

VĚDECKÝ ČASOPIS

ROSTLINNÁ VÝROBA

10

ROČNÍK 15 (XLII)
PRAHA,
ŘÍJEN 1969
CENA 18 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Řídí redakční rada

Člen korespondent ČSAV prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc. (předseda), doc. ing. Jozef Belej, CSc. akademik Ctibor Blatný, doc. ing. Karel Červenka, CSc., dr. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., ing. Jozef Habovštiak, prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., prof. dr. Jan Hruza, prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., prof. dr. ing. František Landovský, ing. Jozef Lopatník, CSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. Vladimír Martínek, CSc., ing. František Mráz, CSc., ing. Jaroslav Neuberger, DrSc., ing. Ctirad Patejdl, dr. František Pospíšil, doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., doc. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Miloslav Schmied, doc. ing. Vladimír Skládal, Jaroslav Skolil, ing. Josef Slepíčka, doc. ing. Antonín Straňák, CSc., ing. Juraj Uhliar, RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1969

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о размешенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издаёт Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA published studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the plant production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office 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 vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

Le journal scientifique ROSTLINNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production végétale. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques. Publié chaque mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

VLIV OGLEJENÍ NA HYDROLOGICKÉ POMĚRY A REŽIM VLNKOSTI HNĚDOZEMNÍCH PŮD

O. GLET

GLET O. (Research Institutes of Crop Production, Institute of Soil Science, Ruzyně). *The Influence of Gleyzation on the Hydrological Conditions and on the Moisture Regime of Gray-Brown Podzolic Soils*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 945–958, 1969.

The soil forming process of gleyzation is one of the basic causes of the gradual deterioration of the hydrological soil conditions. On the whole unfavourable influence of the gleyzation process on the soil properties and on their regime differs according to the soil forming conditions and to the intensity of the effect of gleyzation in the different soil types. The first link in the genetic order of automorphic soil types are gray-brown podzolic pseudogleyed soils. In these soils there occurs, apart from the forming of less favourable structural composition and from the physical and hydrological state of the pseudogleyed horizons, simultaneously also a different moisture regime. Unlike in the typical and brown forest soils, its basic characters distinctly characterize the already qualitatively differing degree of the water regime — of the washed out type, which requires no radical adjustment.

soil type — gray-brown podzolic soil; gleyzation; physical-hydrological properties; moisture regime; type of water regime

Oglejovací půdotvorný proces a jeho intenzita jsou spojeny s řadou jevů, které se promítají v konkrétních změnách mechanického složení, fyzikálních a hydrologických poměrů, jakož i chemických vlastností půdy. Půdoznalecký výzkum je proto v současné době zaměřen na podrobnější určení hydrologických vlastností a polostacionární sledování režimu vlhkosti jednotlivých oglejených variet automorfních typů hnědozemních a illimerizovaných půd, semi-hydromorfního typu oglejených půd a hydromorfního typu půd glejových. Konkrétnější poznání rozdílnosti poměrů u sledovaných půdních představitelů má, vedle opodstatnění jejich vymezení jako samostatné půdní jednotky, současně přispět k upřesňování potřeby vhodných melioračních a agrotechnických opatření při zvyšování úrodnosti těchto půd.

MATERIÁL A METODY

Komplexní sledování hydrologických poměrů se omezovalo na charakterizování hnědozemě *slabě oglejené* (lokalita Kuří, okres Praha-východ) a *oglejené* (lokalita Radlice, okres Kolín), vyvinutých na mocnějších pokryvech jílovitohlinité sprašové hlíny. Uvedené variety byly vzájemně srovnávány se souběžně sledovanou hnědozemí *typickou* (lokalita Nehvizdy, okres Praha-východ) na hlinité spraši.

Vlastní stanovení hydrofyzikálních vlastností a režimu vlhkosti se provádělo v podstatě podle stejného souboru metod, který je uveden v předchozí práci o režimu vlhkosti černozemních půd (Glet 1964). Výjimku tvoří pouze určení obsahu kapilárně zavážené vláhy v půdě, kde místo metody polní vodní kapacity bylo použito laboratorního způsobu podle Dolgova (Astapov — Dolgov 1959), a hydrolimitu bodu vadnutí, který se stanovil technickou metodou podle Váši (Váša 1959). Odběry půdních vzorků při polostacionárním sledování vlhkostních změn byly prováděny v pravidelných dvoudekádních intervalech. Stejnými ukazateli byly charakterizovány i klimatické a povětrnostní poměry pokusných míst. Na terénních a laboratorních pracích spolupracovali J. Kubeš, Z. Tajčová a M. Haneyová.

VÝSLEDKY

HYDROFYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI PŮD

Základní fyzikální údaje a hodnoty jednotlivých hydrolimitů v genetických horizontech sledovaných půd jsou uvedeny v tabulce I. U oglejených variant svědčí redukováná objemová hmotnost (O_r) o podstatnějším ztužování zeminy s tendencí postupného zvyšování v půdním profilu. Obrácený profilový průběh má celkově uspokojivá pórovitost půdy. Nepříznivě se naopak jeví zastoupení a poměr jednotlivých kategorií půdních pórů. S intenzitou oglejení vzrůstá pórovitost agregátová a objem kapilárních pórů, objem pórů semikapilárních a nekapilárních se proti tomu snižuje. Pokles aktivních pórů pod kritickou mez 20 % objemových se projevuje při slabším oglejení v hloubce rozhraní přechodu do spodiny a u oglejené varianty již ve vlastním přechodném horizontu. Minimální vzdušná kapacita klesá u půdy slabě oglejené v iluviálních a dalších horizontech na 8–6 %, u oglejené je patrný její hlubší pokles na 4–2 % objemová. K citelnému omezování provzdušnosti dochází již při vlhkostech nižších maximální kapilární vodní kapacity.

Vyšší množství jílnatých částic a fyzikálního jílu ovlivňuje u oglejených variant zvýšený objemový obsah vláhy při maximální hygroskopičnosti (MH) a bodu vadnutí (BV). Větší zhutnění půdních částic a podíl kapilárních pórů působí současně na celkové zvýšení nejmenší vodní kapacity (NV). Maxima uvedených hydrolimitů je dosahováno v iluviálním horizontu. Maximální kapilární kapacita (MKK) má poměrně vyrovnaný průběh, kapilární nasáklivost (KN) a plná vodní jímavost (PV) v profilu pozvolna klesají.

Vododržnost půdy do hloubky 150 cm je proti typickým a illimerizovaným hnědozemím poměrně větší a stoupá s intenzitou oglejení (447–476 mm vodního sloupce). Přístupný podíl vláhy jeví naopak relativně nižší hodnoty, které jsou u půdy oglejené zřetelně vyšší (216 mm) než u slabě oglejené (169 mm). Nejvíce přístupné kapilární vláhy obsahují povrchové humusové vrstvy, v iluviu se přístupnost snižuje a nejmenšího podílu dosahuje v přechodném horizontu a spodině. Propustnost pro vodu je dostatečná do hloubky iluviálního, popřípadě přechodného horizontu; hlubší vrstvy jsou níže propustné a ovlivňují za přebytku srážek vytváření kapilárně podepřené vláhy v půdě.

KLIMATICKÉ A POVĚTRNOSTNÍ POMĚRY

Oblast výskytu souběžně sledovaných hnědozemních půd je podle výsledků dlouhodobého pozorování charakteristická uspokojivou zabezpečeností srážkami v průběhu celého roku. Rozdílnosti povětrnostních podmínek na jednotlivých pokusných lokalitách jsou uvedeny v tabulce II.

Hydrologický rok 1965–1966 se odlišoval od normálu především větší roční sumou srážek a mírně zvýšenou průměrnou teplotou vzduchu. Podle hydrotermického koeficientu byla hranice nedostatku srážek dosahována v květnu; měsíce říjen a září se vyznačovaly suchem a červenec–srpen přebytkem atmosférických srážek. Zabezpečenost srážkami podle Seljaninova se zvyšovala při celkově stejné celoroční tendenci na jednotlivých pokusných místech úměrně s přibývajícím množstvím spadlých srážek. Z uvedených meteorologických údajů je současně patrné poměrné zvyšování množství srážek, doby slunečního svitu, průměrné vlhkosti vzduchu a rychlosti větru, jakož i pokles počtu srážkových dnů, průměrné teploty vzduchu a výparnosti podle Budyka v pořadí výskytu typické hnědozemě (Nehvizdy), hnědozemě slabě oglejené (Kuří) a hnědozemě oglejené (Radlice).

I. Hydrofyzikální charakteristika srovnávaných půdních představitelů (v % váhových). —
Hydrophysical characteristic of compared soil representatives (weight percentage)

Horizont	Hloubka cm	S g/cm ³	Or g/cm ³	P % objem	MH	BV	NV		MKK	KN	PV	k mm/ hod.
							Dol- gov	VK ₂₄				
Hnědozem typická — HM ₂₄ (Nehvizdy)												
h or	0 — 10	2,66	1,43	46,6	5,2	7,8	18,2	19,6	22,4	25,8	32,6	186
	10 — 24	2,68	1,44	46,3	5,2	9,1	18,3	19,8	22,7	26,4	32,1	
h(i)	24 — 30	2,68	1,57	41,4	5,3	9,5	18,0	18,2	21,8	24,1	26,4	99
	30 — 38	2,71	1,50	44,6	5,3	9,5	18,1	19,7	22,4	25,9	29,7	
I ₁	38 — 51	2,72	1,43	47,4	7,7	12,4	19,7	21,8	24,0	28,0	33,1	146
I ₂	51 — 60	2,72	1,48	45,6	9,2	13,4	21,2	22,6	24,7	28,0	30,8	182
	60 — 67	2,72	1,51	44,5	9,2	13,4	20,7	21,5	23,8	26,4	29,5	
i/P	67 — 80	2,73	1,50	45,0	8,5	13,5	20,2	22,5	25,0	27,1	30,0	122
	80 — 91	2,74	1,45	47,1	6,8	11,9	19,6	21,9	24,9	28,6	32,5	
P Ca	91 — 110	2,74	1,48	46,0	5,1	9,8	16,7	21,8	25,1	28,6	31,0	39
	110 — 130	2,75	1,50	45,4	4,8	8,4	16,6	21,2	24,4	27,3	30,3	
	130 — 150	2,76	1,53	44,6	4,6	8,5	16,0	20,4	23,6	26,7	29,1	
Hnědozem slabě oglejená HM (g) ₅₇ (Kuří)												
h or	0 — 10	2,65	1,34	49,4	6,5	12,2	21,3	23,9	26,9	31,5	36,9	133
	10 — 22	2,67	1,44	46,1	6,5	11,2	21,0	22,6	24,5	28,3	32,0	
I ₁ (g)	22 — 30	2,74	1,49	45,6	7,8	12,4	20,0	21,7	23,6	27,3	30,6	174
	30 — 40	2,74	1,53	44,2	8,7	11,6	19,6	21,3	23,1	25,9	28,9	
I ₂ (g)	40 — 50	2,75	1,54	44,0	8,5	12,6	19,5	21,7	23,1	25,5	28,6	58
	50 — 70	2,75	1,56	43,3	7,7	12,2	19,9	22,0	23,7	25,9	27,7	
i/P (g)	70 — 80	2,75	1,55	43,6	7,3	12,0	19,7	22,2	23,9	25,7	28,1	102
	80 — 95	2,75	1,58	42,5	7,0	11,1	19,0	21,1	22,8	24,9	26,9	
(i) P (g)	95 — 105	2,75	1,56	43,3	7,4	12,4	19,0	21,0	22,8	24,9	27,7	40
	105 — 115	2,76	1,67	39,5	7,4	12,4	17,2	18,7	20,1	21,4	23,6	
P (g)	115 — 130	2,77	1,69	39,0	7,6	11,3	16,4	17,8	19,1	20,4	23,1	19
	130 — 150	2,78	1,69	39,2	7,4	11,4	17,6	19,5	20,6	21,9	23,2	
Hnědozem oglejená HM g ₅₇ (Radlice)												
h or	0 — 10	2,64	1,48	43,9	4,2	9,7	21,3	23,4	25,8	27,8	29,7	140
	10 — 22	2,65	1,43	46,0	4,2	9,8	20,3	22,9	25,4	28,2	32,2	
h (i) (g)	22 — 36	2,67	1,45	45,7	5,8	10,4	21,6	24,1	26,3	27,9	31,5	180
I ₁ (g)	36 — 50	2,69	1,47	45,3	6,8	11,3	21,8	23,6	25,8	27,0	30,8	108
	50 — 60	2,71	1,49	45,0	6,9	11,4	20,9	23,5	25,5	26,5	30,2	
I ₂ (g)	60 — 70	2,72	1,52	44,1	7,1	11,6	21,8	24,3	25,7	26,9	29,0	58
	70 — 85	2,72	1,56	42,6	6,6	11,5	20,1	22,7	24,2	24,9	27,3	
i/P (g)	85 — 110	2,73	1,63	40,3	6,7	11,2	20,1	22,5	23,7	24,5	24,7	1
	110 — 130	2,74	1,65	39,8	7,0	11,4	20,1	21,7	23,0	23,7	24,1	
	130 — 150	2,76	1,67	39,5	7,3	11,8	19,3	20,0	21,2	22,2	23,6	

II. Povětrnostní poměry v hydrologickém roce 1965—1966. — Weather conditions in the hydrological year 1965—1966

Měsíc	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Celoroční
Hnědozem typická (Nehvizdy) meteorologická stanice Brandýs n./Labem													
Úhrn srážek v mm	10,1	52,4	56,5	14,9	43,6	28,3	58,4	42,5	64,0	138,6	129,6	25,4	664,4
Počet srážkových dnů	7	21	22	21	24	25	19	15	15	21	21	15	226
Průměrná teplota vzduchu ve °C	6,5	0,8	2,9	-4,5	4,1	4,1	10,5	13,9	18,1	17,4	16,8	13,5	8,7
Sluneční svit v hod.	131,4	26,8	42,9	23,3	33,1	83,9	146,3	210,0	212,4	163,3	165,6	148,0	1387,0
Průměrná vlhkost vzduchu v %	85	83	80	84	86	75	74	64	71	75	79	81	78
Průměrná rychlost větru v m/sec.	0,8	1,9	2,7	1,6	1,6	2,2	1,6	1,8	1,6	1,6	1,6	1,2	1,7
Výparnost podle Budyka v mm	13,5	4,1	—	—	3,8	—	42,2	66,1	97,7	97,0	93,6	66,4	484,4
Hnědozem slabě oglejená (Kuří) meteorologická stanice Úvaly													
Úhrn srážek v mm	7,0	57,3	54,2	26,5	47,0	41,8	66,0	48,7	68,6	149,6	182,3	22,3	771,3
Počet srážkových dnů	4	18	21	21	24	22	14	13	15	19	19	7	197
Průměrná teplota vzduchu ve °C	6,3	0,5	2,6	-4,6	4,0	3,6	10,3	13,3	17,4	16,8	16,2	13,0	8,3
Sluneční svit v hod.	170,1	38,8	48,5	26,5	44,7	92,2	152,9	222,8	228,7	179,2	172,6	162,6	1539,6
Průměrná vlhkost vzduchu v %	86	85	81	86	87	78	76	72	75	79	81	81	80
Průměrná rychlost větru v m/sec.	0,8	2,6	3,4	1,7	1,8	2,8	1,5	1,9	1,9	1,7	1,5	1,5	1,9
Výparnost podle Budyka v mm	13,3	2,2	2,0	—	1,8	—	41,4	59,9	93,9	93,6	90,3	62,1	460,5

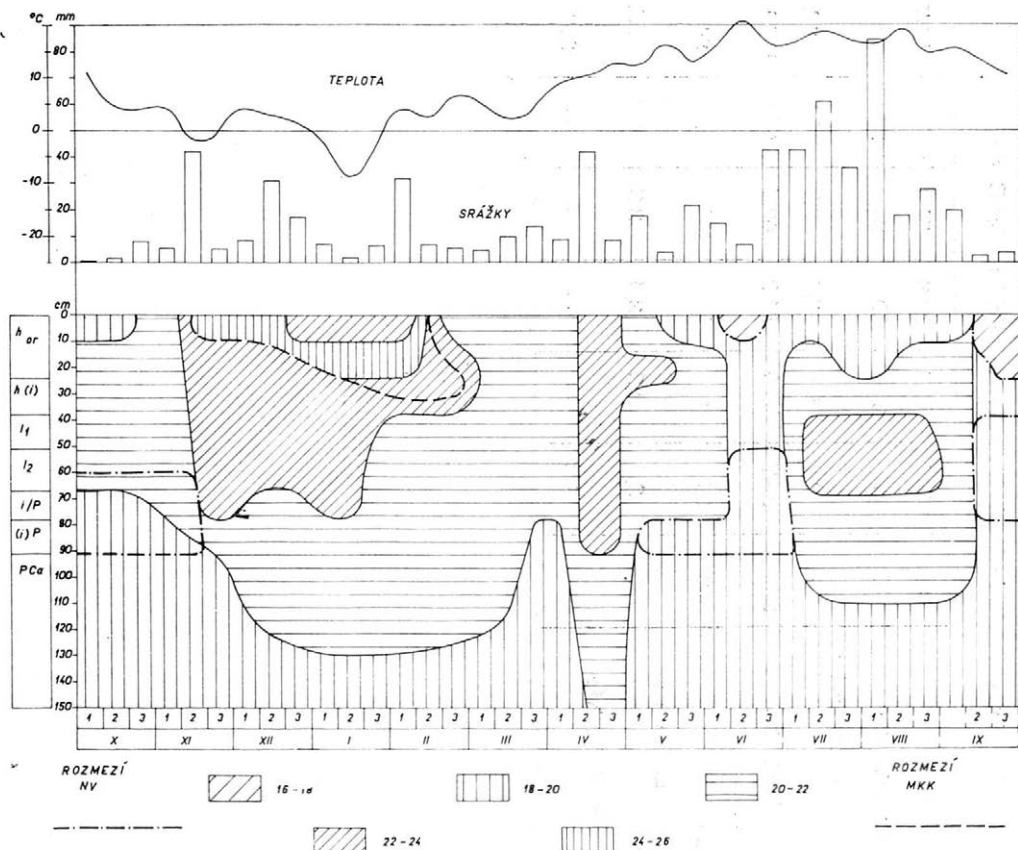
Hnědozem oglejená (Radlice) meteorologická stanice Ondřejov

Úhrn srážek v mm	11,3	48,4	58,5	30,3	54,8	55,8	50,7	60,5	100,4	131,1	194,9	25,1	821,8
Počet srážkových dnů	4	17	20	19	21	23	16	13	15	17	17	6	188
Průměrná teplota vzduchu ve °C	7,7	-0,6	0,8	-5,5	3,8	1,8	9,1	12,6	16,5	15,7	15,4	12,7	7,5
Sluneční svit v hod.	206,0	34,7	52,9	34,9	42,5	96,8	158,1	224,3	225,4	179,8	176,3	157,7	1589,4
Průměrná vlhkost vzduchu v %	82	85	86	88	86	82	89	69	72	78	80	78	81
Průměrná rychlost větru v m/sec.	1,0	2,6	3,2	2,3	2,2	2,8	1,4	2,0	1,8	2,0	1,7	1,3	2,0
Výparnost podle Budyka v mm	17,0	1,8	—	—	—	—	27,0	53,2	89,3	87,7	82,3	61,9	420,2

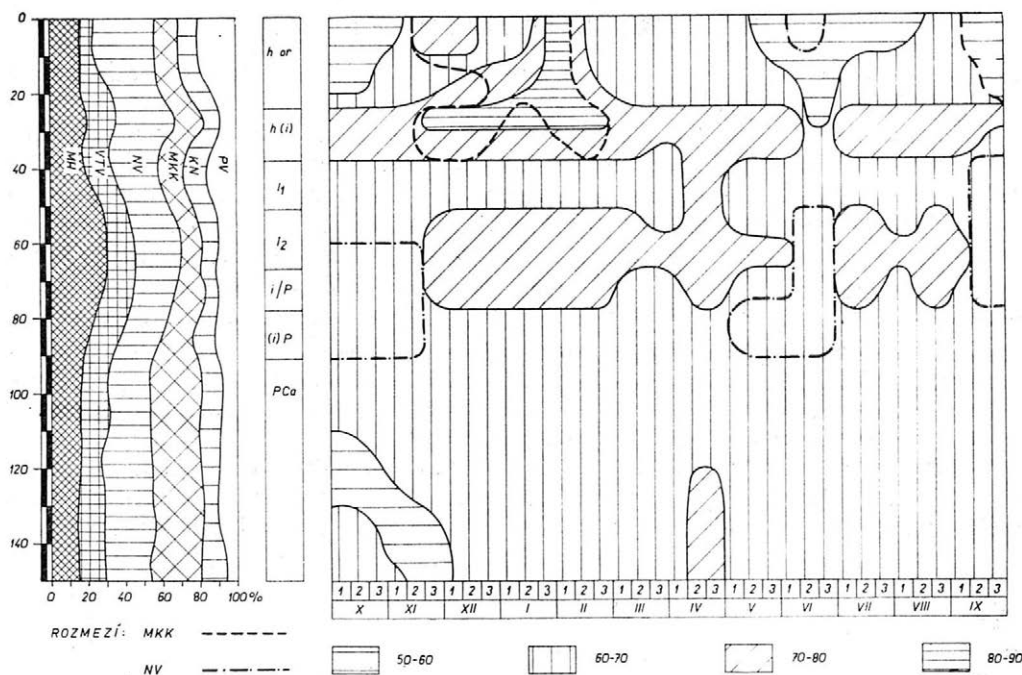
REŽIM VLHKOSTI HNĚDOZEMĚ TYPICKÉ

Obsahové změny půdní vláhy jsou uvedeny formou chronoizopleť na obr. 1. Z jejich průběhu vyplývá, že vlhkost přesahovala v půdním profilu s výjimkou přechodného horizontu již od počátku sledování hydrolimit nejmenší vodní kapacity. K úplnému převlhčení půdně horninné vrstvy došlo v poslední listopadové dekádě a bylo od této doby spojeno s únikem přebytečné gravitační vody do hlubších vrstev druhé spodiny, tvořené písčítým rozpadem kvádového písčivce. Během zimního období se projevily největší změny v ornici, kde vlhkost přesahovala hodnotu maximální kapilární kapacity, přičemž v podornici kolísala přibližně na její úrovni. V iluviálním a přechodném horizontu se obsah vláhy po prudším zvýšení ke konci roku 1965 blížil více mezní hranici nejmenší vodní kapacity. Ve sprašové spodině se celkově vyrovnaný vlhlostní stav pohyboval mezi hydrolimity NV a MKK.

Na jaře působily srážkové poměry na větší zvýšení vlhkosti v celé mocnosti profilu a zintenzivnění průsaku do spodiny. Následující sušší a teplejší období v květnu a červnu se projevilo poklesem obsahu vláhy, který se snižoval nejdříve v hlubších přechodných vrstvách a později i v hor. I₂ až pod hodnotu nejmenší vodní kapacity. Koloběh srážkové vody se v této době omezoval pouze na povrchové genetické horizonty. Mimořádně deštivé údobí v červenci a srpnu ovlivňovalo za relativně nižší teploty vzduchu opětový vzestup



1. Chronoizoplety vlhkosti typické hnědozemě v Nehvizdách (vlhkost v ‰ váhových).
— Chronoisopleths of moisture of typical gray-brown podzolic soil at Nehvizdy (weight percentage of moisture)



2. Půdní hydrolimity a průběh vlhkosti v relativních procentech z celkové pórovitosti půdy z hnědozemě typické (Nehvizdy). — Soil hydrolimits and course of moisture in their relative percentage of the whole porosity of soil in typical gray-brown podzolic soil (Nehvizdy)

vlhkosti s maximální akumulací v iluviálním horizontu a přilehlých vrstvách. Obsah vláhy se přitom pohyboval v celém profilu v rozmezí NV a MKK. Koncem září se projevily omezené srážky snížením vlhkostního stavu pod hodnotu nejmenší vodní kapacity v ornici a v iluviálním horizontu.

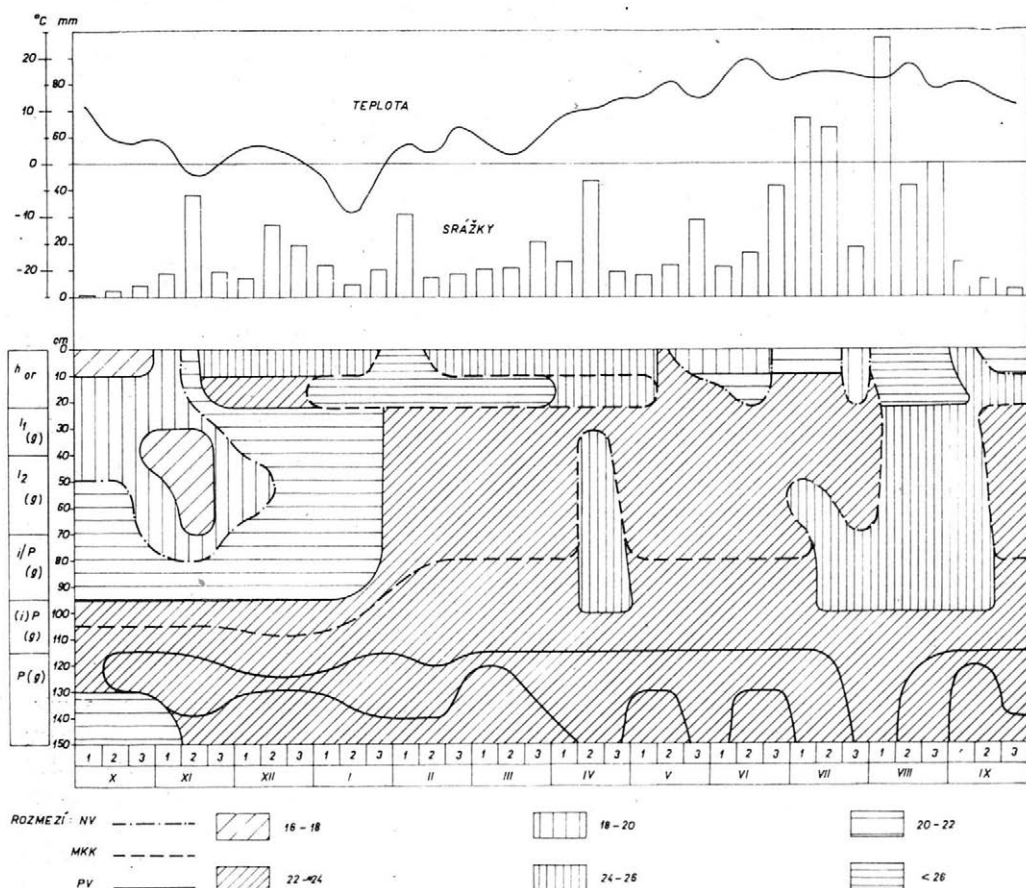
K vzájemnému porovnání a přesnějšímu vystižení rozdílnosti vlivu oglejení na hydrologické poměry byla vyjadřována dynamika vlhkosti současně v relativních procentech z celkového objemu pórů, což umožňovalo souběžné posouzení vhodnosti poměru vody a vzduchu v půdě, a tím i hlavních faktorů půdní úrodnosti (obr. 2). Z uvedeného hlediska jsou půdní póry v převažující části roku a vegetačního období zaplňovány většinou ze 60–70 % vodou a charakterizují tak velmi vhodné poměry celé půdně horninné vrstvy. Hnědozemě typické mohou vytvářet vzhledem k příznivým hydrofyzikálním vlastnostem půdy a substrátu optimální podmínky vodního a vzdušného režimu i za většího přebytku atmosférických srážek.

Celková vodní bilance svědčí o tom, že ve vlhčím hydrologickém roce převažoval zřetelně sestupný pohyb vláhy nad pohybem vzestupným; koeficient ovlhčení dosahoval hodnoty 1,37. Vlhkost půdy se udržovala za příznivého vzdušného režimu převážně v rozmezí hydrolimitů nejmenší vodní kapacity a maximální kapilární kapacity, přičemž koloběh vody probíhal v celém profilu půdy. K relativně největšímu úniku gravitační vody do hlubší spodiny docházelo v předjarním a částečně i v jarním údobí. Vzhledem ke kolísajícím povětrnostním poměrům a na podkladě předchozích dosažených výsledků (Glet 1965) lze řadit typickou hnědozem k periodicky proměnlivému typu vodního režimu.

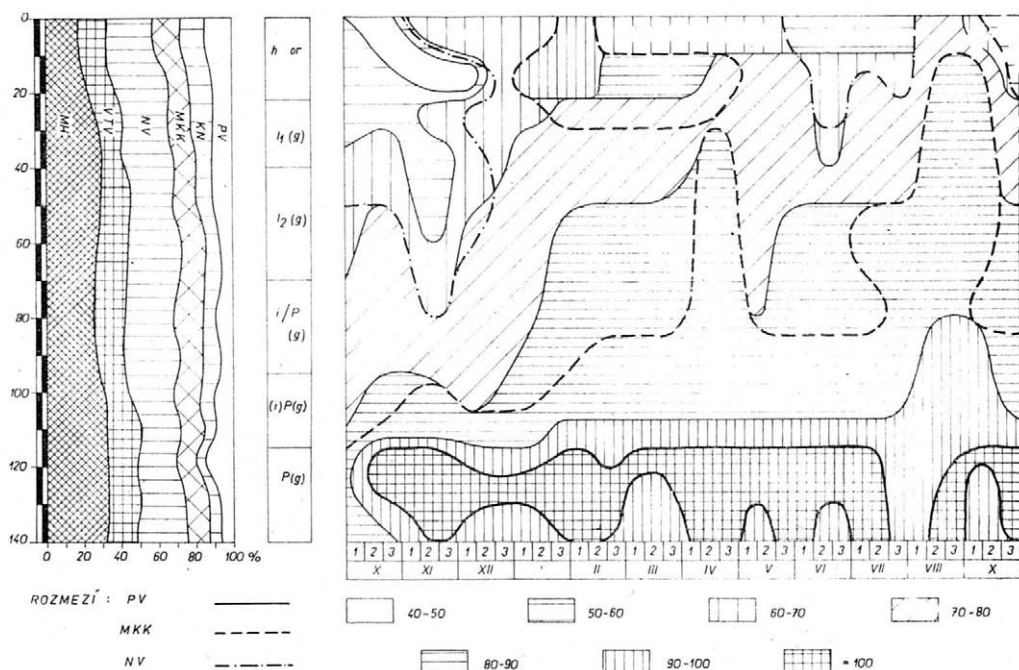
REŽIM VLHKOSTI HNĚDOZEMĚ SLABĚ OGLEJENÉ

Chronoizoplety vlhkosti do hloubky 150 cm jsou znázorněny graficky na obr. 3. Výchozí stav obsahu vláhy nedosahoval v povrchových horizontech hydro-limitu nejmenší vodní kapacity, v hlubších přechodných vrstvách se naopak pohyboval nad hodnotou maximální kapilární kapacity. Počáteční sušší období ovlivňovalo další pokles vlhkosti a jeho prohlubování do hloubky iluviálního horizontu. Zvýšení vláhy nad hranici NV nastalo v těchto horizontech teprve v druhé polovině listopadu, přičemž ve svrchních vrstvách spodiny se vytvářel nepravidelně mocný vodonosný horizont. V dalším průběhu zimního období se projevoval postupný vzestup vlhkosti v celém profilu, spojený s intenzivnějším průsakem do spodiny. K výraznějšímu zvýšení obsahu vláhy nad hodnotu maximální kapilární kapacity docházelo v ornici. Hranice kapilárně podepřené vláhy (MKK) pozvolna stoupala nad nepravidelně kolísající plně nasycenou vodonosnou zónou (PV) až do vrchních vrstev přechodného horizontu.

Jarní údobí se vyznačovalo krátkodobým prudším vzestupem vlhkosti v dubnu, která ovlivnila zvýšení hranice maximální kapilární kapacity do horních vrstev iluviálního horizontu a současně větší prohloubení mociosti vo-



3. Chronoizoplety vlhkosti hnědozemě slabě oglejené v Kuří (vlhkost v ‰ váhových). — Chronoizopleths of moisture of mild gray-brown podzolic (pseudogley) soil at Kuří (weight percentage of moisture)



4. Půdní hydrolimity a průběh vlhkosti v relativních procentech z celkové pórovitosti půdy u hnědozemě slabě oglejené (Kuří). — Soil hydrolimits and course of moisture in their relative percentage of the whole porosity of soil in mild gray-brown podzolic (pseudogley) soil (Kuří)

donosného horizontu ve spodině. Následující pokles vláhý se projevil v ornici jejím snížením pod hodnotu nejmenší vodní kapacity; vlhkost iluviálního horizontu se pohybovala v rozmezí NV-MKK a v přechodných vrstvách převyšovala maximální kapilární kapacitu. Abnormální množství srážek ovlivnilo v srpnu nejvyšší převlhčení půdy, přesahující v celém profilu hydrolimit maximální kapilární kapacity. Omezené srážky v posledním měsíci hydrologického roku způsobily určité snížení vlhkosti, která klesla částečně v ornici pod hranici nejmenší vodní kapacity a v iluvii pod maximální kapilární kapacitu. Obsah vláhý v horních vrstvách spodiny se udržoval za uvedených změn v převážné části vegetačního období na hodnotách plné vodní jímavosti.

Procentické zastoupení pórů zaplněných v půdním profilu vodou (obr. 4) se projevvalo v porovnání s předchozí typickou hnědozemí mnohem nepříznivěji. Vlivem horších fyzikálně hydrologických vlastností a zvýšeného množství srážek se vytvářely celkové vhodné poměry jen přibližně do hloubky 50 cm a podstatně omezeněji již v následujících vrstvách do 80 cm. Hluběji se podíl vláhý postupně zvyšoval z 80 % až na 100 % zaplnění pórů, což je natolik nepříznivé, že omezuje fyziologickou účinnost půdně horninné vrstvy.

Výsledky vodní bilance ukazují na výraznější převahu infiltrace nad relativně nižším výparem vláhý z půdy než u hnědozemě typické; koeficient ovlhčení činil 1,67. Poměrně větší vododržnost současně ovlivňovala zvýšený obsah vláhý v půdě, který se v horní polovině profilu blížil více hranici maximální kapilární kapacity. Častější pokles vlhkosti v povrchových horizontech pod hydrolimit nejmenší vodní kapacity nasvědčuje jejich snadnějšímu prosychání. V dolní části

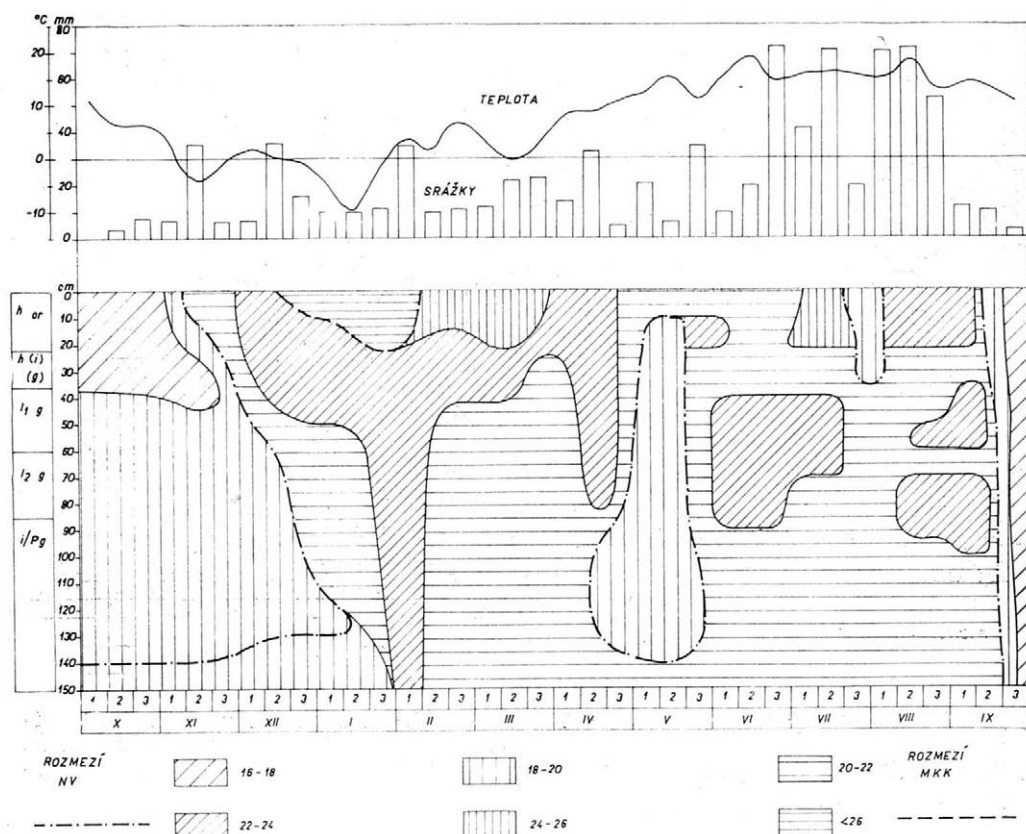
profilu za maximální akumulace vláhy ve spodině převyšovala vlhkost převážně hodnotu MKK a omezovala na kritickou mez výměnu vzduchu v půdě. Za těchto poměrů docházelo ke zvýšenému průsaku gravitační vody do hlubších vrstev spodiny v průběhu celého hydrologického roku. Vzhledem k celkově omezenějším podmínkám výparu a většímu množství prosakující vody do trvale vlhčí spodiny lze předpokládat, že u oglejené variety bude docházet i za podstatně nižších srážek již k proměně typu vodního režimu.

REŽIM VLHKOSTI HNĚDOZEMĚ OGLEJENÉ

Průběh vlhkostních změn je uveden na obrázku 5. Vlhkostní stav byl vzhledem k větší desukci vláhy jednoletou plodinou vojtěšky relativně nejnižší již od počátku sledování a pohyboval se skoro v celém profilu znatelně pod hydrolimitem nejmenší vodní kapacity. Po odstranění porostu se obsah vláhy za omezených srážek jen pozvolna zvyšoval. Mezní hranice NV byla překročena nejdříve koncem listopadu v ornici a později během prosince postupně i v hlubších genetických horizontech. V průběhu zimy docházelo k dalšímu zvyšování vlhkosti, která po zámrazu přesahovala v orniční vrstvě maximální kapacitu a hlouběji se pohybovala mezi hodnotami NV a MKK. Podle vodní bilance (tabulka III) se projevoval současně vnitropůdní odtok přebytečné gravitační vody.

III. Koloběh vody a vodní bilance sledovaných půd v jednotlivých údobích hydrologického roku 1965—1966 (mm vodního sloupce). — Circulation of water and water balance of the investigated soils in the different periods of the hydrological year 1965—1966 (mm of the water column)

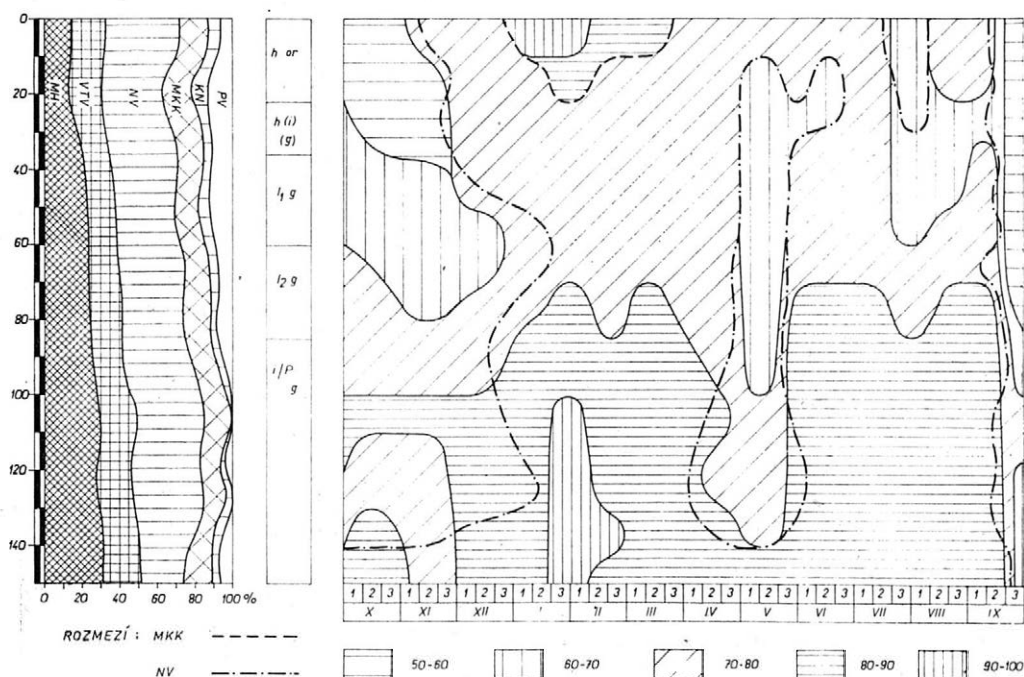
Subtyp půdy — lokalita	Hnědozem typická Nehvizdy			Hnědozem slabě oglejená Kuří			Hnědozem oglejená Radlice		
Sledované období	říjen— březen	duben— září	celo- roční	říjen— březen	duben— září	celo- roční	říjen— březen	duben— září	celo- roční
Obsah vláhy v půdě počáteční	435,3	452,1	435,3	462,4	554,2	462,4	460,4	497,4	460,4
Atmosférické srážky	205,8	458,5	664,3	233,8	537,5	771,3	259,1	562,7	821,8
Celkem	641,1	910,6	1099,6	696,2	1091,7	1233,7	719,5	1060,1	1282,2
Obsah vláhy v půdě konečný	452,1	423,6	423,6	554,2	547,1	547,1	497,4	381,3	381,3
Celkový koloběh vody	189,0	487,0	676,0	142,0	544,6	686,6	222,1	678,8	900,9
Výparnost podle Budyka	21,4	463,0	484,4	19,3	441,2	460,5	18,8	401,4	420,2
Vnitropůdní odtok vláhy	167,6	24,0	191,6	122,7	103,4	226,1	203,3	277,4	480,7
Koeficient ovlh- čení (celoroční)	1,37			1,67			1,95		



5. Chronoizoplety vlhkosti hnědozemě oglejené v Radlicích (vlhkost v % váhových).
— Chronoisopleths of moisture of gray-brown podzolic (pseudogley) soil at Radlice (weight percentage of moisture)

Z jara došlo nejdříve k částečnému vzestupu vlhkosti do hloubky iluviálního horizontu, který během suššího období přecházel téměř v celém profilu ve znatelný pokles pod hodnoty nejmenší vodní kapacity. Abnormální srážky v letních měsících ovlivňovaly nepravidelné zvyšování obsahu vláhy v iluviálním a orníčním horizontu, kde klesala vlhkost naopak v údobí omezenějších srážek krátkodobě až pod hydrolimit NV. Vlhkostní stav půdy, kolísající při uvedených změnách převážně v rozmezí nejmenší a maximální kapilární kapacity, byl spojen s maximálním vnitropůdním odtokem gravitační vody. Velmi nízká propustnost přechodových vrstev omezovala vertikální průsak vláhy do převlhčené spodiny, ovlivňovala však naopak převažující horizontální odtok vody, který byl umožněn mírným sklonem pozemku (1-2°) a jeho větší proschlostí v důsledku značné desukce vláhy okolním porostem dvouleté vojtěšky. Ke konci hydrologického roku nastal za poměrně nízkých srážek relativně nejhlubší pokles vlhkosti, jejíž obsah se snižoval v celé mocnosti profilu pod vododržnou schopnost půdy.

Probíhající vlhkostní změny (obr. 6) se vyznačovaly celkově vhodným objemem půdních pórů zaplněných vodou, který kolísal přibližně do hloubky iluviálního horizontu i za abnormálních srážkových poměrů mezi 50-80 % celkové pórovitosti. V hydrologicky méně příznivých a nízce propustných pře-



6. Půdní hydrolimity a průběh vlhkosti v relativních procentech z celkové pórovitosti půdy u hnědozemě oglejené (Radlice). — Soil hydrolimits and course of moisture in their relative percentage of the whole soil porosity in gray-brown podzolic (pseudo-gley) soil (Radlice)

chodných vrstvách přesahoval podíl vláhy již při relativně nižším stavu vlhkosti kritickou mez omezující jejich provzdušování.

Podle vodní bilance se převaha infiltrace nad výparem (koeficient ovlhčení 1,95) u tohoto představitele dále prohlubovala. Zvýšená vlhkost půdy, pohybující se v převážné části hydrologického roku mezi hydrolimity NV a MKK, byla spojena se značným vnitropůdním odtokem gravitační vody. Její sumární množství převyšovalo za daných půdních a povětrnostních poměrů hodnotu celkové evaporace. Pokles obsahu vláhy v sušších periodách přibližně v celém profilu půdy pod mezní hranici nejmenší vodní kapacity znovu potvrzuje, že oglejené variety hnědozemí jsou snadněji vysychavé. Dostatečně vhodné hydrologické poměry ovlivňují příznivý režim vlhkosti jen do hloubky 80-90 cm, v hlubších vrstvách je jeho průběh vzhledem k nízké provzdušovenosti méně vyhovující. Z celkového koloběhu vody a vodní bilance vyplývá, že u hnědozemě oglejené se projevuje výrazněji p r o m y v n ý typ vodního režimu.

DISKUSE

U oglejených variet hnědozemí je již patrný celkově nežádoucí vliv oglejení, který se projevuje především intenzivnějším zhutňováním půdních částic, poklesem strukturnosti, celkové pórovitosti a méně příznivým poměrem jednotlivých kategorií půdních pórů. Za větší převahy kapilárních pórů se zvyšuje vododržnost půdy, která je spojena s relativně nižším podílem středně pohyblivé vláhy,

zvláště ve spodních částech půdního profilu. Omezená propustnost zhoršuje při vyšších vlhkostech provzdušování hlubších vrstev půdy.

Výsledky souběžného sledování režimu vlhkosti nasvědčují tomu, že na rozdíl od typické hnědozemě s periodickým promyvným typem režimu se vytvářejí u hnědozemí oglejených podmínky odpovídající charakteru promyvného typu vodního režimu. Méně vhodné hydrologické vlastnosti ovlivňují v abnormálně vlhkém roce nadměrnější převlhčování půdy, jež se projevuje dostatečně příznivým poměrem, vody a vzduchu přibližně do hloubky iluviálního horizontu. V hlubším přechodném horizontu a uspokojivě propustné spodině dochází periodicky v období zvýšeného průsaku k maximální akumulaci gravitační vody, která již znemožňuje výměnu vzduchu v půdě. Větší stupeň oglejení a nízká propustnost přechodných vrstev přitom ovlivňuje převahu vnitropůdního odvodu přebytečné vody nad jejím průsakem do trvale vlhčí spodiny. Zvýšenou vlhkost spodní části profilu, i když dosahuje dlouhodoběji kritických hodnot, nelze ještě celkově posuzovat jako nepříznivý jev. Větší zásoby vody jsou vzhledem k snadnější vysýchavosti těchto půd naopak vhodnou rezervou pro vyskytující se období sucha.

Literatura

- ASTAPOV S. V., DOLGOV I. S., 1959, Metody izučeniya vodno-fizičeskich svojstv počv i gruntov. In: Počvennaja sjomka. Rukovodstvo po poleвым issledovanijam i kartirovaniju počv. Moskva, pp. 229-334.
- GLET O., 1964, Režim vlhkosti černozemních půd na hlubokých pleistocenních pokryvech. Vodohospodářský časopis SAV 1 : 16-33.
- , 1965, Režim vlhkosti hnědozemních a illimerizovaných půd na hlubokých sprašových pokryvech. Vodohospodářský časopis SAV 1 : 39-55.
- VÁŠA J., 1959, Stanovení půdních hydrokonstant. Vodní hospodářství 3 : 104-107.

Došlo dne 23. 1. 1969

GLET O. *Vliv oglejení na hydrologické poměry a režim vlhkosti hnědozemních půd.* Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 945-958, 1969.

Půdotvorný proces oglejování je jednou ze základních příčin postupného zhoršování hydrologických poměrů půdy. Celkově nepříznivý vliv oglejovacího procesu na půdní vlastnosti a jejich režim se přitom různí podle půdotvorných podmínek a intenzity projevu oglejení u jednotlivých typů půd. První článek v genetické řadě automorfních půdních představitelů tvoří hnědozemě oglejené. U těchto půd se projevuje, vedle vytváření méně příznivé strukturní skladby, fyzikálního a hydrologického stavu oglejených horizontů, současně i odlišný režim vlhkosti. Jeho základní znaky zřetelně charakterizují, na rozdíl od typických a illimerizovaných hnědozemí, již kvalitativně odlišný stupeň vodního režimu — promyvného typu, který nevyžaduje radikálnější úpravy.

půdní typ — hnědozem; oglejení; vlastnosti fyzikálně hydrologické; režim vlhkosti; typ vodního režimu

ГЛЕТ О. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Институт почвоведения, Прага-Рузыне). Влияние оглеения на гидрологические условия и водный режим буроземных почв. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 945-958, 1969.

Почвообразующий процесс оглеения является одним из основных причин постепенного ухудшения гидрологических условий почв. В общем неблагоприятное влияние процесса оглеения на почвенные свойства и их режим при этом различно, согласно почвообразовательным условиям и интенсивности проявления оглеения у отдельных типов почв. Первую стадию в генетическом ряде автоморфных почвенных представителей представляют собой буроземы оглеенные. Наряду с образованием менее благоприятного структурного сложения, физического и гидрологического состояния оглеенных горизонтов, у этих почв проявляется

одновременно и иной водный режим. Его основные признаки явно характеризуют, в отличие от типических и иллимизированных буроземов, уже количественно различную степень водного режима — промывного типа, который не требует радикального улучшения.

почвенный тип — бурозем; оглеение; физико-гидрологические свойства; водный режим; тип водного режима

Adresa autora:

Ing. Oldřich Glet, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav půdoznalecký, Praha-Ruzyně

ČERVENĚ ZBARVENÉ PŮDY NA ZVĚTRALINÁCH ČEDIČŮ ČESKÉHO STŘEDOHOŘÍ

M. TOMÁŠEK

TOMÁŠEK M. (Research Institutes of Crop Production, Institute of Soil Science, Praha-Ruzyně). *Red Coloured Soils on Weathered Basalt Rocks of the Bohemian Central Mountains*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10): 959–965, 1969.

This paper submits a descriptive and analytic characteristic of two soil profiles on weathered basalt rocks. The most striking common feature of both profiles is the red colouring of the earth, which suggests that we have to do here with old tertiary soils. After an evaluation of the results obtained it was shown that profile No. 1 is a recent soil formed on quaternary weathered rock. This profile has been classified as saturated eutrophic brown forest soil. Profile No. 2 had formed on relict sediment of transferred material of old soils. Thus it is a recent soil formed on relict soil sediment. However, the parent rock gives the soil such a prominent character that it must be classified as *plastosol* (red *plastosol* – Rotlehm).

soil classification; soils on weathered basalts; brown forest soil; *plastosol*

Červeně zbarvené půdy na zvětralinách čedičů Střední Evropy jsou uváděny jak našimi (Stejskal 1943, 1958), tak i zahraničními autory (Jaritz 1966, Kubiena 1953, Mückenhausen 1962). Většinou jsou tyto půdy nebo zvětraliny považovány za produkt starého, zpravidla terciárního zvětrávání. Jiného názoru jsou např. Pfeffer a Hellmers (1934), kteří se domnívají, že červeně zbarvení půdy nemusí být vždy dokladem starého, předkvartérního zvětrávání.

V našem příspěvku uvádíme podmínky výskytu, stratigrafií, morfologický popis a analytickou charakteristiku 2 profilů výrazně červených půd na čedičích z oblasti Českého Středoohoří. V diskusi se pokoušíme o jejich klasifikační zařazení a objasnění, zda jde o půdy kvartérního nebo terciárního stáří.

MATERIÁL A METODY

Půdní profil sledovaných půd byl studován na hloubku 120 cm.

Při běžných rozborech bylo postupováno podle metod uvedených v publikaci „průzkum zemědělských půd ČSSR“, 3. díl (1967). Při stanovení jílových minerálů bylo použito rentgenografie a elektronového mikroskopu. Totální chemická analýza byla provedena po tavení s Na_2CO_3 (Hraško a kol. 1962). Frakcionace humusových látek byla provedena podle metody Tjurin-Ponomarevové.

VÝSLEDKY

PROFIL Č. 1

Lokalita: Dolní Zálezly (okres Ústí nad Labem).

Podmínky výskytu. Půdotvorný substrát: olivinický čedič.

Klimatické poměry: průměrný roční úhrn srážek 500–550 mm, průměrná roční teplota 8–9 °C, Langův dešťový faktor 60–70, průměrná červencová teplota

18–19 °C, průměrná lednová teplota –1 – –2 °C, období s teplotou nad 10 °C 160–170 dnů.

Terénní poměry: vrchovina Českého Středohoří, nadmořská výška 200 m, plochý stupeň v prudkém svahu jihovýchodní expozice.

Vegetační poměry: stanoviště svazu *Quercion pubescentis*, nyní travní porost *Festucion vallesiaceae*.

Stratigrafie a morfologie půdního profilu:

Horizont		Hloubka v cm	Morfologický popis
KPP (1967)	Mücken- hausen (1962)		
h	A	0–13	tmavě červenošedá (5 YR 4/2), jílovitohlinitá zemina s příměsí šterku, výrazné krupnaté struktury, suchá, soudržná, hustě prokořeněná, postupný přechod
h/V	(B)	13–30	červenohnědá (5 YR 4/3), jílovitohlinitá zemina výrazné polyedrické struktury, suchá, soudržná, středně prokořeněná, postupný přechod
v/P	(B)/C	30–70	červenohnědá (5 YR 5/4), písčito-hlinitá zemina polyedrické struktury, vlhák, tuhá, slabý průnik kořání, postupný přechod
P	C	70–120	světle žlutohnědý (10 YR 6/4), snadno rypný, písčitý rozpad horniny s hnízdy intenzivně červené zeminy

Při stanovení jílových minerálů byl ve všech horizontech půdního profilu zjištěn pouze montmorillonit.

PROFIL Č. 2

Lokalita: Sebužín (okres Ústí nad Labem).

Podmínky výskytu: Půdotvorný substrát: přemístěné staré zvětraliny čediče (reliktní půdní sediment).

Klimatické poměry: průměrný roční úhrn srážek 500–550 mm, průměrná roční teplota 8–9 °C, Langův dešťový faktor 60–70, průměrná červencová teplota 18–19 °C, průměrná lednová teplota –1 – –2 °C, období s teplotou nad 10 °C 160–170 dnů.

Terénní poměry: vrchovina České Středohoří, nadmořská výška 150 m, úpatí prudkého svahu severozápadní expozice.

Vegetační poměry: stanoviště *Querceto-Carpinetum*, nyní travní porost: *Arrhenatherion elatioris*.

Horizont		Hloubka v cm	Morfologický popis
KPP (1967)	Mücken- hausen E. (1962)		
h	A	0–10	tmavohnědá (7,5 YR 3/2), jílovitohlinitá zemina s příměsí štěrku, nevýrazné krupnaté struktury, suchá, soudržná, velmi hustě prokořenělá, zřetelný přechod
h/P	A/C	10–25	tmavě červenohnědá (5 YR 3/4), jílovitohlinitá zemina s příměsí štěrku, slabě vyvinuté polyedrické struktury, vlhák, tuhá, plastická, slabý průnik kořání, postupný přechod
P ₁	C ₁	27–70	žlutočervená (5 YR 4/6), jílovitohlinitá zemina hrubě polyedrické až prizmatické struktury, vlhák, tuhá, plastická, postupný přechod
P ₂	C ₂	70–120	tmavě červená (2,5 YR 3/6), jílovitá zemina polyedrické struktury, vlhák, tuhá, plastická

Při mineralogickém rozboru jílu byly zjištěny tyto jílové minerály: V h-horizontu převládá montmorillonit nad illitem, smíšenými strukturami (illit-montmorillonit) a kaolinitem. V P₁-horizontu je montmorillonit a kaolinit zastoupen v přibližně stejném množství, illitu je podstatně méně. V P₂-horizontu montmorillonit slabě převládá nad kaolinitem, objevuje se halloisit, slabě je zastoupen illit a smíšené struktury.

DISKUSE

Červené zbarvení půd na zvětralinách čedičů není důkazem terciárního stáří půd, které vznikly v podmínkách podstatně teplejšího, subtropického až tropického klimatu. Že tomu tak vždy není, ukázaly provedené analýzy.

Profil č. 1 vznikl na eluvii čediče s mělkým překryvem deluviálního materiálu; mocnost deluvia odpovídá hloubce humusového horizontu. Ve všech uvedených charakteristikách se shoduje s typickými hnědými půdami na čediči. Platí to zejména o lehkém zrnitostním složení spodin, vysoké výměnné sorpční kapacitě, nízkém podílu SiO₂, zjištěném při totálním rozboru, a o širokých molárních poměrech SiO₂:Al₂O₃ a SiO₂:R₂O₃ v jílové frakci, což svědčí o siallitickém charakteru zvětrávání. Podobně jako u hnědých zbarvených půd je hlavním jílovým minerálem montmorillonit. Při makroskopickém vyšetření zeminy zjišťujeme velké množství dosud nenavětralých, nebo jen slabě navětralých minerálních zrn. Všechny uvedené znaky a vlastnosti nasvědčují tomu, že profil č. 1 je mladou, recentní půdou jako daleko častější hnědých zbarvených profilů. Nápadně červenavé zbarvení profilu je pravděpodobně způsobeno jistým uplatněním rubifikace; její dokázání by však vyžadovalo speciální stanovení.

I. Analytické vlastnosti půdního profilu č. 1. — Analytic properties of soil profile No. 1

Horizont	Metodika KPP, 1967	h	h/V	v/P	P
	Mückenhausen, 1962	A	(B)	(B)/C	C
Hloubka v cm		0—13	13—30	30—70	70—120
Obsah skeletu v %		8,3	0,4	1,5	3,0
Zrnitostní složení (frakce v %)	< 0,001 mm	23,0	25,1	12,1	3,8
	< 0,01 mm	50,0	55,7	25,8	7,4
	0,01—0,05 mm	21,3	17,4	7,2	4,3
	0,05—0,25 mm	18,5	21,9	25,3	24,4
	0,25—2,00 mm	10,2	5,0	41,7	63,9
C _{0x} (podle Tjurina) v %		3,57	1,26	0,32	0,18
Huminové kys./fulvokyseliny		0,9	0,5		
CaCO ₃ v %		—	—	—	—
pH H ₂ O		6,0	6,2	6,8	6,9
pH KCl		5,3	5,6	6,0	6,1
Přístupné živiny v mg/100 g	P ₂ O ₅ podle Egnera	2,6	1,5	22,0	22,0
	K ₂ O podle Schachtsch.	23,0	15,0	15,0	15,4
T mval/100 g		56,7	64,0	55,3	55,3
V (podle Kappena) v %		71	80	82	93
Totální rozbor jemnozeme v %	SiO ₂	57,15	53,95	51,69	53,31
	Al ₂ O ₃	18,09	21,24	20,58	17,40
	Fe ₂ O ₃	12,25	13,50	13,75	12,25
	TiO ₂	2,20	2,20	2,60	2,40
	MnO	0,22	0,16	0,22	0,22
	CaO	4,33	2,45	4,12	5,15
	MgO	3,31	4,09	5,83	6,82
	P ₂ O ₅	0,26	0,26	0,37	0,35
	mol. poměr SiO ₂ : R ₂ O ₃	3,7	3,1	3,0	3,6
Totální rozbor jílu v %	SiO ₂	51,48	49,96	51,66	
	Al ₂ O ₃	27,19	24,63	21,81	
	Fe ₂ O ₃	13,00	15,10	17,50	
	mol. poměr SiO ₂ : Al ₂ O ₃	3,3	3,5	4,0	
	mol. poměr SiO ₂ : R ₂ O ₃	2,5	2,5	2,7	

II. Analytické vlastnosti půdního profilu č. 2. — Analytic properties of soil profile No. 2

Horizont		Metodika KPP, 1967	h	h/P	P ₁	P ₂
		Mückenhausen E., 1962	A	A/C	C ₁	C ₂
Hloubka v cm			0—10	10—25	25—75	70—120
Obsah skeletu v %			7,4	6,3	1,8	2,0
Zrnitostní složení (frakce v %)	< 0,001 mm		23,4	30,3	41,6	43,9
	< 0,01 mm		46,3	50,5	59,9	63,4
	0,01—0,05 mm		18,6	15,3	16,5	14,9
	0,05—0,25 mm		26,1	23,5	15,1	12,3
	0,25—2,00 mm		9,0	10,7	8,5	9,4
C _{0x} (podle Tjurina) v %			4,75	1,57	0,46	0,19
Humínové kys./fulvokyseliny			1,0	0,7		
CaCO ₃ v %			—	—	—	—
pH H ₂ O			5,8	6,2	6,5	6,6
pH KCl			5,2	5,7	6,2	6,5
Přístupné živiny v mg/100 g	P ₂ O ₅ podle Egnera		3,8	6,5	15,6	14,9
	K ₂ O podle Schachtsch.		20,1	14,0	11,7	11,2
T mval/100 g			50,9	42,1	42,1	39,3
V (podle Kappena) v %			64	80	89	99
Totální rozbor jemnozeme v %	SiO ₂		62,24	58,59	55,40	56,99
	Al ₂ O ₃		16,38	19,21	20,76	20,21
	Fe ₂ O ₃		11,75	9,75	14,80	13,35
	TiO ₂		1,80	2,40	2,60	2,30
	MnO		0,12	0,14	0,13	0,10
	CaO		2,71	3,25	1,40	1,40
	MgO		1,75	1,56	2,08	1,49
	P ₂ O ₅		0,27	0,34	0,27	0,29
	mol. poměr SiO ₂ : R ₂ O ₃		4,4	3,9	3,1	3,4
Totální rozbor jílu v %	SiO ₂		45,46		42,92	43,68
	Al ₂ O ₃		28,78		31,00	31,68
	Fe ₂ O ₃		17,00		17,75	16,25
	mol. poměr SiO ₂ : Al ₂ O ₃		2,7		2,4	2,9
	mol. poměr SiO ₂ : R ₂ O ₃		2,0		1,7	1,8

Klasifikační zařazení půd je tedy: Podle Metodiky KPP (1967) hnědá půda nasycená eutrofní, podle německé klasifikace (Mückenhausen 1962) eutrophe Braunerde, podle nové americké klasifikace (7th Approximation) Eutrochrept (dystric?).

Profil č. 2 se od předešlého odlišuje v mnoha směrech. Vytvořil se na reliktním půdním sedimentu, tvořeným přemístěným materiálem starých půd. Že jde o materiál, který je produktem starého zvětrávání, dokazují zjištěné analytické vlastnosti. V první řadě je to zrnitostní skladba profilu, která se ztěžuje směrem do špodiny. Jisté vylehčení svrchních částí profilu je způsobeno především příměsí mladšího a cizího materiálu. Výměnná sorpční kapacita je poněkud nižší než v předešlém případě, přes těžší zrnitostní složení. Průměrný obsah SiO_2 zjištěný při totálním rozboru poněkud vzrůstá vlivem podílu cizího křemene, obsaženého v písčitéch frakcích. Malé množství SiO_2 zjišťujeme naopak při totálním rozboru jílu; molární poměry $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ a $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$ jsou v našem případě neobvykle úzké, což nasvědčuje jistému uplatnění allitizace. Další velmi důležitý rozdíl sledujeme při mineralogickém rozboru jílu: vedle převládajícího montmorillonitu se významně uplatňuje i kaolinit, který nebyl u předešlého profilu vůbec zjištěn. Přítomnost kaolinitu by svědčila o předkvartérním stáří zvětraliny. Při makroskopickém vyšetření zeminy konečně zjišťujeme nepatrný podíl slabě navětralých nebo zvětráváním nezasažených minerálních zrn.

Klasifikační zařazení je podle stávajících kritérií značně obtížné, zejména proto, že jde v podstatě o recentní půdu vytvořenou na reliktním půdním sedimentu. Matečný substrát ale vtiskuje výrazný charakter půdě. Většina znaků odpovídá typu plastosol (podle barvy červený plastosol čili Rotlehme) ve smyslu Kubiény (1953) a Mückenhausen (1962). Jmenovaní autoři však považují ze jeden z typických znaků plastosolu vysoký obsah SiO_2 , s kterým jsme se však při totálním rozboru jílu u našeho profilu nesetkali. Tento nesouhlas je pravděpodobně způsoben chemickou skladbou výchozí horniny — cediče, který je již sám na SiO_2 velmi chudý. Podle nové americké klasifikace (7th Approximation) lze tyto půdy zařadit do řádu Ultisols. Do československých klasifikačních systémů nebyly podobné půdy prozatím pojaty.

Literatura

- HRAŠKO J., 1962, Rozbory pôd; SVPL, Bratislava.
JARITZ G., 1966, Untersuchungen an fossilen Tertiärböden und vulkanogenen Edaphoiden des Westerwaldes; Bonn.
KUBIENA W., 1953, Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas; Stuttgart.
MÜCKENHAUSEN E., 1962, Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland; DLG Verlag, Frankfurt a. M.
NĚMEČEK J. a kol., 1967, Průzkum zemědělských půd ČSSR, 1 díl; MZV, Praha (v tabulkách a textu značeno jako Metodika KPP).
PFEFFER P., HELLMERS J. H., 1934, Verwitterungsstudien an Basalten des Westerwaldes; Ztschr. Pflern. Düng. Bodenk., 36.
SIROVÝ V., FACEK Z., 1967, Průzkum zemědělských půd ČSSR, 3. díl; MZV, Praha.
STEJSKAL J., 1943, Stopy fosilního zvětrávání hornin v našich krajinách; Zprávy úřadu pro výzkum půdy v Čechách a na Moravě, Praha.
STEJSKAL J., Zemědělská geologie; ČSAV v SZN, Praha.

Došlo dne 30. 7. 1968

TOMÁŠEK M. *Červeně zbarvené půdy na zvětralinách čedičů Českého Středohoří*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 959-965, 1969.

V příspěvku přinášíme popisnou a analytickou charakteristiku dvou půdních profilů na zvětralinách čedičů. Nejvýraznějším společným znakem obou profilů je červené zbarvení zeminy, které svědčí k domněnce, že jde o staré terciární půdy. Po vyhodnocení výsledků se ukázalo, že profil č. 1 je recentní půdou vytvořenou na kvartérní zvětralině horniny. Tento profil je klasifikačně zařazen jako hnědá půda nasycená eutrofní. Profil č. 2 se vytvořil na reliktním sedimentu z přemístěného materiálu starých půd. Jde tedy o recentní půdu vytvořenou na reliktním půdním sedimentu. Matečný substrát však vtiskuje půdě tak výrazný charakter, že je půdu třeba klasifikovat jako plastosol (červený plastosol — Rotlehm).

klasifikace půd; půdy na zvětralinách čedičů; hnědá půda; plastosol

ТОМАШЕК М. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Институт почвоведения, Прага-Рузыне). *Красно окрашенные почвы на выветрившихся базальтах Чешского Средогорья*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 959-965, 1969.

В статье приводится описательная и аналитическая характеристика двух почвенных профилей на выветрившихся базальтах. Самым характерным общим признаком обоих профилей является красное окрашивание грунта, которое заставляет предполагать, что речь идет о старой третичной почве. После обработки результатов оказалось, что профиль № 1 является новой почвой, образованной на четвертичной выветрившейся горной породе. Этот профиль относится при классификации к бурой лесной почве насыщенной эвтрофной. Профиль № 2 образовался на оставшемся седimente из перемещенного материала старых почв. Следовательно, речь идет о новой почве, образованной на оставшемся почвенном седimente. Однако, материнский субстрат дает почве такой явный характер, что почву следует классифицировать в качестве пластосола (красный пластосол — Ротлем).

классификация почвы; почвы на выветрившихся базальтах; бурая лесная почва; пластосол

Adresa autora:

Milan Tomášek, prom. biolog, Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav půdoznalecký, Praha-Ruzyň

KVANTITATIVNÍ ANALÝZY CCC V BIOLOGICKÉM MATERIÁLU

Ústav výživy rostlin v Praze-Ruzyni vyvinul a zavedl metodiku stanovení chlorcholinu (CCC) v biologickém materiálu na aparatuře, která je vysoce výkonná a stačí pokrýt více než vlastní potřeby ústavu. Naskýtá se možnost nabídnout za úplatu služby zájemcům z ostatních institucí a odstranit tím obtíže spojené s analytikou této látky jak při řešení výzkumných úkolů, tak pro účely kontrolní.

Bližší informace poskytne

Ústav výživy rostlin, Praha - Ruzyně

PŮSOBNÍ PODORNIČNÍ VRSTVY HNĚDOZEMNĚ NA ROSTLINY

V. ČERNÝ

ČERNÝ V. (Research Institutes of Crop Production, Institute of Plant Nutrition, Praha-Ruzyně.) *The Influence of the Subsoil Layer of Gray-Brown Podzolic Soil on Plants*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10): 967–970, 1969.

In pot experiments carried out with gray-brown podzolic soil a negative influence of the rising proportion of the subsoil admixed to the arable topsoil layer (table I) on the production of the dry matter of mustard, maize, and oats (table II) was proved. In conformity with earlier works (Černý et al. 1966, 1967, 1968) it was proved that the lack of nutrients in consequence of the turning of a larger quantity of the subsoil under field conditions (43 per cent) and mixing with the topsoil may, on the other hand, produce positive results in the yields of the following crop, and that in consequence of the improved moisture condition in the soil, which make up for the lack of the vegetation factor — nutrients. Of considerable influence is also the course of the climatic conditions in the year after the deepening of the topsoil. Fertilizing may also eliminate the unfavourable effects of the turned up subsoil in the gray-brown podzolic soil region.

gray-brown podzolic soil; subsoil; mustard; maize; oats

Při prohlubování ornice vyvstává problém, zda lze použít přímou prohlubovací orbu, postupné prohlubování, nebo jen podrývání. Agrochemické rozborů mohou v tomto ohledu mnoho napovědět, avšak současně má zde značný význam i posouzení fyzikálního stavu půdy, přímá reakce konkrétní pěstované plodiny, biologická aktivita půdy aj. V polních podmínkách přistupuje k těmto otázkám i vývoj povětrnosti ve vegetačním období po orebném zásahu (Černý, Belza, Müllerová 1967). Proto jsou často na základě polních pokusů konstatovány rozdílné a často i zcela protichůdné výsledky.

Nádobové pokusy s možností kontroly a regulace vegetačních faktorů umožňují získat jednoznačnější výsledky v tomto ohledu (Balev 1960, Carlson 1961, Engelstad, Shrader, Dumenil 1961, Lutwick, Hobbs 1964 aj.).

MATERIÁL A METODA

Pokusy byly uskutečněny v Mitscherlichových nádobách, které byly umístěny ve čtyřech opakováních v částečně klimatizovaném skleníku. Byla použita zemina z ornice, odebraná na pozemku ÚVÚRV Ruzyně z hloubky 0 až 20 cm a zemina z podorniční vrstvy (30 až 45 cm), kde je již typický hnědozemní iluviální horizont I. (dříve B-hor.). U odebraných zemin byly zjištěny tyto chemické a fyzikální charakteristiky:

Ornice — $C_t = 1,34$; $N_t = 0,143$; humus = 2,3 %; pH (KCl) = 6,1; $S = 12,03$; $T = 17,7$; $V = 67,8$; $P_2O_5 = 6,2$ mg; $K_2O = 15,0$ mg; $MgO = 19,0$ mg; $CaO = 0,475$ mg/100 g půdy; $V_h = 6,6$ %. Jedná se o jílovitohlinitou zeminu s 51 % částic I. kategorie.

Podorničí — $C_t = 0,67$; $N_t = 0,09$; humus = 1,15 %; pH (KCl) = 6,2; $S = 17,66$; $T = 21,76$; $V = 81,2$; $P_2O_5 = 0,8$ mg; $K_2O = 10,0$ mg; $MgO = 0,75$ mg; $CaO = 0,546$ mg/100 g půdy; $V_h = 6,9$ %. Zemina je na rozhraní mezi jílovitohlinitým až jílovitým půdním druhem se 60 % částic I. kategorie.

Po důkladném promísení odebraných zemin byly sestaveny varianty uvedené v tabulce I.

Jako testovací plodiny byly použity hořčice bílá, odrůda 'Přerovská', sklizená v době počátku květu, dále kukuřice, odrůda 'Zajíčekův koňský zub', která byla sklizena na zeleno, a oves, odrůda 'Český žlutý', sklizený v době po nasazení zrna. Všechny varianty pokusu byly bez hnojení, vlhkost zemín v nádobách byla udržována okolo 60 % plné vodní kapacity. Průměrná teplota vzduchu v kóji kolísala mezi 15 a 18 °C.

DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

Ve vzházení sledovaných plodin nebyly vlivem různých variant pokusu zjištěny žádné výraznější rozdíly.

I. Ornice, podorničí a jejich směsi v %.
— Topsoil, subsoil, and the percentage of their mixtures

Varianta pokusu	Ornice	Podorničí
	%	
1.	100	0
2.	93	7
3.	85	15
4.	73	27
5.	64	36
6.	57	43
7.	0	100

V době vegetace docházelo k diferenciaci ve výšce i barvě rostlin, zejména u posledních variant pokusu, jmenovitě u variant 5, 6 a 7.

Sklizňové výsledky jsou zahrnuty v tabulce č. II.

U hořčice se projeví největší výsoce průkazné rozdíly mezi variantou s ornici a pouhým podorničím. Jinak bylo mezi průkazností výsledků ($P = 0,10$ %) ještě dosaženo v porovnání varianty s ornici a při poměru 57 % ornice s 43 % podorničí u varianty č. 2 v porovnání s variantou 4. až 7. a ve všech případech (var. 1. až 6.) v porovnání s variantou, kde bylo použito pouze zeminy z podorniční vrstvy.

U kukuřice sice nedošlo k tak výrazně nepříznivé reakci produkce sušiny na samotném podorničí (v porovnání s ornici pokles o -25,9 %), tendence poklesu výnosů s přibývajícím množstvím zeminy z podorniční vrstvy je však plynulejší. Mezi průkazností, větší než $P = 0,10$ %, bylo dosaženo počínaje variantou s 36 % podorničí přimíseného k ornici zemině.

II. Sklizeň suché hmoty. — Dry matter production

Varianta	Hořčice		Kukuřice		Oves	
	g/nádoba	%	g/nádoba	%	g/nádoba	%
1.	5,50	100,0	9,67	100,0	3,67	100,0
2.	6,00	109,1	9,58	99,1	3,83	104,3
3.	5,50	100,0	9,42	97,4	3,83	104,3
4.	5,00	90,9	8,92	92,2	3,17	86,4
5.	5,00	90,9	7,83	81,0	3,17	86,4
6.	4,83	87,0	8,08	83,5	3,00	81,7
7.	2,67	48,5	7,17	74,1	2,83	77,1

$P 0,10$ % = 0,76 g

$P 0,05$ % = 0,92 g

$P 0,01$ % = 1,24 g

1,53 g

1,83 g

2,47 g

0,39 g

0,47 g

0,63 g

U ovsa se do podílu s 15 % podorniční zeminy projevuje kolísání výsledků, avšak zde se již od 27 % podílu podorničí projevilo průkazné pokles sklizně v porovnání s variantou č. 1 až 3. Vysoce průkazné ($P = 0,01$ %) jsou rozdíly mezi variantou 1, 2 a 3 v porovnání s variantou č. 6 a 7.

DISKUSE

Zjišťování přirozené úrodnosti podorničních horizontů má značný význam pro zpracování půd z hlediska možnosti jejich prohlubování. Vytvoření série variant s různým podílem podorničí a ornice dovoluje získat určitý názor na působení přimísení podorniční vrstvy na růst a produkci hmoty plodin s ohledem na živinný režim. Fyzikální a s tím související i biologické změny vyvolané různým podílem podorničí v ornici při prohlubovacím zákroku nemohou ovšem být v nádobových pokusech plně postiženy.

Dosažené výsledky lze obtížně konfrontovat s pokusy známými z literatury, neboť vlastnosti zemin zkoumaných z tohoto hlediska jsou natolik rozdílné, že jakékoli porovnání je předem vyloučeno. Obtížné je i přímé porovnávání výsledků dosažených v nádobových pokusech, respektive dedukce výsledků na poměry v polních podmínkách, i když se zde srovnání nabízí, zejména pokud jsou porovnávány zeminy odebrané z půd, na nichž paralelně probíhají polní pokusy, jako tomu bylo v našem případě. V polních pokusech, jejichž výsledky již byly publikovány (Černý, Belza, Müllerová 1967, Černý 1968), bylo k ornici a při přímé prohlubovací orbě 43 %. Sklizňové výsledky byly vcelku značně odlišné od pokusů nádobových. Přiorání 43 % podorničí při přímé prohlubovací orbě nemělo v polním pokusu negativní vliv na výši sklizně. Právě naopak ve většině případů došlo k průkaznému zvýšení výnosů sledovaných plodin, zatímco při přimísení 7 % podorniční vrstvy byly výnosy nižší, stejně jako při orbě na plnou hloubku ornice, kdy podorničí zůstalo nedotčeno.

Podle našeho názoru zlepšený fyzikální stav půdy — zvýšení obsahu vláhy po velmi hluboké orbě v suchém roce (Černý, Belza, Pešková 1966) — zcela překrylo negativní vliv podorničí při přímé prohlubovací orbě. Domníváme se tudíž na základě této studie a ostatních publikovaných příspěvků, že prohlubování hnědozemní půdy s přioráváním podorničí působí na rostliny a jejich výnosy především prostřednictvím kombinace dvou vegetačních faktorů — voda $\times$ živiny. Pro produkci sušiny nebo výnos je potom rozhodující, který z těchto dvou faktorů se dostává do takového minima, kdy nemůže být kompenzován nebo dokonce překryt působením faktoru zbývajícího.

ZÁVĚR

V nádobových pokusech s hnědozemní půdou byl prokázán negativní vliv stoupajícího podílu podorničí, přimíseného k ornici na produkci sušiny hořčice, kukuřice a ovsa. V polních podmínkách může být toto záporné působení vyrovnáno, popřípadě i překryto zlepšeným fyzikálním stavem půdy po prohloubení ornice, zejména vlivem zlepšeného vodního režimu a hnojením, takže výnosy mohou být i vyšší než na dílcích, kde podorničí nebylo přioráno.

Literatura

- BALEV P. M., 1960, Teoretické osnovy i praktičeskije prijomy uglublenija i okultiviranja staropachotnych suglinkov děrnovo-podzolistogo tipa. Izv. TSCHA 4 : 98-114.
- CARLSON C. W., 1961, Corn growth on Gardena surface subsoil as affected by applications of fertilizer and manure. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., sv. 25, 1 : 44-47.
- ČERNÝ V., BELZA J., PEŠKOVÁ E., 1966, Vliv prohlubování půdy na změny fyzikálních vlastností hnědozemě. Rostlinná výroba 12, 12 : 1211-1219.
- ČERNÝ V., BELZA J., MÜLLEROVÁ V., 1967, Prohlubování hnědozemě při stupňovaném hnojení a jeho vliv na rostliny. Rostlinná výroba 13, 11 : 1133-1144.
- ČERNÝ V., 1968, Různé způsoby prohlubování hnědozemě a jejich vliv na výnosy a rozvoj kořenových systémů polních plodin. Rostlinná výroba 14, 11-12 : 1011-1017.
- ENGELSTAD O. P., SHRADER W. D., DUMENIL L. C., 1961, The effect of surface soil thickness on corn yields. I. As determined by a series of field experiments in farmer operated fields. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., sv. 25, 6 : 494-497.
- LUTWICK L. E., HOBBS E. H., 1964, Relative productivity of soil horizons, singly and in mixture. Canad. J. Soil. Sci., 44, 1 : 145-150.

Došlo dne 26. 9. 1968

ČERNÝ V. *Působení podorniční vrstvy hnědozemě na rostliny*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 967-970, 1969.

V nádobových pokusech s hnědozemní půdou byl prokázán negativní vliv stoupajícího podílu podorničí přimíšeného k orníční zemině (tabulka I) na produkci sušiny hořčice, kukuřice a ovsa (tabulka II). Spolu s dřívějšími pracemi (Černý a j. 1966, 1967, 1968) bylo prokázáno, že nedostatek živin v důsledku priorání většího množství podorničí v polních podmínkách (43 %) a smíšení s orníci může naopak vést k pozitivním výsledkům při sklizni následně plodiny vlivem zlepšených vlhkostních poměrů v půdě, které nahradí nedostatek vegetačního faktoru — živin. Značný vliv má i průběh klimatických poměrů v roce po prohloubení ornice. Hnojení též může eliminovat nepříznivé působení prioraného podorničí v hnědozemní oblasti. hnědozem; podorničí; hořčice; kukuřice; oves

ЧЕРНЫ В. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Институт питания растений, Прага-Рузыне). *Влияние подпахотного слоя бурозема на растения*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 967-970, 1969.

В вегетационных сосудах, наполненных буроземом, было доказано отрицательное влияние возрастающей доли подпахотного слоя, добавленного к пахотной почве (таблица I), на продукцию сухого вещества горчицы, кукурузы и овса (таблица II). Вместе с ранее опубликованными работами (Черны и колл. 1966, 1967 и 1968 гг.) было доказано, что недостаток питательных веществ в результате выгребания большего количества подпахотного слоя в полевых условиях (43 %) и смешивания его с пахотным слоем, наоборот, может привести к положительным результатам при уборке последующей культуры, благодаря улучшенному водному режиму почвы, который заменит недостаток вегетативного фактора — питательных веществ. Значительное влияние также оказывает и ход климатических факторов в году после углубления пахотного слоя. Неблагоприятное действие вспаханного подпахотного слоя в буроземной области можно исключить удобрением.

бурозем; подпахотный слой; горчица; кукуруза; овес

Adresa autora:

Doc. ing. Vladimír Černý, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav výživy rostlin, Praha-Ruzyň

THE SORPTION OF PHOSPHORUS BY CLAY MINERALS

II. THE INFLUENCE OF REACTION (pH)

O. HUDCOVÁ, B. KOVÁŘOVÁ

HUDCOVÁ O., KOVÁŘOVÁ B. (Research Institutes of Crop Production, Institute of Soil Science, Praha-Ruzyně.) *The Sorption of Phosphorus by Clay Minerals II. The Influence of Reaction (pH)*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 971-976, 1969.

This paper is a continuation of an earlier work dealing with the study of the influence of the concentration of the phosphate solution (KH_2PO_4) and of the time of the contact on the course and rate of the bonding of phosphates by fractions of particles of clay minerals smaller than 0.001 mm. In dependence on the pH system for the mentioned clay minerals a correlation was found to exist between the rising pH of the balanced solution and the decreasing bonding of phosphates, in which case a maximum sorption in montmorillonite was found at a pH of 2.5-3.5 and in kaolinite at a pH of 3.0. Within these limits there occurred also a maximum shifting of pH with regard to the initial solution, where evidently of importance is the increasing of the activity of iron and aluminium, which, at these pH values, can form little dissociated compounds with phosphate. In the case of a higher pH there occurs a violent decreasing of the sorption of phosphates, which stops practically in kaolinite at a pH of 5 and in montmorillonite at pH 6.

clay minerals; bonding of phosphorus

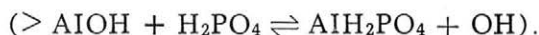
One of the important factors influencing the sorption of phosphorus in the soil is the reaction of the system, as, in close correlation with it there is, apart from the sorption of the anions of phosphoric acid, also the intensity of the microbiological activity, the decomposition of minerals, the mobility of their products, the availability of nutrients by plants, coagulation and peptization of colloids, oxidative reduction processes, and other physical-chemical processes in the soil.

The principal fixtures of phosphate in the soil are the ions of aluminium, iron, and calcium, and that because, on the one hand, they form with phosphorus little soluble compounds of the type of phosphates, and, on the other hand, because of their comparatively high representation in the soil.

The quantity of free ions of iron, aluminium, and phosphorus is also a function of the pH, as changes in the quantity of these ions, the same as of calcareous ions, in the soil solution are the consequence of the process of dissolution or precipitation, which depends also on the activity of hydrogen ions.

The pH of system is influenced similarly also by the type of binding of phosphates by crystalline clay minerals which behave like insoluble acids with a negative charge. As has been stated in the first part, the binding of phosphorus by means of exchangeable cations takes place especially at a pH of 4 - 6, and substitution of OH^- ions of the external surface of clay minerals occurs also only at a certain extent of the pH (3-6). The binding of phosphates by means of iron and aluminium of the crystal lattice of clay minerals takes place in an acid environment, in which the positive charge of iron and aluminium

can be effective, in which case the kind of the formed phosphate is again dependent on the pH value



Generally it can be said that in the acidic sphere of pH there predominate bonds of phosphorus with aluminium and ferric ions, and in the alkaline region there predominate phosphate anions even though it has been proved that aluminium ions bind orthophosphate anions at higher pH values also in the alkaline region into comparatively strong compounds.

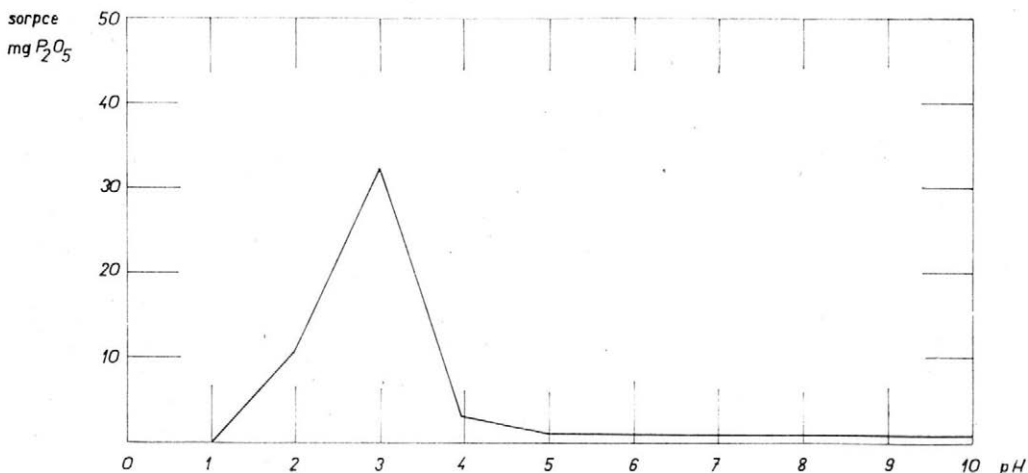
MATERIAL AND METHODS

The applied material is identical with the material mentioned in the 1st published part (Hudcová 1968). However, the original H-clays were washed with CaCl_2 and transferred to the Ca-cycle.

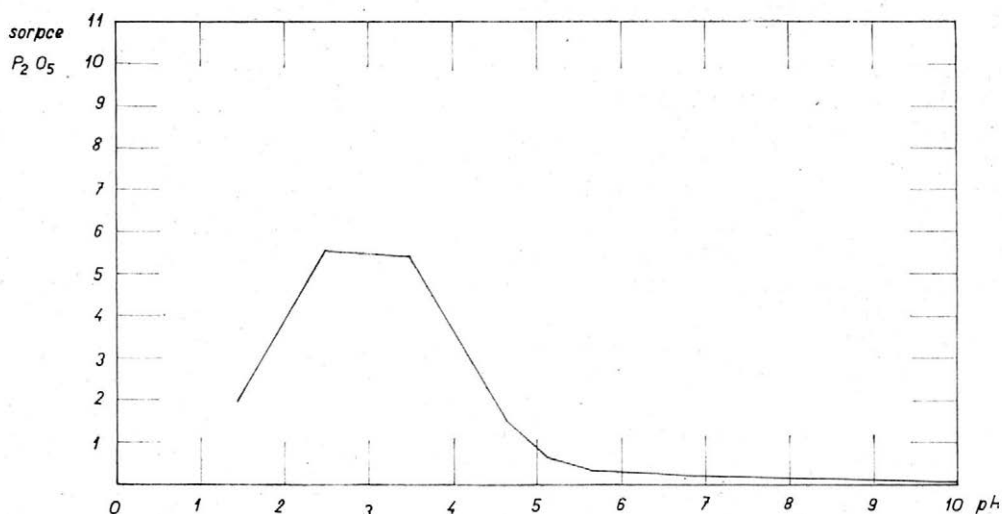
To 0.2 g of Ca-clay were added 50 ml of a KH_2PO_4 solution containing 100 mg of P_2O_5 , whose pH had been adjusted by means of an addition of HCl or KOH to the following pH values: 2-3-4-5-6-7-8-9-10. The samples were shaken for one hour, the pH was measured in a balanced solution, and the phosphorus content was determined after centrifugation. The absorbed quantity was calculated from the difference between the phosphorus added to the solution and its content after its reaction with clay.

RESULTS OBTAINED

The curves of the course of the sorption of phosphates by the different clay minerals saturated with calcium are characterized by violent changes in the neighborhood of the pH determining the maximum sorption. The maximum sorption in the case of kaoline (graph No. 1) occurs at a pH of 3 (32 mg P_2O_5) in montmorillonite (graph No. 2) within limits of 2.5 – 3.5 (5.5 mg of P_2O_5). Within these limits there occurred also a maximum shifting of pH with regard to the original solution. It is obvious that the foreground is taken by an increasing of the activity of iron and aluminium, which, at these pH values, may form little dissociated compounds with phosphate, in consequence



1. Sorption of P_2O_5 in the case of differently balanced pH. Kaolinite. Ca-clay. — Sorpce P_2O_5 při různém rovnovážném pH. Kaolinit. Ca-jíl



2. Sorption of P_2O_5 in the case of differently balanced pH. Montmorillonite. Ca-clay.
 —Sorpce P_2O_5 při různém rovnovážném pH. Montmorillonit. Ca-jíl

of which there occurs also an increasing of the sorption of the ions of phosphoric acid.

Together with the increasing pH there occurs a violent decrease of sorption, which, in the case of kaolinite, practically stops at pH 5, and in the case of montmorillonite at pH 6, where the sorption is already insignificant. Any further decrease is already negligible.

For the mentioned clay minerals there is common correlation between the increasing pH and the sorption of phosphates.

DISCUSSION

The literary data dealing with the maximum sorption of anions of phosphoric acid for the different clay minerals differ considerably and range within limits of pH of 3-8. The reason for this comparatively wide range of pH values mentioned in the literature may be by fact that the pH is only one of the factors influencing this sorption process. Here a considerable influence may be exercised also by small quantities of admixtures present also in "pure" clay minerals, and also by certain specific properties of the clay minerals themselves (e. g. the perfectness or disturbance of the crystal lattice and therefore a different reactivity of their constituents, dispersion, etc.), which may change in the minerals of different localities.

The determining of the influence of pH on the sorption of phosphates is in conformity with a majority of the literary data, even if the pH values ascertained by us corresponding to the maximum sorption in kaolinite and montmorillonite, approach rather the lower limits mentioned in the literature.

The experiments have shown that the sorption of phosphates decreases with an increase of pH, and the maximum sorption occurs in a strongly acidic region of below pH 5, which is in conformity with the findings made by Plessis and Burger (1966). Similarly also DE (1960) observed an increased binding of phosphates with the growth of concentration of hydrogen

ions in the solution and with a decrease of the concentration of hydroxyl ions. Ginzburg (1953) observed that kaolinite and montmorillonite at a balanced pH 5–7 bind few phosphates, and that independently both of the size of particles and of the time of the activity of the phosphates, and an increased binding occurred at a lowering of the pH values. Also in our experiment in the region of pH values of 6–7.5 very low sorption values were obtained for montmorillonite and kaolinite.

As regards the mechanism of the sorption of phosphates, in the acidic environment, where there are present ions of Fe^{3+} and Al^{3+} , the chemical bonding occurs simultaneously with the direct adsorption on the surface of clay minerals, and at a pH that is higher than 7 and in the case of an abundance of Ca^{2+} ions there occurs a precipitation of calcium phosphate (Pírk, Novozámský 1965). In this way it is possible to explain also the informative finding (Hudcová 1968) resulting from an experiment, in which the rate of the sorption of clay phosphates (saturated with hydrogen ions) was compared with freshly prepared clays and with clays that had been left in the H-cycle for four months. The fact has been confirmed that the volume of the sorption of phosphates by clays increases with the length of time, which may have been caused by the fact that in an acidic environment there occurs, in the course of time, a gradual freeing of the ions of aluminium from the lattice of these minerals, to which phosphate can be bonded. Similarly Miller (1968) found that the acting of hydrochloric acid on kaolinite and montmorillonite (the $< 2 \mu$ fraction) for a different length of time disturbs at the beginning the edges of crystals and then penetrates inside. For kaolinite he mentions the correlation between the quantity of freed aluminium and the length of the acting of the acid, which shows that, for example after a 24 hours' acting of the acid, 96 per cent of the aluminium had been freed from the mineral.

In the study of the mechanism of the adsorption of phosphates by certain clay minerals (Muljady, Posner, Quirk 1966) the adsorptive isotherms were determined in dependence both on the concentration of phosphates and on the pH (3–10). It was shown that the isotherms are the results of at least three types of energetically differing adsorption sites (I, II, III) and of different reactivities to phosphates. For the regions I and II the number of adsorption sites increases with a lowering of the pH. It may be assumed that the zones I and II are placed at the edges and corners of crystals (also in disturbed crystals), whereas zone III conforms to certain parts of the surface of crystals. For zones I and II Langmuir's isotherm is valid, and zone III is linearly dependent.

Zone I is characterized by a very high activity with phosphates, its bonding energy is the highest of all mentioned zones, and the adsorption places become active already at very low concentration of phosphate ($< 10^{-4}$ M). Zone III shows the lowest reactivity to phosphates and applies for medium and high concentrations (10^{-3} – 10^{-1} M). In all three zones the adsorbed phosphate is obviously reversible with regard to the pH, and that within a range of pH 5–9.

References

- DE S. K., 1960, A study on the adsorptive behaviour of montmorillonite and kaolinite clays with phosphates at different pH values. Proc. Nat. Acad. Sci. India, A 29: 234–237.

- DU PLESSIS S. F., DU BURGER R. T., 1966, Phosphate fixation studies on two sandy soils of the Orange Free State region. L. Afr. J. Agric. Sci. 9 : 117-126.
- GINZBURG K. E., 1953, Pogláščení fosfora některými hlinitými minerály v závislosti od rozměru i vřemenu vzáimodejstvija. Počvovedenije 7 : 43-51.
- HUDCOVÁ O., 1968, Výzkum sorpce fosforu minerálními vysokodispersními složkami půdy. Kandidátská práce. (Investigation of phosphorus sorption by mineral high dispersion soil components). ÚVRÚV Ruzyně.
- , 1968, Poutání fosforu jílovými minerály (montmorillonit, kaolinit). I. Vliv koncentrace roztoku fosfátu a doby trvání kontaktu. (Bonding of phosphorus by clay minerals. I. The influence of the concentration of the phosphate solution and of the length of time of the contact). Rostl. výr. 7 : 679-686.
- MILLER R. J., 1968, Eletron micrographs of acid-edge attack of kaolinite. Soil Sci., 105, 3 : 166-171.
- MULJADI D., POSNER A. M., QUIRK J. P., 1966, The mechanism of phosphate adsorption by kaolinite, gibbsite, pseudoboehmite. Part I. The isotherms and the effect of pH on adsorption. Soil Sci. 17, 2 : 212-229.
- PIRKL J., NOVOZÁMSKÝ I., 1965, Chování kyseliny fosforečné v půdě dodané v různých průmyslových hnojivech a její využití rostlinou. (The behaviour of phosphoric acid in the soil supplied in various synthetic fertilizers and their conversion by plants). A concluding report. ÚVRÚV Ruzyně.

Došlo dne 30. 10. 1968

HUDCOVÁ O., KOVÁŘOVÁ B. *Studium sorpce fosfátů jílovými minerály. II. Vliv reakce (pH)*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 971-976, 1969.

Práce navazuje na předchozí pojednání zaměřené na studium vlivu koncentrace roztoku fosfátu (KH_2PO_4) a doby trvání kontaktu na průběh a velikost vazby fosfátů frakcí částic menších než 0,001 mm jílových minerálů. V závislosti na pH systému pro uvedené jílové minerály byla potvrzena korelace mezi stoupajícím pH rovnovážného roztoku a klesajícím poutáním fosfátů, přičemž výrazná maxima sorpce byla u montmorillonitu při pH 2,5-3,5 a kaolinitu při pH 3,0. V tomto rozmezí docházelo též k maximálnímu posunu pH vzhledem k výchozímu roztoku, kdy zřejmě do popředí vystupuje zvýšení aktivity železa a hliníku, které při těchto pH mohou tvořit málo disociované sloučeniny s fosfátem. Při vyšším pH dochází k prudkému poklesu sorpce fosfátů, který se prakticky zastavuje u kaolinitu při pH 5 a u montmorillonitu při pH 6.

jílové minerály; poutání fosforu

ГУДЦОВА О., КОВАРЖОВА Б. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Институт почвоведения, Прага-Рузыне). Изучение сорбции фосфатов илстыми минералами. II. Влияние реакции (pH). Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 971-976, 1969.

Данная статья является продолжением работы, направленной на изучение влияния концентрации раствора фосфата (KH_2PO_4) и продолжительности контакта, на процесс и размер связи фосфатов фракции частиц меньших 0,001 мм илстых минералов. В зависимости от pH системы для приведенных илстых минералов была подтверждена корреляция между возрастающим pH равновесного раствора и уменьшающейся связью фосфатов, причем явный максимум сорбции наблюдался у монтмориллонита при pH 2,5-3,5 и каолинита при pH 3,0. В этом диапазоне также происходило максимальное перемещение pH по отношению к исходному раствору, когда, очевидно, повышение активности железа и алюминия ставится на первое место, которые при этих pH могут образовывать мало диссоциированные соединения с фосфатом. При более высоком pH происходит резкое понижение сорбции фосфатов, которое практически останавливается у каолинита при pH 5 и у монтмориллонита при pH 6.

илстые минералы; связывание фосфора

HUDCOVÁ O., KOVÁŘOVÁ B. (Forschungsinstitute für pflanzliche Produktion, Institut Praha-Ruzyně). *Studium der Phosphatsorption durch Tonmineralien. I. Einfluß der Reaktion (pH)*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 971-976, 1969.

Die Arbeit knüpft an die vorhergehende auf das Studium des Einflusses der Phosphatlösungskonzentration (KH_2PO_4) ausgerichtete Verhandlung und der Zeitdauer

des Kontaktes auf den Verlauf und auf die Größe der Fraktionsphosphatbindung bei Partikeln kleiner als 0,001 mm Tonmineralien an. In Abhängigkeit vom pH-System für die angeführten Tonmineralien wurde die Korrelation zwischen dem ansteigenden pH der gleichwertigen Lösung und der herabsinkenden Phosphatbindung bestätigt, wobei ausdrucksvolle Sorptionsmaxima bei Montmorillonit bei pH 2,5–3,5 und Kaolinit bei pH 3,0 waren. In diesem Bereich kam es auch zu einer maximalen Verschiebung des pH mit Rücksicht auf die Ausgangslösung, wo scheinbar die Erhöhung der Aktivität von Eisen und Aluminium, die bei diesen pH wenig dissoziierte Verbindungen mit Phosphat bilden können, in den Vordergrund tritt. Bei einem höheren pH kommt es zu einer heftigen Herabsetzung der Phosphatsorption, die praktisch beim Kaolinit bei pH 5 und beim Montmorillonit bei pH 6 anhält.

Tonmineralien; Phosphorbindung

Adresa autorek:

Ing. Olga Hudcová, Božena Kovářová, Výzkumné ústavy rostlinné výroby,
Ústav půdoznalecký, Praha-Ružyně

VÝZKUM VYUŽITÍ ROTAČNÍHO NÁŘADÍ PŘI PĚSTOVÁNÍ BRAMBOR NA TĚŽŠÍCH PŮDÁCH

J. DANIEL, A. ŠPIČKA

(Prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., odpovědný řešitel a metodický vedoucí)

DANIEL J., ŠPIČKA A. (Research Institute of Potato Growing, Havlíčkův Brod, Institute of Scientific Farming Systems, Praha). *Investigation of the Application of Rotary Equipment in Potato Growing on Heavier Soils*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 977–984, 1969.

Rotary implements proved advantageous in potato growing chiefly on heavier soils. The rotavator made possible a suitable preparation of the soil before planting in a single application because of its loosening and crumbling effects. The rotary planter did not prove sufficiently suitable and would require further improvement of construction. The rotary ridger proved more suitable for weed killing and for the loosening of heavier soils. Application of weed controlling herbicides and of the rotary ridger to heavier soils contributed to a lowering of the number of cultivation measures and to an increasing of yields.

potatoes; soil preparation; planting; cultivation; weeds; yields; rotary implements

Príznivý výsledok agrotechnických opatrení pri pěstování brambor záleží na kvalitě a stavu zpracované půdy, na volbě vhodného prostředku a na technologickém sledu jednotlivých prací. V tomto smyslu chápaná agrotechnická opatření jsou vedle hnojení a správně provedené ochrany (zejména proti plísni) velmi důležitým předpokladem vysokých výnosů brambor.

V těžších půdách s méně vhodnými fyzikálními vlastnostmi půdy jsou kladeny na agrotechnické zásahy zvýšené požadavky, jimž mnohdy nevyhovuje tradiční nářadí. Proto se přikročilo v ČSSR i v některých dalších státech s vyspělým zemědělstvím k výzkumu nářadí s aktivními pracovními orgány, které intenzivně propracovávají půdu a podstatně více ji prokypřují.

Náš výzkum navazující na dosažené zahraniční výsledky (1961, 1962) a publikované poznatky ze zkoušek anglického rotačního nářadí (Scotish Station-Programme of work 1946–1967) sledoval nejen vliv rotačního nářadí na změny podílu a velikosti hrud při sklizni, ale i na kvantitativní ovlivnění výnosů a fyzikálních vlastností půdy, plevelohubnou účinnost aj. Pozornost byla soustředěna především na obtížněji obdělavatelné, těžší půdy.

METODIKA

Pokusy zakládané zčásti v blokovém uspořádání (stanice VÚB Valečov) a zčásti metodou dlouhých dílců (na pracovištích Ústavu pro vědeckou soustavu hospodaření v působnosti Oblastních stanic Velké Meziříčí – pokusné místo Velká Bíteš, Poprad – pokusné místo Matejovce, Trutnov – pokusné místo Broumov, Litomyšl – pokusné místo Chotěboř, Liptovský Hrádok – pokusné místo Turčianské Teplice, Klatovy – pokusné místo Klatovy) byly umístěny v rozdílných klimatických a půdních podmínkách bramborářské oblasti převážně na těžších půdách, s výjimkou Valečova (půda písčitohlinitá). Pokusy byly konány v letech 1965–1967. Byly podrobně sledovány ve vegetaci a dále zjišťována nejen kypřící, ale i plevelohubná činnost použitého nářadí. Při přípravě půdy byly porovnávány kultivátor

v agregaci s branami a rotavátor. Při sázení v letech 1965 a 1966 normální a rotační sázeč. Po celé pokusné období byl v kultivaci používán normální i rotační hrobkovač. Bez herbicidů bylo provedeno 5–6, při použití herbicidů 3 kultivační zásahy.

Kromě zkoušeného nářadí — rotavátoru, rotačního sázeče a rotačního hrobkovače a příslušného pasivního nářadí byly rovněž použity vedle mechanické kultivace i herbicidy (Camparol 2,5 kg/ha nebo ekvivalentní dávka směsi Simazinu a Gesagardu), aby mohly být porovnány vliv a význam nového nářadí i herbicidů při snižování počtu mechanických zásahů při kultivaci v těžších půdách. Výnosy byly zjišťovány u přesných pokusů sklizní celých dílců, u ostatních pokusů odběrem minimálně šesti sklizňových parcelek (o výměře 10 m²) a hodnoceny analýzou variancí.

VÝSLEDKY

Tříleté pokusné období charakterizované rozdílným průběhem srážek a teploty během vegetačního a zejména kultivačního období v jednotlivých letech (tabulka I) se ukázalo dostatečným pro potvrzení míry výhodnosti jednotlivých druhů zkoušeného nářadí. Zkoušené nářadí pracovalo tedy za poměrně velmi rozdílných vlhkostních podmínek, přičemž z hlediska provozních předností se projevil nejlépe rotační hrobkovač při práci za zvýšené vlhkosti půdy v r. 1965 (v kultivačním období průměrná vlhkost 16,7 % proti roku 1966 11,9 %, proti roku 1967 10,9 %).

Rotavátor použitý k jednorázové přípravě půdy těsně před sázením se projevil jednoznačně vyšším kypřícím účinkem proti kultivátoru, což se ve zvýšeně vlhkém r. 1965 projevilo v příznivé tendenci ovlivnění výšky rostlin. Tato tendence byla potvrzena v r. 1966, avšak v r. 1967 potvrzena nebyla.

V důsledku vysokého stupně prokypření docházelo zejména při zhoršených povětrnostních podmínkách k většímu zaplevelení jednoletými dvouděložnými pleveli. Aby tento nepříznivý vliv byl likvidován, musela být následná odplevelovací opatření prováděna velmi pečlivě.

Výhodnost použití rotavátoru se projevila v příznivém ovlivnění výnosu pouze v těžší půdě s méně propustnou spodinou ve Velké Bíteši ve zvýšeně vlhkém r. 1965, kdy i přes zvýšenou zaplevelenost následná odplevelovací opatření umožnila příznivé uplatnění rotavátoru. Ve všech dalších sledovaných případech nebyly volbou druhu nářadí na přípravu půdy výnosy statisticky ovlivněny při nejednoznačných tendencích. Nejvyšší vzájemné výnosové vyrovnání u srovnávacího druhu nářadí bylo dosaženo na těžší půdě flyšového podkladu v Popradu. Ze souborného zhodnocení dosažených výsledků vyplývá, že rotavátor při náležité intenzitě odplevelovacích opatření sice výnos velmi málo ovlivní, ale jeho použití je výhodné z hlediska redukce počtu zásahů při přípravě půdy na jediný zásah těsně před sázením a tím možnosti včasné výsadby brambor i na půdách, kde z různých důvodů nemohlo být provedeno postupné prokypřování opakovaným kultivátorováním, anebo kde tradičním nářadím není zaručena potřebná kvalita přípravy.

Při sázení byly v r. 1965 a v r. 1966 porovnávány sázeče s pasivními a aktivními pracovními orgány (rotační sázeč — prototyp VÚZS Chodov u Prahy) a bylo zjištěno (tabulka V), že přesto, že dochází k podstatně vyššímu prokypření zejména boků řádků při práci rotačního sázeče, je při projevu většího zaplevelení výnos jeho použitím statisticky významně neovlivněn, takže při nižším výkonu a větších nákladech na opravy a odpisy je jeho použití při současné technologii a použitím konstrukčním řešení ekonomicky nevýhodné.

I. Průběh srážek a teplot ve vegetačním období let 1965—1967 na vybraných pokusných místech. — Precipitations and temperatures in the vegetation period of the years 1965—1967 at some experimental sites

Místo	Ukazatel	Rok	Měsíc						Celkem za vegetační období
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Velká Bíteš	srážky v mm	1965	67,4	129,3	130,4	91,3	76,8	40,5	535,7
		1966	42,2	28,2	86,0	104,0	68,7	28,0	357,0
		1967	40,0	78,0	73,0	54,4	76,0	101,0	422,0
	víceletý průměr teploty °C		48,0	62,0	77,0	87,0	74,0	47,0	395,0
		1965	4,5	10,4	15,7	16,4	14,2	13,2	10,7
		1966	6,8	12,3	15,7	17,1	17,1	13,2	13,7
		1967	7,0	13,2	14,9	18,7	16,9	16,8	14,6
			7,0	12,6	15,7	17,7	16,7	12,8	13,8
Valečov	srážky v mm	1966	50,0	62,8	93,3	132,7	134,8	19,1	492,7
		1967	39,1	104,0	88,6	62,9	37,4	103,0	435,0
	víceletý průměr teploty °C		48,4	70,0	94,1	95,5	91,7	43,9	443,6
		1966	8,3	11,7	16,9	16,2	15,4	12,9	13,6
		1967	6,9	13,1	15,0	17,4	15,6	14,0	13,7
			7,5	11,3	14,8	15,7	14,6	13,0	12,8
	víceletý průměr								
Poprad	srážky v mm	1966	50,1	77,7	70,8	112,8	85,8	58,0	455,2
		1967	49,1	48,8	110,3	33,7	23,1	39,2	304,2
	víceletý průměr teploty °C		33,0	39,0	72,0	80,0	88,0	75,0	387,0
		1966	7,9	11,4	14,0	15,4	14,2	9,6	12,1
		1967	5,6	11,4	13,7	17,0	15,0	13,4	12,7
			5,7	11,2	14,1	16,3	15,2	12,1	12,4
	víceletý průměr								

II. Výška rostlin v cm a podíl hroud po zásahu. — Height of plants in cm and proportion of clods after application

Pokusné místo	Rok	Výška v cm		% podíl hroud	
		kultivátor	rotavátor	kultivátor	rotavátor
Velká Bíteš	1965	15,5	16,8	25,5	19,4
	1966	42,8	45,2	×	×
Valečov	1966	21,36	29,84	31,4	24,2
	1967	47,6	47,0	12,1	7,7

III. Vliv nářadí použitého při přípravě půdy na zaplevelení. — The influence of implements applied in the soil preparation on weed occurrence

Pokusné místo	Rok	Váha zelené hmoty plevelů (g/m ²)	
		kultivátor	rotavátor
Velká Bíteš	1965	23,4	29,1
	1966	11,5	12,1
	1967	20,8	33,8
Valečov	1966	48,6	43,8
	1967	4,4	9,1
Poprad	1966	44,8	53,4
	1967	30,6	27,0

I. Dosažené výnosy při použití různého druhu nářadí na přípravu půdy. — Yields obtained with the application of different kinds of implements for soil preparation

Pokusné místo	Rok	Kultivátor q/ha	Rotavátor q/ha	Stat. průkaznost při	
				P 0,05	P 0,01
Velká Bíteš	1965	271,50	290,80	18,16	24,10
	1966	214,00	236,00	44,80	59,20
	1967	384,60	393,50	27,38	36,36
Průměr	1965—1967	290,03	306,74		
Valečov	1966	381,06	371,02	19,77	29,32
	1967	306,98	298,59	46,55	63,36
Průměr	1966—1967	344,02	334,80		
Poprad	1966	213,32	216,05	výsledky statisticky neprůkazné	
	1967	128,10	125,35		
Průměr	1966—1967	170,71	170,70		

Proti normálnímu hrobkovači působil rotační hrobkovač lépe na hubení plevelů (zejména v abnormálně vlhkém a plevelném roce 1965). Současně bylo potvrzeno, že rozdílnost v působení na plevele je u zkoušeného nářadí tím vyšší, čím nepříznivější je stav půdy, na níž pracuje. Kvalitu kypření i plevelohubného účinku ovlivňuje především momentální stav půdní vlhkosti (v roce 1965 a 1967 byla zejména při plečkování velmi vysoká). Při příznivém průběhu povětrnosti a tudíž velmi dobrých podmínkách pro zpracování půdy byl v r. 1966 dosažen při použití obou druhů nářadí dobrý fyzikální stav půdy a vzájemné rozdíly v působení na plevele nebyly již tak výrazné.

Vysoká plevelohubná účinnost a vyšší kypřicí účinnost rotačního hrobkovače proti normálnímu hrobkovači se projevila nejpriznivěji ve výnosech na těžších, bezšterkovitých půdách (viz Velká Bíteš) na ortorule, zejména za kultivace při méně příznivých podmínkách. Na lehčích půdách se přednosti rotačního nářadí neprojevily na výnosu.

V. Vliv druhů sázečů na kypření půdy, hubení plevelů a výnos. — The influence of the kinds of planters on soil loosening, weed controlling, and yields

	Podíl hrud v %	Zaplevelení v g/m ²	Dosažený výnos v q/ha	Stat. průkaznost při	
				P 0,05	P 0,01
Velká Bíteš 1965					
Normální sázeč	51,55	18,6	286,0	18,16	24,10
Rotační sázeč	33,95	29,0	276,30		
Velká Bíteš 1966					
Normální sázeč	×	11,8	224,0	44,81	59,22
Rotační sázeč	×	11,8	225,00		
Valečov 1966					
Normální sázeč	33,6	17,0	371,77	19,77	29,32
Rotační sázeč	37,2	25,8	380,31		

VI. Vliv druhů hrobkovačů použitých při kultivaci na kypření půdy, hubení plevelů a výnos na lehčí a těžší půdě v r. 1965—1967. — The influence of kinds of ridgers used in cultivation on the loosening of the soil, on weed controlling, and on yields on lighter and heavier soils in the years 1965—1967

Náradí Rok	V. Bíteš — těžší půda na krystaliniku				Valečov — lehčí půda na krystaliniku				Poprad — těžší půda na flyši	
	podíl hrud	uleh- lost	zaple- velení	výnos	podíl hrud	uleh- lost	zaple- velení	výnos	zaple- velení	výnos
Normální hrobkovač										
1965	55,8	7,1	45,8	270,2	×	×	×	×	×	×
1966	×	×	21,9	228,0	30,0	6,7	12,8	368,6	93,3	213,1
1967	×	×	42,6	375,2	5,0	2,0	8,4	302,8	22,4	123,2
Ø 1965—1967	×	×	36,8	291,1	17,5	4,4	10,6	335,7	57,8	168,1
Rotační hrobkovač										
1965	47,8	6,0	6,7	293,1	×	×	×	×	×	×
1966	×	×	7,6	221,0	21,8	5,6	14,1	377,1	76,2	216,3
1967	×	×	11,9	402,9	3,7	2,1	11,5	302,8	18,4	130,3
Ø 1965—1967	×	×	8,7	305,3	12,7	3,8	12,8	339,9	47,3	173,3

Statistické difference výnosu:

		Velká Bíteš	Valečov
1965	P 0,05	18,16	×
	P 0,01	24,10	×
1966	P 0,05	44,81	19,77
	P 0,01	59,22	29,32
1967	P 0,05	27,38	46,55
	P 0,01	36,36	63,36

Technologie	Rok	Těžší půda na krystaliniku (Bíteš)		Těžší půda na flyši (Poprad)		Lehčí půda na krystaliniku (Valečov)	
		plevele g/m ²	výnos hlíz q/ha	plevele g/m ²	výnos hlíz q/ha	plevele g/m ²	výnos hlíz q/ha
A) Tradiční hrobkovač							
Mech. kultivace bez herbicidů	1966	218,2	226,0	75,8	213,3	×	×
	1967	61,9	381,2	61,9	106,2	12,9	287,8
Omez. mech. kult. s herbicidy	1966	16,8	228,2	24,5	212,8	73,6	368,7
	1967	23,3	369,2	23,3	140,2	4,0	317,8
B) Rotační hrobkovač							
Mech. kult. bez herbicidů	1966	85,8	225,5	74,5	215,2	83,8	382,4
	1967	16,1	406,2	16,1	121,6	19,4	296,2
Omez. mech. kult. s herbicidy	1966	8,1	221,0	21,5	217,3	59,1	377,1
	1967	7,6	399,6	7,6	139,0	3,5	309,4

Výsledky bylo potvrzeno, že je možno i v těžších půdách podstatně snížit počet kultivačních zásahů, aniž by tím byl nepříznivě ovlivněn výnos. Tehdy je však nutné při současné preemergentní aplikaci herbicidů použít rotační hrobkovač, jehož zvýšená kypřicí účinnost umožní snížit počet kultivačních zásahů ze 6—7 na 3, aniž by tím byl negativně ovlivněn výnos. Pokud se týče plevelohubné účinnosti, byly zjištěny v průběhu let i v rámci jednotlivých pokusných míst rozdíly v podílu herbicidů a rotačního hrobkovače. Zatímco na Valečově a v Popradě se lépe uplatnily herbicidy, ve Velké Bíteši byl podíl herbicidů a rotačního hrobkovače takřka rovnocenný.

ZÁVĚRY

Z výsledků výzkumu vyplývá, že i při vyšších provozních nákladech a náročnosti je rotační technologie na těžších, obtížněji obdělavatelých půdách výhodná a projeví se v příznivém ovlivnění výnosu, zejména při použití rotačního hrobkovače, což umožňuje i snížit podstatně počet kultivačních zásahů, aniž by tím byly zhoršeny pěstelské podmínky (při současném použití herbicidů).

Zkoušené nářadí se uplatnilo takto:

Rotavátor: při vysoké kypřicí a drobicí účinnosti je možno provést přípravu půdy jediným zásahem, avšak je nutno ihned sázet, aby výhody jeho použití nebyly setřeny případným nežádoucím převlhčením. Při jeho použití je třeba zintenzívnit následná odplevelující opatření. Za těchto podmínek nebyly jeho použitím výnosy nepříznivě ovlivněny.

Rotační sázeč: zkoušený prototyp nepotvrdil pěstitelskou výhodnost. Jevilo se účelné, aby se změnou konstrukčního řešení umožnilo perspektivní využití rotačního sázeče při minimalizaci prací spojených s obděláváním půdy.

Rotační hrobkovač: projevil se v těžších půdách výhodně, a to proto, že proti tradičnímu nářadí vykazoval podstatně vyšší plevelohubnou účinnost. Svým vlivem na fyzikální vlastnosti půdy se projevil rovněž velmi výrazně, přičemž výhodnost tohoto vlivu byla potvrzena pouze v těžších půdách. O míře výhodnosti rozhodovaly podmínky pro plevelohubnou i kypřicí funkci použitého nářadí, které jsou značně ovlivňovány průběhem počasí v kultivačním období brambor.

Pro zajištění maximální upotřebitelnosti se jeví žádoucí taková konstrukční úprava, která umožní víceúčelové a rentabilnější využití.

Použití herbicidů se ukázalo i v těžších půdních podmínkách z hlediska hubení plevelů jako významné. Je-li účelně skloubená aplikace herbicidů s použitím rotačního hrobkovače, je možno dosáhnout stejných nebo lepších výnosových výsledků při sníženém počtu kultivačních zásahů a současně aplikaci herbicidů než při plné mechanické kultivaci.

Literatura

- ANONYM, 1962, A Power ridger for row-crop work. *Power Farming*, 71, 1 : 15.
ANONYM, 1961, Commentary. *Farm. Mech.* 13, 143 : 230.
ANONYM, 1962, Farmer and Stockbreeder, 76, 3784 : 66.
ANONYM, 1964, Practical Power Farming, 4 : 18.
DANIEL J., ČEŠKA M., SURMANN J., 1965, Zpráva o průběhu a výsledcích polo-provozního pokusu s rotačním nářadím při pěstování brambor v těžších půdách na státním statku Velká Bíteš. VÚB H. Brod, ÚVSH V. Meziříčí, VÚZS Chodov.
DANIEL J., 1966, Vliv použité technologie na výnos brambor. Sborník ÚVTI — souhrn referátů a diskusních příspěvků přednesených na semináři „Vliv traktorů a zemědělských strojů na úrodnost půdy“. Praha, duben.
DANIEL J., JUN J., 1967, Kartoffellegen und Kultivation einschließlich der Herbizidanwendung. Wissenschaftlich-technische Fachtagung „Agrotechnik im Kartoffelbau“ am 13.—14. März 1967 in Rostock. Kammer der Technik der DDR, Fachverband Land- und Forsttechnik.
HAVELEC S., 1964, Perspektivy použití rotačních pracovních orgánů strojů pro přípravu půdy a kultivaci. *Zemědělská technika*, 10 (37), 4 : 231-244.
DANIEL J., MUSIL J., JUN J., 1967, Cestovní zpráva ze služební cesty do NDR za účelem účasti na Mezinárodním sympoziu o agrotechnice brambor, pořádané „Kammer der Technik FV Land- und Forsttechnik“ a konané v Rostocku ve dnech 13.—14. března.
HRUŠKA L., DANIEL J., 1967, Nové možnosti v kultivaci brambor. Za vysokou úrodu 4.
SCOTISH Station-Programme of work 1946—1967. National Institute of Agricultural Engineering.
ZEMAN F., MEJSTŘÍK, CIGANÍK, 1967, Cestovní zpráva ze služební cesty do Skotska, Severního Irska a Anglie a republiky Irské ve dnech 1.—10. 10.

Došlo dne 26. 8. 1968

DANIEL J., ŠPÍČKA A. *Výzkum využití rotačního nářadí při pěstování brambor na těžších půdách.* Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 977—984, 1969.

Rotační nářadí se uplatnilo při pěstování brambor hlavně v těžších půdách. Rotační kypřič (rotavátor) umožňoval vhodnou přípravu půdy před sadbou jedním zásahem pro příznivé kypřicí a drobicí účinky. Rotační sázeč z pěstitelských hledisek neprojevil dostatečnou vhodnost a vyžadoval by další konstrukční zlepšení. Rotační hrobkovač vykazoval zvýšenou plevelohubnou vhodnost i zlepšení pro-

kypření těžší půdy v hrůbcích. Aplikace plevelohubných herbicidů s rotačním hrůbkovačem přispěla v těžších půdách ke snížení kultivačních zásahů s případným zvýšením výnosů.

brambory; příprava půdy; sázení; kultivace; plevele; výnosy; rotační nářadí

ДАНИЕЛ Я.,* ШПИЧКА А.** (Научно-исследовательский институт картофелеводства, Гавличкув Брод,* Институт научной системы ведения хозяйства, Прага**). Исследование применения ротационного орудия при возделывании картофеля на тяжелых почвах. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 977-984, 1969.

Ротационные орудия применялись при возделывании картофеля главным образом на тяжелых почвах. Ротационный рыхлитель (ротаватор) хорошо обрабатывал почву до посадки в один прием, получая таким образом удовлетворительное рыхлительное измельчающее действие. Ротационная картофелесажалка с точки зрения возделывания картофеля оказалась не совсем пригодной и потребовала бы дальнейшего конструктивного ее усовершенствования. Ротационный окучник хорошо уничтожал сорняки и аэрировал тяжелую почву в бороздах. Применение гербицидов вместе с ротационным окучником на тяжелых почвах сократило число культиваций и несколько повысило урожай.

картофель; подготовка почвы; посадка; культивация; сорняки; урожай; ротационные орудия

Adresy autorů:

Ing. Jaroslav Daniel, CSc., Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod,
Ing. Alois Špička, Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření, Praha 1, Těšnov 65

VLIV VYSOKÝCH DÁVEK HNOJIV NA ZMĚNY ZÁSObY ŽIVIN V PŮDNÍM PROFILU

N. PETŘÍČKOVÁ

PETŘÍČKOVÁ N. (University of Agriculture, Brno). *The Influence of Large Doses of Fertilizers on Changes of the Nutrient Supplies in the Soil Profile*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 985–992, 1969.

In the soil profile in a downward direction nutrients decrease both in available and total form. The influence of fertilization decreases with the depth of the soil profile. Organic and mineral fertilization increases the total supply of P_2O_5 to a depth of 40–60 cm, the supply of total potash is not markedly influenced by fertilization. Available P_2O_5 shows an increase of the supply in the whole profile to a depth of 40–60 cm. An only negligible increasing of the supply of available K_2O in a depth of 40–60 cm removes the possibility of more considerable losses by the washing out of nutrients under the given soil conditions. The percentage of the share of available nutrients of their total content increases, due to fertilization, to a depth of 40–60 cm.

fertilization; soil; nutrients in the soil; changes of nutrients supply

Otázkou agrochemických změn v půdě při dlouhodobém dodávání minerálních a organických hnojiv se zabývala řada autorů, většinou však pouze sledováním živin v ornici. Tato práce si klade za cíl přispět k objasnění některých otázek, týkajících se změn v zásobě živin při vysoké intenzitě hnojení i ve větších hloubkách půdního profilu, a to živin přístupných rostlinám i celkových.

Stav živin v půdě při hnojení sledují práce Jelínka (1968), Škardy (1966), Žukova a Silajeva (1966) a jiných. Ve vztahu k výnosu hodnotí tuto otázku Baier (1963), Jelínek, Baier (1967) aj.

Obsáhlá rešeršní práce Zimové (1968) cituje výsledky mnoha autorů o vlivu jednotlivých povětrnostních faktorů na dynamiku živin v půdě. Stejným problémem při vysoké intenzitě hnojení se zabývá Petříčková (1966).

METODIKA

Sledování zásoby živin v půdních profilech bylo prováděno v letech 1962–1966 v Ivanovicích na Hané a v Pohořelcích na dlouhodobých hnojařských pokusech, založených v r. 1957 (Jelínek 1965, Jelínek, Baier 1967). Pro hodnocení jsme vybrali z rozsáhlých pokusů tři výživářsky výrazné kombinace, a to 021 – absolutně nehnojeno, 011 – v rámci osevního postupu organicky hnojeno u okopanin dávkou 350 q/ha, 014 – plně minerálně (cca 210 kg č. ž. NPK/ha) a organicky hnojená kombinace.

Při sklizni jsme odebírali půdní vzorky ve vrstvách 0–20, 20–30, 30–40 a 40 až 60 cm, ve kterých jsme zjišťovali zásobu celkových a přístupných živin P_2O_5 a K_2O . Celkovou zásobu živin jsme stanovili 20% výluhem HCl, přístupnou P_2O_5 Egnerem, K_2O Schachtschabelem.

HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Zatímco pozemek v Pohořelcích je půdně vyrovnaný, jsme nuceni pokus v Ivanovicích na H. rozdělit na dvě poloviny, v podstatě na řady pokusných honů I–V a VI–X. Toto rozdělení je dáno řadou faktorů, mezi nimi především historií pokusného místa. Před založením pokusu byl pozemek rozdělen

Hloubka půdní vrstvy v cm	Označení genet. horizontu	Popis genetických horizontů
0 — 27	Hor	šedohnědá, hlinitá až jílovitohlinitá, porušená struktura, kyprá, vlhká, zřetelně přechází
27 — 40	H	zhutnělá, deskovité podbrázdí, fyzikálně nepříznivé, zřetelně přechází
40 — 62	H(i)	tmavě šedohnědá hlinitá až jílovitohlinitá, krupnatě rozpadavá, vlhká, slabé povlaky organických koloidů, dešťovky, ulehlá, postupně přechází
62 — 82	(h)i	táž se střídá s hnědožlutou, hlinitá až těžší hlinitá, struktura krupnatá, ostře ohraničená, dešťovky, vlahá, ulehlá, velmi zřetelné koloidní povlaky, postupně přechází
82 — 97	(i)P	hnědožlutá, illim. doznívá, hlinitá, bezstrukturní, vlahá, ulehlá, postupně přechází
97 — 109	P	odvápněná spraš, tmavě žlutá, bezstrukturní, vlahá, celkem zřetelně přechází
109 — 160	P Ca	plavožlutá, hlinitá, vápnitá spraš s pseudomyceliemi

Hloubka půdní vrstvy v cm	Označení genet. horizontu	Popis genetických horizontů
0 — 31	Hor	jílovitohlinitá, šedohnědá, porušená struktura, kyprá, vlhká, podbrázdí jen zcela slabě vyvinuté, postupně přechází
31 — 50	H (i)	jílovitohlinitá, táž tmavší, krupnatá, ostře ohraničená, otvory po dešťovkách, ulehlá, slabé koloidní povlaky, slabě oživená, postupně přechází
50 — 61	h i	hlinitá až jílovitohlinitá, táž střídající se s hnědožlutou, krupnatě rozpadavá, vlhká, ulehlá, koloidní povlaky dosti výrazné, postupně přechází
61 — 77	(i) P (Ca)	tmavě žlutá, jen slabě vápnitá, hlinitá spraš, illim. doznívá, plišňová eflorescence CaCO_3 , vlahá, postupně přechází
77 — 160	P Ca	plavožlutá, hlinitá, vápnitá spraš s pseudomyceliemi

na dva hony — na jednom z nich byla převážně pěstována cukrovka (nyní pokusné hony I—V), na druhém byly častěji zařazovány jetelotrávy (hony VI—X). Půdní sondáž prokázala na pozemku v řadě honů I—V mezi 27—40 cm zhutnělejší podbrzdí s méně příznivými fyzikálními vlastnostmi půdy. Jako doklad uvádíme morfologickou a stratigrafickou charakteristiku půdních profilů obou řad honů.

Další významný rozdíl zjišťujeme v obsahu přístupné P_2O_5 , která v průměru kombinací a pokusných let činí na honech I—V 12,5 mg/100 g půdy, zatímco na honech VI—X 19,8 mg/100 g půdy.

Ve stejném srovnání K_2O nejsou tak výrazné rozdíly, hony I—V mají průměrný obsah přístupné K_2O 16,45 mg/100 g, hony VI—X 17,09 mg/100 g půdy. Zjištěný rozdíl hladiny P_2O_5 je statisticky velmi významný, a to ve všech letech a na všech kombinacích pokusu v uvedeném rozdělení honů. Jedním z dalších srovnání je rozdílný obsah dusíku stanoveného inkubační metodou (K o p p o v á - B a i e r 1963) na podzim 1958, kdy bylo zjištěno na honech I—V 43,78 mg/100 g půdy a na honech VI—X 37,84 mg/100 g půdy dusíku. Uvedeným zásobám živin v půdě odpovídají i rozdíly v dosahovaných výnosech plodin. V průměru pokusných let a kombinací hnojení jsme získali v přepočtu na obilní jednotky na honech I—V 61,23 OJ/ha a na honech VI—X 59,30 OJ/ha. Ještě výrazněji vyzní rozdíl mezi výnosovou úrovní a obsahem dusíku stanoveným inkubační metodou na kombinaci hnojení pouze PK v jednom roce pokusu, kdy nižšímu obsahu dusíku odpovídá výnos 54,28 OJ/ha, vyššímu pak výnos 62,65 OJ/ha. Na základě všech těchto zjištění jsme nuceni vztahy mezi hnojením a zásobou živin v profilech na pracovišti Ivanovice na Hané rozdělit do dvou částí, v podstatě podle 2 řad honů pokusu.

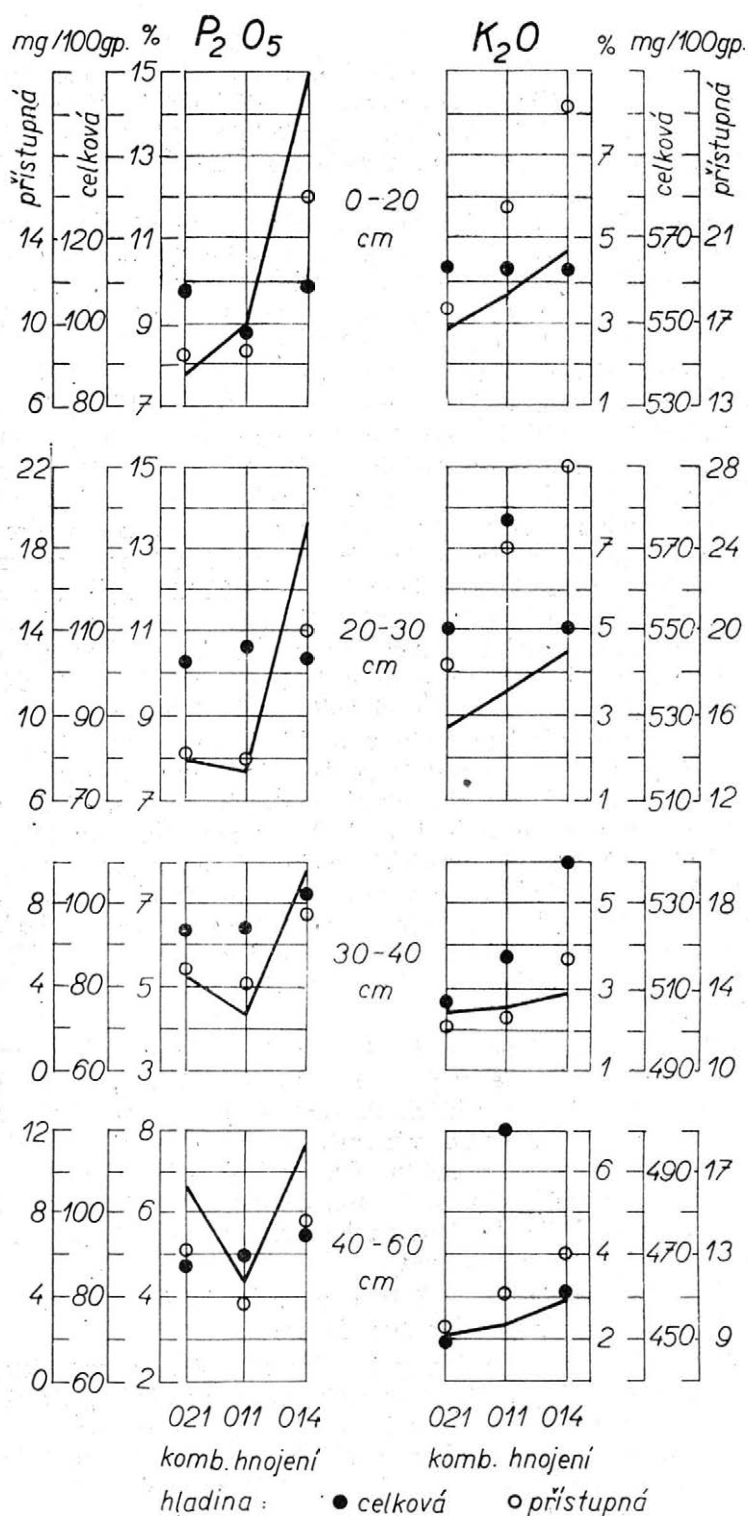
Celkově značně široký experimentální materiál z obou sledovaných pokusných míst je shrnut v grafech 1 a 2. V prvním jsou uvedeny výsledky z Pohořelic, druhý představuje grafické vyjádření stavu živin na pracovišti v Ivanovicích. Křivkou vyjadřujeme v grafech % podíl přístupné živiny z jejího celkového obsahu. Bodově různými znaky jsou vyznačeny hodnoty průměrného obsahu přístupného a celkového množství živiny. V jednotlivých půdních vrstvách dochází k poklesu zásoby obou živin jak v celkové, tak i přístupné formě.

Intenzita hnojení ovlivňuje především zásobu přístupných živin v půdě. Uvedené se výrazně projevuje vyjádřením procentického podílu přístupných živin z jejich celkového obsahu v křivkách (graf č. 1 — pracoviště Pohořelice). Celková zásoba živin je hnojením výrazněji ovlivněna pouze u P_2O_5 , a to ve spodnějších vrstvách půdního profilu. Zde však dochází k poklesu přístupné P_2O_5 na kombinaci organicky hnojené proti nehnojené, což je pravděpodobně způsobeno vlivem organického hnojení na biologickou činnost půdy a vysokými výnosy, které odčerpávají živiny z půdy.

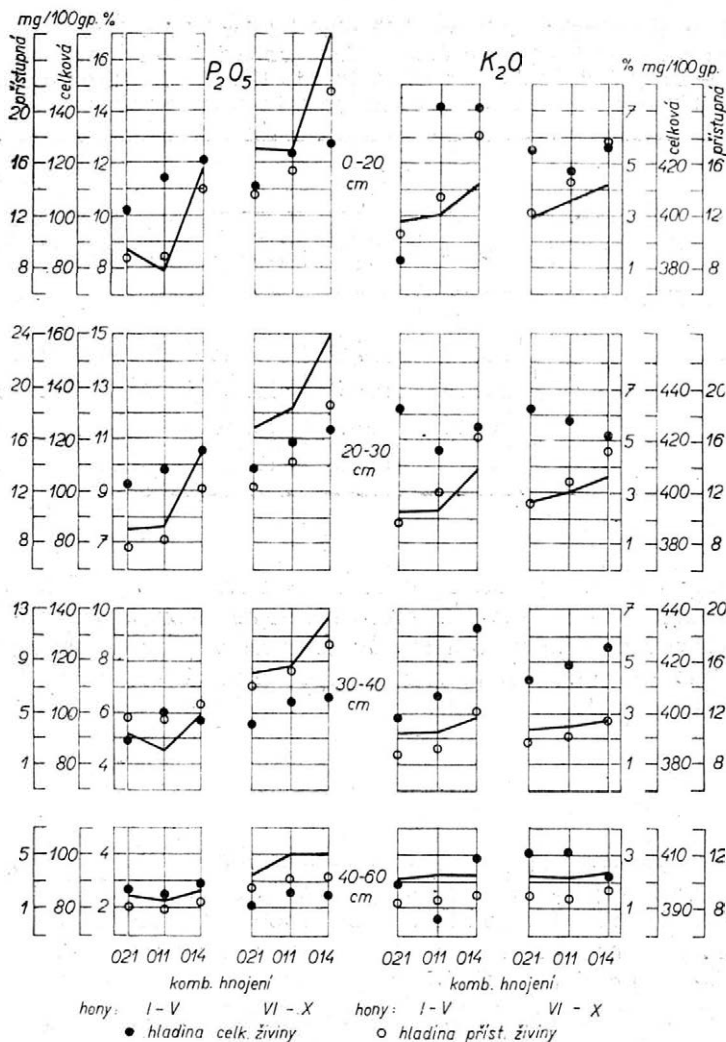
Zásoba celkového drasla se zvyšuje proti nehnojené kombinaci především na organicky hnojené variantě v hloubce 60 cm.

Obsah přístupné formy této živiny je výrazně vyšší na organicky hnojené a hlavně na kombinaci plně hnojené organicky i minerálně, přičemž však intenzita tohoto vlivu s hloubkou půdy klesá. Tento fakt považujeme za důkaz toho, že půda je schopna živinu udržet v hloubce do cca 50 cm, tedy v hlavní kořenové zóně rostlin, a že tedy nedochází ke ztrátám vyplavením.

Přibližně stejné je hodnocení stavu živin v půdě Ivanovic. V grafu 2 je výrazně patrný rozdíl v obou řadách honů, především v obsahu P_2O_5 . Celková zásoba této živiny je na řadě honů VI—X vyšší a působením organického i mi-



1. Hladina živin, % podíl přístupných živin z celkového obsahu, Pohořelice. — Nutrients level, percentage of available nutrients of the total content, Pohořelice



2. Hladina živin, % podíl přístupných živin z jejich celkového obsahu. Ivanovice na Hané - skupiny honů. — Nutrients level, percentage of available nutrients of their total content. Ivanovice na Hané — groups of fields

nerálního hnojení se zvyšuje až do hloubky 40 cm. Teprve vrstva 40–60 cm je na sledovaných variantách přibližně vyrovnaná na rozdíl od Pohořelic, kde je vliv hnojení patrný i v této vrstvě. Na podkladě pedologického rozboru půdy se domníváme, že jde pravděpodobně o vliv fyzikálně chemických a biologických pochodů ve vrchních vrstvách půdního profilu na silnější vazby.

Draslo v celkové i přístupné formě je zastoupeno v Ivanovických půdách v menším obsahu než v Pohořelicích, avšak se stejnou tendencí snižování jeho přístupné formy na nehnojených parcelách. Podobně jako u P_2O_5 dochází ve vrstvě 40–60 cm k vyrovnání hladiny drasla mezi jednotlivými kombinacemi hnojení. Relativní hodnoty zvýšení celkové i přístupné hladiny živin plným hnojením proti variantě nehnojené jsou vyznačeny v tabulce I v průměru obou pracovišť.

I. Relativní poměr obsahu živin v půdě plně hnojené kombinace ke kombinaci nehnojené (nehnojená = 100 %) v průměru obou pracovišť. — Relative ratio of nutrients content in the fully fertilized soil combination to the non-fertilized combination (non-fertilized = 100 per cent) in the average of both working sites

Kombinace, vrstvy půdy	P ₂ O ₅			K ₂ O		
	celková	přístupná	% podíl	celkové	přístupné	% podíl
014						
0–20 cm	114,34	159,24	139,22	103,88	154,06	148,42
20–30	111,86	155,53	139,01	98,08	147,19	150,20
30–40	109,72	140,48	127,99	104,89	123,44	117,60
40–60	105,95	124,48	117,24	99,73	109,41	109,68

Z tabulky I je patrný vzestup obsahu obou živin v obou formách až na celkový obsah K₂O, který zůstává proti nehnojené kombinaci přibližně stejný. Jasně vyniká vliv hnojení v horních půdních vrstvách a jeho postupné snižování směrem do hloubky půdního profilu, což potvrzuje dříve uváděné závěry o nesplavování živin.

DISKUSE

Z našich pokusů vyplývá vliv dlouhodobého hnojení na zvýšení zásoby přístupných živin v půdě. K podobným závěrům dochází Kudzin, Sucho-brus (1966), Žukova, Silajeva (1966), Ljubarskaja, Ševcova, Grišina, Bratěrskaja (1966), Petříčková (1966), Jelínek, Baier (1967), Jelínek (1967).

Ubývání živin směrem do hloubky 45 cm půdního profilu při dlouhodobém dodávání hnojiv dokazuje práce Kuzmenkova (1966), což podporuje naši domněnku o nesplavování živin v půdě. Tento výsledek potvrzuje dále Nelson, Uhland (1956), Cowie (1965). MacLean, Doyle (1963) zjišťuje vyluhované K₂O u půd se slabší sorpční kapacitou maximálně do hloubky 53 cm, u půd s dobrou sorpční kapacitou do hloubky 37 cm. Někteří autoři (Schmid 1961), (Brandt 1963) doporučují jednorázové dávky hnojiv — i draselných — pro tři plodiny a uvádějí výsledky pokusů, kde výnosy plodin byly při jednorázové dávce o něco vyšší nebo stejné jako při každoročním hnojení příslušnou dávkou těchto hnojiv, z čehož vyplývá, že nedošlo k vyplavení živin při jednorázové dávce. Stejně jsou závěry Baiera (1961).

Literatura

- BAIER J., 1961, Jak ekonomicky hnojit. Knihovnička 3. pětiletky 7; 16-19.
 —, 1963, K výzkumu vlivu intenzivních dávek průmyslových hnojiv v ČSSR. Rostlinná výroba, 9, 3-4 : 271-286.
 —, 1963, Vliv zásoby živin na výnosy obilovin. Kandidátská disertační práce. Archiv ÚVÚRV, Praha-Ruzyně.

- BRANDT J., 1963, Vorratsdüngung mit Thomasphosphat und Kali. Phosphorsäure, 23 : 255-294.
- COWIE G. A., 1965, Potash fertilizers, Agriculture, London, 62, 5 : 236-238.
- JELÍNEK K., 1965, Hnojení v kukuřičné výrobní oblasti. Závěrečná zpráva, archiv VSZA Hrušovany.
- , 1967, Hnojení a zásoba živin v půdě. Vědecké práce ÚVÚRV Praha-Ruzyně, 11 : 51-60.
- JELÍNEK K., BAIER J., 1967, Studium podmínek optimálního využití živin v řepařské oblasti Hané. Závěrečná zpráva, Archiv VSZA Hrušovany.
- KOPPOVÁ A., BAIER J., 1963, Ke stanovení dusíku v půdě inkubační metodou. Rostlinná výroba, 9 : 173-186.
- KUDZIN J. K., SUCHOBRUZ S. V., 1966, Vlivy 50-letního vněšení navoza o minerálních udobření na svojstva černozemnej počvy i produktivnost kultur sevooborota. Agrochimija, 6 : 7-13.
- KUZMENKOV A. V., 1966, Изменения агрохимических свойств дерновопodzolistoj počvy pod sadom při vněšení udobření. Почвоведение, 9 : 92-96.
- LJUBARSKAJA L. S., ŠEVCOVA L. K., GRIŠINA N. L., BRATĚRSKAJA A. N., 1966, Nakoplenije i prevraščenije fosfora v različnyh počvach při dlitel'nom priměneniji navoza i mineralnyh udobrenij i dostupnost' jego rastěnijam. Udobrenije i plodorodije počv, Moskva.
- MAC LEAN A. A., DOYLE J. J., 1963, The evaluation of residual effect of fertilizer in long-term fertility plots. I. Potassium. Canad. J. Soil sci., 43, 2 : 229-234.
- NELSON L. B., 1956, Fertilizer loss in fall. Agric. Chemicals, 11 : 1 : 64.
- PETŘÍČKOVÁ N., 1966, Vliv klimatických podmínek na zásobu přístupné P_2O_5 v půdě při vysokých dávkách hnojiv. Rostlinná výroba 12, 4 : 433-440.
- SCHMID G., 1961, Ergebnisse einer Vorratsdüngung mit Phosphorsäure und Kali auf Ungesteinböden in Nordostbayern. Phosphorsäure, 21, 51-63.
- STEIGERWALD E., 1959, Über einen Dauer-Düngungsversuch im Versuchsbetrieb Nymphenburg 1954-1958. Praktische Blätter für Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 54, 1 : 129-139.
- ŠKARDA M., 1966, Závislost dynamiky obsahu přístupného draslíku v půdě na různém organickém a stupňovaném minerálním hnojení v osevním postupu. Závěrečná zpráva — Archiv ÚVÚRV Praha-Ruzyně.
- ZIMOVÁ D., 1968, Vliv klimatických faktorů na využití živin z průmyslových hnojiv. Studijní informace — půdoznalectví, meliorace a výživa rostlin 1 : 5-80.
- ŽUKOVA L. M., SILAEVA V. E., 1966, Nakoplenije i prevraščenije kalija v različnyh počvach při dlitel'nom priměneniji udobrenij i dostupnost' jego rastěnijam. Udobrenije i plodorodije počv, Moskva.

Došlo dne 17. 12. 1968

PETŘÍČKOVÁ N. Vliv vysokých dávek hnojiv na změny zásoby živin v půdním profilu. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 985-992, 1969.

V půdním profilu směrem do hloubky ubývá živin jak v přístupné, tak i v celkové formě. Vliv hnojení na zásobu živin se snižuje s hloubkou půdního profilu. Organické i minerální hnojení zvyšuje celkovou zásobu P_2O_5 do 40-60 cm, zásoba celkového draslá není hnojením výrazněji ovlivňována. Přístupná P_2O_5 vykazuje zvýšení zásoby v celém profilu až do hloubky 40-60 cm. Pouze nepatrné zvýšení zásoby přístupného K_2O v hloubce 40-60 cm popírá možnost významnějších ztrát vyplavováním živin v daných půdních podmínkách. Procentický podíl přístupných živin z jejich celkového obsahu se vlivem hnojení zvyšuje až do hloubky 40-60 cm.

hnojení; půda; živiny v půdě; změny zásoby živin

ПЕТРШИЧКОВА Н. (Сельскохозяйственный институт, Брно). Влияние повышенных доз удобрений на изменения запаса действующих веществ в почвенном профиле. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 985-992, 1969.

В почвенном профиле по направлению в глубину уменьшается количество действующих веществ как в доступной, так и в общей форме. Влияние удобрения на запас действующих веществ повышает общий запас P_2O_5 до 40-60 см глубины, на запас общего калия удобрение существенно не влияет. Доступный P_2O_5 способствует повышению запаса до

глубины 40—60 см. Лишь незначительное повышение запаса доступного K_2O на глубине 40—60 см отрицает возможность особых потерь отмучиванием действующих веществ в данных почвенных условиях. Процентная доля доступных действующих веществ из их общего объема под влиянием удобрения повышается вплоть до глубины 40—60 см.

удобрение: почва; питательные вещества в почве; изменения запаса действующих веществ

Adresa autorky:

Ing. Nevenka Petříčková, Vysoká škola zemědělská, Brno, Zemědělská 1

MOŽNOSTI POUŽITÍ MLETÉHO HADCE JAKO HOŘEČNATÉHO HNOJIVA

V. VYMĚTAL, K. ŘÍMOVSKÝ, F. HAMAN

VYMĚTAL V., ŘÍMOVSKÝ K., HAMAN F. (University of Agriculture, Brno). *The Possibility of the Use of Ground Serpentine as a Magnesium Fertilizer*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10):993–1000, 1969.

This paper deals with the problem of the substitution of magnesium in the soil with finely ground serpentine. Serpentine as a simple basic rock contains an average of 33.33 per cent of MgO. Serpentine was applied to summer barley with an underseeding of red clover in doses of 5, 10, and 15 metric tons per hectare. Application of this new source of magnesium was carried out experimentally on medium soil of the gray-brown podzolic type. A higher grain yield of summer barley was obtained, and especially of red clover seed. Application of serpentine increased also the content of assimilable Mg in the soil from the original 15 mg Mg to 24 mg Mg in 100 grams of soil. It proved possible to increase yields of agricultural crops by means of magnesium fertilization also on soils which, according to the criteria applied in Czechoslovakia, contain a sufficient supply of available magnesium.

fertilization; magnesium; serpentine

Používání vysokoprocentních draselných solí bez příměsí Mg a fyziologicky kyselých dusíkatých hnojiv zejména na lehkých půdách, ztráty Mg z půdy vyplavováním a poměrně nízký obsah Mg v půdotvorném substrátu vedly v posledních letech v některých oblastech státu ke snížení obsahu přístupného hořčíku v půdě pod kritickou mez, což mělo za následek snížení výnosů zemědělských plodin.

Na nutnost hnojení hořčíkem u nás upozorňují Panýr a Dostál (1964), kteří provedli průzkum našich půd na obsah přístupného hořčíku, nověji pak Průša a kol. (1967), Chod (1967). Tito autoři prokázali také onemocnění rostlin z nedostatku hořčíku. Otázkou nedostatku hořčíku v půdě se zabývali i četní zahraniční badatelé, např. Klinger (1966), Gausman (1966), Batteesa (1966), Gautier (1964), Reith (1964). Pakaln (1965) dokázal pomocí hořečnatého hnojení podstatně zvýšit výnosy brambor, hrachu, jetele a luskovinoobilných směsek.

Nedostatek hořčíku v našich půdách je možno v současné době řešit používáním hořečnatých a hořečnatodraselných hnojiv. Patří sem východoněmecký kieserit, kamex, reformkali, magnakali apod. Jako zdroje hořčíku se u nás využívá i romagu a jemně mletých dolomitických vápenců, dolomitů, jakož i ledku vápenatoamonného (30 % N), který obsahuje cca 3 % MgO. Tato hnojiva mají ale některé nedostatky. Některá jsou poměrně drahá (kieserit, romag), některá nízkoprocentní (ledek vápenatoamonný, dolomitický vápenec) a je jich poměrně málo. Z tohoto důvodu jsme se rozhodli vyzkoušet jako hořečnaté hnojivo jemně mletý hadec jakožto horninu bohatou na hořčík. Tato hornina v místě pokusu, v aerálu tzv. hadcové mohelnské stepi, vytváří rozsáhlá ložiska. V této oblasti by byl hadec dobře použitelný jako jemně rozemletý odpad, získaný z drtíren kamene v Hrubšicích, okr. Znojmo.

CHARAKTERISTIKA POUŽITÉHO MATERIÁLU

Chemické složení mletého hadce. Hadec je jednoduchá bazická hornina, která je převážně složena z minerálu serpentinu, což je vodnatý křemičitan hořečnatý obecného vzorce $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Průměrné chemické složení mohelnského hadce je následující (Pelíšek 1939 a 1960):

H_2O při 105°C	0,59 %	MnO	0,42–0,53 %
H_2O nad 105°C	6,08–10,68 %	CaO	stopy–0,40 %
SiO_2	39,05–40,51 %	MgO	30,13–38,60 %
FeO	8,32–10,58 %	Na_2O	0,11–0,48 %
Fe_2O_3	6,12–10,58 %	K_2O	0,35 %
Al_2O_3	0,25–6,27 %	P_2O_5	0,10 %

Podle Stejskala (1967) činí obsah MgO v hadci z 24 rozborů v průměru 33,33 % MgO . Podle našich analýz obsahoval hadec ve 100 g 39 mg přístupného Mg . Reakce aktivní byla pH 8,50 a výměnná pH 8,45.

Zrnitostní složení mletého hadce

Průměr částic	Podíl v %
nad 0,4 mm	19,60
0,2–0,4 mm	29,30
pod 0,2 mm	51,10

Celkem

100,00

Váha 1 m^3 mletého hadce je 14,75 q. Hmota je poměrně málo prašná, rozmetání hnojiva je obdobné jako u mletého vápence. Mletý hadec lze přepravovat volně ložený, není hygroskopický. Dostatečná jemnost mletí umožňuje jeho stejnoměrné rozmetání a rozdělení v půdě a poměrně rychlé vzájemné působení s půdou. Zásaditá reakce nasvědčuje tomu, že hadec může příznivě působit na pozvolné otupování případně kyselé reakce v půdě.

METODIKA

Pokus byl založen na pozemku JZD Československo-sovětského přátelství se sídlem v Dukovanech, okr. Třebíč, v letech 1965–1966. JZD se nachází v bramborářské výrobní oblasti.

Klimatické podmínky pokusu charakterizuje dlouhodobý, 40letý průměr ročních dešťových srážek 522 mm a průměrná roční teplota 9°C . Průměr dešťových srážek za vegetační období je 290 mm. Celkový ráz klimatu je přechodný až sušší, jak ukazuje Langův dešťový faktor 58. V r. 1965 byl úhrn srážek normální, v r. 1966 činil roční úhrn srážek 690 mm.

Půda pokusného pozemku je jílovitohlinitá, středně hluboká, půdní typ hnědozem. Půdotvorný substrát katastru Dukovan je tvořen biotitickými ortorulami migmatickými, granulity a granulitovými rulami.

Agrochemická charakteristika ornice pokusného pozemku:

N – veškerý podle Kjeldahla	0,134 %
P_2O_5 – přístupný podle Egnéra	5,20 mg/100 g
K_2O – přístupný podle Schachtschabela	13,70 mg/100 g
Mg – přístupný podle Schachtschabela	15,00 mg/100 g
pH/ H_2O	5,50
pH/KCl	4,85
Obsah CaCO_3	do 0,3 %

Půda pokusného pozemku je středně zásobena hlavními živinami i malým obsahem uhlíkatu vápenatého. Obsah Mg přístupného pro rostliny byl podle hraničních hodnot u nás používaných dostačující. Rozbory půd byly provedeny běžnými agrochemickými metodami. Rostlinám přístupný Mg byl stanoven po extrakci půdy 0,025 n CaCl_2 kolorimetricky na titanovou žluť.

Jako pokusná plodina byl použit jetel červený podsetý do krycí plodiny jarního ječmene – odrůda 'Valtický'. Předplodinou ječmene s podsevem byly brambory bez hnojení organickými hnojivy. K ječmeni bylo hnojeno v dávkách: 45 kg N, 35 kg P₂O₅ a 65 kg K₂O. Hnojiva byla do půdy zapravena při předseťové přípravě půdy. Před přípravou půdy k ječmeni byl také rozhozen mletý hadec v dávkách:

- | | |
|-------------|-----------------------------------|
| 1. varianta | dávka mletého hadce 150 q/ha |
| 2. varianta | dávka mletého hadce 100 q/ha |
| 3. varianta | dávka mletého hadce 50 q/ha |
| 4. varianta | kontrola – bez hořčnatého hnojení |

Každá pokusná varianta byla ve třech opakováních. Velikost pokusných parcel činila 56 m². Během vegetace byla zjištěna i velikost asimilační plochy listů jetele červeného před 1. sečí. U jarního ječmene a jetele červeného na semeno byla srovnána i doba zrání.

VÝSLEDKY

Reakci jarního ječmene na přihnojení mletým hadcem ukazují číselné údaje zpracované v tabulce I.

I. Rozbor klasů a výnos zrna jarního ječmene. — Analysis of ears and grain yield of summer barley

Varianta	Váha zrna ze 100 klasů v g	Váha zbytků ze 100 klasů v g	Váha 100 stébel v g	Ø počet zrn v 1 klasu	Absol. váha zrna v g	Výnos zrna v q/ha	t ₂
1. 150 q hadce	67,76	6,85	47,0	20,7	35,46	29,93 ± 0,43	6,08
2. 100 q hadce	61,70	5,91	45,0	18,6	34,08	28,86 ± 0,15	9,02
3. 50 q hadce	59,31	7,45	48,0	19,0	34,00	27,09 ± 0,21	0,85
4. bez hadce	60,64	9,54	44,0	15,9	34,20	27,28 ± 0,08	—

t₂ pro P = 0,05 4,30

Na variantách 1 a 2 bylo dosaženo průkazně nejlepších výnosových výsledků. Potvrzují to i výsledky dosažené při rozboru klasů. Na 1. variantě byla také absolutní váha zrn nejvyšší. Výnosové výsledky varianty 3. a 4. jsou zhruba stejné, rozdíl je neprůkazný.

V následujícím roce 1966 byl sledován růst a výnosy jetele červeného. Výsledky jsou uvedeny v tabulce II.

V první seči jetele červeného bylo dosaženo největšího přírůstku rostlinné hmoty i největší asimilační plochy na variantě 1. s nejvyšší dávkou mletého hadce. Tomu odpovídá i dosažený výnos sena. Nejmenší asimilační plochu, jakož i nejmenší množství hmoty vytvořil jetel červený na variantě 4. bez hnojení hadcem. Varianty 2. a 3. tvoří přechod a dosažené výsledky jsou zhruba stejné. Je však patrná tendence ke snižování výnosů hmoty a zmenšování asimilační plochy s klesajícími dávkami hadce.

Ve druhé seči dala průkazně nejlepší výnos semene i sena varianta 1. Výnos sena i semene na variantách 2. a 3. je přibližně stejný, zvýšení proti variantě 4. je neprůkazné.

II. Rozbor rostlin a výnos sena a semene jetele červeného. — Analysis of plants and hay and red clover seed yields

Varianta	Listová plocha 1 rostliny v cm ² 1)	Sušina 1 rostl. v g ¹)	Výnos sena v q/ha		Prům. počet semen v 1 hlávce ¹)	Absolutní váha semen v g	Výnos jetele- vého semene q/ha	t ₂
			1. seč	2. seč				
1. 150 q hadce	99,83	8,61	35,63	28,09	60,5	1,76	3,51 ± 0,10	5,39
2. 100 q hadce	79,41	7,19	34,28	27,00	52,5	1,71	2,87 ± 0,08	1,90
3. 50 q hadce	79,13	7,61	35,09	27,00	49,2	1,52	2,92 ± 0,02	2,48
4. bez hadce	60,51	6,61	31,05	25,25	43,8	1,63	2,55 ± 0,15	—

1) průměr z 10 rostlin t₂ pro P = 0,05 je 4,30

Z výsledků uvedených v tabulce III je zřejmé, že hadec použitý ke hnojení zvýšil obsah MgO v semenech i v senu jetele, a to nejvíce na variantě 2. Opačnou tendenci lze pozorovat u rostlinami přijatého CaO, zejména v semenech, což lze vysvětlit antagonismem těchto dvou prvků. V semenech jetele je hořčíku více než vápníku, kdežto v senu je tomu naopak. I když z výsledků uvedených v této tabulce není patrné zvýšení procentického obsahu přijatého P₂O₅ a K₂O rostlinami, odebraly rostliny na variantách hnojených hadcem vět-

III. Chemické složení sena a semene jetele červeného ve druhé seči (% v sušině). — Chemical composition of the hay and seed of red clover in the second cut

Varianta	N veškerý seno	P ₂ O ₅		K ₂ O		MgO		CaO	
		seno	semena	seno	semena	seno	semena	seno	semena
I	2,77	0,47	1,51	1,32	1,70	0,46	0,40	1,89	0,14
II	2,83	0,48	1,58	1,75	1,68	0,47	0,41	1,88	0,16
III	2,79	0,49	1,51	1,13	1,76	0,46	0,37	2,32	0,20
IV	2,76	0,50	1,53	1,40	1,67	0,44	0,35	1,95	0,20

IV. Agrochemická charakteristika půdy po skončení pokusu. — Agrochemical characteristic of soil after termination of experiment

Varianta	pH		P ₂ O ₅ mg/100 g přístupný	K ₂ O mg/100 g přístupný	Mg mg/100 g přístupný
	v KCl	v H ₂ O			
I	5,65	6,50	3,44	9,1	24,0
II	5,95	6,62	5,73	13,3	21,0
III	5,40	6,28	4,72	10,9	23,0
IV	5,50	6,25	7,20	13,9	18,0

ší množství těchto živin následkem vyšších sklizní pěstovaných plodin (viz tabulky I a II). To potvrzují i výsledky rozborů půdy na obsah asimilovatelných živin po skončení pokusu (tabulka IV).

Tab. č. IV Agrochemická charakteristika půdy po skončení pokusu

Podle výsledků agrochemického rozboru půdy po skončení pokusu se změnily některé její agrochemické vlastnosti. Na všech variantách došlo ke zvýšení pH půdy. K výraznějšímu otupení kyselé reakce však došlo na variantách s nejvyššími dávkami hadce (1. a 2.). Ačkoliv se obsah rostlinám přístupného P_2O_5 na kontrolní variantě 4 za dobu trvání pokusu zvýšil o 2 mg, na variantách hnojených hadcem došlo spíše ke snížení obsahu této živiny v půdě. V menší míře je tento fakt pozorovatelný i u přístupného K_2O . Naproti tomu se obsah asimilovatelného Mg v půdě v důsledku hnojení hadcem podstatně zvýšil.

DISKUSE

Použitím mletého hadce jako hořčnatého hnojiva byl zlepšen vývoj a růst jarního ječmene i jetele červeného. U této poslední podliny byl podstatně zvýšen výnos semene v druhé seči. Na variantách hnojených hadcem byla zjištěna i dřívější zralost jak ječmene jarního, tak i jetele červeného v průměru o 4–7 dní. Hnojení hadcem se projevilo výrazněji na zvýšeném výnosu zrna a semen než na vyšší sklizni slámy a sena. Tyto poznatky souvisí s funkcí Mg v rostlině, neboť hořčík při zrání přechází z vegetativních orgánů do semen a uplatňuje se i při přesunech fosforu v rostlinách (Klečkovský, Petěrburgský 1964).

Během dvou let trvání pokusu snížila se hladina asimilovatelného P_2O_5 a K_2O v půdě na variantách s hadcem, což svědčí o kladném vlivu hořčnatého hnojení na příjem fosforu a draslíku rostlinami. Potvrdil se i náš předpoklad, že hadec bude příznivě působit na půdu pozvolným otupováním kyselé reakce, a to jak aktivní, tak i výměnné. Jetel červený přijímal nejlépe hořčík při slabě kyselé reakci půdy (viz tabulky III a IV), což souhlasí s názorem Pejveho (1961), který uvádí, že hořčík je nejlépe přijímán rostlinami při neutrální až slabě kyselé reakci půdy.

Je zajímavé, že zvýšení výnosů ječmene a jetele červeného se projevilo i na půdě, která měla podle u nás běžně používaných kritérií pro hodnocení zásoby přístupného Mg v ornici (Panýr, Dostál 1964) dobrý obsah asimilovatelného hořčíku. Bylo by snad užitečné, v souvislosti s možností zvýšení výnosu zemědělských plodin hořčnatým hnojením, dolní hranice dostatečné zásoby asimilovatelného Mg v našich půdách znovu prověřit. Tento náš názor je v souladu i s poznatkami Schachtschabela (1954), který doporučuje zvýšit hraniční hodnoty dobré zásoby přístupného hořčíku na dvojnásobek pro trvalé zajištění půdní úrodnosti. V našem případě by to znamenalo, že půda pokusného pozemku měla nedostatečnou zásobu přístupného hořčíku (15 mg/100 g) a hořčnaté hnojení hadcem má zde svoje zdůvodnění. Podle Pejveho (1961) je možno zdůvodnit potřebu hořčnatého hnojení na půdách hnědozemního typu i přítomností jílového minerálu montmorilonitu.

Hořčík, podobně jako draslík, může totiž vstupovat do krystalové mřížky montmorilonitu, čímž se stává pro rostliny nepřijatelný, a proto v půdách, které jsou bohaté na tento jílový minerál, je třeba používat vysoké dávky hořčnatých hnojiv.

Vlivem mletého hadce se během dvou let zvýšil obsah přístupného hořčíku z 15 mg na 100 g půdy (před založením pokusu) až na 24 mg Mg ve 100 g

půdy (po sklizni jetele červeného). To dokazuje, že jemně mletý hadec postupně uvolňuje asimilovatelný hořčík do půdy, a proto lze v daných podmínkách pokusu použít mletého hadce jako hořečnatého hnojiva, zejména ke hnojení do zásoby.

STRUČNÉ EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

Použitý mletý hadec byl prachovým odpadem z drtíren kamene v Hrubších. Podle údajů zjištěných na JZD Československo-sovětského přátelství náklady na dovoz mletého hadce do vzdálenosti 30 km a jeho rozmetání při dávce 100 q/ha činily 406,— Kčs. Zvýšením sklizně při dávce 100 q/ha u ječmene o 1,78 q a červeného jetele o 32 kg byl získán finanční přínos za dva roky 1804 Kčs. Při dávce 150 q/ha mletého hadce a zvýšení výnosu ječmene o 2,65 q a jetele červeného o 96 kg byl přínos 5058 Kčs.

Ze stručného ekonomického zhodnocení jednoznačně vyplývá, že použití mletého hadce jako hořečnatého hnojiva je velmi efektivní, nemluvě o tom, že hadec obsahuje vysoké procento hořčíku, který se postupně uvolňuje a je k dispozici ještě následným plodinám.

ZÁVĚRY

V pokuse byla vyzkoušena možnost použít jako hořečnaté hnojivo jemně mletou horninu hadec, která obsahuje 30–40 % veškerého MgO. Mletý hadec byl aplikován v dávkách 50, 100 a 150 q/ha. Pokus byl založen na střední, hnědozemní půdě.

1. Bylo prokázáno kladné působení jemně mletého hadce na růst, vývoj a zvýšený výnos zrna jarního ječmene a semen jetele červeného. Reakce pokusných plodin na hnojení hadcem byla typická jako při dodání hořčíku kterýmkoliv jiným hořečnatým hnojivem do půdy se slabou zásobou přístupného Mg.

2. Vlivem hnojení mletým hadcem v dávce 150 q/ha se zvýšil výnos semen jetele červeného o 37,6 %, výnos sena o 19,1 %. Zvýšil se i výnos zrna krycí plodiny — jarní ječmen 'Valtický' o 9,7 %.

3. Použitý hadec příznivě působil na úpravu kyselé reakce půdy. Hladina přístupného Mg v půdě se během dvou let na variantách hnojených hadcem zvýšila z původních 15 mg Mg na 100 g půdy až na 24 mg Mg/100 g.

4. Zvýšení výnosů jarního ječmene a jetele červeného hořečnatým hnojením hadcem bylo dosaženo na půdě, která podle u nás běžně používaných kritérií obsahovala dostatečnou zásobu přístupného hořčíku. Ukazuje to na možnost zvýšení výnosů hořečnatým hnojením i na těchto půdách a na potřebu prověření hraničních hodnot dostatečné a nedostatečné zásoby asimilovatelného Mg v půdě, které se u nás užívají.

Ná základě těchto výsledků můžeme doporučit zkoušený jemně mletý hadec jako hořečnaté hnojivo v daných podmínkách této oblasti.

Literatura

- GAUSMAN H. W., BATTEESA R. I., 1966, Magnesium deficiency symptoms on oats and their causes. Maine Farm Res. 14, 1 : 7-9.
GAUTIER PH., 1964, Action of Magnesia on various crops in different soils of France. Abstracts of Papers, VIIIth International Congress of Soil Science. Bucharest, s. 154.

- CHOD J., 1967, Vyskytuje se u nás nedostatek hořčíku? Za vysokou úrodu 4 : 150-151.
 KLEČKOVSKÝ V. M., PETĚRBUROVSKÝ A. V., 1964, Agrochimija. Moskva.
 KLINGER F., 1966, Die gärtnerischen Erden im Spiegel der Bodenuntersuchung. Gartenbau-Nachr. 13 : 1-2.
 PAKALN G. Z., 1965, Vlivání magnijevych udobrenij na urožaj seľskochozajstvennyh kultur. Mikroelementy i produktivnost rastenij : 221-225.
 PANÝR M., DOSTÁL A., 1964, Obsah přijatelného hořčíku pro rostliny v půdách ČSSR. Rostlinná výroba 2 : 129-136.
 PEJVE J. V., 1961, Biochimia počv. Moskva
 PELÍŠEK J., 1939, Mohelno. Svaz pro ochranu přírody a domoviny v zemi Moravsko-slezské. Brno.
 PELÍŠEK J., 1960, Geologie lesnická, SPN, Praha.
 PRŮŠA V., BAIER J., 1967, Deficience hořčíku příčinou vážné choroby kulturních rostlin v ČSSR. Agrochimia 4 : 119-123.
 REITH I. W. S., 1964, Effect of Magnesium dressing on soils and crops. Abstracts of Papers, VIIIth International Congress of Soil Science. Bucharest, s. 167-8.
 SCHACHTSCHABEL P., 1954, Das pflanzenverfügbare Magnesium des Bodens und seine Bestimmung. Zeitschrift für Pfl. Düng. Bod. 67 : 9-23.
 STEJSKAL J., 1967, Zemědělská geologie, Praha : 71.

Došlo dne 20. 12. 1968

VYMĚTAL V., ŘÍMOVSKÝ K., HAMAN F. *Možnosti použití mletého hadce jako hořečnatého hnojiva*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 993-1000, 1969.

Práce se zabývá otázkou náhrady hořčíku v půdě hnojením jemně mletým hadcem. Hadec jako jednoduchá bazická hornina obsahuje v průměru 33,33 % MgO. Hadec byl aplikován k jarnímu ječmeni s podsevem červeného jetele v dávce 50, 100 a 150 q/ha. Pokus byl založen na střední půdě hnědozemního typu. Použitím tohoto nového zdroje hořčíku ke hnojení půd byl dosažen vyšší výnos zrna jarního ječmene, hlavně však semene jetele červeného. Aplikací hadce se zvýšil i obsah asimilovatelného Mg v půdě z původních 15 mg Mg na 24 mg Mg ve 100 g půdy. Ukázala se možnost zvýšení výnosů zemědělských plodin hořečnatým hnojením i na půdě, která podle v ČSSR používaných kritérií obsahuje dostatečnou zásobu přístupného hořčíku.

hnojení; hořčík; hadec

ВЫМЕТАЛ В., РЖИМОВСКИ К., ГАМАН Ф. (Сельскохозяйственный институт, Брно). *Возможности применения молотого серпентина в качестве магниевого удобрения*. Ростlinná výroba (Praha) 15 (10) : 993-1000, 1969.

Работа посвящена вопросу замены магния в почве удобрением мелко смолотым серпентином. Серпентин, как простая основная горная порода, содержит в среднем 33,33 % MgO. Серпентин вносился под яровой ячмень с подсевом красного клевера в дозе 50, 100 и 150 ц/га. Опыт проводился на среднетяжелой почве буроземного типа. В результате применения этого нового источника магния для удобрения почв был достигнут повышенный урожай зерна ярового ячменя, но главным образом семян красного клевера. Благодаря применению серпентина повысилась и содержание ассимилированного магния в почве с первоначальных 15 мг до 24 мг магния в 100 г почвы. Было обнаружено, что можно повысить урожай сельскохозяйственных культур магниевым удобрением и на почве, которая, согласно применяемым в СССР критериям, содержит достаточный запас доступного магния.

удобрение; магний; серпентин

Adresa autorů:

Prof. dr. ing. Vladimír Vymětal a ing. Karel Římovský, CSc., Vysoká škola zemědělská, katedra základní agrotechniky, Brno, Zemědělská 1,
 ing. František Haman, Vysoká škola zemědělská, katedra agrochemie a výživy rostlin, Brno, Zemědělská 1

Při uplatňování nových poznatků výzkumu v zemědělské praxi
Vám účinně pomohou

METODIKY

pro zavádění výsledků výzkumu do praxe

Přinášejí nové, stručné a srozumitelné návody a jsou určeny
především vedoucím pracovníkům zemědělských podniků, agro-
nomům, zootechnikům a mechanizátorům

V roce 1969 vyjde 35 různých titulů **METODIK**. Zajistěte si je
včasnou objednávkou za celoroční předplatné Kčs 100.—

S novinkami vědeckovýzkumného pokroku Vás seznámí

Zemědělské aktuality ze světa

Na 90 stránkách jsou v krátkých a výstižných článcích otiskovány
novinky ze všech oborů zemědělství a referáty o výsledcích zahra-
ničního výzkumu. Časopis **Zemědělské aktuality ze světa** čerpá
z bohatých zdrojů vědecké, odborné a technické literatury a ča-
sopisů, z literatury firemní a patentové

Vychází pravidelně měsíčně a roční předplatné činí Kčs 72.—

Objednávky adresujte

ČSAZ - ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ,
Slezská 7, Praha 2 — Vinohrady

RAŠELINA JAKO STABILIZÁTOR ORGANICKÝCH LÁTEK HNOJE V PROCESU JEHO HUMIFIKACE

D. HAKEN

HAKEN D. (Research Institute for Land Reclamation and Improvement, Praha). *Peat as a Stabilizer of the Organic Substances of Manure in the Process of its Humification*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10):1001–1011, 1969.

The method of preparing manure, influencing the conditions of its aerobiosis, was of principal importance for the process of mineralization and humification of materials. In mixtures of manure and peat a comparatively low degree of temperatures was recorded, which differed only little from manure deposited in a cold state. In compost with a 20 per cent proportion of peat the course of humification was very intensive and even mildly exceeded its course in normal manure-earth compost. Biochemical tests showed a certain decrease of the availability of carbon and nitrogen for the microflora due to peat. The values of relative respiration indicated superior pre-conditions for biological activity in the compost. As a matter of fact, in the composting of the material there occurred larger losses than is the case in mixtures, but they did not exceed the losses of manure deposited in a cold state. However, as little as 10–20 per cent of peat in the mixtures substantially limited the losses of C_t and N_t , which further decreased due to the peat. Thus we obtained a fertilizer that was richer in organic substances and nitrogen, on the whole more concentrated, somewhat more acid, richer in calcium, and biologically active. It has been shown that a mere 10–20 per cent of peat in the form of a mixture exercises already a pronounced stabilizing effect on the organic substances of the manure and a favourable influence on the quality of the prepared manure.

organic fertilizers; peat; humification

Rašelina může nahradit chlévský hnůj při zúrodnování našich půd, ale rozsah její těžby není a nemůže být dostačující. Její použití má z ekonomických důvodů především lokální význam, v okolí ložisek. I tam však usilujeme o plné zhodnocení vynikajících fyzikálně chemických vlastností rašeliny, které se velmi dobře projeví právě v kombinaci rašelina-hnůj, popřípadě jiný podobný materiál.

Na využití rašeliny v tomto směru poukazují též Duchoň (1948), Anderson (1951), Novák (1956), Štrupl, Patejdl (1957) Káš a kol. (1961), Haken (1965) a další. Rašelina sama má příliš široký poměr $C:N$, obvykle i vyšší kyselost, nedostatek přístupných živin, což vše snižuje biologickou aktivitu tohoto materiálu. Hnůj se vyznačuje v tomto směru vlastnostmi opačnými. Přítomnost rašeliny se projevuje ve snížené intenzitě humifikace, jak nasvědčuje nižší průběh teploty v hromadách (Baumann 1961). V důsledku toho se snižují i ztráty při uložení hnoje (Waydebrink, Bahro, 1966). Je však rozdílný názor na optimální poměr rašeliny a hnoje; Baumann (1961) považuje za ideální poměr 1:1, Niklewski (1963) doporučuje poměr 1:3, Novák (1956) 1:4 a Teregulov (1953) 1:2. Při zvýšených podílech slatiny klesá sice účinnost hnojiva (Raue, Koepke 1965), avšak v zemích s velkými zásobami rašeliny se přesto používá často obráceného poměru: 2 — 5 dílů rašeliny:1 dílu hnoje (Denisova 1959 Gribanov 1960, Nikonov 1962 aj.). V prvním případě rašelina působí

jako stabilizátor hnoje, v druhém případě pak hnůj jako aktivátor rašeliny. Ovšem průběh humifikačního procesu je kromě základních materiálů ovlivněn řadou faktorů vnitřních i vnějších (W a k s m a n n 1935, F l a i g 1962, N o v á k 1962, P r á t 1964 aj.), které rozhodnou o konečném jeho výsledku.

MATERIÁL A METODY

Naším cílem bylo dosáhnout optimálního výsledku s minimem rašeliny, což odpovídá jak našim možnostem, tak i ekonomickým aspektům. Proto jsme studovali především úlohu rašeliny při ošetření hnoje, tj. v podobě směsí a porovnáním s běžnými způsoby uložení hnoje. Složení zkoumaných organických hnojiv a jejich způsob přípravy je uveden v tabulce I.

I. Základní složení organických hnojiv. — Basic composition of organic manures

Číslo varianty	Označení	Podíly složek	Způsob přípravy
1	H	10 dílů hnoje	za studena, sešlapáno
2	K _Z	10 dílů hnoje + 1,5 dílu zeminy	nakypřeně — 2 × překopáno
3	K _R	10 dílů hnoje + 2 díly rašeliny	nakypřeně — 2 × překopáno
4	S ₁	10 dílů hnoje + 1 díl rašeliny	za studena — sešlapáno
5	S ₂	10 dílů hnoje + 2 díly rašeliny	za studena — sešlapáno
6	S ₅	10 dílů hnoje + 5 dílů rašeliny	za studena — sešlapáno

Hnůj jsme použili zásadně čerstvý, přímo ze stáje dojníc. Jako zemina sloužila ornice střední zrnitosti, biologicky aktivní. Rašelina odpovídala svou kvalitou příslušné normě (ČSN 465730) pro kompostovanou slatinu jak co do obsahu organických látek, tak i vlhkosti; šlo o frézovanou slatinu z ložiska Jitra u Veselí n/Lužnicí. Výchozí množství hnoje činilo 50 q, ke kterému jsme v příslušném váhovém poměru dodali slatinu nebo zeminu. Slatina má poloviční váhu než hnůj a proto její účinek při kompostování je větší než odpovídá jejímu váhovému podílu. Hnojiva jsme uložili do hromad krechtového tvaru a sledovali procesy jejich zrání. Prvou překopávku kompostů (K_Z, K_R) jsme provedli po 5 týdnech, druhou po 12 týdnech od založení. V průběhu uložení hnojiv jsme sledovali faktory fyzikální (vlhkost, teplota), chemické (obsah popelovin, N_t, C_t, přístupné živiny, části i obsah huminových kyselin a fulvokyselin) a biochemické (CO₂, stanovený interferometricky). Terénní i laboratorní práce jsme prováděli na naší stanici v Borovicích.

VÝSLEDKY

CHARAKTERISTIKA VÝCHOZÍCH MATERIÁLŮ

Jak ukazuje přehled v tabulce II, měl hnůj poměrně vysoký obsah vody při nižším obsahu organických látek, což bylo způsobeno nízkým podílem slámy. To ovlivnilo i složení popele. Vcelku je možno hodnotit použitý

hnůj jako středně kvalitní. Kompostová slatina má značný obsah organických látek při středním podílu N a příznivém obsahu CaO. Její značná kyselost kontrastuje se zásaditou reakcí hnoje. Značný kvalitativní rozdíl obou materiálů je též v poměru C : N. Hnůj se svým užším poměrem C : N je podstatně vhodnější materiál z hlediska humifikace i přímé výživy. Jeho živiny, zvláště pak N, jsou příliš snadno uvolnitelné, což se projevuje ve značných ztrátách. Organická složka slatiny je podstatně stabilnější.

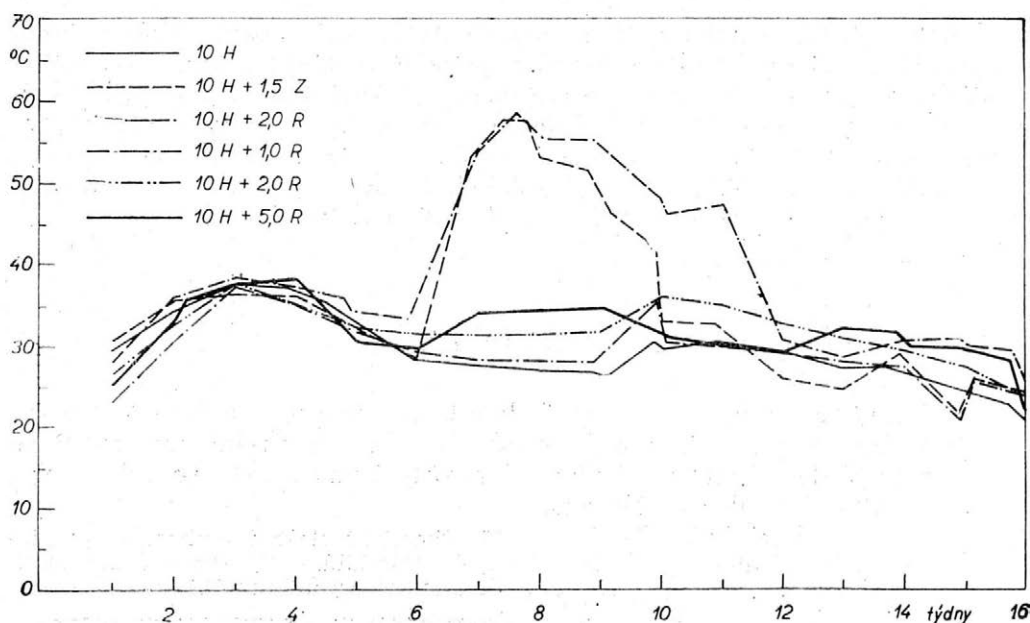
PRŮBĚH VHLKOSTI A TEPLoty V HNOJIVECH

Sledování kompostů a směsí probíhalo v letním období za celkem příznivých podmínek teplotních a mírně podprůměrných srážek. Kolísání povětrnosti se jen málo projevilo ve vlhkosti hnojiv. Komposty i směsi byly po celou dobu zrání dostatečně vlhké. Nejvyšší obsah vody si udržel hnůj (79,4 — 80,7 % po celé období; se zvyšováním podílem slatiny vlhkost značně poklesla (až na 73,0 — 72,3 %). Nejnižší vlhkost měl však kompostovaný hnůj (71,1 — 66,5 %), kde se projevila jak nižší vodní kapacita zemin, tak i postupná ztráta vody zvýšením teploty v hromadě.

Zajímavý byl průběh teploty v hnojivech, jak jej zachycuje graf na obrázku 1. Výraznější vzestup teplot pozorujeme jen u kompostů (K_Z , K_R), které byly dvakrát překopány. Za studena uložený hnůj (H) umožnil sice též během 4 týdnů zvýšení teploty až na 37,5 °C, v dalším období nastal však soustavný pokles. Zcela obdobný trend pozorujeme i u směsí, kde intenzita humifikace byla též v podmínkách semianaerobiózy nižší a mírně se zvyšovala jen při vyšších podílech slatiny. To konečně potvrzují i teploty průměrné a maximální během uložení hnojiv (tabulka III). Nejvyšší intenzitu humifikace zjišťujeme právě u kompostu hnoje a rašeliny. Prokazuje se tudíž, že nízký podíl slatiny nijak neomezil humifikační procesy. Rozhodující je způsob přípravy (podmínky aerace), vliv rašeliny je až druhořadý. To prokazuje velmi dobře porovnání kompostu a směsi se stejným podílem slatiny. Ovšem nelze hodnotit jen intenzitu humifikace, která dosahuje obvykle maxima kolem 60 °C, ale i produktivitu humifikace (jako výraz efektivnosti přeměny organických látek), jejíž optimum se pohybuje mezi 35 — 40 °C. V tomto směru by pak průběh teplot ve směsích svědčil o vyšší produktivitě humifikace. Ke konečnému hodnocení je třeba posoudit i další faktory. Nejnižší podíl slatiny (10 %) se výrazněji neprojevuje, teprve při 20 — 50 % podílu pozorujeme pozitivní působení. Průběh křivky kompostu s rašelinou (K_R) svědčí o vyrovnanějším a dlouhodobějším rozvoji mikrobiologických procesů než je tomu u kompostu se zeminou (K_Z).

II. Chemické složení výchozích organických materiálů. — Chemical composition of original organic materials

Materiál	Hnůj	Slatina
Sušina	20,7	40,2
Organické látky	77,9	85,0
C _t	34,2	41,4
N _t	2,73	1,83
C : N	12,5	22,6
Popeloviny	22,1	15,0
P ₂ O ₅	1,47	0,07
K ₂ O	2,12	0,06
CaO	1,64	2,21
pH aktivní	8,01	3,28
výměnné	7,80	3,10



1. Průběh teploty v hnojivech. — Course of temperature in the manures

III. Průměrné a maximální teploty v hnojivech (°C). — Average and maximum temperatures of manures (°C)

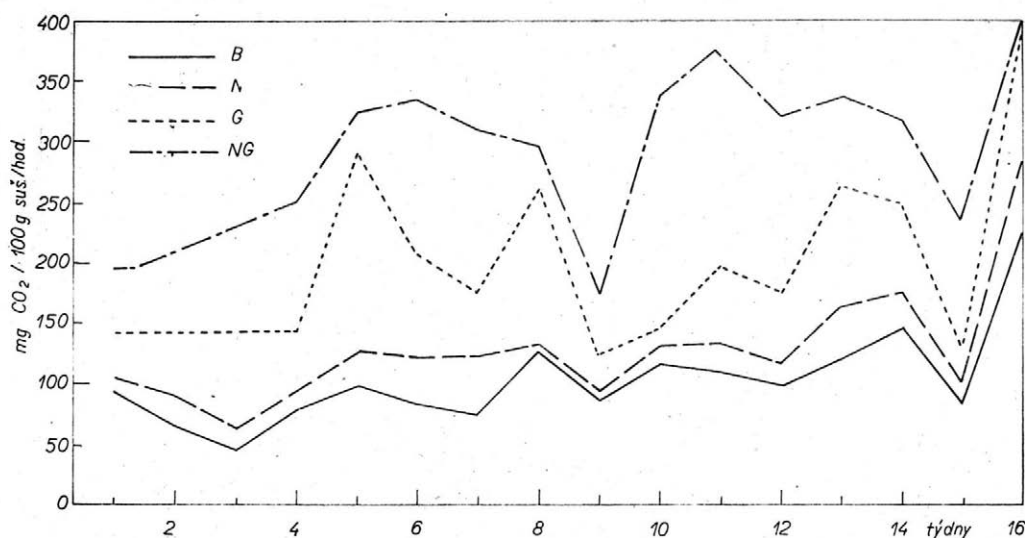
Hnojiva	H	K _Z	K _R	S ₁	S ₂	S ₅
Průměrná teplota	29,8	33,8	36,7	29,3	31,3	32,9
Maximální teplota	37,5	57,0	58,0	37,1	37,5	38,1

BIOCHEMICKÁ AKTIVITA ORGANICKÝCH MATERIÁLŮ

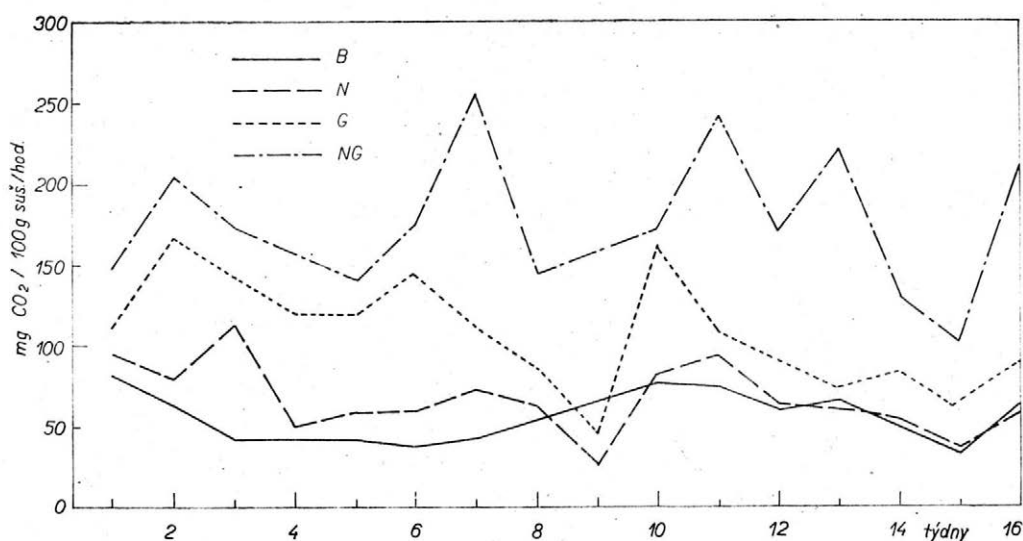
Dynamiku humifikačních procesů jsme sledovali biochemickou metodou respiračních testů na základě Novákovy (1962) úpravy. V týdenních intervalech stanovené hodnoty bazální (B) a potenciální (N, G, NG,) respirace u zkoumaných hnojiv vyjadřují křivky na obrázku 2 — 7.

Jejich průběh nemůže být totožný s trendem teplot, neboť respirace všech mikroorganismů není vždy v přímém vztahu k vývoji teplot. Bazální i potenciální respirace u hnojiv kompostovaných (K_Z, K_R) totiž neodráží onen pronikavý vzestup, který jsme zjistili u teploty. Naopak jejich hodnoty jsou spíše poněkud nižší, a to právě v období zvýšených teplot po 1. překopávce. Respirační hodnoty hnoje za studena uloženého i směsi S₁ mají spíše vzestupnou tendenci. Humifikační proces v těchto hnojivech je zřejmě podobný a liší se od hnojiv kompostovaných neb směsí s vyšším podílem slatiny.

Obdobné tendence zjišťujeme i u respirací potenciálních. Příklad N do vzorku zvýšil v průměru jen málo (1,1 — 1,3krát) hodnoty bazální respirace. Nasvědčovalo by to relativnímu dostatku přístupného dusíku pro mikroflóru ve všech případech. Příklad glukózy do vzorku („G“) se projevil vesměs

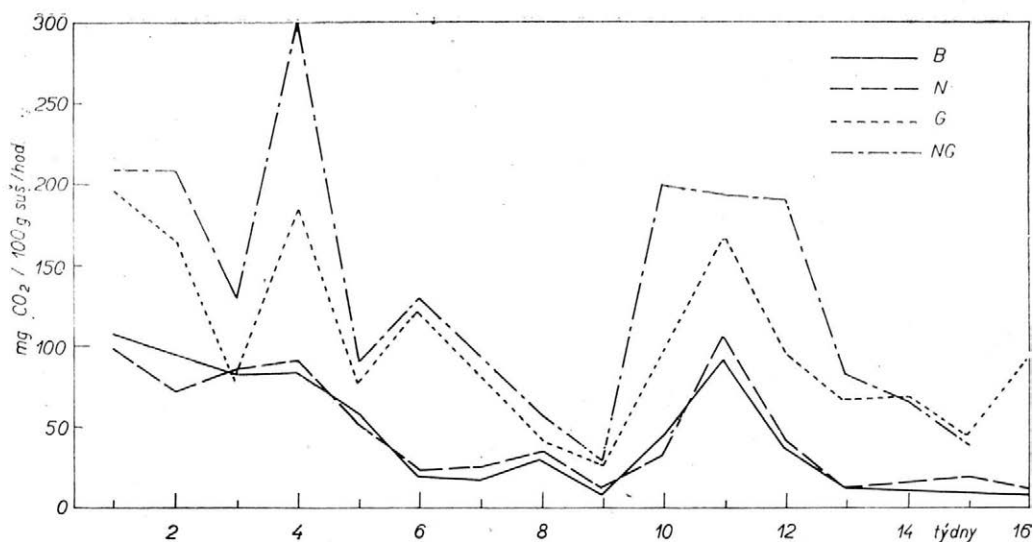


2. Biologická aktivita uloženého hnoje (složení: 10 H). — Biological activity in deposited manure (composition: 10 H)

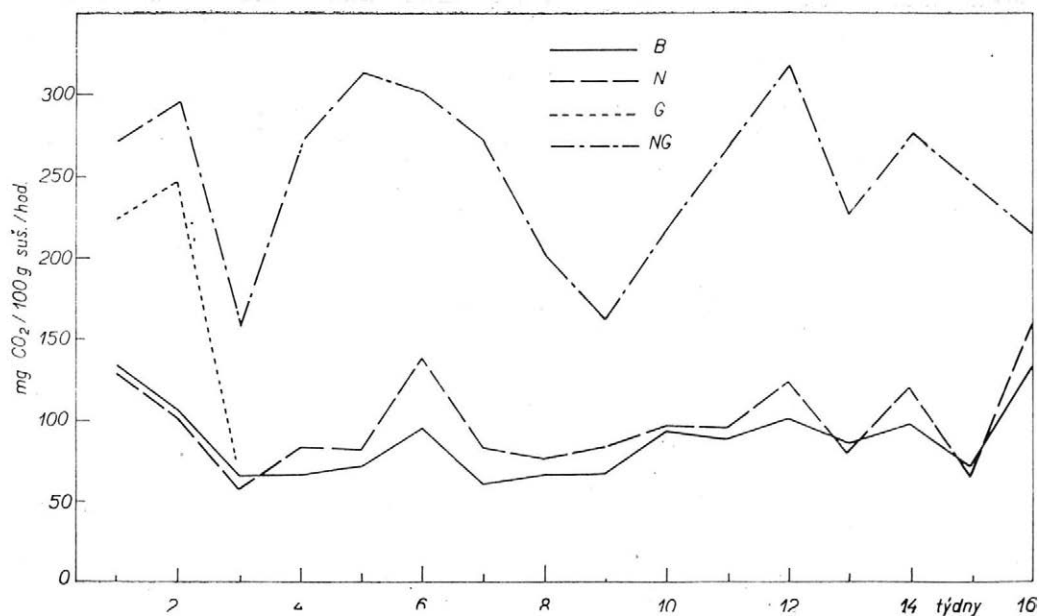


3. Biologická aktivita kompostu (složení: 10 H + 1,5 Z). — Biological activity of compost (composition: 10 H + 1.5 Z)

velmi výrazně (zvýšení aktivity 2,0 – 2,8krát), nejvíce však u kompostu (K_R), nejméně u hnoje (H). Můžeme pozorovat, že vyšší podíl slatiny ve směsi se projevil ve zvýšené reakci na glukózu, což ukazuje na zvýšený nedostatek přístupných uhlíkatých látek v těchto případech. Při současném doplnění dusíkatých a uhlíkatých látek v („NG“) dosahují hodnoty potenciální respirace nejvyšších hodnot. Nejvýraznější relativní zvýšení $\left(\frac{NG}{B}\right)$ zjišťujeme u směsi s vysokým podílem slatiny a kompostu se slatinou.



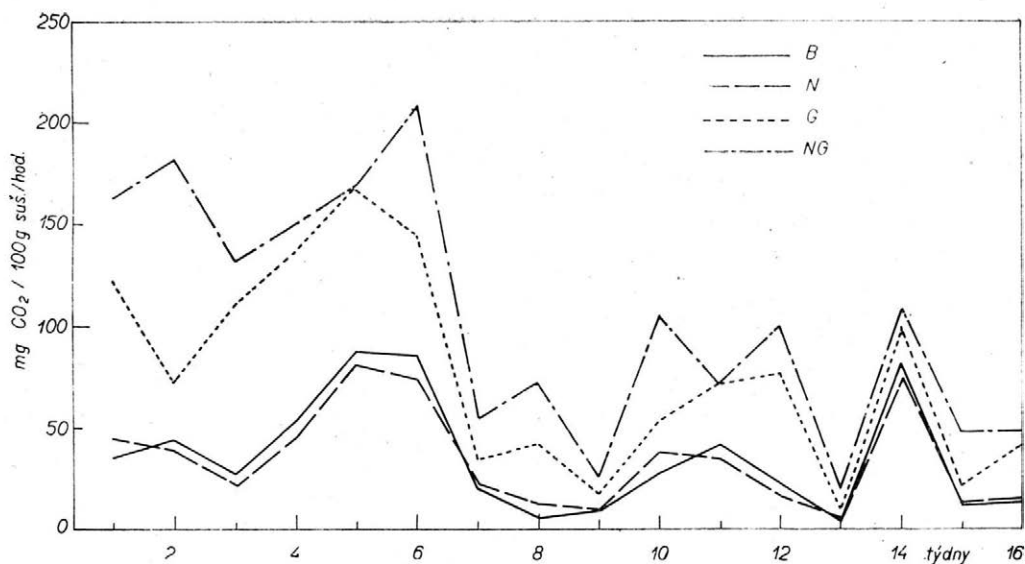
4. Biologická aktivita kompostu (složení: 10 H + 2,0 R). — Biological activity of compost (composition: 10 H + 2.0 R)



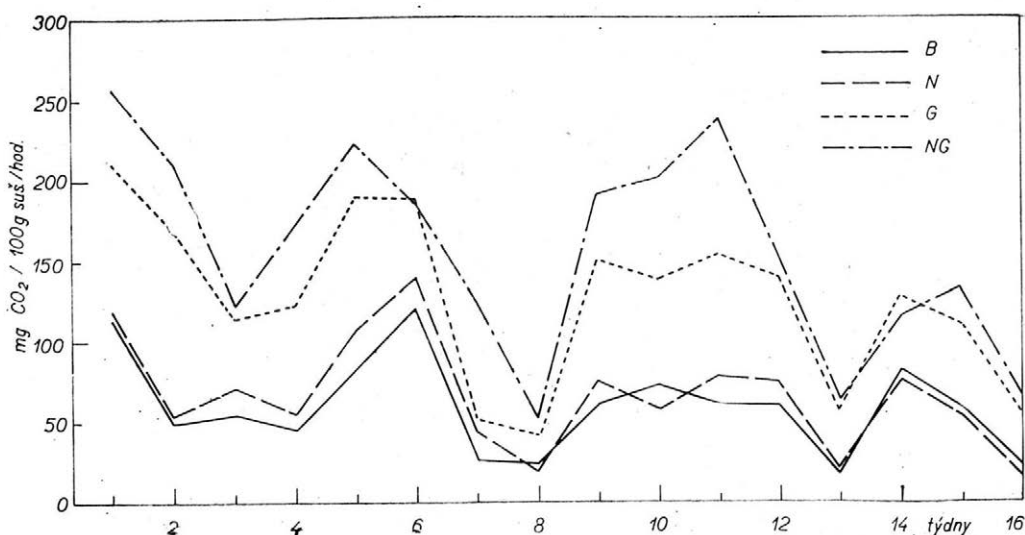
5. Biologická aktivita směsi (složení: 10 H + 1,0 R). — Biological activity of mixture (composition: 10 H + 1.0 R)

CHEMICKÉ SLOŽENÍ HNOJIV A JEHO ZMĚNY

Rozdílná intenzita mineralizačních a humifikačních procesů v hnojivech se nutně projevuje i v postupných změnách chemického složení. Analyzovali jsme především důležité ukazatele organické složky, které nejlépe charakterizují kvalitu hnojiv. V počáteční etapě uložení hnojiv byl kromě kompostu se zeminou



6. Biologická aktivita směsi (složení: 10 H + 2,0 R). — Biological activity of mixture (composition: 10 H + 2.0 R)



7. Biologická aktivita směsi (složení: 10 H + 5,0 R). — Biological activity of mixture (composition: 10 H + 5.0 R)

jen malý rozdíl v obsahu organických látek (ztráta žíháním); postupně se však zvyšoval. Nejvyšší ztráty organické hmoty (17,3 %) jsme zjistili v konečném stadiu u směsi s nejmenším podílem slatiny (S_1), nejnižší naopak (9,5 %) při přípravě směsi s nejvyšším podílem slatiny (S_5). Zajímavé je, že v obou případech kompostování vznikly jen průměrné ztráty. Při relativním hodnocení jsou však ztráty u kompostovaného hnoje s rašelinou podstatně nižší než je tomu u kompostu se zeminou.

Tyto skutečnosti potvrdily i výsledky analýz celkového uhlíku (tabulka IV). Se zvýšeným podílem slatiny ve směsích klesají ztráty C_t až na minimální hranici. Při kompostování materiálů sice spotřeba C_t stoupá, avšak ani zde nedosáhla výše zjištěné u hnoje. Ve shodě s předchozími analytickými údaji stoupá obsah C_t u směsi s 50 % slatiny. Výsledky jasně prokazují velmi pozitivní vliv slatiny jak při uložení za studena (ve směsích), tak při kompostování; ztráty organické hmoty se snižují v obou případech.

IV. Změny obsahu uhlíku a jeho ztráty v hnojivech (% sušiny). — Changes in the carbon content and its losses in manures (percentage of dry matter)

Hnojiva	Výchozí obsah	Konečný stav	Ztráta celková	Relat. %
K	34,24	28,42	5,82	17,1
K_Z	25,68	18,72	4,96	21,6
K_R	36,29	32,00	4,29	11,9
S_1	35,43	32,40	3,03	8,7
S_2	36,29	35,20	1,09	3,0
S_5	37,80	37,40	0,40	1,1

V. Změna obsahu celkového dusíku v organických hnojivech (v % sušiny). — Changes in the total nitrogen content in organic manures (percentage of dry matter)

Hnojiva	Výchozí obsah	Konečný stav	Ztráta celková	Relat. %
H	2,73	2,16	0,57	20,9
K_Z	1,88	1,75	0,13	7,2
K_R	2,47	2,33	0,14	5,8
S_1	2,58	2,51	0,07	2,7
S_2	2,47	2,40	0,07	2,9
S_5	2,38	2,33	0,05	2,0

Obdobné výsledky zjišťujeme i u celkového dusíku (tabulka V). Již 10 % slatiny stačilo k výraznému omezení ztrát této cenné složky organické hmoty. Ztráty klesají z 0,57 N (u hnoje) až na 0,05 % N (u S_5), tj. téměř o 90 %. Též při kompostování hnoje s rašelínou jsou absolutní ztráty N_t velmi nízké v porovnání s hnojem uloženým za studena; i v tomto případě jsou však spíše podprůměrné (20,9 %). Je zde zajímavá ještě další okolnost: zemina v kompostu (K_Z) má téměř stejné kvantitativní působení na ztráty jako rašelina. V obou těchto materiálech máme tedy velmi dobré prostředky k ošetření a uchování hnoje.

Vzhledem k nízkému podílu slámy v hnoji byl poměr C : N poměrně úzký (13,2) příznivý a jen mírně se rozšiřoval tam, kde stoupl podíl slatiny (až 16,1). Je třeba si však uvědomit, že kvalita jak C_t , tak i N_t je v hnoji i slatině dosti rozdílná, takže ani sám tento poměr nedává přesný obraz o kvalitě materiálů, jeho biologických možnostech a funkci. Právě příznivý poměr C : N u hnoje (eventuálně i směsi S_1), vyšší podíl přijatelného N se projevil zvýšenou respirací (obrázek 2 — 3). Při zvýšených podílech slatiny (S_2 , S_5) a zhoršeném poměru C : N (s nižším podílem přijatelného N) prudce klesala biologická aktivita vzorků, jak ukazují obrázky 6 a 7.

Při uložení hnojiv za studena, ve směších, nedošlo k větším kvalitativním změnám, neboť zde nebyly předpoklady fyzikální. Slatina i zde působila příznivě při omezení ztrát organických látek a především dusíku. Teprve při aerobním kompostovacím procesu dochází ke zvýšené biologické činnosti a určité přeměně látek. I v tomto případě slatina působí příznivě. Svým velkým objemem a kyprostí působí slatina v hnoji jak fyzikálně, tak i chemicky. Přesné rozlišení obou vlivů je však obtížné, neboť se vzájemně kombinují.

VI. Výsledný obsah živin v připravených hnojivech (v % sušiny). — The resulting nutrient content in the prepared manures (percentage of dry matter)

Hno- jiva	Sušina	Org. látky	Popel	P_2O_5	K_2O	CaO	pH	
							akt.	vým.
H	19,14	63,64	36,36	1,46	2,21	1,59	8,70	8,05
K_Z	25,10	43,32	56,68	1,30	1,73	1,05	8,20	7,39
K_R	23,54	69,64	30,36	1,37	1,51	1,54	7,29	7,05
S_1	22,40	61,72	38,28	1,37	1,52	1,73	8,01	7,52
S_2	25,70	64,87	35,13	0,92	1,23	1,86	5,55	5,25
S_5	31,66	71,96	28,04	0,70	1,13	1,90	5,25	5,05

Konečné složení hotových materiálů je uvedeno v tabulce VI. Slatina zvýšila obsah sušiny v konečném produktu (z 19,1 % na 31,6 %), zvýšila jeho koncentraci. Současně se však projevilo citelné zvýšení kyselosti (z 8,7 pH až na 5,2 pH); tato okolnost ovšem nemusela zůstat bez depresivního vlivu i na průběh humifikačních procesů. Zvýšený obsah organických látek a snížení obsahu popelovin je logickým důsledkem aplikace rašeliny při ošetření hnoje. Ovšem obsah CaO má tendenci vzestupnou.

Při celkovém hodnocení lze říci, že kvalitnější jsou hnojiva s nižším podílem slatiny (K_R , S_1 , S_2), která mají vyrovnanější chemické vlastnosti, a jak se ukázalo, jsou i biologicky hodnotná. Nejvýše lze ocenit kompostovaný hnůj s rašelinou, i když jeho příprava je nákladnější.

DISKUSE

Jestliže se většinou uvádí (Novák 1956, Baumann 1961, Raue, Koepke 1965 aj.), že rašelina snižuje biologickou aktivitu hnojiv, poněvadž její organická hmota je těžko rozložitelná a sama rašelina málo biologicky aktivní,

lze to potvrdit, ne však absolutizovat. Ukazuje se, že především rozhoduje způsob přípravy hnojiv, který ovlivní fyzikální podmínky (aerobioza — semiaerobioza). Avšak též rašelina nepůsobí jen chemicky, event. biochemicky, nýbrž též fyzikálně, čemuž nasvědčuje průběh teplot ve směsích uložených za studena. I u kompostu s rašelinou byla absolutní úroveň humifikace vysoká a vyrovnala se normálnímu kompostu. Podíl rašeliny v hnojivech nemusí zřejmě vždy snížit intenzitu humifikace. Kromě toho mírné snížení intenzity humifikace ve prospěch zvýšení produktivity rozhodně nemusí snižovat kvalitu získaného hnojiva. Je pravděpodobné, že podstatnou úlohu bude mít i kvalita samotné rašeliny. V našich pokusech jsme použili bohatou eutrofní slatinu; oligotrofní typy rašelin mohou působit poněkud rozdílně.

Literatura

- ANDERSON M. S., 1951, Peat and Muck in Agriculture. United States department of Agriculture 888; 8-13.
- BAUMANN E., 1961, Über den Wert von Niedermoortorf — Stallmist — Komposten für den Gemüsebau. Archiv für Gartenbau 1: 66-81.
- DENISOVA G. I., 1959, O torfonavoznykh kompostach. Kartofel 2: 34-35.
- DUCHOŇ F., 1948, Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Praha, p. 102.
- FLAIG W., 1962, Über den Einfluß von Verbindungen aus gerottenem Stroh auf den pflanzlichen Stoffwechsel. Im: Studies about humus. Proc. Symp. Prague, pp. 67-75.
- GRIBANOV F. E., 1961, Torfonavoznyje směsi i komposty — važnyj faktor vysokich urožajev sena i semjan klevra. In: Voprosy kormoproizvodstva. Proc. Symp. Moskva, pp. 167-178.
- HAKEN D., 1965, Možnosti kompostování rašeliny s vepřovými exkrementy. Rostlinná výroba 6: 617-628.
- KÁŠ a kolektiv, 1961, Obohacování půdy humusem. Praha, p. 40-43.
- NIKLEWSKI M., 1963, Der aktuelle Stand der Untersuchungen auf dem Gebiete der Torfausnutzung in der Landwirtschaft in Polen. Im: Proc. Symp. Torfa. Leningrad, pp. 20-35.
- NIKONOV M. N., TATČICHINA O., 1962, Torf v sel'skom chozjajstve. Moskva, pp. 162-173.
- NOVÁK B., 1956, Příprava a použití statkových kompostů. Praha.
- , 1962, Beurteilung der Humifikation mit Hilfe Atmungsfähigkeitmethode. Im: Studies about humus. Proc. Symp. Prague. pp. 177-187.
- PRÁT S., 1964, Humus a jeho význam. Praha.
- RAUHE K., KOEPKE V., 1965, Die Verwendung von Niedermoortorf als organisches Düngemittel. Albrecht — Thaer — Archiv 9, 661-677.
- ŠTRUPL M., PATEJDL C., 1957, Rašelinové komposty v pokusu o dosažení vyšších výnosů luk. Im: Vědecké práce VÚM, pp. 270-280.
- TEREGULOV I., 1953, Kakoj vlažnosti torf lučše zagotovlivat' dlja udobrenija. Sel'skoje chozjajstvo 210, 4-8.
- WAKSMANN S. A., 1935, Chemical nature of organic matter of humus in soils peat bogs and composts. Journal of Chemical Education 11: 5-22.
- WAYDEBRINK W., BAHRO K. J., 1966, Verwendung von Niedermoortorfen zur Melioration und Düngung von Mineralböden. Die deutsche Landwirtschaft 2, 93-96.

Došlo dne 6. 10. 1968

HAKEN D. *Rašelina jako stabilizátor organických látek hnoje v procesu jeho humifikace.* Rostlinná výroba (Praha) 15 (10): 1001-1011, 1969.

Způsob přípravy hnojiv, ovlivňující podmínky jejich anaerobiozy, měl zásadní význam pro postup mineralizace a humifikace materiálů. Ve směsích hnoje s rašelinou byla zaznamenána poměrně nízká úroveň teplot, která se jen málo lišila od hnoje uložené za studena. V kompostu s 20% podílem slatiny byl průběh humifikace velmi intenzivní a dokonce mírně převyšoval jeho průběh u normálního kompostu hnůj — zemina. Biochemické testy ukázaly určité snížení přístupnosti uhlíku a du-

síku pro mikrofloru vlivem slatiny. Hodnoty relativní respirace ukázaly na nejlepší předpoklady biologické aktivity v kompostu. Při kompostování materiálu byly sice ztráty vyšší než ve směsích, nepřesáhly však ztráty hnoje uloženého za studena. Již však 10–20 % slatiny ve směsích omezilo podstatně ztráty C_t a N_t , které se dále vlivem slatiny snižovaly. Získali jsme tak hnojiva, bohatší na organické látky a dusík, celkově koncentrovanější, poněkud kyselejší, bohatší vápníkem, biologicky aktivní. Ukazuje se, že již 10–20 % slatiny ve formě směsi má již výrazné stabilizační působení na organické látky hnoje a příznivě ovlivní kvalitu připraveného hnojiva.

hnojiva organická; rašelina; humifikace

ГАКЕН Д. (Научно-исследовательский институт мелиорации, Прага). Торф в качестве стабилизатора органических веществ навоза в процессе его гумификации. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 1001-1011, 1969.

Способ приготовления удобрений, влияющий на условия их аэробноза, имел главное значение в процессе минерализации и гумификации материалов. В смесях навоза с торфом была отмечена сравнительно низкая температура, которая лишь незначительно отличалась от навоза, уложенного в холодном состоянии. В компосте с 20 % долей торфа процесс гумификации проходил весьма интенсивно и даже несколько превышал его процесс у нормального компоста: навоз — грунт. В результате добавления торфа биохимические тесты показали определенное понижение доступности углерода и азота для микрофлоры. Показатели относительной респирации свидетельствовали о наилучших предпосылках биологической активности в компосте. При компостировании материала хотя и были потери более высокими, чем в смесях, однако они не превысили потерь навоза, уложенного в холодном состоянии. 10–20 % добавление низинного торфа уже существенным образом ограничивало потери C_t и N_t в смесях, которые далее понижались под влиянием низинного торфа. Таким образом были получены удобрения, богатые органическими веществами и азотом, в общем повышенной концентрации, повышенной кислотности, богатые известью, биологически активные. Оказывается, что уже 10–20 % торфа, в виде смеси, оказывает явно стабилизирующее действие на органические вещества навоза и благоприятно влияет на качество приготовляемого удобрения.

органические удобрения; торф; гумификация

Adresa autora:

Ing. Drahomír H a k e n, CSc., Výzkumný ústav meliorací, Zbraslav

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku rostlinná výroba

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně i písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Praha 2, Slezská 7.

D 56.410/2

Mutations in plant breeding 2. Proceedings of a research coordination meeting on the use of induced mutations in plant breeding held in Vienna, 11–15 September 1967. Vienna, International atomic energy agency 1968. 315 s. obr. tb. (Mutace indukované – šlechtění rostlin – sborníky – mezinárodní)

Marić Miodrag – Denić Miloje – Dumanović Janko D 26.001/15/442

Prilog proučavanju uticaja pretchodnog tretirenja semena na modifikovanje efekta značenja. Beograd, Univerzitet 1967. 16 s. Zbornik Radova poljoprivrednog fakulteta 1967. God. 15. br. 442. (Mutace indukované – rostliny – semena – ošetření – výzkum – Jugoslávie)

D 57.142

Chimičeskaja reguljacija rosta i razvitija rastenij. Fiziologičeski aktivnyje veščestva, ich dejstvije i primenenije. Riga, Zinatne 1969. 193 s. obr., tab. (Růst a vývin – rostliny – chemické látky – vliv – sborníky – SSSR)

Ando Jumpei – Lehr James R. C 18.474/28

Compounds in nitric phosphates. Tennessee Valley Authority, Muscle Shoals, Ala. Division of chemical development 1968. 8 s. obr., tab. J. agr. food chem. Vol. 16, No. 3, 1968. (Hnojiva – rozborý chemické – fosforečnany – složky – výzkum – Japonsko)

Frazier A. William – Lehr James R. C 18.474/29

A new calcium nitrate phosphate, $\text{CaH}_2\text{NO}_3\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Tennessee Valley Authority, Muscle Shoals, Ala. Division of chemical development 1968. 3 s. obr., tab. J. agr. food chem. Vol. 16, No. 3, 1968. (Hnojiva – rozborý chemické – fosforečnany – výzkum – USA)

VZTAH MEZI TITREM INOKULA A NODULACÍ SÓJE

V. ŠKRDLETA, J. KARIMOVA

ŠKRDLETA V., KARIMOVA J. (Research Institutes of Plant Production, Research Institute of Plant Nutrition, Prague-Ruzyně). *Relationship between the Size of Inoculum and Nodulation of Soybean*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 1013–1018, 1969.

Greenhouse pot experiments were carried out to spotlight the relationship between the size of inoculum applied on soybean seeds and root-nodule formation. The root-nodule formation increased proportionally with the increase in the number of rhizobia used as inoculum. A low level of the size of inoculum of 10^3 to 10^4 rhizobial cells per were found to secure the starting of a good nodulation response, but only the inoculum containing 10^6 to 10^8 cells per ml secured the best nodulation.

inoculation of soybean; root-nodule formation; titre of inoculum

Jedním ze základních faktorů ovlivňujících tvorbu hlízek u leguminóz je densita virulentní populace rhizobií, respektive podíl virulentních a efektivních hlízkových bakterií v celkové populaci rhizobií. Optimální podíl virulentních a efektivních hlízkových bakterií, specifických pro daného hostitele, je zajišťován především inokulací semen leguminóz vybranými kmeny. V souvislosti s maximálním úspěchem bakterizace vystupuje do popředí i otázka nejvhodnějšího titru inokulační suspenze (Cloonan a Vincent 1967, Ireland a Vincent 1968).

MATERIÁL A METODY

Inokulační kmeny *Rhizobium japonicum*. Pro přípravu bakterizačních suspenzí byly použity kmeny D 216 a D 344, oba vysoce virulentní a efektivní.

Bakterizační skleníkové pokusy. Sója, odrůda 'Mukden', byla pěstována v Mitscherlichových nádobách naplněných 5 kg půdy (přepočteno na sušinu), charakterizovanou následujícími údaji: hnědozem, pH = 6,7, N-NH₄ – 0,230 mg, N-NO₃ – 0,828 mg, P₂O₅ – 16,5 mg, K₂O – 18,4 mg, vše na 100 g suché půdy a celkový dusík – 0,104%.

30⁰ alkoholem desinfikovaných semen bylo bakterizováno 10 ml příslušného inokula podle jednotlivých variant inokulace. Pokusy byly likvidovány ve fázi květu.

Příprava inokulačních suspenzí. Týden staré agarové kultury vybraných kmenů byly smyty malým množstvím sterilní vody a hustota suspenzí upravena na přibližně stejnou densitu ($E = 0,540$ pro kmen D 216 a $0,515$ pro kmen D 344 při $420 \mu\text{m}$). Skutečný titr živých buněk stanovený plotnovou zředovací metodou byl u základní suspenze kmene D 216 $1,2 \cdot 10^7$ na ml a $7,2 \cdot 10^8$ u kmene D 344.

Ze základních suspenzí byly připraveny série desítkových ředění a smíšených inokulačních suspenzí, jejichž titry a vzájemné poměry inokulačních kmenů ve směsích jsou uvedeny v tabulkách I a II a obrázcích 3 a 4.

VÝSLEDKY

Výsledný bakterizační efekt inokulace semen sóje suspenzemi s různým titrem virulentních buněk, vyjádřený počtem a sušinou hlízek, je shrnut v tabulkách I a II a obrázcích 1 a 2.

I. Průkaznost rozdílů mezi průměrnými počty hlízek na rostlinu při různém titru inokula — kmen D 216. — Significance of differences between mean numbers of root-nodules per plant at varying titre of inoculum — strain D 216

Titř inokula Log počtu buněk / ml	Varianta inokula — Log počtu buněk / ml								
	K	0,07	1,07	2,07	3,07	4,07	5,07	6,07	7,07
	průměrný počet hlízek / rostlinu								
	4	0	2	9	21	38	64	101	93
K	—	4	2	5	17	34**	60**	97**	89**
0,07		—	2	9	21	38**	64**	101**	93**
1,07			—	7	19	36*	62**	99**	91**
2,07				—	12	29*	55**	92**	84**
3,07					—	17	43**	80**	72**
4,07						—	26*	63**	55**
5,07							—	37*	29**
6,07								—	8
7,07									—

K = kontrola bez inokulace * Průkazné při P = 0,05 ** Průkazné při P = 0,01

II. Průkaznost rozdílů mezi průměrnými počty hlízek na rostlinu při různém titru inokula — kmen D 344. — Significance of differences between mean numbers of root-nodules per plant at varying titre of inoculum — strain D 344

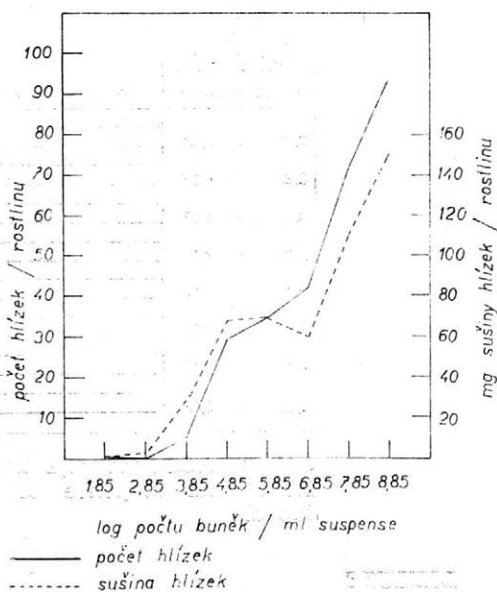
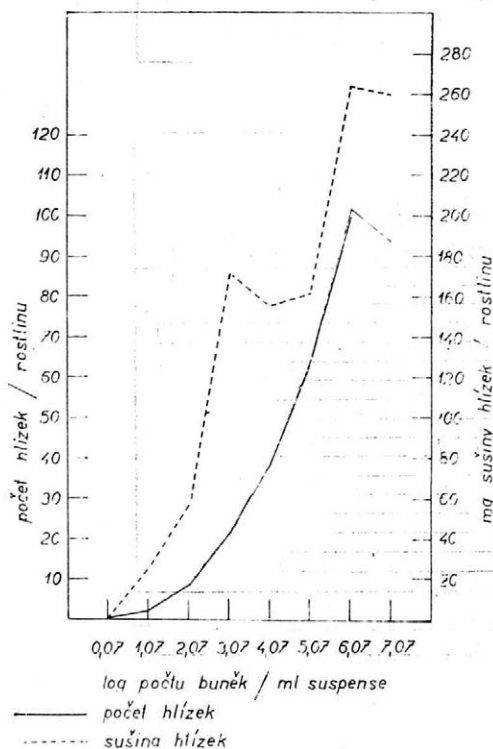
Titř inokula Log počtu buněk na ml	Varianta inokulace — Log počtu buněk / ml								
	K	1,85	2,85	3,85	4,85	5,85	6,85	7,85	8,85
	průměrný počet hlízek / rostlinu								
	4	<1	<1	6	29	35	42	72	94
K	—	4	4	2	25	31	38	68**	90**
1,85		—	0	6	29	35	42	72*	94**
2,85			—	6	29	35	42	72*	94**
3,85				—	23	29	36	66*	88**
4,85					—	6	13	43	65**
5,85						—	7	37	59**
6,85							—	30	52*
7,85								—	22
8,85									—

K = kontrola bez inokulace * Průkazné při P = 0,05 ** Průkazné při P = 0,01

Vzhledem k tomu, že kontrolní nebakterizované rostliny tvořily v průměru pouze 4 hlízky na rostlinu, lze výsledný efekt bakterizace považovat za přímý odraz počtu buněk inokulačních kmenů v suspenzi neboli titru inokula aplikovaného za standardních podmínek, ve stejném množství a na stejný počet semen.

Jak u kmene D 216, tak D 344, jejichž virulence a fixační aktivita byly při řádově stejném titru inokula (10^7) prakticky stejné, je patrná přímá závislost počtu hlízek na titru inokulačních suspenzí. Tato závislost je výrazná především v rozmezí titru 10^3 – 10^6 u kmene D 216 a 10^4 – 10^8 u kmene D 344. Při aplikaci kmene D 216 byl maximální počet hlízek tvořen při inokulaci suspenzí s titrem $1,2 \cdot 10^6$ a zvýšení titru o řád se již na nodulaci neprojevovalo. Při inokulaci kmenem D 344 stoupal počet hlízek až k variantě inokulace reprezentované titrem $7,2 \cdot 10^8$ buněk na ml suspenze. Zatímco statisticky průkazné zvýšení počtu hlízek při inokulaci kmenem D 216 bylo zjištěno mezi variantami lišícími se titrem inokula o 2–3 řády, při inokulaci kmenem D 344 bylo toto rozpětí 2–6 řádů. Největší přírůstek počtu hlízek jako odraz vyššího titru inokula byl u kmene D 216 mezi variantami s titrem 10^4 – 10^5 a 10^5 – 10^6 a u kmene D 344 mezi variantami s titrem 10^6 – 10^7 .

V případech smíšených inokulačních suspenzí (obr. 3 a 4) byl průměrný počet hlízek na rostlinu vyšší než při aplikaci suspenzí připravených z jednoho

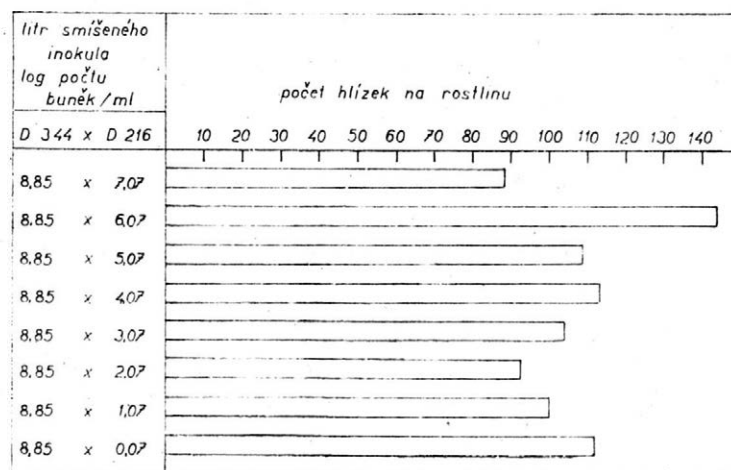
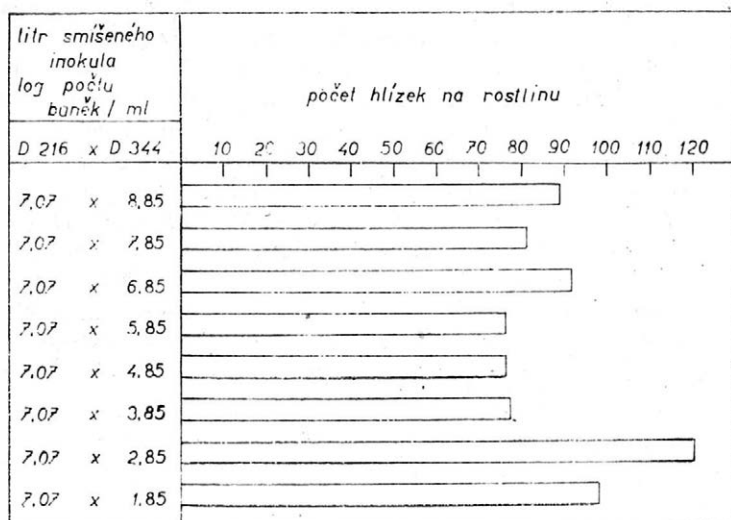


1. Vztah mezi titrem inokula a počtem a sušinou hlízek – kmen D 216. – Relation between the size of inoculum and number and dry matter of root-nodules – strain D 216

2. Vztah mezi titrem inokula a počtem a sušinou hlízek – kmen D 344. – Relation between the size of inoculum and number and dry matter of root-nodules – strain D 344

kmene, ale pouze dvě varianty inokulace smíšenými inokuly ($D\ 216 \times D\ 344 = 1,2 \cdot 10^7 \times 7,2 \cdot 10^2$ a $1,2 \cdot 10^6 \times 7,2 \cdot 10^8$ buněk na ml suspenze) zvýšily podstatně bakterizační efekt.

Inokulace rostlin se výrazně projevila rovněž v obsahu celkového dusíku v sušině nadzemních částí rostlin (tab. III), porovnáme-li rostliny bakterizované suspenzemi s vysokým titrem a rostliny kontrolní — nebakterizované.



3. a 4. Nodulace sóje bakterizované smíšenými inokuly. —
Nodulation response of soybean inoculated with mixed
inocula

DISKUSE

Úspěšná inokulace semen leguminóz je závislá jednak na půdních a klimatických podmínkách (pH, vlhkost, teplota, obsah půdního dusíku), jednak na kompetitivních vztazích mezi kmeny hlízkových bakterií vnesených inokulem do půdy a přirozenou populací rhizobií. Konkrétní údaje o titru inokula nezbytné

III. Vliv inokulace na celkový obsah dusíku v sušině nadzemní části rostlin. — Effect of inoculation on the total nitrogen content in dry matter of the aboveground part of the plants

Varianta inokulace Log počtu buněk na ml suspenze	Celkový dusík na g sušiny v mg	Celkový dusík na rostlinu v mg
D 216		
6,07	20,38 ± 0,75	88,06
7,07	25,32 ± 0,77	115,46
D 344		
7,85	19,14 ± 1,00	68,16
8,85	19,42 ± 1,17	83,54
D 216 × D 344		
7,07 × 8,85	21,74 ± 0,50	90,66
6,07 × 8,85	22,79 ± 1,39	127,65
Kontrola bez bakterizace	10,17 ± 0,39	43,32

ho pro zabezpečení dobré nodulace se podstatně liší a kolísají například od 1000 do 100 000 či miliónu buněk na semeno podle teplotních a vlhkostních podmínek v době setí a růstu leguminózy (Cloonan a Vincent 1967 u *Dolichos lablab* a *Vigna sinensis*).

Velmi důležitý je i vzájemný poměr počtu buněk přirozené půdní populace rhizobií a buněk vnesených inokulem (Ireland a Vincent 1968 u *Trifolium subterraneum*).

V obou případech se však ukázala přímá závislost počtu vytvořených hlízek na titru inokula. Rovněž v našem případě, jak u kmene D 216, tak u kmene D 344, byl počet hlízek vytvořený inokulovanými rostlinami přímo úměrný titru inokula, i když faktor kompetice mezi přirozenou půdní populací rhizobií a inokulačními kmeny je možno považovat v daném případě za zanedbatelný.

Nehledě na možný depresivní účinek exudátů klíčících semen leguminóz na růst rhizobií (Bowen 1961), je všeobecně akceptován názor, že v rhizosféře většiny leguminóz dochází ke stimulaci růstu těch druhů hlízkových bakterií, které jsou specifické pro daného hostitele (Tuzimura a Watanabe 1962, Nutman 1965). Výsledky inokulačních pokusů mohou být do značné míry ovlivněny i stářím rostliny. Jestliže jsou totiž inokulována semena nebo mladé rostlinky, které ještě nevytvořily první, morfologicky rozlišitelnou hlízku, může být titr inokulační suspenze podstatně nižší než v případech starších, již nodulovaných rostlin (Lim 1963).

Všeobecně však lze shrnout, že existuje pro dané půdní a klimatické podmínky a pro danou hostitelskou rostlinu určitá spodní hranice titru inokula, zabezpečující minimální nodulaci a horní hranice titru, jejíž další zvyšování již nemá podstatný vliv na počet vytvořených hlízek. V našem případě lze za spodní hranici titru inokula aplikovaného na semena ve standardním množství

a u rostlin pěstovaných ve skleníku považovat 10^3 – 10^4 buněk na ml suspenze a za horní hranici, jejíž další zvyšování nebude mít pravděpodobně již žádný podstatný vliv na nodulaci rostlin, 10^6 – 10^8 buněk na ml.

Literatura

- BOWEN G. D., 1961, The toxicity of legume seed diffusates toward rhizobia and other bacteria. *Plant and Soil* 15 : 155-165.
- CLOONAN M. J., VINCENT J. M., 1967, The nodulation of annual summer legumes sown on the far north coast of New South Wales. *Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 7 : 180-189.
- IRELAND J. A., VINCENT J. M., 1968, A quantitative study of competition for nodule formation. In: 9th International Congress of Soil Science, Adelaide, Australia, II, pp. 88-93.
- LIM G., 1963, Studies on the physiology of nodule formation. VIII. The influence of size of the rhizosphere population of nodule bacteria on root hairs infection in clover. *Ann. Bot.* 27 : 55-67.
- NUTMAN P. S., 1965, The relation between nodule bacteria and the legume host in the rhizosphere and in the process of infection. In: *Ecology of Soil-Borne Plant Pathogens*. Ed. K. F. Baker & W. C. Snyder. University of California Press, Berkeley & Los Angeles, pp. 231-247.
- TUZIMURA K., WATANABE I., 1962, The growth of *Rhizobium* in the rhizosphere of the host plant. *Ecological studies of root nodule bacteria (Part 2)*. *Soil Sci. Plant Nutr.* 8 : 19-24.

Došlo dne 17. 12. 1968

ŠKRDLETA V., KARIMOVÁ J. Vztah mezi titrem inokula a nodulací sóje. *Rostlinná výroba (Praha)* 15 (10) : 1013-1018, 1969.

V nádobových skleníkových pokusech byl sledován vztah mezi titrem inokula aplikovaného na semena a nodulací sóje. Tvorba hlízek se zvyšovala úměrně se stoupajícím počtem buněk rhizobií v inokulu. Bylo zjištěno, že 10^3 – 10^4 buněk na ml inokula představuje spodní hranici hustoty suspenze zabezpečující počátek dobré nodulace, zatímco nejlepší tvorba hlízek byla zajištěna až při densitě 10^6 – 10^8 buněk na ml.

inokulace sóje; tvorba hlízek; titr inokula

ШКРДЛЕТА В., КАРИМОВА Й. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Институт питания растений, Прага-Рузыне). Отношение между титром инокулята и образованием клубеньков сои. *Rostlinná výroba (Praha)* 15 (10) : 1013-1018, 1969.

В тепличных опытах с сосудами изучалось взаимоотношение между титром инокулята, примененного у семян, и образованием клубеньков сои. Образование клубеньков повышалось пропорционально росту числа клеток клубеньковых бактерий в инокуляте. Было установлено, что 10^3 – 10^4 клеток на мл инокулята представляет собой нижнюю границу густоты суспензии, обеспечивающую начало хорошего образования клубеньков, в то время как наилучшее образование клубеньков было установлено только при густоте 10^6 – 10^8 клеток в мл.

инокуляция сои; образование клубеньков; титр инокулята

Adresa autorů:

RNDr. Vladimír Škrdleta, CSc., ing. Jana Karimová, CSc., Výzkumé ústavy rostlinné výroby, Ústav výživy rostlin, Praha-Ruzyň

METODA STANOVENÍ PEVNOSTI STÉBLA KUKUŘICE PŘI PLNÉ ZRALOSTI

H. KOSTKOVÁ

KOSTKOVÁ H. (ČEJČ Breeding Station). *A Method for the Determination of the Maize Stalk Strength in Full Ripeness*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 1019-1027, 1969.

The increasing of mechanization in maize growing requires the breeding of non-lodging forms. It is therefore necessary to find a suitable method for the determination of the quality of stalk, so that it should be possible to select suitable forms regardless of the climatic conditions of the individual years, in which the field breakage of the stalks may appear in different ways. In the years 1965, 1966, and 1967 we tested Zuber and Grogan's method (1961) in our material and came to the conclusion that the most suitable characteristics determining the quality of the stalk are the pressure required for the crushing of 5 cm sections from the 3rd internode and the thickness of the sclerenchymatic ring of the stalk. Both these values are highly significantly negatively correlated with the field breakage of the stalk. For an informative determination of the strength of the stalk for breeding purposes the results obtained in a single year are sufficient.

maize; breaking (lodging) of stalks; method of determination

Při pěstování kukuřice na velkých plochách dochází často k opoždění sklizně. Přitom zvláště u výnosnějších forem kukuřice s těžšími klasy značný počet dozrávajících rostlin poléhá. Tak nejen že mnohé klasy jsou poškozovány zvěří nebo plísňemi, ale při mechanizované sklizni vzniká riziko, že nebudou vůbec sebrány. Zvláště za nepříznivých povětrnostních podmínek mohou ekonomické ztráty dosáhnout značné výše.

Stébelné poléhání nebo přesněji lámání stébel ke konci vegetační doby souvisí s vyzráváním a degradací stébla. Tento typ poléhání je mnohem nebezpečnější než kořenové poléhání, ke kterému dochází již během vegetace po silných deštích a větru. K výraznějšímu naklonění celých rostlin by mohlo docházet především v podmínkách závlah, a to u menšího počtu forem, které je možno poměrně snadno ze šlechtění vyřadit. Rovněž třetí typ poléhání, tzv. ulamování klasů (Anonymous 1953), není příliš rozšířen.

Při malovýrobním způsobu pěstování kukuřice nehrálo stébelné poléhání téměř žádnou roli, proto nebyla této otázce věnována větší pozornost. Přitom jak anatomická a morfologická stavba stébla, tak rozdílný průběh dozrávání klasů a vyzrávání, resp. degradace stébla a konečně též průběh povětrnostních podmínek při dozrávání kukuřice jsou natolik odlišné, že není možno přímo využít výsledků relativně dobře prostudované problematiky poléhavosti u obilovin (viz např. přehled Nátr 1960).

U forem s různou raností se ve šlechtitelských školkách projevují až 40denní rozdíly v době dozrávání. Ty mohou způsobit, že se v různé míře projeví účinky faktorů nejen ekologických (zvláště nízkých teplot a atmosférických srážek), ale i biotických (mikroorganismů napadajících stébla i klasy). U mnohých hybridů koňského zubu bývají stébla a listy v době dozrávání zrna ještě zelené a šťavnaté. Podle názoru Josephsona (1962) dochází k silnějšímu napadení stonků kukuřice plísňemi a bakteriemi až v době, kdy začínou odumí-

rat. Podobný je názor Hornbyho a Ullstrupa (1967), kteří při sledování frekvence mikroorganismů v kořenech a stéblech odolných a náchylných linií zjistili, že rezistentní rostliny se liší hlavně pozdějším stárnutím stébel. Je pochopitelné, že formy dříve dozrávající budou k témuž datu v pozdním podzimu více poškozené a tím i více polámané. Na druhé straně jsou mikroorganismy více poškozovány stonky, které namrzly aniž dozrály, protože skýtají houbovým organismům lepší živnou půdu (Campbell 1964, Stringfield 1964). Ačkoliv je vliv hub a bakterií na degradaci stébla a tím na jeho lámání velký, zdá se, že není primární, jak se domnívají někteří autoři (Rohringer 1963). Při infikování jednoduchých hybridů diploidií zjistili Loesch aj. (1962) a Zuber aj. (1966), že se silně zvyšovala lámavost u hybridů náchylných k lámání, zatímco u forem s pevným stéblem se lámavost nezvyšovala. Také Zuber aj. (1957) zjistili, že vysoká lámavost nebyla spojena s vysokou náchylností vůči *Diplodia zeae* a *Gelbella zeae*. Podobný je i vliv zavíječe kukuričného, který snižuje více jakost stébla lámavých než nelámavých forem (Ruebena-bauer 1961, Zuber 1964).

Jednoznačný je vliv výživy, zvláště dusíku, jehož působení na prodloužení růstu buněk a tím na vytváření slabších blan buněčných je obdobný jako u obilovin. Podobný vliv má i přehustění porostu, které působí, že rostliny jsou vytáhlejší, méně pevné a tím náchylnější k lámání (Zuber 1964, Fisher a Smith 1960). Draselné hnojení všeobecně zvyšovalo odolnost vůči lámání stébla (Fisher aj. 1960, Liebhardt 1964, Pittoni 1967).

Klimatické podmínky mají velký vliv jak během vegetace na vývoj rostlin, tak koncem vegetace přímo na lámání stébla.

Je tedy zřejmé, že lámání stébla kukuřice je otázka komplexní, ovlivňovaná řadou faktorů. Je nutné najít metodu, která by umožňovala vybírat ve šlechtitelském materiálu nelámavé formy i bez pozorování v polních podmínkách, které vzhledem k variabilitě klimatických vlivů se nemůže omezit na jedno vegetační období.

Určité práce v tomto směru vykonali američtí šlechtitelé. Základní práci zabývající se měřením různých veličin na stéble ve vztahu k lámavosti kukuřice je práce Zuber a Grogana z r. 1961, na níž navazuje řada dalších (Loesch aj. 1962, 1963, Thompson 1963, 1964, Crone aj. 1966, Zuber a Dicke 1964, Zuber a Loesch 1966a, 1966b).

MATERIÁL A METODA

Navázali jsme na výše uvedené práce a proměřovali různé hodnoty stébla a zjišťovali jejich vztah k polní stébelné lámavosti.

Práce jsme prováděli po 3 roky. Rok 1965 byl špatný pro růst teplobytných rostlin. Po pozdním jaru následovalo chladné léto, takže již květ kukuřice byl opožděn o 3–4 týdny. První mraz nastal již 10. 10. a dokončil předčasně opožděnou vegetaci, takže nedošlo k vyžrání zrna ani stébel. Vegetační období roku 1966 bylo teplotně příznivější, avšak koncem června, v době nejprudšího růstu, se vyskytly vysoké srážky (186,4 mm proti 98,9 mm 15letého průměru), které porost částečně poškodily. Klimaticky příznivý byl až rok 1967. Dlouhý teplý podzim byl příznivý vyžrání kukuřice, takže mohla být nejen odebrána plně vyžralá stébla, nýbrž mohlo být spolehlivě zhodnoceno i polní lámání stébel.

Zkoušené formy byly vysévány na pozemcích šlechtitelské stanice v Čejči. V r. 1965 bylo ze sortimentu prozkoušeno 34 linií, 14 dvouliniových hybridů, 11 tříliniových a 25 čtyřliniových. Roku 1966 bylo vzato do pokusu 10 linií, 8 dvouliniových, 1 tříliniový a 8 čtyřliniových hybridů. Roku 1967 bylo zkoušeno 10 linií, 6 dvouliniových, 1 tříliniový a 11 čtyřliniových hybridů.

Aby byl vyloučen vliv různé výživy a různého sponu, byly rostliny odebírány z jednoho honu o téže hladině vyhnojení (5 q síranu amonného, 3 q superfosfátu

a 2 g draselné soli 40‰/ha, tj. 100 : 54 : 80 kg č. ž.) a z porostů o standardním sponu 70 × 35 cm. Vždy byly vynechány dvě krajní rostliny a dva krajní řádky a střední rostliny byly odebírány z míst s neporušeným sponem. Z každé varianty bylo odebráno v době zralosti po 25 rostlinách, ty byly vysušeny při 40 °C a po vysušení byly vyřezány z 3. internodia 5 cm výšky. Výseky byly zhotovovány pomocí malé elektr. okružní pily se dvěma kotouči o příslušné vzdálenosti.

Na těchto výsecích byl měřen především tlak nutný k jejich rozdrčení, tj. síla potřebná k rozmáčknutí stébla ve směru souběžném s delší osou. Výsek byl vložen mezi dvě plochy hydraulického lisu a na připojeném manometru odečítán tlak v kg. Tato měření byla provedena na Katedře stavebnin a zkušebních metod VŠT v Brně za spolupráce ing. Pavlíčka. Před měřením byly výseky znovu předsoušeny po 24 hodin při 40 °C. Dále byla měřena tloušťka sklerenchymatického prstence, tj. vnější části stébla, v ní jsou silně nahloucheny svazky cévní. Byla měřena mikrometrem na cca 5 mm širokém odštěpku stěny stébla po lehkém odškrábnutí dřevě. Posléze byly výseky rozemlety a stanoven obsah ligninu u jednotlivých forem kyselou hydrolýzou v technologické laboratoři zdejší stanice ing. Pospíšilem. V letech 1966 a 1967 byla proměřována též plocha příčného průřezu stébla (pomocí planimetru) a tlak nutný k rozdrčení přepočten i na 1 cm² (u 5 cm výšek byla plocha obou konců prakticky stejná). Polní lámavost byla hodnocena před sklizní stébel podle procenta stébel zlomených pod klasem. Propočty korelací provedl pomocí elektronkového počítače ing. Pešek z Výzkumného ústavu základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna.

VÝSLEDKY

Vzhledem k uvedeným klimatickým podmínkám i vzhledem k tomu, že jsme již měli určité metodické zkušenosti, opíráme své zhodnocení především o výsledky roku 1967. V tabulce I jsou uvedeny hodnoty koeficientů mezi jednotlivými charakteristikami u všech 28 zkoušených forem (genotypů). Z této tabulky je vidět, že byla vysoce průkazná negativní korelace mezi stébelnou lámavostí a tloušťkou sklerenchymatické vrstvy i mezi lámavostí a tlakem potřebným k rozdrčení výšek jak celkově, tak i v přepočtu na 1 cm². Velmi vysoká je korelace mezi tlakem celkovým a tlakem v přepočtu na 1 cm².

Výsledky let 1965 a 1966 nemůžeme tak přesně zhodnotit, protože nebylo možno spolehlivě zhodnotit polní lámavost a nebylo tedy možno vztáhnout k ní ostatní měřené charakteristiky. Tendence těchto charakteristik byla však obdobná. Korelace všech ostatních charakteristik k obsahu ligninu byly neprůkazné,

I. Korelační koeficienty mezi stébelnou lámavostí a jinými hodnotami stébla roku 1967 u 28 zkoušených genotypů kukuřice. — Correlative coefficients between the breakage of the stalk and other values of the stalk obtained in 1967 with 28 tested maize genotypes

Ukazatel	Obsah ligninu %	Síla sklerenchymatického prstence v mm	Celkový tlak k rozdrčení v kg	Tlak kg/cm ²
Lámání stébla	0,35	-0,68**	-0,71**	-0,73**
Obsah lignitu	—	-0,26	-0,47*	-0,65*
Síla sklerenchymatického prstence	—	—	0,72**	0,59**
Celkový tlak k rozdrčení	—	—	—	0,90**

Hodnota průkaznosti r při pětiprocentní hladině významnosti = 0,36
při jednoprocenní hladině = 0,46

II. Korelační koeficienty mezi jednotlivými charakteristikami roku 1966 a 1967 u různých typů. — Correlative coefficients between the different characteristics obtained in 1966 and 1967 with different types

Typ	Charakteristika	1966 tlak		1967 tlak		
		celkový	kg/cm ²	celkový	kg/cm ²	
Linie n = 255	síla sklerenchymatického prstence v mm tlak celkový	0,80**	0,74**	0,81**	0,77**	n = 233
Dvouliniové hybridy	síla sklerenchymatického prstence v mm tlak celkový	0,87**	0,86**	0,81**	0,77**	n = 164
Čtyřliniové hybridy	síla sklerenchymatického prstence v mm tlak celkový	0,75**	0,75**	0,71**	0,73**	n = 288
Celkem	síla sklerenchymatického prstence v mm tlak celkový	0,82**	0,80**	0,78**	0,76**	n = 682

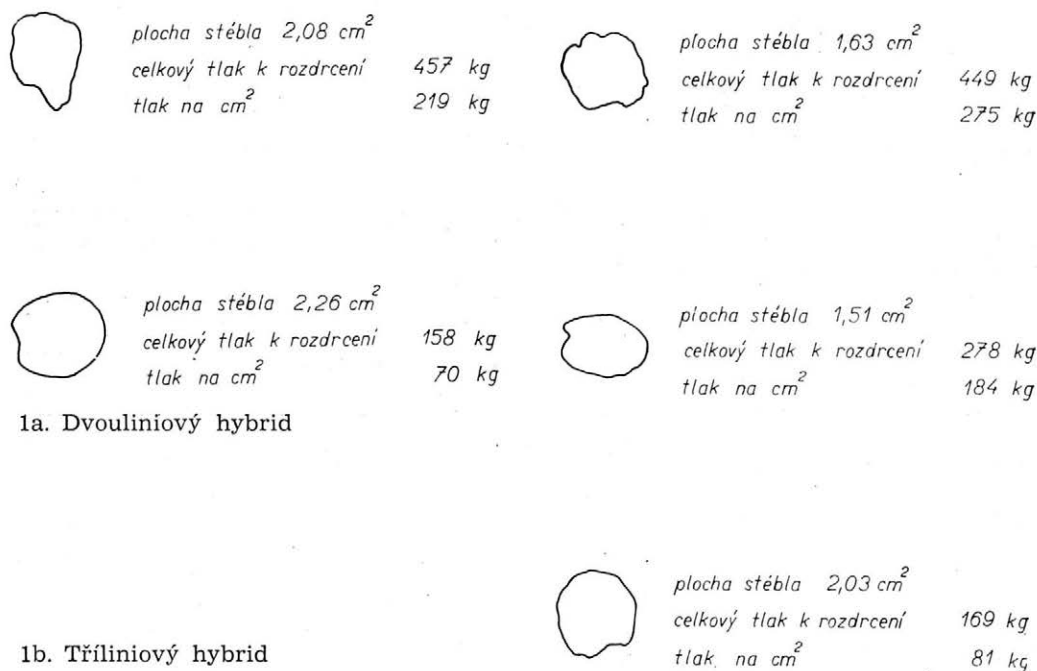
vztah zbývajících tří charakteristik je podán v tabulce II. Na rozdíl od hodnot v tabulce I, které byly propočteny z průměru jednotlivých forem, jsou tyto hodnoty propočteny z měření jednotlivých stébel. Je vidět, že při tomto způsobu výpočtu jsou korelace ještě vyšší. Vysvětlení podávají propočty korelací provedené pro jednotlivé formy. Z 27 forem měřených r. 1967 byla korelace mezi silou sklerenchymatické vrstvy a tlakem potřebným k rozdrčení výseků neprůkazná pouze u 2 linií a 1 hybridu, r. 1966 u 1 linie. Ve všech případech se jednalo o formy s extrémně špatnou jakostí stébla, u nichž nemůžeme spolehlivě změřit tlak k rozdrčení výseků. Tyto formy mají totiž stébla tak chabá, že se často roztrhají již při zhotovování výseků, takže je nelze proměřit. Tím jsou výsledky zkreslovány směrem k vyšším hodnotám, protože nejslabší stébla odpadnou z dalšího měření a hodnocení. Tak z 30 stébel samoopylené linie A 34 bylo možno r. 1967 proměřit jen 8 výseků, u linie A 171 14 výseků, u jejich hybridu A 34 X A 171 též jen 14 výseků. U těchto forem byly též nejnížší hodnoty tlaku nutného k rozdrčení výseku stébla, totiž 96, 90 a 115 kg. Roku 1966 byla nejhorší linie VIR 44 s tlakem k rozdrčení 47 kg, u níž odpadlo 5 stébel. U linie A 34 činil tlak k rozdrčení 102 kg a odpadla 4 stébla, u A 171 odpadlo 5 stébel a tlak činil 66 kg. U posledních dvou byly korelační koeficienty pouze průkazné. Již z uvedeného je vidět, že roku 1966, kdy byl počet odpadlých stébel u A 34 a A 171 nižší než roku 1967, jsou naměřené hodnoty tlaku vyšší. Je tedy zřejmé, že k správnému hodnocení by bylo nutno měřené hodnoty ještě snížit vzhledem k počtu odpadlých stébel. Avšak i bez této matematické operace nám vysoký počet odpadlých stébel přímo ukazuje na velmi špatnou jakost stébla.

Při propočtu korelačních koeficientů mezi tloušťkou sklerenchymatického prstence a celkovým tlakem k rozdrčení a tloušťkou sklerenchymatického prsten-

ce a tlakem kg/cm^2 byl roku 1967 vyšší první vztah u 18 případů z 24 průkazných, roku 1966 u 21 případů z 27 průkazných.

Výsledky roku 1965 nebyly do hodnocení korelací pojaty, protože byly částečně zkresleny nevyzrálostí stébla pozdějších forem. Když jsme po zmrznutí rostlin odebrali stébla a vysušili je, některá se značně scvrkla. A tu se ukázalo, že smrštění stébla je faktor silně zvyšující jeho pevnost, neboť zprohýbaný povrch stupňuje statickou pevnost. Příklad velkých rozdílů v pevnosti stébla u téhož materiálu o přibližně stejné ploše podává obr. 1.

Také nebylo možno v tomto roce spolehlivě zhodnotit stébelnou poléhavost. Přes to však můžeme použít orientačně výsledků z tohoto roku pro srovnání s následujícími. V tabulce III jsou shrnuty průměrné hodnoty jednotlivých typů za tři pokusné roky. Ačkoliv hodnoty tloušťky sklerenchymatické vrstvy i tlaku nutného k rozdrčení výseků jsou v jednotlivých letech odlišné, zřejmě vlivem odlišných klimatických podmínek, přece je ve všech letech zřejmá stejná tendence obou charakteristik: nejnižší jsou hodnoty samoopylených linií, u dvouliniových hybridů je možno pozorovat značné zvýšení — projev heterozního efektu, hodnoty čtyřliniových hybridů jsou opět poněkud nižší. Pokud byl r. 1965 zkoušen větší počet tříliniových hybridů, leží jejich hodnoty uprostřed mezi hodnotami dvou- a čtyřliniových hybridů. Relativně vyšší hodnoty linií r. 1965 jsou způsobeny výše uvedenou nevyzrálostí a svraštěním stébla. U obsahu ligninu není zřejmá tendence změn obsahu. Je to v soulase s prací Vasiljevy (1960), která uvádí, že obsah ligninu ve stéble kukuřice není konstantní. Seřadíme-li linie zkoušené r. 1965 podle stupně lámavosti stébla do tří skupin, pak se průměry hodnot tloušťky sklerenchymatického prstence i tlaku k rozdrčení výseků zvyšují se stoupající nepoléhavostí, u ligninu není opět jasná tendence ve změnách hodnot (tabulka IV). V dalších pokusných letech bylo v pokusech méně forem, ale tendence je stejná (tabulka V).



III. Průměr vlastností stébla u jednotlivých typů — 1965, 1966 a 1967. — The average properties of the stalk of the different types — 1965, 1966, and 1967

Typ	Počet zkoušených členů			Průměrná síla sklerenchymatického prstence v mm			Tlak nutný k rozdrčení v kg			Obsah ligninu v %		
	1965	1966	1967	1965	1966	1967	1965	1966	1967	1965	1966	1967
Samoopylené linie	35	10	10	0,96	0,86	0,83	166,4	130,9	188,5	11,99	10,67	14,53
Dvouliniové hybridy	14	8	6	0,97	0,93	0,89	251,0	268,1	312,0	11,87	10,32	14,88
Tříliniové hybridy	13	(1)	(1)	0,98	—	—	216,2	—	—	—	—	—
Čtyřliniové hybridy	27	8+1	11+1	0,96	0,91	0,87	190,4	255,9	261,4	11,92	10,33	15,10
Celkový průměr	89	27	28	0,97	0,90	0,86	194,2	213,2	246,3	11,95	10,06	14,85

IV. Hodnoty charakterizující linie s různou stébelnou lámavostí roku 1965. — Values characteristic for lines with different lodging resistance of the stalk in 1965

Linie	Síla sklerenchymatického prstence v mm	Tlak k rozdrčení výšek v kg	Obsah lignitu v %
Silně lámavé n = 5	0,89	132	16,66
Středně lámavé n = 9	0,96	156	12,22
Odolné n = 18	0,99	187	11,99

V. Vlastnosti stébla u odolných a náchylných forem. Srovnání údajů z roku 1965, 1966 a 1967. — The properties of the stalk in resistant and non-resistant forms. Comparison of data from the years 1965, 1966, and 1967

		Síla sklerenchymatického prstence v mm			Tlak k rozdrčení celkový v kg			Tlak v kg/cm ²	
Linie a dvouliniové hybridy		1965	1966	1967	1965	1966	1967	1966	1967
Dobré:	n =	14	7	5					
	$\bar{x}$ =	1,01	0,90	0,91	199,6	220,0	372,2	113,7	107,6
Špatné:	n =	13	6	6					
	$\bar{x}$ =	0,86	0,88	0,78	125,3	146,0	103,0	49,2	34,0

DISKUSE

Tato práce se zabývá především metodickou stránkou stanovení pevnosti stébla u kukuřice při plné zralosti pomocí měření tloušťky sklerenchymatického prstence, tlaku nutného k rozdrčení 5cm výseků z třetího internodia, tlaku nutného k rozdrčení výseků přepočteného na 1 cm^2 a stanovení množství ligninu.

Genetické vztahy mezi jednotlivými formami a typy budou shrnuty ve zvláštní práci.

Z metodického hlediska jsme došli k následujícím závěrům:

1. Za nejvhodnější charakteristiku ke stanovení pevnosti stébla pokládáme celkový tlak nutný k rozdrčení 5cm výseků třetího internodia. Tato charakteristika je vysoce průkazně negativně korelována se stébelnou polní lámavostí ($r = -0,71$; $P < 0,01$) a její stanovení je poměrně snadné.

2. Hodnota tlaku přepočtená na 1 cm^2 je vysoce průkazně korelována s celkovým tlakem potřebným k rozdrčení ($r = 0,94$; $P < 0,01$). Protože toto stanovení je pracovně náročné, není je nutno provádět při praktickém stanovení pevnosti stébla.

3. Hodnoty tloušťky sklerenchymatického prstence jsou též vysoce průkazně negativně korelovány se stébelnou lámavostí ($r = -0,68$; $P < 0,01$), avšak tato korelace je poněkud nižší než předcházející. V pracích výše uvedených amerických autorů byla tato hodnota úžeji korelována s lámavostí než tlak nutný k rozdrčení výseků stébla. Domnívám se, že je to způsobeno určitou subjektivností při měření této hodnoty. Spolu s celkovým tlakem potřebným k rozdrčení výseku však upřesňuje ocenění jakosti stébla.

4. Hodnoty obsahu ligninu nejsou v průkazné korelaci ani s lámavostí, ani s ostatními charakteristikami (kromě tlaku/ cm^2). Pro hodnocení pevnosti stébla se tedy toto stanovení nezdá vhodné.

Ačkoliv byly výsledky jednotlivých roků rozdílné a plně vyhodnotit výsledky ve vztahu k polní lámavosti stébla bylo možno pouze r. 1967, přece měly všechny tutéž tendenci. Na prvních a posledních místech se umístily vždy tytéž formy, takže lze vyřadit genotypy nejhorší a vybrat nejlepší. V souhlase s prací Zuber a Loesche (1966) můžeme konstatovat, že pro stanovení orientačních hodnot k výběru forem podle pevnosti stébla stačí výsledky z jednoho roku. Můžeme tak hodnotit pevnost stébla a tím i náchylnost k stébelné lámavosti i v letech, kdy nedojde k plnému projevu polního lámání stébel.

Důležité je sklízet jediné vyžralá stébla, neboť stébla nedozrálá, která se po vysušení sraští, zkreslují výsledky směrem k větší pevnosti. Zcela objektivní není ani hodnocení forem velmi špatných, jejichž stébla jsou tak chabá, že se při zhotovování výseků rozpadnou a nelze je proměřit. Ale již tento podíl odpadlých stébel jasně ukazuje na špatnou jakost stébla, takže lze snadno provést negativní výběr.

SHRNUTÍ

Přibývání mechanizace v pěstování kukuřice vyžaduje vyšlechtění nepoléhavých forem. Proto je zapotřebí najít vhodnou metodu stanovení jakosti stébla, aby bylo možno vybírat vhodné formy bez ohledu na klimatické podmínky jednotlivých roků, v nichž se polní lámavost stébla může projevit různým způsobem.

Prověřili jsme metodu Zuber a Grogana (1961) u našeho materiálu v letech 1965, 1966 a 1967 a došli jsme k závěru, že nejvhodnějšími charakteristikami určujícími jakost stébla je tlak nutný k rozdrčení 5cm výseků z 3. internodia a tloušťka sklerenchymatického prstence stébla. Obě tyto hodnoty

jsou vysoce průkazně negativně korelovány s polní lámavostí stébla. K orientačnímu určení pevnosti stébla pro šlechtitelské účely stačí výsledky jednoho roku.

Literatura

- ANONYM, 1953, Iowa corn yield test. Iowa state college.
- CAMPBELL C. M., 1964, Influence of seed formation of corn on accumulation of vegetative dry matter and stalk strength. Crop Sci. 4 : 31-34.
- CRANE P. L., DIAZ E. B., RIVERA J. A., TORO J. C., 1966, Stalk strength of strains of maize of Colombia, Ecuador, and Venezuela as measured by rind thickness. Crop Sci. 6 : 210-211.
- FISHER F. L., SMITH O. E., 1960, The influence of nutrient balance on yield and lodging of Texas hybrid corn No. 28. Agron. J. 52 : 201-204.
- HOFFBECK L. J., 1964, Relation between stalk breakage of corn and reaction to *Diplodia maydis* and *Gibberella zeae*. Crop Sci. 4 : 573-575.
- HORNBY D., ULLSTRUP A. J., 1967, Fungal populations associated with maize roots. Phytopathol. 57 : 869-875.
- JOSEPHSON L. M., 1962, Effects of potash on premature stalk drying and lodging of corn. Agron. J. 54 : 179-180.
- KAPPELMAN A. J., THOMPSON D. L., 1966, Inheritance of resistance to *Diplodia* stalk rot in corn. Crop Sci. 6 : 288-290.
- LIEBHARDT W. C., MUDROCK J. T., 1965, Effect of potassium on morphology and lodging of corn. Agron. J. 57 : 325-328.
- LOESCH P. J., CALVERT O. H., ZUBER M. S., 1962, Interrelations of *Diplodia* stalk rot and two morphological traits associated with lodging of corn. Crop Sci. 2 : 469-472.
- LOESCH P. J., ZUBER M. S., GROGAN C. O., 1963, Inheritance of crushing strength and rind thickness in several inbred lines of corn. Crop Sci. 3 : 173-174.
- NÁTR L., 1960, Poléhavost obilovin. Soub. ref. Přehl. zem. lit. 10 : 1121-1129.
- PITTONI H., 1967, Warum brechen Maisbestände im Herbst zusammen? Fortschr. Landw. 4 : 227-228.
- ROHRINGER K., 1963, Kurzbericht über die Prüfung einiger Hybriden auf Stengelbruch. In: Saatz. u. Versuchsan., Heft 7/8.
- RUEBENBAUER T., 1961, Maiszüchtung in Vereinigten Staaten von Amerika. Tagungsber. Nr. 47, 27-35, Bernburg.
- THOMPSON D. L., 1963, Stalk strength of corn as measured by crushing strength and rind thickness. Crop Sci. 3 : 323-329.
- , 1964, Comparative strength of corn stalk internodes. Crop Sci. 4 : 384-386.
- VASILJEVA J. M., 1960, Dinamika lignina i kletčatki v procese rasta kukuruzy. Fiz. rast. 7 : 453-458.
- ZUBER M. S., DICKE F. F., 1964, Interrelationship of European corn borer, plant populations, nitrogen levels and hybrids on stalk quality of corn. Agron. J. 56 : 401-402.
- ZUBER M. S., GROGAN C. O., 1961, A new technique for measuring stalk strength in corn. Crop Sci. 1 : 378-380.
- ZUBER M. S., LOESCH P. J., 1966, Effects of years and locations on stalk strength in corn (*Zea mays* L.). Agron. J. 58 : 173-175.
- , —, 1966b, Total ash and potassium content of stalks as related to stalk strength in corn (*Zea mays* L.). Agron. J. 58 : 426-428.

Došlo dne 13. 12. 1968

KOSTKOVÁ H. *Metoda stanovení pevnosti stébla kukuřice při plné zralosti*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10) : 1019-1028, 1969.

Přibývání mechanizace v pěstování kukuřice vyžaduje vyšlechtění nepoléhavých forem. Proto je zapotřebí najít vhodnou metodu stanovení jakosti stébla, aby bylo možno vybírat vhodné formy bez ohledu na klimatické podmínky jednotlivých roků, v nichž se polní lámavost stébla může projevit různým způsobem. Prověřili jsme metodu Zuberu a Grogana (1961) u našeho materiálu v letech 1965, 1966 a 1967 a došli jsme k závěru, že nejvhodnějšími charakteristikami určujícími jakost

stébła je tlak nutný k rozdrncení 5 cm výseku z 3. internodia a tloušťka sklerenchymatického prstence stébła. Obě tyto hodnoty jsou vysoce průkazně negativně korelovány s polní lámavostí stébła. K orientačnímu určení pevnosti stébła pro šlechtitelské účely stačí výsledky jednoho roku.

kukuřice; lámání stébła; metoda k stanovení

KOSTKOVA G. (Selektionstation, Čejč). *Метод определения прочности кукурузного стебля в полной зрелости*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10): 1019-1028, 1969.

Нарастающая механизация при выращивании кукурузы требует селекции неполегающих форм. В связи с этим необходимо найти подходящий метод определения качества стебля, чтобы можно было выбирать подходящие формы, невзирая на климатические условия в отдельные годы, при которых полевая ломкость стебля может проявиться разным способом. Мы проверили метод Зубера и Грогана (1961) на нашем материале в 1965, 1966 и 1967 гг. и пришли к выводу, что наиболее подходящими характеристиками, определяющими прочность стебля, являются давление, необходимое для измельчения 5 см отрезков из 3-го междузлия, и толщина склеренхимной ткани стебля. Обе эти характеристики находятся в высокодостоверной отрицательной зависимости с полевой ломкостью стебля. Для ориентировочного определения прочности стебля для селекционных целей достаточны результаты одного года.

кукуруза; ломка стебля; метод определения

KOSTKOVÁ H. (Pflanzenzüchtstation, Čejč). *Methode zur Bestimmung der Maisstengelfestigkeit bei Vollreife*. Rostlinná výroba (Praha) 15 (10): 1019-1028, 1969.

Die zunehmende Mechanisierung des Maisbaues verlangt eine Züchtung von lagerfesten Formen. Es ist deshalb wichtig eine geeignete Methode zur Qualitätsbestimmung der Maisstengel zu finden, die es ermöglichte geeignete Formen auszuwählen ohne Rücksicht an klimatische Verhältnisse einzelner Jahre, in denen die Feldbrüchigkeit des Stengels verschiedenartig zum Ausdruck kommt. Wir haben die Methode von Zuber und Grogan (1961) an unserem Material in den Jahren 1965, 1966 und 1967 erprobt und haben den Beschluß gefaßt, daß die geeignetsten Werte zur Qualitätsbestimmung der Stengelfestigkeit der Druck ist, der zum Zerquetschen eines Ausschnittes aus dem 3. Internodium nötig ist und die Stärke des sklerenchymatischen Stengelringes. Diese beiden Werte stehen in hoch signifikanter negativer Korrelation mit der Feldbrüchigkeit des Stengels. Zur orientierenden Bestimmung der Stengelfestigkeit für Züchtungszwecke genügen Ergebnisse von einem Jahre.

Mais; Stengelbrüchigkeit; Methode zur Bestimmung

Adresa autorky:

RNDr. Helena Kostková, Šlechtitelská stanice Čejč, okr. Hodonín

**VÝBĚR Z NOVÝCH PŘÍRŮSTKŮ
ÚSTŘEDNÍ ZEMĚDĚLSKÉ A LESNICKÉ KNIHOVNY ÚVTI
Z ÚSEKU ROSTLINNÁ VÝROBA**

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně i písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hod. U každé publikace uveďte signaturu.

Sol H. H.

C 11.572/67

The influence of different nitrogen sources on (1) the sugars and amino acids leached from leaves and (2) the susceptibility of *Vicia faba* to attack by *Botrytis fabae*. Baarn, Phytopathologisch labor. 1967. 768–775 s. tb. Mededeling No. 67. (Bob obecný – choroby houbové – *Botrytis fabae* – odolnost – dusík – vliv – výzkum – Holandsko)

Hubteling N.

D 15.689/499

Attack of hitherto resistant tomato varieties by a new race of *Cladosporium fulvum* and resistance against it. Wageningen, IPO 1968. 1011–1017 s. tb. Mededeling No 499. (*Cladosporium fulvum* – rajská jablčka – odrůdy – rasy – odolnost – výzkum – Holandsko)

Ouden H. den

D 15.689/500

Bestrijding van het aardappelcystenaaltje met de systemische nematociden Temik (2-methyl-2-/methylthio/propionaldehyde 0-/methylcarbamoyl/oxim) en Lannate (methyl 0-/methylcarbamoyl-thioacetohydroxamaat). Wageningen, IPO 1968. 719–728 s. 3 obr. 2 tb. Mededeling No. 500. (Háďátka bramborové – škůdce – brambory – hubení – nematocidy systematické – půdní – výzkum – Holandsko)

Iglisch Ingram

D 29.840/131

Über die Entstehung der Rassen der Schwarzen Blattläuse (*Apis fabae* Scop. und verwandte Arten), über ihre phytopathologische Bedeutung und über die Aussichten für erfolgsversprechende Bekämpfungsmaßnahmen (Homoptera: Aphididae). Berlin, Biolog. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 1968. 34 s. 6 tab. Mitteilungen aus der Biolog. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem H. 131. (Mšice maková – druhy příbuzné – rasy – výzkum / Mšice maková – druhy příbuzné – biologie – výzkum / Mšice maková – druhy příbuzné – choroby virové – přenášení – výzkum – NSR)

D 25.546/1968–69/16

Recommended varieties of grasses. Cambridge, NIAB 1969. 23 s. Farmers leaflet No. 16. (Trávy – odrůdy – Anglie – brožury)

ОБСАН

Glet O.: Vliv oglejení na hydrologické poměry a režim vlhkosti hnědozemních půd	945
Tomášek M.: Červeně zbarvené půdy na zvětralinách čedičů Českého Středohoří	959
Černý V.: Působení podorníční vrstvy hnědozemě na rostliny	967
Hudcová O., Kovářová B.: Studium sorpce fosfátů jílovými minerály. II. Vliv reakce (pH)	971
Daniel J., Špička A.: Výzkum využití rotačního nářadí při pěstování brambor na těžších půdách	977
Petříčková N.: Vliv vysokých dávek hnojiv na změny zásoby živin v půdním profilu	985
Vymětal V., Římovský K., Haman F.: Možnosti použití mletého hadce jako hořečnatého hnojiva	993
Haken D.: Rašelina jako stabilizátor organických látek hnoje v procesu jeho humifikace	1001
Škrdleta V., Karimová J.: Vztah mezi titrem inokula a nodulace sóje	1013
Kostková H.: Metoda k stanovení pevnosti stébla kukurice při plné zralosti	1019

СОДЕРЖАНИЕ

Глет О.: Влияние оглеения на гидрологические условия и водный режим буроземных почв (957). — Томашек М.: Красноокрашенные почвы на выветрившихся базальтах Чешского Стршедогоржи (965). — Черны В.: Влияние подпахотного слоя бурозема на растения (970). — Гудцова О., Коваржова Б.: Изучение сорбции фосфатов илстыми минералами. II. Влияние реакции (pH) (975). — Даниел Я., Шпиčka А.: Исследование применения ротационного орудия при возделывании картофеля на тяжелых почвах (984). — Петршичкова Н.: Влияние повышенных доз удобрений на изменения запаса действующих веществ в почвенном профиле (991). — Выметал В., Ржимовски К., Гаман Ф.: Возможности применения молотого серпентина в качестве магниевого удобрения (998). — Гакен Д.: Торф в качестве стабилизатора органических веществ назова в процессе его гумификации (1011). — Шкрдлета В., Каримова Я.: Отношение между титром инокулята и образованием клубеньков сои (1018). — Косткова Г.: Метод определения прочности кукурузного стебля в полной зрелости (1027).

CONTENT

Glet O.: The Influence of Gleyzation on the Hydrological Conditions and on the Moisture Regime of Gray-Brown Podzolic Soils (945). — Tomášek M.: Red Coloured Soils on Weathered Basalt Rocks of the Bohemian Central Mountains (959). — Černý V.: The Influence of the Subsoil Layer of Gray-Brown Podzolic Soil on Plants (967). — Hudcová O., Kovářová B.: The Sorption of Phosphorus by Clay Minerals II. The Influence of Reaction (pH) (971). — Daniel J., Špička A.: Investigation of the Application of Rotary Equipment in Potato Growing on Heavier Soils (977). — Petříčková N.: The Influence of Large Doses of Fertilizers on Changes of the Nutrient Supplies in the Soil Profile (985). — Vymětal V., Římovský K., Haman F.: The Possibility of the Use of Ground Serpentine as a Magnesium Fertilizer (993). — Haken D.: Peat as a Stabilizer of the Organic Substances of Manure in the Process of its Humification (1001). — Škrdleta V., Karimová J.: Relationship between the Size of Inoculum and Nodulation of Soybean (1013). — Kostková H.: A Method for the Determination of the Maize Stalk Strength in Full Ripeness (1019).

INHALT

Glet O.: Einfluß des Pseudogleys auf die hydrologischen Verhältnisse und auf das Feuchtigkeitsregime der Parabraunerden (res. E/945). — Tomášek M.: Die rot verfärbten Böden auf den Basaltverwitterungen des Böhmisches Mittelgebirgsgebietes (res. E/959). — Černý V.: Wirkung der Parabraunerden-

untergrundschrift auf die Pflanzen (res. E/967). — Hudcová O., Kovářová B.: Studium der Phosphatsorption durch Tonmineralien II. Einfluß der Reaktion (pH) (res. E/971). — Daniel J., Špička A.: Forschung der Ausnützung von Rotationsgeräten beim Kartoffelbau auf schwereren Böden (res. E/977). — Petříčková N.: Einfluß der hohen Düngergaben auf die Veränderungen der Nährstoffvorräte im Bodenprofil (res. E/985). — Vymětal V., Římovský K., Haman F.: Möglichkeiten der Anwendung von gemahlenen Serpentin als Magnesiumdünger (res. E/993). — Haken D.: Torf als Stabilisator von organischen Düngern im Prozeß ihrer Humifikation (res. E/1001). — Škrdleta V., Karimová J.: Beziehung zwischen dem Inokulationstiter und der Sojanodulation (res. E/1013). — Kostková H.: Methode zur Bestimmung der Maisstengelfestigkeit bei Vollreife (1027).

TABLE DES MATIÈRES

Glet O.: Influence de la formation des gley sur le régime hydrologique et celui d'humidité des sols bruns (res. An/945). — Tomášek M.: Sols colorés en rouge sur les basaltes décomposés de la Chaîne centrale de Bohême (res. An/959). — Černý V.: Action du sous-sol composé de sol brun sur les plantes (res. An/967). — Hudcová O., Kovářová B.: Etude de la sorption des phosphates par les minéraux argileux II. Influence de la réaction du pH (res. An/971). — Daniel J., Špička A.: Recherche de l'utilisation des outils rotatifs lors de la culture des pommes de terres sur des sols plus lourds (res. An/977). — Petříčková N.: Influence des doses élevées d'engrais sur les changements des réserves de matières nutritives dans le profil de sol (res. An/985). — Vymětal V., Římovský K., Haman F.: Possibilité d'utilisation de la serpentine broyée en tant qu'engrais magnésien (res. An/993). — Haken D.: Tourbe en tant que stabilisateur des matières organiques du fumier dans le processus de son humification (res. An/1001). — Škrdleta V., Karimová J.: Rapport entre le titre d'inoculation et celui de nodulation du soja (res. An/1013). — Kostková H.: Méthode de détermination de la résistance de la tige en pleine maturité (res. An/1019, Al/1027).