

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA



3

ROČNÍK 32 (LIX)
PRAHA
BŘEZEN 1986
CENA 18 Kčs
ROVYAM 32 (3)
225-336
CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, DrSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Jan Baier, DrSc., ing. Ivo Bareš, CSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Rudolf Findejs, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., doc. ing. Jozef Húska, CSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, DrSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., ing. Luboš Schmidt, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., prof. ing. Ján Švihra, DrSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., doc. ing. František Vlček, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc., ing. Ludmila Zeniščeva, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. František Hron, DrSc.

Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1986

■
Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541-9. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

■
Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research projects in the line of the plant production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben von Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Praha 2, Slezská 7.

REAKCE SEMEN NĚKTERÝCH DRUHŮ TRAV NA SUBLIMAČNÍ SUŠENÍ

J. Vlk, S. Čuriová, V. Vacek

VLK, J. — ČURIOVÁ, S. — VACEK, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně; OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko u Brna): *Reakce semen některých druhů trav na sublimační sušení*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (3) : 225-228.

Pro vysušení semen jílku mnohokvětého, jílku vytrvalého, lipnice luční, srhy říznačky, košťavy luční a bojínku luční bylo použito sublimační sušení (72 hodin při -50°C a 36 hodin při teplotě $27,5^{\circ}\text{C}$ a tlaku 13 Pa). Podařilo se snížit vlhkost semen u použitých druhů mimo bojínku pod hranici 7 %. U semen bojínky byla zjištěna vlhkost po sušení 7,2 %. Sublimační sušení nemělo negativní vliv na klíčivost semen jílku mnohokvětého, jílku vytrvalého a košťavy luční. K významnému poklesu klíčivosti u vysušeného materiálu ve srovnání s nevysušeným došlo u lipnice (pokles o 15 %), srhy (pokles o 9 %) a bojínku, u kterého byla klíčivost sušeného materiálu o 10 % nižší.

trávy; semena; sublimační sušení; klíčivost

Rozhodujícím faktorem pro uchování klíčivosti semen během dlouhodobého skladování je obsah vody v semeni. Jako optimální je považována vlhkost semen 5–7 % (IBPGR, 1982). Pro dosažení této vlhkosti jsou všeobecně využívány prostory s regulovanou teplotou a vlhkostí, v nichž jsou semena vysušována tak, aby byla zachována klíčivost. Vedle uvedeného postupu je možno využít pro sušení semen také sublimační sušení. Na možnost tohoto způsobu sušení semen upozornil Woodstock et al. (1976) u semen petržele, papriky a cibule.

V předložené práci je ověřen vliv sublimačního sušení na klíčivost semen některých druhů trav.

MATERIÁL A METODY

V pokuse byla použita semena těchto druhů a odrůd trav: jílek mnohokvětý (*Lolium multiflorum* L. — odrůda 'Romul'), jílek vytrvalý (*Lolium perenne* L. — 'Rožnovský'), lipnice luční (*Poa pratensis* L. — 'Rožnovská'), srha říznačka (*Dactylis glomerata* L. — 'Niva'), košťava luční (*Festuca pratensis* Huds. — 'Otava'), bojinek luční (*Phleum pratense* L. — 'Větrovský').

Semenný materiál ze sklizně 1982 byl z jednoho stanoviště. Semena byla sublimačně sušena na zařízení čs. výroby (Frigera Kolín, LZ — 9 BP) při tomto režimu: 72 hodin při -50°C a 36 hodin při teplotě $27,5^{\circ}\text{C}$ a tlaku 13 Pa. Byla zjišťována jednak výchozí vlhkost (neošetřený materiál) a vlhkost po sublimačním sušení (ošetřený materiál) (dle ISTA, 1976). Klíčivost byla hodnocena podle ČSN 46 0610 (1968) na Petriho miskách o průměru 9 cm s třemi výsečemi filtračního

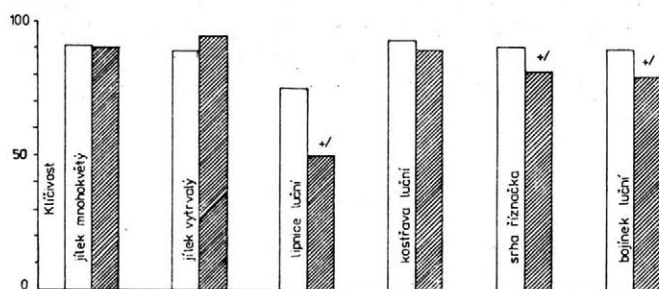
Druh / odrůda	Vlhkost	
	před ošetřením	po ošetření
Jílek mnohokvětý (Romul)	10,5	6,4
Jílek vytrvalý (Rožnovský)	13,0	6,0
Lipnice luční (Rožnovská)	10,0	6,4
Kostřava luční (Otava)	9,6	6,8
Srha laločnatá (Niva)	10,0	6,8
Bojínek luční (Větrovský)	8,0	7,2

papíru navlhčeného 8 ml destilované vody. Jako kontrola sloužila neošetřená semena. U všech vzorků bylo hodnoceno vždy 4 X 100 semen.

Experiment byl vyhodnocen párovým *t*-testem při hladině významnosti $P = 0,01$.

VÝSLEDKY

Použitím sublimačního sušení se podařilo snížit vlhkost semen (tab. I) pod hranici 7 %, mimo bojíneku luční u něhož byla zjištěna po ošetření vlhkost semen 7,2 %, přičemž u tohoto druhu byla právě vlhkost z použitých vzorků semen nejvyšší (8,0 %). Naproti tomu u jílku vytrvalého i při použití semenného materiálu s relativně vysokou výchozí vlhkostí (13,0 %) byla po ošetření dosažena hranice 6 % vlhkosti. Relativně vysoká vlhkost ošetřeného materiálu bojíneku byla pravděpodobně vyvolána anatomickou stavbou semen tohoto druhu. U použitých vzorků semen trav se oproti předpokladům nepodařilo dosáhnout hranice vlhkosti 5 % i méně, jak uvádí Woods et al. (1976), přestože režim vysušování v našem i jeho případě byl téměř stejný.



1. Klíčivost semen trav před sublimačním sušením a po něm (v %) — Germination of grass seed before and after freeze drying (in %)

+ / významný pokles klíčivosti po subl. sušení / kritická hladina významnosti $t=2,353$ /

Při hodnocení klíčivosti (obr. 1) semenného materiálu, vystaveného sublimačnímu sušení [ošetřený] a semen bez sublimačního sušení se ukázalo, že v případě jílku mnohokvětého, kostřavy luční a jílku vytrvalého nebyl zjištěn významný vliv ošetření na klíčivost. Je zajímavé, že klíčivost ošetřeného materiálu jílku vytrvalého byla dokonce o 5 % vyšší.

K významným změnám v úrovni dosažené klíčivosti v negativním smyslu došlo u ošetřeného materiálu lipnice luční (rozdíl vůči neošetřenému činí 15 %), srhy (pokles o 9 %) a bojínku, u kterého byla klíčivost ošetřeného materiálu nižší o 10 %.

Předložené výsledky nejsou zcela jednoznačné, aby ukázaly na pozitivní nebo negativní vliv sublimačního sušení semen trav. Bude nutné pravděpodobně při dalších experimentech věnovat větší pozornost vlivu výchozí vlhkosti před ošetřením a vlivu opětného nasycení semen vodou před jejich naklíčováním nebo výsevem na původní vlhkost. Při orientační zkoušce klíčivosti semen vystavených vlhkosti 95 % relativní vlhkosti vzduchu po dobu jednoho týdne byla dokonce zjištěná klíčivost vyšší (92 %) než je tomu i u neošetřeného materiálu.

Literatura

- WOODSTOCK, L. W. a kol.: Freeze — drying to improve seed storability. Seed Sci. Technology, 1976, s. 301—311.
ČSN 46 0610: Zkoušení osiva. Praha 1968, 135 s.
IBPGR: The using of seed storage facilities for genetic conservation. Rome, 1982, 96 s.
ISTA: Internationale Vorschriften für die Prüfung von Saatgut. Seed Sci. Technology, 1976, č. 3, s. 363—409.

Došlo dne 1. 3. 1984

ВЛК, Й. — ЧУРИОВА, С. — ВАЦЕК, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне; ОСЕВА — НИСИ кормовых культур, Тршебско у Брна): Реакция семян некоторых видов злаков на сублимационную сушку. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 225-228.

Для сушки семян райграсов многоцветкового и многолетнего, мятлика лугового, ежи сборной, овсяницы луговой и тимopheевки луговой пользовались сублимирующим способом (72 часа при -50°C и 36 час. при $27,5^{\circ}\text{C}$ под давлением в 13 Па). Влажность семян удалось довести у этих видов (за искл. тимopheевки) до менее 7 %, а у тимopheевки до 7,2 %. Такая сушка не ухудшает всхожести семян обоих райграсов, мятлики и овсяницы. Всхожесть заметно понизилась у высушенного материала по сравнению с невысушенным у мятлика (на 15 %), ежи (на 9 %) и тимopheевки (на 10 %).

злаки; семена; сублимирующая сушка; всхожесть

VLK, J. — ČURIOVÁ, S. — VACEK, V. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně; OSEVA — Research Institute of Fodder Crop Growing and Breeding, Troubsko u Brna): The Response of the Seeds of Some Grass Species to Freeze Drying. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 225-228.

The seeds of Italian ryegrass, perennial ryegrass, Kentucky bluegrass, cocksfoot, meadow fescue and timothy were dried by freeze drying (72 hours at -50°C and 36 hours at $27,5^{\circ}\text{C}$, pressure 13 Pa). The seed moisture content of all above-mentioned species, except timothy, was reduced below the limit of 7 %. The moisture content of timothy seeds after freeze drying made 7.2 %. Freeze drying had no negative impact on the germination of Italian ryegrass, perennial ryegrass and meadow fescue. A significant decrease in the germination of the treated material, as compared with the untreated one, was observed in Kentucky bluegrass (by 15 %), cocksfoot (by 9 %) and in timothy where the germination of the dried material was by 10 % lower.

grass species; seeds; freeze drying; germination

VLK, J. — ČURIOVÁ, S. — VACEK, V. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyň; OSEVA-Forschungs- und Züchtungsinstitut für Futterpflanzenbau, Troubsko bei Brno): *Reaktion einiger Arten von Gräsern auf Gefriertrocknungsverfahren*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 225-228.

Für die Trocknung von Samen des Welschen und Ausdauernden (Deutschen) Weidelgrases, der Wiesenrispe, des Knäulgrases, des Wiesen-schwingels und des Wiesenlieschgrases wurde das Gefriertrocknungsverfahren (72 Stunden bei -50°C und 36 Stunden bei $27,5^{\circ}\text{C}$ Temperatur und 13 Pa Druck) eingesetzt. Bei Samen der angeführten Arten gelang es, mit Ausnahme des Wiesenlieschgrases, die Feuchtigkeit unter die Grenze von 7 % herabzusetzen. Bei den Wiesenlieschgrassamen wurde die Feuchtigkeit auf 7,2 % herabgesetzt. Das Gefriertrocknungsverfahren hatte keinerlei negative Auswirkung auf die Keimfähigkeit von Samen des Welschen und des Ausdauernden Weidelgrases sowie des Wiesen-schwingels. Zu einer bedeutsamen Beeinträchtigung der Keimfähigkeit bei dem getrockneten Material gegenüber dem unbehandelten kam es bei der Rispe (Rückgang um 15 %), beim Knäulgras (Rückgang um 9 %) und beim Wiesenlieschgras, wo die Keimfähigkeit des getrockneten Materials um 10 % niedriger wurde.

Gräser; Samen; Gefriertrocknungsverfahren; Keimfähigkeit

Adresy autorů:

Ing. Josef Vlk, CSc., ing. Světlana Čuriová, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha-Ruzyň

RNDr. Vladimír Vacek, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko u Brna

ZHODNOCENÍ VLIVU OLOVA V PŮDĚ NA NĚKTERÉ DRUHY ROSTLIN Z ČELEDI LIPNICOVITÝCH A VIKVOVITÝCH

J. Kletečka, Z. Niklasová

KLETEČKA, J. — NIKLASOVÁ, Z. (Ústav vědeckých soustav hospodaření, Praha; Státní statek, Praha): *Zhodnocení vlivu olova v půdě na některé druhy rostlin z čeledi lipnicovitých a vikvovitých*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 229-237.

Olovo má inhibiční vliv na vzházení a objevení se prvních lístků jak u rostlin čeledi lipnicovitých, tak zvláště i vikvovitých. U obilnin došlo k vyrovnání rozdílů ve vzrůstu, způsobených opožděným vzházením a počátečním pomalejším růstem, vlivem přítomného nitrátového aniontu v půdě, zatímco u pícních trav a zejména u vikvovitých rostlin bylo toto zpoždění patrné i v době sklizně. Od koncentrace olova $400 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ půdy se prokazatelně snížila klíčivost a hmotnost sklizených semen pšenice a ječmene jarního i bobu koňského. Ke zdvojnásobení celkového obsahu olova v sušině rostlin došlo při jeho koncentraci $200 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ půdy. V sušině kořenů všech sledovaných rostlin byl vždy nalezen prokazatelně značně vyšší obsah olova než v sušině nadzemních orgánů. Vikvovité rostliny měly olova v nadzemních částech (vzhledem ke kořenům) relativně více než obilniny. Na půdu kontaminovanou sloučeninami olova jsou ze sledovaných rostlin nejcitlivější vikvovité, potom pícní trávy a nejméně citlivé jsou obilniny.

olovo; půda; vikvovité; lipnicovité; kontaminace

Olovo bylo pro svou toxicitu (A s h, 1980) i pro velká množství, která se nepřetržitě dostávají do biosféry, zařazeno na návrh WHO Organizací spojených národů spolu se rtutí, arzénem, kadmiem a selénem mezi nejzávažnější škodlivé prvky, které by měly být ve všech členských zemích pozorně sledovány (M o l d a n, 1979).

Na území naší republiky jsou převládajícími zdroji znečištění prostředí olovem spalování uhlí (B e z a č i n s k ý, 1982), provoz motorových vozidel (K l e t e č k a, 1980) a průmyslová hnojiva, zejména superfosfáty (K a m p e, 1981; F i n d e j s o v á, 1982). Z průmyslových závodů jsou to potom podniky na výrobu instalačního zařízení, barev a laků, výroba baterií i střeliva a hlavně některá odvětví kovozpracujícího průmyslu. V současné době se zvýšenou měrou podílejí i komposty, na jejichž výrobě se zúčastnily čistírenské kaly (Využití odvodněných kalů, 1978).

Přírozené pozadí hodnot olova v půdách je za normálních poměrů (bez antropogenních vlivů znečištění) nejčastěji v rozmezí 2 až $30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ půdy, v průměru 10 až 20 mg (I l j i n, 1981), v blízkosti zdrojů v hodnotách sta $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ půdy (P a u k e r t, 1977).

V přírodních podmínkách ovlivňuje koncentraci těžkých kovů v rostlinách jak faktor genetický mající snahu udržet jejich obsah v pletí-

vech na úrovni vlastního druhu, tak ekologický, který tuto úroveň mění. Podle normativního předpisu pro ČSSR je přípustná hranice pro olovo v potravinách všeobecně $1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ čisté váhy, pro mléko $0,1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ (Vyhláška č. 50/78 ČSR). Za normálních podmínek se v rostlinách nachází 2 až $8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ sušiny, výjimečně až $10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ (Horak, 1979). V kontaminovaných oblastech se však jeho obsah v sušinách jednotlivých orgánů rostlin pohybuje v rozmezí desítek až set $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ sušiny (Curzydło, 1981), a to v závislosti zejména na vzdálenosti od zdroje kontaminace a jeho intenzity (Auerman, 1977; Krečmer, 1982), druhu rostlin (Ellias, 1980; Horak, 1979; Kletečka, 1981), ekologických podmínkách stanoviště (Rabowitz, 1973; Wagner, 1973), délce expozice, tj. vegetačním období (Crumpp, 1980; Maňkovská, 1982) a omytí rostlin před vlastní analýzou vodou či deštěm (Paukert, 1977). Z dalších faktorů se uplatňují ještě vzájemný poměr všech prvků v půdě, antagonismus či synergismus olova k jiným látkám v prostředí (Allinson, 1981; Horak, 1979), charakter povrchu rostliny (listy hladké, lysé nebo chlupaté apod.) a způsob kontaminace (zda kov byl poután povrchovou sorpcí nebo byl přijat z půdy kořenovým systémem rostlin). Podobně jako u živočichů ovlivňuje olovo i u rostlin jejich fyziologické procesy (Cotton, 1981; Chreneková, 1981; Lane, 1978).

Kromě kontaminace rostlin olovem v blízkosti antropogenních zdrojů dochází ve městech k znečištění tržních produktů tímto kovem i při transportu, skladování a prodeji v otevřených stanech v ulicích.

Z půdy (v závislosti na jejich fyzikálních a chemických vlastnostech) přijímá rostlina svou kořenovou soustavou 2 až 20krát méně olova než ze živného roztoku (Chreneková, 1982).

Omezit příjem olova z půdy kořenovým systémem rostlin je možno zvýšením pH půdy (Allinson, 1981), obohacením půdy o organickou hmotu (Hildebrand, 1979) a fosfor (Juráň, 1971).

Porovnávat dosud publikované výsledky různých autorů je velmi obtížné, protože práce nebyly prováděny podle jednotné metodiky, údaje o analýzách bývají nedostatečně dokumentovány a nepřesně a neúplně je definován zdroj emisí olova. Kromě toho jsou při pokusech používány jen rozpustné sloučeniny tohoto kovu, i když olovo se v biosféře vyskytuje převážně ve formě sloučenin nerozpustných. Také koncentrace prvku přesahující $1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ půdy nebo 1 l^{-1} roztoku používané v pokusech se v přírodě vyskytují zatím jen ojediněle. V současné době chybí též dostatečné informace o jeho synergistických nebo antagonistických vztazích k jiným látkám v prostředí.

Cílem této práce bylo posoudit u vybraných druhů rostlin z čeledi lipnicovitých a vikvovitých jejich růst a vývoj v půdě s odstupňovaným množstvím olova a zjistit obsah tohoto kovu přijatého jejich kořenovou soustavou v sušinách jednotlivých orgánů.

MATERIÁL A METODY

Pokus byl proveden ve dvou opakováních. Do Mitscherlichových nádob obsahujících vždy po $5,6 \text{ kg}$ předem zhomogenizované (paterým přehozením a nakonec přesátím přes síto o průměru ok $1 \times 1 \text{ cm}$) a analyzované zeminy (odebrané z pole bylo vyseto posouzené osivo zvolených rostlin. Ke kontaminaci zeminy o průměrné vlhkosti 3% byly použity sloučeniny olova [PbO , PbCl_2 , PbCO_3 ,

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ a PbSO_4 v poměru 36 : 33 : 28 : 2 : 1] promíchané v přesně odváženém množství sterilního křemičitého písku (170 g). Zvolené koncentrace kovu v půdě byly 0 (kontrola), 50, 100, 200, 400, 600 a 1200 mg $\text{Pb} \cdot \text{kg}^{-1}$ půdy. U čtyř vzorků použité zeminy byla zjištěna hodnota pH aktivní (7,4 až 7,6) i výměnná (7,1 až 7,3), obsah uhličitánu vápenatého (0,31 až 0,33 ‰), draslíku (21 až 23 mg. 100 g půdy), fosforu (8,42 až 8,55 mg). Z jejího granulometrického rozboru vyplynulo, že byla použita půda hlinitá a z podkladového materiálu zemědělského podniku šlo o půdní typ černozem. U použitého osiva byla zjišťována jeho klíčivost, čistota (užitná hodnota) a hmotnost 1000 semen.

Některé ze získaných údajů jsou uvedeny v tabulce I.

I. Některé vlastnosti použitého osiva — Some characteristics of the seed

Rostlina	Odrůda	Užitná hodnota	Počet semen vysetých	Setí v cm	
				hloubka	špon
Pšenice jarní	Jara	96,04	68	4	2 × 2
Ječmen jarní	Koral	96,62	68	4	2 × 2
Kukuřice obecná	Topolníky 560	94,43	21	5	4 × 4
Lipnice luční	Rožnovská	39,77	69	0,5	2 × 2
Kostřava červená	Valaška	79,63	67	1	2 × 2
Bob koňský	Chlumecký	87,46	21	6	4 × 4
Jetel luční	Radegast	79,86	71	1	2 × 2
Vojtěška setá	Palava	75,03	69	1	2 × 2

Připravené Mitscherlichovy nádoby byly převezeny do vegetační haly VÚRV v Praze-Ruzyni. Každý třetí den po dobu 21 dní byl jejich povrch polit 50 ml destilované vody. Dešťovými srážkami a těmito zálivkami měla být zajištěna rovnoměrná kontaminace zeminy jak po celé ploše, tak i ve vertikálním směru.

Po uplynutí 3 týdnů byl proveden výsev. Během 147 dnů vegetace byl porost v nádobkách jednak 2X přihnojen vždy 10 ml 8% síranu amonného, hydrosíranu vápenatého a draselného (v poměru 6 : 1 : 3), jednak vedle dešťových srážek zvlhčen ještě v 17 dávkách celkem 1600 ml destilované vody.

Veškerá voda, která protekla do spodní části Mitscherlichovy nádoby, byla vždy ve dnech, kdy nepršelo nebo nebyla prováděna zálivka, nalita zpět na povrch půdy v nádobě.

Během vývoje a růstu rostlin byly z klimatických faktorů sledovány průměrné denní teploty a srážky i celková denní doba slunečního svitu. Sledované klimatické faktory odpovídaly vcelku i ekologickým požadavkům pěstovaných rostlin.

Při sklizni byly nadzemní části rostlin odříznuty asi 1 cm od povrchu půdy, rozděleny podle jednotlivých orgánů, rozřezány (kromě semen) na části 2 až 3 cm dlouhé a sušeny v sušárně při $t = 105^\circ\text{C}$. Kořeny byly po vyjmutí z půdy promývány pod tekoucí vodou a potom usušeny.

Ze získané sušiny bylo z jednotlivých sáčků odváženo vždy 5 g vzorku. Zbytky sušiny jednotlivých orgánů získané od stejné rostliny pěstované v půdě se stejnou koncentrací olova byly smíchány a z této směsi bylo odváženo opět 5 g. Takto ze dvou opakování byly získány celkem tři vzorky s výjimkou u vojtěšky seté, u které byly vzhledem k nízkému výnosu rostlin pěstovaných v půdě s koncentrací Pb 1,2 g. kg^{-1} půdy získány pouze vzorky dva po 3 g sušiny. Sušina všech orgánů byla nakonec spalována při teplotě do 500°C a pak za tepla loužena 1% HNO_3 .

Obsah olova byl v sušině jednotlivých orgánů stanoven metodou atomové absorpční spektrofotometrie na přístroji Varian — Techtron, model 1200, hořák 10 cm, plamen acetylen — vzduch, $\lambda = 217,0 \text{ nm}$.

II. Průměrný obsah olova v sušině jednotlivých částí pokusných rostlin (mg.kg⁻¹ sušiny) — The average content of lead in the dry matter of various parts of the test plants (mg per kg of dry matter)

Rostlina	Části rostlin	Koncentrace Pb v mg.kg ⁻¹ půdy						
		0	50	100	200	400	600	1200
Ječmen jarní	K	7,8	20,3	41,0	101,8	204,4	377,7	716,4
	L	3,9	4,9	6,9	11,4	17,5	20,1	38,3
	V	3,3	4,6	4,8	7,7	9,7	12,2	15,7
	S	0,1	0,2	0,5	0,6	1,3	1,6	2,3
	C	15,1	30,0	53,2	121,5	232,9	411,6	772,7
Bob koňský	K	3,9	8,6	14,1	39,1	50,8	98,3	297,6
	L	3,5	6,1	6,4	8,6	16,5	21,3	38,8
	V	2,4	2,9	4,0	5,2	7,3	9,4	13,0
	S	0,1	0,3	0,3	0,6	1,1	1,5	1,8
	C	9,9	17,9	24,8	53,5	75,7	130,5	351,2
Pšenice jarní	K	5,8	12,7	32,3	107,5	236,8	366,9	684,5
	L	3,6	7,7	12,1	12,9	17,7	22,0	37,9
	V	3,1	3,8	6,0	7,3	9,3	10,6	14,7
	S	0,1	0,3	0,5	0,7	1,4	1,6	2,2
	C	12,6	24,5	50,9	128,4	265,2	401,1	739,3
Kukuřice obecná	K	5,9	9,1	17,7	118,8	265,0	388,1	639,7
	L	4,2	6,6	9,0	10,1	15,9	20,2	31,2
	C	10,1	15,7	26,7	128,9	280,9	408,3	670,9
Jetel luční	K	3,6	7,0	13,3	31,1	41,9	102,0	243,3
	L	2,5	9,5	17,6	28,9	35,9	44,5	56,8
	C	6,1	16,5	30,9	60,0	77,8	146,5	300,1
Lipnice luční	K	8,9	12,5	30,0	64,7	81,0	148,2	321,6
	L	7,5	10,3	11,0	13,1	25,3	30,1	53,7
	C	16,4	22,8	41,0	77,8	106,3	178,3	375,3
Kostřava červená	K	8,8	13,4	29,2	64,9	79,7	152,6	340,6
	L	7,3	11,3	13,0	15,7	31,9	35,1	55,4
	C	16,1	24,7	42,2	80,6	111,6	187,7	396,0
Vojtěška setá	K	3,8	8,1	14,8	32,5	45,5	88,8	284,2
	L	3,2	8,8	13,5	28,1	35,6	43,8	54,6
	C	7,0	16,9	28,3	60,6	81,1	132,6	338,8

VÝSLEDKY A DISKUSE

Počáteční pomalejší intenzita vzcházení a objevení se prvních lístků u všech sledovaných rostlin rostoucích v půdě s vyššími koncentracemi olova (u obilnin při koncentraci Pb $1,2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ půdy, u píceňích trav při konc. 600 mg a u vikvovitých rostlin při konc. 400 mg) byla způsobena především inhibičním vlivem olova v půdě. Současně se však spolupodílel i genotyp rostliny a klimatické faktory (nižší teplota v době klíčení). U obilnin došlo k vyrovnání rozdílů ve vzrůstu způsobených opožděným vzcházením hlavně vlivem přihnojení dusíkem, zatímco u píceňích trav a zejména u vikvovitých rostlin toto zpoždění bylo i v době sklizně patrné.

Vlivem vyšší koncentrace aniontu NO_3^- se také hmotnost sušiny nižšího počtu sklizených obilnin rostoucích v půdě s koncentrací olova $1,2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ půdy nelišila od hmotnosti vyššího počtu rostlin pocházejících z půdy, kde obsah kovu byl značně nižší, popř. i oproti kontrole.

Největší inhibiční vliv olova na vzcházení semen se projevil u vikvovitých rostlin (zvláště jetele lučního a vojtěšky seté). Při koncentraci olova $1,2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ půdy vzešlo jen asi 40 % vysetých semen, zatímco u kukuřice 60 %, u píceňích trav přibližně 70 % a u obilnin až 90 %. Byla-li v půdě koncentrace olova 400 mg, pak tento poměr byl 77 % : 85 % : 90 % : 95 %.

Při koncentraci olova větší než $400 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ půdy se prokazatelně snížila klíčivost a hmotnost sklizených zrn pšenice a ječmene jarního i bobu koňského. Při koncentraci 600 a 1200 mg olova se prodloužily ty části kořenů rostlin, které po celou vegetační dobu byly v půdě. Toto prodloužení bylo zřetelnější u vikvovitých rostlin a méně výrazné u rostlin lipnicovitých. Kromě toho bylo zaznamenáno i černání kořenových čepiček u jetele lučního a vojtěšky seté.

V tabulce II jsou uvedeny souhrnné průměrné výsledky analýz sušin jednotlivých orgánů rostlin (ze dvou opakování a směsného vzorku) na obsah olova v $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ sušiny (K = kořeny, L = stonky s listy, V = klasy, lusky, S = semena, C = celkem).

Ke zdvojnásobení celkového obsahu olova v sušině rostlin došlo při jeho koncentraci $200 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ (tab. III). Od této koncentrace se jeho obsah v sušině orgánů rostlin rychle zvyšoval, a to zejména v kořenech.

III. Obsah olova v nadzemních částech rostlin k jeho obsahu v kořenech — The content of lead in the aerial parts of plants and its ratio to lead content in the roots

Koncentrace Pb v $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ p.	mg Pb v sušině nadzemních částí : kořenům		
	ječmene jarního	pšenice jarní	bobu koňského
200	19,7 : 101,8	20,9 : 107,5	14,4 : 39,1
400	28,5 : 204,4	28,4 : 236,8	24,9 : 50,8
600	33,9 : 377,7	34,2 : 366,9	30,2 : 98,3
1200	56,3 : 716,4	54,8 : 684,5	53,6 : 297,6

Kromě toho je z tab. III patrné, že čím je výsledek poměru u jedné rostliny nižší s výsledkem poměru u rostliny druhé, tím byla i rostlina citlivější k toxickému působení olova (např. při koncentraci 600 mg Pb v půdě je poměr u obou obilnin 1 : 11,1, popř. 1 : 10,7, zatímco u bobu koňského jen 1 : 3,2).

V sušině kořenů všech sledovaných rostlin byl vždy nalezen prokazatelně značně vyšší obsah olova než v sušině nadzemních orgánů. Při koncentraci olova 600 mg . kg⁻¹ půdy činil průměrný obsah kovu v sušině kořenů z jeho celkového množství v celé rostlině u obilnin více jak 90 %, u pícních trav asi 85 % a u vikvovitých rostlin přibližně 70 %, zatímco při koncentraci 1,2 g kovu lze toto zastoupení vyjádřit poměrem 95 % : 88 % : 85 %. Z toho vyplývá, že bobovité rostliny měly olova v nadzemních částech (vzhledem ke kořenům) relativně více než obilniny.

V semenech byl zjištěn obsah olova 1 mg . kg⁻¹ semen (horní hranice hygienicky přípustné normy) při koncentraci olova asi 300 mg . kg⁻¹ půdy u pšenice a ječmene jarního a při konc. přibližně 340 mg u bobu koňského. V sušině lodyh s listy byl nalezen obsah olova 10 mg . kg⁻¹ sušiny (udávaná horní mez přípustného obsahu kovu v krmivech) při koncentraci olova 100 až 200 mg . kg⁻¹ půdy u obilnin a vikvovitých rostlin, u pícních trav dokonce již při koncentraci olova 50 mg . kg⁻¹ půdy.

Z dosud publikovaných literárních údajů vyplývá, že z celkového množství olova nalezeného rozbořem nějaké rostliny pochází jen asi 10 až 20 % z půdy, zatímco ostatní množství je z atmosféry. Tento závěr lze připustit jen za předpokladu, že rostlina rostla v půdě s nižší koncentrací olova, tj. asi do 100 až 200 mg . kg⁻¹ půdy. Se vzrůstajícím obsahem kovu v půdě dojde totiž k jeho výraznému zvýšení v celé rostlině, zejména však v kořenech.

I přes skutečnost, že práce byla provedena v Mitscherlichových nádobách, lze získané poznatky shrnout do těchto závěrů:

— největší antropogenním zdrojem olova v biosféře ČSSR není provoz automobilů se zážehovým motorem, ale spalování uhlí. Z dalších významných zdrojů znečištění jsou to emise z hutních závodů na zpracování kovů, používání superfosfátů a čistírenských kalů v zemědělství atd. Proto dosud převládající představa o poměrně malé ploše kontaminovaného území tímto kovem zejména kolem komunikací bude muset být pozměněna v tom smyslu, že v současné době je olovem kontaminována značně větší plocha státu. Přitom tato kontaminace spíše jen zřídka zatím dosahuje hodnot, které byly zjištěny u rostlin odebraných podél frekventovaných komunikací, tj. olova více než 150 mg . kg⁻¹ sušiny;

— olovo i ve vysokých koncentracích v sušině rostlin (sta mg . kg⁻¹ sušiny) nemusí u nich vyvolávat na první pohled viditelné změny;

— z celkového množství olova nalezeného v rostlině pochází z atmosféry přibližně 70 až 90 %. Kořenovým systémem pak rostlina přijímá zbytek. Tento poměr velmi závisí i na obsahu kovu v půdě;

— v oblastech s větší koncentrací olova v půdě bude nutno zvýšit výsevek rostlin, popř. se vyhnout pěstování rostlin pro potravinářské a krmivářské účely;

— vedle zvýšení pH půdy, dostatku humusu a fosforu bude třeba dodat

v kontaminovaných oblastech i ostatní makro- a mikroelementy, aby se zvýšením klarku (hladiny) těchto prvků omezil vliv vyšších koncentrací olova v půdě a popř. i jiných nežádoucích prvků (As, Cd, Hg, Se atd.);

— při koncentraci olova asi 400 až 600 mg.kg⁻¹ půdy lze ve spojení s nitrátovým iontem očekávat urychlení zrání plodin (především obilnin) a v důsledku toho i kvalitativní a kvantitativní pokles počtu, hmotnosti a klíčivosti semen;

— pro krmivářské, ale i potravinářské využití jednotlivých orgánů rostlin bude třeba z hlediska zdravotnického zpřesnit a popř. i nově stanovit (po přihlédnutí k jeho celkovým zdrojům v biosféře) maximálně přípustné koncentrace olova. Podobně při využívání různých odpadů v zemědělství (např. čistírenských kalů pro výrobu kompostů) bude třeba nově stanovit maximálně přípustné koncentrace olova a jiných nežádoucích látek s ohledem na jejich celkový výskyt v biosféře;

— na půdu kontaminovanou sloučeninami olova jsou citlivější rostliny vikvovitě než lipnicovitě. Na podkladě výsledků práce lze sestavit pořadí rostlin podle jejich citlivosti k olovu v půdě (od nejméně citlivých): pšenice jarní a ječmen jarní < kukuřice obecná < kostřava červená a lipnice luční < bob koňský < jetel luční a vojtěška setá.

Literatura

- ALLINSON, D. W. — DZIALO, C.: The influence of lead, cadmium and nickel on the growth of ryegrass and oats. *Pl. Soil*, 62, 1981, č. 1.
- ASH, C. P. J. — LEE, D. L.: *Environ. Pollut., Ser. A. Ecol. Biol.*, 22, 59, 1980; *Chem. Abstr.*, 93, 1265 10 e, 1980.
- AUERMAN, E. — BOERTITZ, S.: *Nahrung.*, 21, 1977.
- BEZAČINSKÝ, M.: *Ochrana ovzduší*, 32, 1982, č. 3.
- COTTON, R. et al.: Changes in Photosystem 2 activity associated with plant tolerance to lead. *Pl. Sci. Lett.*, 21, 1981, č. 3.
- CRUMP, D. R. et al.: Seasonal changes in the lead content of pasture grass growing near a motorway. *Agric. environ.*, 5, 1980, č. 3.
- CURZYDLO, J.: Skazenie ołowiem warzyw i owoców. *Owoce, Warzywa Kwiaty*, 20, 1981, č. 1.
- ELLIAS, R. W. — CROXDALE, J.: Investigation of the deposition of lead-bearing aerosols on the surface of vegetation. *Sci. total environ.*, 14, 1980, č. 3.
- FINDEJSOVÁ, M. et al.: K problematice ovlivnění potravinového řetězce Ca a Pb v průmyslových hnojivech. *Čs. hygiena*, 27, 1982, č. 8-9.
- HILDEBRAND, E. F. — BLUM, W. E.: Fixation of emitted lead by soils. *Z. Pfl.-Ernähr. Bodenkde.*, 1979, č. 3.
- HORAK, I.: Untersuchungen zur Bleiaufnahme der Pflanze. *Bodenkultur*, 30, 1979, č. 2.
- CHRENEKOVÁ, E.: Působení Pb²⁺ prostřednictvím půdy na rostliny. *Poľnohospodárstvo*, 27, 1981, č. 3.
- CHRENEKOVÁ, E.: Sledování sorpcí Pb²⁺ půdami v modelových podmínkách kolon. *Sci. Agric. bohemoslov.*, 14, 1982, č. 1.
- ILJIN, V. B.: Postuplenije tjaželych metallov v rastenie pri ich povyšennom soderžanii v počve. *Izv. Sib. Otd. Akad. Nauk SSSR, ser. Biol. Nauk Vyp.* 2, 1981, č. 10.
- JURÁŇ, C.: Příjem olova rostlinami z půdy a jeho hromadění v listech. Sborník přednášek z V. semináře o metodice stanovení a výzkumu stopových prvků v biologickém materiálu. Praha 1971.
- KAMPE, W.: Die pflanzenbauliche Bedeutung von Schwermetallen. *Gemüse (München)*, 17, 1981, č. 1.
- KLETEČKA, J.: Kvantifikace emisí olova z motorových vozidel a jejich šíření v okolí komunikací. *Doprava*, 22, 1980, č. 2.

KLETEČKA, J.: Olovo v okolí komunikací. Silniční obzor, 42, 1981, č. 2.
 KREČMER, F.: Studium kontaminace rostlin olovem v oblastech silniční dopravy. [Kandidátská disertační práce.] VŠZ. Praha 1982.
 LANE, S. A. et al.: Lead toxicity effects on indole-3-acetic acid induced all elongation. *Planta*, 144, 1978, č. 1.
 MAŇKOVSKÁ, B.: Kontaminácia lesných drevín a pôdy olovom. *Lesnictví*, 8, 1982, č. 5.
 MOLDAN, B. — ZÝKA, J. — JENÍK, J.: Životní prostředí očima přírodovědce. Academia, Praha 1979.
 PAUKERT, J.: Využití koncentrace olova v rostlinách jako ukazatele znečištění výfukovými plyny. *Vodní hospodářství*, 1977, č. 9.
 RABOWITZ, M.: Chemosphere, 1, 1972, Chem. Abstr. 78, 14826w, 1973.
 Vyhláška č. 50/78 ČSR.
 Využití odvodněných kalů z městských čistíren ke zúrodnění půd. ÚVTI, Praha 1978, č. 17.
 WAGNER, K. H. — SIDDIQUI, I.: Abhängigkeit des Bleigehaltes der Pflanzen von der Bleikonzentrationen im Boden. *Die Naturwissenschaften*, 200, 1973.

Došlo dne 1. 2. 1985

КЛЕТЕЧКА, Я. — НИКЛАСОВА, З. (Институт научных систем хозяйствования, Прага; Госхоз Прага): Оценка влияния свинца в почве на некоторые виды растений семейств мятликовых и бобовых. *Rostl. Výr.*, 32, 1986 (3) : 229-237.

Свинец оказывает тормозящее влияние на всхожесть и на появление первых листочков как у растений семейства мятликовых, так в особенности бобовых. У зерновых сгладились различия в росте, вызванные запоздалым прорастанием семян и замедленным начальным ростом под действием присутствующего в почве нитратного аниона, тогда как у кормовых трав, в особенности же у бобовых, это отставание сохранилось и в период уборки. От концентрации свинца 400 мг/кг почвы достоверно понизились всхожесть и масса убранных семян пшеницы и ярового ячменя, а также конских бобов. Увеличение вдвое общего содержания свинца в сухом веществе растений настало при его концентрации 200 мг на кг почвы. В сухом веществе корней всех обследуемых растений всегда было установлено достоверно значительно более высокое содержание свинца, чем в сухом веществе надземных органов. Бобовые растения содержали в надземных частях (по сравнению с корнями) свинца относительно больше, чем зерновые. На загрязненную соединениями свинца почву из обследуемых растений наиболее чувствительно реагировали бобовые, затем злаковые травы, а меньше всего чувствительны зерновые.

свинец; почва; бобовые; мятликовые

KLETEČKA, J. — NIKLASOVÁ, Z. (Institute for the Scientific System of Management, Praha; State Farm, Praha): *Evaluation of the Effect of Lead in Soil on Some Plant Species of the Poa and Vetch Families*. *Rostl. Výr.*, 32, 1986 (3) : 229-237.

Lead has an inhibitory effect on the formation and emergence of the first leaves of the plants of the *Poaceae* family and, particularly, *Viciaceae* family. In cereals the differences in growth, caused by delayed emergence and slow rate of growth in the initial stages, were removed as a result of the presence of a nitrate anion in the soil. On the other hand, in forage grasses and particularly in the plants of the vetch family, growth remained delayed until harvest time. When the soil contained 400 mg or more lead per kg, germination and the weight of harvested seeds were significantly reduced in wheat and spring barley, as well as horse bean. The concentration of 200 mg of lead per kg of soil was enough for the total lead content in plant dry matter to double. In all the plants under study the dry matter of the roots always contained much more lead than the dry matter of the aerial organs. The plants of the vetch family had comparatively more lead in the aerial parts (in comparison with the roots) than cereals. Among the plants under study, those of the vetch family are most sensitive to soils contaminated with lead compounds; forage grasses rank second, and cereals exhibit the lowest sensitivity.

lead; soil; *Viciaceae*; *Poaceae*

KLETEČKA, J. — NIKLASOVÁ, Z. (Institut für wissenschaftliche Wirtschaftssysteme, Praha; VEG, Praha): *Bewertung des Einflusses des im Boden enthaltenen Bleis auf einige Pflanzenarten der Familie Poaceae und Viciae*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 229-237.

Das Blei übt einen inhibierenden Einfluss auf das Aufgehen und das Auftreten der ersten Blätter sowohl bei den Pflanzen der Familie Poaceae als auch Viciae aus. Bei Getreidearten kam es zum Ausgleich der Wachstumsunterschiede, die durch eine verzögerte Auflaufgeschwindigkeit und ein langsames Anfangswachstum verursacht worden waren, durch die im Boden enthaltene Nitrations, während bei Futtergräsern und insbesondere bei Pflanzen der Familie Viciae diese Verzögerung auch zur Zeit der Ernte zu beobachten war. Von der Pb-Konzentration von 400 mg . kg⁻¹ an fielen stark die Keimfähigkeit und das Gewicht der geernteten Samen sowohl bei Weizen, als auch bei Gerste und bei Pferdebohne ab. Zur Verdoppelung des Pb-Gesamtgehaltes in der Trockensubstanz der untersuchten Pflanzen kam es bei einer Pb-Konzentration im Boden von 200 mg . kg⁻¹. In der Wurzeltrockensubstanz aller untersuchten Pflanzen wurde stets ein weit höherer Pb-Gehalt als in der Trockensubstanz der oberirdischen Teile nachgewiesen. Die Wickenpflanzen (der Familie Viciae) wiesen in den oberirdischen Teilen (in bezug auf Wurzeln) relativ mehr Pb als Getreidepflanzen auf. Auf den mit Pb-Verbindungen kontaminierten Boden sind von den verfolgten Pflanzen die Leguminosen, dann die Futtergräser am empfindlichsten, die Getreidearten sind hingegen am wenigsten empfindlich.

Blei; Boden; Viciaceae; Poaceae

Adresy autorů:

Ing. Jaromír Kletečka, CSc., ČSVTS při ÚVSH Praha, Na Florenci 21, 110 00 Praha 1

Ing. Zdeňka Niklasová, Státní statek Praha, pracoviště Praha 5 - Lipence

BĚŽNÉ KOREKTORSKÉ ZNAČKY

Korektury tištěného textu se označují předepsanými znaménky, která musí být zřetelná a píší se zásadně černým nebo modrým inkoustem. Značka pro změnu v textu se musí opakovat na okraji textu, a to ve stejné výši, co nejbliže u opravovaného místa. Chybná písmena označujeme svislou čárkou, opakovanou na příslušném okraji textu, kde k ní připišeme správné písmeno. Je-li v textě řada nebo blízko ní více chyb, odlišíme je užitím více typů značek. U více chybných písmen vedle sebe spojíme kolmice vodorovnou čárkou nahore a dole.

Celý chybný výraz i více ~~lehkých slov~~ ~~bidle~~ sebe škrtáme mezi svislými čarami přes první a poslední písmeno a po straně textu napíšeme u téže značky správný text. Přeby- tečná písmena, která nenahrazujeme, škrtáme kolmicí, slova nebo několik slov škrtáme vodorovně, s kolmicemi na koncích, a po straně textu uděláme u téže značky znak pro vypuštění ~~n~~ = deletur, tj. vypustit! Scházející písmena označíme škrtnutím předcházejícího, které po straně vedle značky opakujeme a doplníme je o chybějící písmeno.

Chybí-li slovo nebo více slov, užijeme znamének. Chybu v rozdělení slov označujeme značkou pro spojení nebo promezery. Podobně označujeme i mezery mezi řádky, ale značky jsou ležaté. Kde je třeba v souvislém textu vytvořit odstavec, užíváme lomené čáry. Podobnou čarou lomenou nebo vlnovkou značíme přehození slov nebo písmen. Úprava se provede slovosledu slov očíslováním správným a požadované pořadí slov se vyznačí na okraji listu. Chybnou opravu napravíme škrtnutím ~~na okraji~~ na okraji a příslušné místo v textu podtečujeme. Má-li být slovo vysazeno polotučně nebo kurzívou, poškrtneme je a po straně napíšeme u téže značky druh písma. Nesprávné pořadí řádek (přehození) očíslováme na konci řádek podle správného pořadí.

V celé
1
2
3
4
5
6
1,2,3,4,5,6

1 od
2 tučn.

/m

lé tá fi
pých pk

123

! no

pro ně
dalsích

11 12 13 14

1 kurz.

K. Voplakal

VOPLAKAL, K. (Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, Praha): *Fosforečný režim půd v podmínkách polních pokusů*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (3) : 239-246.

V podmínkách polních pokusů na černozemi, hnědozemi, hnědé půdě a podzolové půdě byly sledovány účinky vysokých dávek průmyslových hnojiv a společné aplikace organického a minerálního hnojiva ve vápněných i nevápněných kombinacích na ukazatele fosforečného režimu v půdě. Bylo prokázáno, že tyto faktory indikují změny v chemismu půdního fosforu citlivěji, než změny v jeho frakčním složení. Aplikace stejně vysokých dávek hnojiv vyvolala nejvýraznější nárůst intenzitního faktoru v neutrálních půdách (zejména v hnědozemi), které odolávají okyselujícímu účinku průmyslových hnojiv. Naproti tomu u kyselých, zejména podzolových půd, kde v důsledku další acidifikace dochází k přednostní vazbě typu Fe, Al-fosfátů, byl nárůst I a Q-hodnot nižší. Hodnoty sorpčního ukazatele (SI) diferencují půdy podle jejich stupně nasycení fosforem. Snížení SI-hodnot v důsledku hnojení bylo výrazné u všech sledovaných půd, nejnižší úroveň bylo dosaženo u půd sorpčně nasycených. Byl potvrzen pozitivní účinek vápnění kyselých půd na zvýšení půdní zásoby přístupných forem fosforu a současně byl dokázán negativní efekt nadměrného vápnění u půd sorpčně nasycených. Indikoval to zejména intenzitní faktor a sorpční index, méně výrazně faktor kapacity Q. Aplikace kombinovaného organického a minerálního hnojení velmi příznivě ovlivnila tvorbu přístupných forem fosforu u všech sledovaných půd.

intenzitní faktor; sorpční index; kapacitní faktor

Je nesporné, že výzkum chování fosforu v půdě je problematika velmi komplikovaná — vzhledem k nejrůznějším způsobům jeho vazby v půdě a vzhledem k řadě faktorů, které způsob fixace a uvolňování fosforu v půdě ovlivňují. Již v roce 1957 publikoval Hemwall obsáhlý přehled poznatků o fixaci půdního fosforu. V našich pracích (Voplakal, Hudcová, 1980; Sirový et al., 1981) byla podána rešerše nových poznatků z této problematiky a v poslední době Novák a Pacl (1982) předložili velmi ucelený přehled literárních citací o transformacích fosforu v půdě. Jsou zkoumány rovněž účinky aplikace organických hnojiv nejen z hlediska obohacení půdy o organickou hmotu a z toho plynoucí účinky na půdní úrodnost, ale i z hlediska omezení fixace aplikovaných fosfátů do málo přístupných forem (Puke, 1974; Werner, 1978; Sirový et al., 1982). Podobně i vápnění kyselých půd napomáhá tvorbě lépe přístupných Ca-fosfátů, resp. snížením acidity omezuje tvorbu Fe, Al-fosfátů (Glazunova, 1971; Strelčenko, Voplakal a Hudcová, 1980). Vápnění však může za určitých

podmínek dostupnost fosforu i snižovat (Damaška a Voplakal, 1980).

Stanovení zásoby přístupného fosforu je určitým problémem moderní agrochemie. Nesmírná různorodost půdního fondu, různost klimatických podmínek a různé nároky rostlin jsou příčinou, že byly vyvíjeny stále nové extrakční analytické metody, vhodné pouze v určitých půdních podmínkách a vzájemně spolu málo korelující. V poslední době vystupují do popředí tzv. faktory fosforečného režimu, jež mají proti běžným metodám ke stanovení „přístupného“ fosforu širší platnost a popisují rostlinám přijatelný fosfor z obecnějšího hlediska. Mezi tyto ukazatele režimu půdních fosfátů patří především faktor intenzity I (Schofield, 1955), faktor kapacity Q Amer et al. (1955) a ukazatel sorpce fosforu v půdě sorpční index SI (Bache a Williams, 1971). Soubor těchto ukazatelů lze ještě doplnit faktorem kinetiky R (Cooke, 1966), stanovením tzv. potenciální pufrací schopnosti půd DPBC (Beckett a White, 1964), metodou stanovení tzv. stárnutí půdního fosforu (Larsen a Probert, 1968) — případně v bulharské úpravě (Nejkova-Bočeva, 1979), metodou elektroultrafiltrace (Grimme a Németh, 1980). Zmínku si zaslouží i nová metoda k sledování kinetiky přechodu fosforu z pevné fáze půdní do fáze kapalné (Flossmann a Richter, 1982). V našich podmínkách jsme ověřili (Voplakal a Damaška, 1981), že režimové faktory velmi citlivě indikují změny v chemismu půdního fosforu — výrazněji a pohotověji, než stanovení frakčního složení půdního fosforu.

MATERIÁL A METODY

Pomocí faktorů fosforečného režimu byl zkoumán účinek intenzivního minerálního a organominerálního hnojení ve vápněných a nevápněných kombinacích na chování půdního fosforu v podmínkách modelových stacionárních pokusů na následujících půdních typech:

- černozem karbonátová, na spraši (Pohořelice), hlinitá (ČM),
- hnědozem na spraši (Hněvčeves), hlinitá (HM),
- hnědá půda slabě oglejená, na rule (Humpolec), písčito-hlinitá (HP),
- hnědá půda kyselá až podzolová, na fylitické břidlici (Vysoké nad Jizerou), písčito-hlinitá (PZ).

Charakteristiky zkoumaných půd podrobněji uvádí v závěrečné zprávě Voplakal et al. (1980).

V předložené práci jsou hodnoceny následující kombinace hnojení a vápnění: 0 (nehnojená) — mín. (minerálně hnojená) — mín. + Ca (minerálně hnojená, vápněná) — mín. + org. (minerálně + organicky hnojená) — mín. + Ca + org. (minerálně + organicky hnojená, vápněná). Stejně kombinace byly zařazeny jak v podmínkách osevního postupu (p), tak i v úhoru (ú).

Dávky minerálních hnojiv: P 210 kg. ha⁻¹, N 210 kg. ha⁻¹, K 399 kg. ha⁻¹; dávka vápna 7,1 t. ha⁻¹, dávka hnoje 200 t. ha⁻¹.

Způsob aplikace hnojiv: superfosfát granulovaný a 60% draselná sůl na podzim, síran amonný před setím (60% dávky N) a ledek amonný s vápencem na list (40% dávky N). Osevní postup představuje střídání pšenice jarní a kukuřice na siláž (ČM a HM), resp. ovesa a krmné kapusty (HP a PZ).

Použité metody stanovení ukazatelů fosforečného režimu:

- faktor intenzity I (Schofield, 1955) — mg.l⁻¹ P,
- faktor kapacity Q (Amer et al., 1955) — mg.l⁻¹ P,
- sorpční index SI (Bache a Williams, 1971).

I. Účinek intenzivního minerálního a organominerálního hnojení v kombinaci s vápněním na hodnoty faktoru intenzity I v podmínkách osevního postupu (p) a úhoru (ú) — The influence of mineral and organo-mineral fertilization in combination with liming on the values of intensity factor I in the conditions of crop rotation (p) and fallow (ú)

Kombinace hnojení	Varianta	Půdní typ			
		ČM	HM	HP	PZ
O	p	0,13	0,07	0,06	0,04
	ú	0,15	0,14	0,08	0,06
Min	p	0,53	0,80	0,38	0,19
	ú	0,80	1,44	0,33	0,15
Min + Ca	p	0,64	0,59	0,56	0,14
	ú	1,03	0,85	0,40	0,16
Min + org	p	0,47	1,05	0,69	0,15
	ú	1,51	1,56	0,62	0,19
Min + Ca + org	p	0,84	0,87	0,65	0,14
	ú	0,95	1,48	0,86	0,21

VÝSLEDKY A DISKUSE

V oplakal (1984) podává přehled změn frakčního složení fosforu v podmínkách stupňovaného minerálního a organominerálního hnojení v kombinaci s vápněním v podmínkách modelových stacionárních pokusů na čtyřech půdních typech. V této práci se zaměřujeme na sledování chování fosforu v těchto půdních a klimatických podmínkách na základě změn hodnot jeho základních režimových ukazatelů.

V tabulce I jsou shrnuty výsledky stanovení intenzivního faktoru I v jednotlivých kombinacích hnojení a vápnění v osetých (p) a neosetých parcelách (ú). Z přehledu je zřejmé, že v nehnojených (O) kombinacích nejvyšší koncentraci fosforu nacházíme u představitelů sorpčně nasycených půd (ČM a HM). Aplikací stejně vysokých dávek minerálního hnojiva bylo (kombinace min.) dosaženo nejvyšších hodnot u hnědozemě. Souvisí to zřejmě se specifickým chemismem sorpčně nasycených půd — zejména s jejich schopností odolávat změnám půdní reakce při aplikaci kysele reagujícího hnojiva (superfosfátu). Tím je umožněna výhodnější vazba fosforu ve formě Ca-fosfátů — na rozdíl od půd sorpčně nenasyčených, kde dalším okyselením nastávají podmínky pro fixaci aplikovaného fosforu ve formě méně dostupných Al, Fe-fosfátů (Damaška a Voplakal, 1977). Tím si vysvětlujeme, že nejnižšího přírůstku I-hodnoty bylo dosaženo u představitelů podzolové půdy (PZ). Je zajímavé, že úroveň faktoru intenzity (vyjadřující koncentraci fosforu v půdní kapalně fázi) v nehnojených kombinacích (O) osetých parcel (p), kde fosfor je odčerpáván kořeny pěstovaných rostlin, nebyla nižší (s výjimkou hnědozemě), než v analogických podmínkách úhoru. Je

zřejmé, že zásoba potenciálně dostupného fosforu v nehnojených parcelách sledovaných půd nebyla během sedmiletého trvání pokusů podstatně vyčerpána, resp. že tyto půdy mají stále ještě schopnost udržovat dynamickou rovnováhu mezi fosforem v pevné a kapalné fázi půdní a doplňovat úbytek koncentrace fosforu v půdním roztoku.

Kombinace minerálního hnojení a vápnění (min. + Ca) jak v ose-
tých, tak zejména v neosetých vykazují určitý nárůst koncentrace fos-
foru v sorpčně nenasyčených půdách (HP, PZ) — což je ve shodě s vý-
sledky Glazunové (1979). Naproti tomu u hnědozemě mělo vápnění
spíše negativní účinek v důsledku nepříznivého ovlivnění půdní reakce
a podpory retrogradace fosfátů ve formě zásaditějších Ca-fosfátů.

Kombinované minerální a organické hnojení (min. + org.) se uplat-
ňuje velmi pozitivně jak u sorpčně nenasyčených půd, tak i u půd
neutrálních. Ze srovnání této kombinace s kombinací minerálně hno-
jenou (min) je patrné, že I-hodnoty dosahují vyšší úrovně, zejména
v podmínkách úhoru. Při společné aplikaci organominerálního hnojení
a vápnění (min + Ca + org) byly nalezeny vysoké I-hodnoty u všech
sledovaných kombinací; pouze u hnědozemě nastalo určité snížení proti
kombinaci organominerálně hnojené (min + org) — zřejmě v důsledku
nadbytečného vápnění.

Jednotlivé kombinace polních pokusů byly hodnoceny rovněž uka-
zatelem sorpční schopnosti půd pro fosfor — sorpčním indexem SI (Ba-
che a Williams, 1971), reprezentujícím stupeň nasycenosti půd
fosforem. Nejvyšší nenasyčenost vykazují nehnojené oseté parcely, če-
muž odpovídají nejvyšší SI-hodnoty (maximální hodnoty u PZ). Mine-
rálním hnojením (min) dochází ke zvýšení nasycenosti, projevující se
snížením SI-hodnot. Podobně jako u I-hodnot se i u SI projevilo negativní
dopad převápnění sorpčně nasycených půd (zejména u již zmíněné hně-
dozemní půdy). Je zajímavé, že u některých půd (tab. II) není natolik
zvýrazněn pozitivní účinek organického hnojení (org) na úhoru (ú),
jako na osetých parcelách (p), zejména u sorpčně nenasyčených půd
(HP, PZ). Změny fosforečného režimu na osetých pozemcích probíhají
zřejmě s vyšší dynamikou než na úhorech.

Výsledky stanovení faktoru kapacity Q ($P \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$), stanoveného
jako zásoba ionexově extrahovatelného fosforu (tab. III) odpovídají při-
bližně závislostem zjištěným u faktoru intenzity I: v neosetých parce-
lách (ú) nacházíme nejvyšší Q-hodnoty u neutrálních půd (zvláště u ČM)
a intenzivním minerálním hnojením bylo v nich dosaženo maximálních
Q-hodnot. Nejvyšší relativní nárůst byl zaznamenán u PZ. Vápněním
(min + Ca) došlo k dalšímu zvýšení Q-hodnot. Negativní účinek váp-
nění, zjištěný faktorem intenzity I u hnědozemě, nebyl u Q-hodnoty nijak
výrazný. Sledování ukazatelé reagují tedy různou měrou na aciditní
podmínky v půdě. Ještě větší rozdíly mezi oběma ukazateli našli
Pirkl et al. (1984); tomto případě však šlo o stanovení Q-hodnoty
chemickou extrakční metodou. Společná aplikace organického a mine-
rálního hnojení (min + org), případně v kombinaci s vápněním (min +
+ Ca + org) zvýšila značně účinek minerálního hnojení, jak bylo již
dokázáno metodou frakcionace půdního fosforu, resp. časových trendů
jeho změn (Sirový et al., 1982). Z údajů vyplývá, že účinek orga-
nického hnojení předčil účinek vápnění u většiny sledovaných půd (s vý-
jimkou PZ z lokality Vysoké nad Jizerou).

II. Účinek minerálního a organominerálního hnojení v kombinaci s vápněním na hodnoty sorpčního indexu v osevním postupu (p) a úhuru (ú) — The influence of mineral and organo-mineral fertilization in combination with liming on the values of sorption index in crop rotation (p) and in fallow (ú)

Kombinace hnojení	Varianta	Půdní typ			
		ČM	HM	HP	PZ
O	p	3,95	3,31	3,78	6,17
	ú	3,58	3,10	3,89	5,13
Min	p	2,47	1,83	2,32	3,56
	ú	2,15	1,78	2,30	2,67
Min + Ca	p	2,32	1,89	2,52	3,19
	ú	2,23	2,14	2,37	2,75
Min + org	p	2,28	1,80	2,18	3,32
	ú	2,00	1,96	2,41	2,77
Min + Ca + org	p	2,13	2,07	2,14	3,21
	ú	2,18	2,07	2,27	2,68

III. Účinek minerálního a organominerálního hnojení v kombinaci s vápněním na hodnoty faktoru kapacity Q v osevním postupu (p) a úhuru (ú) — The influence of mineral and organo-mineral fertilization in combination with liming on the values of capacity factor Q in crop rotation (p) and in fallow (ú)

Kombinace hnojení	Varianta	Půdní typ			
		ČM	HM	HP	PZ
O	p	39,6	31,4	17,2	11,6
	ú	54,5	33,2	23,2	12,1
Min	p	66,7	59,0	35,1	30,0
	ú	89,5	75,4	37,1	34,0
Min + Ca	p	82,3	72,4	38,0	31,5
	ú	137,5	74,3	39,5	37,3
Min + org	p	64,0	62,2	40,3	33,0
	ú	157,0	78,6	42,4	35,8
Min + Ca + org	p	110,3	81,0	44,7	39,3
	ú	206,4	96,2	61,0	35,9

Literatura

- AMER, F. — BOULDIN, D. R. — BLACK, C. A. — DUKE, F. R.: Characterization of soil phosphorus by anion exchange resin adsorption and P^{32} equilibration. *Plant and Soil*, 6, 1955, č. 4, s. 45-52.
- BECKETT, P. — WHITE, R.: Studies on phosphate potentials of soils. *Plant and soils*, 21, 1964, č. 3.
- COOKE, I. J.: A kinetic approach to the description of soil phosphate status. *J. Soil Science*, 17, 1966, č. 1.
- DAMAŠKA, J. — VOPLAKAL, K.: Ovlivnění agrochemických faktorů půdní úrodnosti hnojením průmyslovými hnojiv. [Záv. zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1977.
- DAMAŠKA, J. — VOPLAKAL, K.: Vliv hnojení a vápnění na dynamiku půdních fosfátů. [Záv. zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1980.
- FLOSSMANN, R. — RICHTER, D.: Extraktionsmethode zur Charakterisierung der Kinetik der Freisetzung von P aus der festen Phase des Bodens in die Bodenlösung. *Arch. Acker- Pfl.-Bau*, 26, 1982, č. 11, s. 703-709.
- GLAZUNOVA, N. M.: Vlijanie fosfora i izvěsti na fosfatnyj režim děrnogo-podzolistoj počvy. *Bulletin VIUA*, II, 1979, s. 15-17.
- GRIMME, H. — NÉMETH, K.: The effect of source on P-adsorption by electro-ultrafiltration (EUF) on two different soils. *Proc. Int. Symp. "The application of EUF in the Agricultural Production"*. Budapest 1980, s. 145-155.
- LARSEN, S. — PROBERT, M. L.: A theoretical treatment of the maintenance of soil phosphorus in agriculture. *Bull. Dor.* 15, 1968, s. 25-51.
- NOVÁK, J. — PACL, Z.: Průzkum využitelnosti živin, zejména z fosforečných hnojiv. Zpráva VÚAnCH Ústí n. Labem, 1982.
- PIRKL, J. — MACHÁČEK, V. — VOPĚNKA, L.: Migrace a transport P a K v půdě. [Záv. zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1984.
- PUKE, A. G.: Vozdějstviye organičeskogo udobrenija na fiksaciju i frakcionnyj sostav fosfora v děrnovo-podzolistykh počvach. *Sbor. Racional. ispolzovanie zemel i zaščita počv ot erozii*. 1974, s. 106-115.
- SCHOFIELD, R.: Can a precise meaning be given to available soil phosphorus. *Soil and Fertilizers*, 18, 1955, č. 5, s. 4.
- SIROVÝ, V. — ČÍŽEK, V. — DAMAŠKA, J. — HUDCOVÁ, O. — VOPLAKAL, K.: Zjištění základních parametrů ovlivnění půd hnojením a vápněním v podmínkách modelových pokusů. [Záv. zpráva.] Praha, VÚZZP 1982.
- SIROVÝ, V. — ČÍŽEK, V. — HUDCOVÁ, O. — VOPLAKAL, K.: Ovlivňování dynamiky přeměn a migrace látek v zemědělských půdách intenzivním hnojením. [Záv. zpráva.] Praha, VÚZZP 1981.
- VOPLAKAL, K. — HUDCOVÁ, O. — FÜRST, Z.: Procesy přeměn a migrace P a K v zemědělských půdách v podmínkách intenzivního hnojení. [Záv. zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1980.
- VOPLAKAL, K. — DAMAŠKA, J.: Ukazatelé fosforečného režimu půd v závislosti na intenzitě hnojení. *Rostl. Vyr.*, 5, 1981, s. 503-509.
- WERNER, W.: Untersuchungen über die Wirksamkeit von Güllenphosphat. *Kalibriefe*, 14, 1978, č. 3, s. 213-220.

Došlo dne 3. 5. 1984

ВОПЛАКАЛ, К. (Научно-исследовательский институт почвенного плодородия, Прага): **Фосфорный режим почв в условиях полевых опытов**. *Rostl. Vyr.*, 32, 1986 (3) : 239-246.

В условиях полевых опытов на черноземе, буроземе, бурой почве и оподзоленной почве изучали действие высоких доз минеральных удобрений и совместного внесения органического и минерального удобрения в известкованных и неизвесткованных комбинациях на показатели фосфорного режима в почве. Установили, что эти факторы отражают изменения химизма почвенного фосфора более чутко, чем изменения в его фракционном составе. Внесение одинаковых высоких доз удобрений вызвало самый отчетливый прирост фактора интенсивности в нейтральных почвах (особенно в бу-

роземи), которые противостоят окисляющему действию минеральных удобрений. С другой же стороны у кислых, особенно подзолистых почв, у которых вследствие дальнейшего окисления происходит преимущественная связь типа железистых или алюминиевых фосфатов, прирост I и Q-значений бывает ниже. Значения сорбционного показателя (SI) дифференцируют почвы по степени их насыщенности фосфором. Снижение SI-значений вследствие удобрения было у всех обследуемых почв отчетливым, наименьшего уровня было достигнуто у сорбционно насыщенных почв. Было доказано положительное действие известкования на повышение почвенного запаса доступных форм фосфора и в то же время было доказано отрицательное действие чрезмерного известкования у сорбционно насыщенных почв. Об этом свидетельствовали, в особенности, фактор интенсивности и сорбционный индекс, менее отчетливо уже фактор ёмкости Q. Внесение комбинированного органического и минерального удобрения очень положительно сказывалось на образовании доступных форм фосфора у всех обследовавшихся почв.

фактор интенсивности; сорбционный индекс; фактор мощности

VOPLAKAL, K. (Research Institute for Soil Improvement, Praha): *Phosphorus Regime in the Soil under Field Trials*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (3) : 239-246.

Field trials were performed on chernozem, grey-brown podzolic soil, brown forest soil and podzolic soil to study the influence of high application rates of commercial fertilizers and joint application of organic and mineral fertilizers in the limed and unlimed combinations on the indicators of phosphorus regime in the soil. As proved, these factors indicate the changes in the chemism of soil phosphorus more sensitively than the changes in its fraction composition. The application of the same high rates of fertilizers evoked the most marked increment of the intensity factor in neutral soils (particularly in grey-brown podzolic soil) which are resistant to the acidifying effect of commercial fertilizers. On the other hand, in the acid, especially podzolic soils where due to further acidification the bond of Fe, Al-phosphate type preferably occurs, the increment of I and Q-values was lower. The values of sorption index (SI) differentiate the soils according to their saturation by phosphorus. The decrease in the SI values resulting from the fertilization was marked in all studied soils; the lowest level was observed in the sorption saturated soils. The positive effect of acid soil liming on the increase in soil supply of available phosphorus forms was proved along with the negative effect of excessive liming on sorption saturated soils. This was indicated particularly by the intensity factor and sorption index, less markedly by the Q capacity factor. In all studied soils the combined application of organic and mineral fertilizers had a very positive effect on the formation of available forms of phosphorus.

intensity factor; sorption index; capacity factor

VOPLAKAL, K. (Forschungsinstitut für Bodenfruchtbarkeit, Praha): *Phosphorregime von Böden in Feldversuchsbedingungen*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (3) : 239-246.

In Feldversuchsbedingungen auf Schwarzerde, Braunerde, Parabraunerde und Podsol untersuchten wir die Auswirkungen hoher Mineraldüngergaben und der gemeinsamen Applikation von organischen und mineralischen Dünger in gekalkten und nicht gekalkten Kombinationen auf die Kennwerte des Phosphorregimes im Boden. Es wurde nachgewiesen, daß diese Faktoren Veränderungen des Chemismus des Bodenphosphors viel empfindlicher indizieren als die Veränderungen seiner Fraktionszusammensetzung. Die Applikation gleich hoher Düngergaben rief den ausgeprägtesten Anstieg des Intensitätsfaktors in neutralen Böden (insbesondere in Braunerde) hervor, welche der ansäuernden Wirkung der Mineraldünger standzuhalten vermögen. Demgegenüber war bei sauren Böden, insbesondere beim Podsol, wo es infolge einer weiteren Azidifikation zu Vorzugsbindungen vom Typ Fe-, Al-Phosphat kommt, der Anstieg der I- und Q-Werte niedriger. Die Werte des Sorptionsindex (SI) differenzieren Böden dem Grad ihrer Phosphorsättigung nach. Eine Herabsetzung der SI-Werte infolge von Düngung war bei allen geprüften Böden erheblich, das niedrigste Niveau wurde bei den sorptionsgesättigten Böden verzeichnet. Es wurde die positive Wirkung der Kalkung saurer Böden auf die Erhöhung des Vorrats verfügbarer Phosphorformen im Boden bestätigt und gleich-

zeitig wurde ein negativer Effekt übermäßiger Kalkung bei sorptionsgesättigten Böden nachgewiesen. Dies wurde insbesondere durch den Intensitätsfaktor und den Sorptionsindex, weniger ausgeprägt durch den Kapazitätsfaktor Q indiziert. Die Applikation einer kombinierten organischen und mineralischen Düngung beeinflusste sehr günstig die Bildung der verfügbaren Phosphorformen in allen geprüften Böden.

Intensitätsfaktor; Sorptionsindex; Kapazitätsfaktor

Adresa autora:

Ing. Karel Voplakal, CSc., Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd,
255 80 Praha - Zbraslav

VLIV PŘEDPLODINY A ZPRACOVÁNÍ PŮDY NA VÝNOS A ZDRAVOTNÍ STAV PŠENICE OZIMÉ V OBLASTI S NEDOSTATKEM SRÁŽEK

M. Herman, M. Suškevič

HERMAN, M. — SUŠKEVIČ, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Hrušovany u Brna): *Vliv předplodiny a zpracování půdy na výnos a zdravotní stav pšenice ozimé v oblasti s nedostatkem srážek*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 247-256.

Ve dvou osevních postupech s 50% zastoupením obilnin (2× vojtěška — 2× pšenice ozimá; 2× kukuřice na zrno — 2× pšenice ozimá), založených v Hrušovanech u Brna (kukuřičný výrobní typ, černozem), byly uplatňovány tři systémy zpracování půdy k obilninám. V prvním bylo prováděno běžné zpracování půdy, ve druhém mělké na 12—15 cm a ve třetím byly obilniny sety do nezpracované půdy. Orba k okopaninám a zaorání vojtěšky bylo provedeno jednotně. V letech 1978—1983 byl sledován výnos a napadení pšenice stéblovou (Pseudocercospora herpotrichoides) a černáním kořenů a pat stébel (Gaeumannomyces graminis). Nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi výnosy nebo napadením chorobami v jednotlivých systémech zpracování půdy. Nejvyššího výnosu bylo dosaženo po kukuřici. Po vojtěšce byl výnos o 38 % nižší při současném nárůstu chorob o 20—30 %. Vliv pšenice jako předplodiny, byl překryt předchozí předplodinou. Byl zjištěn úzký vztah mezi výnosem a napadením chorobami, zejména černáním kořenů a pat stébel a ve sledu s vojtěškou (korelační koeficient —0,73 až —0,84. V suchých podmínkách lze vojtěšku považovat za méně příznivou, neboť značným odčerpáním vody z půdy snižuje výnos a zhoršuje kondici ozimé pšenice během vegetace, a tím snižuje její polní odolnost proti napadení chorobami.

předplodina; zpracování půdy; stéblová; černání pat stébel

Mezi hlavní agrotechnická opatření patří volba předplodiny a způsob zpracování půdy. V poslední době dochází k rozšiřování některých netradičních způsobů zpracování půdy, které jsou obecně nazývány minimalizací. Je samozřejmé, že tyto nové technologické postupy nemohou být hodnoceny jen z hlediska ekonomické výhodnosti a výše dosahovaných výnosů, ale také z hlediska jejich dopadu na šíření škodlivých činitelů. Mezi nejzávažnější choroby obilnin patří choroby pat stébel, a proto je tato práce zaměřena na vyšetření vlivu různé intenzity zpracování půdy a předplodin na výskyt zmíněných chorob.

MATERIÁL A METODY

Výzkum byl prováděn v rámci stacionárních pokusů založených v roce 1969 v kukuřičném výrobním typu na pozemcích odboru základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna.

Hrušovany u Brna řadíme do klimatické oblasti teplé, okrsku A3, který je charakterizován jako mírně suchý, teplý s mírnou zimou. Podle průměrných srážkových ročních úhrnů jde o semihumidní oblast. Průměrné roční srážkové úhrny (průměr 25 let) činí 532,6 mm, avšak průměr 1973—1983 jen 444,5 mm, průměrná teplota 8,8 °C.

Pokusy byly založeny na černozevní půdě, vzniklé na pleistocénní spraši, která nasedá v 70—100 cm na terasu z převážně kyselého materiálu. Tato terasa byla sekundárně zahliněna a obohacena CaCO_3 . Půdní reakce je neutrální ($\text{pH}_{\text{KCl}} = 7,2$).

Sledování vlivu předplodiny a zpracování půdy na výnos a zdravotní stav pšenice ozimé byl prováděn ve dvou osevních postupech:

- A. cukrovka — ječmen jarní — vojtěška (Vo), — vojtěška (Vo) — pšenice ozimá (P) — pšenice ozimá (P),
- B. kukuřice na zrno (Kz) — kukuřice na zrno (Kz) — pšenice ozimá (P) — pšenice ozimá (P);

ve třech systémech zpracování půdy:

- I. běžné zpracování půdy orbou,
- II. mělké zpracování půdy k obilninám na 12—15 cm,
- III. setí obilnin do nezpracované půdy.

K cukrovce a kukuřici bylo oráno jednotně na 24 cm, ve třetím systému po vojtěšce bylo provedeno mělké zpracování půdy. Hnojení fosforem a draslíkem do zásoby, dusíkem před setím, v dávkách na úrovni současného poznání.

SLEDOVÁNÍ ZDRAVOTNÍHO STAVU

V letech 1978—1983 byl sledován výskyt stéblolamu a černání pat stébel obilnin na pšenici ozimé v obou osevních postupech, tj. po sledech předplodin vojtěška — vojtěška, vojtěška — vojtěška — pšenice, kukuřice na zrno — kukuřice na zrno a kukuřice na zrno — kukuřice na zrno — pšenice. Vzhledem k tomu, že napadení chorobami pat stébel v jarních měsících (fáze 5—6 dle Feekese) je poměrně velice nízké a nemá statisticky významný vztah k napadení v pozdější době, je v práci uváděno napadení zjišťované ve fázi 12.1—12.2 (mléčná až vosková zralost).

Z každého ze čtyř opakování bylo odebráno náhodně 100 rostlin. Stupeň napadení stéblolamem byl hodnocen u hlavního stébla, černáním pat stébel podle intenzity poškození celého kořenového systému. Použili jsme stupnice 0 až 4 (Nils-son, 1969).

Stupeň napadení porostu byl vyjádřen indexem napadení:

$$I(\%) = 25 \cdot N^{-1} \cdot (f_i \cdot n_i)$$

n_i = stupeň napadení jednotlivého stébla (kořenů)

0 = zdravé, 4 = zcela zničené,

f_i = počet stébel (kořenů) napadených příslušným stupněm napadení,

N = počet analyzovaných rostlin.

VÝSLEDKY A DISKUSE

VÝNOSY

Významným faktorem ovlivňujícím výnosy ozimé pšenice byl ročník (tab. I). Zejména patrné bylo snížení výnosu v roce 1979 (průměrný výnos 1,9 t·ha⁻¹) u všech sledovaných variant a v roce 1983 v šestihonném osevním postupu (s vojtěškou).

Neprojevilo se výrazný rozdíl ve výnosu po různém zpracování půdy. Jen v roce 1978 bylo u pšenice po pšenici pozorováno snížení výnosů ve třetím systému zpracování půdy. Průměrná výše výnosu ve sledova-

I. Výnosy ozimé pšenice (t. ha⁻¹) — Winter wheat yields (t. ha⁻¹)

Předplodiny	Systém zpracování půdy	1978	1979	1980	1981	1982	1983	$\bar{x}$
Vo-Vo	I	3,47	1,20	6,61	3,89	5,02	3,14	3,89
	II	3,73	1,41	6,12	3,70	4,95	2,76	3,78
	III	3,15	1,40	6,29	3,43	4,58	2,53	3,56
Dt 0,05		—	—	—	—	—	—	—
Dt 0,01		—	—	—	—	—	—	—
Vo-Vo-P	I	3,34	1,42	5,78	2,96	5,62	3,47	3,77
	II	3,32	0,96	6,07	3,52	5,57	3,40	3,81
	III	2,04	1,47	6,23	3,74	5,63	3,28	3,73
Dt 0,05		0,831	—	—	—	—	—	—
Dt 0,01		1,142	—	—	—	—	—	—
Kz-Kz	I	6,42	2,49	7,06	5,43	7,39	7,17	5,99
	II	6,04	2,12	7,27	6,09	7,33	6,70	5,97
	III	6,43]	2,20	6,98	6,13	7,01	7,36	6,02
Dt 0,05		—	—	—	—	—	—	—
Dt 0,01		—	—	—	—	—	—	—
Kz-Kz-P	I	5,04	2,07	6,96	4,51	5,43	7,03	5,17
	II	5,46	3,04	6,99	4,76	5,32	7,20	5,46
	III	4,60	2,79	6,94	4,85	5,23	7,27	5,28
Dt 0,05		0,678	—	—	—	—	—	—
Dt 0,01		—	—	—	—	—	—	—
$\bar{y}$	I	4,57	1,80	6,60	4,20	5,87	5,20	4,71
	II	4,64	1,88	6,61	4,52	5,79	5,02	4,76
	III	4,06	1,97	6,61	4,54	5,61	5,11	4,65
Dt 0,05								—
Dt 0,01								—
Vo-Vo	$\bar{y}$	3,45	1,34	6,34	3,67	4,85	2,81	3,74
Vo-Vo-P		2,90	1,28	6,03	3,41	5,61	3,38	3,77
Kz-Kz		6,30	2,27	7,10	5,88	7,24	7,08	5,99
Kz-Kz-P		5,03	2,63	6,96	4,71	5,33	7,17	5,30
Dt 0,05								1,478
Dt 0,01								1,818

Vo — vojtěška

Kz — kukuřice na zrno

P — pšenice ozimá

II. Napadení pšenice ozimé stéblolamem (*Cercospora herpotrichoides*) — Winter wheat infection with eyespot disease (*Cercospora herpotrichoides*)

Předplodiny	Systém zpracování půdy	1978	1979	1980	1981	1982	1983	$\bar{x}$
Vo-Vo	I	10,4	24,9	12,4	16,5	3,9	11,6	13,3
	II	7,5	30,1	5,4	14,0	1,1	19,0	12,9
	III	11,0	29,4	8,4	14,3	2,5	13,6	13,2
Dt 0,05 Dt 0,01		—	—	6,2	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—
Vo-Vo-P	I	18,4	29,5	31,8	24,5	3,9	28,1	22,7
	II	26,6	38,4	40,3	22,3	4,6	39,5	28,6
	III	6,9	31,3	18,5	17,0	4,3	47,1	20,9
Dt 0,05 Dt 0,01		8,71	—	—	—	—	—	—
		11,97	—	—	—	—	—	—
Kz-Kz	I	9,4	16,4	1,9	4,0	17,8	11,3	10,0
	II	6,8	14,1	0,9	2,8	21,0	11,8	9,6
	III	9,0	18,9	2,3	3,3	15,3	12,1	10,2
Dt 0,05 Dt 0,01		—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—
Kz-Kz-P	I	38,1	45,9	14,5	19,0	12,5	22,9	25,5
	II	32,4	41,3	11,4	26,5	3,0	28,5	23,9
	III	19,3	43,6	17,2	19,0	3,5	28,6	21,9
Dt 0,05 Dt 0,01		—	—	5,74	—	5,96	—	—
		—	—	—	—	8,19	—	—
$\bar{y}$	I	19,1	29,2	14,9	16,0	9,5	18,5	17,9
	II	18,3	31,0	14,5	16,4	7,4	24,7	18,8
	III	11,6	30,8	11,6	13,4	6,4	25,4	16,6
Dt 0,05 Dt 0,01								—
								—
Vo-Vo	$\bar{y}$	9,6	28,1	8,7	14,9	2,5	14,7	13,1
Vo-Vo-P		17,3	33,2	30,2	21,3	4,3	38,2	24,1
Kz-Kz		8,4	16,5	1,4	3,4	18,0	11,7	9,9
Kz-Kz-P		29,9	43,6	14,4	21,5	6,3	26,7	23,8
Dt 0,05 Dt 0,01								4,17
								4,20

Vo — vojtěška Kz — kukuřice na zrno P — pšenice ozimá

III. Napadení pšenice ozimé černáním pat stébel (*Gaeumannomyces graminis*) — Winter wheat infection with take-all (*Gaeumannomyces graminis*)

Předplodiny	Systém zpracování půdy	1978	1979	1980	1981	1982	1983	$\bar{x}$
Vo-Vo	I	2,8	14,8	4,1	4,7	2,3	7,6	6,1
	II	3,3	14,4	3,8	3,0	6,8	9,6	6,8
	III	1,5	14,4	2,3	3,7	2,3	7,5	5,3
Dt 0,05		—	—	1,5	—	—	—	—
Dt 0,01		—	—	—	—	—	—	—
Vo-Vo-P	I	11,3	31,0	3,7	9,3	4,0	10,8	11,7
	II	12,0	29,9	5,4	7,3	6,0	11,7	11,1
	III	11,5	16,8	1,7	9,7	6,0	11,5	9,5
Dt 0,05		—	6,03	3,52	—	—	—	—
Dt 0,01		—	8,29	—	—	—	—	—
Kz-Kz	I	0,9	10,9	2,0	1,0	10,0	8,3	5,5
	II	0,6	7,5	2,0	1,8	9,5	7,4	4,8
	III	1,5	7,9	0,8	1,0	9,3	7,5	4,7
Dt 0,05		—	2,97	—	—	—	—	—
Dt 0,01		—	—	—	—	—	—	—
Kz-Kz-P	I	2,9	20,9	1,8	4,3	13,6	7,7	8,5
	II	3,1	15,8	2,0	3,3	7,5	5,4	6,2
	III	6,0	16,0	3,1	4,0	9,0	7,6	7,6
Dt 0,05		—	—	—	—	—	2,03	—
Dt 0,01		—	—	—	—	—	—	—
$\bar{y}$	I	4,5	19,4	2,9	4,8	7,5	8,6	8,0
	II	4,8	16,9	3,3	3,9	7,5	8,5	7,5
	III	5,1	13,8	2,0	4,6	6,7	8,5	6,8
Dt 0,05								—
Dt 0,01								—
Vo-Vo		2,5	14,5	3,4	3,8	3,8	8,2	6,1
Vo-Vo-P	$\bar{y}$	11,6	25,9	3,6	8,8	5,3	11,3	11,1
Kz-Kz		1,0	8,8	1,6	1,3	9,6	7,7	5,0
Kz-Kz-P		4,0	17,6	2,3	3,9	10,0	6,9	7,4
Dt 0,05								2,29
Dt 0,01								2,85

Vo — vojtěška

Kz — kukuřice na zrno

P — pšenice ozimá

ných letech byla $4,72 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Ve zkoušených systémech zpracování půdy výnos kolísal v rozpětí $4,65\text{--}4,76 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

V pokusech se potvrdilo, že zpracování půdy je agrotechnickým opatřením, které jen málo ovlivňuje tvorbu výnosu (Černý et al., 1972).

Značný vliv mělo zařazení vojtěšky v osevním postupu. Průměrná výše výnosu ve sledech s vojtěškou byla $3,75 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, ve sledech s kukuřicí $5,65 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Vliv přímé předplodiny byl překryt předchozí předplodinou, zejména ve sledech s vojtěškou, kde rozdíl mezi sledem vojtěška — vojtěška a vojtěška — vojtěška — pšenice byl minimální ($0,03 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). O nepříznivém působení vojtěšky v suchých oblastech na obsah půdní vláhy, a tím i na výši a stabilitu výnosů následných plodin hovoří Kos (1981) atd.

ZDRAVOTNÍ STAV

Ve sledovaných letech kolísala výše indexu napadení stéblolamem (*Pseudocercospora herpotrichoides* Fron.) v jednotlivých variantách v rozpětí $0,9\text{--}45,9 \%$, v silné závislosti na povětrnostních podmínkách daného roku (tab. II).

Rozdíly v napadení chorobou ve sledovaných letech na jednotlivých variantách zpracování půdy byly statisticky významné jen v některých letech (1978, 1980, 1982), a to pouze po některých sledech předplodin. Celková tendence výskytu choroby při různém zpracování půdy reprezentovaná průměry za sledované roky rovněž nepřekročila meze statistické významnosti (orba $17,9 \%$, bez orby $16,6 \%$, minimální zpracování $18,8 \%$).

Výskyt choroby byl výrazněji ovlivněn sledem předplodin. Po listnatých předplodinách (Kz — Kz, Vo — Vo) bylo napadení stéblolamem podstatně nižší ($11,5 \%$), než po pšenici ($24,0 \%$). Nárůst napadení pšenice druhým rokem (po pšenici) proti napadení pšenice po listnaté předplodině (pšenice prvním rokem) byl vyšší ve sledu s kukuřicí (140%), než ve sledu s vojtěškou (84%). Napadení pšenice po pšenici nebylo ovlivněno druhem předcházející předplodiny, avšak napadení pšenice po vojtěšce bylo vyšší, než po kukuřici.

Rozvoj černání pat stébel obilnin (*Gaeumannomyces graminis* /Sacc./ v. Arx et Olivier var. *tritici* Walker) byl opět především ovlivněn ročníkem, kdy se index napadení pohyboval ve sledovaných variantách v rozmezí $0,6\text{--}29,0 \%$ (tab. III).

Rozdíly v napadení při různém zpracování půdy byly zaznamenány jen ojediněle (v letech 1979, 1980 a 1983 a jen po některých sledech předplodin). I když v průměru bylo napadení po orbě v pěti z šesti sledovaných let vyšší než po setí do nezpracované půdy, nepřekročil rozdíl mez statistické významnosti (orba $8,0 \%$, minimální zpracování $7,5 \%$, bez orby $6,8 \%$).

Větší význam pro rozšíření černání pat stébel měl sled předplodin. Po listnatých předplodinách dosáhlo napadení v průměru $5,6 \%$, po pšenici $9,3 \%$. Nárůst napadení pšenice po pšenici proti napadení pšenice po listnatých předplodinách byl vyšší u sledů s vojtěškou (82%), než s kukuřicí (48%). Na zdravotním stavu pšenice se projevilo nepříznivé zařazení vojtěšky v osevním postupu, neboť zde bylo napadení v prů-

Systém zpracování půdy	Výnos	Index napadení stéblolamem	Korelační koeficient	Index napadení černáním pat stébel	Korelační koeficient
I	4,705	17,9	-0,452 ⁺	8,0	-0,625 ⁺⁺
II	4,755	18,8	-0,424 ⁺	7,5	-0,614 ⁺⁺
III	4,648	16,6	-0,399	6,8	-0,606 ⁺⁺

měru o 40 % vyšší, než ve sledech s kukuřicí. Rozdíl v napadení mezi sledy Vo — Vo a Kz — Kz činil 22 %, avšak následující pšenice byla ve sledu s vojtěškou napadena o 50 % více, než ve sledu s kukuřicí.

Zvýšený výskyt chorob pat stébel po pšenici pěstované po pšenici v porovnání s napadením pšenice po „šírokolisté“ plodině je popisován v řadě prací (Batts a Fiddian, 1955; Bockmann a Knoch, 1965; Slope, 1967). Naše výsledky se od těchto tendencí neliší.

Zjištěný rozdíl mezi kukuřicí a vojtěškou jako předplodinami z hlediska fytosanitárního souvisí s tzv. polní odolností (Benada, 1984), která je vlivem nepříznivých vlhkostních a jiných podmínek v půdě po vojtěšce v oblasti s nedostatkem srážek snížena.

Na rozdíl od silného vlivu zpracování půdy na napadení chorobami pat stébel pozorovaného v monokultuře (Herman et al., 1982) se v podmínkách střídání plodin projevuje slaběji. Při pěstování obilnin dlouhodobě po sobě působí biologicky aktivní látky z kořenových výměšků na vytvoření specifické půdní mikroflóry (Vančura, 1980), která není tolik ovlivňována takovými faktory, jako je např. obohacení půdy organickou hmotou posklizňových zbytků, ale více zpracováním půdy. Širší spektrum mikroflóry v půdě pod osevním postupem umožňuje více reagovat i na jiné faktory, než jen na změny fyzikálních vlastností půdy zpracováním (Ambrózová, 1978).

VZTAH MEZI NAPADENÍM CHOROBAMI PAT STÉBEL A VÝNOSEM PŠENICE

Zpracování půdy neovlivnilo statisticky významně výnos ani napadení studovanými chorobami. Přesto byl zjištěn úzký vztah mezi oběma veličinami [tab. IV]. Nejuzší vztah pak byl zjištěn při běžném zpracování půdy orbou a jeho těsnost klesala se snižováním hloubky zpracování půdy. Tato tendence byla patrná u obou chorob, avšak užší vztah mezi výnosem a napadením černáním pat stébel se projevil v udržení závislosti průkazné na hranici 99 % u všech variant zpracování půdy. Závislost mezi napadením stéblolamem a výnosem (průkazná na hladině 95 %) byla nalezena u variant běžně nebo alespoň mělce zpracovaných, zatímco po přímém setí se již neprojevila.

Sled předplodin významně ovlivnil výnos i napadení chorobami pat stébel. Nejtěsnější vztah byl zaznamenán při napadení černáním pat stébel ve sledech s vojtěškou, zejména po pšenici ($r = -0,849^{xx}$). Po předplodině z hlediska zdravotního stavu nejvhodnější (Kz — Kz) tato

Předplodiny	Výnos (t. ha ⁻¹)	Index napadení stéblolamem	Korelační koeficient	Index napadení černáním pat stéblolamem	Korelační koeficient
Vo-Vo	3,744	13,1	-0,766 ⁺⁺	6,1	-0,733 ⁺⁺
Vo-Vo-P	3,767	24,1	-0,332	11,1	-0,849 ⁺⁺
Kz-Kz	5,995	9,9	-0,313	5,0	-0,203
Kz-Kz-P	5,305	23,8	-0,536 ⁺	7,4	-0,696 ⁺⁺

Vo — vojtěška Kz — kukuřice na zrno P — pšenice ozimá

závislost prokázána nebyla (tab. V). U stéblolamu se vztah mezi výnosem a napadením prokázal po sledu Vo — Vo ($r = -0,766^{xx}$) a po sledu Kz — Kz — P těsně nad hranicí statistické významnosti.

Literatura

- AMBROŽOVÁ, M.: Funkce biologické složky půdy při vysoké koncentraci pšenice. [Průběžná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1978, 37 s.
- BATTS, C. C. V. — FIDDIAN, W. E. H.: Effect of previous cropping on eyespot in four varieties of winter wheat. *Plant Path.*, 4, 1955, č. 1, s. 25-28.
- BENADA, J.: Polní odolnost obilnin k chorobám a důsledky pro možnost prognózy. In: Sborník referátů z IX. československé konference o ochraně rostlin, Brno 1983, Praha 1984, s. 95-96.
- BOCKMANN, H. — KNOTH, K. E.: Zur Ertragsbildung von Sommerweizen nach verschiedenen Vorfrüchten unter besonderer Berücksichtigung der Schäden durch Fusskrankheiten. *Z. Pfl. Krankh. Pfl. Path. Pfl. Schutz*, 72, 1965, č. 7, s. 385-398.
- ČERNÝ, V. — KRISTAN, F. — STRAND, P. — VRKOČ, F.: Podíl některých agrotechnických opatření na výnosech polních plodin. *Rostl. Vyr.*, 18, 1972, č. 9, s. 905-916.
- HERMAN, M. — NĚMEC, E. — ROZSYPALOVÁ, Z.: Vztah půdní mykoflóry k intenzitě zpracování půdy. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1982, 40 s.
- KOS, M.: Modely specializovaných osevních postupů pro jednotlivé výrobní oblasti. *Metodika ÚVTIZ*, 1981, č. 1, 33 s.
- NILSSON, H. E.: Studies of root and foot rot diseases of cereals and grasses. I. On resistance to *Ophiobolus graminis* Sacc. *Lantbrukshögsk. Annaler*, 35, 1969, č. 3, s. 275-807.
- SLOPE, D. B.: Disease problems of intensive cereal growing. *Appl. Biol.*, 59, 1967, č. 2, s. 317-319.
- VANČURA, V.: Metabolické interakce rostlin a mikroorganismů v půdě. Autoreferát disertace k získání hodnosti doktora věd. MÚ ČSAV Praha, 1980.

Došlo dne 6. 9. 1984

ГЕРМАН, М. — СУШКЕВИЧ, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Грушованы у Брно): Влияние предшественника и обработка почвы на урожай и состояние здоровья озимой пшеницы в области с недостатком атмосферных осадков. *Rostl. Vyr.*, 32, 1986 (3) : 247-256.

В двух севооборотах с 50% замещением зерновых (2 раза люцерна — 2 раза оз. пшеница; 2 раза кукуруза на зерно — 2 раза оз. пшеница), заложенных в Грушованах у Брно (кукурузный производственный тип, чернозем), применялись три

системы обработки почвы под зерновыми. В первой проводилась нормальная обработка почвы, во второй — мелкая на 12—15 см и по третьей — зерновые высевались в необработанную почву. Во всех системах проводилась вспашка под пропашные и заделка люцерны. В 1978—1983 гг. изучались урожай и поражение пшеницы корневой гнилью (*Pseudocercospora herpotrichoides*), черной ножкой и болезнью основания стеблей (*Gaeumannomyces graminis*). Статистически не были установлены достоверные различия между урожаем или поражением болезнями в отдельных системах обработки почвы. Самый высокий урожай был получен после кукурузы. После люцерны урожай был на 38 % ниже при одновременном усилении болезней на 20—30 %. Влияние пшеницы в качестве предшественника было покрыто предшествующим предшественником. Было установлено тесное отношение между урожаем и поражением болезнями, главным образом черной ножкой и корневой гнилью, и в севообороте с люцерной (коэффициент корреляции $-0,73$ — $-0,84$). В сухих условиях люцерну можно считать менее подходящей, так как большой вынос воды из почвы понижает урожаи и ухудшает кондицию озимой пшеницы во время вегетации, в результате чего понижается полевая устойчивость к болезням.

предшественник; обработка почвы; корневая гниль; черная ножка

HERMAN, M. — SUŠKEVIČ, M. (Research Institute of Crop Production, Hrušovany u Brna): *The Influence of Forecrop and Soil Treatment on the Yield and Health Condition of Winter Wheat Grown in the Region with Rainfall Shortage*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (3) : 247-256.

Three systems of soil treatment for grain crops were used in two crop rotations with a 50% cereal crop proportion (twice lucerne — twice winter wheat; twice grain maize — twice winter wheat); this trial was performed in Hrušovany near Brno (maize production region, chernozem). The first treatment consisted of routine soil cultivation, the second of shallow tillage up to 12 to 15 cm and third of direct drilling of cereals. Ploughing for root crops and ploughing in of lucerne was uniform. Over the years 1978 to 1983 the wheat yield, incidence of eyespot disease (*Pseudocercospora herpotrichoides*) and take-all (*Gaeumannomyces graminis*) was studied. No statistically significant differences as to yield and disease infection were observed between the soil treatments. The highest yield was achieved after maize. After lucerne the yield was by 38 % lower and the occurrence of diseases by 20 to 30 % higher. The influence of wheat as a forecrop was obliterated by the preceding forecrop. A close relation between the yield and disease occurrence, particularly of take-all, was observed in the crop rotation including lucerne (correlation coefficient varied from -0.73 to -0.84). In dry conditions, lucerne appears to be less suitable because it takes from the soil a considerable amount of water, which decreases the yield and impairs the condition of winter wheat during the growing season, reducing its resistance to diseases.

forecrop; soil cultivation; eyespot disease; take-all

HERMAN, M. — SUŠKEVIČ, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Hrušovany u Brna): *Einfluss der Vorfrucht und der Bodenbearbeitung auf den Ertrag und den Gesundheitszustand des Winterweizens in Gebieten mit ungenügenden Niederschlägen*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (3) : 247-256.

In zwei Fruchtfolgen mit 50%-iger Vertretung der Getreidearten (2X Luzerne — 2X Winterweizen — 2X Körnermais — 2X Winterweizen), die in Hrušovany u Brna angelegt worden waren (Maisanbaugebiet, Tschernosjem), wurden drei Bodenbearbeitungssysteme zu Getreidearten angewendet. Im ersten System wurde eine normale Bodenbearbeitung durchgeführt, im zweiten wurde eine sog. flache Bodenbearbeitung (12—15 cm) durchgeführt und im dritten System wurden die Getreidearten in den unbearbeiteten Boden gesät. Das Pflügen bei Hackfrüchten und das Einackern der Luzerne wurden auf die gleiche Weise durchgeführt. In den Jahren 1978—1983 wurden der Ertrag und der Befall des Weizens von der Halmbruchkrankheit (*Pseudocercospora herpotrichoides*) und von der Schwarzbeinigkeit des Getreides (*Gaeumannomyces graminis*) verfolgt. Es wurden keine statistisch bedeutenden Unterschiede zwischen den Erträgen oder der Befallsrate in den einzelnen erwähnten Bodenbearbeitungssystemen beobachtet. Der höchste Ertrag

wurde nach dem Mais erzielt. Nach der Luzerne war der Ertrag um 38 % niedriger bei gleichzeitigem Anstieg der Krankheiten um 20—30 %. Der Einfluss des Weizens als Vorfrucht wurde von der vorherigen Vorfrucht überdeckt. Es wurde eine enge Beziehung zwischen Ertrag und Krankheit, insbesondere zwischen dem Ertrag und der Schwarzbeinigkeit des Getreides und in der Fruchtfolge mit der Luzerne (Korrelationskoeffizient $-0,73$ bis $-0,84$) nachgewiesen. Unter den sog. trockenen Bedingungen kann die Luzerne für eine weniger günstige Frucht gehalten werden, da sie durch einen bedeutenden Wasserentzug die Erträge herabsetzt und die Kondition des Winterweizens während der ganzen Vegetationszeit beeinträchtigt. Das führt zur Minderung seiner Resistenz gegen den Befall von Krankheiten.

Vorfrucht; Bodenbearbeitung; Halmbruchkrankheit; Schwarzbeinigkeit des Getreides

Adresa autorů:

Ing. Miroslav Herman, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, odbor základní agrotechniky, 664 42 Hrušovany u Brna

J. Baier, K. Jelínek, F. Kříšťan, P. Strnad

BAIER, J. — JELÍNEK, K. — KŘÍŠŤAN, F. — STRNAD, P. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně; Státní plánovací komise, Praha): *Vliv vápnění mletým vápencem na půdní reakci*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 257-266.

Na pěti ekologicky odlišných stanovištích byl v dlouhodobých stacionárních pokusech sledován vliv vápnění mletým vápencem v dávce $0,75 \text{ kg. ha}^{-1} \text{ Ca}$ k cukrovce na změnu půdní reakce. Účinek vápnění se projevil zvýšením výměnného pH na slabě kyselých půdách (pod pH 6,5), zatímco na alkalických půdách k vzestupu nedošlo (s pH nad 7,2). Na středně těžké, silně degradované černozemi, slabě kyselé se zvýšila výchozí hodnota půdní reakce 6,31 nejvíce, a to o 0,14 pH/KCl. Zařazením jetele lučního do osevního sledu po jarním ječmeni s podsevem, který následoval po vápněné cukrovce, došlo k všeobecnému poklesu půdní reakce v rozmezí od 0,04 do 0,39 pH/KCl. Pokles půdní reakce po jeteli lučním byl většinou větší než vzestup po vápnění. Dlouhodobým hnojením průmyslovými hnojivy poklesla půdní reakce o 0,06 až 0,40 pH/KCl. Nejvýraznější byl acidifikační vliv průmyslových hnojiv na jílovitohlinité hnědozemi illimerizované glejové s nízkou půdní úrodností.

* vápnění; půdní reakce; dlouhodobé hnojařské pokusy; acidifikační vliv jetele lučního a průmyslových hnojiv

Půdní reakce výrazně ovlivňuje půdní úrodnost a výživu rostlin. Působí na rozpustnost a dostupnost živin, včetně mikroprvků, sorpci kationtů a aniontů rostlinných živin, přítomnost toxických látek, sloučenin a iontů (Al, Mn, Fe, Ni), činnost a složení půdních mikroorganismů, fyzikální vlastnosti půdy a koneckonců i enzymatické pochody v rostlinných buňkách (K n o p, 1976). Na půdní reakci mají vliv nejenom plodiny, způsob obdělávání půdy, průsak vody či imise, ale i hnojiva, především hnojiva průmyslová včetně výrazně pozitivního vlivu hnojiv a hmot vápenatých.

M a s a r y k et al. (1980) charakterizuje půdní reakci jako důležitý půdně-ekologický faktor a vápnění jako jeho regulátor. Podle výsledků agrochemického zkoušení půd má téměř 30 % našich orných půd kyselou půdní reakci pod pH 5,5 a zhruba stejný podíl je půd se slabě kyselou půdní reakcí. K úpravě kyselé půdní reakce směrem k neutrální, se používají vápenatá hnojiva.

Účinek vápnění na změnu půdní reakce není závislý jen na formě vápenatého hnojiva, ale především na mechanickém složení půdy, její pufrovací schopnosti, výchozí hodnotě pH a srážkách (J a m b o r, 1980). I nároky plodin na vápník se do intenzity změn půdní reakce mohou promítnout.

I. Základní údaje o dlouhodobých stacionárních výživářských pokusech — Basic data on long-term stationary nutrition trials

Stanoviště	Výrobní typ	Nadmořská výška m	Půdní podmínky			Klimatické podmínky		
			půdní typ	půdní druh	mocnost humózního horizontu	50letý $\bar{x}$		Klimatický region
						srážky v m	°C	
Pohořelice u Brna	kukuřičný	180	černozem degradovaná	hlinitá	0,35—0,45	502	9,0	VT A ₂ velmi teplý, suchý
Ivanovice na Hané	řepařský	225	černozem degradovaná	hlinitá	0,40—0,50	556	8,4	T ₂ A ₃ teplý, mírně suchý
Čáslav	řepařský	263	černozem degradovaná (silně)	hlinitá	0,40—0,50	590	8,1	T ₃ B ₂ teplý, mírně vlhký
Víglaš u Zvolena	bramborářský	345	hnědozem ilimerizovaná oglejená	jílovito- hlinitá	0,40	669	7,7	MT ₂ B ₄ mírně teplý, mírně vlhký
Lukavec u Pacova	bramborářský	620	hnědá půda	hlinito- písčitá	0,15—0,20	686	6,8	MT ₄ B ₅ mírně teplý, vlhký, vrchovinový

Pokračování tab. I

Stanoviště	Agrochemický rozbor ornice (před založením pokusu)														
	pH (potřeba vápnění)	Celkový obsah v %					přístupné živiny v mg. kg ⁻¹			hodnoty sorpční kapacity			výměnné kationty v mval. 100 g ⁻¹		
		N	P	K	Ca	Mg	P	K	Mg	T v mM. 100 g ⁻¹	S	V v %	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Pohořelice u Brna	6,9 (0)	0,15	0,04	0,38	0,62	0,44	24	238	155	19,6	17,8	94,6	0,64	15,4	1,48
Ivanovice na Hané	7,1 (0)	0,14	0,05	0,26	0,78	0,34	25	138	111	22,9	21,3	93,0	0,34	15,8	1,05
Čáslav	6,5 (0,8)	0,15	0,04	0,20	0,58	0,28	30	108	114	15,1	13,8	91,4	0,24	11,4	0,95
Víglaš u Zvolena	6,5 (2,7)	0,12	0,04	0,14	0,40	0,29	3	98	208	14,8	12,0	85,4	0,24	5,8	1,12
Lukavec u Pacova	6,4 (4,2)	0,18	0,05	0,46	0,41	0,60	21	276	152	16,8	13,4	79,8	0,60	8,8	1,17

Protože ke změnám hodnot pH dochází většinou pozvolně, v průběhu let bývají tyto často studovány v dlouhodobých hnojařských pokusech (Dobráňsky, 1976; Kofoed, Nemming, 1976; Fox, 1979 aj.). I v našich dlouhodobých stacionárních pokusech (Baier, 1963) jsme využili pravidelného vápnění v rámci osevního postupu ke studiu jeho vlivu na půdní reakci na pěti ekologicky odlišných stanovištích.

MATERIÁL A METODY

Dlouhodobé stacionární hnojařské pokusy byly založeny v roce 1957 na pěti odlišných stanovištích, jejichž charakteristiku uvádí tabulka I.

Byl sledován vliv vápnění k cukrovce, která následovala po jarním ječmeni. K cukrovce bylo při podzimní orbě zapraveno v přepočtu na 1 hektar 2,0 tuny mletého vápence, tzn. 0,75 tun Ca. Po cukrovce následoval jarní ječmen s podsevem lučního jetele. Každá plodina byla sledována čtyři roky.

Půdní reakce (pH v KCl) byla zjišťována každoročně na podzim po sklizni plodin do hloubky ornice (0 až 20 cm, v Lukavci s mělkým profilem jen do hloubky 15 cm).

Vzorky půd byly odebírány ze čtyř základních variant:

- O — bez hnojení hnojem a NPK v průmyslových hnojivech,
- Ohn — hnojeno pouze hnojem pod cukrovku,
- NPK — hnojeno hnojem pod cukrovku a dusíkem, fosforem a draslíkem v průmyslových hnojivech,
- N — hnojeno hnojem pod cukrovku a dusíkem v průmyslových hnojivech.

Dávka hnoje pod cukrovku činila 40 t.ha⁻¹. Průmyslová hnojiva byla dodána v dávkách živin, které jsou uvedeny v tabulce II.

II. Dávky živin v průmyslových hnojivech na sledovaných variantách — Nutrient rates applied in commercial fertilizers — different treatments

Plodina (roky sledování)	kg.ha ⁻¹ N	kg.ha ⁻¹ P	kg.ha ⁻¹ K
	varianta N ₂ PK a N	varianta N ₂ PK	varianta N ₂ PK
Cukrovka (1976/78) (odrůda Dobrovická)	160	88	166
Ječmen jarní (1977/79) (odrůda Favorit)	80	44	83
Jetel luční (1978/80) (odrůda Jičínský)	0	0	0

Výše uvedené dávky živin byly aplikovány v těchto formách a termínech.

K cukrovce: 1/2 N v síranu amonném při předseťové přípravě a 1/2 N v ledku amonném s vápencem po vyjednání;
1/1 P v superfosfátu při střední orbě a 1/1 K v draselné soli při střední orbě.

K jarnímu ječmeni: 1/1 N v síranu amonném (1977 a 1978), v ledku vápenatém (1979 a 1980). 1/1 P v superfosfátu při předseťové přípravě a 1/1 K v draselné soli při předseťové přípravě.

OBEČNÝ VLIV VÁPŇENÍ NA PŮDNÍ REAKCI V OSEVNÍM SLEDU
NA JEDNOTLIVÝCH STANOVIŠTÍCH

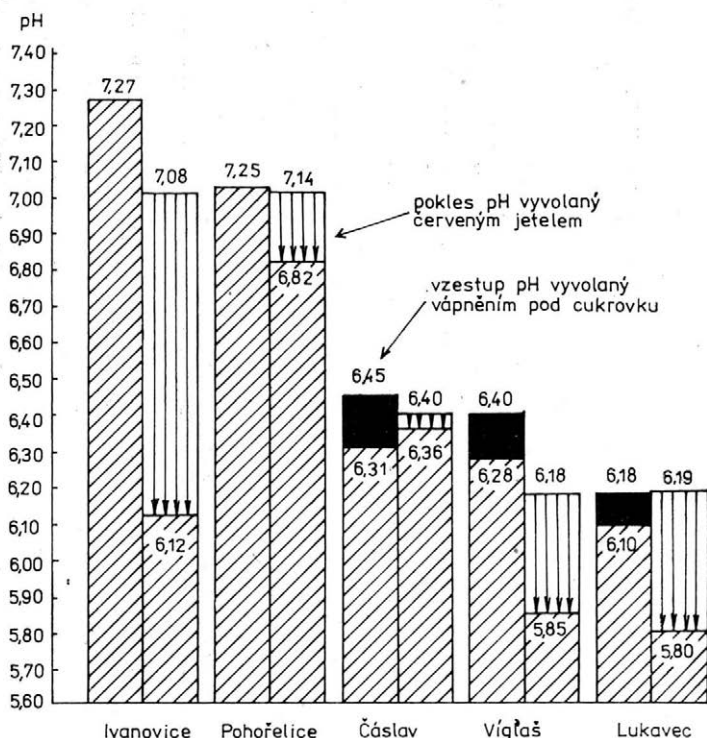
Průměrné hodnoty půdní reakce (pH v KCl), zjištěné na variantě 0, Ohn, NPK a N po jarním ječmeni před vápněním se pohybovaly od pH 7,27 na degradované černozemi v Ivanovicích na Hané do pH 6,10 na hnědé půdě v Lukavci u Pacova (tab. III).

Účinek vápnění k cukrovce se na vzestupu pH po sklizni cukrovky projevil pouze na půdách s výchozí slabě kyselou výměnnou půdní reakcí (pod pH 6,5). Půdy s alkalickou výměnnou reakcí (Ivanovice na Hané pH/KCl = 7,27 a Pohořelice pH/KCl = 7,25) na vápnění mletým vápencem prakticky nereagovaly.

K největšímu zvýšení hodnoty půdní reakce došlo na středně těžké, silně degradované černozemi v Čáslavi, kde pH 6,31 zjištěné po sklizni ječmene stoupl o 0,14. Na těžší hnědozemí illimerizované ve Víglaš u Zvolena tento vzestup činil 0,12 pH a na lehčí hnědé půdě v Lukavci u Pacova pouze 0,08 pH.

Po jarním ječmeni s podsevem, který následoval po vápnění cukrovky, došlo k poklesu pH (k okyselení) o 0,05 (v Čáslavi) až 0,22 (ve Víglaš u Zvolena). Pouze v Lukavci u Pacova se doznívající účinek vápnění projevil víceméně stagnací.

1. Pozitivní vliv vápnění cukrovky (2,0 t mletého vápence na ha) a negativní vliv jetele lučního (náročného na vápník) — Positive influence of sugar-beet liming (2.0 t of ground limestone per ha) and negative influence of red clover (with high demands for calcium)



III. Změny půdní reakce po vápnění v osevním sledu (v pH/KCl) — The changes in soil reaction after liming in crop rotation (pH/KCl)

	Stanoviště				
	Ivanovice na Hané	Pohořelice u Brna	Čáslav	Víglas u Zvolena	Lukavec u Pacova
	Půdní druh a typ				
	(středně těžká, degradovaná černozem)	(středně těžká, degradovaná černozem)	(středně těžká, silně degradovaná černozem)	(těžší, hnědozem ilimerizovaná glejová)	(lehčí hnědá půda)
Po jarním ječmeni (1975/1978)	7,27	7,25	6,31	6,28	6,10
vápněno					
Po cukrovce (1976/1979)	7,20	7,22	6,45	6,40	6,18
Po jarním ječmeni s podsevem (1977/1980)	7,08	7,14	6,40	6,18	6,19
Po jeteli lučním (1978/1981)	6,92	6,82	6,36	5,85	5,80

IV. Vliv dlouhodobého hnojení průmyslovými hnojivý na pokles půdní reakce — The influence of a long-term application of commercial fertilizers on a decrease in soil reaction

	Stanoviště				
	Ivanovice na Hané	Pohořelice u Brna	Čáslav	Víglas u Zvolena	Lukavec u Pacova
	Půdní druh a typ				
	(středně těžká, degradovaná černozem)	(středně těžká, degradovaná černozem)	(středně těžká, silně degradovaná černozem)	(těžší, hnědozem ilimerizovaná glejová)	(lehčí, hnědá půda)
Po sklizni jarního ječmene (1975/1978)					
— hnojeno hnojem	7,30	7,28	6,40	6,48	6,25
— hnojeno hnojem s průmyslovými hnojivý	7,18	7,22	6,20	6,08	6,02
Snížené hodnoty půdní reakce (okyselení)	— 0,12	— 0,06	— 0,20	— 0,40	— 0,23

VLIV JETELE LUČNÍHO ZAŘAZENÉHO TŘETÍM ROKEM PO VÁPŇENÍ NA PŮDNÍ REAKCI

Zařazením jetele lučního do osevního sledu po jarním ječmeni s podsevem, který následoval po vápněné cukrovce, došlo k všeobecnému poklesu půdní reakce (tab. III).

Absolutní pokles hodnot pH se pohyboval podle stanoviště od $-0,04$ do $-0,39$ (obr. 1).

Z grafického znázornění je patrné, že pokles půdní reakce (okyselení půdy) po lučním jeteli byl až na stanoviště Čáslav (silně degradovaná černozem) znatelně větší, než vzestup hodnoty půdní reakce (pH) po vyvápňení půdy pod cukrovku dávkou $0,75 \text{ t Ca}$ v mletém vápenci.

VLIV HNOJENÍ PRŮMYSLOVÝMI HNOJIVY NA PŮDNÍ REAKCI

Půdní reakce po sklizni jarního ječmene před vápněním cukrovky byla rozdílná na variantě hnojené a nehnojené průmyslovými hnojivý při stejném základním hnojení okopanin (v rámci osevního postupu hnojem). Devatenáctiletý až 22letý vliv hnojení průmyslovými hnojivý se projevil na všech pěti stanovištích poklesem pH ve srovnání s variantou hnojenou v rámci osevního postupu pouze hnojem (tab. IV).

K největšímu poklesu došlo na těžší půdě slabě kyselé hnědozemí illimerizované glejové (Víglaš u Zvolena), zatímco k nejmenšímu poklesu na alkalické středně těžké půdě (Pohořelice u Brna). Snížení se pohybovalo od pH $-0,06$ do $-0,40$.

Při plném hnojení průmyslovými hnojivý představuje okyselení půdy v přepočtu na 1 rok na slabě kyselých půdách (Víglaš, Lukavec, Čáslav) od $0,0195$ do $0,0098$, na alkalických půdách (Ivanovice, Pohořelice) od $0,0058$ do $0,0029$.

DISKUSE

Neutralizační účinek vápnění uhličitanovou formou (CaCO_3 — mletým vápencem) na slabě kyselých půdách souvisí s půdními podmínkami ovlivňujícími rozpustnost uhličitanu vápenatého. Jde především o obsah kyseliny uhličité v půdní vodě. Masaryk et al. (1980) uvádí, že například v těžších půdách je relativně vyšší obsah kyseliny uhličité, než v půdách lehčích propustnějších, schopných vyměňovat plyny. Proto mají při stejném obsahu uhličitanu rozdílné pH.

Negativní vliv jetele lučního na půdní reakci souvisí s jeho vysokými nároky na vápník. Duchoň (1948) uvádí, že 100 kg sena obsahuje $1,42 \text{ kg}$ vápníku (Ca). Z našich sledování (Baier, 1969) vyplývá dokonce $1,78 \text{ kg Ca}$. Příjem však vysoko převyšuje odběr vápníku nadzemní biomasou, protože jetel luční se vyznačuje vysokou tezaurací vápníku v kořenech. Při výnosu sena $10,0 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ odebere jetel luční z půdy sklizni nadzemní biomasy v průměru 178 kg Ca a podzemní biomasou 84 kg Ca , to je celkem 262 kg Ca z hektaru (Baier, 1969). Vysokou potřebu vápníku zdůrazňují u jetele lučního i další autoři (např. Crowley, 1975; Baskaková et al., 1975). Výraznější pokles půdní

reakce vyvolaný jetelem lučním ukazuje na nutnost nespouštět při řešení otázek úpravy půdní reakce ze zřetele biologické aspekty.

Vlivu průmyslových hnojiv na půdní reakci je v literatuře věnována značná pozornost. I když je acidifikační vliv nepopíratelný, je účinek často velmi rozdílný, silně závislý nejen na půdních vlastnostech, ale i na dávce hnojiv či způsobu hospodaření na půdě [osevní postup, organické hnojení] (Damaška et al., 1975; Sirový, 1979; Bízik et al., 1973; Masaryk et al., 1980 aj.).

Námi zjištěné hodnoty poklesu v přepočtu na 1 rok jsou zejména na alkalických černozemních půdách s vyšší sorpční kapacitou a vysokým stupněm dosycenosti malé. Nejvyšší roční pokles (ca 0,02 pH) byl na těžší slabě kyselé půdě. Ani Kofeod, Nemming (1976) nenašli v dlouhodobém pokusu na černozemi při hnojení průmyslovými hnojivy výraznějších změn. Lze se domnívat, že na mírnějším okyselujícím účinku průmyslových hnojiv má vliv způsob hospodaření na půdě, který je v dlouhodobých pokusech zabezpečen pravidelným organickým hnojením, vápněním a střídáním plodin. Tím by bylo možno vysvětlit i silnější negativní vliv na méně úrodné těžší hnědozemí illimerizované glejové ve Víglaš, kde běžná zúrodnovací opatření jsou pro výraznější zlepšení půdní úrodnosti nedostačující.

Poděkování

Autoři děkují všem pracovníkům, kteří pečlivě zajišťovali dlouhodobé výživářské stacionární pokusy v Pohořelcích u Brna, Ivanovicích na Hané, Čáslavi, Víglaš u Zvolena a v Lukavci u Pacova za jejich obětavou práci a získání hodnotných experimentálních údajů.

Literatura

- BAIER, J.: K výzkumu vlivu intenzivních dávek průmyslových hnojiv v ČSSR. Rostl. Vyr., 9, 1963, č. 3-4, s. 271-286.
- BAIER, J.: Abeceda výživy a hnojení rostlin. Praha, SZN 1969.
- BASKAKOVA, L. Je. a kol.: Chimičeskij sostav sortov klevera v Leningradskoj oblasti. Bjuleten VNII rastenievodstva N. I. Vavilova, 55, 1975, s. 11-16.
- BÍZIK, J. a kol.: Vplyv vysokých dávek hnojiv na pôdnu reakciu. Agrochémia, 13, 1973, č. 3, s. 275.
- CROWLEY, J. G.: Rotklee — eine alte Futterpflanze in neuer Sicht. Kali — Briefe, 7, Folge 18, č. 12, s. 1975, In: Farm and Food Research, Dublin, 6, 1975, č. 2, s. 38-40.
- DAMAŠKA, J. a kol.: Stacionární a modelový výzkum dynamiky režimů a vlastností zemědělských půd v podmínkách jejich intenzivního využívání a obhospodařování. [Výzkumná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1975, s. 111.
- DOBRAŇSKÝ, B.: The application of mineral and organic fertilizers on two crop rotations. In: Ann. agron., 27, 1976, č. 5-6, s. 625-642.
- DUCHOŇ, F.: Hnojení a výživa kulturních rostlin zemědělských. Praha, SZN 1948.
- FOX, R. H.: Soil pH, aluminum saturation, and corn grain yields. Soil Sci., 127, 1979, č. 6, s. 330-334.
- JAMBOR, P.: Pôdna kyslosť, jej úprava a metódy zúrodnovania kyslých pôd. Stud. Inform. ÚVTIZ, Púdoznal. Melior., č. 2, 1980.
- KNOP, K.: Rezervy ve výživě rostlin v souvislosti s úpravou půdní reakce. In: Sborník ČSAZ, Praha, 1976, č. 3-7.
- KOFOED, A. D. — NEMMING, O.: Askov 1894: Fertilizers and manure on sandy and loamy soils. In: Ann. agron., 1976, 27, č. 5-6, s. 583-610.
- MASARYK, Š. a kol.: Vápnenie pôd. Bratislava, Príroda 1980, s. 185.

SIROVÝ, V.: Vliv vysokých dávek hnojiv na acidifikaci půd. Rostl. Výr., 25, 1979, č. 7, s. 755-763.

STEIBECK, O. — RUCKENBAUER, P.: Results of 70 years long-term rotation and fertilization experiments in the main cereal growing area of Austria. In: Ann. agron., 27, 1976, č. 5-6, s. 803-818.

Došlo dne 12. 7. 1984

БАИЕР, Я. — ЕЛИНЕК, К. — КРШИШТЯН, Ф. — СТНАД, П. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне, Государственная плановая комиссия, Прага): Влияние известкования молотым известняком на почвенную реакцию. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 257-266.

На пяти экологически различных местопроизрастаниях в многолетних стационарных опытах изучали влияние известкования молотым известняком в дозе 0,75 т Са/га под сахарную свеклу для изменения почвенной реакции. Действие известкования проявилось в повышении обменного pH на слабокислых почвах (с pH ниже 6,5), тогда как на щелочных почвах этого повышения не настало (с pH выше 7,2). На среднетяжелом, сильно деградированном слабокислом черноземе возросла исходная величина почвенной реакции 6,31 больше всего, а именно на 0,14 pH/KCl. В результате включения клевера лугового в севооборот по яровому ячменю с подсевом, который следовал после сахарной свеклы, наблюдалось всеобщее снижение почвенной реакции в пределах от 0,04 до 0,39 pH/KCl. Снижение почвенной реакции после клевера лугового было в большинстве случаев больше, чем ее повышение после известкования. Вследствие многолетнего удобрения минеральными удобрениями почвенная реакция снизилась на 0,06 и даже на 0,40 pH/KCl. Наиболее отчетливым было окисляющее влияние минеральных удобрений на илиммеризованном глеевом тяжелосуглинистом буроземе с низким почвенным плодородием.

известкование; почвенная реакция; многолетние опыты с удобрением; окисляющее влияние клевера лугового и минеральных удобрений

BAIER, J. — JELÍNEK, K. — KRŠTAN, F. — STRNAD, P. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně; State Planning Commission, Praha): *The Influence of Liming by Ground Limestone on the Soil Reaction*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 257-266.

Long-term stationary trials were performed at five ecologically different sites with sugar-beet to study the influence of liming with ground limestone (application rate 0.75 Ca · ha⁻¹) on the changes in soil reaction. In the slightly acidic soils (pH value below 6.5), the effect of liming was manifested by an increase in exchangeable pH, in alkali soils (pH value above 7.2), this increase was absent. On the medium-heavy, strongly degraded and slightly acidic chernozem, the increase in the initial value of soil reaction (6.31) was the highest, namely by 0.14 pH/KCl. A general decrease in the soil reaction, varying from 0.04 to 0.39 pH/KCl, was observed after including red clover into crop rotation after spring barley with underseeding, which followed after limed sugar-beet. After red clover, the decrease in soil reaction was mostly higher than the increase after liming. A long-term application of commercial fertilizers resulted in the decrease in soil reaction by 0.06 to 0.40 pH/KCl. The most marked acidification influence of commercial fertilizers was observed with illimerized grey clay-loam brown soil of low capability.

liming; soil reaction; long-term fertilization trials; acidification influence of red clover and commercial fertilizers

BAIER, J. — JELÍNEK, K. — KRŠTAN, F. — STRNAD, P. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně; Staatliche Plankommission, Praha): *Einfluss der Kalkung mit gemahlenem Kalkstein auf die Bodenreaktion*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 257-266.

Auf fünf ökologisch unterschiedlichen Standorten wurde im Rahmen langfristiger stationärer Versuche der Einfluss der Kalkung mit gemahlenem Kalkstein in einer

Dosis von 0,75 Ca.ha⁻¹ zur Zuckerrübe auf die Umwandlung der Bodenreaktion untersucht. Die Kalkungswirkung spiegelte sich in der Steigerung des austauschbaren pH-Wertes auf schwach sauren Böden (unter pH 6,5) wider, während auf alkalischen Böden kein Anstieg beobachtet werden konnte (mit pH über 7,2). Auf einem mittelschweren, stark degradierten Schwarzerde-Boden, der schwach sauer war, erhöhte sich der Ausgangswert der Bodenreaktion von 6,31 am stärksten und zwar um 0,14 pH/KCl. Die Eingliederung des Wiesenklees in die Fruchtfolge nach der Sommergerste mit der nach der gekalkten Zuckerrübe durchgeführten Untersaat hatte einen allgemeinen Abfall der Bodenreaktion von 0,04 bis 0,39 pH/KCl zur Folge. Der Abfall der Bodenreaktion nach dem Wiesenklee war im allgemeinen höher als der Anstieg nach der Kalkung. Infolge einer langfristigen Anwendung der Handelsdünger nahm die Bodenreaktion um 0,06 bis 0,40 pH/KCl ab. Am bedeutendsten und ausgeprägten war der Azidifikationseinfluss der Handelsdünger auf einer Gleibraunerde mit lehmigem Ton mit niedrigerer Bodenfruchtbarkeit.

Kalkung; Bodenreaktion; langfristige Düngungsversuche; Azidifikationseinfluss des Wiesenklees und der Handelsdünger

Adresy autorů:

Ing. Jan Baier, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Ing. Karel Jelínek, CSc., Státní plánovací komise, Nábřeží kpt. Jaroše 1000, 170 00 Praha 7 - Holešovice

Ing. František Kříšťan, CSc., Výzkumná stanice rostlinné výroby VÚRV Praha-Ruzyně, 394 26 Lukavec u Pacova

Ing. Přemysl Strnad, CSc., Výzkumná stanice rostlinné výroby VÚRV Praha-Ruzyně, Novodvorská 1234, 286 01 Čáslav

POROVNANIE PRODUKČNOSTI REZNAČKY LALOČNATEJ V MONOKULTÚRE A V MIEŠANKE S ĎATELINOU PLAZIVOU ODRODY 'BLANCA'

J. Kašper

KAŠPER, J. (Výskumný ústav lúk a pasienkov, Banská Bystrica, stanica Poprad): *Porovnanie produkčnosti reznačky laločnatej v monokultúre a v miešanke s ďatelinou plazivou odrody 'Blanca'*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 267-278.

V príspevku sú porovnané šesťročné úrody sušiny, dusíkatých látok a obsah minerálnych látok reznačky laločnatej odrody 'Milona' a jej miešanky s ďatelinou plazivou odrody 'Blanca' pri rôznych dávkach dusíka (0, 150, 300 450 kg N + PK na ha). V šesťročnom priemere sa miešankou reznačky laločnatej a ďateliny plazivej odrody 'Blanca' dosiahla taká produkcia sušiny, ako monokultúrou reznačky laločnatej hnojenej dávkou okolo 100 kg minerálneho dusíka na 1 ha a v prvých troch rokoch pri jej vyššom podiele okolo 130 kg dusíka a sušiny a 230 kg dusíka na ha u dusíkatých látok. Zaradená belgická odroda 'Blanca' (f. *hollandicum* × f. *giganteum*) sa ukázala nielen ako výkonná, ale aj ako trvácna a zimovzdorná. Vplyv ďateliny plazivej sa prejavil aj vo výraznom zvýšení obsahu dusíka, vápnika, sodíka, v miernom zvýšení obsahu horčíka, kým v obsahu fosforu sme v porovnaní so samotnou reznačkou laločnatou rozdiely nezistili.

reznačka laločnatá 'Milona'; ďatelina plazivá 'Blanca'; vývin; trvácnosť; zimovzdornosť; úrody sušiny; dusíkaté látky; obsah minerálnych látok

Opodstatnenie pestovania výkonných trávnych komponentov pri aplikácii vysokých dávok dusíka, alebo ich miešaniek so vzrastnejšími, produkčnými odrodami ďateliny plazivej pri nižších dávkach dusíka, resp. bez nich, sa v súčasnom období intenzívne diskutuje nielen z hľadiska produkcie hmoty a živín, ale aj z hľadiska aspektu energetickej bilancie a ochrany životného prostredia (Besnard et al., 1983; Blagoveščenskaja et al., 1977; Dobson et al., 1980; Kutuzova, 1974; Laissus, 1976; Morrison, 1983).

Z početných výsledkov porovnávacích pokusov jednoznačne vyplýva kladný vplyv ďatelinovej zložky miešaniek s trávami na tvorbu úrod sušiny a zvlášť živín, avšak výška tohto vplyvu je značne rozdielna a závisí od stanovištných podmienok, intenzity hnojenia, využívania porastov a od použitého biologického materiálu. Besnard et al. (1983) uvádzajú, že v rozdielnych podmienkach Francúzska bol vplyv ďateliny plazivej ekvivalentný 70 až 370 kg, Laissus (1976) 80 až 250 kg, Kutuzova (1974) v menej priaznivých kontinentálnych podmienkach ZSSR len 79 až 121 kg minerálneho dusíka na ha.

Väčšina experimentálnych prác má však krátkodobý, prevažne trojročný charakter, kedy ďatelina plazivá vykazuje spravidla najintenzív-

nejší vývin, a tým aj najvyšší podiel v miešankách s trávami a z toho vyplývajúci jej vplyv na tvorbu hmoty a živín. Menej poznatkov je z viacročného sledovania vplyvu ďateliny plazivej. Je všeobecne známe, že ďatelinoviny sú menej trvácnu a menej stabilnou zložkou miešaniek. Viacerí autori (Kašper, 1975; Kulich, Morháč, 1977; Vahala, 1973) zistili u našich odrôd ďateliny plazivej ich ústup z miešaniek už v treťom roku. Avšak v jej bohatom odrodovom sortimente existujú odrody s rozdielnymi biologickými a hospodárskymi vlastnosťami, teda výkonnejšie a trvácnejšie ako naše odrody (Kašper 1975; Vacek, 1970). To nám dalo podnet k exaktnému prešetreniu viacročnej výkonnosti a trvácnosti ďateliny plazivej, a to so vzrastenejšou belgickou odrodou 'Blanca', ktorá sa dobre uplatnila v našich prírodných podmienkach pri krátkodobom pestovaní (Kašper, 1975; Vacek, 1970).

MATERIÁL A METÓDY

Sledovania sme uskutočnili v poľnom štacionárnom pokuse v horskej podtatranskej oblasti na stanovišti Hozelec, okr. Poprad, v rokoch 1977—1982. Porasty boli založené v roku 1976 pod kryciu plodinu, ktorou bol ovos na zeleno zberaný v štádiu klasenia.

Stručná charakteristika stanovišta pokusu:

Nadmorská výška 700 m. Klimatická oblasť mierne teplá, mierne vlhká (oblasť leží v dažďovom tieni Vysokých Tatier). Dlhodobý ročný priemer zrážok činí 610 mm, za vegetáciu 410 mm, ročná priemerná denná teplota 5,9 °C, za vegetáciu 12 °C.

Pôdy hlboké, hlinité, typu hnedých pôd, vytvorené na flyšových sedimentoch. Obsah prístupného fosforu (Egner) 34,4 mg, prístupného draslíka (Schachtschabel) 163 mg na 1000 g pôdy. Hodnoty pH v KCl 6,3, obsah humusu 4,1 %.

V prípade reznáčky laločnatej sme použili odrodu 'Milona', u ďateliny plazivej belgickú odrodu 'Blanca' (f. *hollandicum* × f. *giganteum*). Podiel ďateliny plazivej vo výsevu miešanky činil 30 %.

Veľkosť parcely 7 × 2 m = 14 m². Varianty v štyroch opakovaniach. Hnojenie: dávky 35,2 kg fosforu + 66,4 kg draslíka na 1 ha boli jednotné a aplikovali sme ich jednorazovo na jar. Dávky dusíka boli diferencované a aplikované v liadku amónnom s vápencom v rovnakých častiach ku každej kosbe. Ročné dávky dusíka uvádzame v tab. I.

Porasty boli využívané po celú dobu sledovania päťkrát ročne kosením v pasienkovej zrelosti.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

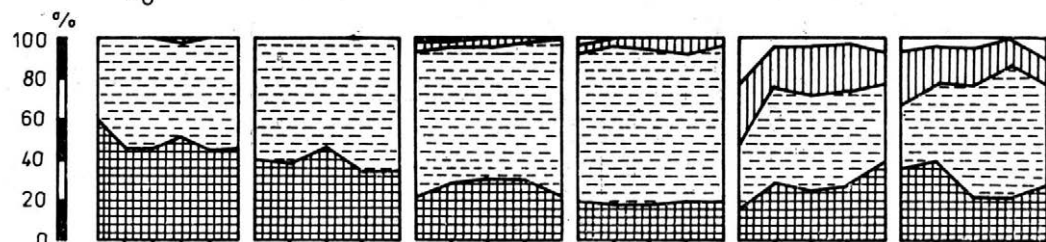
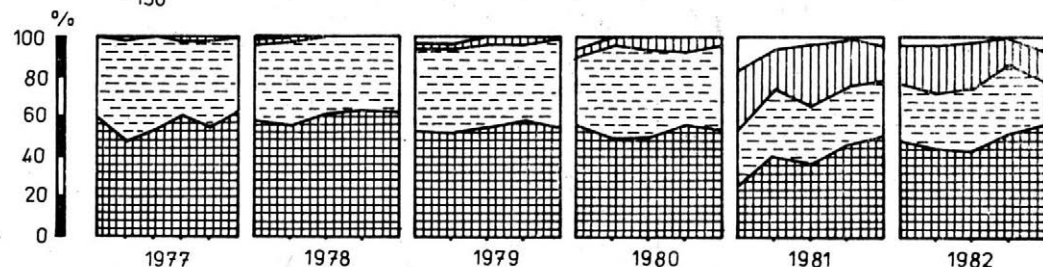
Vývin a produkčnosť porastov do značnej miery ovplyvňovali povetnostné podmienky, ktoré mali v jednotlivých rokoch a kosbách značne premenlivý ráz.

Dokumentujú to aj údaje o množstve zrážok, ktoré sú rozhodujúcim ekologickým faktorom pri tvorbe úrod trávnych porastov a vývine ďateliny plazivej, a ktoré boli v sledovaných rokoch takéto:

	1977	1978	1979	1980	1981	1982
ročne v mm	576,9	703,0	623,8	595,4	537,8	436,2
za vegetáciu v mm	373,2	411,3	348,2	320,7	381,6	268,4

I. Porovnanie ročných úrod sušiny reznacky laločnatej v monokultúre a v miešanke s ďatelinou plazivou odrody 'Blanca' pri rôznych dávkach dusíka — Comparison of yearly yields of cocksfoot dry matter grown continuously and in a mixed sward with white clover cv. 'Blanca', at different nitrogen application rates

Typ porastu	kg dusíka na ha	1977		1978		1979		1980		1981		1982		x̄ 1977–1982	
		t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%
Reznačka laločnatá	0	5,218	100	4,006	100	4,561	100	2,986	100	2,453	100	1,622	100	3,474	100
Reznačka laločnatá + + ďatelina plazivá		8,135	156	9,671	241	8,925	196	7,467	250	4,756	194	3,746	231	7,117	205
Reznačka laločnatá	150	9,542	100	10,370	100	9,017	100	8,605	100	6,734	100	6,930	100	8,533	100
Reznačka laločnatá + + ďatelina plazivá		10,530	110	11,159	108	10,407	115	8,986	104	6,728	100	7,023	101	9,139	107
Reznačka laločnatá	300	11,803	124	13,581	131	11,620	129	10,000	116	8,530	127	9,000	130	10,756	126
Reznačka laločnatá	450	13,020	136	14,814	143	14,319	159	10,973	128	9,988	148	9,950	144	12,179	143

N₀N₁₅₀

Reznáčka
laločnatá

Ďatelina
plazivá

Buriny

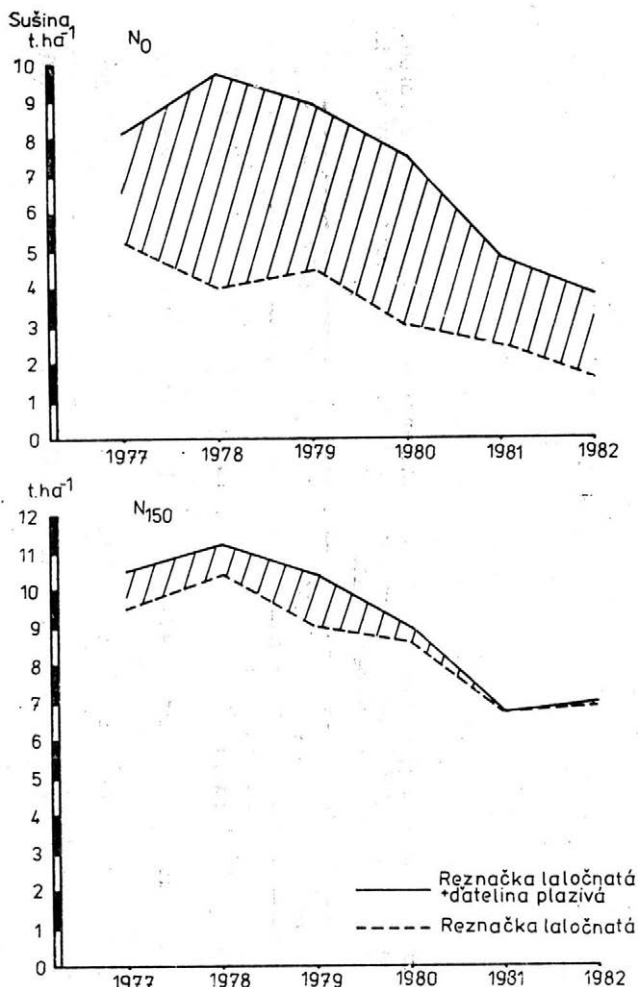
Prázdné
miesta

1. Zastúpenie skupín rastlín v percentách redukovanej plošnej pokryvnosti v kosbách a rokoch u miešanky reznáčky laločnatej a ďateliny plazivej odrody 'Blanca' pri dvoch hladinách hnojenia (N₀ + PK a N₁₅₀ + PK) — The proportion of plant groups in per cent of the reduced spatial leaf area in cuts and years in a mixed sward of cocksfoot and white clover cv. 'Blanca' at two fertilization levels (N₀ + PK and N₁₅₀ + PK)

Celkové množstvo zrážok za vegetáciu, s výnimkou roku 1978, bolo pod normálom. Prevládali teda roky suchšie s nižšími ročnými i vegetačnými zrážkami, predovšetkým v rokoch 1981 a 1982.

Pczoruhodné a z praktického hľadiska dôležité je konštatovanie, že zaradená ďatelina plazivá (odroda 'Blanca') sa udržala v miešankách po celú dobu sledovania (šesť rokov). Jej plošné zastúpenie v miešanke s reznáčkou laločnatou, ako to názorne ukazuje obr. 1, bolo v jednotlivých kosbách v prvých štyroch rokoch pomerne vyrovnané a vysoké. K znižovaniu jej podielu došlo až v piatom a šiestom roku a bolo podmienené predovšetkým deficitom vlhky v dôsledku nedostatku zrážok a ich nepriaznivého rozloženia v priebehu vegetácie. Predpokladáme, že pri dostatočnom množstve zrážok by sa lepšie uplatnila ešte aj v piatom a šiestom roku. Ukázala sa teda nielen ako výkonná, ale aj ako trvácna, umožňujúca vytvoriť viacročné pasienkové porasty. U našich odrôd ďateliny plazivej ('Víglašská', 'Ovčák') konštatujú viacerí autori (Kašper, 1975; Kulich, Morháč, 1977; Vahala, 1973) spravidla jej najvyšší podiel v prvých dvoch až troch rokoch a potom ich náhly ústup z porastu. Na dobré uplatnenie a vysokú výkonnosť odrody 'Blanca' poukazujú u nás ďalší autori (Kašper, 1975; Vacek, 1970), ktorí robili pokusy v rozdielnych prírodných podmienkach, čo svedčí o jej širšej stanovištnej amplitúde pestovania. Silné holomrazy v zimnom období 1980/1981 preverili aj jej dobrú zimovzdornosť. Menej zimovzdor-

2. Porovnanie ročných úrod sušiny reznáčky laločnatej v monokultúre a v miešanke s ďatelinou plazivou odrody 'Blanca' pri dvoch hladinách hnojenia (N_0 + PK a N_{150} + PK) — Comparison of yearly yields of dry matter in cocksfoot grown continuously and in a mixed sward with white clover cv. 'Blanca', at two fertilization levels (N_0 + PK and N_{150} + PK)

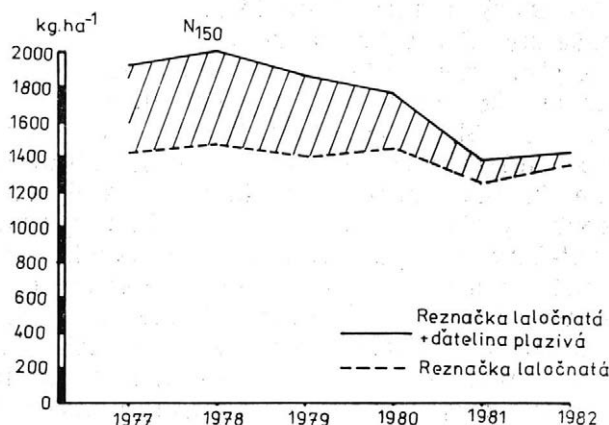
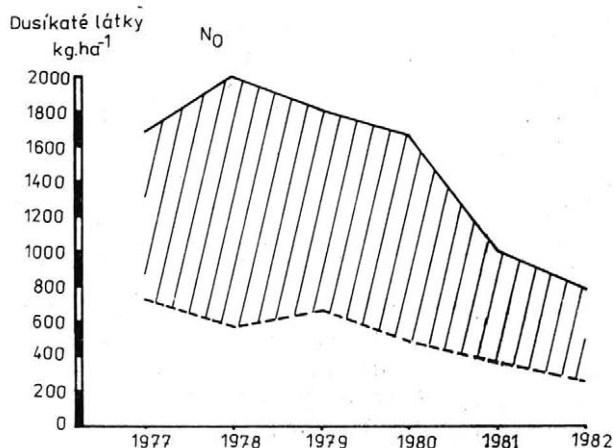


nou sa však ukázala reznáčka laločná (odroda 'Milona'), ktorá čiastočne vymrzla a ustúpila z porastu, v dôsledku čoho sa porasty preriedili, zaburinili (*Taraxacum officinale*) a poklesla ich produkčnosť. Udržanie ďateliny plazivej aj pri dávke 150 kg N + PK na ha v spoločensťve konkurečne silnej reznáčky laločnatej po dobu šiestich rokov, aj keď v nižšom podiele (obr. 1), poukazuje na jej vyššiu konkurenčnú schopnosť. Jej rýchly rast, rýchle zmladzovanie po využití a vyšší vzrast, jej umožnili odolávať tlaku reznáčky laločnatej v požiadavkách na svetlo. Pri vlhrovom deficite, aj keď bola ďatelina plazivá plošne zastúpená, v dôsledku nízkeho zakrpateného vzrastu sa na tvorbe úrod sušiny a živín významnejšie nepodieľala. Nezbytným predpokladom jej rastu a vývinu je teda predovšetkým dostatok vláhy a tepla v priaznivých pôdnych podmienkach.

Z porovnania ročných úrod sušiny oboch rozdielnych typov porastov (tab. I) vidieť kladný vplyv ďateliny plazivej vo všetkých sledovaných rokoch pri oboch hladinách výživy, ako to výstižne znázorňuje obr. 2. Pravdaže výraznejšie sa prejavil jej vplyv v prvých troch až štyroch rokoch, kedy sa vo väčšej miere podieľala na tvorbe úrod než v ďalších rokoch, kedy sa jej podiel i vitalita znižovali. V šesťročnom priemere

II. Porovnanie ročných úrod dusíkatých látok u reznáčky laločnatej v monokultúre a v miešanke s ďatelinou plazivou odrody 'Blanca' pri rôznych dávkach dusíka — Comparison of yearly yields of crude protein in cocksfoot grown continuously and in a mixed sward with white clover cv. 'Blanca', at different nitrogen application rates

Typ porastu	kg dusíka na ha	1977		1978		1979		1980		1981		1982		$\bar{x}$ 1977—82	
		kg. .ha ⁻¹	%	kg. .ha ⁻¹	%	kg. .ha ⁻¹	%	kg. .ha ⁻¹	%	kg. .ha ⁻¹	%	kg. .ha ⁻¹	%	kg. .ha ⁻¹	%
Reznáčka laločnatá	0	716	100	557	100	653	100	489	100	374	100	258	100	508	100
Reznáčka laločnatá + + ďatelina plazivá		1678	234	2088	375	1797	275	1653	338	1044	279	776	301	1506	296
Reznáčka laločnatá	150	1417	100	1473	100	1393	100	1441	100	1250	100	1353	100	1388	100
Reznáčka laločnatá + + ďatelina plazivá		1915	135	1994	135	1864	134	1749	121	1379	110	1486	110	1731	125
Reznáčka laločnatá	300	2140	151	2448	166	2201	158	2033	141	1877	150	1968	145	2111	152
Reznáčka laločnatá	450	2537	179	3438	233	2863	206	2422	168	2243	179	2305	170	2635	190



3. Porovnanie ročných úrod dusíkatých látok reznáčky laločnatej v monokultúre a v miešanke s ďateľinou plazivou pri dvoch hladinách hnojenia (N₀ + PK a N₁₅₀ + PK) — Comparison of yearly yields of crude protein in cocksfoot grown continuously and in a mixed sward with white clover at two fertilization levels (N₀ + PK and N₁₅₀ + PK)

sa miešankou reznáčky laločnatej a ďateľiny plazivej bez dusíkatého hnojenia dosiahlo o 1,416 t sušiny, v prvých troch rokoch iba o 0,733 t sušiny na ha menej ako samotnou reznáčkou laločnatou hnojenou dávkou 150 kg N + PK na ha. Ďateľina plazivá za šesťročné obdobie vyprodukovala také množstvo sušiny, ktoré v priemere odpovedalo cca 100 kg, za prvé trojročné obdobie okolo 130 kg minerálneho dusíka na ha, z čoho vyplýva, že aj v našich prírodných podmienkach je možné efektívnejšie využívať biologický zdroj dusíka. Treba pritom brať do úvahy, že tu išlo o horskú oblasť s kratšou vegetačnou dobou, nižšími teplotami, a že v priaznivejších nižších polohách by sa efekt ďateľiny plazivej prejavil výraznejšie.

Výraznejší rozdiel medzi oboma odlišnými typmi porastov sa prejavil v množstve vyprodukovaných dusíkatých látok, ako to dokumentujú údaje tab. II a obr. 3. V priemere šiestich rokov sa získalo miešankou reznáčky laločnatej a ďateľiny plazivej bez dusíkatého hnojenia o 118 kg, v prvých troch rokoch o 426 kg dusíkatých látok na ha viac ako samotnou reznáčkou laločnatou pri aplikácii ročnej dávky 150 kg N + PK na ha. Vplyv ďateľiny plazivej bol ekvivalentný dávke okolo 180 kg, za prvé tri roky okolo 230 kg minerálneho dusíka na ha. Aj pri aplikácii 150 kg N + PK na ha vytvorila miešanka za šesťročné obdobie o 25 % viac dusíkatých látok ako monokultúra reznáčky laločnatej pri tej istej úrovni hnojenia.

Z údajov tab. I a II vyplýva, že v prvých štyroch rokoch sa dosiahli vysoké a vyrovnané úrody sušiny a dusíkatých látok. K výraznému poklesu došlo až v piatom a zvlášť v šiestom roku, hlavne v dôsledku citeľného nedostatku a nepriaznivého rozloženia množstva zrážok počas vegetácie, ktoré podmieňovali nielen výkyvy v ročných úrodách, ale aj v jednotlivých kosbách. Na vplyv poveternostných podmienok, najmä zrážok, na stanovištiach neovplyvnených podzemnou vodou na stabilitu úrod viacročných siatych trávnych porastov poukazujú u nás Kulich, Morháč (1977) a Rais, Kráľovec (1980); výkyvy v ročných úrodách sušiny pripisujú práve množstvu zrážok, s čím súhlasíme.

Z hľadiska stability úrod sušiny a množstva dusíkatých látok v jednotlivých rokoch možno všeobecne konštatovať, že porasty hnojené dusíkom poskytli istejšie úrody ako nehnojené porasty. Kým u oboch typov porastov sme bez hnojenia dusíkom dosiahli v šiestom roku iba 31–46 % produkcie prvého roku, u porastov hnojených dávkou 150 kg N + PK na ha 67–73 % u sušiny a 78–95 % u dusíkatých látok, s vyšším poklesom u ďatelinotrávnej miešanky. Pri tejto dávke dusíka (150 kg), delenej po 30 kg ku každej kosbe, sme dosiahli aj požadovaný podiel okolo 30–50 % ďateliny plazivej, čo odporúčajú viacerí autori (Kutuzova, 1974; Lehmann et al., 1981). Preto delenú dávku 30 kg dusíka na 1 ha možno pokladať za vhodnú pre hnojenie ďatelinotrávnych miešanek. Zistili sme, že bez hnojenia dusíkom, aj keď miešanka poskytla v prvých rokoch vysoké úrody sušiny a zvlášť dusíkatých látok, bolo zastúpenie ďateliny plazivej až nadmerne vysoké (55 až 80 %), a že vykazovala pri viacročnom pestovaní vysoký pokles produkcie. Dusíkaté hnojenie pôsobilo ako stabilizujúci faktor tvorby úrod sušiny a živín, pričom istejšie úrody sme získali skôr čistými trávnyimi porastmi ako ďatelinotravnými miešankami. Maximálne úrody sušiny a maximálne množstvo dusíkatých látok sme dosiahli pri najvyššej dávke 450 kg N + PK na ha, a to v šesťročnom priemere 12,179 t sušiny a 2635 kg dusíkatých látok na 1 ha. Avšak pri tejto dávke boli porasty reznacky laločnatej od piateho roku už silnejšie zaburinené, pomerne riedke (zvlášť pri nedostatku zrážok) a účinnosť dusíka klesala. Vhodnejšou sa ukázala dávka 300 kg N + PK na ha, delená po 60 kg ku každej kosbe, ktorú pokladajú aj Rais, Kráľovec (1980) za primeranú pre hnojenie viacročných reznackových porastov. Hlavná prednosť ďatelinotrávnych miešanek v porovnaní s čistými trávnyimi porastmi je v tom, že umožňujú ušetriť drahé a na spotrebu energie náročné dusíkaté priemyselné hnojivá, čo sa v poslednom období hodnotí veľmi kladne (Besnard et al., 1983; Blagoveščenskaja et al., 1977; Laissus, 1977; Morrison, 1983), a vo vyššej chutnosti i nutričnej hodnoty krmu (Dobson et al. 1980; Kutuzova, 1974). O opodstatnení pestovania týchto dvoch rozdielnych typov porastov rozhodujú viaceré faktory, predovšetkým však stanovištné podmienky, zohľadňovanie energetickej bilancie a dĺžka pestovania porastov.

Vplyv ďateliny plazivej sa prejavil aj v obsahu dôležitých minerálnych látok, ako to vyplýva z údajov tab. III. V šesťročnom priemere vykazovala ďatelinotravná miešanka bez hnojenia dusíkom vyšší obsah dusíka ako monokultúra reznacky laločnatej pri ročnej dávke 300 kg N + PK na ha. Na podobnú tendenciu v obsahu dusíka poukazujú aj výsledky Dobsona et al. (1980). Kým u reznacky laločnatej sa obsah

III. Ročný obsah minerálnych látok v priemere rokov 1977 až 1982 — Yearly content of mineral substances, average values of the years 1977 to 1982

Typ porastu	kg dusíka na ha	N		P		K		Ca		Mg		Na	
		g/kg	%	g/kg	%	g/kg	%	g/kg	%	g/kg	%	g/kg	%
Reznačka laločnatá	0	23,4	100	3,27	100	32,7	100	6,70	100	2,05	100	0,63	100
Reznačka laločnatá + + ďatelina plazivá		33,9	145	3,23	99	30,8	94	11,60	173	2,19	107	0,99	157
Reznačka laločnatá	150	25,9	100	3,16	100	34,6	100	6,30	100	2,13	100	0,86	100
Reznačka laločnatá + + ďatelina plazivá		30,3	117	3,11	98	34,2	99	8,50	135	2,15	101	1,04	121
Reznačka laločnatá	300	31,4	121	3,16	100	35,7	103	6,00	95	2,18	102	1,17	148
Reznačka laločnatá	450	34,6	134	2,89	91	35,6	103	5,80	92	2,22	104	1,16	187

dusíka úmerne zvyšuje s jeho stupňujúcimi sa dávkami, u jej miešanky s ďatelinou plazivou dochádza k poklesu obsahu dusíka v dôsledku redukcie jej podielu.

V obsahu fosforu sme výraznejšie zmeny medzi oboma typmi porastov nezaznamenali, čo konštatuje vo svojich pokusoch aj Laissus (1976). Pri dávke 450 kg N + PK na ha však dochádza u monokultúry reznácky laločnatej k poklesu hodnôt fosforu v porovnaní s nižšími dávkami dusíka, čo by naznačovalo, že jednotná aplikovaná dávka 35,2 kg fosforu na 1 ha je už pri maximálnej dávke dusíka nepostačujúca zvlášť pri dlhodobom systematickom hnojení.

Obsah draslíka bol u oboch typov porastov pomerne vysoký, čo si možno vysvetľovať tak dobrou pôdnou zásobenosťou, ako aj jeho mobilizáciou z pôdných zásob dodávanými dávkami dusíka. U ďatelinotrávnej miešanky sa prejavila slabá tendencia nižších hodnôt v porovnaní so samotnou reznáčkou laločnatou.

Výrazný rozdiel medzi sledovanými typmi porastov sa prejavil v obsahu vápnika. Ďatelina plazivá prispela v podstatnej miere k jeho zvýšeniu, takže ďatelinotrávna miešanka vykazovala bez dusíka o 73 %, pri dávke 150 kg N + PK na ha o 35 % vyšší obsah v porovnaní so samotnou reznáčkou laločnatou. Zvyšujúcimi sa dávkami dusíka sme u reznácky laločnatej zaznamenali jeho pokles.

V obsahu horčíka sa prejavila slabá tendencia k zvýšeniu hodnôt u ďatelinotravných miešaniek. Zvýšením dávok dusíka k reznáčke laločnatej jeho obsah vzrastal.

Obsah sodíka bol vo všetkých porastoch vysoko deficitný. Vyššie hodnoty sme získali pri oboch hladinách dusíkatého hnojenia u miešanky reznácky laločnatej a ďateliny plazivej než u samotnej reznácky laločnatej. Pri stúpajúcich dávkach dusíka k monokultúre reznácky laločnatej sa jeho obsah výrazne zvyšoval.

Literatúra

BESNARD, A. — ARNAUD, R. — LECONTE, D.: Quels enseignements tirer des essais sur les prairies temporaires de graminées — trèfle blanc? Fourrages, 1983, č. 95, s. 111-132.

BLAGOVEŠČENSKAJA, Z. K. — GLEZINA, J. M.: Bobovo-zlakovýje travosmesi i mineralnyj azot. Seľskoje chozjajstvo za rubežom, 1977, č. 6, s. 9-13.

DOBSON, J. W. — BEATY, E. R.: Contribution of White Clover to the N, P and Ca Concentration of Perennial Grasses. Journal of Range Management, 1980, č. 2, s. 107-110.

KASPER, J.: Uplatnenie jednoduchých ďatelinotravných miešaniek na báze našich a niektorých zahraničných odrôd ďateliny plazivej (*Trifolium repens* L.). Poľnohospodárstvo, 1975, č. 4-5, s. 334-344.

KULICH, J. — MORHÁČ, P.: Štúdium príčin zhoršovania výnosových vlastností umelých travných porastov v priebehu ich trvania. Rostl. Výr., 23, 1977, č. 5, s. 483-494.

KUTUZOVA, A. A.: Značenie biologického azota v lúgovodstve nečernozemnej zóny. Kormoproizvodstvo, 9, 1974, s. 78-87.

LAISSUS, R.: Avantages et inconvénients des associations trèfle blanc — graminées. Fourrages, 1976, č. 66, s. 93-102.

LEHMANN, J. — ZIHLMANN, U. — BRINNER, H. U.: Überlegungen zum Klee-Gras. Anbau. Schweiz. landwirtsch. Monatshefte, 1981, č. 10, s. 365-381.

MORRISON, J.: Production et utilisation des prairies avec trèfle blanc en Grand-Bretagne. Fourrages, 1983, č. 94, s. 19-28.

RAIS, J. — KRÁLOVEC, J.: Výnosy píce na založených travních porostech. Rostl. Výr., 26, 1980, č. 11, s. 1197-1203.

VACEK, V.: Zhodnocení pícninářských vlastností ve světovém sortimentu jetele plazivého (*Trifolium repens* L.). Rostl. Výr., 16, 1970, č. 9, s. 997-1006.

VAHALA, Z.: Vytrvalost některých trav při lučně-pastevním využití. Rostl. Výr., 19, 1973, č. 10, s. 1009-1016.

Došlo dňa 19. 9. 1984

КАШПЕР, Я. (Научно-исследовательский институт лугов и пастбищ, Банска-Быстрица, станция Попрад): Сравнение производительности ежи сборной в монокультуре и в смеси с клевером ползучим сорта 'Бланка'. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 267-278.

В работе сравниваются шестилетние данные по выходу сухого вещества, азотистых веществ и по содержанию минеральных веществ у ежи сборной сорта 'Милона' и ее смеси с клевером ползучим сорта 'Бланка' при разных дозах азота (0, 150, 300 и 450 кг П + РК на га). В среднем за шесть лет влияние клевера ползучего сорта 'Бланка' было у образования сухого вещества равно примерно 100 кг, у выхода азотистых веществ около 180 кг минерального азота на га, за первые три года при повышенной доле клевера ползучего сорта 'Бланка' его влияние было эквивалентно примерно 130 кг азота сухого вещества и 230 кг азота на га. Примененный в смеси с ежой сборной бельгийский сорт клевера ползучего 'Бланка' (f. *hollandicum* X f. *giganteum*) оказался не только производительным, но и устойчивым и зимостойким. Влияние клевера ползучего проявилось и в существенном повышении содержания азота, кальция, натрия и в некотором повышении содержания магния, тогда как у содержания фосфора мы по сравнению с чистой культурой ежи сборной различий не установили.

ежа сборная 'Милона'; клевер ползучий 'Бланка'; развитие; устойчивость; зимостойкость; выход сухого вещества и азотистых веществ; содержание минеральных веществ

KAŠPER, J. (Grassland Research Institute, Banská Bystrica, Research Station Poprad): A Comparison of the Productivity of Cocksfoot Grown Continuously and in a Mixed Sward with White Clover Cv. 'Blanca'. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 267-278.

Six-year yields of dry matter, crude protein and mineral substance content in cocksfoot cv. 'Milona' and its sward mixed with white clover cv. 'Blanca', grown at different nitrogen application rates (0, 150, 300 and 450 kg N + PK per ha), were compared. As follows from the six-year average, the influence of white clover cv. 'Blanca' was equivalent in dry matter production of about 100 kg, in crude protein yield of about 180 kg mineral nitrogen per ha, in the first three years when the proportion of white clover was higher, about 130 kg of dry matter nitrogen and 230 kg of nitrogen per ha. The Belgian cultivar 'Blanca' (f. *hollandicum* X f. *giganteum*) proved to be not only high-yielding, but also permanent and frost-hardy. The influence of white clover was manifested also by a marked increase in the content of nitrogen, calcium and sodium, as well as by a slight increase in magnesium content; as to the phosphorus content, no differences were obtained by comparison with pure cocksfoot sward.

cocksfoot cv. 'Milona'; white clover cv. 'Blanca'; development; frost hardiness; yields of dry matter and crude protein; content of mineral substances

KAŠPER, J. (Forschungsinstitut für Wiesen und Weiden, Banská Bystrica, Station Poprad): Leistungsvergleich des Knäulgrasses in Monokultur und im Gemenge mit der Weisskleeorte 'Blanca'. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 267-278.

Im vorliegenden Beitrag werden sechsjährige Trockensubstanzerträge, Erträge von N-Stoffen und der Gehalt an Mineralstoffen der Knäulgrassorte Milona und deren Gemenge mit der Weisskleeorte Blanca bei unterschiedlichen N-Gaben (0, 150, 300 und 450 kg N + PK je ha) verglichen. Im Durchschnitt von sechs Jahren gab die Weisskleeorte Blanca ohne jede N-Düngung etwa 100 kg Trockensubstanz/ha. Die

durch die Nitrifikationsbakterien produzierte N-Menge betrug 180 kg Mineralstickstoff. In den ersten drei Jahren bei ihrem höheren Anteil gab sie etwa 130 kg Trockensubstanzstickstoff und 230 kg Stickstoff/ha. Die eingegliederte belgische Sorte Blanca (f. *hollandicum* × f. *giganteum*) ist nicht nur leistungsstark, sondern auch frostresistent. Der Einfluss des Weissklee spiegelt sich auch in einer bedeutenden Steigerung des N-, Ca-, N-Gehaltes und in einer mässigen Steigerung des Mg-Gehaltes wider. Im P-Gehalt konnte hingegen im Vergleich zum alleinigen Knäulgras kein Unterschied beobachtet werden.

Knäulgras Milona; Weisskleeorte Blanca; Entwicklung; Dauerhaftigkeit; Frostresistenz; Trockensubstanz- und N-Stoffe-Ertrag; Mineralstoffgehalt

Adresa autora:

Ing. Ján Kašper, CSc., Výskumný ústav lúk a pasienkov, Banská Bystrica, stanica 058 01 Poprad — Veľká

VLIV FENOLOGICKÉ FÁZE V DOBĚ SEČE VOJTĚŠKY [*MEDICAGO SATIVA* L.] NA REGENERACI POROSTU

H. Hrušková

HRUŠKOVÁ, H. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko u Brna): *Vliv fenologické fáze v době seče vojtěšky (Medicago sativa L.) na regeneraci porostu*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 279-286.

V prvních třech letech ontogeneze vojtěšky byl charakter regeneračních procesů po jednotlivých sečích ovlivňován vývojovou fází porostu a rozvojem kořenového krčku v době sklizně. Seč v plném kvetení stimulovala obrůstání z pupenů založených na kořenovém krčku. Sklizně v mladších vývojových fázích — butonizace a počátek kvetení — mohou snižovat podíl lodyh vyrůstajících z pupenů kořenového krčku a podpořit tvorbu odnoží a axilárních pupenů bazálních částí pokosených lodyh. Na redukci počtu lodyh zaznamenaném ve druhém roce ontogeneze se podílely oba typy lodyh.

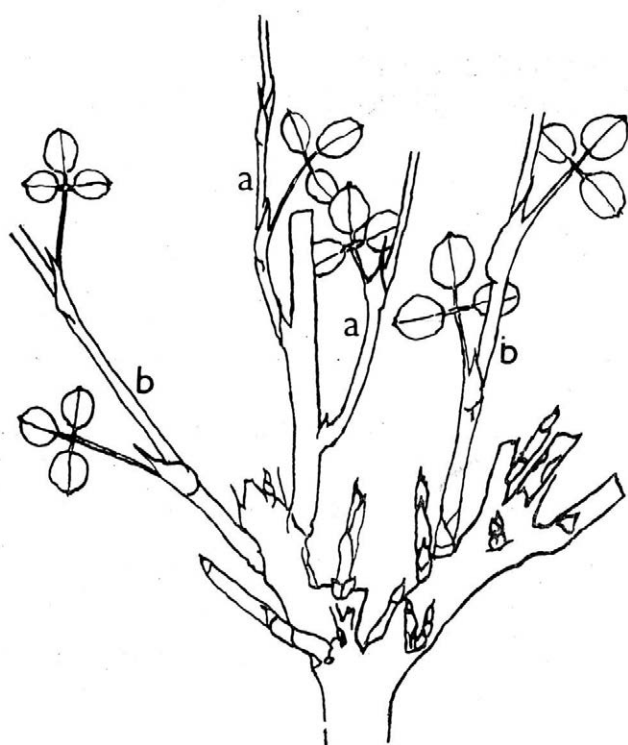
vojtěška; fenologická fáze; regenerace; lodyha

Vojtěška jako víceletá a vícesečná pícnina má schopnost obrůstat po seči jak z pupenů založených na kořenových krčcích, tak i z axilárních pupenů bazálních částí zkosených lodyh. Názory na podíl obou typů lodyh na regeneračních procesech se velmi liší (Velich, 1964; Singh a Winch, 1973; Hrabě, 1977). V souvislosti s tvorbou nových odnoží je věnována pozornost také otázkám termínu předchozí sklizně, výšce strniště, vlivu ekologických faktorů a technologii sklizně. Studovány jsou též otázky vlivu intenzity a četnosti sečí na charakter regeneračních procesů, kvantitu a kvalitu nových odnoží (Baklaženko, 1968; Leach, 1968; 1970; Küchler, 1974). Dokonalé poznání mechanismu regenerace dává možnost usměrňovat tento proces ve prospěch zajištění dostatečného výnosu píce vojtěšky v jednotlivých sečích.

V naší práci se zabýváme problematikou vlivu fenologické fáze porostu v době sklizně na charakter regeneračních procesů vojtěšky.

MATERIÁL A METODY

Stanovení vlivu vývojové fáze a stáří vojtěšky v době seče porostu na charakter následujících regeneračních procesů byla prováděna v letech 1976–1980 v trojím časovém opakování: v roce výsevu a v druhém a třetím roce ontogeneze. Výzkum byl uskutečněn formou polního maloparcelkového pokusu s užitím blokové metody s náhodným uspořádáním. Studia byla provedena u odrůdy 'Přerovská', vyseté bez krycí plodiny při výsevu 16 kg . ha⁻¹ a vzdálenosti řádků 12,5 mm. Dále bylo uplatněno hnojení a všechna další agrotechnická opatření běžná u pícninářských porostů vojtěšky. Výška jednotlivých sečí byla 50 mm. Do pokusu byly



1. Vojtěška obrůstající z pupenů kořenového krčku a axilárních pupenů bazálních částí pokosených lodyh: a — lodyhy vyrostlé z bazálních částí pokosených lodyh, b — lodyhy vyrůstající z pupenů kořenového krčku — Regrowth of alfalfa from root crown buds and from the axillary buds of the basal parts of cut stems: a — stems growing from the basal parts of cut stems, b — stems growing from the root crown buds

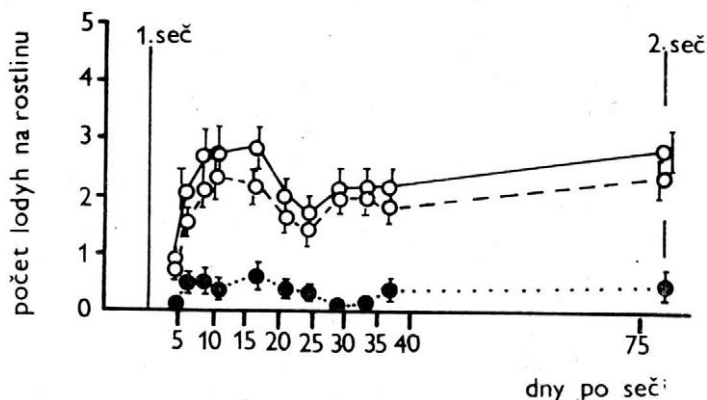
zařazeny tři varianty, jejichž dělicím faktorem byla doba seče charakterizovaná fenofází porostu. V roce založení byl porost využíván jednotně bez členění na účelové varianty. V první variantě byly v užitkových letech uskutečněny čtyři seče v butonizaci porostu. Ve druhé variantě byly provedeny také čtyři seče, ovšem na počátku kvetení a ve třetí variantě, kde byl porost sklizen soustavně až v plném kvetení byly v obou užitkových letech uskutečněny pouze tři seče. V období mezi sklizněmi byla u jednotlivých variant prováděna v několikadenních intervalech studia tvorby nových odnoží. Veškeré nově regenerující lodyhy byly členěny na odnože vyrůstající z pupenů založených na kořenovém krčku a odnože z axilárních pupenů bazálních částí zkosených lodyh (ze strniště) — obr. 1. Každé hodnocení bylo uskutečněno u 40 rostlin. Výsledky jsou uváděny v přepočtu na 1 rostlinu a jsou statisticky vyhodnoceny výpočtem konfidenčních intervalů na hladině významnosti $P = 0,05$. Průměrná hustota porostu byla v roce výsevu 413 rostlin na m^2 , ve druhém roce vegetace 162—194 rostlin na m^2 a ve třetím 125—157 rostlin na m^2 v závislosti na počtu sečí a fenologických fázích porostu v termínech sečí.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V roce výsevu regenerovala vojtěška po první seči provedené ve fázi plného kvetení především z pupenů založených na kořenových krčcích a počet lodyh vyrůstajících z listových axilárů strniště byl velmi nízký (obr. 2). V prvním roce ontogeneze byl tento charakter tvorby nových lodyh podmíněn především nedostatečným počtem listových axilárů vázaných pouze na bazální části jedné, maximálně dvou lodyh zkosených při předchozí seči (Hrušková, 1973). Na regeneračních procesech se však podílely všechny pupeny založené v termínu sklizně na kořenových krčcích (Hrušková a Bystřická, 1980).

V obou užitkových letech byly zaznamenány rozdíly v charakteru regeneračních procesů, a to jak mezi studovanými variantami, tak

2, 3, 4. Počet lodyh: celkový počet lodyh —, lodyhy vyrůstající z pupenů kořenového krčku —, lodyhy vyrůstající z axilárních pupenů bazálních částí pokosených lodyh (strniště) ...; varianta I: seč v butonizaci, varianta II: seč na počátku kvetení, varianta III: seč v plném kvetení — Number of stems: total number of stems —, stems growing from the root crown buds —, stems growing from the axillary buds of basal parts of cut stems (stubble) ...; Variant I: cut in the phase of bud formation, variant II: cut at the beginning of anthesis, variant III: cut in the phase of full anthesis

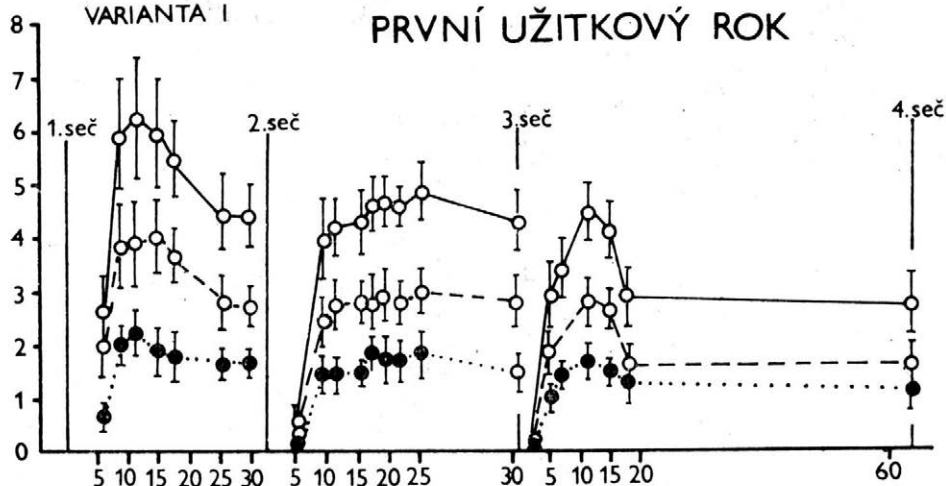


i v rámci variant mezi jednotlivými sečemi. V prvním užitkovém roce vyrůstal u porostů první varianty, které byly soustavně sklízены v butonizaci, po jednotlivých sečích vyšší počet nových lodyh z pupenů založených na kořenových krčcích, než z listových axilárů strniště. V průběhu regenerace po první a druhé sklizni byla významnost rozdílů mezi oběma typy regenerátů stanovena ve všech fázích obrůstání. Po třetí seči však existovala pouze v prvních 20 dnech po sklizni a v termínu čtvrté seče již rozdíl mezi počtem obou typů lodyh nedosahoval významnosti (obr. 3). Vyšší regenerace z pupenů kořenového krčku na počátku obrůstání byla, především po druhé a třetí seči podmíněna dostatečným počtem pupenů v rašícím stavu, které se bezprostředně po seči účastnily regeneračních procesů [Hrušková a Bystřická, 1980]. Charakter obrůstání porostu po sečích v mladých vývojových fázích nemusí být tedy jednoznačně vázán na lodyhy z listových axilárů strniště, jak to konstatují Zabaštanskij (1957), Zыkov (1963), Hrušková (1976). I v těchto časných vývojových fázích je regenerace porostu závislá především na stupni vývoje pupenů kořenového krčku a jejich přechodu do rašícího stavu. V termínech jednotlivých sečí se však i přes to, v rámci této varianty, regeneráty z listových axilárů podílely 30 až 40 % na celkovém počtu lodyh.

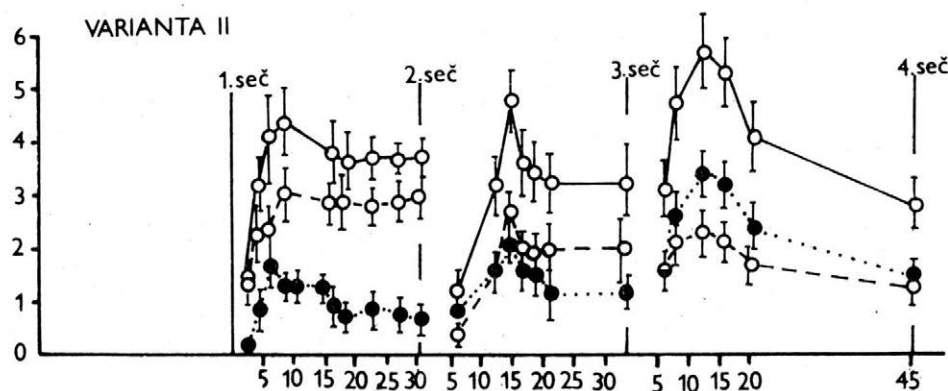
Ve druhé variantě se po první seči na počátku kvetení na regeneraci porostu průkazně ve větší míře podílely lodyhy vyrůstající z pupenů kořenového krčku, než lodyhy rostoucí z listových axilárů strniště. Po druhé seči, se na počátku obrůstání účastnily regeneračních procesů oba typy lodyh stejnou měrou, přičemž v termínu třetí sklizně činily sice odnože rostoucí z pupenů kořenového krčku vyšší podíl z celkového počtu lodyh, ovšem bez statistické významnosti. Po třetí sklizni regeneroval porost v prvním období intenzivněji z listových axilárů než z pupenů kořenového krčku. S vývojem rostlin však docházelo k redukci těchto odnoží a v době čtvrté sklizně již nebyl zaznamenán významný rozdíl v podílu obou typů regenerátů na celkovém počtu lodyh [obr. 3]. Uvedený charakter regenerace byl ve druhé variantě po jed-

PRVNÍ UŽITKOVÝ ROK

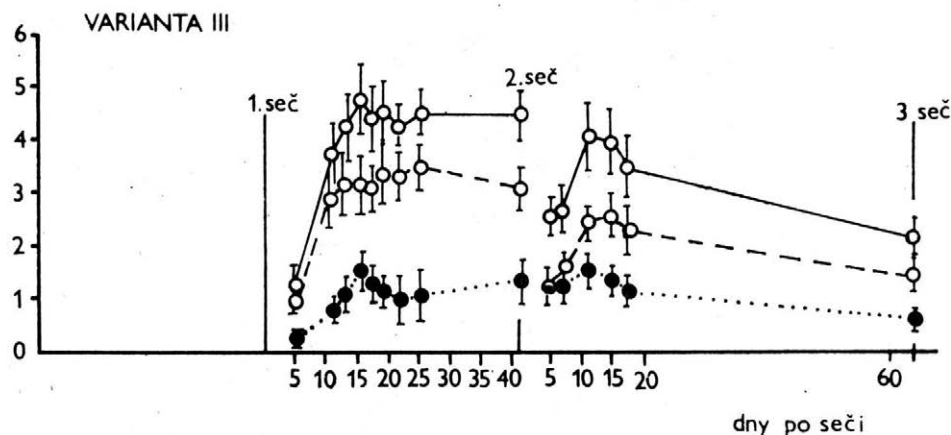
VARIANTA I



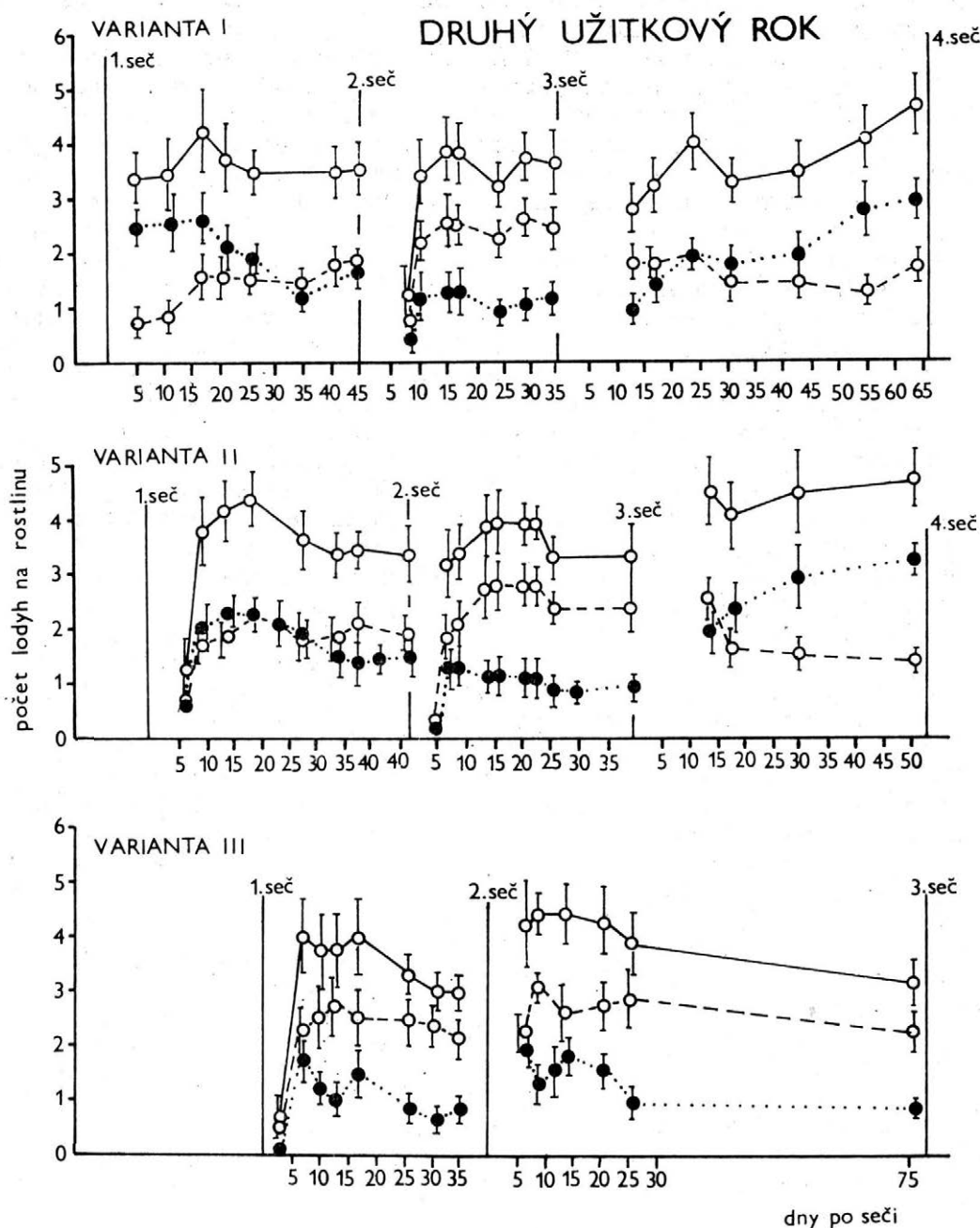
VARIANTA II



VARIANTA III



notlivých sečích vázán především na strukturu kořenového krčku a množství pupenů v rašícím stavu v termínech jednotlivých sklizní. Pouze v době první seče bylo na kořenových krčcích dostatek pupenů, které se bezprostředně účastnily regeneračních procesů (Hrušková a Bystřická, 1980). Při jejich velmi malém počtu, jak tomu bylo v době druhé a třetí seče, se zvýšil podíl lodyh vyrůstajících z listových axilárů (40 a 60 %).



V první i druhé variantě docházelo po některých sečích po počáteční intenzivní tvorbě nových odnoží k snižování jejich počtu. V první variantě bylo snížení vyvolané především průkaznou redukcí počtu lodyh rostoucích z pupenů kořenového krčku. Ve druhé variantě se na této redukci podílely oba typy lodyh. Také Lesák a Pavlíček (1977) pozorovali obdobnou autoregulaci počtu lodyh. Singh a Winch (1973) uvádějí, že rozdíl mezi maximálním počtem lodyh, jež jsou na

roślinach na počátku obrůstání a stavem před sečí je závislý na systému sklizně a ztráty mohou činit až 50 %.

Ve třetí variantě se třemi sklizněmi v plném kvetení porostu se po první seči na regeneračních procesech v průkazně vyšším počtu podílely lodyhy vyrostlé z pupenů založených na kořenových krčích, než odnože z úžlabních pupenů bazálních částí zkosených lodyh. Bezprostředně po druhé seči se na obrůstání vojtěšky účastnily ve stejné míře oba typy lodyh. V následujícím vegetačním období se však průkazně zvýšil počet odnoží regenerujících z pupenů kořenového krčku a tento stav se udržel až do třetí sklizně porostu.

Ve druhém užitkovém roce se v první variantě podílely na počátku obrůstání po první seči na regeneraci porostu ve významně větší míře lodyhy rostoucí z listových axilárů. Později však došlo k vyrovnání podílu obou typů lodyh. Po druhé seči byl již od počátku regeneračních procesů stimulován růst odnoží z pupenů kořenového krčku v porovnání s listovými axiláry. Po třetí seči se na regeneračních procesech, po počáteční depresi, prosadily lodyhy z listových axilárů strniště, které v době čtvrté seče tvořily více než 60% podíl na celkovém počtu lodyh (obr. 4). Také Baklaženko (1968) uvádí, že při sklizních na počátku butonizace se podílejí lodyhy z úžlabních pupenů strniště až 50 % na celkovém počtu lodyh. Při sklizních v pozdějších vývojových fázích se jejich procentické zastoupení snižuje úměrně stáří porostu.

Ve druhé variantě byl pozorován obdobný charakter regenerace jako v první variantě. To znamená, po první seči téměř shodné zastoupení obou typů lodyh, po druhé průkazně vyšší počet lodyh vyrůstajících z pupenů kořenového krčku a po třetí seči po počátečním téměř shodném zastoupení, významné zvýšení počtu lodyh z listových axilárů. Vyšší podíl lodyh z listových axilárů, než z pupenů kořenového krčku mezi předposlední a poslední sečí jsme zaznamenali již i dříve (Hrušková, 1975).

U rostlin pěstovaných ve třetí variantě se stejně jako v prvním užitkovém roce podílely na regeneračních procesech ve významně vyšším počtu lodyhy vyrůstající z pupenů kořenového krčku, než lodyhy rostoucí z úžlabních pupenů (obr. 3). Obdobnou reakci vojtěšky na sklizeň z této vývojové fázi jsme, ovšem pouze po první seči porostů ve druhém roce ontogeneze, již popsali (Hrušková, 1976). Trehubenko (1966), Zykov (1963) hledali závislost mezi uvedeným charakterem regenerace v době plného kvetení a obsahem rezervních látek v zásobních orgánech vojtěšky. Ve třetí variantě byl uvedený charakter obrůstání porostu vázán především na dostatečný počet pupenů kořenových krčků v rašícím stavu, které byly schopny okamžitě po seči vyrůstat (Hrušková a Bystřická, 1980). Obdobný závěr uvádí Inkova (1976).

Schopnost vojtěšky, obrůstat po seči vedle pupenů kořenového krčku i z axilárních pupenů bazálních částí zkosených lodyh však nelze opomíjet, neboť tyto odnože mohou při některých sklizních tvořit 50 až 60% podílu na celkovém počtu lodyh. V případě stejné výšky a hmotnosti obou typů lodyh se potom tyto odnože stávají důležitou složkou výnosu píce (Hrušková a Bystřická, 1980).

- BAKLAŽENKO, V. G.: Osobennosti vegetativno vozobnovlenija ljucerny pri skašivaniji v raznyje fazy razvitiya. In: Sbornik aspir. Rab. (Vsesojuz. nauč.-issled. Institut kormov V. R. Viliamsa), 1968, s. 41-44.
- HRABĚ, F.: Vliv fenofáze v době sklizně a výše výsevu na morfologii odnožovací zóny vojtěšky seté (*Medicago sativa* L.) a jetele lučního (*Trifolium repens* L.). Acta Univ. agric. řada A, Brno, XXV, 1977, č. 2, s. 81-92.
- HRUŠKOVÁ, H.: Vznik odnožovací zóny (*Medicago sativa* L.) I. Odnožovací zóna v období od výsevu do první seče. In: Sbor. věd. Prací VSP, 1973, č. 3, s. 9-17.
- HRUŠKOVÁ, H.: Výzkum vývoje a růstu vojtěšky. Troubsko u Brna, VŠÚP 1975.
- HRUŠKOVÁ, H.: Vliv doby seče na obrůstání vojtěšky. Rostl. Vyr., 22, 1976, č. 7, s. 671-678.
- HRUŠKOVÁ, H. — BYSTRICKÁ, A.: Výzkum vývoje, růstu a zimovzdornosti vojtěšky. Troubsko u Brna, VŠÚP 1980.
- INKOVA, M. A.: Vlivanie režima skašivanja na biologiju i produktivnost ljucerny. Nauč. Tr. (Kalinigr. fos. s.-ch. opytnoj stanciji), 1976, č. 3, s. 78-90.
- KÜCHLER, M.: Untersuchungen über Spross/Wurzelrelationen bei Lucerne im Aussaatjahr und im 1. Hauptnutzungsjahr. II. Internationales Symposium Postdam September 1971, 1974, s. 187-196.
- LEACH, G. J.: The growth of the lucerne plant after cutting. The effect of cutting at different stage of maturity and at different intensities. Aust. J. Agric. Res., 19, 1968, s. 510-530.
- LEACH, G. J.: Shoot growth on lucerne plants at different heights. Austr. J. Agric. Res., 21, 1970, s. 583-591.
- LEACH, G. J.: Growth of the lucerne plant after defoliation. Proc. 11th int. Grassland Congr., Surfers Paradise, 1970, s. 562-566.
- LESÁK, J. — PAVLÍČEK, A.: Některé aspekty analýzy růstu vojtěšky seté (*Medicago sativa* L.). Acta Univ. agric. Brno, XXV, č. 2, s. 54-66.
- SINGH, Y. — WINCH, J. E.: Morphological development of two alfalfa cultivars under various harvesting schedules. Canad. J. Plant. Sci., 54, 1973, s. 79-87.
- TREGUBENKO, M. J. a kol.: O racionalnom režime ukosov orošajemoj ljucerny. Vest. sel.-choz. Nauki, 1966, č. 8, s. 27-33.
- VELICH, J.: Biologické otázky pěstování vojtěšky na semeno. [Habilitation práce.] Praha-Suchbát, VŠZ 1964.
- ZABAŠTANSKIY, S. A.: Charakter otrastaniya stebel' ljucerny pri ukosach v raznyje fazy. Dokl. Akad. Nauk uzbek. SSR, 1957, č. 4, s. 51-53.
- ZYKOV, D. J.: Ob izrastaniji semennoj ljucerny i merach po povyšeni ju semennoj produktivnosti. Agrobiologija, 142, 1963, s. 565-570.

Došlo dne 21. 9. 1984

ГРУШКОВА, Г. (Осева — Научно-исследовательский и селекционный институт кормовых культур, Трубско близ Брно): Влияние фенологической фазы в период укоса люцерны (*Medicago sativa* L.) на восстановление травостоя. Rostl. Vyr., 32, 1986 (3) : 279-286.

V prvé tři roky ontogenezy lúčerny charakter obnoviteľných procesov po oddelení úkosov obmedzovaný fázou rozvoja trávostaja a rozvojom kornej šijky v období zberu. Skašovanie v mladších fázach rozvoja — zviazovanie buchtov a začiatku kvetenia — môže znížiť podiel stebel', vyrastajúcich z púčkov kornej šijky, a stimulovať tvorbu kúšenia a aksilárnych púčkov bazálnych častí skosených stebel'. V skrátení čísla stebel', pozorovaného vo druhom roku ontogenezy, zúčastňovali obe typy stebel'.

lúčerna; fenologická fáza; obnovenie; stebel'

HRUŠKOVÁ, H. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Fodder Crop Growing, Troubsko u Brna): The Influence of Phenological Phase at the Time of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Cutting on the Regeneration. Rostl. Vyr., 32, 1986 (3) : 279-286. In the first three years of alfalfa ontogenesis the character of regeneration processes

was influenced by the developmental phase of plants and by the development of root crown at harvesting. The regrowth from the root crown buds was stimulated by cutting performed at the time of full anthesis. Cutting in earlier phases of development (bud formation and onset of anthesis) can cause a decrease in the proportion of stems growing from crown and promote the formation of tillers and axillary buds in the basal parts of cut stems. The reduced number of stems observed in the second year of ontogenesis was caused by both stem types.

alfalfa; phenological phase; regeneration; stem

HRUŠKOVÁ, H. (Oseva — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Futterpflanzenbau, Troubsko u Brna): *Einfluss der phenologischen Phase zur Zeit des Luzerne-schnittes (Medicago sativa L.) auf die Bestandsregeneration*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 279-286.

In den ersten drei Jahren der Ontogenese der Luzerne wurde der Charakter der Regenerationsverfahren nach einzelnen Schnitten durch die Entwicklungsphase des Bestandes als auch durch die Entwicklung des Wurzelhalses zur Zeit der Ernte beeinflusst. Der Schnitt zur Blütezeit stimulierte das Wachstum aus den am Wurzelhals angelegten Knospen. Die Ernten in jüngeren Entwicklungsphasen — Knospenbildung zu Beginn der Blütezeit — können den Anteil der aus den Knospen des Wurzelhalses wachsenden Stengel herabsetzen und die Bildung der Bestockungstriebe aus Nebenknospen der basalen Teile der geschnittenen Stengel unterstützen. An der Reduktion der im zweiten Jahre der Ontogenese verzeichneten Anzahl der Stengel beteiligten sich beide Typen der Stengel.

Luzerne; phenologische Phase; Regeneration; Stengel

Adresa autorky:

RNDr. Hana Hrušková, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko u Brna

L. Ulmann

ULMANN, L. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Vliv morforegulačních přípravků na výnos žita*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 287-298.

V bramborářském výrobním typu (Březová) byl u žita odrůd 'Breno' a 'Daňkovské nové' sledován účinek morforegulačních přípravků (Flordimex T, Flordimex TH, Flordimex TM, Phynazol, Retacel super a Terpal) aplikovaných v 6., 8. a 10. růstové fázi podle Feekese. U odrůdy 'Daňkovské nové' se osvědčila ranější aplikace morforegulačních přípravků, v praxi používaný přípravek Flordimex T aplikovaný v 6. růstové fázi v dávce 4 l. ha⁻¹ zvyšoval ve dvouletém průměru výnos zrna o 0,77 t. ha⁻¹. U odrůdy 'Breno' se osvědčila pozdnější aplikace morforegulačních přípravků. Flordimex T aplikovaný v 10. růstové fázi v dávce 3 l. ha⁻¹ zvyšoval výnos zrna o 0,57 t. ha⁻¹. U obou odrůd žita bylo zvýšení výnosu dosaženo vyšší produktivností klasu (vyšší počet zrn o vyšší hmotnosti).

žito; odrůdy; morforegulační přípravky; struktura výnosu; výnos

Efektivní využití vyšších dávek dusíku je u současně povolených odrůd žita limitováno nedostatečnou odolností rostlin k poléhání. Problematika zvýšení odolnosti rostlin k poléhání byla proto řešena aplikací morforegulačních přípravků. Zprvu byl povolen přípravek Retacel, jehož účinnost u žita je poněkud nižší než u pšenice, později byl zkoušen přípravek Camposan z NDR, který je v současné době používán pod označením Flordimex T. Pokusy bylo prokázáno, že Flordimex T má razantnější účinnost než Retacel a za určitých podmínek může mít i negativní vliv na výnos. Proto v zahraničí byla ověřována směs účinných látek Retacelu (CCC) a Flordimexu T (kyselina etylenfosfonová) s cílem snížit nebezpečí negativního vlivu Flordimexu T na výnos.

Saviňski, Woznica (1977) uvádějí, že Camposan v PLR zvyšuje výnos zrna od 0,3 do 0,66 t. ha⁻¹. Účinnost Camposanu je závislá na mnoha faktorech — úrodnost půdy, atmosférické podmínky (teplo, srážky, vlhkost půdy) a hladině hnojení dusíkem. Optimální dávka je 3 l. ha⁻¹ aplikovaná v 8.—10. růstové fázi podle Feekese. Maximální přírůstky výnosu zrna jsou při vysokých srážkách a dávkách dusíku, vyvolávajících náchylnost k polehnutí již před květem.

Kramer, Kühnel (1977) uvádějí, že následkem sucha nebo nedostatečné výživy mohou být získány po aplikaci Camposanu negativní výsledky.

Ulmann (1978) dosáhl maximální výnosy u odrůd 'Danae' a 'Kustro' po aplikaci 4 l. ha⁻¹ Camposanu v 8. růstové fázi podle Feekese. Maximální přírůstek výnosu zrna činil 0,58 t. ha⁻¹.

Trnka et al. (1978) zaznamenali po aplikaci Camposanu zvýšení výnosu zrna u odrůdy 'Danae' o $0,48 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ a u odrůdy 'Kustro' o $0,18 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Hoffmann et al. (1980) doporučují pro žito nový morforegulační přípravek Phynazol, který lze aplikovat v 6.—9. růstové fázi podle Feekese. Další období aplikace přispívá ke zmírnění technologické pracovní špičky.

Ulmann (1982) zjistil, že morforegulační přípravek Flordimex T aplikovaný v 8. růstové fázi podle Feekese v dávce $4 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ měl převážně negativní vliv na výnos u odrůd 'Daňkovské nové' a 'Breno'.

MATERIÁL A METODY

Pokus byl založen na detašovaném pracovišti Výzkumného a šlechtitelského ústavu obilnářského v Březové v bramborářském výrobním typu.

Předplodinou byla obilnina. Pokusné odrůdy 'Daňkovské nové' a 'Breno'. Seto bylo týden před koncem agrotechnické lhůty, výsevkem $4,5 \text{ mil. klíčivých zrn na ha}$. Dávka dusíku $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, fosforu $35 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ a draslíku $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Fosforečná a draselná hnojiva byla zapravena v plné dávce před setím. Jedna třetina dávky dusíku byla zapravena před setím, jedna třetina na jaře (ledek amonný s vápencem) a jedna třetina v 6. růstové fázi podle Feekese (počátkem sloupkování) ve formě ledku amonného s vápencem.

Morforegulační přípravky (Flordimex T, Flordimex TH, Flordimex TM, Phynazol, Retacel super a Terpal) byly aplikovány v dávce 3 a $4 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ (u Terpalu 2 a $3 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$) v 6., 8. a 10. růstové fázi podle Feekese.

Počet opakování a velikost sklizňové plochy: $4 \times 15 \text{ m}^2$.

VÝSLEDKY

'DAŇKOVSKÉ NOVÉ'

V průměru sledovaných kombinací byl dosažen v roce 1982 výnos zrna $6,14 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ a v roce 1983 $5,46 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. V méně úrodném roce byly zaznamenány podnormální srážky v říjnu, červenci a srpnu. Po celou dobu vegetace (mimo červen) byly nadnormální teploty, a to zejména v zimním období (teplo) a v červenci ($+2,4^\circ\text{C}$) — tab. I. Produktivní hustota porostu a hmotnost 1000 zrn byla v roce 1983 nižší než v úrodnějším roce 1982 — tab. II, III. Přesto u kontrolní kombinace bylo zaznamenáno silné polehnutí (rozdíl 5,3 bodu ve srovnání s rokem 1982).

Nejvyšší výnos ve dvouletém průměru byl dosažen aplikací morforegulačních přípravků v 6. růstové fázi podle Feekese ($5,91 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) a 10. ($5,89 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) — tab. II, III. Vysoce průkazně nižší výnos (md $0,01 = 0,13 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) byl zaznamenán po aplikaci v 8. růstové fázi ($5,59 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) — tab. IV. Snížení výnosu bylo podmíněno nižší produktivností klasu (nižší počet zrn v klase o nižší hmotnosti) — tab. II, III. Odolnost rostlin k poléhání byla však při tomto termínu aplikace nejvyšší ($7,1 : 8,3 : 8,0$ bodu).

Oproti kontrolní kombinaci s výnosem $5,31 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ byl dosažen u všech morforegulačních přípravků přírůstek výnosu zrna — tab. II, III. Přírůstek výnosu byl zpravidla dosažen vyšším počtem klasů na ploše (zejména při aplikaci v 6. růstové fázi) a jejich vyšší produktivností

Rok / měsíc	9.	10.	11.—3.	4.	5.	6.	7.	8.
srážky v mm								
Ø 1901—50	64,0	75,0	295,0	66,0	81,0	78,0	90,0	94,0
1981/82	112,2	67,5	282,7	24,4	74,2	99,9	116,2	128,0
1982/83	109,3	37,7	499,1	58,0	81,4	72,1	27,2	45,5
teplota vzduchu v °C								
Ø 1901—50	13,2	8,3	+0,1	7,6	12,6	15,2	17,2	16,5
1981/82	13,9	9,0	−0,8	5,6	13,3	16,3	17,9	17,2
1982/83	15,8	9,3	+1,8	9,6	14,3	14,9	19,6	17,9

(vyšší počet zrn v klase), zejména při aplikaci v 8. a 10. růstové fázi — tab. II, III, IV.

Ze spolupůsobení morforegulačních přípravků a doby jejich aplikace vyplývá, že nejvyšší výnos zrna byl dosažen po aplikaci 4 l. ha⁻¹ Flordimexu TH v 6. růstové fázi — 6,4 t. ha⁻¹. Přírůstek výnosu zrna oproti neošetřené kombinaci činil 1,09 t. ha⁻¹. Vysoký výnosový přírůstek je do značné míry podmíněn totálním polehnutím kontrolní kombinace v roce 1983. Rozdíl v polehnutí činil v tomto roce 5,9 bodu (2,0 : 7,9 bodu). Polehnutí velmi negativně ovlivnilo počet zrn v klase.

V 10. růstové fázi byl dosažen nejvyšší výnos po aplikaci 4 l. ha⁻¹ Retacelu super — 6,37 t. ha⁻¹. Přírůstek výnosu zrna činil 1,06 t. ha⁻¹. Příčiny jsou stejné jako v předchozím případě.

V praxi používaný morforegulační přípravek Flordimex T poskytl nejvyšší výnos po aplikaci v 6. růstové fázi v dávce 4 l. ha⁻¹ — 6,08 t. ha⁻¹. Přírůstek výnosu zrna činil 0,77 t. ha⁻¹. Vyšší produktivita klasu byla dána vyšším počtem zrn v klase.

Ze spolupůsobení roků a termínů aplikace morforegulačních přípravků vyplývá, že v sušším a teplejším roce 1983 přírůstky výnosů po aplikaci morforegulačních přípravků mají klesající tendenci od raných k pozdním termínům aplikace.

'BRENO'

Podobně jako u odrůdy 'Daňkovské nové' byl dosažen u odrůdy 'Breno' nejvyšší výnos v roce 1982 — 6,18 t. ha⁻¹, nejnižší v roce 1983 — 4,43 t. ha⁻¹. Hustota porostu a produktivnost klasu (nižší počet zrn o nižší hmotnosti) byla v roce 1983 podstatně nižší než v roce 1982. U kontrolní kombinace bylo zaznamenáno v roce 1983 totální polehnutí (1 bod), zatímco v roce 1982 bylo polehnutí hodnoceno 7 body.

II. Vliv morforegulačních přípravků aplikovaných v 6. růstové fázi na poléhání, výnosové prvky a výnos zrna žita odrůdy 'Daňkovské nové' — The influence of morphoregulative preparations applied in the sixth growth phase on lodging, yield components and grain yield in the rye cultivar 'Daňkovské nové'

Přípravek	Dávka v l. ha ⁻¹	Poléhání v bodech			Počet klasů na 1m ²			Počet zrn v klase			Hmotnost 1000 zrn			Výnos zrna t. ha ⁻¹		
		1982	1983	průměr	1982	1983	průměr	1982	1983	průměr	1982	1983	průměr	1982	1983	průměr
Kontrola	—	7,3	2,0	4,7	428	411	419	41,2	36,0	38,6	34,5	30,6	32,5	6,08	4,54	5,31
Flordimex T	3	9,0	4,4	6,7	474	416	445	35,1	40,7	37,9	33,3	31,2	32,2	5,55	5,29	5,42
Flordimex T	4	9,0	5,2	7,1	448	401	424	41,6	45,6	43,6	36,3	29,6	32,9	6,76	5,40	6,08
Flordimex TM	3	7,7	6,5	7,1	490	454	472	35,2	39,4	37,3	33,2	31,5	32,3	5,74	5,61	5,67
Flordimex TM	4	9,0	8,5	8,7	456	437	446	42,7	43,4	43,0	33,0	30,9	31,9	6,45	5,87	6,16
Flordimex TH	3	9,0	8,2	8,6	434	406	420	44,0	45,1	44,6	30,7	33,5	32,1	5,85	6,15	6,00
Flordimex TH	4	9,0	7,9	8,4	493	407	450	45,2	47,6	46,4	30,5	31,1	30,8	6,80	6,01	6,40
Phynazol	3	9,0	8,7	8,8	434	437	435	44,7	41,5	43,1	30,2	32,5	31,3	5,88	5,89	5,88
Phynazol	4	9,0	7,5	8,2	431	417	424	43,8	47,2	45,5	33,1	30,9	32,0	6,26	6,07	6,16
Retacel super	3	8,7	7,0	7,8	448	384	416	44,1	40,1	42,1	32,9	32,9	32,9	6,50	5,57	6,03
Retacel super	4	9,0	3,7	6,3	482	386	434	41,0	47,2	44,1	32,7	30,1	31,4	6,47	5,47	5,97
Terpal	2	9,0	1,5	5,2	448	455	451	39,1	37,9	38,5	35,8	29,8	32,8	6,29	5,14	5,71
Terpal	3	9,0	2,0	5,5	456	446	451	43,4	40,0	41,7	33,6	30,0	31,8	6,64	5,35	5,99
Průměr		8,7	5,6	7,1	456	420	438	41,6	42,3	42,0	33,1	31,1	32,1	6,25	5,57	5,91

III. Vliv morforegulačních přípravků aplikovaných v 10. růstové fázi na poléhání, výnosové prvky a výnos zrna žita odrůdy 'Daňkovské nové' — The influence of morphoregulative preparations applied in the tenth growth phase on lodging, yield components and grain yield in the rye cultivar 'Daňkovské nové'

Přípravek	Dávka v l. ha ⁻¹	Poléhání v bodech			Počet klasů na 1 m ²			Počet zrn v klase			Hmotnost 1000 zrn			Výnos zrna t. ha ⁻¹		
		1982	1983	průměr	1982	1983	průměr	1982	1983	průměr	1982	1983	průměr	1982	1983	průměr
Kontrola	—	7,3	2,0	4,7	428	411	419	41,2	36,0	38,6	34,5	30,6	32,5	6,08	4,54	5,31
Flordimex T	3	7,7	8,7	8,2	442	384	413	44,5	44,6	44,5	31,7	30,5	31,1	6,24	5,21	5,73
Flordimex T	4	9,0	7,5	8,2	440	400	420	45,6	41,2	43,4	32,7	31,3	32,0	6,58	5,17	5,87
Flordimex TM	3	8,0	8,7	8,3	437	407	422	44,4	45,2	44,8	33,3	31,2	32,2	6,46	5,75	6,11
Flordimex TM	4	9,0	9,0	9,0	461	439	450	40,9	39,7	40,3	34,7	31,7	33,2	6,57	5,54	6,06
Flordimex TH	3	9,0	7,7	8,4	436	373	404	44,7	45,8	45,2	32,9	31,2	32,0	6,43	5,32	5,87
Flordimex TH	4	9,0	9,0	9,0	437	422	429	43,0	40,5	41,7	37,2	30,4	33,8	6,99	5,18	6,08
Phynazol	3	8,3	8,5	8,4	442	429	436	44,8	38,9	41,8	31,7	31,9	31,8	6,26	5,31	5,79
Phynazol	4	9,0	6,7	7,8	440	454	447	39,5	38,3	38,9	34,7	31,3	33,0	6,03	5,45	5,74
Retacel super	3	9,0	9,0	9,0	416	405	410	42,7	42,7	42,7	35,6	30,7	33,2	6,32	5,31	5,81
Retacel super	4	9,0	5,5	7,3	426	459	443	45,9	39,7	42,8	35,7	31,5	33,6	7,01	5,72	6,37
Terpal	2	9,0	5,7	7,3	425	385	405	44,0	45,7	44,8	35,2	30,4	32,8	6,60	5,37	5,99
Terpal	3	9,0	7,2	8,1	449	470	459	42,9	33,9	38,4	33,8	33,0	33,4	6,51	5,28	5,89
Průměr		8,6	9,3	8,0	437	418	427	43,4	40,9	42,1	34,1	31,2	32,7	6,47	5,32	5,89

IV. Vliv morforegulačních přípravků aplikovaných v 8. růstové fázi na poléhání, výnosové prvky a výnos zrna žita odrůdy 'Daňkovské nové' — The influence of morphoregulative preparations applied in the eighth growth phase on lodging, yield components and grain yield in the rye cultivar 'Daňkovské nové'

Přípravek	Dávka v l. ha ⁻¹	Poléhání v bodech (1–9)			Počet klasů na 1 m ²			Počet zrn v klasu			Hmotnost 1000 zrn			Výnos zrna t. ha ⁻¹		
		1982	1983	prů- měr	1982	1983	prů- měr	1982	1983	prů- měr	1982	1983	prů- měr	1982	1983	prů- měr
Kontrola	—	7,3	2,0	4,7	428	411	419	41,2	36,0	38,6	34,5	30,6	32,5	6,08	4,54	5,31
Flordimex T	3	9,0	8,5	8,7	440	449	444	37,5	46,8	42,1	32,3	28,4	30,3	5,35	5,99	5,76
Flordimex T	4	9,0	8,0	8,5	494	430	462	33,8	40,5	37,1	34,9	31,1	33,0	5,84	5,44	5,64
Flordimex TM	3	9,0	8,7	8,8	449	387	418	35,8	44,5	40,1	34,6	31,9	33,2	5,57	5,51	5,54
Flordimex TM	4	9,0	9,0	9,0	450	395	422	37,4	45,6	41,5	32,6	29,8	31,2	5,48	5,39	5,43
Flordimex TH	3	9,0	9,0	9,0	439	413	426	37,7	45,7	41,7	35,5	30,2	32,8	5,89	5,70	5,79
Flordimex TH	4	9,0	9,0	9,0	439	420	429	40,1	42,1	41,1	32,9	32,1	32,5	5,81	5,68	5,74
Phynazol	3	9,0	9,0	9,0	433	396	414	41,1	46,6	43,8	32,1	30,7	31,4	5,70	5,67	5,68
Phynazol	4	9,0	6,5	7,7	470	396	433	38,7	43,6	41,2	31,5	30,3	30,9	5,76	5,25	5,50
Retacel super	3	9,0	8,5	8,7	412	386	399	42,2	44,9	43,5	32,9	30,5	31,7	5,72	5,28	5,50
Retacel super	4	9,0	6,5	7,7	441	412	426	39,5	45,4	42,4	32,4	31,5	31,9	5,64	5,91	5,77
Terpal	2	9,0	9,0	9,0	436	394	415	41,8	44,7	43,2	31,1	31,1	31,1	5,67	5,48	5,57
Terpal	3	9,0	8,2	8,6	429	369	399	40,6	46,8	43,7	32,5	31,2	31,8	5,67	5,40	5,53
Průměr		8,9	7,8	8,3	443	404	423	39,0	44,1	41,5	33,1	30,7	31,9	5,71	5,48	5,59

V. Vliv morforegulačních přípravků aplikovaných v 10. růstové fázi na poléhání, výnosové prvky a výnos zrna žita odrůdy 'Breno' — The influence of morphoregulative preparations applied in the tenth growth phase on lodging, yield components and grain yield in the rye cultivar 'Breno'

Přípravek	Dávka v l. ha ⁻¹	Poléhání v bodech			Počet klasů na 1 m ²			Počet zrn v klase			Hmotnost 1000 zrn			Výnos zrna t. ha ⁻¹		
		1982	1983	průměr	1982	1983	průměr	1982	1983	průměr	1982	1983	průměr	1982	1983	průměr
Kontrola	—	7,0	1,0	4,0	477	432	454	45,2	29,2	37,2	32,3	24,3	28,3	6,99	3,05	5,02
Flordimex T	3	8,0	7,0	7,5	453	451	452	47,3	37,1	42,2	30,2	28,0	29,1	6,50	4,68	5,59
Flordimex T	4	9,0	8,7	8,8	518	428	473	40,4	38,3	39,3	30,2	27,9	29,0	6,30	4,60	5,45
Flordimex TM	3	8,3	8,7	8,5	502	392	447	42,2	45,8	44,0	30,1	27,3	28,7	6,40	4,89	5,64
Flordimex TM	4	9,0	9,0	9,0	472	480	476	45,2	35,8	40,5	30,1	27,9	29,0	6,41	4,81	5,61
Flordimex TH	3	9,0	7,0	8,0	428	462	445	46,7	35,7	41,2	31,9	28,3	30,1	6,40	4,68	5,54
Flordimex TH	4	9,0	8,7	8,8	478	420	449	46,1	37,9	42,0	29,9	28,5	29,2	6,58	4,52	5,55
Phynazol	3	8,3	7,5	7,9	476	423	449	39,8	36,7	38,2	30,9	28,3	29,6	5,87	4,42	5,15
Phynazol	4	9,0	7,5	8,3	453	467	460	45,4	35,9	40,6	30,8	28,1	29,4	6,34	4,70	5,52
Retacel super	3	8,3	6,0	7,1	488	441	464	40,9	39,0	39,9	30,8	26,9	28,8	6,15	4,62	5,38
Retacel super	4	9,0	5,7	7,3	466	447	456	44,3	37,9	41,1	30,9	28,0	29,4	6,37	4,76	5,56
Terpal	2	8,3	5,2	6,7	478	399	438	45,8	38,0	41,9	29,7	26,3	28,4	6,51	4,01	5,26
Terpal	3	9,0	5,0	7,0	473	477	475	46,1	34,0	40,0	27,1	26,8	26,9	5,92	4,35	5,13
Průměr		8,5	6,7	7,6	474	440	457	44,3	37,0	40,6	30,4	27,4	28,9	6,36	4,47	5,42

VI. Vliv morforegulačních přípravků aplikovaných v 8. růstové fázi na poléhání, výnosové prvky a výnos zrna žita odrůdy 'Breno' — The influence of morphoregulative preparations applied in the eighth growth phase on lodging, yield components and grain yield in the rye cultivar 'Breno'

Přípravek	Dávka v l.ha ⁻¹	Poléhání v bodech			Počet klasů na 1 m ²			Počet zrn v klase			Hmotnost 1000 zrn			Výnos zrna t.ha ⁻¹		
		1982	1983	prů- měr	1982	1983	prů- měr	1982	1983	prů- měr	1982	1983	prů- měr	1982	1983	prů- měr
Kontrola	—	7,0	1,0	4,0	477	432	454	45,2	29,2	37,2	32,3	24,3	28,3	6,99	3,05	5,02
Flordimex T	3	9,0	6,5	7,7	446	436	441	43,7	40,9	42,3	32,0	27,4	29,7	6,24	4,88	5,56
Flordimex T	4	9,0	8,0	8,5	482	458	470	39,5	39,2	39,3	31,4	28,8	30,1	5,98	5,16	5,57
Flordimex TM	3	9,0	8,7	8,8	453	409	431	36,7	40,6	38,6	32,7	28,3	30,5	5,44	4,70	5,07
Flordimex TM	4	9,0	8,7	8,8	478	408	443	40,6	41,3	40,9	31,5	28,1	29,8	6,14	4,75	5,45
Flordimex TH	3	9,0	8,7	8,8	478	402	440	41,0	42,5	41,7	31,0	29,4	30,2	5,06	5,02	5,54
Flordimex TH	4	9,0	7,7	8,3	521	377	449	38,1	44,8	41,4	31,0	28,1	29,5	6,16	4,75	5,45
Phynazol	3	9,0	8,7	8,8	465	380	422	41,6	46,2	43,9	31,7	27,7	29,7	6,14	4,88	5,50
Phynazol	4	9,0	8,7	8,8	457	359	408	44,4	46,4	45,4	30,4	28,2	29,3	6,15	4,72	5,44
Retacel super	3	9,0	7,7	8,3	493	409	451	41,1	37,9	39,5	32,1	28,0	30,0	6,52	4,34	5,43
Retacel super	4	9,0	6,2	6,7	462	403	432	41,0	38,5	39,7	31,9	28,8	30,3	6,06	4,49	5,27
Terpal	2	9,0	6,7	7,8	506	435	470	36,9	35,4	36,1	31,2	28,0	29,6	5,81	4,31	5,06
Terpal	3	9,0	6,2	7,6	480	443	461	44,5	33,3	38,9	29,9	28,5	29,2	6,38	4,20	5,29
Průměr		8,8	7,2	8,0	477	412	444	41,1	39,7	40,4	31,5	28,0	29,7	6,16	4,56	5,36

VII. Vliv morforegulačních přípravků aplikovaných v 6. růstové fázi na poléhání, výnosové prvky a výnos zrna žita odrůdy 'Breno' — The influence of morphoregulative preparations applied in the sixth growth phase on lodging, yield components and grain yield in the rye cultivar 'Breno'

Přípravek	Dávka v l. ha ⁻¹	Poléhání v bodech			Počet klasů na 1 m ²			Počet zrn v klase			Hmotnost 1000 zrn			Výnos zrna t. ha ⁻¹		
		1981	1983	prů- měr	1982	1983	prů- měr	1982	1983	prů- měr	1982	1983	prů- měr	1982	1983	prů- měr
Kontrola	—	7,0	1,0	4,0	477	432	454	45,2	29,2	37,2	32,3	24,3	28,3	6,99	3,05	5,02
Flordimex T	3	9,0	4,0	6,5	496	449	472	37,5	37,8	37,6	31,2	27,0	29,1	5,80	4,56	5,18
Flordimex T	4	9,0	6,0	7,5	486	463	474	39,7	35,5	37,6	31,2	27,6	29,4	6,05	4,52	5,28
Flordimex TM	3	8,3	5,6	6,9	485	467	476	38,1	38,5	38,3	31,5	26,0	28,7	5,81	4,68	5,24
Flordimex TM	4	9,0	7,5	8,2	473	434	453	39,7	38,1	38,9	31,7	27,8	29,7	5,97	4,58	5,27
Flordimex TH	3	9,0	7,2	8,1	452	420	436	40,5	42,5	41,5	31,1	28,0	29,5	5,68	5,00	5,34
Flordimex TH	4	9,0	7,2	8,1	457	453	455	42,9	33,8	38,3	31,5	27,8	29,6	6,17	4,24	5,21
Phynazol	3	9,0	6,0	7,5	482	410	446	38,1	43,6	40,8	31,0	25,7	28,3	5,70	4,60	5,15
Phynazol	4	9,0	7,0	8,0	429	446	437	47,6	35,6	41,6	31,1	27,5	29,3	6,34	4,37	5,35
Retacel super	3	7,3	6,5	6,9	465	429	447	42,9	35,7	39,3	30,8	26,6	28,7	6,12	4,06	5,09
Retacel super	4	9,0	3,2	6,1	453	432	442	44,3	38,0	41,1	30,9	27,1	29,0	6,19	4,41	5,30
Terpal	2	9,0	1,0	5,0	489	450	469	41,0	29,8	35,4	29,3	26,2	27,7	5,86	3,49	4,68
Terpal	3	9,0	1,2	5,1	466	490	478	38,5	34,5	36,5	31,7	24,9	28,3	5,68	4,00	4,84
Průměr		8,7	4,9	6,8	470	444	457	41,2	36,3	38,8	31,2	26,6	28,9	6,03	4,27	5,15

Oproti kontrolní kombinaci s výnosem $5,02 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ byl u všech morforegulačních přípravků (s výjimkou aplikace Terpalu v 6. růstové fázi) dosažen přírůstek výnosu zrna ($md \ 0,01 = 0,23 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Přírůstek výnosu byl dosažen vyšší produktivností klasu (vyšší počet zrn v klase o vyšší hmotnosti).

Nejvyšší výnos — $5,64 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ byl dosažen po aplikaci $3 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ Flordimexu TM v 10. růstové fázi. Zvýšení výnosu činilo $0,62 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ — tab. V. Ve stejné výnosové skupině je i aplikace Flordimexu TM v dávce $4 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ — $5,61 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ($+0,59 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) a aplikace Flordimexu T v dávce $3 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ — $5,53 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ($+0,57 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Přírůstek výnosu zrna byl ve všech případech dosažen vyšší uroduktivností klasu — vyšší počet zrn v klase. Zvýšení hmotnosti 1000 zrn bylo menší. Odolnost rostlin k poléhání se zvýšila o 4,5, 5,0 a 3,5 bodu.

V 8. růstové fázi byl dosažen nejvyšší výnos po aplikaci 4 a $3 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ Flordimexu T — 5,57 a $5,56 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ — tab. VI. Zvýšení výnosu zrna činilo 0,55 a $0,54 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

V 6. růstové fázi byl dosažen nejvyšší výnos po aplikaci $4 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ Phynazolu — $5,36 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ — tab. VII. Zvýšení výnosu zrna činilo $0,34 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. (Vyšší počet zrn v klase o vyšší hmotnosti.)

Za spolupůsobení roků a termínů aplikace vyplývá, že v sušším a teplejším roce 1983 přednost pozdější aplikace nebyla tak výrazná jako v úrodném roce 1982.

DISKUSE

Morforegulační přípravky zvyšovaly výnos zrna u odrůd 'Daňkovské nové' a 'Breno' v bramborářském výrobním typu na pokusném místě Březová, což je do určité míry v rozporu s výsledky U l m a n n a (1982), kde Flordimex T aplikovaný v 8. růstové fázi měl převážně negativní vliv na výnos těchto odrůd. Pozitivní výsledky se zkoušenými morforegulatory ve dvouletém průměru 1982—1983 byly získány hlavně zásluhou roku 1983, kdy došlo k totálnímu polehnutí neošetřené kombinace a tím ke značné redukci výnosových prvků, zejména počtu zrn v klase.

Poděkování

Autor děkuje pracovníkům detašovaného pracoviště za obětavost při zajišťování pokusu.

Literatura

HOFFMANN, G. a kol.: Einsatzerfahrungen aus der Vegetationsperiode 1979 für Halmstabilisatoren und Schlussfolgerungen für 1980. Feldwirtschaft, 1980, č. 4, s. 175-179.

KRAMER, W. — KÜNEL, F.: Bisherige Erfahrungen und Ergebnisse aus der Praxisanwendung und aus neuen Versuchen mit dem Halmstabilisator Camposan. Journal speziell, PSM, 1977, č. 5, s. 10-16.

SAWIŃSKI, H. — WOZNICA, L.: Wplyw retardantów wzrostu na zwikszenie plonow ziarna zyta. Nowe rolnictwo, 1977, č. 1, s. 25-27.

TRNKA, M. — MORITZ, D. — MUCHA, S.: Reakce odrůd ozimého žita na Campo-
san. Praha, ÚKZÚZ 1978.

ULMANN, L.: Pěstební technologie obilnin podhorských a horských oblastí. [Záv.
zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1978, s. 1-81.

ULMANN, L.: Technologie pěstování nových odrůd žita. [Záv. zpráva.] Kroměříž,
VŠÚO 1982, s. 1-77.

Došlo dne 26. 9. 1984

УЛЬМАН, Л. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур,
Кромержиз): Влияние морфорегулирующих препаратов на урожай ржи. Rostl. Výr., 32,
1986 (3) : 287-298.

В картофелеводческой производственной области (Бржезова) у ржи сортов 'Брено'
и 'Даňковске нове' изучали влияние морфорегулирующих препаратов (Флорди-
мекс Т, Флордимекс ТХ, Флордимекс ТМ, Финазол, Ретацел супер и Терпал), при-
меняемых на 6-ой, 8-ой и 10-ой фазах роста по Фикесу. У сорта 'Даňковске нове'
оправдалось более раннее применение морфорегулирующих препаратов, в произ-
водственных условиях используемый Флордимекс Т, применяемый на 6-ой фазе
роста в дозе 4 л/га, в среднем за два года повышал урожай зерна на 0,77 т/га.
У сорта 'Брено' оправдала себя более поздняя аппликация морфорегулирующих пре-
паратов. Флордимекс Т, применяемый в 10-ой фазе роста в дозе 3 л/га, повышал
урожай зерна на 0,57 т/га. У обоих сортов ржи повышения урожая достигли уве-
личением продуктивности колоса (большее число зерен с повышенной массой).

рожь; сорта; морфорегулирующие препараты; структура урожая; урожай

ULMANN, L. (Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): *The
Influence of Morphoregulative Preparations on Rye Yield*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) :
287-298.

The effect of morphoregulative preparations (Flordimex T, Flordimex TH, Flor-
dimex TM, Phynazol, Retacel super and Terpal) applied in the sixth, eighth and
tenth growth phase after Feekes, was studied in the rye cultivars 'Breno' and 'Da-
ňkovské nové' grown in the potato production region (Brezová). An earlier applica-
tion of morphoregulative preparations was found more suitable for the cultivar
'Daňkovské nové'; on a two-year average, the preparation Flordimex T, applied
under production conditions in the sixth growth phase (application rate 4 l. ha⁻¹),
increased the grain yield by 0.77 t. ha⁻¹. A later application of morphoregulative
preparations proved satisfactory for the cultivar 'Breno'. Flordimex T applied in
the tenth growth phase (application rate 3 l. ha⁻¹) increased the grain yield by
0.57 t. ha⁻¹. In both rye cultivars the yield increase was achieved by a higher ear
productivity (a higher number of heavier grains).

rye; cultivars; morphoregulative preparations; yield structure; yield

ULMANN, L. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Ein-
fluss der Morphoregulationsmittel auf den Kornertrag*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 287-
296.

In einem Kartoffelanbaugebiet (Brezová) wurde bei den Kornsorten Breno und
Daňkovské nové die Wirkung der Morphoregulationsmittel (Flordimex T, Flor-
dimex TH, Flordimex TM, Phynazol, Retacel Super und Terpal) untersucht, die in
der 6., 8. und 10. Wachstumsphase nach Feekes angewendet worden waren. Bei der
Sorte Daňkovské nové bewährte sich eine frühzeitigere Anwendung der Morphore-
gulationsmittel. Das in der Praxis benutzte Mittel Flordimex T, das in der 6.
Wachstumsphase in Dosis von 4 l. ha⁻¹ angewendet wurde, erhöhte im Durch-
schnitt von 21 Jahren den Kornertrag um 0,77 t. ha⁻¹. Bei der Sorte Breno be-

währte sich ein späterer Einsatz der Morphoregulationsmittel. Das Mittel Florimex T, angewandt in der 10. Wachstumsphase in Dosis von 3 l.ha⁻¹, erhöhte den Körnerertrag um 0,57 t.ha⁻¹. Bei den beiden Kornsorten wurde die Ertragssteigerung durch eine höhere Ährenproduktivität (höhere Körnerzahl mit höherem Gewicht) erzielt.

Korn; Sorten; Morphoregulationsmittel; Ertragsstruktur; Ertrag

Adresa autora:

Ing. Lubomír U l m a n n, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 00 Kroměříž

PRŮBĚH KLÍČENÍ SEMEN JETELOVIN S ROZDÍLNÝM OBSAHEM VODY

J. Vlk

VLK, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Průběh klíčení semen jetelovin s rozdílným obsahem vody*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 299-304.

U jetele lučního odrůd 'Start', 'Kvarta', jetele růžáku odrůdy 'Kardinál', vojtěšky seté odrůdy 'Bobrava', štirovníku růžkatého odrůdy 'Lotar' a úročníku bolhoje odrůdy 'Třebíčský' byl sledován vliv nízké vlhkosti (pod 5 %) na průběh klíčení a klíčivost. Semena jetele růžáku měla vlhkost 4,3 %, vojtěšky 4,1 %, štirovníku 3,9 % a úročníku 4,5 %. Ačkoliv sušením nedošlo k významné redukci klíčivosti, pouze u jetele růžáku nebyl zjištěn vliv sušení na průběh klíčení. I po zvýšení výsevu tvrdých semen (jetel, štirovník a vojtěška) je celkový podíl tvrdých semen v jednotlivých vzorcích zanedbatelný.

semena; klíčivost; průběh klíčení; jeteloviny; vlhkost

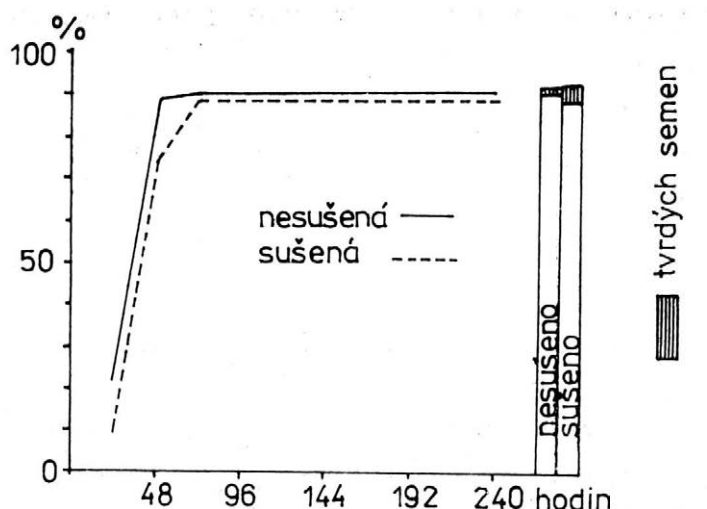
Obsah vody v semeni je vedle teploty rozhodujícím činitelem ovlivňujícím uchování klíčivosti semen během skladování. Semena lze skladovat i s vlhkostí pod 5 %, i když vlhkost 5–7 % je u většiny druhů (IBPGR, 1982) jako optimální. Studium vlivu velmi nízké vlhkosti (pod 5 %) je jednou z oblastí zájmu při sledování exogenních faktorů ovlivňujících uchování klíčivosti během skladování. Je známo (Tittel, 1979), že u velkosemenných leguminóz dochází k negativnímu vlivu nízkého obsahu vody na klíčivost, především na bobtnání semen. Semena jsou poškožována rychlým příjmem vody, přičemž dochází k podstatné redukci klíčivosti (Tittel, 1979).

V předložené práci je ověřován vliv rozdílné vlhkosti semen jetelovin na průběh klíčení a klíčivosti.

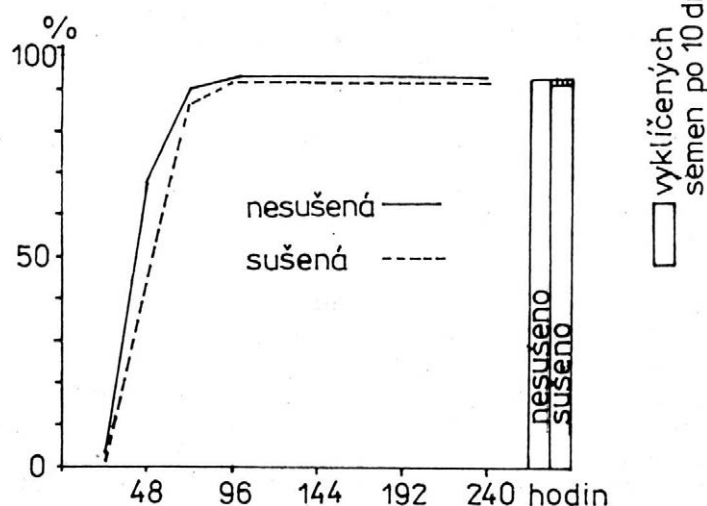
MATERIÁL A METODY

Pro experiment byl použit semenný materiál získaný ze sklizně 1982, přičemž u něho byla zajištěna totožná provenience. Šlo o tyto druhy a odrůdy: jetel luční, *Trifolium pratense* ('Start' a 'Kvarta' 4n), jetel růžák, *Trifolium incarnatum* L. ('Kardinál'), vojtěška, *Medicago sativa* L. ('Bobrava'), štirovník růžkatý, *Lotus corniculatus* L. ('Lotar') a úročník bolhoj, *Anthyllis vulneraria* L. ('Třebíčský').

Pro dosažení rozdílné vlhkosti použitých semen byla jejich část sušena nad silikagelem (pět měsíců). Klíčivost a její průběh byla zjišťována jak u semen neošetřených, tak i ošetřených (po sušení při 20 °C na filtračním papíře u 4 X 100 se-



1. Průběh klíčení semen jetele lučního odrůdy 'Start' — Germination of the seeds of red clover cv. 'Start'

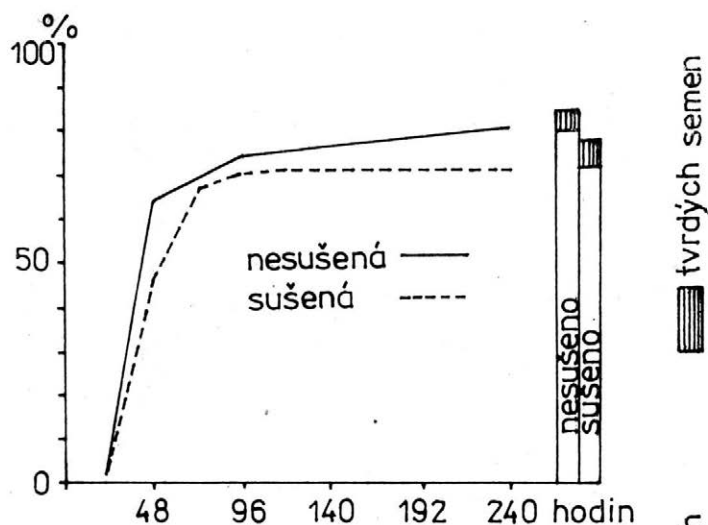


2. Průběh klíčení semen jetele lučního odrůdy 'Kvarta' — Germination of the seeds of red clover cv. 'Kvarta'

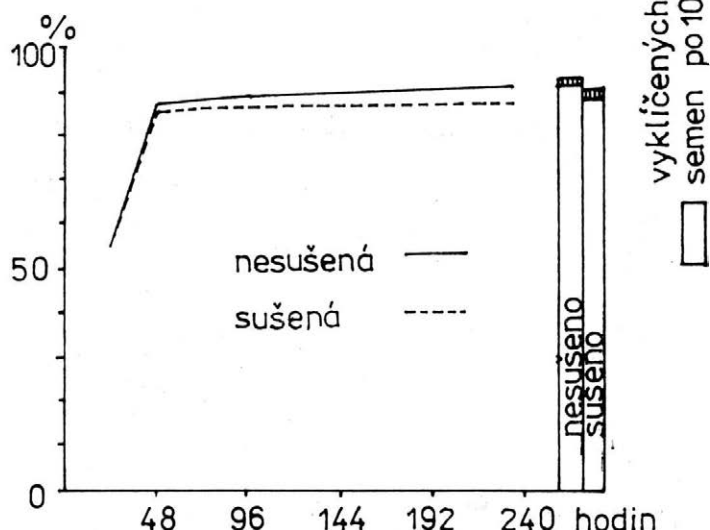
I. Vlhkost semen a hodnoty středního času před a po sušení — Seed moisture content and mean time values before and after drying

		Druh (odrůda)					
		jetel luční (Start)	jetel luční (Kvarta)	jetel růžák (Kardinál)	vojtěška setá (Bobrava)	štírovník růžkatý (Lotar)	úročník bolhoj (Třebíz- ský)
Vlhkost semen (%)	před sušením	9,2	8,8	11,5	8,8	8,8	7,6
	po sušení	4,0	4,0	4,3	4,1	3,9	4,5
Střední čas (dny)	před sušením	2,0	2,2	1,6	2,9	2,4	2,0
	po sušení	2,4	2,7	1,6	3,3	3,0	2,3

3. Průběh klíčení semen
vojtěšky odrůdy 'Bobra-
va' — Germination of
the seeds of lucerne cv.
'Bobrava'



4. Průběh klíčení semen
jetele růžáku odrůdy
'Kardinál' — Germin-
ation of the seeds of
crimson clover cv. 'Kar-
dinál'



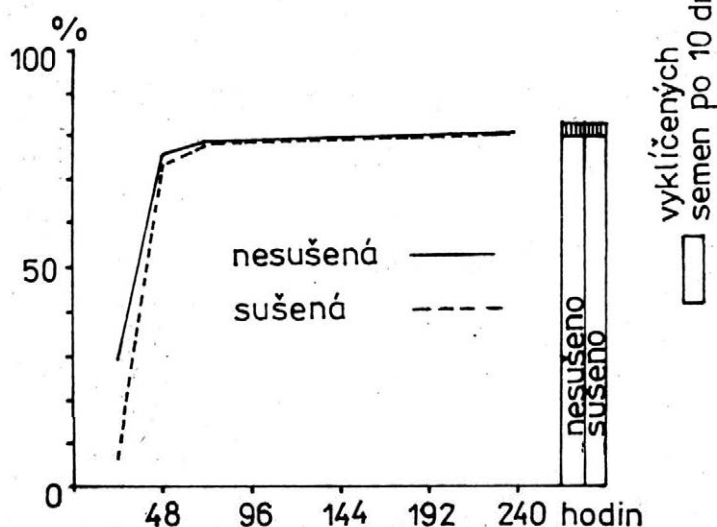
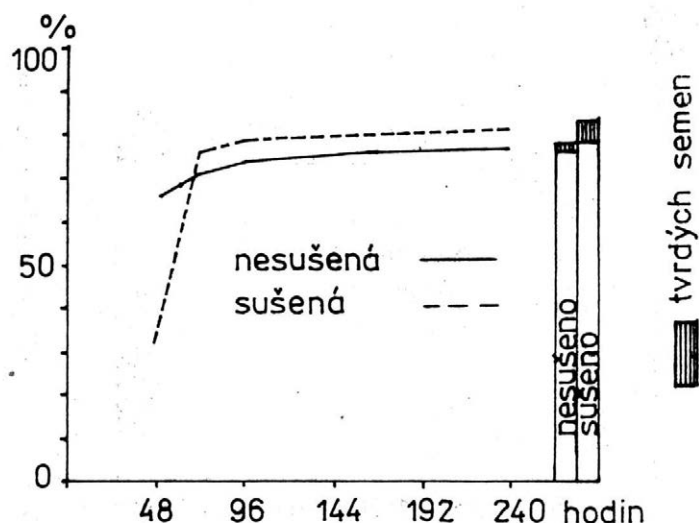
men) podle ISTA (1976). Průběh klíčivosti byl sledován ve 24hodinových interva-
lech po dobu 10 dnů a hodnocen jako tzv. střední čas podle vzorce:

$$SC = \frac{(D \cdot VD)}{K}$$

kde: SC — střední čas,
D — den (doba) sledování,
VD — počet semen vyklíčených ke dni D,
K — konečná klíčivost.

Za vyklíčená semena byla v průběhu zkoušení považována ta, u nichž kořínky po proražení testy byl alespoň tak dlouhý, jako je průměr semen. Tvrdá semena byla považována za vyklíčená k poslednímu dni zkoušky klíčivosti, přičemž celková klíčivost byla stanovena jako součet vyklíčených a tvrdých semen. Vlhkost semen byla zjišťována podle ISTA (1976).

Dosažené hodnoty klíčivosti byly hodnoceny $\bar{t}$ -testem s hladinou významnosti α 0,01.



VÝSLEDKY A DISKUSE

Ošetření semen se výrazně projevilo na výši zjišťované vlhkosti semen (tab. I). Z uvedených hodnot je vidět, že rozdíl mezi nejsušším a nejvlhčím vzorkem činí po ošetření pouze 0,6 %. Naproti tomu před sušením to bylo 3,9 %. Při hodnocení konečné klíčivosti (obr. 1—6) bylo zjištěno, že u žádného z použitých vzorků nedošlo k významným změnám v úrovni klíčivosti. Kritická hladina významnosti $t = 2,353$ po ošetření, přičemž u vojtěšky byl pokles klíčivosti z 84 na 76 % těsně nevýznamný.

Hodnotíme-li průběh klíčení (tab. I a obr. 1—6) je zřejmé, že vysušení semen mělo vliv na průběh klíčení, což se projevilo zvýšením hodnoty středního času u většiny použitých vzorků. Hodnoty středního času se pohybovaly od 1,6 dne (jetel růžák) až po 3,3 dne u vojtěšky

(ošetření semen). Pouze u jetele růžáku nebyl zjištěn vliv ošetření na průběh klíčení, když hodnota středního času u neošetřeného a ošetřeného materiálu činí 1,6 dne. V ostatních případech je hodnota středního času vždy vyšší u ošetřených semen, přičemž největší rozdíl je u štírovníku růžkatého. Přesto se lze domnívat, že tato skutečnost neovlivní uchování klíčivosti semen jetelovin při skladování, jak na základě svých pozorování uvádějí Lowig (1971) a Davidson (1977). Změny v hodnotách středního času se pravděpodobně odrazí v retardaci růstu, která se projevila při sledování polní vzcházivosti u semen bobu vysušeného na téměř pětiprocentní vlhkost (Vlk, 1984). Obdobně Naylor (1982) uvádí u většího počtu vzorků jílku mnohokvětého, že právě hodnota středního času nejlépe ze všech sledovaných charakteristik hodnotení klíčivosti odráží kvalitu osiva a její vliv na polní vzcházivost. Pro odstranění negativního vlivu nízké vlhkosti na průběh klíčení lze uvažovat o využití zpětného nasycení semen před jejich použitím na původní úroveň (Tittel, 1979).

Hodnotíme-li zda ošetření mělo vliv na výskyt tvrdých semen (obr. 1—6), tak u úročníku a jetele růžáku nedošlo ke změně této charakteristiky. Nepatrná změna v neprospěch ošetřených semen byla nalezena u odrůdy jetele lučního 'Kvarta', a to zvýšení o 1 %. K podstatnému zvýšení výskytu tvrdých semen vysušeného materiálu došlo u štírovníku (z 2 na 5 %), vojtěšky (z 4 na 7 %) a jetele lučního odrůdy 'Start' z 2 na 4 %. I po této změně je podíl tvrdých semen zanedbatelný a nebude hrát podstatnou roli při uchování klíčivosti semenného materiálu jednotlivých vzorků.

Předložená práce ukazuje na možnost vysušení semen jetelovin na velmi nízkou vlhkost (pod 5 %). Vysušení semen jetelovin neovlivnilo významně v žádném případě klíčivost semen. Takto vysušená semena by bylo možno skladovat po velmi dlouhou dobu, aniž bude užita pro skladování semen teplota až -20°C , jak je doposud obvyklé při dlouhodobém skladování semenného materiálu.

Literatura

DAVIDSON, W. E.: The establishment, screening and maintenance of germ pool of white clover (*Trifolium repens* L.). XIII. Inter. grassland congress, Leipzig, 1977, s. 277-280.

IBPGR: IBPGR ad hoc advisory committee on seed storage. Rome 1982, s. 13.

ISTA: Internationale Vorschriften für die Prüfung von Saatgut. Seed Sci. Technol., 1976, s. 363-409.

LOWIG, E.: Die Exikation der Samen als Mittel zur Veränderung ihrer Lebensdauer. Saatgutwirtschaft, 1971, s. 576-578.

NAYLOR, R. E. L.: Variation in germination behaviour (seed). Seed Sci Technol., 1982, s. 67-76.

TITTEL, C.: Die Trocknung von Leguminosensamen für die Langzeitlagerung. Kulturpflanze, 1979, s. 175-180.

VLK, J.: Klíčivost a polní vzcházivost u semen bobu koňského s rozdílnou vlhkostí. (V tisku.)

Došlo dne 19. 9. 1984

ВЛК, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Ружыне): **Динамика прорастания семян бобовых с различным содержанием воды.** Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 299-304.

У клевера лугового сортов 'Старт', 'Кварта', клевера инкарнатного сорта 'Кардинал', люцерны посевной сорта 'Бобрава', лядвенца рогатого сорта 'Лотар' и язвенника обыкновенного сорта 'Тршебичский' изучали влияние низкой влажности (менее 5 %) на динамику прорастания и на всхожесть. Семена клевера инкарната имели влажность 4,3 %, люцерны 4,1 %, лядвенца 3,9 % и язвенника 4,5 %. Хотя в результате сушки и не настало существенного сокращения всхожести, только у клевера-инкарната не было установлено вообще никакого влияния на динамику прорастания. Даже при повышении нормы высева твердых семян (клевер, лядвенец и люцерна) общая доля твердых семян в отдельных образцах пренебрежима.

семена; всхожесть; динамика прорастания; бобовые; влажность

VLK, J. (Research Institute of Crop Production, Praha): *The Germination of Clover Crop Seeds with Different Water Content.* Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 299-304.

The influence of low moisture content (below 5 %) on the germination and germinative capacity was studied in the following clover crops: red clover cvs. 'Start' and 'Kvarta', crimson clover cv. 'Kardinál', lucerne cv. 'Bobrava', birdsfoot trefoil cv. 'Lotar' and kidney vetch cv. 'Třebíčský'. The seed moisture contents were as follows: crimson clover 4.3 %, lucerne 4.1 %, birdsfoot trefoil 3.9 % and kidney vetch 4.5 %. No significant reduction in germination caused by drying was observed; only in crimson clover there was no impact of drying on germination. Even after hard seed planting (clover, birdsfoot trefoil and lucerne), the total proportion of hard seeds in individual samples was negligible.

seeds; germinative capacity; germination; clover crops; moisture content

VLK, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha): *Keimungsdynamik der Kleeartensamen mit unterschiedlichem Wassergehalt.* Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 299-304.

Bei den Wiesenkleesorten Start und Kvarta, der Inkarnatkleeorte Kardinál, der Luzernesorte Bobrava, der Hornkleeorte Lotar und der Wundkleeorte Třebíčský untersuchten wir den Einfluss einer niedrigen Feuchtigkeit (unter 5 %) auf die Keimungsdynamik und -fähigkeit. Die Inkarnatkleesamen wiesen eine Feuchtigkeit von 4,3 %, diejenigen der Luzerne von 4,1 %, diejenigen des Hornklee von 3,9 % und diejenigen des Wundklee von 4,5 % auf. Infolge der Trocknung kam es zu keiner bedeutenderen Reduzierung der Keimfähigkeit, nur beim Inkarnatklee konnte kein Einfluss der Trocknung auf die Keimungsdynamik nachgewiesen werden. Auch nach der Erhöhung der Aussaatmenge der harten Samen (Klee, Hornklee und Luzerne) bleibt der Gesamtanteil von harten Samen in den einzelnen Proben gering.

Samen; Keimfähigkeit; Keimungsdynamik; Kleearten; Feuchtigkeit

Adresa autora:

Ing. Josef Vlk, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

M. Ptáčková

PTÁČKOVÁ, M. (Oseva — Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko u Brna): *Vliv výživy na počet a velikost průduchů vojtěšky*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (3) : 305-314.

Ve tříletém, časově opakovaném pokusu, byl sledován vliv výživy v kombinaci dvou až čtyř prvků na počet a délku průduchů vojtěšky odrůdy 'Palava'. Velký počet velkých průduchů byl zjištěn při plném hnojení a v kombinaci s bórem (NPK, NPKB), malý počet ve variantě PK. Ve variantách NP a NK byl převážně velký počet průduchů, jen ve vlhkých sečích malý počet. Dlouhé průduchy se vyskytly pouze ve variantě NP. Počet průduchů byl značně ovlivněn vlhkostními podmínkami, které byly dány srážkami, druhem půdy a spotřebou vody vojtěškou. Počet průduchů stoupal s věkem porostu. Průměrný počet průduchů na horní epidermis činil 234 na mm² s délkou 20,0 μm, na spodní epidermis byly odpovídající hodnoty 200 na mm² a 20,7 μm. V některých sečích byla zjištěna kladná korelace počtu průduchů s výnosem sena.

vojtěška; výživa; klimatické podmínky; průduchy

Průduchy se podílejí na základních životních procesech rostlin, tj. na asimilaci CO₂ a výdeji vody. Svojí funkcí ovlivňují primární produktivitu (Shimshi, Ephrat, 1977; Hall et al., 1976 aj.). V procesu fotosyntézy se významně uplatňují i kvantitativní charakteristiky průduchů, především jejich počet (Heichel, 1971; Yoshida, 1977; Small, Desjardins, 1978); vztah k výnosu však prokázán nebyl (Teare et al., 1971; Ledent, Jouret, 1978) nebo byla zjištěna záporná korelace (Göbő, Kubjatko, 1977). Frekvence a velikost průduchů může také sloužit k výběru rostlin rezistentních vůči zimě nebo jako významný ukazatel při studiu dědičnosti (Cole, Dobrenz, 1970; Wilson, 1972; Rajendra et al., 1978).

Počet a velikost průduchů se mění působením prostředí — zejména se uplatňuje sluneční svit a vlhkostní podmínky; za nedostatku světla a v suchém roce mají listy více průduchů (Poplavskaja, 1949; Benková et al., 1967; Gindel, 1968; Ormrod, Renney, 1968; Dobrenz et al., 1969; Leafe et al., 1977; Jones et al., 1980). K vnějším vlivům náleží i působení jednoho z intenzifikačních faktorů — výživy. Účinek některých prvků (N, K) byl většinou studován ve spojitosti s funkcí průduchů [např. Shimshi, 1970; Wilmer, Pallas, 1973]. Sledování vlivu dávek živin nebo deficience některých prvků (N, P) z hlediska počtu průduchů u obilovin ukázalo, že vysoká hladina živin či nedostatek dusíku zvyšuje počet průduchů (Benková et al., 1967, 1968; Göbő, Kubjatko, 1977; Pazourek, Nátr, 1981).

V této práci uvádíme výsledky stanovení kvantitativních hodnot průdchů vojtěšky v pokusu s různou kombinací živin. Průdchy jsme sledovali v průběhu několika užitkových let jako doplňkový ukazatel při studiu vodního provozu.

MATERIÁL A METODY

U vojtěšky odrůdy 'Palava' byla v opakovaném tříletém pokusu (P1: 1976—1977—1978, P2: 1977—1978—1979) hodnocena hustota a délka průdchů, a to při působení živin v kombinaci dvou až čtyř prvků. Jednalo se o varianty:

0 — nehnojená kontrola,	3 — PK,
1 — NP,	4 — NPK,
2 — NK,	5 — NPKB.

Živiny byly aplikovány při poměru $N : P : K = 1,14 : 1 : 3,80$ ($N : P_2O_5 : K_2O = 0,5 : 1 : 2$) každoročně v těchto dávkách: dusík — $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ve formě močoviny, fosfor — $35,2 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ve formě superfosfátu, draslík — $132,8 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ve formě 40% draselné soli. Maloparcelkový pokus probíhal v řepařské výrobní oblasti v Troubsku u Brna, na degradované černozemi s dobrou až střední zásobou živin a nízkým obsahem bóru. Pokusné pozemky byly z hlediska půdních podmínek rozdílné — v prvním pokusu (P1) byla půda jílovitohlinitá, časově opakovaný pokus (P2) byl založen na půdě hlinité, v hloubce 1 m hlinitopísčité, s nižší vodní kapacitou. Obsah přijatelných živin v průměrných vzorcích ornice ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ půdy) byl před založením a po ukončení pokusu tento:

P1: P — 46, 31; K — 150, 125; Mg — 155, 142; B — 0,91, 0,90.
P2: P — 44, 17; K — 144, 104; Mg — 139, 142; B — 1,25; 0,87.

Teplotní a srážkové podmínky pokusných let jsou znázorněny na obr. 1 klimogramem podle Waltera a Lietha (Nosek, 1972). Celé pokusné období bylo převážně suché (rok 1976 — velmi suchý, 1977 — suchý, 1978 — velmi suchý), pouze poslední rok pokusu P2 (1979) byl vlhký.

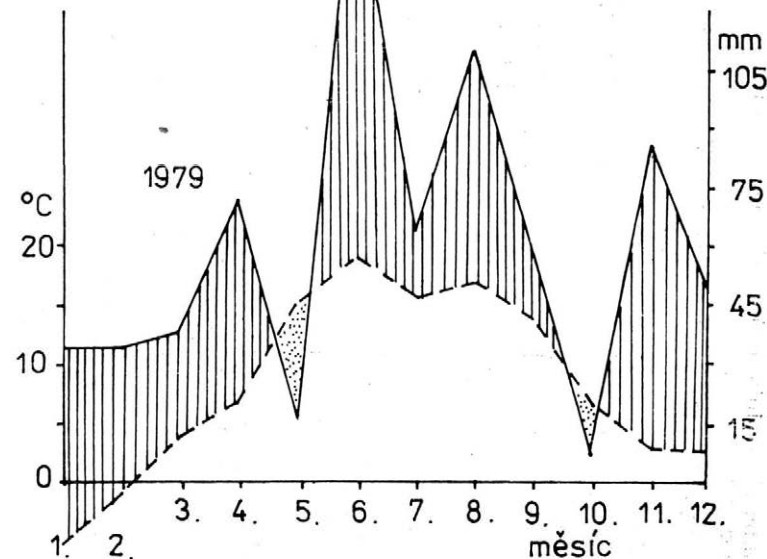
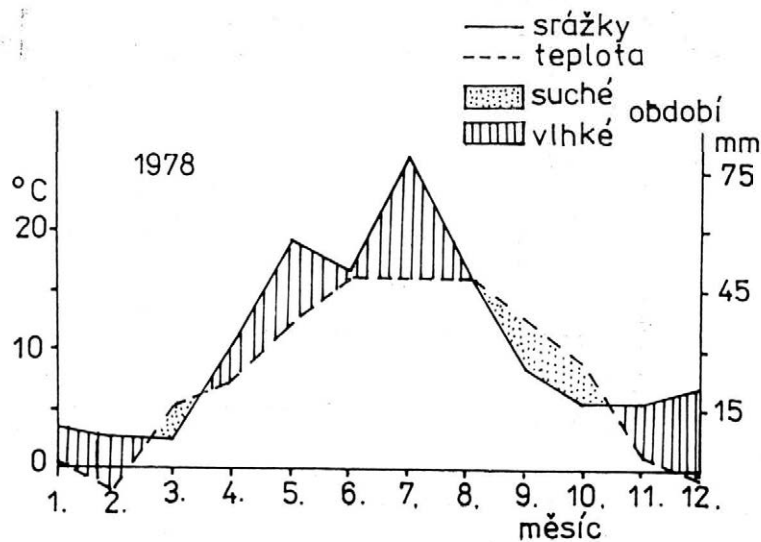
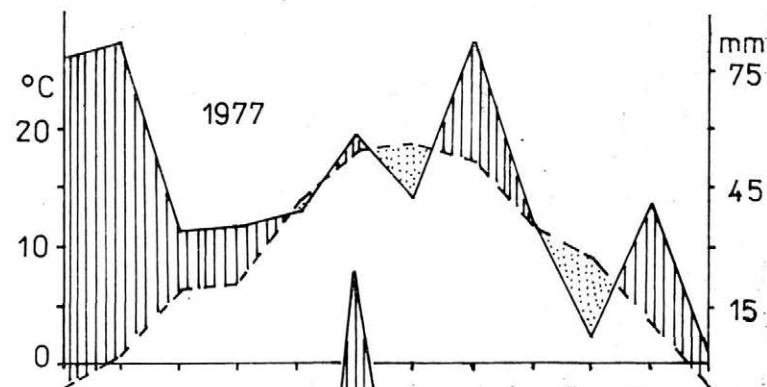
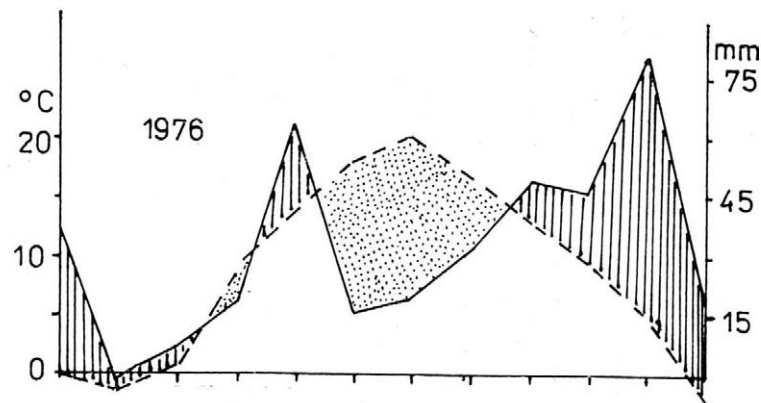
Otisky průdchů jsme získali metodou podle Pazourka (cit. Němec et al., 1962). V jednotlivých sečích vždy v období před sklizní, prováděnou na počátku kvetení, jsme pomocí bezbarvého laku na nehty snali otisky z horní a spodní strany středního lístku, a to v horním i spodním patře tří náhodně vybraných rostlin každé varianty. Průdchy byly zkoumány mikroskopicky při zvětšení 675 $\times$. Celkový počet pozorování v jedné variantě činil při každém odběru 36 u počtu průdchů a 108 u délky průdchů. Zjištěné hodnoty byly jednak přepočítány na jednotku plochy, jednak vyjádřeny v μm , a vyhodnoceny analýzou rozptylu a korelačním počtem.

VÝSLEDKY

Vzhledem k tomu, že se jednalo o rozsáhlý pokus, jsou v tabulce I a II z úsporných důvodů uvedeny pouze průměrné hodnoty počtu a délky průdchů. Tabulka III uvádí výsledky analýzy variancí.

HUSTOTA PRŮDCHŮ

Z tabulky I vyplývá, že počet průdchů na mm^2 byl vyšší vždy na horní straně lístku — v průměru 214,7 až 247,4 ve srovnání se 161,6 až 218,6 průdchy na mm^2 na spodní straně. Počet průdchů vzrůstal se stářím porostu (s užitkovými roky), vyjma druhého užitkového roku pokusu P2 (1979), který byl na rozdíl od ostatních roků vlhký. Rovněž



1. Povětrnostní podmínky v Troubsku v pokusných letech 1976 až 1979 — Weather conditions in Troubsko in the test years (1976 to 1979)

I. Průměrná hustota průduchů (počet .mm⁻²) — The average density of stomata (number .mm⁻²)

Roky	Seč	První pokus (P1)		Opakovaný pokus (P2)	
		horní strana	spodní strana	horní strana	spodní strana
Založení	1	221,7	185,2	211,2	172,9
	2	233,0	214,5	218,2	150,4
	$\bar{x}$	227,3	199,8	214,7	161,6
1. užitkové	1	225,9	181,5	230,8	198,0
	2	202,1	194,3	238,5	202,4
	3	279,3	235,0	251,6	218,9
	$\bar{x}$	235,8	203,6	240,3	206,4
2. užitkové	1	223,8	188,1	254,0	222,7
	2	238,8	217,5	217,3	189,4
	3	279,7	250,2	237,1	212,3
	$\bar{x}$	247,4	218,6	236,1	208,1

II. Průměrná délka průduchů (μm) — The average length of stomata (μm)

Roky	Seč	První pokus (P1)		Opakovaný pokus (P2)	
		horní strana	spodní strana	horní strana	spodní strana
Založení	1	18,2	19,8	19,0	19,3
	2	19,4	19,6	19,1	19,2
	$\bar{x}$	18,8	19,7	19,0	19,2
1. užitkové	1	20,7	22,2	20,6	22,0
	2	18,3	19,4	21,2	21,7
	3	18,5	19,0	21,5	22,1
	$\bar{x}$	19,2	20,2	21,1	21,9
2. užitkové	1	20,5	21,5	20,6	22,9
	2	20,9	21,7	20,9	22,9
	3	21,1	20,8	20,7	21,0
	$\bar{x}$	20,8	21,3	20,7	21,5

III. Hodnocení počtu a velikosti průduchů analýzou variance — The evaluation of the number and size of stomata by means of the analysis of variance

Zdroj proměnlivosti	f/MS	Strana listku	Roky / seč							
			Založení		1. užitkové			2. užitkové		
			1.	2.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
počet průduchů . mm ⁻²										
Pokusy	1	horní spodní	1 978,2 2 686,4 ⁺	3 972,4 74 055,0 ⁺⁺	432,67 4864,3 ⁺	23 842,0 ⁺⁺ 1 205,4	13 881,0 ⁺⁺ 4 654,5	16 459,0 ⁺⁺ 21 542,0 ⁺⁺	8 277,5 ⁺ 14 233,0 ⁺⁺	32 674,0 ⁺⁺ 25 840,0 ⁺⁺
Výživa	5	horní spodní	5 511,4 ⁺⁺ 4 666,9 ⁺⁺	6 617,9 ⁺⁺ 5 634,7 ⁺⁺	5306,2 ⁺⁺ 1903,4	2 056,6 1 248,4	3 384,3 12 428,0 ⁺⁺	8 979,8 ⁺⁺ 1 502,7	1 741,6 484,7	1 976,6 4 105,0
Interakce	5	horní spodní	14 494,0 ⁺⁺ 3 016,2 ⁺⁺	5 918,8 ⁺⁺ 5 204,5 ⁺⁺	2629,8 ⁺ 3562,1 ⁺	4 022,4 ⁺ 674,0	6 738,2 ⁺⁺ 10 363,0 ⁺⁺	5 447,6 ⁺ 1 392,4	2 441,8 3 055,3 ⁺	4 389,7 7 312,4 ⁺
Chyba	60	horní spodní	1 554,6 425,1	1 271,0 937,9	1100,8 1149,8	1 263,3 758,0	1 622,0 1 380,5	1 774,5 1 019,1	1 769,8 973,7	2 463,4 2 243,6
délka průduchů										
Pokusy	1	horní spodní	11,84 ⁺⁺ 4,25	1,56 3,21	0,10 1,00	144,50 ⁺⁺ 100,35 ⁺⁺	162,60 ⁺⁺ 173,91 ⁺⁺	0,59 39,16 ⁺	0,14 8,47	3,04 1,39
Výživa	5	horní spodní	5,64 ⁺⁺ 5,57	0,91 11,38 ⁺	2,18 5,56	4,34 6,07 ⁺	6,56 5,43	3,25 6,27	3,17 4,57	6,23 6,04
Interakce	5	horní spodní	8,47 ⁺⁺ 7,17	7,95 7,63	3,91 4,72	2,21 1,92	8,83 ⁺ 13,35 ⁺	5,99 19,76	3,83 ⁺ 5,34	3,85 10,46 ⁺
Chyba	60	horní spodní	1,60 3,56	4,08 4,42	2,78 5,52	3,01 2,39	3,40 4,31	5,74 9,39	1,56 2,63	2,70 3,20

+ $P \leq 0,05$

++ $P \leq 0,01$

v sečích v rámci každého roku bylo ve většině případů nejméně průduchů v první a nejvíce v poslední seči.

Ve všech hodnocených sečích byly zjištěny průkazné rozdíly mezi pokusy (tab. III), které se projeví zejména ve výrazně klimaticky odlišných druhých užitkových letech. Působení výživy, samotné i v interakci s pokusným rokem, se uplatnilo ve většině sečí v obou sledovaných patrech, především na horní straně lístku. V pokusu P1 byl vysoký počet průduchů zjištěn ve variantě 1 (NP), ve variantě 5 (NPKB) mimo suchou první seč roku výsevu a převážně také ve variantě 2 (NK). U varianty 3 (PK) byl zjištěn jak nízký, tak vysoký počet a v kontrolní variantě většinou nízké hodnoty. V opakovaném pokusu P2 se rozdíly mezi variantami výživy vyskytovaly méně často. Průkazně více bylo průduchů ve variantě 5 a 4 (NPKB, NPK) a také v kontrole. Nízké hodnoty byly nalezeny ve variantě 3 (PK) a 1 (NP).

DĚLKA PRŮDUCHŮ

Z tabulky II plyne, že průduchy na spodní straně lístku byly delší než na horní straně (průměrně 19,2–21,9 μm ve srovnání s 18,8–20,8 μm). Vliv výživy na délku průduchů se projevil prakticky jen v pokusu P2, převážně ve spodním patře. Průkazné difference mezi variantami výživy byly častěji zachyceny na horní straně lístku. Dlouhé průduchy byly zjištěny ve variantě 1 (NP), výjimečně ve variantě 4 (NPK) a 2 (NK); v ostatních variantách byly průduchy drobné.

DISKUSE

Zjištěný počet průduchů vojtěšky (v rozmezí ca 162–247 na mm^2) je v souladu s našimi předchozími výsledky (Ptáčeková, 1977), kde se průměrný počet pohyboval od 177 do 253 na mm^2 a průměrná délka činila 22,8–26,1 μm . V tomto pokusu však průduchy byly drobnější; jejich velikost, tj. 18,2–22,9 μm odpovídá údajům Coleho a Dobrenze (1970) (18–23 μm), případně hodnotám uváděným Gindelem (1968) — 17,7–25,0 μm .

Statisticky významné rozdíly mezi pokusem P1 a P2 a průkazné interakce výživa $\times$ pokus jsou vzhledem k časovému opakování způsobeny podmínkami počasí v různých letech, zejména srážkami. Vliv výživy na počet průduchů se neprojevil v sečích se suchým a většinou studeným počasím, v opakovaném pokusu i za srážkově normálního a teplého počasí. Zde je třeba brát v úvahu i vliv odlišných půdních poměrů, zejména zhoršených vlhkostních podmínek v pokusu P2 s lehčím druhem půdy.

Právě podle vláhových podmínek byl vliv výživy v některých sečích protichůdný: varianta 5 (NPKB) měla velký počet průduchů na jednotku plochy, avšak výjimečně — ve velmi suchém roce výsevu (1976) byl zjištěn malý počet. Varianta 3 (PK) měla převážně malý počet průduchů, jen ve vlhkých sečích byl počet vysoký. V sečích s nadměrnými srážkami byl zjištěn velký počet průduchů také v nehnojené kontrolní variantě. Vlhkostní poměry se projeví také ve variantě 2 (NK)

a zejména ve variantě 1 (NP), které měly velký počet průdůchů v suchém a nízký ve vlhkém období. Uvedené výsledky, zejména varianta 0 a 3, svědčí v souladu s literaturou (Benková et al., 1967, 1968) o poměrně dobré zásobenosti půdy živinami a za předpokladu, že působení živin se uplatňuje jen za příznivé vlhkosti, odpovídají údajům o zvýšení počtu průdůchů při deficienci dusíku (Pazourek, Nátr, 1981). Na silný vliv vláhových poměrů ukazuje i okolnost, že počet průdůchů vojtěšky vzrůstal během roku a nejvyšší byl v poslední seči, což lze shodně s literárními údaji (Gindell, 1968; Göbbö, Kubjatko, 1977; Leafe et al., 1977; Jones et al., 1980) vysvětlit účinky sucha na frekvenci průdůchů. Vojtěška totiž roste v silném trvalém suchu, poněvadž vzhledem k vysoké spotřebě vody klesá vlhkost v průběhu vegetace v celém půdním profilu k bodu vadnutí (Putnová et al., 1980; Ptáčková, Bystřická, 1983).

Počet průdůchů vzrůstal se stářím rostlin, tzn. nejvyšších hodnot bylo dosaženo ve druhém užitkovém roce. I zde se uplatnil vliv počasí, který se projevil snížením počtu průdůchů v posledním roce pokusu P2 — ve vlhkém roce 1979; zde byl zvýšený počet průdůchů zjištěn jen v první, velmi suché seči.

Délka průdůchů nebyla ovlivněna vnějšími podmínkami v takové míře jako hustota, jak lze usuzovat z malého počtu statisticky významných diferencí. Vliv výživy se uplatnil jen ojediněle, a to v sečích s vlhkým až mimořádně vlhkým a převážně studeným počasím.

Ze zhodnocení všech výsledků vyplývá, že počet a velikost průdůchů vojtěšky jsou ovlivněny aplikací živin, ale přitom se značně uplatňují vláhové podmínky. Při plném hnojení s bórem a plném hnojení (NPKB, NPK) se vyvinul velký počet průdůchů, ve variantě PK byl zjištěn převážně malý počet průdůchů, velký ve vlhkých sečích. Ve variantách NP a NK byl počet převážně velký, malý počet jsme zjistili ve vlhkých sečích. Pokud se týká velikosti průdůchů, v podstatě pouze varianta NP měla dlouhé průduchy, v ostatních variantách byly průduchy drobné. Ze srovnání výsledků variant lze usuzovat, že se uplatnil především účinek dusíku.

Počet průdůchů na jednotku plochy byl korelován s výnosem sena a byl zjištěn významný vztah, avšak ne ve všech sečích; projevil se především v obdobích srážkově normálních až vlhkých a přitom studených. Porovnání počtu průdůchů s pořadím výnosů zelené hmoty i sena ukázalo, že varianty s velkým počtem velkých nebo malým počtem malých průdůchů (NP, PK) byly ve výnosu na posledních místech; naopak tomu varianty s četnými drobnými průduchy (NPKB, NPK) se projevíly výnosově nejlépe, pravděpodobně proto, že listy s menšími a početnějšími průduchy mohou kompenzovat částečné uzavření průdůchů a jsou fotosynteticky účinnější (Leafe et al., 1977).

Z uvedených výsledků vyplývá, že morfologická struktura listu by mohla být využita jako jednoduché kritérium při šlechtění na vyšší výnosy píce. Je však třeba uvážit, že zejména počet průdůchů je variabilní znak ovlivněný jednak výživou, ale především klimatickými činiteli spolu s půdními podmínkami, a proto je nutné naznačené závislosti prověřit v dalších upřesněných pokusech.

- BENKOVÁ, M. — GÖBÖ, A. — KUBJATKO, F.: Zmeny v počte prieduchov v prvých etapách organogenézy pri niektorých odrodách ozimej pšenice. Acta fytotechnica, VŠP Nitra XVI, 1967, s. 21-33.
- BENKOVÁ, M. — GÖBÖ, A. — KUBJATKO, F.: Changes in the number of transpiratory pores in the course of ontogenesis in some strains of winter wheat. Acta fytotechnica, VŠP Nitra XVII, 1968, s. 13-26.
- COLE, D. F. — DOBRENZ, A. K.: Stomate density of alfalfa (*Medicago sativa* L.). Crop Sci., 10, 1970, č. 1, s. 61-63.
- DOBRENZ, A. K. — WRIGHT, N. L. — HUMPREY, A. B. — MASSENGALE, M. A. — KNEEBONE, W. R.: Stomate density and its relationship to water use efficiency of blue panicgrass (*Panicum antidotale* Retz.). Crop Sci., 9, 1969, č. 3, s. 354-357.
- GINDEL, I.: Dynamic modification in alfalfa leaves growing in subtropical conditions. Physiol. Plantarum, 21, 1968, s. 1287-1295.
- GÖBÖ, A. — KUBJATKO, F.: Heterogenita hustoty prieduchov na listoch niektorých línií ozimej pšenice. Acta fytotechnica, VŠP Nitra XXXII, 1977, s. 7-25.
- HALL, A. E. — SCHULZE, E. D. — LANGE, O. L.: Current perspectives of steady-state stomatal responses to environment. Water and plant life, Ecol. Studies, 19, Berlin, Heidelberg, N. York, Springer Verlag, 1976, s. 169-188.
- HEICHEL, G. H.: Stomatal movements, frequencies, and resistances in two maize varieties differing in photosynthetic capacity. J. Exp. Bot., 22, 1971, č. 72, s. 644-649.
- JONES, M. B. — LEAFE, E. L. — STILES, W.: Water stress in fieldgrown perennial ryegrass. II. Its effect on leaf water status, stomatal resistance and leaf morphology. Ann. appl. Biol., 96, 1980, č. 1, s. 103-110.
- LEAFE, E. L. — JONES, M. B. — STILES, W.: The physiological effects of water stress on perennial ryegrass in the field. XIII. International Grassland Congress, section 1-2, Leipzig 1977, s. 165-184.
- LEDENT, J. F. — JOURET, M. F.: Relationship between stomatal frequencies, yield components and morphological characters in collections of winter wheat cultivars. Biol. Pl., 20, 1978, č. 4, s. 287-292.
- NĚMEC, B. a kol.: Botanická mikrotechnika. Praha, ČSAV 1962.
- NOSEK, M.: Metody v klimatologii. Praha, Academia 1972.
- ORMROD, D. J. — RENNEY, A. J.: A survey of weed leaf stomata and trichomes. Canad. J. Plant Sci., 48, 1968, s. 197-210.
- PAZOUREK, J. — NÁTR, L.: Changes in the anatomical structure of the first two leaves of barley caused by the absence of nitrogen or phosphorus in the nutrient medium. Biol. Pl., 23, 1981, č. 4, s. 296-301.
- POPLAVSKAJA, G. I.: O raspredeleniji ustic u rastenij. Dokl. AN SSSR, 66, 1949, č. 5, s. 949-952.
- PTÁČKOVÁ, M.: Počet a velikost průduchů u vojtěšky. Rostl. Výr., 23, 1977, č. 10, s. 1107-1114.
- PTÁČKOVÁ, M. — BYSTRICKÁ, A.: Vlaha — limitující faktor produkce vojtěšky. Úroda, XXXI, 1983, č. 11, s. 498-499.
- PUTNOVÁ, V. — PTÁČKOVÁ, M. — ŠNYRCH, V.: Výzkum fyziologie výživy a vodního režimu píce. [Záv. zpráva.] Troubsko u Brna, VŠÚP 1980.
- RAJENDRA, B. R. — MUJEEB, K. A. — BATES, L. S.: On the correlation of height on stomatal frequency and size in two lines of *Hordeum vulgare* L. Environm. Exp. Bot., 18, 1978, č. 2, s. 117-119.
- SHIMSHI, D.: The effect of nitrogen supply on transpiration and stomatal behavior of beans (*Phaseolus vulgaris* L.). New Phytol., 69, 1970, č. 2, s. 405-412.
- SHIMSHI, D. — EPHRAT, J.: Stomatal behaviour of wheat cultivars in relation to their transpiration, photosynthesis, and yield. Agron. J., 67, 1977, č. 3, s. 326-331.
- SMALL, E. — DESJARDINS, R. L.: Comparative gas exchange physiology in *Daucus carota* complex. Canad. J. Bot., 56, 1978, č. 15, s. 1739-1743.
- TEARE, I. D. — PETERSON, C. J. — LAW, A. G.: Size and frequency of leaf

stomata in cultivars of *Triticum aestivum* and other *Triticum* species. Crop Sci., 11, 1971, č. 4, s. 496-498.

WILLMER, C. M. — PALLAS, J. E. jr.: A survey of stomatal movements and associated potassium fluxes in the plant kingdom. Canad. J. Bot., 51, 1973, č. 1, s. 37-42.

WILSON, D.: Effect of selection for stomatal length and frequency on theoretical stomatal resistance to diffusion in *Lolium perenne*. New Phytol., 71, 1972, č. 5, s. 811-817.

YOSHIDA, T.: On the stomatal frequency in barley. III. Relationship between stomatal frequency and other traits. Jap. J. Breed., 27, 1977, č. 4, s. 321-335.

Došlo dne 12. 10. 1984

ПТАЧКОВА, М. (Осева — Научно-исследовательский институт кормовых культур, Тршебско близ Брно): Влияние питания на число и размер устьиц люцерны. Rostl. Vyr., 32, 1986 (3) : 305-314.

В трехлетнем, повторявшемся во времени опыте изучали влияние питания в комбинации с двух до четырех элементов на число и длину устьиц люцерны сорта 'Палава'. Большое число мелких устьиц было установлено при полносоставном удобрении и в сочетании с бором (NPK, NPKB), а малое число в варианте PK. В вариантах NP и NK было в основном большое число устьиц, только во влажных укосах их было мало. Длинные устьица наблюдались только в варианте NP. Число устьиц значительно зависело от условий влажности, заданных атмосферными осадками, видом почвы и потреблением влаги люцерной. Число устьиц растет с возрастом травостоя. Среднее число устьиц на верхней эпидерме составляло 234 на мм² с длиной 20,0 мкм. На нижней эпидерме были соответственные значения 200 на мм² и 20,7 мкм. В некоторых укосах установлено положительное соотношение между числом устьиц и урожаем сена.

люцерна; питание; климатические условия; устьица

PTÁČKOVÁ, M. (Oseva — Research and Breeding Institute of Fodder Crop Growing, Troubsko u Brna): The Influence of Nutrition on the Number and Size of Alfalfa Stomata. Rostl. Vyr., 32, 1986 (3) : 305-314.

A three-year trial replicated at time intervals was performed to study the influence of combined nutrition (two to four elements) on the number and length of stomata in alfalfa, cv. 'Palava'. A large number of small stomata was observed at full fertilization and in combination with boron (NPK, NPKB), a small number in PK treatment. A large number of stomata prevailed in NP and NK treatments; a small number was found only in wet cuts. Long stomata occurred in NP treatment only. The number of stomata was to a considerable extent influenced by moisture conditions given by rainfall, kind of soil and water consumption by plants. The number of stomata was increasing with the crop age. The average number of stomata was as follows: upper epidermis — 234 per mm², length 20.0 μm; lower epidermis — 200 per mm², length 20.7 μm. In some cuts, a positive correlation between the number of stomata and hay yield was recorded.

alfalfa; nutrition; climatic conditions; stomata

PTÁČKOVÁ, M. (Oseva — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Futterpflanzenbau, Troubsko u Brna): Einfluss der Düngung auf die Zahl und Grösse der Stomata der Luzerne. Rostl. Vyr., 32, 1986 (3) : 305-314.

Im dreijährigen wiederholten Versuch wurde der Einfluss der Düngung in Kombination von 2—4 Elementen auf die Zahl und Länge der Stomata der Luzernesorte Palava eingehend untersucht. Eine grosse Zahl von kleinen Stomata wurde bei einer vollständigen Düngung und in Kombination mit Bor (NPK, NPKB), eine niedrige Zahl von Stomata dann in der PK-Variante beobachtet. In den NP- und NK-Varianten konnte überwiegend eine grosse Zahl von Stomata festgestellt wer-

den, nur bei feuchten Schnitten war ihre Anzahl zu niedrig. Die langen Stomata wurden nur in der NP-Variante beobachtet. Die Zahl der Stomata stand unter dem Einfluss der Feuchtigkeitsbedingungen, die von den bestehenden Witterungsbedingungen abhängig waren, der Bodenart und des durch die Luzerne verbrauchten Wassers. Die Zahl der Stomata nahm mit dem Alter des Bestandes zu. Die durchschnittliche Zahl der Stomata der oberen Epidermis betrug $234/\text{mm}^{-2}$ mit einer Länge von $20,0\text{ }\mu\text{m}$, an der unteren Epidermis betrugen die entsprechenden Werte $200\text{ Stomata}/\text{mm}^{-2}$ mit einer Länge von $20,7\text{ }\mu\text{m}$. In einigen Schnitten konnte eine positive Korrelation der Anzahl der Stomata und des Heuertrages nachgewiesen werden.

Luzerne; Düngung; klimatische Bedingungen; Stomata

Adresa autorky:

RNDr. Milena Ptáčková, Oseva — výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko u Brna

ZMĚNY MORFOLOGICKÝCH ZNAKŮ SEMIHYDROMORFNÍCH A HYDROMORFNÍCH PŮD PO JEJICH ODVODNĚNÍ

P. Novák

NOVÁK, P. (Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, Praha-Zbraslav): *Změny morfoloogických znaků semihydromorfních a hydromorfních půd po jejich odvodnění*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 315-324.

Na příkladě dlouhodobě sledované katény semihydromorfních a hydromorfních půd detailně charakterizujeme morfoloogické znaky vybraných profilů před a po úpravě vodního režimu při časovém odstupu téměř deseti let. Dospíváme k závěru, že žádný z morfoloogických znaků nezůstává bez zřetelné pozorovatelné změny a že všechny se mění zhruba podle představ o znacích, jež by charakterizovaly nově vytvořené vodní režimy každého jednotlivého profilu. Nejdůležitějšími změnami jsou rozklad akumulovaných organických látek, a tím zesvětlení horizontů jejich akumulace; mizení konkrecionálních novotvarů železa a naopak jejich vytváření tam, kde dosud nebyly; přeměna barevně heterogenního obrazu mramorovaných nebo skvrnitých horizontů v horizonty barevně vyrovnanější, převážně nahnědlé, změna šedomodrých a šedozelených odstínů glejových horizontů ve světle šedé se současnou přeměnou případných rourkovitých novotvarů ve skvrnitě železité konkrece. Barevné změny jsou dokumentovány podle Munsellovy stupnice barev.

semihydromorfní a hydromorfní půdy; morfoloogické znaky; změna po odvodnění

Důležitou součástí diagnostiky a hodnocení půd je přesné určení morfologie jejich profilů. Morfoloogické znaky hydromorfismu mají navíc význam nejen v půdní systematice a klasifikaci, ale i při určení způsobu, intenzity a časového průběhu zamokření. Přesné určení charakteru zamokření je pak jedním z nejzávažnějších podkladů při detailním mapování zamokřených půd, jež je v půdní kartografii všech měřítek a podrobném hydropedologickém průzkumu pro odvodnění stále složitým problémem. Právě pro tyto praktické účely se snažíme v poslední době užít hodnocení morfoloogických znaků hydromorfismu v míře co největší, neboť jednak přesně určí rozsah zamýšleného zásahu, jednak jejich forma, hloubka a kvantita indikují kvalitativně i kvantitativně vývoj půdy a jsou ukazateli relativní propustnosti, způsobu a trvání zamokření.

Problematikou morfologie půd s hydromorfním vývojem se zabývala řada zahraničních i našich autorů [Blümel, 1962; Němeček, 1969; Novák, 1972; Mückenhausen, 1975]. Vývoj a tvorba morfoloogických znaků hydromorfismu se považují za rychlé — např. šedé zbarvení půdní hmoty může vzniknout v dokonale redukčních podmínkách za několik týdnů. Téměř nikde v literatuře se však nesetkáváme s konkrétními údaji o možném charakteru změn morfologie po odvodnění,

tedy po náhlém a drastickém zásahu do přirozeně vytvořeného vodního režimu. Všeobecně a spíše hypoteticky se však soudí, že tyto znaky jsou velmi stálé a mohou přetrvávat téměř nezměněny velmi dlouhou dobu, snad celá desetiletí, a to jak v kvalitě (barevné odstíny), tak i v kvantitě (množství novotvarů). Odtud také název „stabilní morfologické znaky hydromorfismu“. Takový intenzivní zásah do vodního režimu a rovnováhy přirozeného vývoje půdy jako je odvodnění se však na morfologii profilů logicky projevit musí, nejdříve na mikromorfologických znacích, později na znacích makromorfologických, pozorovatelných v terénu. Charakter těchto změn za podmínek dlouhodobě změněného vodního režimu jsme se pokusili vystihnout v tomto příspěvku.

MATERIÁL A METODY

Srovnání morfologických znaků před a po úpravě vodního režimu bylo provedeno na lokalitě Stará Voda (okres Cheb). Na této lokalitě byla v roce 1969 popsána topografická řada půd (katéna) o pěti profilech s velmi podrobnou morfologickou charakteristikou (Zuska, 1973). V roce 1970 byly ukončeny všechny odvodňovací a rekultivační práce, plocha navracena zemědělskému užívání a původní louka z větší části převedena na ornou půdu. Vodní režim lokality byl pak dlouhodobě sledován (Glet, 1976, 1977). Protože všechny sondy popsané v roce 1969 byly přesně geodeticky zaměřeny, bylo umožněno, aby v roce 1979 byly na stejných místech vykopány nové sondy a morfologie profilů po 10letém odstupu vzájemně porovnány.

Nutno podotknout, že v té době, po pouhých 10 letech, účinnost provedené trubkové drenáže rychle klesala a spodní část plochy musela být opět převedena na louku, což svědčí o nepříliš kvalitním provedení akce a především o nedostačném či spíše žádné údržbě.

Lokalita ve Staré Vodě představuje mělkou terénní depresi mírně se svažující od západu k východu, v jejímž středu protéká drobný vodní tok. Sledovaná katéna je na jihovýchodně exponovaném, mírném, přímém svahu této deprese, v nadmořské výšce 630–638 m. Půdní poměry jsou nevyrovnané a po stránce hydrologické původně velmi nepříznivé. Půdotvorným substrátem jsou středně těžká, zpravidla písčitohlinitá, někdy však místně zajiřená deluvia ruly, uložená na hluboké rulové zvětralině v hlubší spodině. Průměrný roční úhrn srážek je ca 770 mm, průměrná roční teplota 6,6 °C.

Detailní popis celé lokality, jednotlivých profilů a jejich analytické rozbor, morfologie a náčrtek katény uvádí Zuska (1973).

Aby bylo umožněno srovnání, bylo klasifikační zařazení půdních profilů i jednotlivých morfologických znaků v obou případech provedeno podle Metodiky KPP (Němeček et al., 1967). Barvy byly určeny podle Munsellových tabulek (Munsell Soil Color Charts 1956) v přirozené vlhkém stavu při popisu profilů a jsou uvedeny jak příslušným Munsellovým kódem, tak i podle Munsella slovně. Ve většině případů je tento poněkud komplikovaný slovní překlad z angličtiny doplněn jednodušším a prostším výrazem.

VÝSLEDKY

Změny v morfologii jsou uvedeny v tabulce I a jejich vyhodnocení v následující stati.

DISKUSE

Zákonitosti geneze půd, určované mj. vzájemnými vztahy mezi reliéfem, klimatem, ovlhčením a stupněm hydromorfního vývoje se odliš-

I. Změny morfologických znaků půd, po úpravě vodního režimu — Changes in morphological characteristics of soils after water regime adjustment

Hloubka, signatura	Morfologie 1969	Morfologie 1979
Profil č. 1 — hnědá půda oglejená		
0—20 cm h (g)	— tmavě šedohnědá 10 YR 4/3; — rezivě konkrecionální skvrnky 5 YR 5/6; — slabá drobtovitá struktura	— tmavě hnědá 10 YR 4/4; — slabá drobtovitá struktura
20—50 cm (h) v (g)	— hnědá 10 YR 4/4 s humózními záteky; — rezivá konkrecionální skvrnitost 5 YR 5/6; — slabá polyedrická struktura	— okrově hnědá 10 YR 5/3 a hnědošedá (záteky humusu) 10 YR 5/1; — polyedrická struktura
50—75 cm v/Pg	— šedožlutohnědá 10 YR 4/3; — rezivě (červenohnědé) skvrny a povlaky 2,5—5 YR 5/8; — vysvětlené (žlutohnědošedé) pruhy a žilky 10 YR 6/2—6/3; — bezstrukturní	— okrově hnědá 10 YR 6/3; — okrově (výrazně žlutohnědé) skvrny a pruhy 10 YR 6/6; — světle okrové pruhy a skvrny 7,5 YR 7/2—7/3; — slabá polyedricko-prismatická struktura; — slabé argillans (jílové povlaky)
75—120 cm II Pg	— hnědožlutá 10 YR 6/6; — rezivě hnědé pruhy a hnízda 7,5 YR 6/6; — zelenošedé povlaky a pruhy 5 GY 6/1; — slabě černé skvrny Mn (N 2/0)	— žlutohnědá okrová 10 YR 6/8; — žlutohnědé pruhy a skvrny 7,5 Y 6/6; — světležlutošedé povlaky a pruhy 10 Y 8,2—8/1 — slabě Mn skvrny (N 2/0)
Profil č. 2 — oglejená půda		
0—15 cm h (g)	— hnědošedá, tmavá 10 YR 4/2; — ve spodní části nekonkreční rezivě skvrnitá 5 YR 4/5; — struktura zrnitá	— hnědá 10 YR 4/4; — struktura slabě drobtová
15—38 cm (h) g	— světleplavěhnědá 10 YR 7/4; — okrově rezivě (červenooranžové) skvrny a konkrce 10 R 4/6—5/6; — deskovitá odlučnost	— šedožlutá 10 YR 7/4 a žlutohnědošedá (záteky) 10 YR 7/2; — drobné a řídké tmavě červeno-hnědé 2,5 YR 4/4 konkrce; — drobné prismatická struktura

Hloubka, signatura	Morfologie 1969	Morfologie 1979
38—80 cm g	— rezivě okrová, místy světlejší (světle hnědá) 7,5 YR 5/8 a sytější (červenohnědá) 5 YR 5/8; — vysvětlené partie (světležlutošedé) 2,5 Y 7/2; — barevně výrazné odlučné plochy a vertikální trhliny; — hrubě prismatická odlučnost	— okrově hnědá — místy světlejší (šedožlutooranžová) 10 YR 6/4 a našedlá (šedožlutohnědá) 10 YR 5/3; — partie šedožlutohnědé 2,5 Y 6/4; — barevná heterogenita nepříliš výrazná; — drobně prismatická odlučnost
80—105 cm g/P	— rezivohnědá (červenohnědá) 5 YR 5/8; — světle narezivěle hnědá 7,5 YR 5/8; — světle šedé (světle žlutošedé) pruhy a žilky 2,5 Y 7/2; — barevně výrazně heterogenní (mramorovaný) horizont; — slitá struktura	— šedookrová 30 % plochy 5 YR 6/6; — okrově hnědá (žlutohnědá) 30 % plochy — 10 YR 5/6; — šedožlutohnědé pruhy 2,5 Y 6,4; — barevně nepříliš heterogenní; — náznakově polyedr.-prismatická struktura; — slabé argillans (povlaky)
105—150 cm P(g)	— barevně těž s větším zastoupením základní rezivě hnědé barvy a ubýváním barevné heterogenity, zvláště světlých partií	— šedookrové a okrově hnědé partie barevně stálé; — partie šedožlutohnědé 2,5 Y 7/3
Profil č. 3 — amfiglejová půda		
0—18 cm hg	— tmavě hnědá 10 YR 3/3; — rezivě (červenohnědé) skvrny, 5 YR 4/8 — pokryvnost do 10 %	— hnědošedá 10 YR 4/2; — šedorezivě skvrny (šedočervenohnědé) — 5 YR 5/4 — pokryvnost max. 3—5 %
18—28 cm hge	— žlutošedá (olivově šedá) 5 Y 6/2; — okrově žltorezivě skvrny (oranžovohnědé) — 7,5 YR 6/8, čtně, neostrá hranice; — struktura slitá	— světle žlutohnědošedá 10 YR 7/2; — drobné rezivě skvrny a trubičky 5 YR 4/6, pokryvnost 5 %; — slabě polyedricko-prismatická
28—45 cm g	— těž s větší pokryvností (30—40 %) rezivookrových skvrn a vertikálních pruhů (5 Y 6/2 + 7,5 YR 6/8); — struktura slitá	— světle žlutošedá 10 YR 7/2; — šedožlutooranžová 10 YR 7/3; — intenzivně rezivohnědé skvrny 2,5 YR 4/4—4/6, ostré i neostře ohraničené; — slabá polyedricko-prismatická struktura

Hloubka, signatura	Morfologie 1969	Morfologie 1979
45—75 cm Go	— světle žlutohnědá 7,5 YR 5/7; — místy žlutozelenošedá 5 GY 6/1; — četné rourkovité novotvary se světle šedou výplní a rezivě hnědým (5 YR 5/7) lemem	— táž + světlejší odstín 7,5 YR 6/6 (výrazně žlutohnědá); — světle žlutohnědošedá 10 YR 7/1; — asi 10 % pokryvnosti tmavě rezivohnědé skvrny 5 YR 3/3
75—95 cm Gor	— světle žlutozelenošedá 5 GY 6/1; — výrazně rezivohnědé rourkové novotvary 2,5 YR 3/6	— světle hnědošedá 5 YR 7/1 a N 7/1 (světle šedá); — rezivohnědé rourkové novotvary 2,5 YR 3/6 nebo 4/6
95—140 cm	— barevně homogenní zelenošedá 5 GY 5/1 s olivově šedými hnízdy a skvrnami 2,5 G 6/1	— šedá až světle šedá, homogenní — N 6/0 až N 7/0; — výrazné rourkovité novotvary, rezivohnědé 2,5 YR 3/6, asi 20 % pokryvnosti
Profil č. 4 — glejová půda zrašelinělá		
0—20 cm thG	— černohnědá 10 YR 2/2 — slabě rozložená organická hmota	— tmavě hnědá 10 YR 3/3; — tmavě rezivohnědé skvrny 2,5 YR 3/4
20—50 cm (h)Gor	— světle zelenošedá 5 GY 6/1 a zelenošedá 7,5 GY 6/1; — ostře ohraničené světle rezivohnědé rourkovité novotvary 7,5 YR 5/8 s pokryvností 5—10 %	— světle šedá N 6/0; — skvrny, pruhy a četné rourkovité novotvary sytě rezivohnědé 5 YR 5/8 s pokryvností 5—10 %
50—90 cm Gr	— modrošedá 5 B 6/1; — od 60 cm menší žlutošedé skvrny 5 Y 5/1; — velké a výrazné rezivohnědé 5 YR 5/8 rourky kolem kořenových drah (pokryvnost 20—30 %)	— světle žlutošedá 5 Y 7/1; — žlutošedé skvrny 5 Y 5/1; — tmavohnědé trubičky a skvrny kolem kořenových drah (pokryvnost až 40 %) 7,5 YR 4/6
90—110 cm II Gr	— žlutozelenošedá 5 GY 6/1 bez rezivých novotvarů	— světle šedá a šedá N 6/0 a N 7/0, partie 5 Y 5/2; — šedorezivohnědé rourky 5 YR 5/4 s pokryvností 5—10 %, nevýrazné
110—150 cm DG	— modrošedý rozpad ruly 5 B 6/1	— {světle žlutošedá 2,5 Y 8/2 až světle šedá N 6/0, rozpad ruly

Hloubka, signatura	Morfologie 1969	Morfologie 1979
Profil č. 5 — glejová půda rašeliništní		
0—20 cm T	— černohnědá 10 YR 3/2	— tmavohnědá 7,5 YR 3/4
20—45 cm thG	— tmavohnědá až černá 10 YR 3/3 až 10 YR 2/1	— tmavohnědá 10 YR 3/4 až černohnědá 7,5 YR 3/2
45—60 cm Gor	— zelenošedá 5 GY 5/1; — rezivohnědé (červenohnědé) rourkovité novotvary 5—7,5 YR 5/8	— světle zelenošedá 7,5 GY 8,1; — tmavě rezivohnědé rourkovité novotvary 5 YR 3/6
60—120 cm Gr	— modrošedá 5 BG 5/1; — zcela ojedinělé rezivohnědé rourky kolem vodivých pórů 5 YR 5/8	— světle zelenošedá 5 G 8/1; — rezivohnědé rourky s pokrývností kolem 5 % — 5 YR 4/6

ným způsobem odrážejí v utváření profilu půd, ve znacích a specifikách souboru genetických horizontů. Pro diagnostiku zamokřených půd má zvláštní důležitost přesné určení barvy horizontů a zjištění výskytu a charakteru novotvarů, jež vznikají při hydromorfním vývoji. Výsledkem měnlivé dynamiky procesů oxidačně-redukčních, bočního či vertikálního vymývání, akumulace a ochuzování je barevně pestrý a měnlivý charakter profilu i každého horizontu, různé intenzity barev, kontrastnost, četnost výskytu a velikost různě zbarvených míst. Forma, hloubka a kvantita jednotlivých morfologických znaků, přeměny a přemístění železa a manganu jsou důležitými morfologicko-genetickými ukazateli.

Podobně u horizontů povrchové akumulace organických látek je možno hodnotit barvu, nasycenost, formu a obsah organických látek. V terénu však jsou morfologickými ukazateli většinou pouze mocnost a barva horizontu a forma (druh) organických látek.

Pro vymezení jednotlivých horizontů spodin půd s hydromorfním vývojem je důležitým diagnostickým znakem rozložení a vzájemný vztah mezi:

- hnědým půdním materiálem (hnědou maticí) jež je pozůstatkem zvětrávání a není ovlivněna oxidačně-redukčními procesy;
- šedým, modro- či zelenošedým půdním materiálem (šedou maticí) s redukováním Fe^{2+} a odstínem jejich zbarvení;
- rezivými či rezivočernými koncentracemi Fe a Mn a formou těchto koncentrací.

Vzájemný poměr a uspořádání mezi těmito složkami udává i stupeň hydromorfismu. Obecně je možno říci, že se zvyšujícím se stupněm hydromorfního vývoje přibývá šedé barvy na úkor hnědě zbarvených míst, snižuje se zastoupení novotvarů Fe^{3+} a tím se zmenšuje barevná heterogenita. Uvnitř hnědě zbarvené matrice signalizuje ubývání sytosti barvy

vždy zvýšení provlhčení. Stejně tak je možno diferencovat i u šedé matrice: modravé a zelené tónu nacházíme vždy u výrazněji a dlouhodoběji zamokřených půd než pouhé šedé. Rovněž stupeň zpevnění a sytost rezivého či tmavě hnědého zbarvení železitých koncentrací vzrůstá s dobou prosýchání profilů.

Morfologické znaky jednotlivých profilů katény před odvodněním tyto obecné zákonitosti potvrzují. Jakým způsobem a jak rychle se tyto morfologické znaky vytvořené za původního vodního režimu mění při vytvoření nového rovnovážného stavu, dokumentuje tabulka výsledků.

V profilu č. 1 můžeme za nejdůležitější změny považovat vymizení rezivých konkrecionálních koncentrací železa v prvních dvou horizontech (ačkoliv právě o konkrecích se tvrdí, že jsou velmi stálé), vytváření zřetelnější půdní struktury ve třetím horizontu a změny barev ve třetím a čtvrtém horizontu: především změnu červených a ostře rezivých odstínů ve prospěch hnědých a tmavě hnědých (což dokumentuje delší periody prosýchání i v těchto hloubkách). Rovněž přeměna šedých pruhů a žilek ve spodině ve světle šedé a dokonce ve světle šedo-okrové je výmluvná, neboť dokumentuje zesilující vliv procesů metamorfických (větrání) nad procesy hydromorfními.

Je přirozené, že za těchto podmínek došlo k rozorání louky a její přeměně na ornou půdu.

V profilu č. 2 pozorujeme podobný vývoj: konkrecionální rezivé novotvary s časem mizí, výrazně ubývá barevná heterogenita spodiny. Většině původních, ostře heterogenních barevných tónů spodiny směřuje k vytváření světle okrově hnědé barvy. Část původně difúzně ohraničených červenorezivých koncentrací se zpevňuje a nabývá charakteru konkrecí. Vytváření výrazně konkrecionálních železitých novotvarů se tak posunuje do větších hloubek. Pozoruhodný je též sklon k vytváření prismatické struktury místo původní deskovité ve druhém horizontu.

Změny morfologických znaků v tomto profilu jsou tak výrazné, že při druhém popisu by profil byl systematicky zařazen spíše jako hnědá půda oglejená místo původní oglejené půdy.

I zde byla původní louka přeměněna v ornou půdu. Získané poznatky jsou v jistém rozporu s výsledky Gleta (1977), který u tohoto profilu shledal, že „provedené odvodnění neodstranilo možnost dlouhodobého vytváření podzemní vody a ani v podstatnější míře neovlivnilo snížení její hladiny v půdě“.

Podobně lze charakterizovat i vývoj ve svrchní části (třech vrchních horizontech) profilu č. 3. V humusovém horizontu ubývá jak množství, tak i pokryvnosti a výraznosti rezivých koncentrací. Změna však není tak zřetelná, jako u profilu č. 1 a 2. Ve druhém horizontu světle olivově šedé zbarvení půdní matrice se mění ve žlutohnědošedé a zároveň původně difusní rezivé skvrny nabývají charakteru zpevněných konkrecí. Dokumentuje to, že původní slabý vnitropůdní tok vody tímto horizontem byl zastaven a uplatňuje se delší období prosýchání.

Ve spodní části tohoto profilu (v glejových horizontech) je nejpodstatnější morfologickou změnou především zesvětlení a přeměna původně zelenošedé půdní matrice ve světle šedé a dokonce světle hnědošedé odstíny. Původní ostře rezivé trubičky kolem kořání a vodivých pórů tmavou a objevují se i v hloubkách pod 100 cm, kde se dříve ne-

vyskytovaly. Odráží se tak slabší hydromorfní vývoj profilu a zasahování periodických oxidačních vlivů do větší hloubky. To potvrzuje i Glet (1977), i když považuje účinnost odvodnění za neuspokojivou (s čímž nutno souhlasit).

V profilu č. 4 (klasifikován jako glejová půda zrašelinělá) se vlivem změněného vodního režimu posunuje výskyt železitých koncentrací oběma směry: jednak se objevují jako konkrecionální zpevněné novotvary i v humusovém horizontu kde dříve nebyly (což dokumentuje) občasné snižování vlhkosti v profilu), jednak jako rezivohnědé rourky tmavnou a hnědnou a jejich výskyt postupuje až do hloubek 100 cm. Z původních zelenošedých a modrošedých barev základní masy glejových horizontů mizí zelené a modré barevné tóny a půdní matrice se stává zpravidla světle šedou.

Prakticky tytéž změny pozorujeme i u posledního profilu č. 5. K proměnám morfologických znaků spodiny zde přistupují ještě zřetelné změny, ke kterým došlo ve svrchním horizontu rašeliny a druhém zrašeliněném horizontu: organická hmota je již částečně rozložena, barvy horizontů jsou znatelně světlejší. Částečné prosýchání v horních částech profilů obou glejových půd a občasný pokles vlhkosti pod hodnoty plné vodní jímavosti v hlubších částech profilů potvrzuje i Glet (1977) ve své studii; zdá se, že i jeho závěr o omezenějším přítoku allochtonních svahových vod a přitom nevalném místním účinku systematické drenáže je našimi poznatky potvrzován.

Je zajímavé, že poměrně méně nápadné změny vykazuje všeobecně morfologie horizontů akumulace organických látek, ačkoliv právě tam došlo nepochybně k podstatným změnám, vyplývajícím z mineralizace. Většinou pozorujeme zesvětlení barvy, jež je důsledkem rozkladu organické hmoty a případně smíchání masy tohoto horizontu s horizontem podorničním při hlubší orbě.

Dosažené výsledky přesvědčivě dokazují, že každé porušení ustálené genetické rovnováhy reprezentované určitým souborem morfologicko-genetických znaků vede k vytváření nového rovnovážného stavu s novým souborem znaků, že toto vytváření je poměrně rychlé a že jednou vytvořené morfologické znaky hydromorfismu nejsou tak dlouhodobě neměnné, jak se většinou soudí. Podléhají zákonité degradaci a rozpadu v závislosti na změněných podmínkách a tyto jejich změny mohou být již po několika letech i v terénu jasně a zřetelně patrné a definovatelné. Rychlost a zřetelnost změn morfologických znaků jsou ovšem zřejmě výrazně ovlivňovány půdotvornými substráty — podobně, jako je ovlivňováno jejich vytváření. Na některých matečných substrátech však bude pravděpodobně možno využít charakteru změn jako jednoho z kritérií účinnosti provedeného odvodnění.

Literatura

- BLÜMEL, F.: Formen der Eisenoxihydrat-Ausscheidungen in Gleyen und Pseudogleyen. Z. Pfl.-Ernähr. Düng. Bodenkunde, 98, 1968, č. 3, s. 258-264.
- GLET, O.: Vodní režim topografické řady semi- a hydromorfních půd. Meliorace, 12, 1976, č. 1, s. 1-14.
- GLET, O.: Vliv odvodnění na změny vlhkostního režimu semi až hydromorfní půdní katény. Meliorace, 13, 1977, č. 2, s. 89-102.

MÜCKENHAUSEN, E.: Bodenkunde. DLG Verlag Frankfurt a. M. 1975.

NĚMEČEK, J. a kol.: Průzkum zemědělských půd ČSSR. Souborná metodika, Praha, MZVŽ 1967.

NĚMEČEK, J. a kol.: Metodika hydropedologického průzkumu pro meliorační stavby. Praha, Hydroprojekt 1969.

NOVÁK, P.: Mikromorfologické znaky půd s hydromorfním vývojem. [Kandidátská dis. práce.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1972.

ZUSKA, V.: Příspěvek k diagnostice půd se znaky hydromorfního vývoje. Meliorace, 9, 1973, č. 1, s. 13-20.

Munsell Soil Color Charts, Munsell Color Company Inc., Baltimore, Maryland, USA, 1956.

Došlo dne 23. 10. 1984

НОВАК, П. (Научно-исследовательский институт почвенного плодородия, Збраслав): Изменения морфологических признаков полугидроморфных и гидроморфных почв после их осушения. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 315-324.

На примере долголетних изучений катены полугидроморфных и гидроморфных почв подробно охарактеризованы морфологические признаки некоторых профилей до и после урегулирования водного режима спустя почти десять лет. Можно сделать вывод, что ни один из морфологических признаков не остается без отчетливо заметного изменения и что все они меняются примерно согласно представлениям о признаках, которые характеризовали бы новообразовавшиеся водные режимы каждого отдельного профиля. Важнейшими изменениями являются разложение накопившихся органических веществ, а тем самым и просветление горизонтов их накопления; исчезновение конкреционных новообразований железа и, наоборот, их образование там, где их до сих пор не было; преобразование гетерогенной цветной картины мраморированных или пятнистых горизонтов в более выравненные по цвету горизонты, преимущественно коричневатые; превращение серо-голубых и серо-зеленых оттенков глеевых горизонтов в светлосерые с одновременным изменением возможных трубчатых новообразований в пятнистые железистые конкреции. Цветные изменения документированы по цветной шкале Мунселла.

полугидроморфные и гидроморфные почвы; морфологические признаки; изменения после осушения

NOVÁK, P. (Research Institute for Soil Improvement, Praha-Zbraslav): *The Changes in Morphological Characteristics of Semihydromorphic and Hydromorphic Soils after Draining*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 315-324.

On an example of a long-term study of the catena of semihydromorphic and hydromorphic soils a detailed description of morphological characteristics of selected profiles is presented before and after adjustment of water regime throughout the period of almost ten years. It can be concluded that none of the morphological characteristics remained without obvious changes and that all of them changed roughly according to concepts characterizing the newly formed water regimes of each profile. The most important changes are as follows: decomposition of accumulated organic matter resulting in lightening the horizons of its accumulation; disappearance of concretionary new-formations of iron and their occurrence at places where they were not found before; transformation of the heterogeneous colour picture of mottled or spotted horizons into horizons of more balanced colouring; changes of grey-blue and grey-green shades of the gley horizons into light-green with simultaneous transformation of tubular new-formations into spotted ferric concretions. The changes in colour are documented according to Munsell color charts.

semihydromorphic and hydromorphic soils; morphological characteristics; changes after draining

NOVÁK, P. (Forschungsinstitut für Bodenfruchtbarkeit, Praha-Zbraslav): *Umwandlungen der morphologischen Merkmale der semihydromorphen und hydromorphen Böden nach ihrer Entwässerung*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (3) : 315-324.

Am Beispiel einer langfristig untersuchten Katene der semihydromorphen und hydromorphen Böden charakterisieren wir ausführlich die morphologischen Merkmale der ausgewählten Profile vor und nach der Aufbereitung des Wasserregimes bei einem zeitlichen Abstand von fast 10 Jahren. Wir kommen zur Schlussfolgerung, dass keines der morphologischen Merkmale ohne eine auffallende Änderung bleibt und dass sich fast alle verändern entsprechend den Vorstellungen über die Merkmale, die die neu gebildeten Wasserregime eines jeden Bodenprofils charakterisieren würden. Die wichtigsten Veränderungen sind die Zerlegung der akkumulierten organischen Stoffe und damit auch die Verringerung der Dichte der Horizonte ihrer Akkumulation, das Verschwinden der konkretionalen Neubildungen von Fe und hingegen ihre Bildung dort, wo sie bisher nicht vorkamen, die Umwandlung des farbigen heterogenen Bildes der marmorierten oder fleckigen Horizonte in farbig ausgeglichene Horizonte, die Umwandlung der graublauen und graugrünen Farbtöne der Gleichhorizonte in hellgraue Farbtöne mit gleichzeitiger Umwandlung der eventuellen rohrförmigen Neubildungen in fleckige Fe-Konkretion. Die farbigen Umwandlungen werden nach der Munsell-Skala der Farbtöne dokumentiert.

semihydromorphe und hydromorphe Böden; morphologische Merkmale; Veränderung nach der Entwässerung

Adresa autora:

Ing. Pavel Novák, CSc., Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd,
255 80 Praha 5 - Zbraslav

KLASIFIKACE PŮDOTVORNÝCH SUBSTRÁTŮ PRO ÚČELY PŮDNÍ SYSTEMATIKY A GEOGRAFIE

M. Tomášek

TOMÁŠEK, M. (Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, Praha-Zbraslav): *Klasifikace půdotvorných substrátů pro účely půdní systematiky a geografie*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (3) : 325-330.

Příspěvek přináší návrh nového třídění půdotvorných substrátů Československa pro účely půdní systematiky, klasifikace, geografie a kartografie. Při klasifikaci substrátů bylo přihlíženo k těmto kritériím: mechanické skladbě nezpevněného sedimentu nebo zvětraliny pevné horniny, obsahu karbonátů, obsahu bází a minerální síle horniny. Půdotvorné substráty jsou seskupeny do tří hlavních skupin: vyvěřelých a krystalických hornin, předkvartérních sedimentárních hornin a kvartérních sedimentů. Pro půdně-kartografické využití navrhané klasifikace zavádíme označení symboly řecké abecedy, doplněné číselným indexem.

půdy ČSSR; půdotvorné substráty; půdní systematika; půdní klasifikace; půdní geografie; půdní kartografie

Půdotvorný substrát, někdy též méně výstižně nazývaný matečnou horninou, je v geneticky pojatém půdoznalství považován za jeden z nejvýznamnějších půdotvorných faktorů. Současně je vedle typové, subtypové a druhové příslušnosti další nejvýznamnější půdní charakteristikou, se kterou souvisí celá řada významných půdních znaků, vlastností a režimů. Přesto však, nebo snad spíše proto, panuje v třídění půdotvorných substrátů značná nejednotnost, a to nejen v mezinárodních, ale i v národních měřítcích.

Při třídění půdotvorných substrátů do skupin, jednotek nebo kategorií bývá přihlíženo k různým hlediskům. Nejčastěji se rozlišují dvě hlavní substrátové skupiny, a to skupina nezpevněných (u kvartérních sedimentů nazývaných též „pokryvy“) a skupina pevných substrátů (někdy označovaných jako „horniny skalního podkladu“). Toto dělení má jistě své nepochybné, zejména praktické důvody. Domníváme se však, že není nejšťastnější, neboť půda sama především nevzniká přímo na matečné hornině, ale na její zvětralině, tedy vždy z materiálu fyzikálně rozpuštěného a zpravidla chemicky pozměněného, tedy nezpevněného; na druhé straně pevné či zpevněné horniny jsou s tzv. nezpevněnými horninami obvykle spojeny plynulými přechody. Tytéž horniny mohou být jednou, jako je tomu např. u některých mezozoických, ale zejména terciérních sedimentů, považovány za zpevněné, jindy naopak za nezpevněné. Dalšími nepřesnostmi a rozpory je pak zatíženo i detailnější členění.

Závažným nedostatkem některých klasifikací půdotvorných substrátů je často příliš velké, nepřehledné množství jednotek, nebo se naopak s některými, někdy i významnějšími substráty v klasifikacích nepočítá.

V našem příspěvku se snažíme o nápravu zmíněných nedostatků a o sestavení pokud možno jednoduchého, logicky utříděného přehledu půdotvorných substrátů, zastoupených na území ČSSR. Současně podáváme návrh na jejich indexové značení pro účely půdní kartografie.

MATERIÁL A METODY

Při sestavování návrhu nové klasifikace půdotvorných substrátů Československa jsme vycházeli jak z petrografické a geologické literatury (Hejtman, 1957; Ložek, 1960—1962; Macoun, 1980; Petránek, 1963; Stejskal, 1958; Stejskal a Pelíšek, 1956; Suk, 1970), z výsledků geologického mapování (Geologická mapa ČSSR 1:500 000, 1967), tak z řady materiálů půdoznaleckých (Húsenica, 1964; Němeček, 1981; Němeček et al., 1967; Tomášek a Novák, 1973; Tomášek a Zuska, 1971). Zejména bylo přihlíženo k návrhu klasifikace půdotvorných substrátů tak, jak jej předkládají Hraško a Šurina (1983).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při klasifikaci půdotvorných substrátů jsme u vyvěřelých a metamorfovaných hornin přihlíželi především k mineralogickému složení, u sedimentů pak zejména k jejich litologickým charakteristikám, hlavně zrnitostnímu složení. Zejména u předkvartérních hornin byl potlačen význam původu a geologické příslušnosti horniny, která je vzhledem k tvorbě a vývoji půd jen podružná. Podstatně více byl zohledněn původ u nejmladších sedimentů — kvartérních pokryvů, který se ve vztahu k půdě uplatňuje daleko výrazněji.

Hlavními kritérii při klasifikaci půdotvorných substrátů byly:

- mechanická skladba (zrnitostní složení) nezpevněného sedimentu nebo zvětraliny masivní horniny,
- obsah karbonátů v substrátu,
- obsah bází (Na, K, Mg, Ca) v substrátu,
- minerální síla substrátu (obsah biogenních prvků: makrobiogenních — Ca, P; oligobiogenních — K, Mg, S, Fe; mikrobiogenních — B, Ca, Si, F, Cl, Br, J, Co, Cu, Zn, Mo, Mn).

Přehled nejvýznamnějších substrátů na území Československa je uveden v příloze. Některé substráty, jako např. zvětraliny erlánů, minet aj., které zpravidla tvoří vložky v jiných horninách, např. vápencích, břidlicích apod., nebyly do naší práce pojaty.

Mapový symbol jednotek půdotvorných substrátů navrhujeme vyjadřovat pomocí řecké abecedy (malé, velké — ležaté). Toto je vžito např. při geologickém mapování. Bylo by však možno použít též symboliku číselnou.

Označení půdotvorných substrátů bylo voleno tak, aby se dalo použít pro půdní mapy různých měřítek. Pro mapy menších měřítek bude možno např. použít pouze symbol podskupiny: δ — neutrální a kyselá intruziva, zatímco pro mapy měřítek větších se tato podskupina rozpadne na další

dvě, detailněji pojaté jednotky: δ_1 — diority, syenity, žulosyenity, granodiority a δ_2 — kyselé žulosyenity, kyselé granodiority, křemité diority žuly.

Navrhovaný klasifikační systém půdotvorných substrátů je dostatečně otevřený, a proto schopen dalších potřebných doplnění, úprav a případných změn.

PŮDOTVORNÉ SUBSTRÁTY

VYVŘELÉ A KRYSTALICKÉ HORNINY

Ultrabázická a bázická intruziva

- α_1 — pyroxenity, amfibolovce, peridotity
- α_2 — gabra, gabrodiority

Bázická metamorfika

- β_1 — hadce
- β_2 — amfibolity, bázické vložky v krystaliniku

Ultrabázická a bázická efuziva

- γ_1 — pikrity, spility, diabasy, těšínity, melafyry a jejich pyroklastika
- γ_2 — čediče a příbuzné horniny, tefrity a jejich pyroklastika

Neutrální a kyselé intruziva

- δ_1 — diority, syenity, žulosyenity, granodiority
- δ_2 — kyselé žulosyenity, kyselé granodiority, křemité diority, žuly

Kyselé metamorfika

- ε_1 — ortoruly, granulity
- ε_2 — pararuly, migmatity
- ε_3 — svory
- ε_4 — fylity

Neutrální a kyselé efuziva

- ζ_1 — porfyrity, porfyry a jejich pyroklastika, horniny jílovského pásma
- ζ_2 — andezity, trachyty, znělce a jejich pyroklastika
- ζ_3 — křemité porfyrity, křemité porfyry a jejich pyroklastika
- ζ_4 — dacity, ryolity a jejich pyroklastika

PŘEDKVARTÉRNÍ SEDIMENTÁRNÍ HORNINY

Karbonátové horniny

- η_1 — vápence
- η_2 — dolomity
- η_3 — karbonátové slepence
- η_4 — slinité vápence
- η_5 — slínovce

Karbonátově silikátové horniny

- θ_1 — písčité sedimenty mořského terciéru
- θ_2 — vápnité pískovce, slepence s vápnitým tmelem

- Ø3 — opuky
- Ø4 — vápnité prachovce
- Ø5 — flyš v typickém vývoji — vápnitý
- Ø6 — vápnité jílovce
- Ø7 — slinité sedimenty mořského terciéru

Silikátové horniny

- t1 — písčité sedimenty limnického terciéru a mesozoika
- t2 — pískovce, arkózy
- t3 — slepence
- t4 — droby
- t5 — břidlice normální a fylitické, prachovce
- t6 — břidlice jílovité, jílovce, lupky
- t7 — flyš v typickém vývoji — nevápnitý
- t8 — smíšené a jílovité sedimenty limnického terciéru a mesozoika
- t9 — tvrdé křemité horniny — bulžníky, křemence, křemité pískovce a slepence

KVARTÉRNÍ SEDIMENTY

Vodně ledovcové a ledovcové sedimenty

- A1 — písky, šterky
- A2 — till, zahliněné šterky
- A3 — varvy, jíly

Eolické sedimenty a příbuzné uložení

- B1 — spraše
- B2 — sprašové hlíny
- B3 — polygenetické hlíny
- B4 — naváté písky karbonátové
- B5 — naváté písky nekarbonátové

Výrazné svahové sedimenty

- Γ1 — svahoviny a proluviální šterky z převážně karbonátového materiálu
- Γ2 — svahoviny a proluviální šterky z převážně bazického materiálu
- Γ3 — svahoviny a proluviální šterky z převážně kyselého materiálu

Sutě a kamenná moře

- Δ1 — sutě a kamenná moře z karbonátového materiálu
- Δ2 — sutě a kamenná moře z bazického materiálu
- Δ3 — sutě a kamenná moře z kyselého materiálu

Eluviální sedimenty a příbuzné uložení

- E1 — nivní uložení karbonátové
- E2 — nivní uložení nekarbonátové
- E3 — deluviofluviální a ronové uložení karbonátové
- E4 — deluviofluviální a ronové uložení nekarbonátové
- E5 — terasové písky a šterky karbonátové
- E6 — terasové písky a šterky nekarbonátové

Organické sedimenty

- Z1 — rašeliny slatinné
- Z2 — rašeliny přechodové
- Z3 — rašeliny vrchovištní
- Z4 — sapropely

Karbonátové organogenní sedimenty

- H₁ — travertiny
H₂ — sladkovodní křídý

Antropogenní uložení

- θ₁ — haldové
θ₂ — zavalžky

STARÉ ZVĚTRALINY

Terrae calcis

- Φ₁ — *terra fusca*
Φ₂ — *terra rossa*

Plastosoly

- Ω₁ — braunlehm
Ω₂ — rotlehm

Literatura

- HEJTMAN, B.: Systematická petrografie vyvřelých hornin. Praha, ČSAV 1957.
HRAŠKO, J. — ŠURINA, B.: Komplexné zobrazovanie pedosféry 1 : 200 000 — Syntetická pôdna mapa SSR. [Výskumná správa.] Bratislava, VÚPVR 1983.
HÜSENICA, J.: Minerálna sila materských hornín lesných pôd Slovenska. Bratislava, SAV 1964.
LOŽEK, V.: Vysvětlivky k mapám přirozených hnojiv a minerální síly půdy. [Výzk. zprávy.] Praha, ÚÚG 1960—1962.
MACOUN, J.: Paleogeografický a stratigrafický vývoj Opavské pahorkatiny v pleistocénu. Časopis Slezského muzea v Opavě, řada A, 29, 1980, s. 113-132, s. 193-222.
NĚMEČEK, J. a kol.: Průzkum zemědělských půd ČSSR. 1. díl, Praha, MZVŽ 1967.
NĚMEČEK, J. a kol.: Základní diagnostické znaky a klasifikace půd ČSR. Praha, Academia, studie ČSAV, 1981, č. 8.
PETRÁNEK, J.: Usazené horniny. Praha, ČSAV 1963.
STEJSKAL, J.: Zemědělská geologie. Praha, SZN 1958.
STEJSKAL, J. — PELÍŠEK, J.: Lesnická geologie. Praha, SZN 1956.
SUK, M.: Metamorfni charakteristika hornin moldanubika ve středních Čechách. In: Sbor. geol. věd Praha, 18, 1970, s. 193-213.
TOMÁŠEK, M. — ZUSKA, V.: Půdy na zvětralinách permokarbonských sedimentů ČSSR. Rostl. Výr., 7, 1971, č. 7, s. 681-693.
TOMÁŠEK, M. — NOVÁK, P.: Texturní charakteristika půd flyšových oblastí ČSR. Rostl. Výr., 4, 1973, č. 3, s. 337-346.

Došlo dne 23. 10. 1984

TOMÁŠEK, M. (Научно-исследовательский институт почвенного плодородия, Збраслав): Классификация почвообразующих субстратов для целей почвенной систематики и географии. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 325-330.

В работе приведено предложение новой классификации почвообразующих субстратов Чехословакии для целей почвенной систематики, классификации, географии и картографии. При классификации субстратов учитывались, прежде всего, следующие критерии: механический состав неуплотненного седимента или рухляка плотной горной породы, содержание карбонатов, содержание оснований и минеральный запас гор-

ной породы. Почвообразующие субстраты отнесены к трем главным группам: изверженных и кристаллических горных пород, дочетвертичных седиментных горных пород и четвертичных седиментов. Для почвенно-картографического использования предлагаемой классификации мы вводим обозначение символами греческого алфавита, дополненными цифровым индексом.

почвы ЧССР; почвообразующие субстраты; почвенная систематика; почвенная классификация; почвенная география; почвенная картография

TOMÁŠEK, M. (Research Institute for Soil Improvement, Praha-Zbraslav): *The Classification of Soil-Forming Substrates for the Purposes of Soil Taxonomy and Geography*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 325-330.

A draft of new classification of soil-forming substrates occurring in the Czechoslovak territory for the purposes of soil taxonomy, classification, geography and cartography is presented. This substrate classification is based prevalingly on the following criteria: mechanical composition of unsolidified sediment or weathered solid rock, carbonate content, base content and mineral strength of the rock. The soil-forming substrates are divided into the three main groups: igneous and crystalline rocks, pre-Quaternary sedimentary rocks and Quaternary sediments. To apply the proposed classification to pedological and cartographical purposes, the symbols of Greek alphabet supplemented by numerical indices were used.

Czechoslovak soils; soil-forming substrates; soil taxonomy; soil classification; soil geography; soil cartography

TOMÁŠEK, M. (Forschungsinstitut für Bodenfruchtbarkeit, Praha-Zbraslav): *Klassifizierung der bodenbildenden Substrate für die Bodensystematik und die Geographie*. Rostl. Výr., 32, 1986 (3) : 325-330.

Der vorliegende Beitrag bringt einen Entwurf zur neuen Klassifizierung der bodenbildenden Substrate in der Tschechoslowakei für Zwecke der Bodensystematik, der Klassifizierung, der Geographie als auch der Kartographie. Bei der Klassifizierung der Substrate wurden insbesondere folgende Kriterien berücksichtigt: die mechanische Zusammensetzung des unbefestigten Sedimentes oder des verwitterten festen Gesteines, der Gehalt an Karbonaten, der Gehalt an Basen und der Mineralienvorrat des Gesteines. Die bodenbildenden Substrate bilden drei Hauptgruppen: die Gruppe der kristallischen und Eruptivgesteine, der abgelagerten Vorquartärgesteine und der Quartärsedimente. Für die bodenkartographische Ausnutzung der vorgeschlagenen Klassifizierung führen wir die Bezeichnung mit Hilfe von Symbolen des griechischen Alphabets mit numerischem Index an.

Böden in der ČSSR; bodenbildende Substrate; Bodensystematik; Bodenklassifizierung; Bodengeographie; Bodenkartographie

Adresa autora:

RNDr. Milan Tomášek, CSc., Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, 255 80 Praha 5 - Zbraslav

VNÍMAVOST NĚKTERÝCH ODRŮD A KŘÍŽENCŮ BRAMBORU K INFEKCI HLÍZ KORKOVITOU KROUŽKOVITOSTÍ Z PŮDY

J. B. Novák, V. Rasocha, M. Rasochová

NOVÁK, J. B. — RASOCHA, V. — RASOCHOVÁ, M. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Oseva — Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Havlíčkův Brod): *Vnímavost některých odrůd a kříženců bramboru k infekci hlíz korkovitou kroužkovitostí*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (3) : 331-336.

V polních pokusech konaných v letech 1983 a 1984 jsme zjišťovali vnímavost 30 vybraných odrůd a kříženců bramboru (*Solanum tuberosum* L.) k infekci hlíz korkovitou kroužkovitostí z půdy, jejíž jeden z původců — mop-top virus bramboru — byl nedávno prokázán v ČSSR biologickými, sérologickými a elektronoptickými metodami. Pokusy byly založeny na pozemku, na němž jsme v roce 1982 zjistili relativně vysoké napadení bramborových hlíz odrůdy 'Karin'. Výsledky předběžných pokusů ukázaly, že v roce 1984, který byl k infekci hlíz z půdy mnohem příznivější než rok 1983, byly v přirozeně kontaminované půdě napadeny korkovitou kroužkovitostí hlíz ze 30 zkoušených odrůd velmi silně tři odrůdy (v rozmezí 24,1—30,4 %), dvě odrůdy silně v rozmezí 10,4—16,9 % a pět odrůd slabě v rozmezí 1,4—9,6 % podílu sklizně, zatímco deset odrůd nebo novošlechtění nebylo napadeno vůbec.

brambory; korkovitá kroužkovitost hlíz; vnímavost odrůd a kříženců; mop-top virus

Z hlediska pěstování bramboru v oblastech s potenciálním výskytem korkovité kroužkovitosti hlíz, především v humidnějších a chladnějších oblastech, je důležité zjištění, do jaké míry jsou jednotlivé odrůdy bramboru, zvláště ty, které jsou v současné době zařazeny do Listiny povolených odrůd bramboru a kromě toho i jednotliví kříženci a zahraniční odrůdy zařazené do Státních odrůdových pokusů, vnímavé k napadení touto chorobou. Jeden z původců — virus mop-top bramboru — byl v roce 1981 poprvé prokázán biologickými, sérologickými a elektronoptickými metodami na území našeho státu (Novák, Rasocha, Lanzová, 1981, 1983).

MATERIÁL A METODA

V roce 1983 a opakovaně v roce 1984 jsme vysadili na pozemku, v němž jsme v roce 1982 zjistili napadení bramborových hlíz korkovitou kroužkovitostí na odrůdě 'Karin', vybrané odrůdy čs. sortimentu bramborů a některé křížence zkoušené v odrůdových pokusech. Výběr odrůd je patrný z tab. I. Výsadbu jsme uskutečnili 12. 5. 1983, resp. 11. 5. 1984 do sponu 70 × 30 cm po 10 hlízách od každé odrůdy. Během vegetace jsme porost několikrát sledovali, třikrát ručně okopávali a ošetřovali postřikem proti plísní bramborové. Výskyt mandelinky bramborové, který nepřesáhl normální neškodnou mez, byl likvidován ručním sběrem. Brambory z ploch jsme sklídili v roce 1983 dne 20. září, v roce 1984 až 7. října, vždy tak, že hlízy kaž-

dého druhu byly vykopány motýlkou a uloženy zvlášť do papírových sáčků. Část sklizně jsme hodnotili ihned po vykopávce, většinou však až během skladování v lednu. U každého trsu jsme hodnotili celkový výnos trsu a totéž odděleně i pro sadbové, podsadbové a nadsadbové hlízy. Vzhledem k tomu, že jsme již v roce 1982 zjistili, že část sklizně může být napadena bez vizuálních příznaků na povrchu hlíz nebo že může být charakteristický příznak snadno maskován ulpélou hlínou, omývali jsme všechny hlízy při hodnocení vodou a ty, na nichž jsme nezjistili na povrchu žádné příznaky korkovité kroužkovitosti, jsme dvěma až třemi řezy podélně a příčně rozkrojili. Napadené hlízy byly spočítány u každého trsu zvlášť, rozříděny do velikostních skupin a zváženy.

V každém z obou pokusných let jsme zkoušeli po 20 odrůdách a křížencích bramboru. Vnímavost jednotlivých odrůd a kříženců ke korkovité kroužkovitosti hlíz jsme stanovili výpočtem % vizuálního napadení ze všech sklizených hlíz u příslušné odrůdy, resp. křížence, přičemž jsme brali jako rozhodující výsledky druhého hodnocení, které bylo konáno při skladování. Pokud některé odrůdy (kříženci) byly hodnoceny pouze při sklizni, je uvedeno u vypočteného procenta napadení znaménko +, které značí, že napadení mohlo být při pozdějším hodnocení větší, jak se ukázalo v pokusu z roku 1984 u odrůdy 'Karin', kdy viditelné napadení činilo po sklizni 10,1 %, zatímco koncem ledna (1985) již 16,9 %.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Údaje o napadení zkoušených odrůd a kříženců bramboru (*Solanum tuberosum* L.) korkovitou kroužkovitostí hlíz jsou uvedeny v tab. I. V roce 1983 byly touto chorobou ze zkoušených 20 odrůd a kříženců napadeny pouze odrůdy 'Prevalent' (5,9 %), 'Otava' (4,8 %), 'Karin' (1,7 %), 'Kera' (0,5 %) a 'Radka' (0,5 %). V roce 1984 bylo zjištěno daleko silnější napadení. Ze zkoušených 20 odrůd a kříženců bylo korkovitou kroužkovitostí hlíz napadeno 10 odrůd, a to 'Radka' (30,4 %), 'KE-34' (27,1 %), 'Orava' (24,1 %), 'Karin' (16,9 %), 'Ehud' (10,4 %), 'VL-30' (9,6 %), 'KE-33' (8,8 %), 'VL-20' (6,3 %), 'Blaník' (5,9 %) a 'HR-28' (1,4 %).

Zkoušené odrůdy a kříženci bramboru jsou v tab. I seřazeny podle počtu hlíz napadených korkovitou kroužkovitostí v % z celkového počtu sklizených hlíz, přičemž jako směrodatné byly použity výsledky pokusů z roku 1984, v němž podmínky pro infekci hlíz a pro šíření viru z půdy byly mnohem příznivější. V tomto roce bylo napadení hlíz korkovitou kroužkovitostí mnohem vyšší než v roce 1983, což je možno přičíst průběhu počasí, které bylo během vegetace (v měsících květnu až srpnu) v roce 1984 oproti suchému a mimořádně teplému stejnému období roku 1983 mnohem bohatší na srážky a teplotně podnormální, jak vyplývá též z údajů Státního hydrometeorologického ústavu pro pokusné místo (tab. II). Zatímco v roce 1983 byl celkový úhrn srážek ve sledovaném období v okolí pokusného místa 360 mm, tj. 73,3 % normálu, v roce 1984 spadlo v tomto období 661 mm, tj. 130,5 % normálu. Podstatné rozdíly byly i v teplotě. V roce 1983 byla během měsíce května až září zjištěna o 2,5 °C vyšší teplota než ve stejném období v roce 1984.

Ze zjištěných hodnot je možno usuzovat, že počasí se může do značné míry podílet na šíření korkovité kroužkovitosti bramborových hlíz. Z tohoto pohledu není možno výsledky pokusů z jednotlivých sledovaných let mezi sebou dost dobře porovnávat, a to tím spíše, že kromě vnímavosti odrůdy je mohou do jisté míry ovlivnit i různé nároky jednotlivých odrůd na půdní vláhu a teplotu. Zdá se však, že některé odrůdy (jako např. 'Otava' a 'Karin') jsou i za různých klimatických podmínek na-

I. Napadení zkoušených odrůd bramboru korkovitou kroužkovitostí hlíz ze sklizně v letech 1983 a 1984 v ‰ — The infection of the tested potato cultivars with corky ringspot of tubers harvested in 1983 and 1984 (‰)

Číslo	Odrůda	1983	1984
1.	Radka	0,5	30,4
2.	KE-34	—	27,1
3.	Otava	4,8	24,1 +
4.	Karin	1,7	16,9
5.	Ehud	—	10,4
6.	VL-30	—	9,6
7.	KE-33	—	8,8
8.	VL-20	—	6,3
9.	Blaník	—	5,9
10.	Prevalent	5,9	—
11.	HR-28	0,0	1,4
12.	Kera	0,5	0,0
13.	Ukama	—	0,0 +
14.	Resy	0,0	0,0 +
15.	Gloria	0,0	0,0 +
16.	Erstling	—	0,0 +
17.	KE-18	0,0	0,0 +
18.	KE-26	—	0,0 +
19.	Kamýk	—	0,0
20.	Ostara	0,0	—
21.	Nicola	0,0	—
22.	Eba	0,0	0,0
23.	Svatava	0,0	0,0
24.	Ausonia	0,0	—
25.	HR-22	0,0	—
26.	HR-32	0,0	—
27.	Prumex	0,0	—
28.	Hertha	0,0	—
29.	Boubín	0,0	—
30.	HR-24	0,0	—

0,0 — žádné napadení; + — hodnoceno pouze při sklizni; — — nezkoušeno v příslušném roce.

padány korkovitou kroužkovitostí více než jiné odrůdy. Je však na druhé straně nutno vzít v úvahu tu skutečnost, že jde pouze o dvouleté pokusy, ze kterých není možno činit v tomto směru jednostranné závěry.

V napadení jednotlivých odrůd pěstovaných za stejných podmínek pro infekci byly zjištěny dosti výrazné rozdíly. Tento náález je důležitý

II. Měsíční úhrn srážek a průměrné měsíční teploty v květnu až září v letech 1983 a 1984 s odchylkami od normálu — The monthly precipitation sums and average monthly temperatures in the period from May to September in 1983 and 1984, and the deviations from the normal levels

		Měsíc	1983	1984
Vodní srážky	Měsíční úhrn srážek v mm	5.	89,9	118,0
		6.	87,8	150,6
		7.	64,0	114,6
		8.	41,0	152,9
		9.	77,3	104,9
	Úhrn srážek za veget. období	5.—9.	360,0	641,0
Vodní srážky	Odchylka od normálu v %	5.	107,0	140,5
		6.	86,9	149,1
		7.	55,1	98,8
		8.	36,3	135,3
		9.	100,4	136,2
	Úhrnná odchylka	5.—9.	73,3	130,5
Teploty	Průměr. měsíční teploty v °C	5.	18,2	13,1
		6.	16,0	14,2
		7.	18,6	15,2
		8.	17,7	16,8
		9.	14,4	13,1
	Průměrná teplota	5.—9.	16,9	14,4
Teploty	Odchylky od normálu v °C	5.	+ 5,6	+ 0,5
		6.	+ 0,7	— 1,1
		7.	+ 3,4	— 2,0
		8.	+ 1,4	+ 0,5
		9.	+ 1,4	+ 0,1

zvláště z hlediska výběru vhodných odrůd pro podmínky, v nichž by mohlo za určitých okolností dojít k silnému přemnožení vektora viru, nepochybně však může mít značný význam i z hledisek karanténních, šlechtitelských aj. U dosažených výsledků je zvláště zajímavé konstatování, že řada odrůd nebyla chorobou napadena vůbec. K podobným výsledkům dospěli ve Skotsku Cooper a Harrison (1973), kteří ve své zprávě stručně uvádějí, že z velkého množství zkoušených odrůd nezjistili napadení virem mop-top bramboru u více než celé poloviny. Z hlediska ochranářského má toto zjištění ten význam, že odrůdy, které nevytvářejí na hlízách akutní symptomy korkovité kroužkovitosti, mohou být v krajních případech vysazovány i do kontaminovaných nebo z kontaminace podezřelých půd, jak uvádějí též výše uvedení autoři.

- COOPER, J. I. — HARRISON, B. D.: Distribution of potato mop-top virus in Scotland in relation to soil and climate. *Pl. Path.* 22, 1973, s. 73-75.
- NOVÁK, J. B. — RASOCHA, V. — LANZOVÁ, J.: Some properties of the mop-top virus isolated from potato tubers with corky ringspot (spraing) symptoms in Czechoslovakia. *Plant Virology. Proc. 9th Conf. Czechoslovak Pl. Virol.* 1981, s. 113-116.
- NOVÁK, J. B. — RASOCHA, V. — LANZOVÁ, J.: Důkaz viru mop-top bramboru v Československu. *Sborník ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 19, 1983, s. 161-167.

Došlo dne 5. 9. 1985

НОВАК, Й. Б. — РАСОХА, В. — РАСОХОВА, М. (Сельскохозяйственный институт, Прага; Осева — Научно-исследовательский и селекционный институт картофелеводства, Гавличкув Брод): **Восприимчивость некоторых сортов и гибридов картофеля к инфекции клубней пробкообразной кольцевой пятнистостью из почвы.** *Rostl. Výr.*, 32, 1986 (3) : 331-336.

В полевых опытах, проводимых в 1983 и 1984 гг., нами определялась восприимчивость 30 выбранных сортов и гибридов картофеля (*Solanum tuberosum* L.) к инфекции клубней пробкообразной кольцевой пятнистостью, один из возбудителей которых — mop-top вирус картофеля — был недавно доказан в ЧССР биологическими, серологическими и электрооптическими методами. Опыты были заложены на участке, где в 1982 г. было установлено относительно более высокое поражение клубней картофеля сорта 'Карин'. Результаты предварительных опытов свидетельствуют о том, что в 1984 г., который был более благоприятный, чем 1983 г., что касается инфекции клубней из почвы, в естественно зараженной почве были заражены пробкообразной кольцевой пятнистостью клубней из 30 проверяемых сортов очень сильно три сорта (в диапазоне 24,1—30,4 ‰), два сорта сильно (в диапазоне 10,4—16,9 ‰) и пять сортов слабо — в диапазоне 1,4—9,6 ‰ от урожая, в то время как 10 сортов или вновь выведенных сортов вообще были устойчивыми к ней.

картофель; пробкообразная кольцевая пятнистость клубней; восприимчивость сортов и гибридов

NOVÁK, J. B. — RASOCHA, V. — RASOCHOVÁ, M. (University of Agriculture, Praha; Oseva — Research and Breeding Institute of Potato Growing, Havlíčkův Brod): *The Susceptibility of Some Potato Cultivars and Hybrids to Tuber Infection by Corky Ringspot from the Soil.* *Rostl. Výr.*, 32, 1986 (3) : 331-336.

Field trials were conducted in 1983 and 1984 to determine the susceptibility of 30 selected potato cultivars and hybrids to tuber infection by corky ringspot from the soil; one of the causal agents of infection (potato mop-top virus) has been recently demonstrated in Czechoslovakia using biological, serological and electron-optical methods. The trials were performed in a field where tubers of the 'Karin' potato cultivar were infected relatively severely by the disease in 1982. The preliminary trial results indicate that in 1984, in the year much more favourable to tuber infection from the soil in comparison with 1983, in the naturally contaminated soil, three of the thirty tested potato cultivars were infected very severely by corky ringspot of tubers (24.1—30.4 ‰ of the tubers harvested), two were infected severely (10.4—16.9 ‰), and five were infected mildly (1.4—9.6 ‰). Ten cultivars and hybrids were free from the disease.

potatoes; corky ringspot of tubers; susceptibility of cultivars and hybrids; potato mop-top virus

NOVÁK, J. B. — RASOCHA, V. — RASOCHOVÁ, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha; Oseva — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Kartoffelbau, Havlíčkův Brod): *Anfälligkeit einiger Kartoffelsorten und -hybriden gegenüber der Knolleninfektion durch die aus dem Boden stammende Korkenringfleckigkeit.* *Rostl. Výr.*, 32, 1986 (3) : 331-336.

In den Jahren 1983 bis 1984 durchgeführte Feldversuche untersuchten die Anfälligkeit von 30 ausgewählten Kartoffelsorten und -hybriden gegenüber der Infektion

durch die aus dem Boden stammende Korkenringfleckigkeit. Einer der Erreger — das Kartoffel-Mop-top-Virus — konnte unlängst in der ČSSR mit Hilfe von biologischen, serologischen und elektronoptischen Methoden nachgewiesen werden. Die Versuche wurden auf einem Grundstück angelegt, auf dem wir im Jahre 1982 eine relativ hohe Befallsrate bei den Kartoffelknollen der Sorte 'Karin' festgestellt hatten. Die Ergebnisse der Vorversuche zeigten, daß im Jahre 1984, das für die Infektion der Knollen direkt aus dem Boden viel günstiger als das Jahr 1983 war, mit der Ringfleckigkeit aus einem natürlicherweise kontaminierten Boden von 30 untersuchten Sorten sehr intensiv drei Sorten (von 24,1 bis 30,4 %), zwei Sorten intensiv (von 10,4 bis 16,9 %) und fünf Sorten nur schwach (1,4 bis 9,6 %) befallen wurden. Zehn Sorten oder Neuzüchtungen waren nicht befallen.

Kartoffeln; Korkenringfleckigkeit der Knollen; Sortenanfälligkeit; Kartoffel-Mop-top-Virus

Adresy autorů:

† Doc. ing. J. B. Novák, CSc., Vysoká škola zemědělská, katedra ochrany rostlin, 165 00 Praha 6 - Suchbát

Ing. Vlastimil Rasocha, ing. Marie Rasochová, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, 580 03 Havlíčkův Brod

Rukopisy odevzdány k tisku 22. 11. 1985, podepsáno k tisku 18. 2. 1986.

Vlk J., Čuriová S., Vacek V.: Reakce semen některých druhů trav na sublimační sušení	225
Kletečka J., Niklasová Z.: Zhodnocení vlivu olova v půdě na některé druhy rostlin z čeledi lipnicovitých a vikvovitých	229
Voplakal K.: Fosforečný režim půd v podmínkách polních pokusů	239
Herman M., Suškevič M.: Vliv předplodiny a zpracování půdy na výnos a zdravotní stav pšenice ozimé v oblasti s nedostatkem srážek	247
Baier J., Jelínek K., Křišťan F., Strnad P.: Vliv vápnění mletým vápencem na půdní reakci	257
Kašper J.: Porovnání produkčnosti reznáčky laločnaté v monokultúře a v miešanke s ďatelinou plazivou odrody 'Blanca'	267
Hrušková H.: Vliv fenologické fáze v době seče vojtěšky (<i>Medicago sativa</i> L.) na regeneraci porostu	279
Ulmann L.: Vliv morforegulačních přípravků na výnos žita	287
Vlk J.: Průběh klíčení semen jetelovin s rozdílným obsahem vody	299
Ptáčková M.: Vliv výživy na počet a velikost průduchů vojtěšky	305
Novák P.: Změny morfologických znaků semihydromorfních a hydromorfních půd po jejich odvodnění	315
Tomášek M.: Klasifikace půdotvorných substrátů pro účely půdní systematiky a geografie	325
Novák J. B., Rasocha V., Rasochová M.: Vnímavost některých odrůd a kříženců bramboru k infekci hlíz korkovitou kroužkovitostí z půdy	331

СОДЕРЖАНИЕ

Влк Й., Чуриова С., Вацек В.: Реакция семян некоторых видов злаков на сублимационную сушку	227
Клетечка Й., Никласова З.: Оценка влияния свинца в почве на некоторые виды растений семейств мятликовых и бобовых	236
Воплакал К.: Фосфорный режим почв в условиях полевых опытов	244
Герман М., Шушкевич М.: Влияние предшественника и обработка почвы на урожай и состояние здоровья озимой пшеницы в области с недостатком атмосферных осадков	254
Байер Й., Елинек К., Кржиšťан Ф., Стрнад П.: Влияние известкования молотым известняком на почвенную реакцию	265
Кашпер Я.: Сравнение производительности ежи сборной в монокультуре и в смеси с клевером ползучим сорта 'Бланка'	277
Грушкова Г.: Влияние фенологической фазы в период укоса люцерны (<i>Medicago sativa</i> L.) на восстановление травостоя	285
Улманн Л.: Влияние морфорегулирующих препаратов на урожай ржи	297
Влк Й.: Динамика прорастания семян бобовых с различным содержанием воды	304
Птачкова М.: Влияние питания на число и размер устьиц люцерны	313
Новак П.: Изменения морфологических признаков полугидроморфных и гидроморфных почв после их осушения	323
Томашек М.: Классификация почвообразующих субстратов для целей почвенной систематики и географии	329
Новак Й. Б., Расоха В., Расохова М.: Восприимчивость некоторых сортов и гибридов картофеля к инфекции клубней пробкообразной кольцевой пятнистостью из почвы	335

CONTENTS

Vlk J., Čuriová S., Vacek V.: The Response of the Seeds of Some Grass Species to Freeze Drying	227
Kletečka J., Niklasová Z.: Evaluation of the Effect of Lead in Soil on Some Plant Species of the Poa and Vetch Families	236
Voplakal K.: Phosphorus Regime in the Soil under Field Trials	245
Herman M., Suškevič M.: The Influence of Forecrop and Soil Treatment on the Yield and Health Condition of Winter Wheat Grown in the Region with Rainfall Shortage	255

Baier J., Jelínek K., Křišťan F., Strnad P.: The Influence of Liming by Ground Limestone on the Soil Reaction	265
Kašper J.: A Comparison of the Productivity of Cocksfoot Grown Continuously and in a Mixed Sward with White Clover Cv. 'Blanca'	277
Hrušková H.: The Influence of Phenological Phase at the Time of Alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) Cutting on the Regeneration	285
Ulmann L.: The Influence of Morphoregulative Preparations on Rye Yield	297
Vlk J.: The Germination of Clover Crop Seeds with Different Water Content	304
Ptáčková M.: The Influence of Nutrition on the Number and Size of Alfalfa Stomata	313
Novák P.: The Changes in Morphological Characteristics of Semihydromorphic and Hydromorphic Soils after Draining	323
Tomášek M.: The Classification of Soil-Forming Substrates for the Purposes of Soil Taxonomy and Geography	330
Novák J. B., Rasocha V., Rasochová M.: The Susceptibility of Some Potato Cultivars and Hybrids to Tuber Infection by Corky Ringspot from the Soil	335

INHALT

Vlk J., Čuriová S., Vacek V.: Reaktion einiger Arten von Gräser-samen auf Gefriertrocknungsverfahren	228
Kletečka J., Niklasová Z.: Bewertung des Einflusses des im Boden enthaltenen Bleis auf einige Pflanzenarten der Familie Poaceae und Viciae	237
Voplakal K.: Phosphorregime von Böden in Feldversuchsbedingungen	245
Herman M., Suškevič M.: Einfluss der Vorfrucht und der Bodenbe-arbeitung auf den Ertrag und den Gesundheitszustand des Winterweizens in Gebieten mit ungenügenden Niederschlägen	255
Baier J., Jelínek K., Křišťan F., Strnad P.: Einfluss der Kal-kung mit gemahlenem Kalkstein auf die Bodenreaktion	265
Kašper J.: Leistungsvergleich des Knäulgrasses in Monokultur und im Gemenge mit der Weisskleesorte 'Blanca'	277
Hrušková H.: Einfluss der phenologischen Phase zur Zeit des Luzerne-schnittes (<i>Medicago sativa</i> L.) auf die Bestandsregeneration	286
Ulmann L.: Einfluss der Morphoregulationsmittel auf den Kornertrag	297
Vlk J.: Keimungsdynamik der Kleeartensamen mit unterschiedlichem Was-sergehalt	304
Ptáčková M.: Einfluss der Düngung auf die Zahl und Grösse der Stomata der Luzerne	313
Novák P.: Umwandlungen der morphologischen Merkmale der semihydro-morphen und hydromorphen Böden nach ihrer Entwässerung	324
Tomášek M.: Klassifizierung der bodenbildenden Substrate für die Boden-systematik und die Geographie	330
Novák J. B., Rasocha V., Rasochová M.: Anfälligkeit einiger Kar-toffelsorten und -hybriden gegenüber der Knolleninfektion durch die aus dem Boden stammende Korkenringfäule	335

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. Výtiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.