++	1/32	—	—
1/64	++	++	1/64	—	—
1/128	++	—	1/128	—	—
1/256	+	—	1/256	—	—

II. Vyhodnocení reakce precipitace u viru mozaiky tabáku. — Evaluation of precipitation reaction in the case of the tobacco mosaic virus

Antisérum	Ředění šťávy									
	1/1	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/256	1/512
původní	+++	+++	+++	++	++	++	+	—	—	—
vyčištěné	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	—

vou z listů rostlin tabáku zdravých a infikovaných virem mozaiky tabáku, postupně zředovanou v řadě v poměru 1 : 2. Se šťávou zdravých rostlin byla reakce u obou antisér vždy negativní. Konečná reakce precipitace se šťávou rostlin infikovaných virem mozaiky tabáku, vyhodnocená za 10 min. po smíchání kapek, je uvedena v tab. II.

Vyčištěné antisérum proti viru mozaiky tabáku bylo specifické a o něco citlivější než původní antisérum. Uvedeným způsobem může být ovšem vyčištěno i větší množství antiséra.

Imunochemické metody

Imunochemické metody izolace protilátek z antisér se zakládají na schopnosti antigenů vázat na sebe homologní protilátky. Proces izolace protilátek se pak skládá ze tří operací:

1. oddělení precipitátu, vzniklého po interakci antigenu s protilátkami, od ostatních komponent šťávy a séra a odstranění nespecifických bílkovin z precipitátu promytím;

2. disociace komplexu antigen + protilátky;

3. oddělení protilátek od antigenu.

Cerottini a Webb (1967) izolovali protilátky proti albuminu séra člověka přípravou sloupce p-amino-benzyl-celulózy s adsorbovaným albuminem, propouštěním antiséra proti albuminu přes tento sloupec a eluováním protilátek ze vzniklého precipitátu 0,2 M glycin-HCl pufrům o pH 2. Autoři neutralizují eluované frakce louhem sodným, proměřují optickou hustotu při 280 nm a frakce s protilátkami pak koncentrují tlakovou dialýzou proti 0,01 M fosfátovému pufru o pH 7,6, obsahujícímu 0,15 M NaCl.

Pokusili jsme se izolovat protilátky z antisér jednoduchým způsobem vhodným pro každou laboratoř.

1. Při první operaci odstředíme šťávu s vytvořeným precipitátem 10 min. při 8000 g a precipitát promyjeme dvakrát malým množstvím (po 0,5 ml) studeného fyziologického roztoku a jednou malým množstvím studené destilované vody.

2. Disociace komplexu antigen + protilátky můžeme dosáhnout několika způsoby: změnou teploty, změnou iontové síly a změnou pH prostředí.

Při zvýšení teploty do 40 až 60 °C část protilátek se odštěpuje, větší část zůstává však vázána. Mimoto je stále nebezpečí denaturace protilátek zahřátím.

Při změně iontové síly nebezpečí denaturace protilátek nehrozí, ale dostáváme disociaci precipitátu jen malou část protilátek. Iontovou sílu zvyšujeme suspenzováním precipitátu do 15% roztoku NaCl.

Nejpoužívanějším způsobem disociace precipitátu je změna pH prostředí. Disociace nastává buď při silně alkalické reakci (pH 10–12), nebo při silně kyselé reakci (pH kolem 3,5). Silně alkalické prostředí však poškozuje protilátky, proto je disociace v kyselém prostředí výhodnější. Ačkoliv kyseliny způsobují změny struktury bílkovinných molekul a činí je náchylnějšími k agregaci, je tento škodlivý vliv kyselin poměrně malý, takže se metoda disociace precipitátu v kyselém prostředí k izolaci protilátek používá velmi často. K tomu přispívá též i jednoduchost metody.

3. Protilátky z disociovaného komplexu antigen + protilátky se oddělují různými způsoby. Při disociaci precipitátu změnou pH se antigen v kyselém prostředí stává nerozpustným a snadno se oddělí od protilátek odstředěním. U supernatantu, který obsahuje protilátky, se upraví pH na 7,1.

Při izolaci protilátek z antisér jsme postupovali takto.

Virus mozaiky tabáku. Jako antigenu se použilo purifikátu ze šťávy z listů rostlin tabáku, infikovaných virem mozaiky tabáku, o koncentraci 4 mg

virové bílkoviny v 1 ml purifikátu (obvykle obsahuje šťáva z listů rostlin tabáku 1 mg virové bílkoviny v 1 ml). Purifikát zředíme vodou v poměru 1/2 a napipetujeme 5 ml takto zředěného purifikátu do kádinky (odpovídá 10 ml původní šťávy). K tomu přidáme po kapkách za stálého míchání 5 ml antiséra proti viru mozaiky tabáku, zředěného fyziologickým roztokem v poměru 1/2. Po hodinovém stání při pokojové teplotě a pak po další hodině při 3 °C (nebo ještě lépe po stání přes noc v lednici při 3 °C) odstředíme směs za chladu 5 min. při 8000 g a sediment po promytí 0,5 ml fyziologického roztoku suspendujeme v 5 ml destilované vody. K suspenzi přikapáváme za stálého míchání 3% roztok kyseliny octové tak, aby konečné pH bylo 3,2–3,5 (spotřeba je asi 5–10 kapek) a asi po 15 min. stání odstředíme za chladu při 8000 g.

Soli kyseliny octové, rozpuštěné v supernatantu, nemusíme odstraňovat dialýzou, poněvadž koncentrace kyseliny octové je tak nepatrná, že neovlivňuje sérologickou reakci precipitace, což bylo ověřeno pokusem. V supernatantu upravíme pak pH na 7, a to 0,2 N roztokem NaOH.

Porovnání reakce precipitace celého antiséra proti viru mozaiky tabáku a protilátek z něho izolovaných s purifikátem viru mozaiky tabáku je uvedeno v tab. III. Reakce antiséra a protilátek se šťávou z listů zdravých rostlin tabáku byla ve všech ředěních záporná.

Z uvedených analýz vyplývá, že protilátky jsou citlivější k přebytku antigenu než celé antisérum. Reakce precipitace probíhají u protilátek pomaleji; citlivost reakce u protilátek je o něco vyšší, specifčnost je úplná.

Virus žloutenky řepy. Při izolaci protilátek z antiséra proti viru žloutenky řepy jsme postupovali obdobně jako u viru mozaiky tabáku jen s tím rozdílem, že jsme přidávali kyselinu octovou do konečného pH 3,45; po 15 min. stání jsme odstředili směs 10 min. při 8000 g, upravili pH supernatantu na 7,1

III. Kapková reakce precipitace antiséra proti viru mozaiky tabáku a izolovaných protilátek s purifikátem viru (hodnoceno po 20 min. stání při pokojové teplotě). — Drop precipitation reaction of the antiserum against the tobacco mosaic virus and of isolated antibodies to a purificate of the virus (evaluated after 20 minutes of resting at room temperature)

Antisérum	Zředění purifikátu								
	1/1	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/256
původní protilátky	+++ ++	+++ +++	+++ +++	+++ ++	+++ ++	+++ ++	++ ++	+	— +

IV. Porovnání kapkové sérologické reakce precipitace antiséra a protilátek proti viru žloutenky řepy s antigenem viru (hodnoceno po 10 min. stání). — Comparison of serological drop reaction of the precipitation of the antiserum and of antibodies against the virus of beet yellows to the antigen of the virus (evaluated after 10 minutes' resting)

Antisérum	Zředění šťávy										
	virózních rostlin							zdravých rostlin			
	1/1	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/2	1/4	1/8	1/16
původní	+++	+++	+++	+++	+++	+++	—	nespec. reakce		—	—
protilátky	+++	+++	++	++	++	++	—	—	—	—	—

V. Porovnání kapkové sérologické reakce antiséra a protilátek proti viru bramboru s antigenem viru Y (hodnoceno po 10 min. stání). — Comparison of serological drop reaction of the precipitation of the antiserum and of antibodies against the potato Y-virus to the antigen of the Y virus (evaluated after a 10 minutes' resting)

Antisérum	Zředění šťavy										
	virózních rostlin								zdravých rostlin		
	1/1	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/2	1/4	1/8
původní	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	—	nespec. reakce		—
protilátky	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	—	—	—

a dialyzovali přes noc za chladu proti fyziologickému roztoku pufovanému fosfátovým pufrům na pH 7,1. Po dialýze jsme odstředili roztok protilátek 5 min. při 8000 g a lyofilizovali.

Porovnání kapkové sérologické reakce precipitace antiséra proti viru žloutenky řepy a protilátek izolovaných ze stejného antiséra s antigenem viru (odstředěnou šťávou z listů rostlin řepy cukrové infikovaných virem žloutenky řepy) jsou uvedeny v tab. IV.

Citlivost reakce precipitace je u protilátek stejná jako u celého antiséra. Specifičnost reakce je u protilátek dokonalá, kdežto původní antisérum poskytovalo se šťávou z listů zdravých rostlin v malém zředění nespecifické reakce.

Y-virus bramboru. Při izolaci protilátek z antiséra proti *Y*-viru bramboru jsme postupovali obdobně jako u antiséra proti viru žloutenky řepy; kyselinu octovou jsme přidávali do pH 3,45. Kapková reakce precipitace při porovnání antiséra a protilátek *Y*-viru bramboru je uvedena v tab. V.

Citlivost reakce precipitace s protilátkami je o něco málo větší v porovnání s celým antisérem; specifičnost reakce je však dokonalá. Původní antisérum bylo znečištěno hemolytickými produkty, protilátky byly beze stop po hemolýze. Čištění antisér uvedenými způsoby v běžné praxi lze doporučit v případě nedostatečné specifičnosti antiséra nebo jeho horší jakosti (zákal, hemolýza). Ukázalo se též, že izolované protilátky konjugované s fluoresceinizothiokyanátem (FITC) poskytují s homologním antigenem velmi specifické reakce precipitace.

Technika imunofluorescence zavedená Coons a Kaplanem (1950) se v posledních letech velmi rozšířila. Poněvadž konjugáty nativních antisér poskytovali s FITC nespecifické reakce, přešlo se k barvení nikoliv celého antiséra, nýbrž jen jeho globulinové frakce. Mimoto po oddělení globulinů konjugovaných s FITC od přebarvených elementů a přebytečného barviva filtrací přes sloupec Sephadexu G-50 zbavujeme konjugát nespecificky reagujících složek absorpcí na prášku z pletiva rostlin (Coons, Kaplan 1950) nebo frakcionací na DEAE-celulóze (Wood a kol. 1965), či použitím imunologické purifikace (Curtain a kol. 1959). Velmi čistého fluoreskujícího gama-globulinu vysoké jakosti dosáhli Voss a kol. (1967) předběžným čištěním antisér s následující konjugací s FITC.

Ještě lepších výsledků lze dosáhnout konjugací čistých specifických protilátek izolovaných z antisér s FITC. Konjugát dává s homologními antigeny v řezech pletiva velmi specifické fluorescenční precipitační reakce (Cerrottini, Webb 1967).

Literatura

BAUMSTARK J. S., LAFFIN R. J., BARDAWIL W. A., 1964, A preparative method for the separation of 7 S gamma-globulin from human serum. *Archiv. bioch. biophys.* 108 : 514—522.

- CEROTTINI J. O., WEBB T., 1967, Preparation and use of specifically purified antibodies for immunofluorescent labelling. *Acta histochem.* 27, 2 : 225—234.
- COONS A. H., KAPLAN M. H., 1950, Localization of antigen in tissue cells. II. Improvements in a method for the detection of antigen by means of fluorescent antibody. *J. exp. med.* 91 : 1—13.
- CURTAIN C. C., O'DEA J. F., 1959, Possible sites of macroglobulin synthesis: a study made with fluorescent antibody. *Aust. ann. med.* 8 : 143—150.
- NEZLIN R. S., 1966, *Biochimia antitěl.* Moskva.
- VOSS H., HENNEBERG G., HERRMANN R. aj., 1967, The coupling of immunosera with fluorescein isothiocyanate. *Zentr. Bakteriolog. Parasiten.* 203 : 249—276.
- WOOD B. T., THOMPSON S. H., GOLDSTEIN G., 1965, Fluorescent antibody staining. III. Preparation of fluorescein-isothiocyanate-labelled antibodies. *J. immunol.* 95 : 225—229.

Došlo dne 28. 6. 1968

JERMOLJEV E., ALBRECHTOVÁ L., POZDĚNA J. (Ústav ochrany rostlin, Praha-Ruzyně, Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha-Dejvice). *Izolace protilátek z antisér proti rostlinným virům.* *Ochr. rostl. (Praha)* 5 (2) : 117—122, 1969.

Protilátková frakce z antisér proti X viru bramboru a viru mozaiky tabáku se izolovala metodou Baumstarka v naší modifikaci. Citlivost reakce precipitace protilátkových frakcí byla poněkud větší než u původního antiséra; jejich specifčnost byla dokonalá.

Protilátky z antisér proti viru mozaiky tabáku, viru žloutenky řepy a Y-viru bramboru jsme izolovali námi upravenou imunochemickou metodou: vysrážením protilátek z antiséra homologním antigenem, disociací komplexu antigen + protilátky v kyselém prostředí a oddělením protilátek z disociovaného komplexu antigen + protilátky odstředěním. Precipitační reakce s protilátkami byla o něco citlivější u viru mozaiky tabáku a u Y-viru bramboru; u viru žloutenky řepy byla stejná. Specifčnost reakce precipitace je u protilátek ve všech případech dokonalá. Při konjugaci čistých protilátek s fluoresceinizothiocyanátem poskytuje konjugát s homologním antigenem specifické fluorescenční precipitační reakce.

imunochemická metoda; reakce precipitace; specifčnost reakce precipitace; citlivost reakce precipitace

ЕРМОЛЬЕВ Е., АЛБРЕХТОВА Л., ПОЗДЕНА И. (Институт защиты растений, Прага-Рузыне, Научно-исследовательский институт экспериментальной ботаники, ЧСАН, Прага-Дейвице) *Изоляция антител из антисывороток против вирусов растений* *Ochr. rostl. (Praha)* 5 (2) : 117—122, 1969

Изоляция фракции антител из антисывороток против X-вируса картофеля и вируса мозаики табака была проведена методом Баумштarka и др. (1964) в нашей модификации. Чувствительность реакции преципитации обеих вычищенных сывороток была немного больше, чем у исходных сывороток. Обе вычищенные сыворотки были специфичны.

Изоляция антител из антисывороток против вируса мозаики табака, вируса желтухи свеклы и I-вируса картофеля была проведена разработанным нами иммунохимическим методом: преципитацией антител из антисыворотки гомологичным антигеном, диссоциацией комплекса антиген + антитела в подкисленной среде и отделением антител из диссоциированного комплекса центрифугированием. Реакция преципитации с чистыми антителами была немного более чувствительной, чем с исходной антисывороткой у вируса мозаики табака и Y-вируса картофеля, у вируса желтухи свеклы была реакция одинаковой. Специфичность реакции преципитации была у антител во всех случаях полная.

Очистка антисывороток приведенными методами может быть рекомендована для практических целей в случае недостаточной специфичности антисывороток или же их низкого качества (помутнение, гемолиз). При конъюгации чистых антител с флуоресцеинизотиоцианатом получают конъюгаты, дающие с гомологичным антигеном специфическую флуоресцирующую реакцию преципитации.

иммунохимический метод; реакция преципитации; специфичность реакции преципитации, чувствительность реакции преципитации.

Adresy autorů:

Dr. ing. Evžen Jermoljev, ing. Liana Albrechtová, Ústav ochrany rostlin, Praha-Ruzyně 507

Ing. Jiří Pozděna, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha 6, Na Karlovce 1.

ELEKTRONOVÁ MIKROSKOPIE A ANTIGENNÍ VLASTNOSTI IZOLÁTU VIRU OBECNÉ MOZAIKY HRACHU Z HRACHORU VONNÉHO

J. POLÁK, O. KLÍR

POLÁK J., KLÍR O. (Institute of Plant Protection, Praha-Ruzyně). *Electron Microscopy and the Antigenic Properties of an Isolate of the Virus of Common Pea Mosaic from Lathyrus odoratus*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 123--126, 1969.

From plants of *Lathyrus odoratus* L. showing symptoms of mosaic the virus of common pea mosaic was isolated. This virus was evidenced through a determination of its properties, of its method of transmission, and of its range of indicator and host plants. In the isolate rod-like particles of a length of 700 nm were found. For a determination of the antigenic properties of the virus isolate of pea mosaic (IPMV) from *Lathyrus odoratus* several methods of purification of the virus for the preparation of antisera were tested. The antiserum against the IPMV was prepared by means of an immunization of rabbits with the antigen obtained through a salting out of the virus with ammonium sulphate. With regard to the difficulties encountered in the preparation of the antigen from leaves of *Lathyrus odoratus* the possibility of obtaining a suitable antigen by means of a purification of the sap from flowers of *Lathyrus odoratus* infected with IPMV is being considered.

morphology of the virus; purification; serology

V předešlé práci (Polák, Chod 1968) jsme stanovili vlastnosti virového izolátu mozaiky hrachu z hrachoru vonného (dále IPMV) a zjistili způsoby přenosu a některé indikátorové a hostitelské rostliny. Tím bylo prokázáno, že IPMV vyvolává mozaiku hrachoru vonného v Československu. Přitom jde pravděpodobně o jeden z více kmenů tohoto viru. Cílem další práce bylo doplnit celkovou charakteristiku tohoto viru vyšetřením tvaru virových částic a antigenních vlastností IPMV.

MATERIÁL A METODA

Při elektronmikroskopickém vyšetření i při zjišťování antigenních vlastností IPMV jsme pracovali s listy nebo květy rostlin hrachoru vonného uměle infikovaných IPMV. Preparáty pro elektronovou mikroskopii jsme připravili smáčecí metodou podle Brandese (1957). Poko-vovali jsme ve vakuovém pokovovacím přístroji PP Mikro čistým Au pod úhlem 25°. Vlastní vyšetření jsme provedli na elektronovém mikroskopu typu Tesla BS 242. Proměřili jsme celkem 200 částic IPMV porovnáním jejich délky s latexem standardního průměru a sestrojili distribuční křivku délek virových částic. Při zjišťování přítomnosti virových částic IPMV v dalších hostitelských rostlinách jsme postupovali obdobným způsobem, částice jsme však neproměřovali.

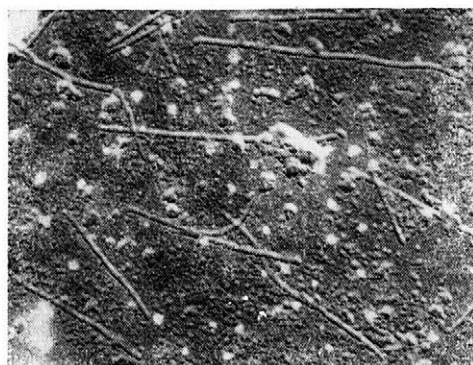
Pro přípravu antigenu IPMV jsme se snažili nalézt vhodnou metodu purifikace viru. Přítomnost virových částic v preparátech jsme kontrolovali vyšetřením purifikátů na elektronovém mikroskopu. Infekční šťávu z listů rostlin hrachoru vonného jsme získali takto: listy jsme zchladili na +2 až +4 °C a homogenizovali v McIlvainově citran-fosfátovém pufru o pH 7,5, který obsahoval 0,5 M roztok sacharózy. Na 1 g listů bylo použito 2 ml pufru. Štáva byla vymačkána přes sílonovou tkaninu.

Z infekční šťávy se virus získal několika způsoby:

1. vysolením viru síranem amonným v koncentraci 280 g/l;
2. éterkarbonattetrachloridovou extrakční metodou purifikace virů podle Wettara (1960);
3. diferenciální centrifugací a centrifugací na sacharózovém gradientu podle Brakkeho (1951).

Elektronoptickým vyšetřením IPMV se našly tyčinkovité částice průměrné délky 700 nm (obr. 1). Proměřili jsme celkem 200 částic viru. Rozdělení částic podle jejich délky ukazuje obr. 2. Nejvyšší koncentrace částic viru byla nalezena v letním období v listech hrachoru vonného 3 až 4 týdny po infekci IPMV, průměrně 10 částic na jedno oko sítky Meopta a v květech těchto rostlin průměrně 9 částic na jedno oko sítky Meopta. Částice stejné délky jsme našli též v rostlinách *Chenopodium giganteum* Don. (*amaranticolor* Coste et Reyn), *Chenopodium capitatum* L. Asch. a *Chenopodium foetidum* Schrad. infikovaných IPMV, ale v menším množství než v rostlinách hrachoru vonného.

Pro přípravu antigenu IPMV byla nevhodná éterkarbontetrachloridová purifikační metoda. Další použité metody purifikace umožňují získat vhodný antigen IPMV. Během diferenciální centrifugace dochází však při nízkých otáčkách k částečnému strhávání částic IPMV do sedimentu, pravděpodobně vlivem jejich agregace a adsorpce na hrubší buněčné komponenty. Vzhledem k této skutečnosti a vzhledem k tomu, že jsme měli k dispozici malé množství infikovaného materiálu, použili jsme metodu vysolení viru síranem amonným.



1. Elektronogram virových částic izolátu viru mozaiky hrachu z hrachoru vonného. Celkové zvětšení 27 000krát. — Electronogram of virus particles from an isolate of the pea mosaic virus from *Lathyrus odoratus*. Total enlargement 27,000 times

Antigen se připravil takto: získanou infekční šťávu jsme odstředili po dobu 20 min. při 15 000 g, abychom odstranili hrubé nečistoty. Normální bílkoviny hrachoru vonného jsme vysytili antisérem proti těmto bílkovinám. Antisér bylo připraveno podle metody Poláka, Choda, Klíra (1968). Na tři díly infekční šťávy jsme použili jeden díl antiséra. Po dvouhodinovém stání při pokojové teplotě jsme šťávu odstředili 5 min. při 3500 g. Sediment jsme odstranili a k supernatantu přidali zchlazený roztok síranu amonného do koncentrace 280 g/l. Po půlhodinovém stání při pokojové teplotě a občasném míchání jsme šťávu odstředili 10 min. při 7700 g. Sediment jsme rozpustili v Sørensenově fosfátovém pufru o pH

I. Titr antiséra. — Titre of the antiserum

Antisérum IPMV (zředění)	1 : 1	1 : 2	1 : 4	1 : 8	1 : 16	1 : 32	normální sérum 1 : 4
Reakce infekční šťávy (květy)	++ +3	+++ +3	+++ +2	+++ +1	++ +1	—	—
Reakce zdravé šťávy (květy)	—	—	—	—	—	—	—

Vysvětlivky: Počet křížků označuje množství precipitátu v pozitivní reakci; arabské číslo označuje intenzitu precipitace (3 = nejsilnější precipitace)

7. Na 100 g výchozího zeleného materiálu jsme použili 25 ml pufru. Následovala dialýza proti fyziologickému roztoku po dobu 4 hod. Celý postup včetně dialýzy jsme prováděli při teplotě 4 °C. Takto připraveným antigenem jsme imunizovali králíky intravenózně ve stupňovaných dávkách 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4 ml s jednodenní až dvoudenní přestávkou po každé druhé injekci. Krvácení jsme provedli za 16 dní po poslední injekci.

Získané antisérum reagovalo se šťávou z chorých listů i květů hrachoru vonného. Precipitace však byla silnější při reakci šťávy z chorých květů. Ke stanovení titru antiséra jsme použili šťávu z květů hrachoru vonného. Titr antiséra proti IPMV stanovený precipitační kapkovou metodou na podložním sklíčku (Jermonjev, Hruška 1939) byl 1 : 16 (tab. I). Tím byly prokázány antigenní vlastnosti IPMV.

DISKUSE

Přirozenou infekci hrachoru vonného virem obecné mozaiky hrachu zjistilo v zahraničí několik autorů např. Forsberg (1959), Klessner (1960), Hull (1962, 1965), ale žádný z nich nezkoumal tvar virových částic, koncentraci viru v rostlinách hrachoru vonného ani antigenní vlastnosti.

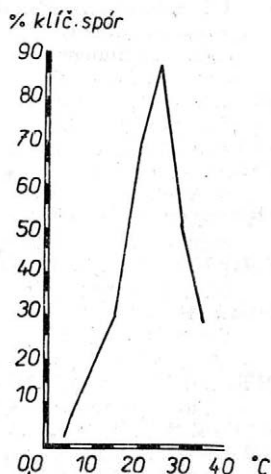
Elektronoptické vyšetření viru obecné mozaiky hrachu provedl Brandes (1964) a zjistil flexibilní částice délky 750 nm, které se tvarem a délkou nelišily od částic viru žluté mozaiky fazolu - Brandes a Quantz (1955). U nás provedl elektronoptické vyšetření izolátu viru obecné mozaiky hrachu z bobu Kvíčala (1965) a uvádí údaje shodné s Brandesem.

Obtížnost přípravy antiséra proti tomuto viru v souvislosti s nízkou koncentrací viru v hostitelských rostlinách diskutuje Bawden (1948). Bercks (1960) zařazuje virus obecné mozaiky hrachu do skupiny virů sérologicky příbuzných, do nichž patří dále virus žluté mozaiky fazolu, virus obecné mozaiky fazolu, Y virus bramboru a virus mozaiky řepy. Délku částic virů zařazených do této skupiny udává Brandes (1964) a Gibbs (1964) 730 až 750 nm. Sérologickými vztahy mezi virem obecné mozaiky hrachu a virem žluté mozaiky fazolu se zabýval Goodschild (1956), který připravil antisérum proti dvěma kmenům viru obecné mozaiky hrachu a proti jednomu kmenu viru žluté mozaiky fazolu a zjistil jejich sérologickou příbuznost. Pro přípravu antigenu použil rostliny bobu (*Vicia faba* L.).

Antigenní vlastnosti IPMV byly prokázány. Příprava antiséra je však obtížná vzhledem k nízké koncentraci částic viru v rostlinách hrachoru vonného a k pravděpodobné agregaci a adsorpci částic IPMV na buněčné komponenty. Výsledky však naznačily možnost přípravy antiséra proti IPMV o vyšším titru použitím šťávy z květů hrachoru vonného.

Literatura

- BAWDEN F. C., 1948, Review of work on the serological reactions of plant viruses. Rep. Tothamst. Exp. Sta. : 120–127.
BERCKS R., 1960, Serological relationships between beet mosaic virus, potato virus Y, and bean yellow mosaic virus. Virology 12 : 311–313.



2. Distribuce délky částic izolátu viru mozaiky hrachu z hrachoru vonného. — Distribution of the length of particles in an isolate of the pea mosaic virus from *Latihyrus odoratus*

- BOS L., HAGEDORN D. J., QUANTZ L., 1960, Suggested procedures for international identification of legume viruses. *Tijdschr. PLZiekten* 66 : 328–342.
- BRANDES J., QUANTZ L., 1955, Elektronenmikroskopische Untersuchungen über Buschbohnenviren (Phaseolus-Virus 1 und Phaseolus-Virus 2). *Naturwissenschaften* 42 : 588.
- BRANDES J., 1957, Eine elektronenmikroskopische Schnellmethode zum Nachweis faden- und stäbchenförmiger Viren, insbesondere in Kartoffeldunkelkeimen. *Nachr. bl. dtsh. Pfl. schutzd., Braunschweig* 9 : 151–152.
- , 1964, Identifizierung von gestreckten pflanzenpathogenen Viren auf morphologischer Grundlage. *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem*, Heft 110.
- BRÄCKE M. K., 1951, Density-gradient centrifugation: a new separation technique. *Journ Amer. Chem. Soc.* 73 : 1847–1848.
- FORSBERG J. L., 1959, Sweet pea diseases. *Ill. st. flor. ass. bull.* 195 : 4–6.
- GIBBS A. J., 1964, Virus diseases of pasture and forage legumes in temperate regions. *Herbage abstracts* 34, 3 : 141–145.
- GOODSCHILD D. J., 1956, Relationships of legume viruses in Australia. *Austr. journ. of biol. sciences* 9 : 213–237.
- GROGAN R. G., WALKER J. C., 1948, Interrelation of bean virus 1 and 2 as shown by cross protection tests. *Phytopath.* 38 : 489–493.
- HULL R., 1962, Some virus diseases of sweet peas in England. *Proc. 16th int. hort. Congr., Brussels* 1 : 328.
- , 1965, Virus diseases of sweet peas in England. *Plant pathology* 14 : 150–153.
- JERMOLJEV E., HRUŠKA L., 1939, Určování virových chorob bramborů metodou sérologickou. *Bramborářství a průmysl. Příloha Bramborářský a lihovarský archiv* 3 : 33–36.
- KLESSER P. J., 1960, Virus diseases of peas and sweet peas. *Bothalia* 7 : 253–282.
- KVÍČALA B. A., 1965, Mozaika bobu způsobená virem obecné mozaiky hrachu. *ÚVTI, Ochr. rostl.* 4 : 29–38.
- POLÁK J., 1967, Identification of sweet pea mosaic disease in Czechoslovakia. *Proc. of the 6th conference of the Czechoslovak Plant Virologists, Olomouc* (v tisku).
- POLÁK J., CHOD J., KLÍR O., 1958, Zdokonalená příprava antiséra k viru pestrosti tulipánu – *Tulipa virus* 1 (Cayley) Smith. *Sb. ÚVTI, Ochr. rostl.* 4, 1 : 53–56.
- POLÁK J., CHOD J., 1968, Some properties of the virus causing the mosaic of sweet pea in Czechoslovakia. *Biol. plant.* 10, 6 : 424–434.
- WETTER C., 1960, Partielle Reinigung einiger gestreckten Pflanzenviren und ihre Verwendung als Antigene bei der Immunisierung mittels Freundschens Adjuvans. *Archiv für Mikrobiol.* 37 : 278–292.

Došlo dne 20. 8. 1968

ПОЛАК Я., КЛИР О. (Институт защиты растений, Прага - Рузыне) Электронная микроскопия и антигенные свойства изолята вируса общей мозаики гороха из душистого горошка *Ochr. rostl. (Praha)* 5 (2) : 123–126, 1969

Из растений душистого горошка (*Lathyrus odoratus* L.) с признаками мозаики был изолирован вирус общей мозаики гороха. Наличие этого вируса было доказано путем определения его свойств, способов переноса и очага растений-хозяев и индикаторных растений. В изоляте были обнаружены палочкообразные частицы длиной 700 мкм. Для установления антигенных свойств вирусного изолята мозаики гороха (IPMV) из душистого горошка проверялось несколько способов очистки вируса для подготовки антисыворотки. Антисыворотка против IPMV была приготовлена путем иммунизации кроликов антигеном, полученным в результате отсколки вируса сульфатом аммония. Учитывая затруднения при приготовлении антигена из листьев душистого горошка, представляется возможность получать подходящий антиген очисткой сока из листьев растений душистого горошка, зараженных IPMV.

морфология вируса; очистка; серология;

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Polák, Oldřich Klír, Ústav ochrany rostlin, Praha-Ruzyň 507.

STANOVENÍ POLOČASU ROZKLADU HERBICIDU Na-TCA A DALAPONU V PŮDĚ ZA SKLENÍKOVÝCH PODMÍNEK

J. ZEMÁNEK

ZEMÁNEK J. (Institute of Plant Protection, Praha-Ruzyně). *Determination of the Half-Life of the Decomposition of the Na-TCA and Dalapon Herbicides in the Soil under Glass-House Conditions*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 127–132, 1969.

The decomposition rate of herbicides in the soil was determined by means of the biological method. The test plant was winter wheat.

In the first test series the decomposition of three doses of herbicides after 90, 45, and 11 days was determined. However, the calibration curve of both herbicides was broken and within the range of higher doses it was very flat, and therefore it could not be used for a precise determination of the quantity of herbicides remaining after the determined time of decomposition.

Therefore, in the second series of tests decomposition was determined on the basis of ED 50 values found in 30, 20, and 10 days after application of the herbicides. The decomposition half-life, i. e. the time in which the original quantity of the herbicide decreases to one half, amounted to 7 days in the case of Na-TCA and to 21 days for Dalapon. However, Na-TCA was more effective than Dalapon, and therefore also after 21 days its residua suppressed the growth of wheat more strongly than did the Dalapon residua. In the determination of the residua of herbicides in the soil by means of the biological method the reaction of plants is of more importance than is the actually found quantity of herbicide.

biological method

Již v letech 1958–1960 jsme se zabývali otázkou, jak rychle se rozkládá herbicid Na-TCA (trichloroctan sodný) v půdě. Nemohli jsme však srovnat rozklad tohoto herbicidu s dalaponem, který jsme neměli tehdy k dispozici. Oba herbicidy se vyznačují specifickým účinkem na jednoděložné plevely, zvláště na pýr plazivý.

Od doby těchto pokusů byly zpřesněny metody na stanovení reziduí herbicidů v půdě. Za vhodné kritérium pro stanovení rychlosti rozkladu herbicidu v půdě se pokládá tzv. „poločas rozkladu“, tj. doba, za kterou se původní množství herbicidu sníží na polovinu (B u r s c h e l 1964). Tyto metody jsou však propracovány pro chemické stanovení zbytků v půdě. Účelem této práce je zjistit, zda poločas rozkladu lze stanovit také biologickými metodami.

Při vypracování nové metody jsme navazovali na své dřívější práce (Z e m á n e k 1961). Rozdíl však je v tom, že jsme nevyševali v určitých intervalech po ošetření půdy rostliny, nýbrž že jsme ošetřovali půdu v různých intervalech, uložili ji při konstantních podmínkách a pak jsme do všech těchto půd v stejný den vyseli pšenici. Tím jsme dosáhli větší srovnatelnosti pokusů, poněvadž testovací rostliny rostly za týchž podmínek.

V pokusech jsme si chtěli ověřit, zda při stanovení poločasu rozkladu Na-TCA a dalaponu lze postupovat zcela stejně jako při chemickém stanovení reziduí anebo zda je nutno nejprve pro každý termín vypočítat hodnoty ED 50 a teprve na jejich základě vypočítat poločas rozkladu.

MATERIÁL A METODA

Zkoušené herbicidy: Trichloroctan sodný (Na-TCA), přípravek obsahoval 95 % účinné látky. Sodná sůl kyseliny α, α -dichlorpropionové; přípravek obsahoval 85 % účinné látky. Všechny dávky v této práci jsou uvedeny jako přípravek, nikoliv jako účinná látka.

Prvá série pokusů

K pokusům se použilo ornice z Ruzyně mající tyto charakteristiky: podíl částic zeminy $> 0,25 \text{ mm} = 12,3 \%$, $< 0,01 \text{ mm} = 37,3 \%$, obsah humusu $2,8 \%$. Prosátou zeminu jsme navážili po 750 g a ve třech vrstvách uložených v kořenáčích zalili 150 ml vody, resp. příslušného roztoku herbicidu (po 50 ml). Zemina byla tak nasycena na 50% vodní jímavosti.

Zkoušely se tyto koncentrace herbicidů: 100 ppm , 30 ppm , 10 ppm (přepočteno na suchou zeminu). V každém termínu byla zemina nasycena příslušnou koncentrací Na-TCA nebo dalaponu. Zemina byla uložena v kořenáčích (horní průměr 15 cm), kořenáč s nasycenou zeminou byl zvážen, uložen v kóji se stálou teplotou $16^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$. Kořenáče byly zakryty sklem. Voda byla doplňována dvakrát týdně na původní váhu tak, aby se udržovala na 50% maximální vodní jímavosti. V pokusu byly celkem čtyři skupiny variant, takže rozklad herbicidu se zjišťoval po 90, 45, 22 a 11 dnech. Tyto pokusy jsme zakládali postupně tak, aby doba rozkladu končila u všech variant ve stejný den, kdy se založil pokus s biologickým stanovením reziduí v půdě.

Vlhkou zeminu jsme vysypali z kořenáčů, ve velké třecí misce opatrně rozmělnili a navážili do tří menších kořenáčů ($\varnothing 9 \text{ cm}$). Do každého kořenáče jsme vyseli po 30 zrnech ozimé pšenice (odrůda 'Kaštická osinatka') do hloubky 2 cm .

Zároveň týž den byla připravena též zemina obsahující $0,316$, $1,00$, $3,16$, $10,00$ a $31,60 \text{ ppm}$ Na-TCA a 1 až 100 ppm dalaponu. Zeminu jsme smíchali s 1% roztěry těchto herbicidů v talku v množství odpovídajícímu výše uvedeným koncentracím. Tyto vzorky půdy byly osety pšenici. Údaje získané z tohoto pokusu se použily pro výpočet kalibrační křivky pro Na-TCA a dalaponu.

Rostliny pšenice se pěstovaly ve skleníku s teplotami $22-26^\circ\text{C}$. Pokusy se hodnotily v době, kdy kontrolní rostliny začaly vytvářet druhý list. Z každého kořenáče se ustrihlo těsně nad půdou 25 rostlin. Všechny rostliny se změřily, vypočetla se průměrná délka jedné rostliny pro příslušnou koncentraci herbicidu a výsledky se vyjádřily v procentech kontroly. Tyto relativní hodnoty byly

I. Vliv reziduí Na-TCA a dalaponu na růst pšenice v různých termínech. — The influence of Na-TCA and Dalapon residua on the growth of wheat in different times

Doba v rozkladu ve dnech	Průměrná délka rostliny pšenice v % kontroly					
	původní koncentrace Na-TCA v ppm			původní koncentrace dalaponu v ppm		
	10	30	100	10	30	100
I. 90	97	94	—*	94	98	—*
II. 45	94	98	96	96	99	100
III. 22	91	79	16	100	83	92
IV. 11	31	17	15	86	48	23

* pokus nebyl založen

II. Stanovení hodnot ED 50 pro Na-TCA a dalapon po určitých dobách rozkladu. — Determination of ED 50 values for Na-TCA and Dalapon after certain periods of decomposition

Herbicid	Doba rozkladu ve dnech	ED 50 vyjádřená		Poločas rozkladu ve dnech	ED 50 dalaponu vyjádřená v % ED 50 Na-TCA
		v ppm	v % původní koncentrace		
Na-TCA	I. 30	10,3	9,7	7	
	II. 20	5,8	17,3		
	III. 10	4,8	20,8		
	IV. 0	1,0	100		
Dalapon	I. 30	28,5	38,6	21	36,2
	II. 20	21,5	51,2		27,0
	III. 10	16,7	65,9		28,8
	IV. 0	11,0	100		9,1

vyneseny na logaritmickopravděpodobnostní papír, čímž se získala kalibrační křivka (G o w i n g 1959). Interpolací hodnot z pokusných variant jsme se pomocí této kalibrační křivky snažili zjistit obsah zbytků herbicidů ve zkoumaném vzorku.

Druhá série pokusů

Pokusy byly uspořádány podobným způsobem, ovšem v každém termínu byla zemina ošetřena pěti koncentracemi herbicidů tak, aby pro každý termín bylo možno vypočítat hodnotu ED 50. Doby rozkladu jsme volili kratší na základě předchozích zkušeností, a to 30, 20, 10 dní a nultý den. Koncentrace herbicidů se pohybovaly v rozmezí 3,16 až 316 ppm pro dlouhé doby rozkladu a 1 až 100 ppm pro krátké doby rozkladu.

Další postup byl stejný jako v prvním případě. Získané relativní hodnoty délky rostlin pšenice jsme vynesli na semilogaritmický papír a pro každý termín vypočetli hodnoty ED 50. Vyslovili jsme hypotézu, že čím vyšší je zjištěná hodnota ED 50, tím menší je reziduum herbicidů v půdě v příslušném termínu rozkladu. Hodnotu ED 50 zjištěnou pro nultý den jsme vyjádřili číslem 100 a hodnoty ED 50 pro další termíny jsme vyjádřili procentuálně k této hodnotě nepřímou úměrou. Tyto relativní hodnoty jsme vynesli do grafu, kde na abscise je doba rozkladu herbicidu ve dnech a na ordinátu teoreticky vypočtené množství zbytků herbicidů v procentech původního množství. Spojením bodů vznikla křivka vyjadřující rychlost rozkladu. Z tohoto grafu jsme interpolací vypočetli dobu, za kterou kleslo původní množství herbicidu na polovinu čili „poločas rozkladu“.

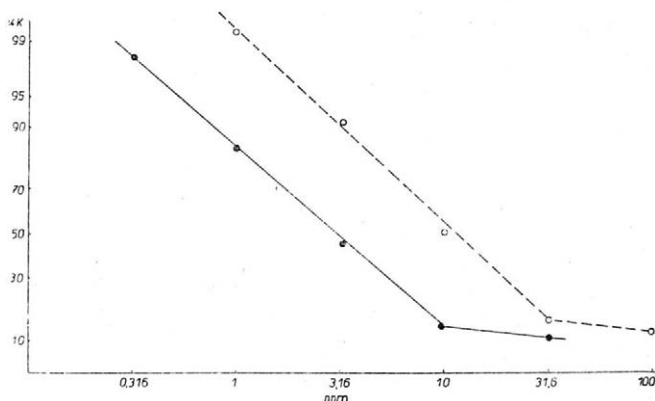
VÝSLEDKY A DISKUSE

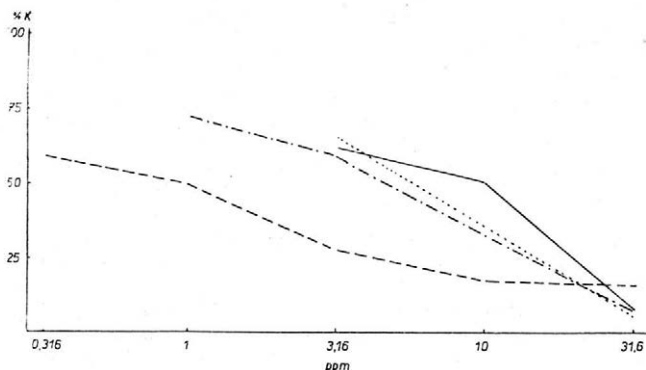
První série pokusů

Kalibrační křivka pro Na-TCA a dalapon je znázorněna na obr. 1. Z grafu je na první pohled jasné, že dalapon má slabší účinek (ED 50 = 12 ppm) než Na-TCA (ED 50 = 3,2 ppm). Ukázalo se, že vztah mezi dávkou herbicidu a účinkem není ani pro jeden z obou herbicidů přímkový. U vyšších dávek se přímka lomí a je pak již velmi pozvolná. Můžeme konstatovat, že jak Na-TCA, tak i dalapon mají velmi pomalý spád křivky.

Když jsme se pokusili podle původní hypotézy z relativních délek rostlin pšenice v jednotlivých termínech zjistit interpolací na kalibrační křivce reziduum herbicidu v půdě, ukázalo se, že při biologickém testu nelze použít stejného postupu jako při chemické analýze. Vzhledem k zlomu přímky jsou růstové reakce rostlin pšenice téměř stejné, ať jde o koncentraci 30 ppm nebo 10 ppm u Na-TCA nebo 30 ppm či 100 ppm u dalaponu. Proto i když skutečné množství Na-TCA v půdě kleslo z původních 30 ppm na 10 ppm, biologicky se toto snížení neprojeví, takže podle intenzity potlačení růstu by se mohl mylně utvořit závěr, že se herbicid za uvedenou dobu vůbec nerozložil.

1. Kalibrační křivka pro Na-TCA a dalapon na logaritmickopravděpodobnostním papíře. — Calibration curve for Na-TCA and Dalapon on logarithmic probability paper — TCA, ---- dalapon



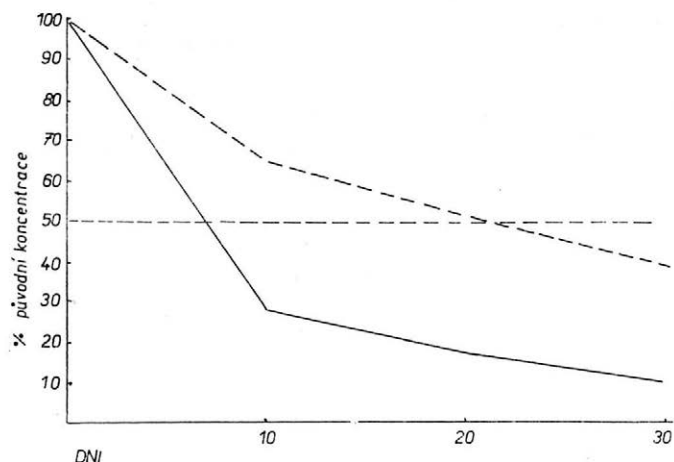
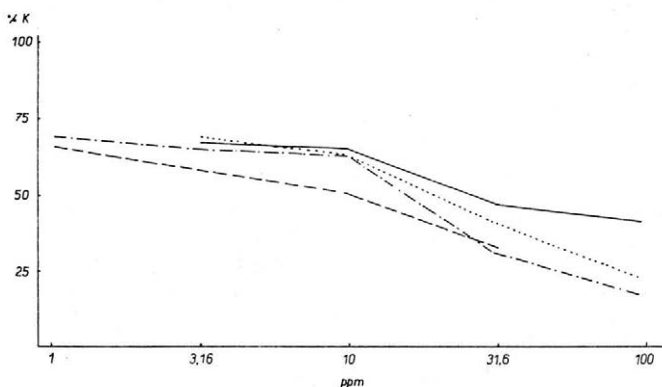


2. Vliv reziduí herbicidu Na-TCA na růst pšenice v jednotlivých termínech vyjádřený na semilogaritmickém papíře. — The influence of Na-TCA herbicide residues on the growth of wheat in the different times. Semilogarithmic paper

I průměrné délky rostliny pšenice (v % kontroly) po 30 dnech rozkladu —, II po 20 dnech , III po 10 dnech — . — , IV v nultém dni — — —

3. Vliv reziduí dalaponu na růst pšenice v jednotlivých termínech vyjádřený na semilogaritmickém papíře. — The influence of Dalapon residues on the growth of wheat in the different times. Semilogarithmic paper

I průměrné délky rostliny pšenice (v % kontroly) po 30 dnech rozkladu —, II po 20 dnech , III po 10 dnech — . — , IV v nultém dni — — —



4. Poločas rozkladu Na-TCA a dalaponu. — The decomposition half-life of Na-TCA and Dalapon. — — — TCA, — dalapon

Tento náš poznatek nelze ovšem zevšeobecňovat na všechny typy herbicidů. Není vyloučeno, že u herbicidů majících prudší spád přímky vyjadřující vztah mezi dávkou a účinkem, lze použít kalibrační křivky při biologickém stanovení reziduí herbicidů v půdě, jak to např. navrhuje van der Zweep (1958) pro simazin.

Podle výsledků v tab. I se ukazuje, že za 45 dní se oba herbicidy i při vysoké původní koncentraci 100 ppm rozloží v půdě natolik, že za skleníkových podmínek neovlivňují průkazně růst testovací rostliny. Trvá-li rozklad 22 dní, pak u Na-TCA po původní koncentraci 10 ppm není růst průkazně potlačen, mírně je potlačen po koncentraci 30 ppm a velmi silně po 100 ppm. Po 11 dnech rozkladu je růst rostlin pšenice silně potlačen i po nejnižší koncentraci. U dalaponu je růst pšenice potlačen při nejkratším termínu původní koncentrací 30 ppm a velmi silně koncentrací 100 ppm.

I když nebylo možno touto metodou stanovit poločas rozkladu, přesto z pokusu lze učinit závěr, že rezidua dalaponu jsou pro následné plodiny méně nebezpečná než rezidua Na-TCA.

Druhá série pokusů

Vliv reziduí Na-TCA a dalaponu na růst pšenice v jednotlivých termínech je znázorněn na obr. 2 a 3. Číselné hodnoty jsou uvedeny v tab. II.

I z těchto pokusů vyplývá, že Na-TCA je na pšenici účinnější než dalapon, takže jeho ED hodnoty v příslušných termínech jsou podstatně nižší. Z obr. 4 vyplývá, že dalapon má delší poločas rozkladu než Na-TCA. To se zdá být v protikladu k praktickým poznatkům, že po aplikaci dalaponu stačí kratší ochranná lhůta při seti následné plodiny než u Na-TCA (Z b i r o v s k ý, M y š k a, Z e m á n e k 1960). Tento protiklad lze však vysvětlit tím, že posuzujeme-li poměr mezi původní dávkou a konečným zbytkem v půdě, pak skutečně za podmínek tohoto skleníkového pokusu byla rezidua dalaponu stanovená biologickou metodou relativně větší než rezidua Na-TCA. Srovnáváme-li však biologickou účinnost původní dávky a hlavně pak konečné dávky vidíme, že rezidua dalaponu po 30 dnech mají zhruba 36 % aktivity ve srovnání s Na-TCA, po 20 dnech 27 % a po 10 dnech 28,8 %. Proto z hlediska vlivu reziduí na následnou plodinu je dalapon méně nebezpečný než Na-TCA, přestože v půdě zůstala relativně vyšší rezidua dalaponu. Toto vysvětlení pak plně souhlasí s praktickou zkušeností.

Dále lze z tohoto modelového skleníkového pokusu vyvodit, že při stanovení reziduí biologickou metodou více rozhoduje reakce rostlin na zbytky herbicidu v půdě než skutečné množství zbylého herbicidu v půdě.

Tyto údaje souhlasí s poznatky S y n a k a a kol. (1967), při jejichž polních pokusech se ukázalo, že není přímá korelace mezi chemicky stanovenými zbytky atrazinu v půdě a výnosy následné plodiny ječmene. V jednom roce zjistili tito autoři malá rezidua atrazinu v půdě a přitom silné snížení výnosů zrna ječmene, kdežto v druhém roce byl výnos ječmene snížen velmi silně, přestože chemicky zjištěná rezidua herbicidu v půdě byla nižší než v předchozím roce.

Z praktického hlediska není důležité zjišťovat poločas rozkladu herbicidů, nýbrž důležitější je stanovit biologickými metodami, zda v době seti následné plodiny jsou v půdě ještě tak velká rezidua, která by ovlivňovala nepříznivě růst kulturních rostlin.

Literatura

- BURSCHEL, P., 1964, Herbicide und Boden. Z. PflKrankh. 71, Sonderheft II : 116–123.
GOWING D. P., 1959, A method of comparing herbicides and assessing herbicide mixtures at the screening level. Weeds 7 : 66–76.
SYNAK J., BÁTORA V., MICHÁLEK M., DOBROVODSKÝ J., 1967, Chemické a biologické štúdium prenikania a zotrávania 2-chlor-4-etylaminó-6-izopropylaminó-s-triazinu v pôde. Agrochémia 7 : 47–51.
ZBÍROVSKÝ M., MYŠKA J., ZEMÁNEK J., 1960, Herbicidy. ČSAV, Praha.

ZEMÁNEK J., 1961, Studium reziduálních účinků trichloroctanu sodného v půdě a jeho vlivu na následné plodiny. Sb. ČSAZV, Rostl. výr. 7 : 1031—1048.
ZWEPP van der W., 1958, De bepaling van simazine in grond-monsters. Meded. Landbouww. Hogesch. Gent 23, 3/4 : 1000—1009.

Došlo dne 20. 4. 1968

ZEMÁNEK J. (Ústav ochrany rostlin, Praha-Ruzyně). *Stanovení poločasů rozkladu herbicidů Na-TCA a dalaponu v půdě za skleníkových podmínek*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 127—132, 1969.

Rychlost rozkladu herbicidů v půdě byla stanovena biologickou metodou. Testovací rostlinou byla ozimá pšenice.

V první sérii pokusů se zjišťoval rozklad tří dávek herbicidů po 90, 45, 22 a 11 dnech. Kalibrační křivka obou herbicidů byla však lomená a v rozmezí vyšších dávek velmi pozvolná, proto z ní nebylo možno přesně stanovit množství herbicidu zbylého po stanovené době rozkladu.

V druhé sérii pokusů se proto rozklad stanovil na základě ED 50 hodnot zjištěných za 30, 20 a 10 dní po aplikaci herbicidů. Poločas rozkladu, tj. doba, za kterou se původní množství herbicidu snížilo na polovinu, činilo u Na-TCA 7 dní a u dalaponu 21 dní. Na-TCA byl však účinnější než dalapon, a proto jeho rezidua i po 21 dnech potlačila růst pšenice více než zbytky dalaponu. Při stanovení reziduí herbicidů v půdě biologickou metodou rozhoduje více reagování rostlin než skutečně zjištěné množství herbicidu.

biologická metoda

ЗЕМАНЕК И. (Институт защиты растений, Прага - Рузыне) *Определение периода полураспада гербицида Na-TCA и далапона в почве при тепличных условиях*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 127—132, 1969

Скорость разложения гербицидов в почве определялась биологическим методом. В качестве тест-растения бралась озимая пшеница.

В первой серии опытов определялось разложение трех доз гербицидов спустя 90, 45, 22 и 11 дней. Калибровочная кривая, однако, обоих гербицидов представляет собой ломаную, а в пределах высших доз сравнительно равномерную, поэтому по ней нельзя было точно определить количество гербицида, оставшегося после определенного времени разложения.

Поэтому во второй серии опытов разложение определялось на основе ED 50 величин, установленных через 30, 20 и 10 дней после применения гербицидов. Период полураспада, т. е. время, в течение которого исходное количество внесенного гербицида сократится наполовину, у Na-TCA составлял 7 дней, у далапона — 21 день. Однако, Na-TCA был более эффективен, чем далапон, и поэтому его остаточное последствие еще после 21 дня подавляло больше рост пшеницы, чем остатки далапона. При определении остаточного последствия гербицидов в почве при помощи биологического метода решающим является реакция растений, а не фактически установленное количество гербицидов.

биологический метод

ZEMÁNEK J. (Institut für Pflanzenschutz, Praha-Ruzyně). *Bestimmung der Halbwertszeit der Zersetzung der Herbiziden Na-TCA und Dalapon im Boden unter Gewächshausbedingungen*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 127—132, 1969.

Die Zersetzungsgeschwindigkeit der Herbiziden im Boden wurde mittels der biologischen Methode bestimmt. Als Testpflanze wurde Winterweizen angewandt.

In der ersten Serie der Versuche wurde die Zersetzung von drei Herbizidengaben nach 90, 45, 22 und 11 Tagen festgestellt. Die Kalibrationskurve beider Herbiziden war jedoch gebrochen und in der Spanne höherer Gaben sehr langsam, deshalb war es nicht möglich mittels ihr die Menge der nach der festgesetzten Zersetzungszeit der übrigen genau zu bestimmen.

In der zweiten Versuchsserie wurde deshalb die Zersetzung auf Grund der ED 50-Werte, die während 30, 20 und 10 Tagen nach der Applikation der Herbiziden festgestellt wurden, bestimmt. Die Halbwertszeit der Zersetzung, d. i. die Zeit, während welcher die ursprüngliche Menge der Herbiziden auf die Hälfte herabgesetzt wird, betrug bei Na-TCA 7 Tage und bei Dalapon 21 Tage. Auf TCA war es jedoch wirkungsvoller als Dalapon und deshalb unterdrückten seine Residuen auch nach 21 Tagen das Wachstum des Weizens mehr als die Reste des Dalapons. Bei der Festsetzung der Herbizidenresiduen im Boden mittels biologischer Methode ist also mehr das Reagieren der Pflanzen als die tatsächlich festgestellte Herbizidenmenge entscheidend.

Biologische Methode

Adresa autora:

Doc. ing. Jiří Zemánek, CSc., Ústav ochrany rostlin, Praha-Ruzyně 507.

ÚČINNOST NĚKTERÝCH INSEKTICIDŮ PŘI PLOŠNÉM OŠETŘENÍ PŮDY PROTI DRÁTOVCŮM

J. DIRLBEK, J. BERÁNKOVÁ

DIRLBEK J., BERÁNKOVÁ J. (Institute of Plant Protection, Praha-Ruzyně). *The Effectiveness of Certain Insecticides Applied in Sheet Soil Treatment against Wireworms*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 133–138, 1969.

In the years 1966 and 1967 we investigated the effectiveness of seven powdery and granulated insecticides applied against wireworms (*Agriotes sputator* L.) to the whole area together with a simultaneous working-in into the soil. With regard to their biological effectiveness if applied to the whole area promising appear to be the preparations Lindan, Diazinon, and Heptachlor in per hectare doses of 3 kg of the active substance. 21 days after application these insecticides show an effectiveness of 60–85 per cent, increasing (especially in the case of Diazinon) to up to 80–85 per cent in 72 days after application. After six months a petering out of the effectiveness can be observed. In a comparison of the significance of the differences between the results of the biological testing of all examined preparations residua can be found still after 6 months. The lowest residual toxicity in 6 months after application was that of granulated Disulfoton applied in a per hectare dose of 3 kg of the active substance, of powdery Heptachlor applied in a per hectare dose of 1 kg of the active substance, and of powdery Lindan in a per hectare dose of 1 kg of the active substance. The largest residua were determined in the case of powdery Heptachlor applied in a per hectare dose of 3 kg of the active substance.

soil pests; wireworms; *Agriotes sputator* L.; whole-area soil disinfection; effectiveness of preparation; soil residua

Rozsáhlá literatura o insekticidech, používaných k plošné aplikaci proti půdním škůdcům, nedává dosti jasný přehled o účinnosti jednotlivých preparátů, jejich perzistenci v půdě a často se opomíjelo i hledisko hygienickotoxikologické. Z klasických insekticidů, používaných k plošné aplikaci proti půdním škůdcům, je nejvíce údajů o DDT, HCH, heptachloru, chlordanu, endrinu, aldrinu a dieldrinu. Z hygienickotoxikologických a ekonomických důvodů většina států upustila nebo upouští od používání endrinu, dieldrinu a aldrinu, HCH i DDT k plošné aplikaci proti půdním škůdcům. Do popředí se v posledních letech dostal z organofosfátů diazinon (v granulované formě) pro své výhodné hygienickotoxikologické vlastnosti.

Většina autorů se ve svých závěrech z experimentálních prací s plošnou aplikací insekticidů proti půdním škůdcům shoduje, že pro omezení škod na polních kulturách dostačují dávky 2 až 3 kg účinné látky na hektar. Účinnost insekticidů je podmíněna zapravením do půdy, fyzikálními a chemickými vlastnostmi půdy, teplotou, intenzitou srážek. Přípravky nedokonale zapravené do půdy ztrácejí daleko rychleji účinnost než dobře zapravené. Svědčí o tom údaje o rychlosti rozpadu DDT a endrinu na povrchu půdy. DDT na povrchu půdy ztrácí během 24 hodin 10 % své účinnosti, Endrin až 50 % (Mulla 1960). V alkalických půdách ztrácejí insekticidy všeobecně rychleji účinnost než v půdách kyselých (Lichtenstein, Polívka 1959). Perzistence HCH v půdě je za běžných provozních podmínek 3–6 let (Shorey, Evans 1958), v rašelinné půdě 11 let (Lichtenstein, Polívka 1959). U lindanu dochází k rozpadu během 1–4 let (Fuchs 1959). Heptachlor se v půdě mění na heptachlor - epoxid (Gannon, Decker 1960, Johnsen a kol. 1960) a přetrvává v půdě 3–5 let (Blake a kol. 1959), v některých případech až 7 let (Snapp 1960).

Chlordan ztrácí účinnost v půdě za 7 let (Shorey, Evans a kol. 1958), v rašelinných půdách byl zjištěn ještě po 12 letech (Lichtenstein, Polívka 1959). Aldrin se v půdě rozkládá na dieldrin a jeho toxicita se udržuje 4 roky (Lichtenstein, Polívka 1959). Dieldrin byl v půdách zjištěn ještě za 3 roky (Begg 1959).

Z organofosfátů používaných v posledních letech více k plošné desinsekci zasluhuje pozornosti především granulovaný diazinon. Jeho perzistence v půdě je podstatně kratší. Podle údajů fy Geigy trvá jeho toxicita v půdě pouhých 14 týdnů. Proti drátovcům se používá přibližně ve stejných dávkách účinné látky na hektar jako Lindan nebo Heptachlor. Všeobecně lze konstatovat, že rezidua přípravků jsou větší v jílovitých půdách než v půdách písčitých (Lichtenstein, Schultz 1959) a při alkalické reakci půdy (Flockemer 1954).

U chlorovaných uhlovodíků lze na základě dosavadních poznatků počítat s tím, že při plošné aplikaci trvá jejich účinnost na drátovce tři roky, u Diazinonu jedno vegetační období.

MATERIÁL A METODA

V ÚVÚRV v Praze-Ruzyni jsme se zabývali v posledních dvou letech studiem některých insekticidů pro plošné ošetření půdy proti drátovcům. Insekticidy se plošně aplikovaly na pokusných pozemcích ústavu, polní pokusy byly doplněny skleníkovými pokusy ve vegetačních nádobách. Z přípravků se studoval Aldrin, Diazinon, Dieldrin, Disulfoton, Heptachlor, Lindan a Thimet. U Aldrinu a Dieldrinu byla dávka 2,5 kg/ha úč. l., u granulovaného Diazinonu, Disulfotonu a Thimetu 3 kg/ha, u Heptachloru 1,0; 2,5; 3,0 kg/ha. Pozemky byly plošně ošetřeny uvedenými přípravky v první polovině dubna, po ošetření následovalo bezprostředně zavlažení insekticidů a výsev pšenice. Velikost každé pokusné parcely byla 100 m².

Během vegetace měly sumy srážek tyto hodnoty: duben 22,4 mm, květen 104,3 mm, červen 47,0 mm, červenec 48,3 mm, srpen 42,2 mm, září 75,7 mm, říjen 6,2 mm. Typ půdy na pokusných pozemcích - hnědozem, druh půdy - jílovitohlinitá. Zamoření pozemků drátovci se zjišťovalo půdními výkopky (50×50×90 cm). Průměrné zamoření bylo 40 drátovců na 1 m², stáří drátovců v polních pokusech bylo dva roky.

Účinnost insekticidů na drátovce se poprvé hodnotila v době vegetace v polovině července, podruhé ke konci vegetace v polovině října. V polních pokusech se použila metoda půdních výkopků o velikosti 0,25 m² (ve čtyřech opakováních, tj. 1 m²). V době před aplikací insekticidů se většina drátovců nacházela 2–10 cm pod povrchem půdy. Výsledky z jednotlivých variant se porovnávaly s výkopky z kontrolních pozemků. K ověření spolehlivosti metody půdních výkopků pro posouzení účinnosti insekticidů z plošné aplikace, jsme založili ještě laboratorní testy.

Při skleníkových testech ve vegetačních nádobách se použilo vždy 20 drátovců. Stáří pokusného materiálu (*Agriotes sputator* L.) bylo dva roky. Vrchní vrstva zeminy (2 cm) byla promíchána insekticidy v dávce, která odpovídala dávce účinné látky na hektar v polních pokusech. Vegetační nádoby byly osety pšenicí. Pokusy ve skleníku jsme zalévali každý třetí den 200 ml vody na vegetační nádobu. Účinnost insekticidů se hodnotila 21. den a 72. den po aplikaci. Po skončení vegetace se stanovilo množství insekticidu v půdě biologickými testy na *Drosophila melanogaster* F. Zemina pro biologické testy byla odebírána na parcelách z vrstev 2 cm pod povrchem půdy a do hloubky 5 cm. Biologická účinnost na drosofilu se hodnotila po 5 dnech. Účinnost se hodnotila Abbotovým vzorcem, průkaznost rozdílu χ^2 - testem.

VÝSLEDKY

V letech 1966 a 1967 jsme studovali účinnost některých poprachových a granulovaných insekticidů na drátovce. Pozornost jsme rovněž věnovali rychlosti rozkladu insekticidů v půdě a časovému průběhu detoxikace.

U polních pokusů se účinnost přípravků hodnotila za 3 měsíce po aplikaci. Nejslabší účinnost vykazují přípravky Thimet a Disulfoton. Ostatní mají účinnost vyrovnanou a odpovídající výsledkům dosaženým u nás i v zahraničí. Po dalších třech měsících je již patrné odeznívání účinnosti u všech zkoušených přípravků. Pravděpodobně podzimní dešťové srážky silně ovlivnily vyplavování a rozklad toxických složek v půdě, čímž silně poklesla reziduální toxicita.

Z hlediska sezónní aktivity a fyziologického stavu drátovců, je pokles účinnosti toxického působení přípravků rovněž odůvodnitelný. Celková pohybová aktivita drátovců je na podzim nižší, nepřicházejí proto při přemísťování do styku s toxickými složkami v půdě. Příjem potravy (i vyhledávání potravy) je omezeno. Zvýšený obsah lipoidních látek v těle drátovců na podzim prokazatelně snižuje jejich citlivost vůči insekticidům. Proto bylo nutno pokusy zakončit stanovením množství toxic-

I. Úmrtnost drátovců *Agriotes sputator* L. v ošetřené půdě (3 měsíce po aplikaci insekticidu). — Mortality of wireworms *Agriotes sputator* L. in treated soil (3 months after application of the insecticide)

Přípravek	Biologická účinnost v %	χ^2
Heptachlor*)	85	0
Dieldrin	60	+
Aldrin	70	+
Diazinon	60	+
Thimet	25	+
Kontrola	00	+
Disulfoton	55	+
Lindan	75	—

*) standard

II. Úmrtnost drátovců *Agriotes sputator* L. v ošetřené půdě (6 měsíců po aplikaci insekticidu). — Mortality of wireworms *Agriotes sputator* L. in treated soil (6 months after application of the insecticide)

Přípravek	Biologická účinnost v %	χ^2
Heptachlor*)	35	0
Dieldrin	25	—
Aldrin	35	—
Diazinon	10	+
Thimet	10	+
Kontrola	00	+
Disulfoton	10	+
Lindan	30	+

*) standard

III. Účinnost přípravků na dvouleté larvy *Agriotes sputator* L. (hodnoceno 21. den po aplikaci). — Effectiveness of preparations on two-years old larvae of *Agriotes sputator* L. (evaluated on the 21 st day after application)

Přípravek	Biologická účinnost v %	χ^2
Heptachlor*)	70	0
Dieldrin	65	—
Aldrin	65	—
Diazinon	60	—
Thimet	25	+
Kontrola	00	+
Disulfoton	30	+
Lindan	80	—

*) standard

IV. Účinnost přípravků na dvouleté larvy *Agriotes sputator* L. (hodnoceno 72. den po aplikaci). — Effectiveness of preparations on two-years old larvae of *Agriotes sputator* L. (evaluated on the 72nd day after application)

Přípravek	Biologická účinnost v %	χ^2
Heptachlor*)	80	0
Dieldrin	80	—
Aldrin	75	—
Diazinon	80	—
Thimet	40	+
Kontrola	00	+
Disulfoton	40	+
Lindan	85	—

*) standard

kých látek v půdě, aby se alespoň částečně objasnila příčina poklesu účinnosti insekticidů. Literární údaje o perzistenci insekticidů v půdě tak silnému poklesu nenasvědčují.

U skleníkových pokusů se sledovala účinnost sedmi přípravků na drátovce v krátkém časovém intervalu po ošetření ve vegetačních nádobách (tab. III).

Zdá se, že poměrně vysoká úmrtnost drátovců je v tomto případě ovlivněna vyhledáváním potravy (klíčících zrn), která leží těsně pod toxickou zónou půdy. Největší procento poškozených rostlin zpravidla tvoří rostliny překousané nad zrnem. Drátovci se tudíž při žíru dostali přímo do toxické vrstvy půdy. Po delším časovém intervalu proplavují se insekticidy z původní povrchové zóny půdy do větších hloubek; zvyšuje se i úmrtnost drátovců.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-
2	1,80		+	-	-	-	-	+	+	+	-	-
3	12,70	5,05		-	-	-	-	+	-	-	-	-
4	9,47	3,02	0,26		-	-	-	+	-	-	-	-
5	5,07	0,59	2,20	0,93		-	-	+	+	-	-	-
6	2,69	0,08	3,82	2,07	0,22		-	+	+	-	-	-
7	6,67	1,56	1,03	0,23	0,23	0,90		+	-	-	-	-
8	54,42	38,81	18,07	22,19	30,93	35,40	26,44		+	+	+	+
9	16,48	7,60	0,26	1,07	4,08	6,07	2,31	14,33		-	-	+
10	10,97	3,96	0,06	0,06	1,50	2,87	0,55	20,10	0,60		-	-
11	5,53	1,03	1,53	0,52	0,06	0,51	0,05	33,53	3,07	0,95		-
12	2,93	0,13	3,54	1,87	0,16	0,00	0,77	34,92	5,73	2,64	0,42	

1. Průkaznost účinnosti - χ^2 . — Significance of effectiveness - χ^2

V tab. IV je patrné zejména prudké stoupnutí úmrtnosti u Diazinonu a poměrně malé zvýšení u Lindanu. V literatuře jsou rovněž popsány rychlejší účinky Lindanu než např. Heptachloru. Uvádí se však, že po čtyřech měsících se účinky obou přípravků vyrovnávají (Šál y 1967). U ostatních přípravků jsme zaznamenali zvýšení účinnosti v průměru o 10—15 %.

U biologických testů s drosofilou jsme dostali výsledky svědčící o prudkém poklesu toxicity. Nejnižší reziduální toxicita u testu s drosofilou se zjistila za 6 měsíců po aplikaci 3 kg granulovaného Disulfotonu, u práškovitého Heptachloru v dávce 1,0 kg a u práškovitého Lindanu v dávce 2,0 kg/ha účinné látky. Nejvyšší rezidua jsme zjistili u práškovitého Heptachloru v dávce 3,0 kg/ha. Při porovnání průkaznosti rozdílu mezi výsledky biologického testu (obr. 1) jsou u všech studovaných přípravků zjistitelná rezidua v půdě ještě po 6 měsících.

V. Biologická účinnost přípravků použitých k plošné dezinfekci půdy (reziduální toxicita testována na drosophile po 6 měsících od aplikace do půdy v polních podmínkách). — The biological effectiveness of preparations used for whole area disinfection of soil (residual toxicity tested with *Drosophila* 6 months after application to soil under field conditions)

Číslo přípravku	Přípravek	Množství účinné látky v kg/ha	Biologická účinnost v %	χ^2
1	Heptachlor*)	3,0	51,4	0
2	Heptachlor	2,5	41,3	—
3	Heptachlor	1,0	24,8	+
4	Dieldrin	2,5	28,4	+
5	Aldrin	2,5	35,3	+
6	Diazinon	3,0	39,0	—
7	Thimet	3,0	32,0	+
8	Kontrola	—	—	+
9	Disulfoton	3,0	21,3	+
10	Lindan	2,0	26,6	+
11	Lindan	2,5	33,7	+
12	Lindan	3,0	38,5	—

*) standard

Prokazatelně silnější rezidua byla zjištěna u Heptachloru v dávkách 3,0 a 2,5 kg/ha. Tato reziduální toxicita při srovnání s váhovým množstvím účinné látky v biologických testech s drosofilou odpovídá hodnotě 0,02–0,05 ppm. Další testování na účinnost ošetřené půdy proti drátovcům dávalo negativní výsledky.

DISKUSE

Při studiu účinnosti insekticidů používaných k plošné aplikaci v ochraně zemědělských kultur proti drátovcům byla zjištěna podstatně kratší doba účinnosti než je uváděna v literatuře (Fuchs 1959, Blake a kol. 1959, Lichtenstein, Polívka 1959, Begg 1959). Biologická účinnost během vegetace odpovídala literárním údajům (Polakovič a kol. 1965, Šály 1967, Ondrejka 1964, Persin 1962, Anglade 1959, Guthrie a kol. 1963). Pro plošnou aplikaci jak z hlediska hygienickotoxikologického, tak i biologické účinnosti proti drátovcům je možno považovat Lindan, Diazinon a Heptachlor v dávkách 3,0 kg/ha účinné látky za vyhovující v současné době. Perspektivně bude zřejmě v chemickém boji s půdními škůdci v zemědělských kulturách stále více převládat Diazinon pro své výhodné hygienickotoxikologické vlastnosti. Pro srovnání je možno uvést údaje o jedovatosti těchto tří přípravků pro teplokrevné obratlovce.

Diazinon je přibližně stejně jedovatý jako gama HCH (Lindan), ale má tu výhodu, že se v těle nekumuluje (Zbirovský, Myška 1957). Heptachlor je v porovnání s Lindanem jedovatější vůči teplokrevným živočichům. Jeho průměrná letální dávka se pohybuje od 68 do 135 mg/kg, u Lindanu 100–200 mg/kg váhy (Pajkin, Sazonova 1960).

Literatura

- ANGLADE P., 1959, Comparaison des méthodes de traitements du sol „complets“ et „localisés“ contre les larves d'elatérides nuisibles au maïs. *Phytiatrie-Phytopharmacie* 8, 1 : 9–16.
- ARTHUR B. W., HUCHE L. L., 1959, Soil applications of insecticides for control of tobacco thrips on peanuts. *J. Econ. Ent.* 52, 3 : 451–452.
- BEGG J. A., 1959, Control of the eastern field wireworm, *Limoniopsis agonus* (Say) in early potatoes in Ontario by application of insecticides to the soil. *Canad. J. Plant. Sci.* 39, 1 : 342–349.
- BLAKE G. H., EDEN W. G., HAYS K. L., 1959, Residual effectiveness of chlorinated hydrocarbon for control of the imported fire ant. *J. Econ. Ent.* 52, 1 : 1–3.
- FLOCKEMER F. B., LOEFLER E. S., 1954, Insecticide fertilizer combinations. *Agricultural Chemicals* 9, 2 : 42–44.
- FUCHS W. H., 1959, Entwicklung der Bodenentseuchungsmethoden und ihrer Probleme. *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Fortswirtschaft, Berlin-Dahlem* 97 : 93–99.
- GANNON N., DECKER G. C., 1960, The excretion of Dieldrin, DDT and Heptachlor Epoxide in milk of dairy cows fed on pastures treated with Dieldrin, DDT and Heptachlor. *J. Econ. Ent.* 53, 3 : 411–415.
- GUTHRIE F. E., RABB R. L., MOUNT D. A., 1963, Distribution and control of cyclodiene-resistant wireworms attacking tobacco in North Carolina. *J. Econ. Ent.* 56, 1 : 7–10.
- JOHNSON R. E., DAHM P. A., RUSK H. W., FAIRCHILD M. L., FREEMAN A., 1960, Heptachlor residues on corn stover in relation to dairy cattle feeding. *J. Econ. Ent.* 53, 1 : 19–22.
- LICHTENSTEIN E. P., POLÍVKA J. B., 1959, Persistence of some chlorinated hydrocarbon insecticides in turf soils. *J. Econ. Ent.* 52, 2 : 289–293.
- LICHTENSTEIN E. P., SCHULTZ K. R., 1959, Breakdown of Lindane and Aldrin in soils. *J. Econ. Ent.* 52, 1 : 118–124.
- MULLA M. S., 1960, Loss of chlorinated hydrocarbon insecticides from soil surface in the field. *J. Econ. Ent.* 53, 4 : 650–655.
- ONDREJKA J., 1964, Proti půdnym škodcom. *Agrochémia* 3 : 43–44.

- PAJKIN D. M., SAZONOVA I. N., 1960, Jady dlja borby s počvoobitajuščimi vrediteljami. Zaščita rastenij ot vreditel'ej i boleznej 2 : 39.
- PERSIN S. A., 1962, Sovmestnoje vnešeniej gerbicidov, insekticidov i mineral'nych udobrenij. Zaščita rastenij ot vreditel'ej i boleznej 7, 1 : 25.
- SHOREY H. H., EVANS W. G., BURRAGE R. H., GYRISCO G. G., 1958, The residual effect of insecticides applied to meadow and pasture sod for control of the european chafer. J. Econ. Ent. 51, 6 : 765—767.
- SNAPP O. I., 1960, Soil treatments in lieu of spraying for plum curculio control in peach orchards. J. Econ. Ent. 53, 3 : 439.
- ŠÁLY A., 1967, Vplyv ošetrenia pôdy Lindanom a Heptachlórom na úmrtnosť drátovcov na ozimej pšenici. Sb. ÚVTI, Ochr. rostl. 3, 4 : 253—256.
- ZBÍROVSKÝ M., MYŠKA J., 1957, Insekticidy, fungicidy, rodenticidy. ČSAV, Praha.

Došlo dne 18. 3. 1968

DÍRLBEK J., BERÁNKOVÁ J. (Ústav ochrany rostlin, Praha-Ruzyně). *Účinnost některých insekticidů při plošném ošetření půdy proti drátovcům*. Ochr. rostl. (Praha) 5 (2) : 133—138, 1969.

V letech 1966 a 1967 jsme studovali účinnost sedmi poprachových a granulovaných insekticidů na drátovce (*Agriotes sputator* L.) při plošné aplikaci se současným zapravením do půdy. Zároveň jsme sledovali rychlost rozkladu těchto přípravků v půdě. Vzhledem k biologické účinnosti jsou pro plošnou aplikaci perspektivní přípravky Lindan, Diazinon a Heptachlor v dávkách 3 kg/ha účinné látky. Tyto insekticidy mají účinnost 21 dní po aplikaci 60—85 %, a stoupá (zejména u Diazinonu) až na 80—85 % za 72 dní po aplikaci. Po 6 měsících je patrné odeznívání účinnosti. Při porovnání průkaznosti rozdílů mezi výsledky biologického testu jsou u všech studovaných přípravků zjištělná rezidua v půdě ještě po 6 měsících. Nejnižší reziduální toxicitu za 6 měsíců po aplikaci měly granulovaný Disulfoton v dávce 3 kg/ha úč. l., práškovitý Heptachlor v dávce 1 kg/ha úč. l. a práškovitý Lindan v dávce 1 kg/ha úč. l. Nejvyšší rezidua byla u práškovitého Heptachloru v dávce 3 kg/ha účinné látky.

půdní škůdci; drátovci; *Agriotes sputator* L.; plošná desinfekce půdy; účinnost přípravků; rezidua v půdě

ДИРЛБЕК Я., БЕРАНКОВА Я. (Институт защиты растений, Прага - Рузыне) *Эффективность некоторых инсектицидов при поверхностной обработке почвы от шелкоунов*. Оchr. rostl. (Praha) 5 (2) : 133—138, 1969

В 1966—1967 гг. нами изучалась эффективность семи порошкообразных и гранулированных инсектицидов от шелкоуна посевной (*Agriotes sputator* L.) при поверхностном применении с одновременной заделкой их в почву. Параллельно нами изучалась скорость разложения этих препаратов в почве. Принимая во внимание биологическую эффективность, перспективными препаратами для поверхностного применения являются Линдан, Диазинон и Гептахлор при дозах 3 кг/га действующего вещества. Эффективность этих инсектицидов составляет 60—85 % спустя 21 день после их применения, которая (в частности у Диазинона) возрастает вплоть до 80—85 % спустя 72 дня после применения. После 6 месяцев заметно остаточное последствие инсектицидов. При сравнении достоверности различий между результатами биологического теста у всех изучаемых препаратов можно установить их остаточное последствие в почве еще после 6 месяцев. Самую низкую остаточную токсичность через 6 месяцев после применения имели гранулированный Дисульфотон при дозе 3 кг/га действующего вещества, порошкообразный Гептахлор при 1 кг/га действующего вещества и порошкообразный Линдан при дозе 1 кг/га действующего вещества. Самое большое остаточное последствие было у Гептахлора при дозе 3 кг/га действующего вещества.

почвенные вредители; шелкоу посевной; *Agriotes sputator* L.; поверхностная дезинфекция почвы; эффективность препаратов; остаточное последствие

Adresa autorů:

Ing. Jan D í r l b e k, CSc., ing. J a n a B e r á n k o v á, Ústav ochrany rostlin, Praha-Ruzyně 507.

Podepsáno k tisku dne 16. 4. 1969

Šebesta J.: Fyziologická specializace rzi travní ovesné (<i>Puccinia graminis</i> Pers. f. sp. <i>avenae</i> Erikss. et Henn.) v Československu v letech 1965 a 1966	75
Danko J., Michalíková A.: Vplyv niektorých faktorov na klíčenie chlamydospór prasej sneti pšeničnej <i>Ustilago tritici</i> (Pers.) Jens.	81
Křišťan F.: Vliv základních agrotechnických opatření na zaplevelení ozimého žita	87
Žďárský J.: K biologické charakteristice peronospory řepné (<i>Peronospora schachtii</i> Fuck.)	97
Koula V., Cingrošová K.: Vliv oxychloridu měďnatého na aktivitu některých enzymů a obsah frakcí dusíku v listech bramboru	103
Kúdela V.: Příčiny předčasného řídnutí vojtěškových porostů	109
Jermoljev E., Albrechtová L., Pozděna J.: Izolace protilátek z antisér proti rostlinným virům	117
Polák J., Klír O.: Elektronová mikroskopie a antigenní vlastnosti izolátu viru obecné mozaiky hrachu z hrachoru vonného	123
Zemánek J.: Stanovení poločasu rozkladu herbicidu Na-TCA a dalaponu v půdě za skleníkových podmínek	127
Dirlbek J., Beránková J.: Účinnost některých insekticidů při plošném ošetření půdy proti drátovcům	133

СОДЕРЖАНИЕ

Шебеста Я.: Физиологическая специализация линейной ржавчины овса в Чехословакии в 1965 по 1966 гг. (80). — Данко Я., Михаликова А.: Влияние некоторых факторов на прорастание хламидоспор пыльной головни пшеницы *Ustilago tritici* (Pers.) Jens (86). — Кржиштян Ф.: Влияние основных агротехнических мероприятий на засорение озимой ржи (95). — Ждирский Я.: К биологической характеристике пероноспоры (*Peronospora schachtii* Fuck.) (101). — Коула В., Цингрошова К.: Влияние оксихлорида медного на активность некоторых энзимов и на содержание фракции азота в листьях картофеля (106). — Кудела В.: Причины преждевременного изреживания люцерны (116). — Ермольев Е., Альбрехтова Л., Поздена Я.: Изоляция антител из антисывороток против вирусов растений (122). — Полак Я., Клир О.: Электронная микроскопия и антигенные свойства изолята вируса общей мозаики гороха из душистого горошка (126). — Земáнек Я.: Определение периода полураспада гербицида Na-TCA и далапона в почве при тепличных условиях (132). — Дирлбек Я., Беранкова Я.: Эффективность некоторых инсектицидов при поверхностной обработке почвы от щелкунов (138).

CONTENT

Šebesta J.: Physiological Specialization of Oat Stem Rust *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn. in Czechoslovakia during the years 1965 and 1966 (75). — Danko J., Michalíková A.: The Influence of Certain Factors on the Germinating of the Chlamydospores of Loose Smut of Wheat *Ustilago tritici* (Pers.) Jens (81). — Křišťan F.: The Influence of Basic Agrotechnical Measures on the Weed Infestation of Winter Rye (87). — Žďárský J.: Downy Mildew of Beet (*Peronospora schachtii* Fuck.) (97). — Koula V., Cingrošová K.: The Influence of Cupric Oxide Chloride on the Activity of Certain Enzymes and on the Content of Nitrogen Fractions in Potato Leaves (103). — Kúdela V.: The Causes of Premature Dying of Lucerne (109). — Jermoljev E., Albrechtová L., Pozděna J.: Isolation of Antibodies from Antisera against Plant Viruses (117). — Polák J., Klír O.: Electron Microscopy and the Antigenic Properties of the Virus of Common Pea Mosaic from *Lathyrus odoratus* (123). — Zemánek J.: Determination of the Half-Life of the Decomposition of the Na-TCA and Dalapon Herbicides in the Soil under Glass-House Conditions (127). — Dirlbek J., Beránková J.: The Effectiveness of Certain Insecticides Applied in Sheet Soil Treatment against Wireworms (133).

INHALT

Šebesta J.: Physiologische Spezialisierung des Haferschwarzrostes in der Tschechoslowakei in den Jahren 1965 und 1966 (res. E/75). — Danko J., Michalíková A.: Einfluß einiger Faktoren auf die Keimung der Chlamydosporen des Weizenflugbrands *Ustilago tritici* (Pers.) Jens (86). — Křišťan F.: Einfluß der grundlegenden agrotechnischen Maßnahmen auf die Verunkrautung des Winterroggens (95). — Žďárský J.: Zur biologischen Charakteristik des falschen Rübenmehltaus (*Peronospora schachtii* Fuck.) (102). — Koula V., Cingrošová K.: Einfluß des Kupferoxychlorids auf die Aktivität einiger Enzyme und auf den Gehalt der Stickstofffraktionen in den Kartoffelblättern (107). — Kúdela V.: Ursachen des vorzeitigen Dünnerwerdens der Luzernebestände (res. E/109). — Jermoljev E., Albrechtová L., Pozděna J.: Isolation der Antikörper aus Antiseren gegen Pflanzenviren (res. E/117). — Polák J., Klír O.: Elektronenmikroskopie mit antigener Eigenschaft des Virusisolates der allgemeinen Erbsenmosaik aus der wohlriechenden Platterbse (res. E/123). — Zemánek J.: Bestimmung der Halbzeit der Zersetzung der Herbizide Na-TCA und Dalapon im Boden unter Gewächshausbedingungen (132). — Dirlbek J., Beránková J.: Wirkung einiger Insektiziden bei der Flächenbodenpflege gegen Drahtwürmer (res. E/133).

TABLE DES MATIERES

Šebesta J.: Spécialisation physiologique de la rouille noire sur l'avoine (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn.) en Tchécoslovaquie au cours des années 1965 et 1966 (res. An/75). — Danko J., Michalíková A.: Influence de certains facteurs sur la germination des chlamydospores du charbon nu sur le blé *Ustilago tritici* (Pers.) Jens (res. An/81, Al/86). — Křišťan F.: Influence des mesures agrotechniques principales sur le taux de mauvaises herbes dans le seigle d'hiver (res. An/87, Al/95). — Žďárský J.: Caractéristique biologique du mildiou de la betterave (*Peronospora schachtii* Fuck.) (res. An/97, Al/102). — Koula V., Cingrošová K.: Influence de l'oxychlorure de cuivre sur l'activité de certaines enzymes et la teneur en fraction de l'azote dans les feuilles de la pomme de terre (res. An/103, Al/107). — Kúdela V.: Causes de l'éclaircissement précoce des cultures de luzerne (res. An/109). — Jermoljev E., Albrechtová L., Pozděna J.: Isolation des anticorps à partir des antisérums utilisés contre les virus végétaux (res. An/117). — Polák J., Klír O.: Microscopie électronique et propriétés antigeniques du produit d'isolation du virus de la mosaïque commune du pois, provenant de la gesse odorante (res. An/123). — Zemánek J.: Détermination de la période de décomposition de l'herbicide Na-TCA et de dalapone dans le sol, les conditions étant celles de serre (res. An/127, Al/132). — Dirlbek J., Beránková J.: Efficacité de certains insecticides épanchés sur la surface du sol dans la lutte contre les taupins (res. An/133).

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 5, Václavská ul. 12, Praha 2.