

VĚDECKÝ ČASOPIS

ROSTLINNÁ VÝROBA

2

ROČNÍK 17 (XLIV)
PRAHA,
ÚNOR 1971
CENA 18 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí vedoucí redaktorka M. Sovová s redakční radou

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1971

■
Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů 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 разрешенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает 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.

PŘÍSPĚVEK K OTÁZCE HODNOCENÍ ZÁVISLOSTI VÝNOSŮ PLODIN NA POVĚTRNOSTNÍCH PODMÍNKÁCH

M. KOS

KOS M. (Agricultural Research Institute, Hrušovany near Brno). *On the Question of Evaluation of the Dependence of Crop Yields on Weather Conditions*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 117-123, 1971.

According to the average yields of crops in the experiments with the crop rotations during 12 years the dependence of the crop yield on rainfall in different periods of vegetation has been evaluated. The experiments were carried out on semiarid area with average rainfall of 499 mm per year, the mean temperature being 9,08 °C per year. It was found a positive correlation between the yields and the rainfall in the following periods: by winter wheat in the period April-June, by spring barley in the period March-May, by maize grown for grain in August, by the medium-late ripening potatoes in June and by sugar beet in the period of August-September.

rainfall; crop yield; correlation coefficient

Lektor: prof. ing. dr. K. Kudrna, DrSc., VSZ, Praha

Povětrnostní podmínky jsou jedním z hlavních faktorů, které určují výši výnosů v jednotlivých letech a rozhodují též o účinnosti jednotlivých agrotechnických opatření. O zhodnocení závislosti výnosů plodin na povětrnostních podmínkách se pokusila řada autorů na podkladě dlouholetých výnosových řad v různých přírodních podmínkách.

Hoffmann a Bahn (1964, 1965) rozdělili roky podle charakteru povětrnosti do skupin a podle odchylek od průměrného výnosu usuzovali na vztah výnosů k povětrnostním podmínkám. Pomocí jednoduchých a vícenásobných korelací zjišťovali tyto závislosti Dermine a Klinck (1966), Kogan (1966), Mayr (1969) a Zeltaja (1966). Eck a Tucker (1968) zjišťovali u pšenice též účinnost hnojení dusíkem v závislosti na povětrnosti. Hanus (1969) navrhl metodu, jíž je možno předpovídat výnosy v časném stadiu vegetace. U nás se pokusil zhodnotit vztah výnosů k povětrnosti vlastní metodou Kudrna (1966).

Tato práce je pokusem o zhodnocení závislosti výnosů plodin na srážkách na podkladě víceletých údajů z pokusů v podmínkách jižní Moravy.

PRACOVNÍ POSTUP

Podkladem pro hodnocení jsou údaje z pokusů s osevními postupy v Pohořelicih za období od r. 1953 do r. 1964. Za základ byly vzaty průměrné výnosy plodin z různých osevních postupů. Poněvadž plodiny byly po celé období pěstovány při stejné agrotechnice, lze předpokládat, že kolísání výnosů bylo způsobeno převážně povětrnostními podmínkami v jednotlivých letech. U většiny plodin byly k dispozici údaje za 12 let, u některých plodin byla výnosová řada kratší (u ozimé pšenice následkem vymrznutí, u brambor byly některé roky vyloučeny z hodnocení pro zhoršenou kvalitu sadby).

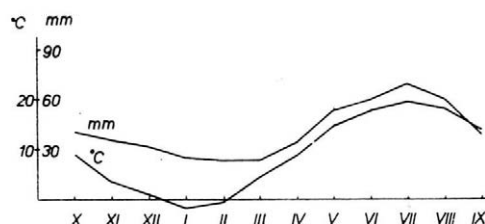
Zhodnocena byla závislost výnosů na srážkách, které je třeba v daných podmínkách považovat za nejdůležitější meteorologický faktor, neboť se jedná

I. Měsíční úhrny srážek ve sledovaném období. — Monthly totals of rainfall in the period of the experiment

Rok	Měsíční úhrn srážek												Celkem
	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	mm
1952/53	25,3	43,0	26,2	25,4	15,4	2,1	20,3	19,1	119,5	120,8	21,7	32,2	471,0
1953/54	16,5	6,2	5,3	37,0	6,0	7,7	52,9	45,0	35,4	142,4	40,8	31,4	426,6
1954/55	37,5	18,0	66,7	20,1	15,7	17,3	22,3	48,4	102,8	88,7	138,8	34,0	610,3
1955/56	19,0	8,1	14,4	9,8	27,0	20,0	60,0	22,8	84,5	54,8	30,5	7,2	358,1
1956/57	66,0	28,4	15,2	14,8	33,6	39,2	30,2	32,4	24,1	101,5	41,7	67,2	494,3
1957/58	4,2	18,8	15,5	22,3	16,7	32,5	39,6	10,2	109,8	63,4	67,8	47,9	448,7
1958/59	48,0	21,1	45,8	15,1	2,6	28,4	34,9	38,8	78,6	126,9	76,1	5,6	521,9
1959/60	3,7	38,0	75,2	18,7	13,1	54,1	18,6	102,0	90,7	53,7	117,3	81,5	666,6
1960/61	56,5	11,4	28,9	12,3	21,7	10,5	32,4	74,6	76,1	89,1	27,6	18,5	459,6
1961/62	54,0	47,3	37,9	22,7	28,2	43,0	39,7	124,8	32,0	29,5	33,2	44,3	536,6
1962/63	47,5	90,6	18,3	44,5	20,8	38,9	25,9	79,3	68,0	15,8	89,3	61,4	600,3
1963/64	16,9	33,2	7,5	2,1	14,9	42,3	33,5	71,1	90,5	55,6	73,5	13,4	454,5

o sušší oblast s dlouhodobým průměrem srážek 499 mm a průměrnou teplotou 9,08 °C. Normál rozdělení těchto faktorů během roku je v grafu 1. Za hodnocené období byly povětrnostní podmínky v jednotlivých letech dosti rozdílné a byly zastoupeny roky i značně extrémní (tabulka I). Výnosy ozimé pšenice, ječmene, kukuřice na zrno, brambor a cukrovky jsou uvedeny v tabulce II.

K hodnocení byla použita metoda jednoduchých a dvojnásobných korelací mezi výnosy a měsíčními úhrny srážek ve vegetačním období, ale též srážkami v předvegetačním období (podzim – zima). Za základ pro hodnocení byla vzata období, u nichž byl zjištěn nejsilnější vztah, tj. hodnoty korelačních koeficientů byly nejvyšší. Sousední měsíce, u nichž byl zjištěn stejný vztah, byly sumarizovány.



1. Dlouhodobý průměr měsíčních srážek a teplot v Pohorelicích u Brna. — Long-term average of monthly rainfall and temperature at Pohorelice near Brno

II. Průměrné výnosy plodin v r. 1953–1964. — Average crop yields in 1953 to 1964

Rok	Ozimá pšenice	Ječmen	Kukuřice na zrno	Brambory	Cukrovka
1953	23,80	26,80	37,4	— ²⁾	305,5
1954	21,12	28,24	31,0	— ²⁾	292,3
1955	41,26	25,82	51,0	307,8	305,7
1956	— ¹⁾	31,05	47,7	281,0	291,3
1957	31,06	29,30	55,5	275,4	394,8
1958	24,62	22,56	50,2	285,3	353,3
1959	32,58	31,31	55,2	282,0	359,7
1960	37,65	34,22	59,7	244,3	407,8
1961	42,69	31,65	49,5	— ²⁾	403,8
1962	— ¹⁾	49,90	47,7	291,5	319,7
1963	39,98	38,83	41,9	215,7	462,0
1964	35,37	42,22	60,6	249,0	357,6

¹⁾ oz. pšenice vymrzla

²⁾ vyloučeno pro špatnou kvalitu sadby

VÝSLEDKY

Závislost výnosů plodin na srážkách:

Ozimá pšenice. Nejvyšší hodnoty korelačních koeficientů (r) byly zjištěny v těchto obdobích (měsících):

X. — VI. + 0,76*

X. — II. + 0,58

IV. — V. + 0,55

IV. — VI. + 0,66** (kde * $P < 0,05$ a ** $P < 0,01$).

Analýza ukazuje statisticky významnou závislost výnosů na srážkách za celé vegetační období včetně podzimního a zimního období a v době jarní vegetace pozitivní vliv srážek od dubna do konce června. Po výpočtu dvojnásobné korelace ve vztahu k oběma těmto obdobím se hodnota korelačního koeficientu zvýšila na $r = +0,85^{**}$.

Z těchto analýz vyplývá poměrně vysoká závislost výnosů ozimé pšenice na srážkách. Nejvyšší požadavky se ukazují v období duben—červen, tj. přibližně od počátku jarní vegetace do konce květu. V tomto období vliv srážek byl silnější v dubnu a květnu, kdežto vliv červnových srážek byl poměrně slabý. Určitý vliv na výnos měly i srážky v podzimním a zimním období, což souvisí s množstvím zimní vláhy, které je k dispozici před počátkem jarní vegetace.

Jarní ječmen. Nejvyšší hodnoty korelačních koeficientů byly zjištěny v obdobích:

X. — V.	+ 0,77**	IV. — V.	+ 0,85**
X. — II.	+ 0,40	III. — V.	+ 0,86**
III. — VI.	+ 0,63*	VI.	— 0,42

Nejsilnější vliv srážek byl zjištěn v období březen—květen, tj. od začátku jara do počátku metání ječmene, přičemž nejdůležitější jsou měsíce duben a květen. Srážky v červnu měly negativní vliv na výnos, pro ječmen se ukazuje ke konci vegetace (od metání do zralosti) příznivější sušší počasí. Souvisí to pravděpodobně se snížením nebezpečí poléhání u ječmene. Avšak poměrně silná negativní korelace mezi srážkami v III.—V. měsíci a VI. měsíci ($r = -0,50$) naznačuje, že na negativní korelaci mezi výnosem v VI. měsíci se podílí i rozdělení srážek v těchto obdobích. Výpočtem dvojnásobné korelace ve vztahu k oběma obdobím se zvýšil korelační koeficient r na $+0,90^{**}$.

Určitý vliv měly srážky i v předvegetačním období (od října do února), zdá se však, že jejich vliv se výrazněji projevuje jen při nedostatku srážek během vegetace.

Kukuřice na zrno. V jednotlivých obdobích byly zjištěny nejvýraznější korelační koeficienty:

X. — VIII.	+ 0,33	VI. — VII.	— 0,16
IV. — VIII.	+ 0,24	VIII.	+ 0,40

U kukuřice na zrno nedosáhly korelační koeficienty v žádném období hranice průkaznosti, což ukazuje relativně menší vliv srážek na výnos. Výraznější vliv srážek byl zjištěn pouze v měsíci srpnu, tj. od květu do zrání zrna. Nebyl zjištěn žádný vliv srážek na počátku vegetace, slabě negativní korelaci ke srážkám v červnu a červenci lze vysvětlit tím, že do těchto měsíců spadá maximum měsíčních srážek. Dvojnásobné korelace nezvýšily hodnotu korelačních koeficientů.

Brambory polopozdní. Byly zjištěny korelační koeficienty ve vztahu ke srážkám v těchto obdobích:

IV. — VIII.	+ 0,08	VII.	+ 0,52
IV. — V.	— 0,26	VIII.	— 0,13
VI.	+ 0,02		

U brambor nedosáhly korelační koeficienty v žádném období hranice statistické významnosti. Nejvyšší hodnoty dosahuje korelační koeficient v období července, tj. v období nasazování a růstu hlíz. Toto období se ukazuje jako

rozhodující pro výnos brambor. Na počátku vegetace do květu se ukazuje malá potřeba vody. Rovněž ke konci vegetace (v srpnu) je korelace slabě negativní, což souvisí pravděpodobně se zvýšeným napadením plísni bramborovou při nadměrných srážkách. Vztah mezi výnosem a celkovým množstvím srážek za vegetaci nebyl zjištěn. Výpočtem dvojnásobné korelace ve vztahu ke srážkám v červenci a v srpnu se zvýšil korelační koeficient na + 0,55. Z analýz vyplývá, že normální rozdělení srážek (graf 1) v dané oblasti dobře odpovídá požadavkům polopozdních brambor, neboť maximum srážek (v červenci) spadá do období maximální potřeby vody. Větší vliv než povětrnostní podmínky má u brambor zdravotní stav sadby. Byla-li použita kvalitní sadba, byly výnosy brambor poměrně stabilní.

C u k r o v k a. V jednotlivých obdobích byly zjištěny mezi výnosem a srážkami tyto korelační koeficienty:

X. — IX.	+ 0,49	VI. — VII.	— 0,40
IV. — IX.	+ 0,16	VIII. — IX.	+ 0,44
IV. — V.	+ 0,18		

Poměrně nízká korelace byla zjištěna mezi srážkami za celé vegetační období (IV.—IX. měsíc) a výnosem. Byly-li však zahrnuty též podzimní a zimní srážky (X.—IX. měsíc), korelace se podstatně zvýšila, to znamená, že značný vliv má i zásoba vody v půdě před počátkem vegetace. Během vegetační doby rozhodující vliv mají srážky v srpnu a září. Na počátku vegetace se ukazují malé požadavky na srážky. Negativní korelaci ke srážkám v červnu a červenci lze vysvětlit tím, že v tomto období s velkou pravidelností srážky dosahují maxima.

Celkově hodnoty korelačních koeficientů nedosahují hranice statistické významnosti, ačkoliv cukrovka patří mezi plodiny na vodu nejnáročnější. Zdá se, že je to způsobeno tím, že nedostatek srážek v jednom období může být z části vyrovnán srážkami v jiném období. Pravděpodobně měly na výnos vliv i jiné faktory, zejména silný výskyt hádátka řepného a téměř každoroční napadení cercosporou.

DISKUSE

Pro hodnocení závislosti výnosů plodin na srážkách a jejich rozdělení byly k dispozici poměrně krátké výnosové řady (9—12leté), přesto byly zjištěny dosti vysoké hodnoty korelace mezi výnosem a srážkami v určitých obdobích vegetace. Na základě těchto analýz je možno soudit na požadavky plodin na vodu v různých obdobích a určit období růstu plodin s největšími nároky na vodu, která má rozhodující význam pro výnos plodiny. U většiny plodin byla pozitivní korelace mezi výnosem a srážkami za vegetační období. Silnější vliv mělo však rozdělení srážek. V některých případech byl zjištěn i kladný vliv předvegetačních srážek, tj. srážek v podzimním a zimním období. Byly-li brány v úvahu srážky ve dvou obdobích a vypočteny dvojnásobné korelace, hodnoty korelačních koeficientů se většinou zvýšily. Avšak hranice statistické významnosti dosáhly korelační koeficienty jen u ozimé pšenice a jarního ječmene.

Třebaže se ukazuje výrazná závislost výnosů na srážkách v určitých obdobích vegetace, zdá se, že nedostatek srážek v kritickém období růstu může být zčásti kompenzován srážkami v sousedním období. Rovněž je nutno brát v úva-

hu, že srážky spadlé blízko hranic hodnocených období mohou ovlivnit vláhové poměry i v dalším období.

Při hodnocení závislosti výnosů na srážkách v různých obdobích vegetace metodou výpočtu korelací je nutno brát ohled i na to, že existuje zpravidla též určitá korelace mezi srážkami v různých obdobích, jak bylo také výpočty potvrzeno. Tak byla zjištěna vesměs pozitivní korelace mezi celkovými srážkami za vegetační období a srážkami v kritických obdobích, nebo negativní korelace mezi srážkami ve dvou po sobě následujících obdobích. Proto také negativní korelace mezi výnosem a srážkami v některých obdobích, jak byla v některých případech zjištěna, nemusí vždy znamenat negativní vliv srážek na výnos, ale může být výrazem toho, že nadprůměrné srážky v jednom období jsou zpravidla spojeny s podprůměrnými srážkami v druhém období.

Na základě provedených analýz bylo možno určit v daných podmínkách tyto požadavky plodin na rozdělení srážek během vegetačního období:

Ozimá pšenice — pozitivní vliv srážek byl v období duben—červen, přičemž nejsilnější vliv srážek byl v dubnu a květnu.

Jarní ječmen — nejvyšší potřeba v období březen—květen, v červnu bylo příznivější sušší počasí.

Kukuřice na zrno — o výnosu rozhodují především srážky v srpnu; nebyl zjištěn vztah výnosu ke srážkám na počátku vegetace.

Brambory polopozdní — maximální nároky na srážky byly zjištěny v červenci, na počátku vegetace byla malá potřeba vody.

Cukrovka — o výnosu rozhodují srážky v období srpen—září, na počátku vegetace byly menší nároky na vodu.

Tyto výsledky do značné míry souhlasí s údaji o potřebě vody, které zjistil K u d r n a (1966 a 1967).

Literatura

- DERMINE P., KLINCK H. R., 1966, The value of standard weather data in yield — climate studies of two oat varieties. *Canad. J. Plant Sci.* 46, 1: 27-34.
- ECK H. V., TUCKER B. B., 1968, Winter wheat yields and response to nitrogen as affected by soil and climatic factors. *Agr. Journal* 60: 663-666.
- HANUS H., 1969, Ein Verfahren zur frühzeitigen Vorausschätzung von Ernteerträgen aus Witterungsdaten. *Z. f. Acker- Pfl. Bau* 129, 2: 101-111.
- HOFFMANN E., BAHN E., 1964, Die Auswertung langjähriger Reihen von Feldversuchserträgen in Verbindung mit agrarmeteorologischen Daten. *Zeitschr. f. landw. Versuchs- u. Untersuchungswesen* 10: 207-212, 283-309.
- , 1965, dtto, *Alb.-Thaer-Archiv* 9: 465-494, 677-701.
- KOGAN F. N., 1966, Rasčot urožaja jarovoj pšenicy po meteorologičeskim dannym v rajonach rezko kontinental'nogo klimata. *Meteorologija i gidrologija* 10: 14-18.
- KUDRNA K., 1966, Příspěvek k poznání některých zákonitostí vývoje výnosů polních plodin při řešení struktury zemědělských soustav v českých zemích. *Rostlinná výroba* 12, 2: 95-122.
- , KRASLOVÁ J., 1967, K problému stanovení závislosti výnosů kukuřice na rozdělení srážek a teplot během vegetace. *Rostlinná výroba* 13, 9: 935-950.
- MAYR E., 1969, Der Aussagewert von einfachen Korrelationen und Teilkorrelationen zwischen meteorologischen Meßwerten und dem Ertrag sowie der Vegetationsdauer, untersucht an Sommergerste und Sommerweizen. *Zeitschr. f. Acker-Pfl. Bau* 129, 2: 112-120.
- ZELTAJA N. N., 1966, Svjaz urožajev jarovych zernovych kultur s meteorologičeskimi faktorami. *Meteorologija i gidrologija*. 10: 35-37.

Došlo dne 9. 1. 1970

KOS M. *Príspevek k otázce hodnocení závislosti výnosů plodin na povětrnostních podmínkách*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 117-123, 1971.

Na základě průměrných výnosů plodin v pokusech s osevními postupy za 12leté období byla vyhodnocena závislost výnosů plodin na srážkách v různých obdobích vegetace. Pokusy byly provedeny v sušší oblasti s průměrnými ročními srážkami 499 mm a průměrnou roční teplotou 9,08 °C. U jednotlivých plodin byla zjištěna pozitivní korelace mezi výnosem a srážkami v těchto obdobích: u ozimé pšenice v období duben-červen, u jarního ječmene v období březen-květen, u kukuřice na zrno v srpnu, u polopozdních brambor v červenci, a cukrovky v období srpen-září.

srážky; výnos plodin; korelační koeficient

KOS M. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы близ Брно). К вопросу оценки зависимости урожаев культур от метеорологических условий. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 117-123, 1971.

На основе средних урожаев культур при опытах с севооборотами за 12-летний период была дана оценка зависимости урожаев культур от осадков в разные периоды вегетации. Опыты проводились в более засушливых областях со среднегодовыми осадками 499 мм и среднегодовой температурой 9,08 °C. У отдельных культур была установлена положительная зависимость между урожаями и осадками в следующие периоды: у озимой пшеницы в период апрель-июнь, у ярового ячменя в период март-май, у кукурузы на зерно в августе, у полупозднего картофеля в июле, у сахарной свеклы в период август-сентябрь.

осадки; урожай культур; коэффициент зависимости

Adresa autora:

Ing. Milan K o s, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

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

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

D 51.519/18/4

Naučni trudove Visš selskostopanski institut Vasil Kolarov Plovdiv. T. 18. Kn. 4. Počvoznaniye, agrochimija i fiziologija na rastenijata. Plovdiv, Izd. Christo G. Danov 1969. 152 s. obr. tab. (Pedologie, agrochemie, fyziologie rostlin — sborníky)

D 58.043

Papadakis, J.
 Fundamental of agronomy (Compendium of crop ecology). Buenos Aires, b. n. 1970. 73 s. 3 tab. (Fysiologie rostlin — brožury)

D 58.520

Butterfass, T.
 Wachstums- und Entwicklungsphysiologie der Pflanze. Eine Einführung. Heidelberg, Quelle und Meyer 1970. 241 s. 81 obr. (Fyziologie rostlin — růst a vývin — příručky)

D 57.977

Listowski, A.
 O rozwoju roślin. Warszawa, PWRiL 1970. 360 s. 105 obr. 68 tab. (Růst a vývin — rostliny — příručky)

D 58.123

Gulisašvili, V. Z.
 Stadijnosť v razvitii rastenij v svjazi s ich proischozdenijem. Tbilisi, Mecnijereba 1969. 92 s. 3 obr. (Stadijní vývoj — rostliny — příručky)

D 58.328

Smirnov, A. M.
 Rost i metabolismm izolirovannyh kornej v sterilnoj kulture. Moskva, Nauka 1970. 454 s. 68 obr. 58 tab. (Kořeny rostlin — izolované — růst — sterilní prostředí — příručky)

VARIABILITA PÓROVITOSTI A OBJEMU PÓRŮ EKVIVALENTNÍHO PRŮMĚRU NA HLINITÉ PŮDĚ

J. JUŘENČÁK

JURENČÁK J. (Agricultural Research Institute, Hrušovany near Brno). *Variability of Porosity and of Volumes of Pores of Equivalent Diameter in Loamy Soil*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 125-134, 1971.

Experimental findings acquired in model experiments have been statistically evaluated by means of regression analysis, paired test and graphical interpretation, with the following results: The volume of pores of an equivalent diameter of $> 30 \mu$ linearly decreases with increasing reduced volume weight. Barley stand causes statistically highly significant decrease in these values. The pores of the equivalent diameter of 30 to 3μ form only small fraction in total porosity. The effect of the volume weight is neither explicit nor statistically highly significant. Barley stands tend to increase their volume only in case of higher values of reduced volume weight. The pores of the equivalent diameter $< 3 \mu$ presenting the major part of total porosity, show a positive, statistically highly significant dependence on the reduced volume weight. Barley stands cause statistically highly significant increase of their volume. The volume of the pores $> 3 \mu$ is negatively linearly dependent on the reduced volume weight and is of the highest statistical significance. The effect of barley stands on decreasing volume of pores is of highest statistical significance. The variability of porosity, negatively correlated with reduced volume weight, was unaffected by the spring barley stands.

physical properties of soil; porosity; pores of equivalent diameter

Lektor: dr. Z. Facek, CSc., ÚP VÚRV, Praha

Kromě makroklimatu, které je důležitým ekologickým činitelem při pěstování zemědělských plodin, se významně uplatňují v růstových podmínkách fyzikální vlastnosti půdy.

Poznání jejich optimálního stavu pro jednotlivé plodiny má značnou důležitost zejména při zpracování půdy. Proto veškerá data výzkumu fyzikálních vlastností půd, získaná na našem Výzkumném ústavu základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna, jsou využívána k objasňování vztahů, závislostí, zákonitostí a poznání jejich dynamiky v prostoru i v čase, s ohledem na různá kritéria a zdroje proměnlivosti.

Významným zdrojem proměnlivosti jiných fyzikálních charakteristik půd je zejména objemová hmotnost půdy. Výrazem jejích změn je nejen pórovitost, která je velmi podstatným edafickým činitelem, ale v jejím rámci i objem pórů ekvivalentního průměru. Jejich velikost i objem je však v důsledku vlivu různých vnitřních komponentů především mechanických a strukturních vlastností, které jsou opět výsledkem interakce řady činitelů rázu fyzikálně-chemického velmi složitý zjev.

Tyto póry mají význam především pro posouzení vododržnosti a pohyblivosti vody v půdě. Na nich tedy závisí rychlost oběhu, pohybu vzduchu a hlavně vody, tj. intenzita prosakování, vzlínání a rychlost vyrovnávání ztrát vody, která byla spotřebována kořeny rostlin. Vytváří tak i předpoklady pro základní podmínky mikrobiální i látkové přeměny, jejichž výsledkem je intenzita mineralizace, humifikace a jiné chemické a biochemické procesy.

Proto je vhodné znát nejen statistické hodnoty, jejich velikost, ekvivalentní průměr a celkový obsah, jakým jsou v půdě zastoupeny, ale i jejich variabilitu vlivem různých efektů a zdrojů proměnlivosti (kultivační zásahy, výrobní činnost člověka aj.).

V této práci jsou uvedeny a statisticky zhodnoceny výsledky sledovaného objemu pórů ekvivalentního průměru při různém stupni utužení půdy, jakož i vliv porostu jarního ječmene na jejich variabilitu za celé vegetační období. Tato problematika byla řešena v rámci některých otázek teorie zpracování půdy, kdy se věnuje pozornost i reakci rostlin, a to zejména dynamice růstu, výnosům zrna a slámy obilovin.

I když se výzkumem vlivu a objemové hmotnosti půdy na růst, vývoj a konečný výnos zemědělských plodin zabývala řada autorů, např. Rosenberg a Willits (1962), Němec (1963), Kunze, Kaiser a Straňák 1966 aj., uvedené problematice nebyla dosud věnována patřičná pozornost.

MATERIÁL A METODY

Výzkum byl prováděn v modelových pokusech, tzv. vegetačních blocích, založených na podzim r. 1967. Způsob zakládání vegetačních bloků je uveden v Rostlinné výrobě 12, 1966, č. 8. (Straňák, Řídký).

Ke zhotovení vegetačních bloků bylo použito hlinité zeminy černozemě na spraši s 2 % celkové organické hmoty. Sypáním zeminy a mechanickým pěstováním byly uměle vytvořeny 3 varianty veg. bloků s rozdílnou objemovou hmotností. Při plnění bloků zeminou bylo zachováno přirozené uložení vrstev pro hloubku 0–15 a 15–30 cm.

Zrnitostní složení použité zeminy v %

Hloubka vrstvy v cm	jílnaté částice < 0,01 mm	prach 0,01–0,05 mm	práškový písek 0,05–1,00 mm	písek 0,10–2 00 mm
0–15	40,26	50,42	7,22	2,10
15–30	41,30	40,26	7,24	3,20

Varianta A (vegetační blok s mírně utuženou zeminou) měla počáteční redukovanou objemovou váhu půdy kolem 1,15 g/cm³, varianta B kolem 1,35 g/cm³ (silněji utužená zemina), varianta C kolem 1,55 g/cm³ (velmi silně utužená zemina). Vegetační bloky byly nejdříve osety ozimou pšenicí ('Diana I'). Sklizeny byly v červenci 1968.

K vlastnímu výzkumu pórovitosti a pórů ekvivalentního průměru byly vegetační bloky použity až na jaře 1969, a to 3 varianty ve dvojím opakování, oseté jarním ječmenem ('Valtickým') a 3 varianty ve dvojím opakování čisté, bez osetí. Pro kontrolu reakce růstu jarního ječmene byly použity varianty v osmi opakováních.

U všech variant A však byla upravena objemová hmotnost půdy prokypřením celého profilu vegetačního bloku a pak mírným utužením.

Varianty B a C byly ponechány bez zásahu a tedy ve stavu objemové hmotnosti, které při své dynamice dosáhly od svého založení na podzim 1967.

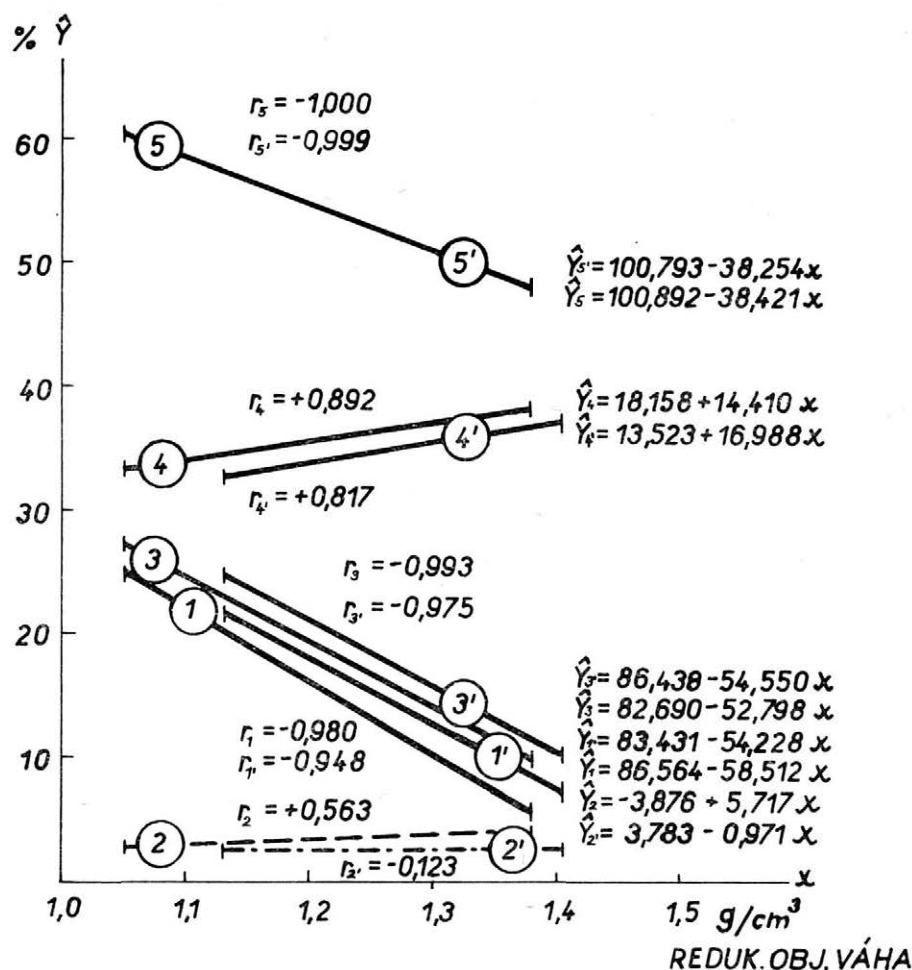
Půdní odběry a analýzy byly prováděny paralelně u bloků s porostem ječmene i bez porostu k 6 růstovým fázím. 1. — začátek vzcházení (10. 4.) 2. — 3 pravé lístky (29. 4.), 3. — odnožování (13. 5.), 4. — sloupkování (2. 6.), 5. — metání + kvetení (19. 6.), 6. — před sklizní (23. 7.). Půdní vzorky (fyzikální válečky 100 cm³) se odebíraly vždy ze 3 vrstev z hloubky 0–10, 10–20 a 20–30 cm po 3 vzorcích. Celkem byly odebrány 324 vzorky. Vegetační blok byl tedy použit ke 3 odběrům půdních vzorků (pro 3 růstové fáze).

Objem pórů ekvivalentního průměru byl zjišťován na vakuovém kapilarimetru odsáváním vody z nasycených půdních vzorků (Klika, Novák, Gregor 1954). Ekvivalentní průměry pórů byly tříděny na velikosti nad 30 μ, 30–3 a pod 3 μ, s ohledem na pohyblivost vody (Klika 1954).

Redukovaná objemová váha a objem vody byl zjišťován běžně používanou metodou vysoušením při 105 °C.

I. Hodnoty fyzikálních vlastností půdy u vegetačních bloků pro hloubku 0–30 cm.
— The values of physical properties of soil in the vegetation blocks for the depth of 0–30 cm

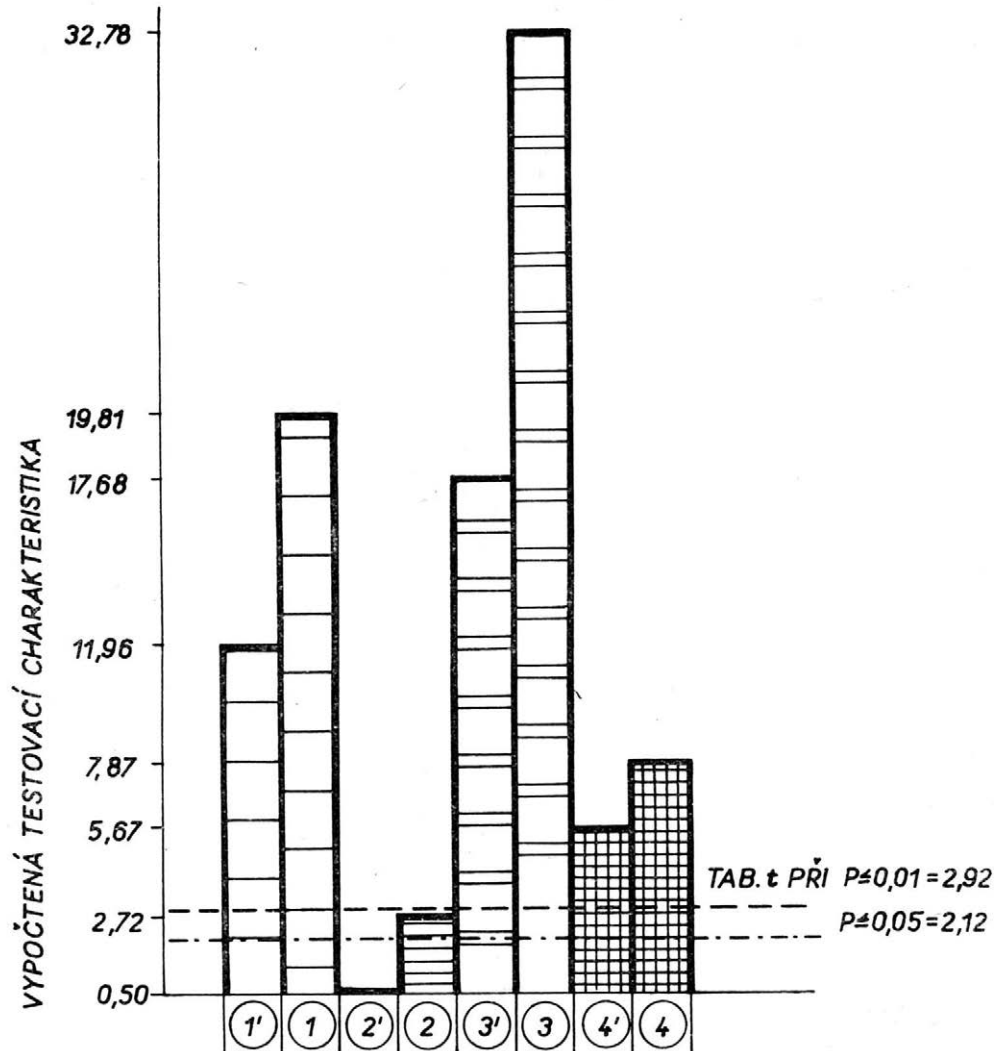
Bloky		Růstová fáze	Redukovaná objemová váha v g/cm ³	Objem vody v obj. %	Objem pórů v % o ekvivalentním průměru v μ				Pórovitost %
					30	30–3	> 3	< 3	
A	bez porostu	1	1,137	24,72	21,7	3,0	24,7	32,4	57,1
		2	1,148	23,40	18,3	3,6	21,9	34,8	56,7
		3	1,132	25,10	23,5	2,0	25,5	32,0	57,5
		4	1,182	26,64	20,5	2,0	22,5	33,2	55,7
		5	1,152	24,57	23,1	1,8	24,9	31,7	56,6
		6	1,194	20,13	19,9	2,9	22,8	32,5	55,3
B		1	1,352	30,53	10,5	1,7	12,2	37,2	49,4
		2	1,290	25,32	9,3	3,6	12,9	38,5	51,4
		3	1,319	29,59	11,7	1,9	13,6	36,8	50,4
		4	1,327	27,29	12,0	2,0	14,0	36,1	50,1
		5	1,311	26,17	12,1	2,5	14,6	36,1	50,7
			1,304	16,83	9,8	4,4	14,2	36,7	50,9
C		1	1,403	31,31	7,2	2,5	9,7	37,3	47,0
		2	1,351	25,54	8,8	3,1	11,9	37,1	49,0
		3	1,379	30,81	10,1	1,7	11,8	36,2	48,0
		4	1,397	29,14	9,0	2,1	11,1	36,2	47,3
		5	1,385	26,55	10,8	1,9	12,7	35,1	47,8
		6	1,396	15,48	7,2	2,9	10,1	37,0	47,1
A	s porostem	1	1,156	26,10	18,3	3,9	22,2	34,0	56,2
		2	1,052	20,25	23,6	1,7	25,26	35,1	60,4
		3	1,097	24,09	24,1	1,5	25,6	33,2	58,8
		4	1,137	17,99	20,6	2,3	22,9	34,6	57,5
		5	1,116	15,61	23,2	1,6	24,8	33,2	58,0
		6	1,114	10,98	19,0	4,4	23,4	34,5	57,9
B		1	1,294	28,06	10,7	3,4	14,1	36,8	50,9
		2	1,248	22,56	11,5	4,3	15,8	37,0	52,8
		3	1,267	27,06	13,6	2,7	16,3	35,9	52,2
		4	1,319	20,19	9,1	3,3	12,4	38,0	50,4
		5	1,276	16,10	11,7	3,8	15,5	36,5	52,0
		6	1,317	12,96	11,0	3,5	14,4	35,9	50,4
C		1	1,316	29,25	10,0	3,0	13,0	37,2	50,2
		2	1,305	25,59	10,9	2,9	13,8	37,0	50,8
		3	1,334	29,16	9,4	3,0	12,4	37,4	49,8
		4	1,310	19,65	10,3	3,2	13,5	37,5	51,0
		5	1,335	15,67	7,9	4,6	12,5	37,1	49,6
		6	1,380	13,93	4,1	5,0	9,1	38,5	47,6



LEGENDA: PÓRY ĚKVIVALENTNÍHO PRŮMĚRU U VEGETAČNÍCH BLOKŮ
S JEČMENEM BEZ JEČMENE

① $> 30\mu$	①'	— $P \leq 0,01$
② $30-3\mu$	②'	- - - $P \leq 0,05$
③ $> 3\mu$	③'	- - - - $P = < 0,05$
④ $< 3\mu$	④'	
⑤ PÓRY CELKEM	⑤'	

1. Objem pórů ěkvivalentního průmĚru v závislosti na redukované objemové váze.
— The volume of pores of equivalent diameter depending on the reduced volume weight



LEGENDA:

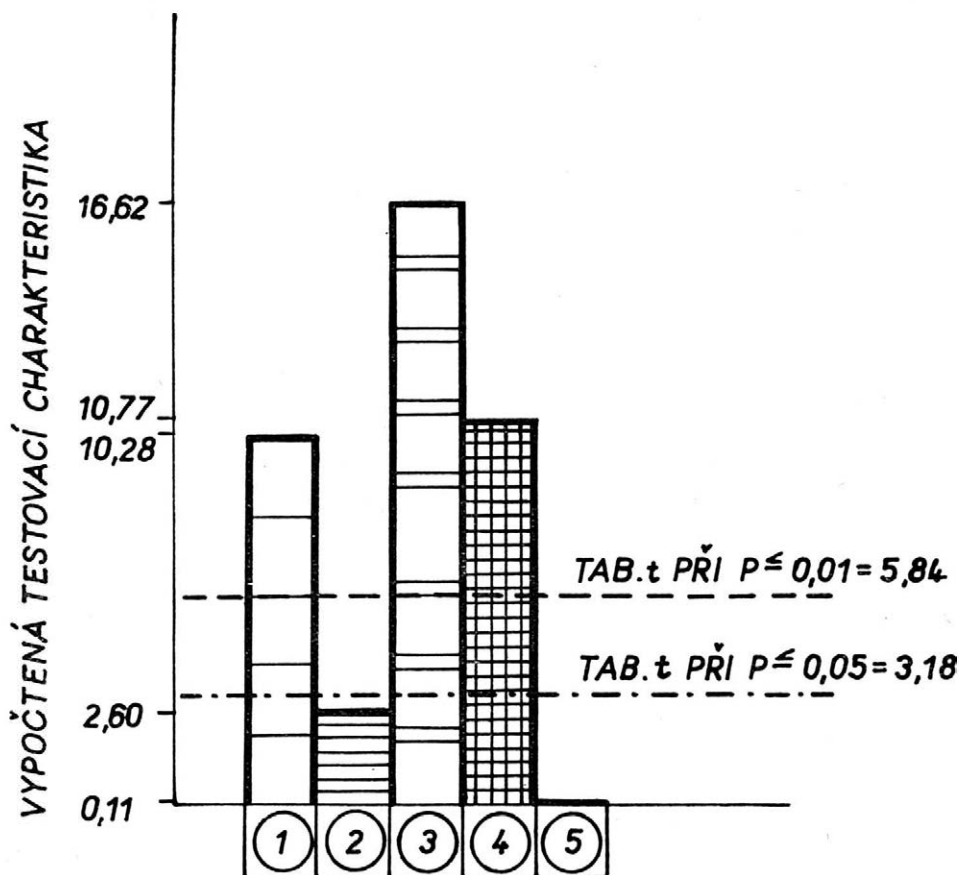
BLOKY BEZ POROSTU

- ①' PÓRY > 30μ
- ②' PÓRY 3-30μ
- ③' PÓRY > 3μ
- ④' PÓRY < 3μ

BLOKY S JEČMENEM

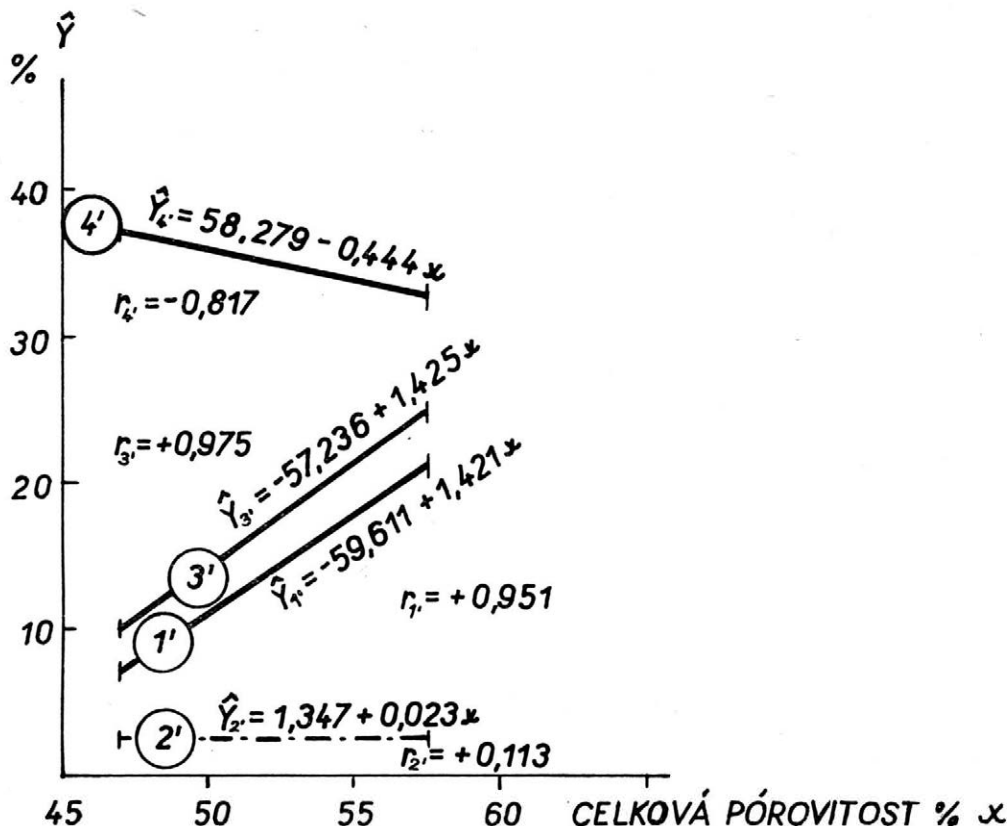
- ①
- ②
- ③
- ④

2. Grafické znázornění statistické významnosti vztahů mezi redukovanou objemovou vahou a objemem pórů ekvivalentního průměru. — Graphical interpretation of the statistical significance of the relations between the reduced volume weight and the volume of pores of equivalent diameter



- LEGENDA:
- ① PÓRY $> 30 \mu$
 - ② PÓRY $3 - 30 \mu$
 - ③ PÓRY $> 3 \mu$
 - ④ PÓRY $< 3 \mu$
 - ⑤ PÓRY CELKEM

3. Grafické znázornění výsledků párového testu objemu pórů ekvivalentního průměru a pórovitosti mezi vegetačními bloky s porostem ječmene a bez porostu. —
 Graphical interpretation of the results of the pair test of the volume of the equivalent diameter pores and of the porosity among the vegetation blocks with barley growth and without any growth



LEGENDA: VIZ OBR. Č 1

4. Objem pórů ekvivalentního průměru v závislosti na pórovitosti. — The volume of pores of an equivalent diameter depending on porosity

VÝSLEDKY

Experimentální výsledky jsou sestaveny v tabulce I. Podstatnou problematiku variability obsahu pórů ekvivalentního průměru i celkové pórovitosti v závislosti na redukované objemové váze vyjadřují obr. 1—2. Číselně jsou tyto vztahy vyjádřeny regresními rovnicemi. Síla těchto vztahů se odráží i v uvedených hodnotách korelačních koeficientů a jejich statistické významnosti t-testů. Z obr. č. 3 je vidět i vliv porostu ječmene na objem pórů ekvivalentního průměru na základě párového testu průměrných rozdílů mezi objemem pórů stejného ekvivalentního průměru u vegetačních bloků s porostem ječmene a bez porostu. Obsah pórů pro testování byl vypočten z regresních rovnic jen pro redukovanou objemovou váhu 1,132, 1,248, 1,305 a 1,380 g/cm³. Závislost objemu pórů ekvivalentního průměru na pórovitosti u vegetačních bloků bez porostu vyjadřuje obr. č. 4.

Póry o ekvivalentním průměru $> 30 \mu$ tvořící kapiláry, v nichž je voda poutána silou menší než 0,1 atm. a je snadno pohyblivá (Klik a 1954), jsou v negativní závislosti na redukované objemové váze. Z regresních koeficientů je zřejmé, že při zvýšení redukované objemové váhy o $0,10 \text{ g/cm}^3$ jejich obsah lineárně klesá o 5,85 % u vegetačních bloků s porostem ječmene a o 5,42 % u vegetačních bloků bez porostu. To znamená, že za předpokladu platnosti uvedeného vztahu i při hodnotách redukované objemové váhy vyšších nežli jsou zachyceny experimentálními údaji, by se tyto póry již při redukované objemové váze $1,48 \text{ g/cm}^3$ u bloků s porostem ječmene a $1,54 \text{ g/cm}^3$ u bloků bez porostu vůbec nevyskytovaly. Při 16 stupních volnosti jsou regresní koeficienty vysoce průkazné. Relativně vyšší statistická průkaznost se projevuje u vegetačních bloků s porostem ječmene. Z polohy regresních přímk je vidět, že u vegetačních bloků bez porostu mají póry ekvivalentního průměru $> 30 \mu$ při stejné redukované objemové váze vyšší objem a párový test dokazuje statisticky velmi významný rozdíl oproti hodnotám těchto pórů u vegetačních bloků s porostem (obr. č. 3). Tyto rozdíly v objemu pórů se poněkud zvyšují se zvětšující se redukovanou objemovou vahou.

Je tedy možno říci, že porost ječmene významně působil na snižování obsahu pórů o ekvivalentních průměrech $> 30 \mu$.

Póry střední o ekvivalentním průměru $30-3 \mu$, tvořící kapiláry, v nichž je voda držena silou 0,1–1,0 atm. a voda je ještě středně čili normálně pohyblivá, nemají podstatnějšího zastoupení u žádné varianty. Nízká hodnota vypočteného testovacího kritéria pro korelační koeficient u bloků bez porostu dokazuje, že různý stupeň objemové hmotnosti půdy objem těchto pórů neovlivňuje, způsobuje jen jeho kolísání. U bloků s porostem ječmene se však se zvyšováním objemové hmotnosti půdy projevuje vzestupný trend zvyšování objemu těchto pórů a dosahuje statistické významnosti s pravděpodobností $P < 0,05$. Celkově však rozdíl v průměrech obsahu těchto pórů mezi vegetačními bloky s porostem ječmene a bez porostu není statisticky významný. Z toho je zřejmé, že objemová hmotnost půdy obsah pórů ekvivalentního průměru $30-3 \mu$ celkem neovlivňuje a porost ječmene má statisticky nevýznamnou tendenci jejich objem zvyšovat jen při vyšších hodnotách redukované objemové váhy.

Uvažujeme-li však obsah pórů o ekvivalentním průměru $> 3 \mu$ jako samostatnou skupinu (tj. předcházející 2 skupiny dohromady), z obrázků je zřejmé, že při záporném vztahu k redukované objemové váze má tato skupina pórů relativně vyšší statistickou významnost korelačních a regresních koeficientů. Vyplývá to především z menší relativní proměnlivosti experimentálních hodnot od průměru $\bar{y}$ po sloučení obou skupin pórů ekvivalentního průměru a pak i menších odchylek experimentálních hodnot závisle proměnné y od jim odpovídajících vypočtených hodnot $\hat{y}$, které jsou základem hodnocení spolehlivosti regrese. Z této skutečnosti možno i usuzovat, že variabilita pórů ekvivalentního průměru $30-3 \mu$, pokud probíhá nápadněji, se děje v rámci celkové porovitosti především na úkor pórů ekvivalentního průměru $> 30 \mu$. Rovněž porost ječmene ovlivňuje obsah pórů statisticky relativně významněji, a to snižováním jejich objemu, jak dokazuje párový test a průběh regresních přímk.

Póry ekvivalentního průměru $< 3 \mu$, v nichž je voda držena silou větší než 1 atm. a je v kapalném skupenství těžko pohyblivá, mají největší procentické zastoupení u všech variant objemové hmotnosti. Směr regresních přímk v kvadrantu vyjadřuje jejich kladnou, statisticky velmi významnou závislost na re-

dukované objemové váze. Zvyšování objemu těchto pórů, platné jen pro rozpětí experimentálních hodnot, jak udávají regresní koeficienty, je však pomalejší, a to 1,69 % u bloků bez porostu a 1,44 % u bloků s porostem ječmene při zvýšení redukované objemové váhy o 0,1 g/cm³. Párový test potvrzuje statisticky velmi významný vliv porostu ječmene, který objem pórů ekvivalentního průměru $< 3 \mu$ zvyšuje.

U celkové pórovitosti jsou zřejmé vysoké hodnoty korelačních koeficientů, představující těsnou lineární negativní závislost na redukované objemové váze. Přibližná shoda regresních rovnic a tedy i poloha a průběh regresních přímek u vegetačních bloků s porostem ječmene i bez porostu, které se téměř kryjí, dokazují, že porost ječmene neměl na celkovou pórovitost žádný vliv. Potvrzuje to i párový test, neboť hodnota vypočtené testovací charakteristiky 0,11 zdaleka nedosahuje ani tabulkové hodnoty $t = 3,18$ pro $P < 0,05$.

Obrázek č. 4, který vyjadřuje objem pórů ekvivalentního průměru v závislosti na celkové pórovitosti u vegetačních bloků bez porostu ječmene, je v podstatě zrcadlovým obrazem pórů ekvivalentního průměru v závislosti na redukované objemové váze u bloků bez porostu, jak je patrné z obr. č. 1.

Objemová hmotnost půdy je tedy významným zdrojem proměnlivosti obsahu pórů ekvivalentního průměru a pórovitosti. Její změny, spolu se změnami i jiných fyzikálních vlastností půd, se však výrazně promítají i v ekologických podmínkách, jak bylo zjištěno sledováním dynamiky růstu, přírůstků sušiny, výnosu zrna a slámy jarního ječmene. Růstová reakce jarního ječmene byla vesměs příznivější u variant s vyšší objemovou hmotností. Již v počátku vegetace byl patrný určitý předstih při klíčení, vzházení, i větší intenzita narůstání sušiny, a to zejména u varianty C. Jen ve fázi odnožování se u ní projevila menší relativní deprese v narůstání sušiny oproti variantě B. V růstové fázi metání — kvetení byly rozdíly v sušině mezi jednotlivými variantami největší. Hmotnost sušiny u varianty C byla oproti variantě A vyšší až o 50,3 % a u varianty B o 42,6 %. Rovněž výnos slámy byl při srovnání s variantou A relativně vyšší u varianty B o 24,4 %. U varianty C byl zjištěn výnos slámy vyšší dokonce o 55,1 % a zvýšení výnosu je statisticky průkazné na 1 % hladině významnosti.

U výnosu zrna bylo dosaženo statisticky velmi průkazných rozdílů u varianty B i C. Varianta B vykazovala výnos o 32,1 % a varianta C o 42,5 % vyšší než varianta A.

Možno tedy konstatovat, že zvýšením objemové hmotnosti na hlinité půdě byly vytvořeny i příznivější růstové podmínky pro růst a výnos jarního ječmene.

Literatura

- JUŘENČÁK J., SMOLÍK Z., UHRECKÝ I., PEŠEK J., 1969, Dynamika některých faktorů půdního klimatu při různém stupni ulehlosti půdy. Rostlinná výroba, 4 : 365-376.
- KLIKA J., NOVÁK V., GREGOR A., 1954, Praktikum fytocenologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství, Praha.
- KUNZE A., KAISER M., STRAÑÁK A., 1966, Einfluß der Lagerungsdichte des Bodens auf Keimung und Entwicklung von Sommergerste. Albrecht - Thaer - Archiv 10.
- NĚMEC J., 1963, Propracování agrotechniky vysokých výnosů obilnin — jarní ječmen. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž.
- STRANÁK A., ŘÍDKÝ K., 1966, K některým otázkám teorie zpracování půdy. Rostlinná výroba, 8 : 809-832.

Došlo dne 5. 3. 1970

JURENČÁK J. Variabilita pórovitosti a objemu pórů ekvivalentního průměru na hlinité půdě. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 125-134, 1971.

Regresní analýzou, párovým testem a jejich grafickou interpretací byly statisticky zhodnoceny experimentální údaje, získané v modelových pokusech s těmito závěry: Objem pórů ekvivalentního průměru $> 30 \mu$ lineárně klesá se zvyšováním redukované objemové váhy. Porost ječmene jejich objem statisticky velmi významně snižuje. Póry ekvivalentního průměru $30-3 \mu$ nemají podstatnější zastoupení. Efekt objemové hmotnosti půdy na jejich objem není jednoznačný, ani statisticky velmi významný. Porost ječmene má tendenci jejich obsah zvyšovat jen při vyšších hodnotách redukované objemové váhy. Póry ekvivalentního průměru $< 3 \mu$ vykazují kladnou, statisticky velmi průkaznou závislost na redukované objemové váze a mají nejvyšší objem. Porost ječmene jejich objem statisticky velmi významně zvyšuje. Objem pórů $> 3 \mu$ je v záporné lineární závislosti k redukované objemové váze relativně s největší statistickou významností. Vliv porostu ječmene při snižování jejich objemu je relativně statisticky nejprůkaznější. Na variabilitě pórovitosti, která je v záporném lineárním vztahu k redukované objemové váze, se vliv porostu jarního ječmene neuplatňoval.

fyzikální vlastnosti půd; pórovitost, póry ekvivalentního průměru

ЮРЖЕНЧАК Й. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно). Вариантность пористости и объема пор эквивалентного диаметра на глинистой почве. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 125-134, 1971.

Путем регрессивního analýzy, párového testu a их графической интерпретации статистически подытожены экспериментальные данные, полученные в модельных опытах, со следующими выводами: Объем пор эквивалентного диаметра $> 30 \mu$ линейно снижается с повышением редуцированного объемного веса. Их объем статистически весьма значительно снижает посев ячменя. Пóry эквивалентного диаметра $30-3 \mu$ представлены незначительно. Влияние объемного веса почвы на их объем неоднозначное и статистически не очень значительное. Посевы ячменя имеют тенденцию повышать их содержание только при более высоких величинах редуцированного объемного веса. Пóry эквивалентного диаметра $> 3 \mu$ отличаются положительной, статистически очень достоверной зависимостью от редуцированного объемного веса и имеют наибольший объем. Посевы ячменя статистически достоверно увеличивают их объем. Объем пор $> 3 \mu$ находится в отрицательной линейной зависимости от редуцированного объемного веса с относительно наибольшей статистической значимостью. Влияние посевов ячменя при снижении их объема относительно наиболее статистически достоверное. На вариантность пористости, которая находится в отрицательной линейной зависимости от редуцированного объемного веса, посевы ярового ячменя не влияли.

физические свойства почвы; пористость; поры эквивалентного диаметра

Adresa autora:

Ing. Jan Jurénčák, Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

Z. FACEK

FACEK Z. (Institute of Soil Science, Research Institutes for Plant Production, Praha - Ruzyně). *The Effect of Crops on the Physical Properties of Soil*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 135-142, 1971.

Topsoils ranging from heavy to light loams were found to bear a positive or a negative relation in the case of clay soils (on marl) and other topsoils (on loess eolian and loessic loams), respectively between the soil humidity and mass volume in the course of dynamics. Furthermore, there was a negative relation between the content of clay particles and the mass volume and soil structure quality. Fodder plants are crops having the most progressive effect increasing the mass volume of soil, reducing penetrability and other basic physical values and increasing their dynamics. The changes take place mainly in the inter-aggregate porosity because the structural state showed the highest stability. Cereals have a reverse effect. Root crops are somewhere between these extremes. The effect of crops is most intensive in clay loams showing a decreasing trend toward lighter soils. The crumbling rate increases from heavy to lighter soils with increasing soil humidity (clay < 15 %, clay loam 15—23 %, loam > 23 %). The resistance of soil markedly decreases in the direction towards heavier soils in the humidity trend. The most optimum state of structure under cereals and fodder crops occurs at the humidity of 15—23 %, under root crops at a humidity lower than 15 %, where the state is markedly impaired by increasing humidity, mainly in heavier soils.

physical properties; effect of crops; soil humidity; total porosity; structural state; microstructure; resistance to water; penetrability; soil resistance

Lektor: prof. ing. dr. V. Kosil, DrSc., VŠZ, Praha

V posledních letech v souvislosti s výzkumem minimálního zpracování půdy je snahou celé řady autorů (jak ukázalo Mezinárodní vědecké symposium o problémech zpracování půdy v r. 1966 v Brně) připravit rostlině takové půdní prostředí, které optimálně ovlivňuje růst a vývoj rostlin. Nikterak neudivuje, že dosažené výsledky jsou zřídka shodné, poněvadž vliv uměle vytvořeného prostředí u různých půd a reakce rostlin v jednotlivých vývojových fázích mohou být rozdílné.

Naším úkolem bylo zjistit, jaký konečný efekt na půdu mají a jak se specificky prosazují základní pěstované plodiny, tj. obilniny, okopaniny a pícniny. Sledování jsme konali v sérii půd od těžkých až k lehkým hlínám od září až do listopadu (do sklizně — agrotechnickému zákroku), abychom mohli dedukovat na účinek v následujícím zpracování půdy.

Pokusy s osevními sledy, které byly založeny v r. 1949 na různých místech ČSSR, nepřinesly po několikaletém sledování (až na dílčí výsledky o nárocích na obtížnost zpracování) jednoznačné závěry o vlivu plodin především proto, že byly sledovány pouze jednorázovým odběrem ve velmi odlišných půdně-klimatických podmínkách.

Vzorky byly odebírány ve dvojím opakování z hloubky 2–12 cm formou bločků o hraně 10 cm v podzimním období pod základními druhy rostlin, tj. obilovin, okopanin a píce. Přímou v terénu (za momentní půdní vlhkosti) byl stanoven strukturní stav proséváním na síti s $\varnothing$ ok 10 mm a dále v laboratoři na sítích s $\varnothing$ ok 5, 3, 2 a 1 mm. Z frakce strukturních elementů 3–2 mm byla zjištěna vodoodolnost mikrostruktury (též mesostruktury) – vzorky třepány na horizontální třepače 10 minut a jednotlivé frakce stanoveny pipetovací metodou. Stanoveny byly základní fyzikální hodnoty a prostupnost půdy přístrojem podle Gätkeho (1958).

Lokalita	Půdní typ a substrát	Plodina	Datum sledování v roce 1964					
Podmoky	černozem	ječmen	—	1. 10.	—	—	9. 11.	—
	lužní na slínu	cukrovka	—	1. 10.	—	—	—	—
Volenice	černozem	ječmen	17. 9.	30. 9.	—	—	—	—
	karbonátová	cukrovka	17. 9.	30. 9.	—	—	—	—
	na slínu	vojtěška	17. 9.	30. 9.	—	—	—	—
Citoliby	černozem	ječmen	17. 9.	30. 9.	—	—	—	—
	karbonátová	cukrovka	17. 9.	30. 9.	—	—	—	—
Ruzyně	na spraši							
	hnědozem na	pšenice	—	30. 9.	—	—	—	—
	del. opuk s pří-	ječmen	—	—	13. 10.	—	—	—
	měsí spraše	cukrovka	—	30. 9.	13. 10.	—	—	—
Kozojedy		ječmen						
		s podsevem	—	30. 9.	13. 10.	—	—	—
	černozem	pšenice	—	—	13. 10.	30. 10.	—	—
	illimerizovaná	směska	—	—	—	—	—	19. 11.
	na spraši	cukrovka	—	24. 9.	13. 10.	30. 10.	9. 11.	—
		cikorka	—	—	—	—	—	19. 11.
Přepeře		jetel	—	24. 9.	13. 10.	30. 10.	9. 11.	19. 11.
	illimerizovaná	cukrovka	—	24. 9.	13. 10.	30. 10.	9. 11.	19. 11.
	půda na spra-	vojtěška	—	24. 9.	13. 10.	30. 10.	—	—
Semtíny	šové hlíně	jetel	—	—	—	—	9. 11.	19. 11.
	hnědozem	žito	—	—	—	30. 10.	—	19. 11.
	illimerizovaná	cukrovka	—	24. 9.	13. 10.	30. 10.	—	19. 11.
	na sprašové hlíně	jetel	—	24. 9.	13. 10.	30. 10.	—	19. 11.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Srovnáme-li půdní představitele — viz tabulka I — podle obsahu částic jílnatých a jílu, dostaneme celkem plynulou řadu od půd jílovitých přes jílovitohlinité až k lehčí hlíně. V tomto sledu se též snižují hodnoty jednotlivých konzistenčních mezí. Jedinou výjimku tvoří hnědozem Ruzyně, kde mez vláčnosti a lepidlosti je položena níže, což je pravděpodobně způsobeno značnou he-

I. Mechanické a technologické vlastnosti, objemová hmotnost, vlhkost a strukturní stav. — Mechanical and technological properties, mass volume, humidity and structural state

Lokalita	Frakce v mm		Konzistenční meze ve váhových %						Obj. hmot. v g	Vlhkost váh. %	Strukt. elementy > 10 mm
	< 0,001	< 0,01	MS	MV	ML	MZD	MZH	ČP			
Podmoky	48,0	64,0	14,7	23,3	30,1	46,1	93,6	22,8	1,14	25,0	60,7
Volence	34,0	65,0	12,1	22,9	25,8	42,8	81,9	19,9	1,16	16,9	60,1
Citoliby	27,6	50,7	9,2	20,6	26,3	36,8	76,9	16,2	1,32	14,3	53,5
Ruzyně	19,0	44,5	7,2	17,4	20,7	30,0	64,5	12,6	1,33	16,3	53,4
Kozojedy	18,3	43,2	4,6	21,2	23,3	30,3	63,9	9,1	1,38	24,0	46,0
Přepeře	7,5	39,4	4,6	21,6	22,3	28,6	50,1	7,0	1,34	23,3	39,7
Semtiny	10,5	27,7	3,2	19,5	21,7	25,2	49,7	5,7	1,45	21,7	48,9

MS = mez spojivosti; MV = mez vláčnosti; ML = mez lepidivosti; MZD = mez ztekucení dolní; MZH = mez ztekucení horní; ČP = číslo plastičnosti.

terogenitou původního materiálu. Vedle těchto statických údajů jsou uvedeny údaje dynamické, které byly získány během doby sledování pod jednotlivými plodinami a je uveden jejich průměr. Z něho vidíme, že bez ohledu na půdní vlhkost se nám objemová hmotnost a drobitost orníc zvyšuje od těžkých k lehčím hlínám (výjimku tvoří hnědozem illimerizovaná, kde pravděpodobně vysoká objemová hmotnost půdy brání snadnějšímu vydělování strukturních elementů). Z uvedeného vyplývá, že obsah jílů je v negativním vztahu k objemové hmotnosti půdy a kvalitě půdní struktury.

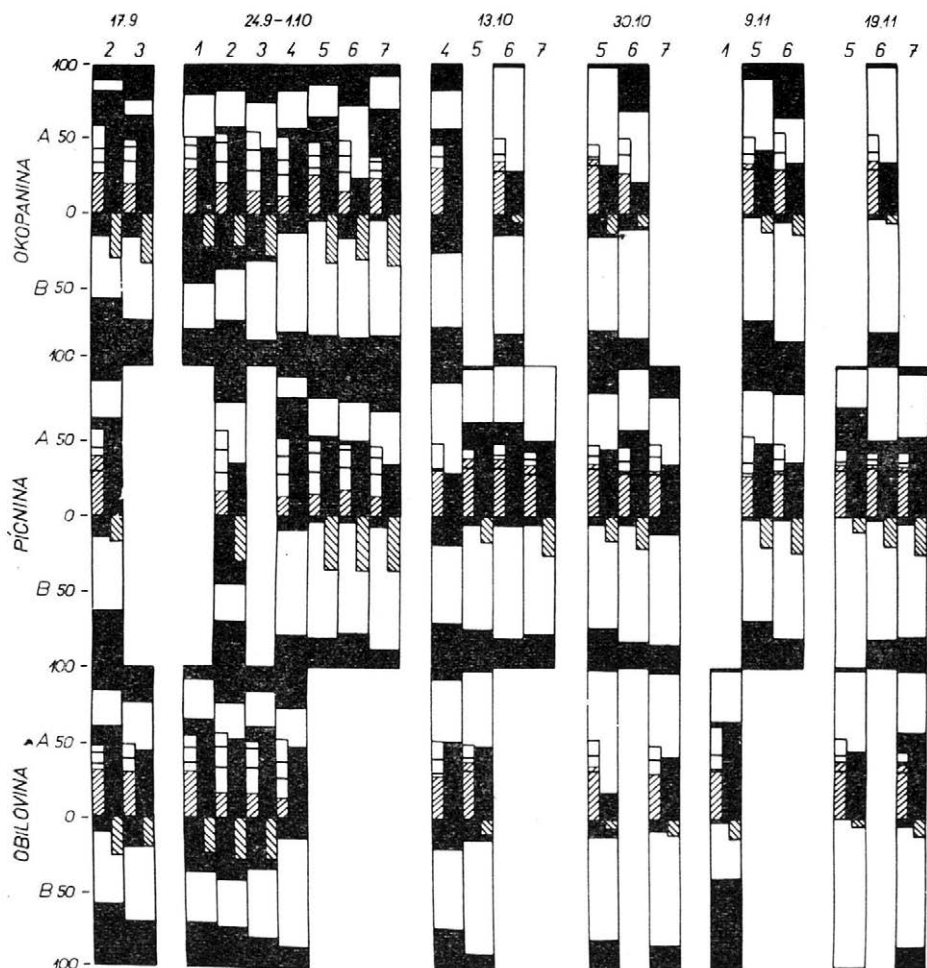
Tyto vztahy nám však počnou poněkud mizet, promítneme-li si do nich momentní půdní vlhkost. Pro větší přehlednost rozdělili jsme půdy podle zrní-

II. Strukturní stav a prostupnost půdy při různých rozmezích vlhkosti. — Structural state and soil penetrability at different ranges of humidity

Lokalita (Skupina) Plodiny	Vlhkost ve váhových %								
	< 15			15–23			> 23		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Podmoky + Volence (1. skupina)	43,1	28,4	29,9	60,0	30,3	24,2	68,8	48,3	20,4
Citoliby + Ruzyně (2. skupina)	58,6	20,7	28,4	43,2	28,3	16,8	52,7	26,6	14,0
Kozojedy + Přepeře + + Semtiny (3. skupina)	47,4	19,2	35,2	45,2	21,8	21,1	45,0	20,9	11,3
Obiloviny	52,7	20,1	27,3	45,0	29,2	17,8	48,8	22,5	15,2
Okopaniny	52,2	19,9	31,9	53,0	24,0	21,9	56,2	26,6	16,1
Pícniny	50,0	20,4	33,6	46,1	26,5	21,0	53,7	25,8	18,1

1 = strukt. elem. > 10 mm; 2 = mikroagregáty < 0,01 mm; 3 = odpor v kg/cm²

toční skladby a litologického původu do 3 skupin. V první skupině (Podmoky a Volenice) — viz tabulka II — vidíme, že k neoptimálnějšímu drobení půdy dochází při vlhkosti nižší než 15 % a je nejdokonalejší ze všech sledovaných půd. Se vzrůstem vlhkosti se tento stav silně zhoršuje na nepřijatelnou míru. Stejnou měrou klesá stabilita mikrostruktury. Odpor půdy je sice při tomto



1. A — sloupec
column

- 1. díl = strukturní elementy
< 2 mm v %;
part 1 = structural elements
< 2 mm in %;
- 2. díl = strukturní elementy
10–2 mm v %;
part 2 = structural elements
10–2 mm in %;
- 3. díl = strukturní elementy
> 10 mm v %;
part 3 = structural elements
> 10 mm in %;

— sloupeček
small column

- 1 díl = póry nekapilární v obj. %;
part 1 = non capillary pores in vol. %;
- 2. díl = póry semikapilární v obj. %;
part 2 = semicapillary pores in
vol. %;
- 3. díl = póry kapilární v obj. %;
part 3 = capillary pores in vol. %;
- 4. díl šrafovaný = vlhkost v obj. %;
part 4, crosshatched = humidity in
vol. %;

Plodiny	Vlhkost	Pórovitost		Póry		KN	MKVK
	moment- ní	celková	kapilární	semika- pilární	nekapi- lární		
Obilniny	23,4	52,3	32,1	10,7	9,5	47,5	37,8
Okopaniny	19,6	49,6	30,9	10,0	8,7	46,3	36,9
Pícniny	20,7	47,6	30,5	9,1	8,0	44,3	36,6

rozsahu vlhkosti nejvyšší, ale klesá v porovnání s ostatními skupinami s přibý-
vající vlhkostí velmi pozvolna.

Další skupina (Citoliby a Ruzyně) má nejprůhodnější stav v rozmezí vlh-
kosti 15–23 %, kdy se vyděluje nejméně strukturních elementů velkých rozmě-
rů. Také vodoodolnost mikrostruktury klesá se vzrůstem vlhkosti, ale půdní
odpor se výrazně snižuje.

U třetí skupiny půd (Kozojedy, Přepře a Semtíny) není již vlhkost
tak rozhodující, ale přesto nejprůhodnější stav je při vlhkosti vyšší 23 % (nad
hranicí meze lepivosti). Rovněž výsledky vodoodolnosti mikrostruktury nejsou
téměř momentní vlhkostí ovlivňovány. Naopak odpor půdy velmi prudce klesá
do oblasti, kdy dochází k nejdokonalejšímu vydělování strukturních elementů.

Pro mítneme-li si do těchto hodnot reakci plodin (tabulka II), prozatím
bez ohledu na jednotlivé skupiny půd, byla v průměru nejlepší drobovost orníc
pod obilninami a nejméně příznivá pod okopaninami. Nejprůhodnější vlhkost
pro optimální strukturní stav byla u obilnin a pícnin v rozmezí 15–23 %,
kdežto u okopanin menší než 15 %. Vodoodolnost mikrostruktury se snižovala
s přibývající vlhkostí, a to rovnoměrně u okopanin, zatím co u obilnin a pícnin
byla nejnižší již v rozmezí 15–23 % vlhkosti. Odpor půdy se snižoval s vlh-
kostí a byl nepřímě úměrný celkové pórovitosti (tabulky II a III). Z tabulky
III je vidět jednoznačný kontraktivní účinek pícnin a zkyprující účinek obilnin,
a to ve všech uvedených hodnotách. Okopaniny se pohybují zhruba uprostřed
těchto extrémů. Neméně zajímavá je veliká variabilitnost fyzikálních hodnot
a na druhé straně větší stálost strukturního stavu pod pícninou. Z toho se dá
usuzovat, že změny probíhají především v interpedálních pórech. U obilnin se
tomu zdá být právě obráceně (diagram č. 1). Špička (1964) uvádí také
vedle okopanin nepříznivé působení pícnin na těžké půdě (v prvním roce) při

B — sloupec
column

- 1. díl = vodoodolné agregáty
> 0,25 mm v %;
part 1 = water-resistant aggre-
gates > 0.25 mm in %;
- 2. díl = vodoodolné mikroagre-
gáty 0,01–0,25 mm v %;
part 2 = water-resistant micro-
aggregates 0.01–0.25 mm in %;
- 3. díl = sediment + mikroagre-
gáty < 0,01 mm v %;
part 3 = sediment + microaggre-
gates < 0.01 mm in %;

— sloupeček = odpor v kg/cm²;
small column = resistance
in kg cm²

1 = Podmoky; 2 = Volenice; 3 = Citoliby;
4 = Ruzyně; 5 = Kozojedy; 6 = Přepře-
ře; 7 = Semtíny

následných obdělávacích zákrocích. Zdůvodňuje to nedostatečným rozložením drnu zvláště v suchém období, ale zdá se, že naše zjištění jsou přijatelnější.

Vliv plodin s ohledem na jednotlivé skupiny půd nebyl vždy stejně výrazný. U první skupiny (jílovité) se strukturní stav silně zhoršuje se vzestupem vlhkosti především u okopanin a nejméně u pícnin. Naopak velmi nízká vodo-odolnost mikrostruktury se dále snižuje se vzrůstem vlhkosti pod pícninami. Stálost základních fyzikálních hodnot a vyšší celková pórovitost se projevuje pod obilninami — opak u pícnin.

V druhé skupině s přibývajícím vlhkostí se příznivě mění strukturní stav pod pícninou a nejméně pod okopaninou. Stálost mikrostruktury je také největší pod obilninou a nepříznivá pod pícninou. V základních fyzikálních hodnotách je projev plodin v této skupině nejprogresivnější.

U třetí skupiny není ve strukturním stavu projev plodin tak výrazný — nejhůře se uplatňuje okopanina. V stabilitě mikrostruktury je příznivý účinek obilnin a pícnin. V základních fyzikálních hodnotách je projev obdobný jako v druhé skupině.

Pokud jde o vztah vlhkosti k objemové hmotnosti, je v první skupině negativní, kdežto v druhé a třetí pozitivní. Tím je také možno vysvětlit větší příbuznost 2. a 3. skupiny půd. Tento jev pravděpodobně spočívá v nástupu kontraktivních a na druhé straně expanzivních sil pouze za určitých vztahů kapalné a pevné fáze půdy. K podobným závěrům dospěl též K u l m a n n a K l i m e s — S z m i k (1962).

Třeba se ještě zmínit o velmi mizivém účinku plodin u černozemě karbonátové na slínu (Volenice), především v základních fyzikálních hodnotách, což je dáno stále vysokou celkovou pórovitostí této půdy.

Literatura

- FACEK Z. 1965, Die Dynamik der physikalischen Eigenschaften des Bodens unter dem Einfluß der Witterungsbedingungen und einiger Feldfrüchte. Albrecht Thaer-Archiv. DAL. 19, 4 : 337-347.
- GÄTKE C. R., 1958, Zur Ausbildung und Handhabung von Bodensonden. Dt. Landwirtschaft. 9 : 590-591.
- GLET O., 1968, Konzistenční meze hlavních typů půd na pleistocenních sedimentech, I. část: Černozemě. Rostlinná výroba. 14, 7 : 659-666.
- , 1968, Konzistenční meze hlavních typů půd na pleistocenních sedimentech, II. část: Hnědozemě a illimerizované půdy. Rostlinná výroba. 14, 7 : 667-678.
- KULLMANN A., KLIMES-SZMIK A., 1962, Ein Beitrag zu den Veränderungen der Bodenporosität in Abhängigkeit von der Zeit. Albrecht Thaer-Archiv. DAL. 10 : 712-723.
- , Problémy zpracování půdy. Sborník referátů z Mezinárodního vědeckého symposia v Brně, 22.-24. června 1966. ÚZPV, Praha, 1968.
- SIROVÝ V., FACEK Z. a kol., 1967, Průzkum zemědělských půd ČSSR (Souborná metodika), 3. díl: Metodika laboratorních rozborů a principy jejich hodnocení. MZe a V.
- ŠPIČKA A. a kol., 1964, Vlastnosti půdy a její zpracování. SZN, Praha.

Došlo dne 25. 3. 1970

FACEK Z. *Vliv plodin na fyzikální vlastnosti půdy*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 135-142, 1971.

U orníc v řadě od těžkých až k lehkým hlínám jsme v průběhu dynamiky zjistili u jílovitých půd (na slínu) negativní a u ostatních (na spraši a sprašových hlínách) pozitivní vztah mezi půdní vlhkostí a objemovou hmotností. Dále se projevil negativní vztah mezi obsahem jílnatých částic (jílu) a objemovou hmotností a kva-

litou půdní struktury. Z plodin působí nejprogresivněji pícniny, které zvyšují objemovou hmotnost půdy, snižují prostupnost a ostatní základní fyzikální hodnoty a zvyšují jejich dynamiku. Změny se odehrávají především v meziagregátové pórovitosti, jelikož strukturní stav byl nejstabilnější. Opacně působí obilniny. Okopaniny se nacházejí asi uprostřed uvedených extrémů. U jílovitohlinitých půd je účinek plodin nejintenzivnější a klesá směrem k lehčím půdám. Drobnost půdy se zvyšuje od těžkých k lehčím půdám se zvyšováním půdní vlhkosti (jílovité < 15 %, jílovitohlinité 15–23 %, hlinité > 23 %). V trendu vlhkosti prudce klesá odpor půdy směrem k těžším půdám. Neoptimálnější stav struktury pod obilninami a pícninami je při vlhkosti 15–23 %, pod okopaninami menší než 15 %, kde s přibývajícím vlhkostí především u těžkých půd se stav silně zhoršuje.

fyzikální vlastnosti; vliv plodin; půdní vlhkost; celková pórovitost; strukturní stav; mikrostruktura; vodoodolnost; prostupnost; odpor půdy

FAČEK Z. (Institut почвоведения НИИР, Прага-Рузыне). Влияние культур на физические свойства почвы. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 135-142, 1971.

В ряде пахотных слоев по направлению от тяжелых к легким суглинкам в ходе динамики у илистых почв (на мергеле) установлено отрицательное, а у остальных (на лессе и лессовых суглинках) положительное отношение между почвенной влажностью и объемной массой. Установлено также отрицательное отношение между содержанием илистых частиц (глины) и объемной массой и качеством почвенной структуры. Из культур прогрессивнее всего влияют кормовые, которые повышают объемную массу почвы, снижают проходимость и остальные основные физические величины, усиливая их динамику. Изменения происходят прежде всего в межагрегатной пористости, так как структурное состояние наиболее постоянно. Зерновые влияют противоположно. Пропашные находятся приблизительно посередине этих крайностей. На тяжелых суглинках действие культур проявляется особенно интенсивно, ослабевая по направлению к легким почвам. Раздробляемость почвы увеличивается по направлению от тяжелых почв к легким и по мере увеличения почвенной влажности (илистые < 15 %, тяжелые суглинки 15–23 %, глинистые > 23 %). Что касается влажности, сопротивление почвы резко снижается по направлению к тяжелым почвам. Структура почвы под зерновыми и кормовыми наиболее оптимальна при влажности 15–23 %, а под пропашными менее 15 %, где с увеличивающейся влажностью состояние сильно ухудшается, прежде всего на тяжелых почвах.

физические свойства; влияние культур; почвенная влажность; общая пористость; структурное состояние; микроструктура; водопрочность; проходимость; сопротивление почвы

FACEK Z. (Institut für Bodenkunde des Forschungsinstituts für pflanzliche Produktion, Praha-Ruzyně). Einfluß der Fruchtarten auf die physikalischen Bodeneigenschaften. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 135-142, 1971.

Bei den Ackerböden in einer Reihe von schwerem bis zu leichtem tonigen Lehm haben wir im Verlaufe der Dynamik bei tonhaltigen Böden (auf Mergel) negative und bei den übrigen (auf Löss und tonigem Lösslehm) positive Beziehungen zwischen der Bodenfeuchtigkeit und Volumenmasse festgestellt. Ferner äußerte sich eine negative Beziehung zwischen dem Gehalt der tonhaltigen Partikeln (Ton) und der Volumenmasse und der Bodenstrukturqualität. Von den Fruchtarten wirken am progressivsten Futterpflanzen, die die Bodenvolumenmasse erhöhen, die Permeabilität und die sonstigen physikalischen Grundwerte herabsetzen und deren Dynamik erhöhen. Änderungen erscheinen vor allem in der Zwischenaggregatporosität, da der Strukturzustand am stabilsten war. Umgekehrt wirken Getreidearten. Hackfrüchte befinden sich ungefähr in der Mitte der angeführten Extremen. Bei tonig-lehmigen Böden ist die Wirkung der Fruchtarten am intensivsten und senkt sich in der Richtung zu leichteren Böden. Die Bodenkrümelung erhöht sich von den schweren zu leichteren Böden mit der Erhöhung der Bodenfeuchtigkeit (tonhaltige 15 %, tonlehmige 15–23 %, lehmige 23 %). Im Feuchtigkeitstrend senkt sich der Bodenwiderstand heftig in der Richtung zu schwereren Böden. Der optimalste Strukturzustand unter den Getreidearten und Futterpflanzen ist bei der Feuchtigkeit von 15–23 %, unter den Hackfrüchten geringer als 15 %, wo sich mit der

zunehmenden Feuchtigkeit vor allem bei schwereren Böden der Zustand sehr verschlechtert.

physikalische Eigenschaften; Einfluß der Fruchtarten; Bodenfeuchtigkeit; Gesamtporosität; Strukturzustand; Mikrostruktur; Wasserwiderstandsfähigkeit; Permeabilität; Bodenwiderstand

Adresa autora:

Dr. Zbyněk F a c e k, CSc., Ústav půdoznalecký, VÚRV, Praha - Ruzyně

O. CHLOUPEK

CHLOUPEK O. (Research Institute of Potato Growing, Havlíčkův Brod). *Some Conditions of the Occurrence of Clods*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 143-148, 1971.

A laboratory experiment studying the effect of moisture and pressure in the range of the possible field values showed that the conditions of the occurrence of clods are well-characterized by the volume weight of soil (unreduced) in certain soil, at moisture content higher than 10 %. An important feature of the quality of clods is their solidity. In lighter soils clods originated from the volume weight (unreduced) 1.5 g/cm³, in loamy soil from 1.4 g/cm³. As a result of the increase of the volume weight by 0.1 g/cm³, the clod rate increased by 15 % in lighter soil and by 20 % in loamy soil. In loamy soil with larger proportion of humus this increase was 18 %. At the same time the solidity of clods increased in lighter soil by 0.4 kg/cm², in loamy soil by 1.2 kg/cm², and in loamy soil with a higher proportion of humus by 0.7 kg/cm². The amount and solidity of clods were higher in loamy soil than in sandy loam. The supply of organic matter to soil was also found to reduce the amount and solidity of clods.

clod rate; potatoes; harvest; humidity; kind and humus content of soil

Lektor: ing. Alois Špička, Praha

Hrudovitost je výrazem nepříznivé struktury půdy, která vzniká zejména nesprávným obděláváním (Špička 1968). Zvláštního významu však nabývá při mechanizované sklizni brambor, kde je velmi vážným problémem při rozdružování sklizené hmoty (Gall 1961, Robertson 1967 aj.), zvláště proto, že se příliš neliší objemová váha hrud a bramborových hlíz (1,50 a 1,06 až 1,16 g/cm³ — Baganz 1961). Ve sklizené hmotě při sklizni brambor se podílejí hrcudy do 50 mm průměru 10,1 %, hrcudy nad 50 mm 9,9 % (Votoupal 1967). Podle údajů Kunath (1965) bývá ve sklizené hmotě 62–125 q/ha hrud o velikosti větší než 25 mm. Uhlmann (1957) uvádí, že kombinovaný sklizeč brambor musí na sklizeň 1 q brambor oddělit asi 26 q zeminy a 3 q hrud. Závažnost problému je zřejmá i z toho, že v SSSR bylo patentováno zařízení k drčení hrud před sklizní brambor (Perelmann, Maksutov 1960).

Jak je vidět z uvedených údajů, jedná se o závažnou problematiku, které u nás dosud nebyla věnována patřičná pozornost. Dosavadní sledování hrudovitosti nejsou komplexní a slouží většinou k posouzení vlivu určitého opatření na množství hrud (Tjaglo 1959, Špička a kol. 1964, Hruška, Daniel 1966, Votoupal 1967, Hruška, Daniel, Chloupek 1970 aj.). Protože však na vznik hrud působí celá řada vlivů, nejsou často dosahovány jednoznačné výsledky.

Ovšem význam hrud se uplatňuje i v celém obdělávání půdy. Například při orbě sledovali hrudovitost Špička a Brich (1969), kteří uvádějí podrobnější rozbor zkoumaných vlivů.

Předložená práce je podkladem širšího komplexního sledování vzniku hrudovitosti v polních podmínkách, které řešíme současně (sledujeme vliv obdělávání, počasí, plodiny atd.).

MATERIÁL A METODY

V laboratorním pokusu jsme sledovali vliv vlhkosti, utužení, druhu a obsahu organických látek půdy na vznik hrud. Pokus byl uskutečněn v ocelových válcích o výšce 85 mm a obsahu 500 cm³. Velikost válců byla volena tak, aby byly zachovány definovatelné poměry v celém válci, ale aby také nebyl válec příliš malý. Byla použita písčitohlinitá až hlinitopísčitá půda (obsah částic pod 0,01 mm 20,5 %), obsah organické hmoty 1,78 %; hlinitá půda (35,5 %), obsah organické hmoty 2,16 % a hlinitá půda (35,5 %) se zvýšeným obsahem organické hmoty, upraveným přidáním prosáté rašeliny tak, že činil 2,52 %. Jednalo se o typicky bramborářskou illimerizovanou půdu prahorního původu (rula). Válce byly naplněny na vzduchu vyschlou půdou, přesátou přes 2mm síto v takovém množství, aby redukovaná objemová váha činila 1,2 g/cm³. Pak byla vlhkost nasáváním zvýšena na 10, 15, 20 a 25 váhových procent. V tomto rozsahu se vlhkost v polních podmínkách většinou vyskytuje. Nižší vlhkost nebyla s ohledem na cíl práce volena. Při každé vlhkosti byla půda ve válci zatížena závažím tak, že byly vyvolány tlaky 0,27; 0,51 a 0,75 kp/cm². Každá varianta kombinace vlhkosti a utlačení byla založena ve čtyřech opakováních. Působení tlaku trvalo 10 minut; pak bylo změřeno snížení sloupce zeminy tlakem k definování objemových vah. Zemina z válce byla přesátá přes 3cm síto a hroudy nad 3 cm zváženy. Byl stanoven procentický váhový podíl hrud o průměru vyšším než 3 cm (hrudovitost). Pak byl měřen tlak (pomocí Kačinského přístroje – čs. modifikace), nutný k rozpadnutí hroudy (tupými hroty). Tento ukazatel jsme nazvali podle Facka (Špička a kol. 1964) jako „pevnost“ hrud a je udáván v kp/cm².

VÝSLEDKY

Získané údaje jsou uvedeny v tabulce I.

Vyhodnocením výsledků analýzou variance byla u všech tří půd stanovena jako vysoce průkazná (P 0,01) vlhkost, utužení i interakce vlhkosti a utužení ve svém vlivu jak na množství, tak i na pevnost hrud. Pouze u „humózní“ půdy byla interakce průkazná (P 0,05). Je-li tedy hrudovitost i tvrdost hrud vysoce průkazně ovlivňována vlhkostí, utužením i vzájemnou interakcí vlhkosti a utužení, bude směrodatným ukazatelem k vyjádření uvedených vlivů objemová váha neredukovaná, která zahrnuje oba zkoušené faktory. Zhodnocením metodou skupinových průměrů vyplývá pozitivní lineární závislost objemové váhy neredukované a hrudovitosti i pevnosti hrud. Lze tedy vypočítat lineární korelace a regrese. Výsledky regresní analýzy jsou uvedeny v tabulkách II a III.

Je třeba upozornit, že uvedené regresní rovnice a regresní koeficienty platí jen v rozsahu objemové váhy neredukované, z níž se vycházelo a která je uvedena v tabulce I. Není však pravděpodobné, že by se vyšší hodnoty v polních podmínkách vyskytovaly. K doplnění uvádíme, že mezi hrudovitostí a pevností hrud existuje úzký vztah, daný korelačním koeficientem $r = +0,808^{**}$ až $+0,912^{**}$.

Všimněme si blíže vztahu objemové váhy neredukované a hrudovitosti. Všeobecně se hrudovitost vyskytovala ve sledovaných půdách při vlhkosti vyšší než 10 %. Z tabulek lze vyčíst, že na lehčí půdě vznikala hrudovitost tehdy, dosahovala-li objemová váha neredukovaná hodnoty asi 1,50 g/cm³. Přitom v rozsahu zkoumaných hodnot se hrudovitost zvyšovala asi o 15 %, zvýšila-li se objemová váha neredukovaná o 0,1 g/cm³. Hroudy o pevnosti vyšší než

I. Vliv vlhkosti, utužení, druhu a obsahu organických látek půdy na hrudovitost a pevnost hrud. — Effect of humidity, compacting, kind and content of organic substances of soil on the clod rate and solidity

Druh půdy	Tlak (kp/cm ²)	Ukazatel	Vlhkost (%)			
			10	15	20	25
Lehčí	0,27	A	0,00	12,65	27,40	47,94
		B	0,00	0,00	0,00	0,50
		C	1,42	1,62	1,70	1,79
	0,51	A	0,00	27,07	36,47	70,64
		B	0,00	0,00	0,08	1,75
		C	1,47	1,69	1,81	1,88
	0,75	A	0,00	39,06	69,33	87,85
		B	0,00	0,87	1,29	3,29
		C	1,51	1,79	1,99	1,98
Střední	0,27	A	0,00	10,89	37,14	77,90
		B	0,00	0,00	0,14	3,74
		C	1,39	1,49	1,58	1,79
	0,51	A	0,00	19,38	67,91	96,12
		B	0,00	0,00	1,83	4,70
		C	1,43	1,59	1,68	1,88
	0,75	A	0,00	39,69	63,30	93,92
		B	0,00	0,16	2,66	6,58
		C	1,54	1,66	1,79	1,92
Střední humóznější	0,27	A	0,00	0,00	22,21	48,42
		B	0,00	0,00	0,00	0,58
		C	1,39	1,46	1,55	1,65
	0,51	A	0,00	4,48	43,05	59,23
		B	0,00	0,00	1,20	2,17
		C	1,40	1,51	1,62	1,77
	0,75	A	0,00	16,94	64,42	77,42
		B	0,00	0,38	1,96	3,62
		C	1,41	1,56	1,73	1,86

Vysvětlivky: A — hrudovitost (%)
 B — pevnost hrud (kp/cm²)
 C — objemová váha neredukovaná (g/cm³)

II. Vztah objemové váhy neredukované a hrudovitosti. — Relation between unreduced volume weight and clod rate

Druh půdy	Korelační koeficient	Regresní koeficient $10^{-1} x$	Regresní rovnice	Regresní přímka protíná osu x v bodě
Lehčí	+0,962**	15,1 %	$Y = 151,21 \cdot X - 225,21$	1,49
Střední	+0,956**	20,3 %	$Y = 203,40 \cdot X - 291,39$	1,43
„Humózní“	+0,975**	18,3 %	$Y = 182,88 \cdot X - 260,94$	1,43

III. Vztah objemové váhy neredukované a pevnosti hrud. — Relation between unreduced volume weight and solidity of clods

Druh půdy	Korelační koeficient	Regresní koeficient $10^{-1} x$	Regresní rovnice	Regresní přímka protíná osu $c + 1$ bodě
Lehčí	+0,745**	0,4 kp/cm ²	$Y = 4,03 \cdot X - 5,28$	1,81
Střední	+0,903**	1,2 kp/cm ²	$Y = 11,89 \cdot X - 17,85$	1,59
„Humózní“	+0,921**	0,7 kp/cm ²	$Y = 7,05 \cdot X - 10,31$	1,60

** — průkaznost při $P 0,01$, na ose x vynášena objemová váha, na ose y hrudovitost, respektive pevnost hrud

1 kp/cm² vznikaly při objemové váze neredukované 1,80 g/cm³ a více. S každým zvýšením objemové váhy neredukované o 0,1 g/cm³ se pak zvyšovala pevnost hrud o 0,4 kp/cm².

U hlinité půdy se objevovala hrudovitost po překročení objemové váhy neredukované asi 1,40 g/cm³ a zvyšovala se asi o 20 % s každým zvýšením objemové váhy o 0,1 g/cm³. Hroudy o pevnosti vyšší než 1 kp/cm² vznikaly od objemové váhy asi 1,60 g/cm³ a pevnost se zvyšovala o 1,2 kp/cm² se zvýšením objemové váhy neredukované o 0,1 g/cm³.

U hlinité „humózní“ půdy byla zjištěna hrudovitost i pevnost hrud o tvrdosti vyšší než 1 kp/cm² od stejných hodnot jako u hlinité půdy, ale s přibývajícím objemovou vahou neredukovanou se zvyšovala hrudovitost jen asi o 18 %, pevnost hrud o 0,7 kp/cm² se zvýšením objemové váhy o 0,1 g/cm³. Je tedy půda bohatší na organické látky, odolnější vzniku hrud a hroudy jsou lépe rozdrobitelné.

DISKUSE

Důležitý ukazatel podmínek práce kombinovaných sklizečů brambor je mechanická pevnost hrud. Abychom nějakým způsobem mohli tento ukazatel hodnotit, použili jsme stanovení odolnosti hrud k rozdrčení, měřené Kačinského přístrojem (čs. modifikace) jako odpor udávaný v kp/cm². H o m r i g h a u s e n

(1958) používal k hodnocení mechanické pevnosti hrud Jacobovy metody pomocí úderů. V souvislosti s hodnocením podmínek mechanizované sklizně je však nutno hodnotit tlak, nutný k rozdrčení hrud, protože se v kombajnu používají pneumatické drticí válce, nahuštěné až do tlaku $0,5 \text{ kp/cm}^2$ (Sedláček 1968). Aby bylo možno stanovit podmínky práce těchto sklízečů, musel být volen ukazatel, srovnatelný s charakteristikou stroje. I když však byla stanovena těsná závislost mezi množstvím a tvrdostí hrud, přesto se tvrdost hrud více lišila podle druhu půdy.

Uvedené údaje o vztahu objemové váhy a hrudovitosti souvisí se zjištěním, že hroudy mívají objemovou váhu asi $1,50 \text{ g/cm}^3$ (Baganz 1961). Výsledky, uvádějící menší hrudovitost při nižší objemové váze půdy, jsou potvrzovány např. údaji Werminghausena (1964) a Sauerlandta (1962). Rovněž tak je možno získané výsledky o působení organické hmoty v půdě na hrudovitost potvrdit zjištěním Artnera (1958) o vlivu zeleného hnojení proti zhoršování půdního stavu mechanizací. Také Ermich (1957) upozorňuje na zásobení půdy organickou hmotou, která může snížit citlivost půdy k tlaku. Rovněž se dají ze získaných výsledků podepřít údaje Sauerlandta (1962), uvádějící zlepšení fyzikálních vlastností půdy zaorávkou slámy, kdy byla zlepšena struktura půdy, zejména drobitost, pórovitost, výměna plynů s atmosférou a vodní kapacita.

Teoretické zdůvodnění příznivého vlivu organické hmoty na půdní strukturu je možno hledat ve vzniku makromolekul se schopnostmi vazby jílovitých částic, především vazbou $\text{R}-\text{CO}_2-\text{Ca}-\text{jíl}$. Některé organické látky, rovněž jako obchodní přípravky, mají vazbu $-(\text{CH}_2-\text{CH})-\text{CO}_2\text{H}$, která je příkladem látek, vyvolávajících agregaci jílu (McLaren, Peterson 1967).

Získané výsledky souhlasí s údaji, publikovanými Špičkou a Blichem (1969). Na základě našich výsledků můžeme potvrdit vliv druhu, humóznosti a vlhkosti půdy, uváděný citovanými autory.

Literatura

- ARTNER X., 1958, Durch Gründüngung sichere Kartoffelernten. Der Kartoffelbau 9:1-2.
- BAGANZ K., 1961, Mechanisierung des Kartoffelbaues. In: Die Kartoffel. DLV Berlin.
- ERMICH D., 1957, Untersuchungen über die Verdichtbarkeit von Ackerböden. D. Deutsche Landwirtschaft 8:400-405.
- GALL H., 1961, Ernte und Aufbewahrung. In: Die Kartoffel. DLV Berlin.
- HOMRIGHAUSEN E., 1958, Untersuchungen über die Aggregation von Böden und ihre Kennzeichnung durch Schlagfestigkeitsmessungen. Zeitschrift f. Acker- und Pflanzenbau 61-88.
- HRUŠKA L., DANIEL J., CHLOUPEK O., 1970, Vliv rozsahu kultivace brambor na změny některých fyzikálních vlastností lehčích půd. Rostlinná výroba, 16, 7:785-790.
- KUNATH L., 1965, Fräshäufner — eine Voraussetzung für die Kartoffelernte auf schwer siebfähigen Böden. Deutsche Agrartechnik 2:62-63.
- McLAREN A. D., PETERSON G. H., 1967, Introduction to the Biochemistry of Terrestrial Soils. In: Soil Biochemistry. M. Dekker, New York.
- PERELMANN G. E., MAKUTOV P. N., 1960, Vorrichtung zur Erdklutenzerstörung in Kartoffelreihen vor dem Roden. SSSR patent č. 137714. Cit. dle Deutsche Agrartechnik 2:86.
- ROBERTSON I. M., 1967, Ertragssteigerung beim Kartoffelanbau durch wissenschaftliche Erkenntnisse. Der Kartoffelbau 4:126-128.
- SAUERLANDT W., 1962, Direkte Zufuhr von Stroh zum Ackerboden. Der Kartoffelbau 7:154-155.

- SEDLÁK J., 1968, Mechanizace sklizně brambor. In: Mechanizace sklizně a posklizňové úpravy brambor. SZN Praha.
- ŠPIČKA A. A KOL., 1964, Vlastnosti půdy a její zpracování. SZN Praha.
- ŠPIČKA A., 1968, Hrudovitost. In: Naučný slovník zemědělský, díl II. SZN Praha.
- ŠPIČKA A., BRICH J., 1969, Jakostní ukazatelé orby v různých půdách. Rostlinná výroba 15, 11-12 : 1075-1080.
- TJAGLO G., 1959, Sledování strukturotvorného procesu a jeho vztahu k výnosům plodin. Sborník ČSAV Rostlinná výroba 5, 2 : 225-256.
- UHLMANN S., 1957, Einige Ergebnisse aus der Werkserprobung der Kartoffel-vollerntemaschine E 372. Deutsche Agrartechnik 7 : 361-367.
- VOTOUPAL B., 1967, Sledování souboru agrotechnických opatření v přípravě půdy. Závěrečná zpráva VÚB Havlíčkův Brod.
- WERMINGHAUSEN B., 1964, Styromull, ein neues Mittel zur nachhaltigen Strukturverbesserung schwerer Böden. Der Kartoffelbau 1 : 9.

Došlo dne 15. 4. 1970

CHLOUPEK O. (Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod). *Některé podmínky vzniku hrud*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 143-148, 1971.

Laboratorní pokus, sledující vliv vlhkosti a tlaku v rozsahu možných polních hodnot prokázal, že podmínky vzniku hrud jsou v určité půdě dobře charakterizovány objemovou vahou půdy neredukovanou, při vlhkosti vyšší než 10 %. Závažným ukazatelem kvality hrud je jejich pevnost. V lehčí půdě vznikala hrudovitost od hodnoty objemové váhy neredukované 1,5 g/cm³, v hlinité od 1,4 g/cm³. Se zvýšením objemové váhy o 0,1 g/cm³ se zvýšila hrudovitost v lehčí půdě o 15 %, v hlinité o 20 %, v hlinité humóznější o 18 %. Pevnost hrud se současně zvyšovala v lehčí půdě o 0,4 kp/cm², v hlinité o 1,2 kp/cm² a v hlinité humóznější o 0,7 kp/cm². Množství i pevnost hrud byla vyšší u hlinité než u písčitohlinité půdy. Rovněž zásobení půdy organickou hmotou snižovalo množství i pevnost hrud.

hrudovitost; brambory; sklizeň; vlhkost; ulehlost; druh a humóznost půdy

ХЛОУПЕК О. (Научно-исследовательский институт производства картофеля, Гавличкув Брод). *Некоторые условия возникновения земляных комьев*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 143-148, 1971.

Лабораторный опыт по изучению влияния влажности и давления в пределах возможных полевых величин доказал, что условия возникновения комьев в определенной почве хорошо характеризуются нeredуцированным объемным весом почвы при влажности выше 10 %. Серьезным показателем качества комьев является их прочность. В более легкой почве комковитость возникала начиная с величины нeredуцированного объемного веса 1,5 г/см³, в глинистой почве — с 1,4 г/см³. С повышением объемного веса на 0,1 г/см³ позысилась комковитость в легкой почве на 15 %, в глинистой — на 20 %, в глинисто-гумусной на 18 %. Прочность комьев одновременно повышалась в легкой почве на 0,4 kp/cm², в глинистой на 1,2 kp/cm², а в глинисто-гумусной на 0,7 kp/cm². Количество и прочность комьев были в глинистой почве выше, чем в песчано-глинистой. Одновременно снабжение почвы органической массой снижало количество и прочность комьев.

комковитость; картофель; уборка; влажность; плотность; вид и гумосность почвы

Adresa autora:

Ing. Oldřich Chloupek, Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

VLIV DEFICITU MINERÁLNÍCH ŽIVIN NA INTENZITU FOTOSYNTÉZY

L. NÁTR

NÁTR L. (Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *The Effect of Mineral Nutrients Deficiency on the Rate of Photosynthesis*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2): 149-155, 1971.

The effect of different durations of the deficiency of nitrogen, phosphorus and all nutrients on the formation of dry matter, on the shoot length and on the rate of photosynthesis of the first leaf was studied in spring barley plants. The plants were cultivated in vermiculite at the constant temperature of 22 °C/15 °C and light intensity of 10 000 lux for the time period of five weeks. The deficiency of phosphorus in the substrate showed no effect on the formation of dry matter and shoot length; no effect was also exerted on the rate of photosynthesis in the first leaf. The deficiency of nitrogen and all nutrients in the root substrate reduced the weight of dry matter and the shoot length. The rate of photosynthesis in the first leaf was also impaired. The removal of the mineral nutrients deficiency by the application of a complete nutrient solution exerted only a slight influence on dry matter weight and shoot length during one week. However, a marked increase in the rate of photosynthesis was achieved in the treatments with the previous deficiency of nitrogen or all nutrients.

mineral nutrients; deficiency of phosphorus; deficiency of nitrogen; rate of photosynthesis

Lektor: doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., VÚRV, Praha

Fotosyntéza rostlin je velmi komplexní soubor procesů, na něž působí řada vnějších a vnitřních faktorů. Je třeba zdůraznit, že se jedná o soubor procesů, neboť takto je možno zároveň vysvětlit i složitost studia vztahu mezi intenzitou fotosyntézy a jednotlivými faktory. Kterýkoliv sledovaný vliv se může projevit přímo na některý dílčí pochod fotosyntézy. Například intenzita světla působí nesporně přímo na základní fotochemickou reakci přeměny zářivé energie v chemickou, teplota pak na aktivitu enzymů ap. Současně ovšem tentýž faktor může působit nepřímo, například intenzita světla spoluurčuje lokalizaci chloroplastů v buňce (Zurzycki 1961), čímž je velmi silně ovlivněna intenzita fixace zářivé energie.

Zcela obdobná je problematika vlivu minerálních živin na intenzitu fotosyntézy. Tato otázka je o to komplikovanější, že faktor „minerální výživa“ není zdaleka faktorem stejně jednoduchým jako výše uvedené příklady světla nebo teploty. Mnohé z fyziologie působení a mechanismu minerální výživy je dosud neznámé (Mengel 1965), takže ani při studiu vlivu minerální výživy na intenzitu fotosyntézy nelze dosud vyjít z podrobné teoretické představy o možném způsobu vzájemného působení těchto dvou faktorů.

V předchozí práci z našeho pracoviště jsme diskutovali vztah mezi obsahem minerálních živin v asimilačním pletivu a jeho intenzitou fotosyntézy (Nátr, Purš 1970). Obsah minerálních živin v pletivu jsme použili pro charakteristiku minerální výživy rostliny jednak z důvodů výše uvedených a pak proto, že tento znak je poměrně úspěšně používán v rostlinné produkci (Lunde-

gardh 1945, Škopík, Bezděk 1961, Loneragan 1968 aj.). Nedo-
statek experimentálních výsledků je zatím hlavní příčinou toho, že působení
jednotlivých minerálních živin na intenzitu fotosyntézy nelze dosud kauzálně
vysvětlit (Vesk asp. 1966, Prioul 1968).

V této práci je popsán vliv různě dlouho trvajícího deficitu dusíku, fosforu
a všech živin na tvorbu sušiny a výšku nadzemní části a intenzitu fotosyntézy
prvního listu jarního ječmene. Během prodlužující se doby trvání deficitu byl částí
rostlin aplikován úplný živný roztok, aby se zjistilo, do jaké míry se v jednotli-
vých stádiích deficitu projevuje vliv dodání chybějících živin.

MATERIÁL A METODA

Stejněměrně naklíčené obilky (týden na vlhčeném filtračním papíru při teplotě
5° až 10°C) jarního ječmene 'Valtický' byly vysety do nádob s vermikulitem, zality
vodovodní vodou a umístěny do klimatizované místnosti za následujících podmínek:
Délka světelné periody 10 hodin, intenzita osvětlení 10 000 lx, teplota 22°C. Teplota
v noci 15°C. Po 12 dnech byly nádoby rozděleny do čtyř pokusných sérií, které byly
zalévány následujícími živnými roztoky:

- R — úplný živný roztok podle Richtera (0,5 g $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 0,2 g KNO_3 ; 0,2 g
 KH_2PO_4 , 0,25 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$; H_2O ad 1000 ml)
R — P — Richterův roztok s úplným vynecháním fosforu (KH_2PO_4)
R — N — Richterův roztok s úplným vynecháním dusíku [vynechán $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
a KNO_3 ; naopak doplněn 0,1 g $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$]
 H_2O — destilovaná voda

V přibližně týdenních intervalech pak byly odebírány rostliny a stanovena:
váha sušiny a délka nadzemní části, intenzita fotosyntézy prvního (počítáno odspodu),
tedy nejstaršího listu. Po prvním odběru byly nádoby dále zalévány podle výše
uvedeného schématu. Intenzita fotosyntézy byla během celé doby pokusu měřena
vždy u prvního listu.

Část nádob každé varianty však byla zalévána úplným živným roztokem, aby
bylo možno zjistit změny ve sledovaných faktorech, způsobené odstraněním deficitu
příslušných minerálních živin. Dodávání úplného roztoku bylo prováděno vždy jen
jednou týdně. Po týdnu byly rostliny odebrány na rozboru a současně byl úplný
roztok aplikován u dalších nádob příslušných variant. Uvedené schéma pokusu mělo
umožnit jednak sledování vlivu deficitu dusíku, fosforu nebo všech prvků na sle-
dované faktory, jednak zjištění, do jaké míry je možno v jednotlivých fázích de-
ficitu odstranit jeho nepříznivé účinky obnovením dodávky všech živin.

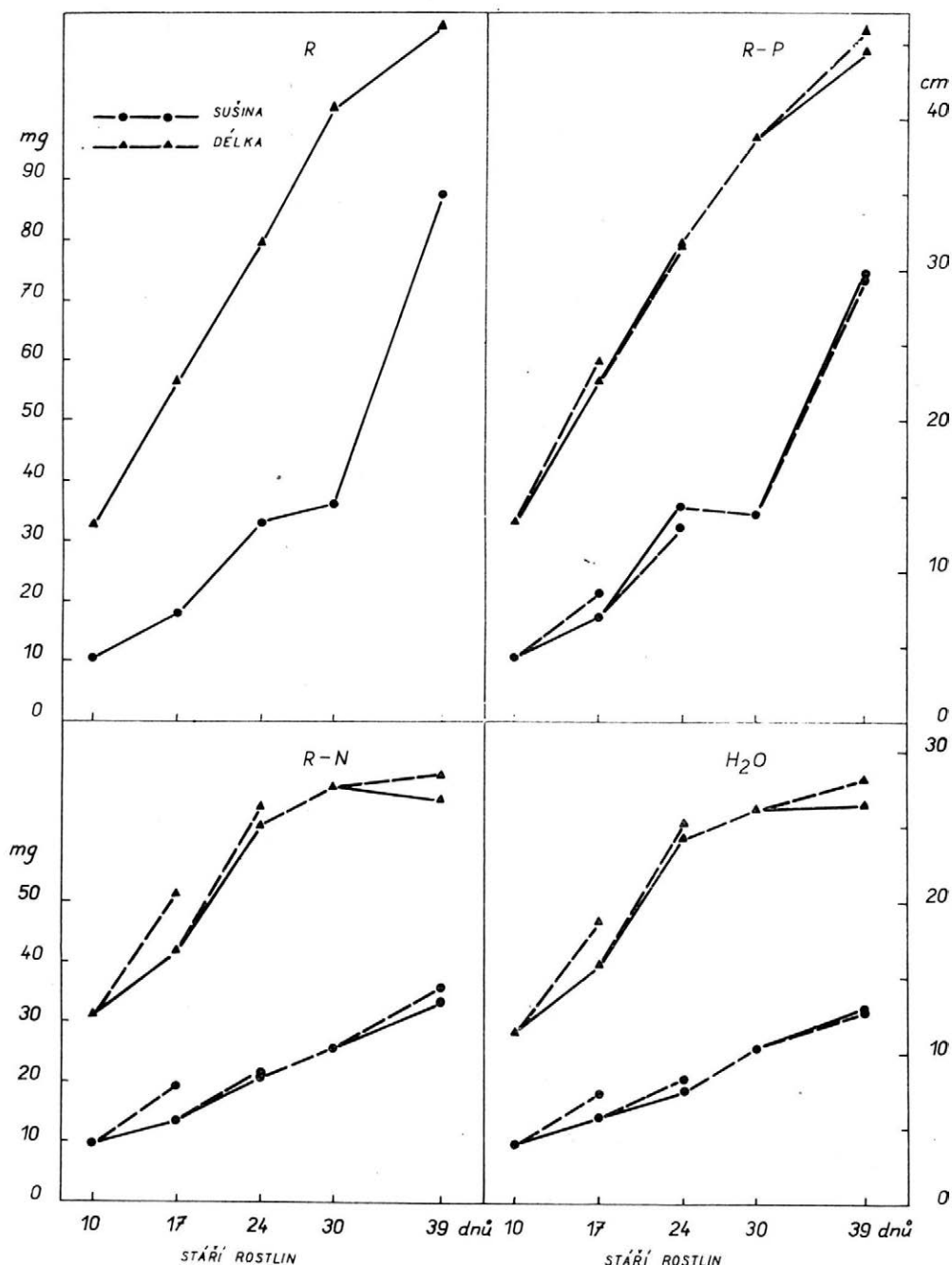
Pro stanovení váhy sušiny a délky nadzemní části bylo změřeno vždy 3 × 10
rostlin. Intenzita fotosyntézy byla stanovena gravimetricky podle přírůstků sušiny
segmentů (Nátr, Špidla 1961). Pro měření byla použita vždy 3 opakování po
10 segmentech. Expozice segmentů byla 6 hodin při teplotě 22°C, intenzitě osvětlení
10 000 lx (zářivky) a normální koncentrace CO_2 (cca 320 ppm).

VÝSLEDKY

Hodnoty i průběh změn váhy sušiny nadzemní části jsou stejné u varianty
kontrolní i R—P. Podstatně nižší přírůstky sušiny nadzemní části jsou u va-
riant R—N a H_2O (graf na obr. č. 1).

Prakticky totéž je možno konstatovat o délce nadzemní části (obr. č. 1).

Intenzita fotosyntézy je opět stejná u varianty kontrolní a R—P. Během
sledovaného období však její hodnota trvale klesá. Varianty R—N a H_2O vy-
kazují podstatně prudší pokles v intenzitě fotosyntézy — při posledním odběru
byly první listy rostlin těchto variant již prakticky suché a intenzita fotosyntézy



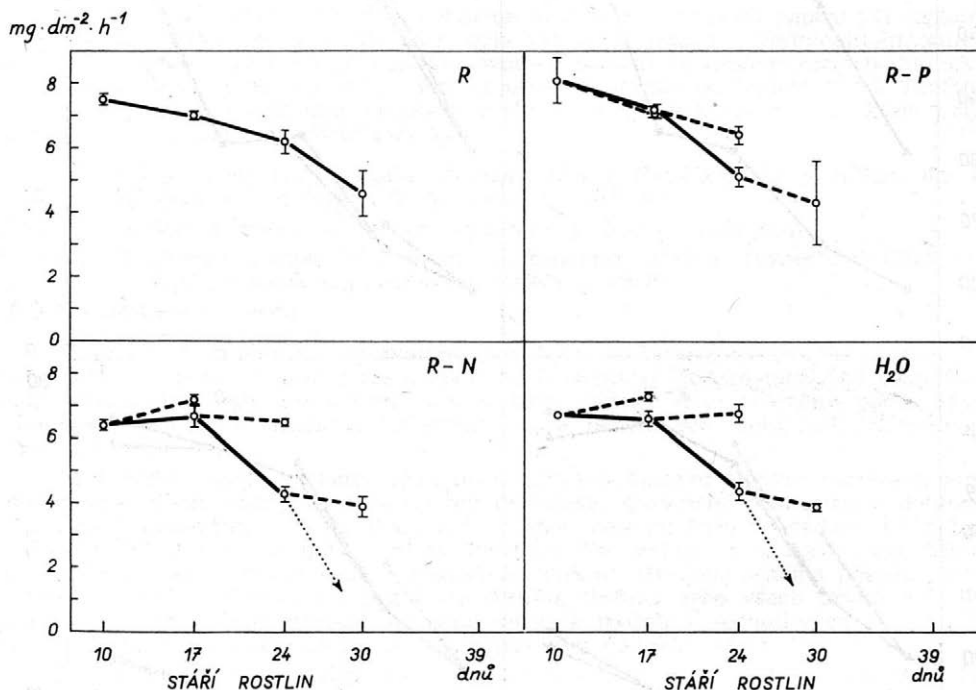
1. Průběh změn váhy sušiny (mg na jednu rostlinu) a délky nadzemní části u čtyř variant minerální výživy: R — úplný živný roztok, (R-P) roztok bez fosforu, (R-N) roztok bez dusíku, H₂O — destilovaná voda. Čárkovaně vyznačena změna po týdenní aplikaci úplného živného roztoku. — Course of changes in the shoot dry matter weight (mg per plant) and in the shoot length in four treatments of mineral nutrition: R — complete nutrient solution, (R-P) solution lacking phosphorus, (R-N) solution lacking nitrogen, H₂O — distil. water. --- one week application of the complete nutrient solution.

nebyla měřitelná. Zajímavé však je, že v období mezi 1. a 2. odběrem dochází u těchto variant k zvýšení intenzity fotosyntézy.

Odstranění deficitu fosforu nemá jednoznačný vliv na změny v přírůstcích sušiny. U variant R—N a H₂O však došlo k mírnému zvýšení váhy sušiny nadzemní části po týdenní aplikaci úplného živného roztoku.

Poměrně výraznější jsou změny v délce nadzemní části, kde i u varianty R—P dochází k zvýšení. Tato změna je pak u R—N a H₂O větší nežli příslušná změna ve váze sušiny nadzemní části u těchto variant (graf na obr. č. 1).

Intenzita fotosyntézy vykazuje téměř ve všech případech silný vzestup po týdenní aplikaci úplného živného roztoku (graf na obr. č. 2). Toto zvýšení je největší u variant R—N a H₂O. S prodlužující se dobou předchozího deficitu se toto příznivé působení ještě zvyšuje.



2. Průběh změn intenzity fotosyntézy ($\text{mg sušiny} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$) u čtyř variant minerální výživy. Čárkovaně je vyznačena změna v intenzitě fotosyntézy, k níž došlo po týdenní aplikaci úplného živného roztoku (viz materiál a metoda). — Course of the changes in photosynthesis rate ($\text{mg of dry matter} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$) in four treatments of mineral nutrition. The dashed line represents the change in photosynthesis rate occurring after a week application of the complete nutrient solution (see Material and Method)

Při porovnání vlivu odstranění deficitu dusíku, fosforu nebo všech živin je možno konstatovat, že všechny faktory byly ovlivněny příznivě. Nejméně patrná však byla změna váhy sušiny nadzemní části. Výraznější byly změny v délce rostliny, avšak k největšímu zvýšení došlo u intenzity fotosyntézy. Zde týdenní aplikace úplného živného roztoku zvýšila hodnotu fotosyntézy prakticky na úroveň hodnoty kontrolní varianty, která byla trvale zalévána úplným živným roztokem.

Během sledovaného období 4 týdnů došlo k silnému poklesu intenzity fotosyntézy měřeného listu (graf na obr. č. 2). Toto bylo zřejmě způsobeno poměrně vysokými denními a nočními teplotami ($22^{\circ}\text{C}/15^{\circ}\text{C}$), neboť v obdobném pokusu, kdy byly rostliny pěstovány při teplotách podstatně nižších (10°C den, 5°C noc), byly hodnoty intenzity fotosyntézy kontrolní varianty více méně konstantní. Nepřítomnost fosforu v substrátu kořenů vcelku vůbec neovlivnila váhu sušiny a délku nadzemní části ani intenzitu fotosyntézy prvního listu. Možné vysvětlení je následující: P se vyznačuje velkou pohyblivostí v rostlině. Při nepřítomnosti P v substrátu kořenů dochází k jeho rychlejší translokaci z 1. listu (starého) do listů mladších, kde se znovu rychle zapojuje do metabolismu.

Obdobné výsledky byly dosaženy v naší dřívější práci (N á t r, P u r š 1970). Gregory a Richards (1929) dokonce uvádějí, že při několikátýdenním deficitu u ječmene došlo k zvýšení intenzity fotosyntézy ve srovnání s plnou minerální výživou. Naproti tomu Apel a Lehman (1969) se zmiňují o tom, že deficit fosforu u mladých rostlin jarního ječmene způsobil výrazný pokles intenzity fotosyntézy. Vysvětlení těchto rozdílných výsledků je obtížné pro rozdílnost použitých metod, podmínek pěstování i samotných rostlin.

Deficit dusíku velmi výrazně snižuje intenzitu fotosyntézy (graf na obr. č. 2) zcela ve shodě s literárními údaji (Briggs 1922, Loustalot a kol. 1950, Bourdu a kol. 1965, Ryle a Heskeith 1969). Prakticky stejný pokles intenzity fotosyntézy byl stanoven ve variantě zalévané destilovanou vodou, takže je možno vyvodit, že i zde byl limitujícím prvkem dusík. Je pravděpodobné, že vliv deficitu minerálních živin na intenzitu fotosyntézy byl v těchto našich pokusech částečně podceněn. Je to míněno v tom smyslu, že byly měřeny velmi mladé rostliny, u nichž značná část potřeby minerálních živin byla získávána z endospermu. Lze tedy právem předpokládat, že při vyčerpání těchto „vnitřních“ zdrojů bude vliv snížení nebo úplného odstranění některé živiny z kořenového substrátu ještě rychlejší a intenzivnější než v předložených výsledcích.

Odstranění deficitu v době jeho různě dlouhého trvání ukázalo zajímavé účinky. Jak vyplývá z jednotlivých výsledků, způsobila týdenní aplikace úplného živného roztoku k rostlinám s předchozím deficitem některých živin zvýšení všech sledovaných hodnot. Nejméně je přitom ovlivněna váha sušiny a délka nadzemní části, kde maximální zvýšení činí asi 5 %. Podstatně větší změny vykazuje intenzita fotosyntézy. Jak ukazují Bourdu a kol. (1965), dochází při delším deficitu dusíku ke změnám ve struktuře chloroplastů i k poklesu aktivity Hillovy reakce a cyklické fotofosforylace. Významné však je, že již po osmi dnech opětového dodání dusíku dochází k silné obnově aktivity i struktury chloroplastů (Prioul 1968, Prioul a Bourdu 1968). Prakticky totéž můžeme vyvodit z našich pokusů, kdy ovšem indikátorem změn po dodání chybějící živiny byla intenzita fotosyntézy celého asimilačního pletiva. Tato shoda naznačuje, že působení deficitu minerálních živin v těchto pokusech se uplatňovalo skutečně na úrovni chloroplastů. Svědčí pro to i práce Ryleho a Heskeitha (1969), kteří při deficitu dusíku stanovili výrazný pokles intenzity fotosyntézy, doprovázený vzestupem mezofylového odporu vůči difúzi CO_2 . Jedná se tedy o přímé působení deficitu minerálních živin na fotosyntézu v tom smyslu, že jsou ovlivněny chloroplasty.

Poděkování. Tato práce byla provedena v Laboratoire de Physiologie Végétale, Faculté des Sciences de Grenoble. Autor považuje za svou milou povinnost poděkovat paní prof. dr. L. Koflerové za všestrannou pomoc při zajišťování pokusů v klimatizovaných komorách.

Literatura

- APEL P., LEHMANN CHR. O., 1969, Variabilität und Sortenspezifität der Photosyntheserate bei Sommergerste. *Photosynthetica* 3 : 255-262.
- BOURDU R., CHAMPIGNY M. L., LEFORT M., RÉMY R., et MOYSE A., 1965, Structure et activités de l'appareil photosynthétique des feuilles de *Bryophyllum daigremontianum* Berger, en fonction de leur croissance, de la carence et de la nutrition azotées. I. Croissance et activité photosynthétique des feuilles. *Physiol. Vég.* 3 : 305-327.
- BRIGGS G. E., 1922, Experimental researches on vegetable assimilation and respiration. XVI. The characteristics of subnormal photosynthetic activity resulting from deficiency of nutrient salts. *Proc. Roy. Soc. (London)* B 94 : 20-35.
- GREGORY F. G., RICHARDS F. J., 1929, Physiological studies in plant nutrition. I. The effect of manurial deficiency on the respiration and assimilation rate in barley. *Ann. Botany (London)* 43 : 119-161.
- LONERAGAN J. F., 1968, Nutrient requirements of plants. *Nature* 220 : 1307-1308.
- LOUSTALOT A. J., GILBERT S. G., DROSDOFF M., 1950, The effect of nitrogen and potassium levels in tung seedlings on growth, apparent photosynthesis and carbohydrate composition. *Plant Physiol.* 25 : 394-412.
- LUNDEGARDH H., 1945, Die Blattanalyse. Verl. G. Fischer Jena.
- MENGEL K., 1965, Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. VEB Gustav Fischer Verlag Jena.
- NÁTR L., PURŠ J., 1970, The relation between rate of photosynthesis and N, P, K, concentration in barley leaves. II. Phosphorus absent from the nutrient solution. *Photosynthetica* 4 : 31-37.
- NÁTR L., ŠPIDLA J., 1961, Application of the leaf-disk method to the determination of photosynthesis in cereals. *Biologia Plantarum (Praha)* 3 : 245-251.
- PRIOUL J. L., 1968, Biométrie des ultrastructures et activité des chloroplastes. *Bull. Soc. franç. Physiol. Végét.* 14 : 317-322.
- PRIOUL J. L., BOURDU R., 1968, Utilisation de l'analyse biométrique à l'étude de la dynamique des infrastructures chloroplastiques lors de la levée d'une carence en azote. *J. Microscopie* 7 : 419-439.
- RYLE G. J. A., HESKETH J. D., 1969, Carbon dioxide uptake in nitrogen-deficient plants. *Crop Sci.* 9 : 451-454.
- ŠKOPIK P., BEZDĚK V., 1961, Mimokořenová výživa rostlin. Státní zemědělské naklad., Praha.
- VESK M., POSSINGHAM J. V., MERCER F. V., 1966, The effect of mineral nutrient deficiencies on the structure of the leaf cells of tomato, spinach and maize. *Austr. J. Bot.* 14 : 1-18.
- ZURZYCKI J., 1961, The influence of chloroplast displacements on the optical properties of leaves. *Acta Soc. Bot. Poloniae* 30 : 503-527.

Došlo dne 23. 3. 1970

NÁTR L. Vliv deficitu minerálních živin na intenzitu fotosyntézy. *Rostlinná výroba (Praha)* 17 (2) : 149-155, 1971.

Byl sledován vliv různě dlouho trvajícího deficitu dusíku, fosforu a všech živin na tvorbu sušiny a délku nadzemní části a intenzitu fotosyntézy prvního listu rostlin jarního ječmene. Rostliny byly pěstovány ve vermiculitu při konstantní teplotě 22 °C/15 °C a intenzitě osvětlení 10 000 lux. Deficit fosforu v substrátu neměl vliv na tvorbu sušiny a délku nadzemní části ani intenzitu fotosyntézy prvního listu. Deficit dusíku a všech živin v substrátu kořenů snižoval váhu sušiny a délku nadzemní části i intenzitu fotosyntézy 1. listu. Odstranění deficitu minerální živiny aplikací úplného živného roztoku během jednoho týdne mělo malý vliv na váhu sušiny a délku nadzemní části. Velmi výrazné však bylo zvýšení intenzity fotosyntézy u variant s předchozím deficitem dusíku nebo všech živin.

minerální živiny; deficit dusíku, fosforu; intenzita fotosyntézy

НАТР Л. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Влияние дефицита минеральных питательных веществ на интенсивность фотосинтеза. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 149-155, 1971.

Изучалось влияние разного по продолжительности дефицита азота, фосфора и всех питательных веществ на образование сухого вещества, на длину надземной части и на интенсивность фотосинтеза у первого листа растений ярового ячменя. Растения выращивались в вермикулите при постоянной температуре 22 °C/15 °C и интенсивности освещения 10 000 люксов в течение 37 дней. Дефицит фосфора в субстрате не повлиял на образование сухого вещества и длину надземной части, а также на интенсивность фотосинтеза первого листа. Дефицит азота и всех питательных веществ в субстрате корней снижал вес сухого вещества, длину надземной части и интенсивность фотосинтеза первого листа. Устранение дефицита минеральных питательных веществ путем применения питательного раствора в течение одной недели оказало небольшое влияние на вес сухого вещества и длину надземной части. Однако очень заметным было повышение интенсивности фотосинтеза у варианта с предыдущим дефицитом азота или всех питательных веществ.

минеральные питательные вещества; дефицит азота, фосфора; интенсивность фотосинтеза

Adresa autora:

RNDr. Lubomír Nátr, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

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

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

D 24.225/28

Biochimija obmena veščestv i produktivnost' rastenij. Alma-Ata, Nauka 1970. 246 s. tab. Trudy inst. botaniki 28. (Produktivnost' rostlin — látková přeměna — vztahy — sborníky)

D 32.829/409

Oorschot, J. L. P. van
Influence of herbicides on photosynthetic activity and transpiration rate of intact plants. Wageningen, IBS 1970. 33-37 s. 5 obr. Mededeling 409. (Rostliny — fotosyntéza — herbicidy - vliv — výzkum)

D 58.071

Andrejeva, T. F.
Fotosintez i azotnyj obmen listjev. Moskva, Nauka 1969. 162 s. 9 obr. 32 tab. (Fotosyntéza — dusík — listí — látková přeměna — vztahy — příručky)

E 34.412

Ljubimov, V. I.
Biochimija fiksacii molekuljarnogo azota. Moskva, Nauka 1969. 156 s. 24 obr. 16 tab. (Dusík vzdušný — bakterie půdní — poutání — biochemie — výzkum)

D 58.035

Genes to genus. A biochemical basis for tomorrow's agriculture. From a Symposium on plant growth. Held at International minerals and chemical corporation administrative center January 21-22, 1965. Skokie (Illinois), n. vl. (1970). 121 s. obr. tab. (Růstové látky — použití — sborníky)

D 58.329

Reguljacija rosta rastenij chimičeskimi sredstvami. Moskva, Universitet 1970. 164 s. obr. tab. (Růstové látky — rostliny — sborníky)

PŘÍSPĚVEK K OTÁZKÁM HNOJENÍ ODTĚŽENÝCH VRCHOVIŠTNÍCH LOŽISEK

D. HAKEN

HAKEN D. (The Research Institute for Ameliorations, Zbraslav). *On the Problems of the Fertilization of Cutover High-Moor Peatlands*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 157-162, 1971.

Some questions of fertilization which are important for the reclaiming and utilization of the cutover areas have been studied on the oligotrophic high-moor peat from lower layers of the Hora Sv. Šebestiána peatland. Optimum dosage and ratio of basic macroelements have been determined by way of pot experiments. Apparently, it is necessary to consider both the properties of the peat itself and of the plant grown. The liming of high-moor peat is of a decisive importance for its utilization and for the improved utilization evaluation of other nutrients. Even the lowest rate of CaCO_3 causes an increase of the assimilation effect by 2.0 to 4.8 times. To acquire optimum results we need 5–10 gms in carrot and 10–15 gms per 1 kg in kale. Lime highly stimulated the intake of N and K_2O which resulted in a substantial increase of the content of crude protein. The content of CaO in fodder plants did not increase. The acidity of peat naturally decreased; for the optimum development of plants a slight decrease to roughly 4.0–4.5 pH is sufficient. The high rates of CaCO_3 had a toxic effect. All the cultivated crops require a full NPK-Ca fertilization. The most suitable ratio of N : P : K = 1 : 1.0 : 1.5 in carrot while that of kale is lower (1 : 0.75 : 1.5) though a doubled level is required.

peat; reclaiming of peatlands; fertilization of peat soils

Ze závěrečné zprávy

Postupující těžba rašeliny vyžaduje řádné rozpracování otázek rekultivace ložisek po jejich odtěžení. Zvláště obtížný je problém u ložisek vrchovištního typu, která obsahují rašelinu oligotrofní, živinami velmi chudou, a ta jsou většinou na stanovištích klimaticky méně příznivých. Úprava jejich vodního režimu, technická úprava povrchu a řádné vyhnojení substrátu jsou základními články komplexu zúrodňovacích zásahů.

Hnojení odtěženého horizontu rašeliny má zásadní význam jak ve svém působení půdotvorném (Lupinovič, Golub 1958, Haken 1965), tak i pro svůj vliv na výživu rostlin. V prvních letech zúrodnění jsou obě tyto složky hnojení velmi důležité. I když je známa vysoká pufovritost rašelinistních substrátů, ukazuje se vápnění vrchovištních rašelin jako nutný předpoklad jejich pěstitelského využití (Schreiber 1911, Brüne 1948 aj.). Mimořádně vysoký obsah organických látek těchto rašelin (až 98 % v sušině) dokumentuje sám o sobě nízký obsah důležitých popelovin, P_2O_5 a K_2O . Jestliže uvážíme i velmi slabou jejich přijatelnost (5–10 %), pak rostliny mají k dispozici jen minimum těchto živin, které nemohou stačit k normální výživě (Haken 1967). Proto PK hnojení je základním faktorem, ve zvýšené míře pak v prvním roce využití (panenské půdy, odtěžené substráty) — Schreiber 1910, Brüne 1948, Baden 1952, Zverkov 1966 aj. Samozřejmě, že je zde otázka jak poměru těchto živin, forem hnojiv i způsobu jejich

zapravení. Naše klasifikace zařazuje mezi vrchovištní rašeliny ty organické látky, které mají zhruba do 0,5% N v sušině. Ve srovnání s půdami minerálními je to mnoho; přesto zde rostliny trpí silným nedostatkem přijatelného N. Většina N je totiž pevně vázána v organické vazbě a jen pomalu se uvolňuje. Z toho hlediska je velmi zajímavé pozorování Schreiberovo (1927) o bohaté mykorhize vrchovištních rostlin, kterou však neshledával u rostlin slatiništních. I když toto rozlišení nebude tak přísné, zásobování rostlin N bude zde mít zřejmě rozhodující úlohu. Proto při zkulturnění těchto stanovišť je nutno se N zabývat jako důležitým půdotvorným (utváření C:N) a produkčním faktorem. Proto také aplikace N ve Schreiberových (1910) hnojařských pokusech znamená velmi podstatný vzrůst produkce. Výjimku činí pouze jeteleviny, kde KP postačilo k dobré produkci. To jen nasvědčuje o vysoké aktivitě Rhizobií v těchto stanovištních podmínkách. Též Brüne (1948) vyžaduje pro vrchovištní půdy plné hnojení, včetně N, zdůrazňuje při tom vynikající úlohu bílého jetele v těchto podmínkách. Tyto závěry potvrzuje nově Baden (1960). Též při zúrodnování odtěžených ložisek se klade důraz na plné hnojení (Andrejev, Strelkov 1962 Trutněv 1963). Z těchto závěrů jsme vycházeli i v naší práci při studiu účinnosti N ve vztahu jak k intenzitě výroby a její efektivitě, tak k usměrnění půdotvorného procesu.

MATERIÁL A METODA

Pro studium otázek odtěženého vrchovištního ložiska volili jsme formu nádobového pokusu. Za substrát sloužila vrchovištní rašelina z ložiska Hora Sv. Šebestiána, jejíž kvalita se přibližovala rašelině z horizontů, které budou rekultivovány. Jednalo se o rašelinu suchopýro-rašeliníkovou stupně rozložení 2, jejíž chemické složení je uvedeno v tabulce I. Vyšší obsah N ukazuje na poněkud bohatší horizont. Rašelina byla plněna do keramických vegetačních nádob; její váha činila 5 kg při uvedené vlhkosti. Při studiu otázek vápnění byla kontrolní varianta hnojena plnou dávkou NPK ($N:P_2O_5:K_2O = 1:0,75:1,5$); mletý vápenec byl aplikován v těchto dávkách (v g/l kg rašeliny): 0 — 2,5 — 5,0 — 10,0 — 15,0 — 20,0 — 30,0 (odpovídá to zhruba dávkám 20–240 q/ha $CaCO_3$). Testovacími plodinami byla karotka a krnná kapusta.

Schéma hnojení základními makroprvky formou stupňovaných dávek je zřejmé z obr. č. 3. Základní poměr živin $N:P_2O_5:K_2O = 1:0,75:1,5$ (0,20 gN:0,15 g P_2O_5 :0,30 g K_2O); dávky živin stoupaly v poměru 1:1,5:2,0. Společná základní dávka $CaCO_3$ činila 15 g/l kg rašeliny (kontrola). Testovacími plodinami byla krnná kapusta, karotka, oves (zkrácené schéma). Pokusné varianty měly 4 opakování.

I. Chemické složení použité rašeliny (v % sušiny). — Chemical composition of the used peat (% of dry matter)

pH		Suš.	C,	N,	Popel	K_2O	P_2O_5	CaO
akt.	vým.							
3,40	2,75	42,5	43,0	0,93	4,91	0,04	0,09	0,30

KVANTITATIVNÍ A KVALITATIVNÍ PŮSOBNÍ $CaCO_3$

Kvantitativní efekt vápnění u obou plodin je zachycen v grafu na obr. č. 1. Krnná kapusta reaguje méně citlivě než karotka, jak ukazuje průběh křivky i porovnání s kontrolou. Vápnění vrchovištní rašeliny má zásadní význam pro

její využití a zhodnocení živin. Vždyť již nejnižší dávka CaCO_3 zvyšuje asi-milační efekt a zhodnocení živin 2,0–4,8 $\times$. Maximálního přírůstku hmoty (6,4 násobek) u karotky jsme dosáhli s dávkou 20,0 g CaCO_3 , u krmné ka-pusty (18,6 násobek) teprve při dávce nejvyšší 30 g CaCO_3 . Tyto vysoké dávky CaCO_3 působily stimulačně zvláště v první polovině vegetace, kdy také rostliny vytvořily rozhodující množství hmoty. Pak však při extrémních dávkách nasta-la stagnace a dokonce deprese růstu a vývoje. Silně ochaboval turgor v listech, rostliny působily nezdravým dojmem, rozklesávaly, ač jinak byly dostatečně narostlé. U karotky se projevila již zřetelná deprese nejvyšší dávkou CaCO_3 ve výnosu, u krmné kapusty zatím ve vnějším vzhledu. První impuls zvýšené dávky CaCO_3 byl dobrý, avšak v dalším období (postupná rozpustnost) již se pro-jevuje toxicky. Proto z hlediska kvantitativního možno považovat za přimě-řené tyto dávky CaCO_3 :

U karotky	5–10 g/l kg	(tj. asi 40–80 q/ha)
U kapusty	10–15 g/l kg	(tj. asi 80–120 q/ha)

Zajímavé jsou i výsledky kvantitativního šetření, které jsme podrobněji sledo-vali u krmné kapusty. Podíl listů z celkového množství hmoty zůstal bez větších změn.

Mimořádně významný je vliv CaO na obsah hrubých bílkovin a popelovin v píce (tabulka II). Více jak dvojnásobný obsah N ve hmotě ukazuje, jak vápník

II. Obsah živin v krmné kapustě při zvyšovaných dávkách CaCO_3 (v % sušiny).
— The content of nutrients in kale at increasing rates of CaCO_3 (% of dry matter)

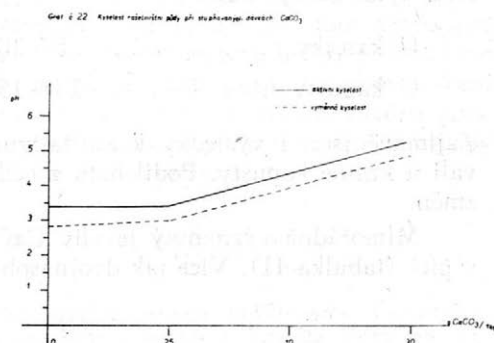
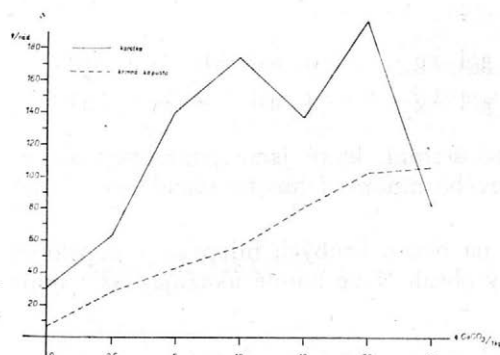
Dávka CaCO_3 g/l kg suš.	Hrubé bílkoviny	Index	P_2O_5	Index	K_2O	Index	CaO	Index
0	10,87	100,0	0,98	100,0	1,35	100,0	0,97	100,0
2,5	11,94	109,8	1,26	128,6	2,80	207,4	0,88	90,7
10,0	23,13	212,8	1,12	114,3	3,10	229,6	0,99	102,0
30,0	27,68	254,6	0,90	91,8	2,10	155,6	1,66	171,1

vysoce stimuloval příjem N (a K_2O), který se pak rozhodujícím způsobem podílel na tvorbě hmoty. Dochází zřejmě k zesílenému odbourání organické hmoty a zvýšené mineralizaci N. Zlepšen byl však i příjem P_2O_5 , avšak obsah CaO v píce se při normálních dávkách CaCO_3 nijak nezměnil. Zde se projevují zřejmě antagonistické vlivy kationů; zvýšený příjem K rostlinou neumožnil zvýšení příjmu CaO. Tento problém je studován ve speciálních pracích. Do-kazuje to však velmi názorně, jak je obtížné zvýšit obsah kostitvorných popelovin v píce.

Studovali jsme samozřejmě i působení CaCO_3 na půdní substrát, především na jeho kyselost (graf na obr. č. 2). Nízká dávka změnila kyselost aktivní a vý-měnnou minimálně. Teprve tzv. „optimální dávka“ (10 g = 80 q/ha CaCO_3) snižuje kyselost o jednotku; ovšem i tak je to „velmi kyselá“ půda. Extrémně vysoká dávka, která působí však již toxicky, snižuje akt. kyselost na pH 5,3.

V tomto prostředí zřejmě pojmy „normální“ a „silná“ kyselost mají jiné limity a funkci. Vysoká pufovinnost tohoto materiálu, daná jeho zvláštním chemismem, nevyžaduje zcela likvidaci zvýšené kyselosti. Proto v těchto případech nejsou tak nebezpečné pro rostliny „půdy silně kyselé“ a „půdy kyselé“, nýbrž především „velmi silně kyselé“ a potom „mírně kyselé“ až „neutrální“.

I za těchto okolností jen mírného snížení kyselosti je potřeba CaCO_3 vysoká. Jak ukazují výsledky nádobového pokusu, dávka 50 q/ha, použitá v polním pokuse, byla spíše nižší (avšak dostatečná) než odpovídalo optimální potřebě.

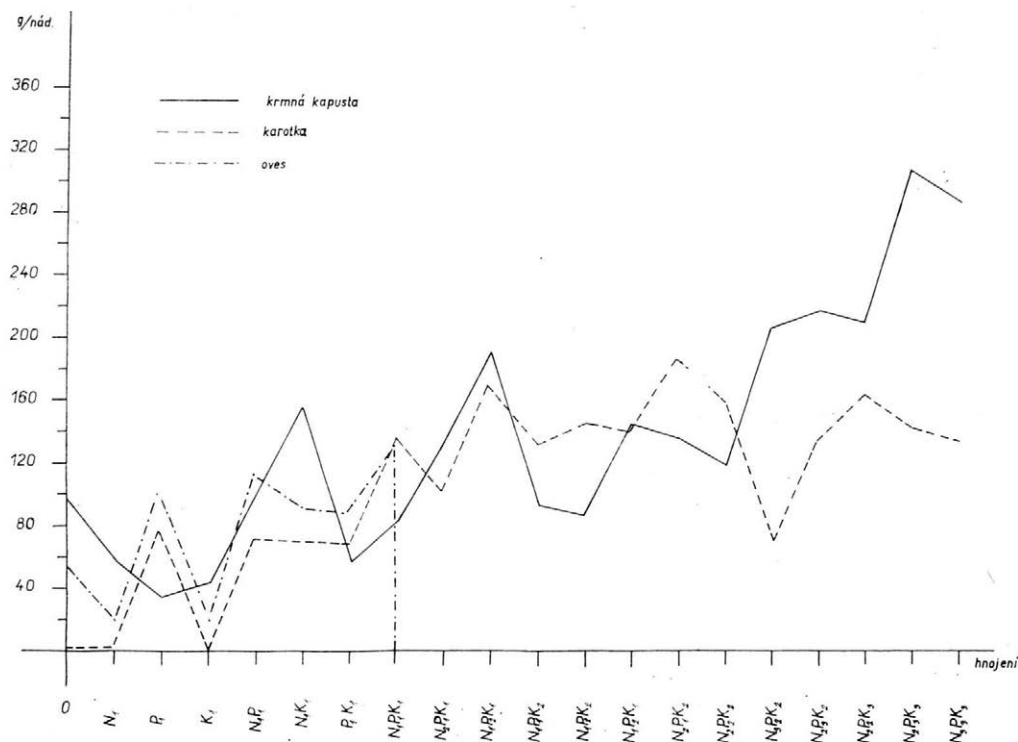


1. Kvantitativní účinek vápnění vrchovištní rašeliny u karotky a krmné kapusty. — Quantitative effect of liming high-moor peat on carrot and kale

2. Kyselost rašeliništní půdy při stupňovaných dávkách CaCO_3 . — Acidity of the peat soil at graduated rates of CaCO_3

HNOJENÍ ZÁKLADNÍMI MAKROPRVKY

Graficky zhodnocené výsledky (graf na obr. č. 3) jsou velmi zajímavé především v porovnání jednotlivých plodin a jejich rozdílné reakci. To již ukazuje základní, kontrolní varianta (CaCO_3). Oves i krmná kapusta se v tomto případě vyvíjely poměrně dobře a daly dokonce vyšší sklizeň při jednostranné výživě (kromě P u ovsa). Karotka však na kontrole vyhnula brzy po vzejití, právě tak při N_1K_1 . Fosfor měl velmi dobrou účinnost. Vápnění, jak se ukázalo již v předešlých pokusech, dovede mobilizovat N a K, nikoliv však P. U kapusty tuto reakci na P_2O_5 nepozorujeme. Plné hnojení vyžadují všechny plodiny, ovšem nikoliv na stejné úrovni. U karotky je již dávka N_2 poměrně vysoká, právě tak i K_2 , pouze P_2 dává výrazný přírůstek. U této plodiny se ukazuje nejvhodnější poměr $\text{N}_1 \text{ P}_2 \text{ K}_1$, tj. 1 : 1,0 : 1,5. Kapusta snáší dobře zřejmě vyšší koncentraci živin, neboť živiny ve 2. i 3. úrovni dávají stále průkazné přírůstky. Proto v tomto případě výchozí poměr živin (1 : 0,75 : 1,5) je vhodný, avšak na dvojnásobné úrovni než u karotky. Je zapotřebí proto při hnojení odtěžených ploch respektovat jak vlastnosti substrátu, tak i pěstovaných plodin. Jedině plné hnojení zajistilo též optimální obsah krmných bílkovin i průměrný obsah důležitých popelovin.



HAKEN D., *Příspěvek k otázkám hnojení odtěžených vrchovištních ložisek*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 157-162, 1971.

Na oligotrofní vrchovištní rašelině z nižších horizontů ložiska Hora Sv. Šebestiána jsme studovali některé otázky hnojení, které jsou důležité při zúrodnění a využití odtěžených ploch. Formou nádobových pokusů jsme stanovili optimální dávky a poměr základních makroprvků. Ukazuje se, že je nutno vzít v úvahu jak vlastnosti samotné rašeliny, tak i pěstovaných rostlin. Vápnění vrchovištní rašeliny má zásadní význam pro její využití i zhodnocení ostatních živin. Již nejnížší dávka CaCO_3 zvyšuje asimilační efekt 2,0–4,8násobně. K dosažení optimálního výsledku bylo zapotřebí 5–10 g u karotky a 10–15 g/l kg u krmné kapusty. Vápník vysoce stimuloval příjem N a K_2O , což se projevilo v podstatném vzestupu obsahu hrubých bílkovin. Obsah CaO u pícnin však zvýšen nebyl. Kyselost rašeliny samozřejmě klesala; pro příznivý vývoj rostlin však postačí jen mírný pokles zhruba na 4,0–4,5 pH. Vysoké dávky CaCO_3 působily toxicky. Všechny pěstované plodiny vyžadují plné NPK-Ca hnojení. U karotky se jeví nejvhodnější poměr $\text{N}:\text{P}:\text{K} = 1:1,0:1,5$, u krmné kapusty však poměr nižší (1 : 0,75, : 1,5), ale na dvojnásobné úrovni.

rašeliniště; zúrodnění odtěžených ložisek; hnojení rašeliništních půd

ГАКЕН Д. (Научно-исследовательский институт мелиорации, Збраслав). К вопросу удобрения выработанных верховых торфяников. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 157-162, 1971.

На олиготрофном верховом торфянике из низших горизонтов залежей Горы св. Шебестиана мы изучали некоторые вопросы удобрения, важные для освоения и использования добытых площадей. При помощи опытов в вегетационных сосудах мы определили оптимальные дозы и соотношение основных макроэлементов. Оказывается, что необходимо учитывать как свойства самого торфа, так и свойства выращиваемых растений. Известкование торфа верховых торфяников имеет принципиальное значение для их использования и для оценки других питательных веществ. Уже минимальная доза CaCO_3 повышает ассимиляционный эффект в 2,0–4,8 раза. Для достижения оптимальных результатов необходимо 5–10 г у каротели и 10–15 г/l кг у кормовой капусты. Известь высоко стимулировала прием N и K_2O , что проявилось в значительном повышении содержания грубых протеинов. Содержание CaO у кормовых трав, однако, не повысилось. Кислотность торфа, разумеется, падала; однако, для благоприятного развития растений достаточно только небольшое снижение, примерно до 4,0–4,5 pH. Высокие дозы CaCO_3 действовали токсично. Все выращиваемые культуры нуждаются в полном составе удобрении NPK-Ca. У каротели более выгодным представляется соотношение $\text{N}:\text{P}:\text{K} = 1:1,0:1,5$, тогда как у кормовой капусты более низкое соотношение (1 : 0,75 : 1,5), но в двукратном размере.

торфяник; освоение добытых залежей; удобрение торфяных почв

Adresa autora:

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

Z. HRAZDIRA

HRAZDIRA Z. (The Research Institute for Meadows and Pastures, Research Station at Jevíčko). *The Efficiency of Nutrients in the Irrigated Grass Stands*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 163-169, 1971.

The highest yields of hay and the highest efficiency of 1 kg of NPK and 1 kg of N(+ PK) have been achieved in the grass mixtures in which the water regime was maintained by means of irrigation ranging, during the vegetation periods, in the 30 cm soil profiles, from 60 % of the utilizable soil moisture to the field capacity. Both higher and lower humidities of soil caused a decrease of the yields and of the efficiency of fertilizers. The highest efficiency of 1 kg N(+ PK) — 72.67 kg — has been reached at the optimum water regime in the mixture with the prevailing proportion of *Festuca pratensis* component. The lowest efficiency of 1 kg of N(+ PK) — 32.45 kg — was found in the grass mixture in which *Dactylis glomerata* prevailed. At the optimum water regime efficiency of higher rate of NPK in the studied grass mixtures increased, though the efficiency of 1 kg of N decreased at a higher rate of nitrogen fertilization. In spite of this the use of 200 kg of N/ha was, from the point of view of the achieved yields, highly profitable. Intensive nutrition causes a substantial decrease of the values of transpiration coefficients; this became most evident in the grass mixtures with prevailing *Festuca pratensis*, (430 l at 100 kg of N, 350 l at 200 kg of N). The reduction of the water regime to the optimum content by means of irrigation causes not only a decrease of the total amount of the irrigation water but also an increase of the yields of the efficiency and utilization of the fertilizers.

irrigation of meadow stands; efficiency of fertilizers; transpiration coefficients

Lektor: ing. Jozef Lopatník, CSc., VÚZH, Bratislava

Ekonomická efektivnost zavlažování lučních porostů je závislá především na vysoké produkční schopnosti travního porostu, vysoké účinnosti živin a optimálním vodním režimu půdy.

Účinnost hnojení travních porostů byla studována v různých geografických podmínkách. V našich podhorských oblastech zjistil Demela (1955) účinnost 1 kg N — 42 kg sena. V horských oblastech stanovil Maloch (1953) účinnost dusíku na — 19,3 kg. Na základě pokusů Klečky a kol. (1938), Duchoně, Hampla (1959) určil Regál, Krajčovič (1963) tyto hodnoty na 20—30 kg. Tomka, Pristaš (1967) zjistili, že účinnost 1 kg N (20,93—41,12 kg) je závislá na poměru dodaných hnojiv NPK. Klapp (1954) podle výsledků západoevropských autorů stanovil průměrnou účinnost 1 kg N pro luční porosty 26 kg sena, přičemž upozorňuje na jeho širokou amplitudu. Romašev (1949), Larin a kol. (1963) zjistili, že průměrná účinnost 1 kg N je 25 kg sena, přičemž výsledky jsou nepřímo úměrné dávkám hnojiv. Podle Afanasjeva (1953) se tyto hodnoty pohybují v průměru 40 kg. Voisin (1958) upozorňuje, že účinnost živin souvisí s rozdělením celkové dávky N během vegetačního období. Téměř všichni autoři zdůrazňují, že účinnost živin u travních porostů je do značné míry závislá na obsahu půdní vlhkosti.

MATERIÁL A METODY

V polyfaktoriálním pokusu jsme studovali závislost účinnosti průmyslových hnojiv při rozdílných vláhových režimech půdy u tří travních směsí, a to s převahou *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* a *Poa palustris*.

I. Složení travních směsí v %. — The composition of the grass mixtures in %

Druh	Směs č.		
	I	II	III
<i>Dactylis glomerata</i> L.	30	15	15
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	15	30	15
<i>Poa palustris</i> L.	15	15	30
<i>Trifolium pratense</i> L.	15	15	15
<i>Trifolium hybridum</i> L.	15	15	15
<i>Lotus corniculatus</i> L.	10	10	10

Travní směsi byly vysety na rychloobnovou rekultivované zavlažované ploše údolní trvalé louky v nadmořské výšce 350 m. Během vegetačních období byl dekádně gravimetricky sledován obsah půdní vlhkosti v 10cm půdních horizontech do profilu 40 cm. Jakmile poklesl obsah půdní vlhkosti na ± 3 mm ke zvolené minimální zásobě přístupné vláhy, byla provedena závlaha postřikem na hodnotu polní vodní kapacity. Řízení vláhového režimu bylo prováděno podle každoročně zjišťovaných hydrokonstant.

Na bloku A — minimální zásoba 60 % přístupné vláhy,

na bloku B — minimální zásoba 80 % přístupné vláhy.

Blok C — byl ponechán bez zavlažování.

Všechny bloky obsahovaly následující varianty:

II. Pokusné varianty. — Experimental variants

Var. č.	Travní směs s hlavním komponentem	Každoroční dávky průmyslových hnojiv v kg č. ž./ha		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	<i>Dactylis glomerata</i>	100	120	160
2	<i>Dactylis glomerata</i>	200	120	160
3	<i>Festuca pratensis</i>	—	—	—
4	<i>Festuca pratensis</i>	—	120	160
5	<i>Festuca pratensis</i>	100	120	160
6	<i>Festuca pratensis</i>	200	120	160
7	<i>Poa palustris</i>	100	120	160
8	<i>Poa palustris</i>	200	120	160

VÝSLEDKY

Výzkumné práce byly konány za následujících klimatických podmínek.

Každoročně byly provedeny 3 seče v senokosné zralosti. Prvá seč 3.6., 9.6., 13. 6., druhá seč 16. 7., 28. 7., 29. 7., třetí seč 4. 10., 5. 10., 12. 10.

III. Průměrné srážky a teplota za vegetační období (meteorologická stanice Jevíčko).
— Average precipitation and temperature in the vegetation period (meteorological station in Jevíčko)

Měsíce	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IV—X
Srážky v mm								
Ø za 50 roků	44	64	71	88	78	52	50	447,0
1963	29,1	93,5	89,4	22,2	87,2	62,6	24,7	408,7
1964	22,8	42,7	81,0	45,9	116,1	13,9	119,2	441,6
1965	46,2	111,2	119,2	82,4	66,1	62,5	3,6	491,2
Teplota °C								
Ø za 50 roků	7,4	12,8	15,5	17,5	16,8	13,2	7,8	13,0
1963	8,0	12,4	16,1	17,8	16,6	13,9	7,4	13,1
1964	8,4	13,1	17,6	17,5	15,0	11,8	6,8	12,8
1965	6,1	10,3	14,9	16,0	14,5	13,2	5,8	11,5

Z dosažených výsledků je zřejmé, že mezi jednotlivými variantami bylo dosaženo průkazných až vysoce průkazných rozdílů ve výnosech sena se 17 % vlhkostí. Zjištěné rozdíly byly způsobeny rozdílnými směsmi, rozdílným vláhovým režimem půdy a různou hladinou hnojení. Vhodnost rekultivace rychloobnovou dokazují např. průměrné výnosy sena na parcelách 3 C — 59,72 q/ha, které nebyly hnojeny ani zavlažovány.

V průměru 3 roků bylo při různé hladině hnojení u všech variant dosaženo nejvyšších výnosů při vláhovém režimu regulovaném závlahou mezi 60 % přístupné vláhy a polní vodní kapacitou v profilu půdy 30 cm. Vyšší i nižší půdní vlhkost byla u všech variant příčinou snížení výnosů. Na parcelách hnojených 200 kg N/ha byl vliv závlahy na zvýšení výnosů vyšší než při hnojení 100 kg N/ha. Nejvyšší účinnost závlahy 36,91 q/ha byla zjištěna při vyšší hladině dusíku u parcel s převahou *Poa palustris* a *Festuca pratensis* (33,50 q/ha).

Účinnost závlahy se nejvíce projevila při hodnocení interakce (směsi — hnojení — závlaha). Společný vliv uvedených faktorů zvýšil oproti nehnojené nezavlažované variantě (3 C) výnos u variant 8 A o 102,07 q/ha — 170,91 % a 6 A o 99,89 q/ha — 167,26 %.

Rozdílný vláhový režim půdy značně ovlivňoval účinnost 1 kg NPK. U všech travních směsí byla zjištěna vyšší účinnost 1 kg NPK při obsahu vlhkosti mezi 60 % přístupné vláhy a polní vodní kapacitou. Nejnižší účinnost 1 kg NPK byla ve všech případech zjištěna u travní směsi s převahou *Dactylis glomerata*. Při optimálním vodním režimu byla vyšší účinnost 1 kg NPK při vyšší než při nižší hladině výživy.

Také účinnost 1 kg N byla u všech variant nejvyšší při vláhovém režimu půdy, který byl závlahou udržován mezi 60 % přístupné vláhý a polní vodní kapacitou. Vyšší i nižší půdní vlhkost u všech směsí i hladin hnojení byla příčinou snížení účinnosti 1 kg N. Oproti optimálnímu vodnímu režimu byla nejvíce snížena účinnost 1 kg N vyšší půdní vlhkostí na parcelách č. 5 B — 6,78 kg, na nezavlažovaných parcelách 5 C (s nižší vlhkostí) o 23,59 kg.

Dále bylo zjištěno, že účinnost 1 kg N byla u všech travních směsí a vláhových režimů vyšší při nižší hladině hnojení. U nezavlažovaných variant byla nejvyšší účinnost 1 kg N — 49,08 kg zjištěna u travní směsi s převahou *Festuca pratensis*.

Nejvyšší zhodnocení 1 kg N při optimálním vodním režimu bylo dosaženo na parcelách s nižší hladinou dusíkatého hnojení travní směsi s převahou *Festuca pratensis* 72,67 kg, při vyšší hladině hnojení travní směsi s převahou *Poa palustris* 51,28 kg. Při obou hladinách hnojení byla zjištěna nejnižší účinnost 1 kg N u travní směsi s převahou *Dactylis glomerata*.

Na základě našich výsledků bylo zjištěno, že účinnost 1 kg N byla v prvním užitkovém roce u všech variant podstatně nižší než ve druhém a třetím roce. To dokazuje, že po rekultivaci travního porostu dochází k mineralizaci a uvolňování značného množství dusíku (dynamika změn organické hmoty), které spolu se 100 kg č. ž. N/ha dostatovalo v prvním roce k vysoké produkci sena. Efektivnost využití a účinnost průmyslových hnojiv u travních porostů je značně závislá na vláhovém režimu půdy i složení travní směsi.

V závislosti na hladině hnojení a vlhkosti půdy byly u různých travních směsí zjištěny hodnoty transpiračního koeficientu sena (srážky + závlaha + podzemní voda, která téměř shodně ovlivňovala všechny varianty). Z výsledků je zřejmé, že při intenzivnější výživě došlo k podstatnému poklesu transpiračních koeficientů. Nejnižších hodnot bylo dosaženo u travní směsi s převahou *Festuca pratensis* při vyšší hladině hnojení (326—350 l). Podstatně vyšších všeobecně uváděných hodnot transpiračních koeficientů (600—870 l) bylo dosaženo při nízké hladině výživy.

DISKUSE

Našimi výsledky byla u travních porostů zjištěna podstatně vyšší účinnost N a NPK než bylo dosud udáváno. Je to možno zdůvodnit především tím, že výsledky byly získány po rekultivaci, při níž byly vytvořeny vhodné fyzikální a biochemické podmínky pro vývoj travního porostu. Nově vyseté travní směsi měly podstatně vyšší schopnost produkčního využití živin než původní travní porost.

Přesto, že na všech parcelách hnojených N byl zjištěn již ve druhém sklizňovém roce totální ústup jetelovin (Hrazdila 1968), byla na nich ve srovnání s parcelami č. 3 a č. 4 (biologický N + N z organické hmoty) zjištěna vysoká účinnost N hnojení především proto, že i v dalších sklizňových letech měly travní směsi mimo N hnojení k dispozici N uvolňovaný mineralizací organické hmoty z původního travního porostu.

Také nižší transpirační koeficienty travních směsí zjištěné při různé hladině výživy svědčí o efektivnějším využití vody na produkci 1 kg sena u nově založených travních porostů. Bylo zjištěno, že hodnoty transpiračních koeficientů jsou v nepřímé závislosti s intenzitou hnojení. K obdobným výsledkům dospěli Trumble a Walker (1952), kteří zjišťovali uvedené hodnoty u jednotlivých travních druhů.

- AFANASJEVA M. S., 1953, Primenenije udobrenij v lugopastbiščnom sevooborotě. Životnovodstvo No 5.
- DEMELA J., 1955, Praktické lukařství. Praha.
- DUCHOŇ F., HAMPL J., 1959, Agrochemie. Praha.
- HRAZDIRA Z., 1967, Změny organické hmoty v půdě při rychloobnově lučního porostu. Vědecké práce VÚLP B. Bystrica.
- , 1968, Vliv hnojení a závlahy na botanické změny a produkci N látek u rekultivovaných travních porostů. Vědecké práce VÚLP B. Bystrica.
- KLAPP E., 1954, Wiesen und Weiden. Berlin-Hamburg.
- KLEČKA A., FABIÁN J., KUNZ E., 1938, Pícninářství v theorii a praxi. Praha.
- LARIN I. V. A KOL., 1963, Prirodnije senokosy i pastbišča. Moskva - Leningrad.
- MALOCH M., 1953, Krmovinářstvo II. Bratislava.
- REGAL V., KRAJČOVIČ V., 1963, Pícninářství, Praha.
- ROMAŠEV P. I., 1949, Udobrenije lugov i pastbišč. Moskva Selchozgis.
- TOMKA O., PRISTAŠ J., 1967, Předběžné výsledky dlouhodobého používání vysokých dávek průmyslových hnojiv na lučním porostu s vysokým zastoupením jetelovin. Vědecké práce VÚLP B. Bystrica.
- TRUMBLE, WALKER 1952, The use of supplemental irrigation for pasture production in humid areas. Prac. of 6th Int. Grassl. Congr.
- VOISIN A., 1958, Die Produktivität der Weide. München, Bonn, Wien.

Došlo dne 7. 3. 1970

HRAZDIRA Z. Účinnost živin u zavlažovaných travních porostů. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 163-169, 1971.

Nejvyšších výnosů sena i nejvyšší účinnosti 1 kg NPK a 1 kg N(+PK) bylo dosaženo travními směsmi, na nichž byl závlahou udržován vodní režim, pohybující se během vegetačních období v profilu půdy 30 cm mezi 60 % využitelné půdní vláhy a polní vodní kapacitou. Vyšší i nižší vlhkost půdy byla příčinou snížení výnosů i účinnosti hnojiv. Nejvyšší účinnosti 1 kg N(+PK) — 72,67 kg — bylo dosaženo při optimálním vodním režimu směsí s převládajícím komponentem *Festuca pratensis*. Nejnižší účinnost 1 kg N(+PK) — 32,45 kg — byla zjištěna u travní směsi s převahou *Dactylis glomerata*. Při optimálním vodním režimu účinnost vyšších dávek NPK u sledovaných travních směsí se zvýšila, avšak účinnost 1 kg N při vyšší hladině dusíkatého hnojení poklesla. Přesto však bylo použití 200 kg N/ha vzhledem k dosaženým výnosům vysoce rentabilní. Intenzivní výživou dochází k podstatnému snížení hodnot transpiračních koeficientů, což se nejvíce projevilo u travní směsi s převahou *Festuca pratensis*. (Při 100 kg N — 430 l, při 200 kg N — 350 l.) Regulací vodního režimu závlahou na optimální obsah se snižuje nejen celkové množství závlahové vody, ale podstatně se zvyšují výnosy, účinnost a využití hnojiv.

závlaha lučních porostů; účinnost hnojiv; transpirační koeficienty

ГРАЗДИРА З. (Научно-исследовательский институт лугов и пастбищ, Научно-исследовательская станция Евичко). Эффективность питательных веществ у орошаемых травостоев. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 163-169, 1971.

Самых высоких урожаев сена и самой высокой эффективности 1 кг NPK и 1 кг N(+PK) было достигнуто у травосмесей, у которых путем орошения поддерживался водный режим, колеблющийся в течение вегетационного периода в почвенном профиле 30 см между 60 % используемой почвенной влаги и полевой влагоемкостью. Повышенная и пониженная влажность почвы были причиной снижения урожаев и эффективности удобрений. Наибольшая эффективность 1 кг N(+PK) — 72,67 кг — была достигнута при оптимальном водном режиме травосмесей с преобладающим компонентом *Festuca pratensis*. Самая низкая эффективность 1 кг N(+PK) — 32,45 кг — была установлена у травосмеси с преобладанием *Dactylis glomerata*. При оптимальном водном режиме эффективность повышенных доз NPK у изучаемых травосмесей увеличилась, однако, эффективность 1 кг N при повышенном уровне азотистых удобрений упала. Однако, все же применение 200 кг N/га, учитывая достигнутые урожаи, оказалось высоко рентабельным. Благодаря интенсивному питанию

существенно понижаются величины транспирационных коэффициентов, что больше всего проявилось у травосмеси с преобладанием *Festuca pratensis*. (При 100 кг N — 430 л, при 200 кг N — 350 л.) Путем регулирования водного режима до оптимального содержания снижается не только общее количество воды для орошения, но и значительно возрастают урожаи, эффективность и использование удобрений.

орошение луговых травостоев; эффективность удобрений; коэффициенты транспирации

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Hrazdira, CSc., Výzkumný ústav luk a pastvin, Výzkumná stanice Jevíčko

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI

z úseku rostlinná výroba

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

Pestriakov, V. K. E 34.467
Okultiviraniye dernovo-podzolistych počv (v severo-zapadnoj zone). Leningrad, Kolos 1970. 118 s. 11 obr. tab. (Půdy drnopodzolové — zúrodnění — příručky)

Fenster, C. R. — McCalla, T. M. D 32.878/507
Tillage practices in Western Nebraska with a wheat-fallow rotation. Lincoln, Nebraska Agric. exp. station 1970. 20 s. 10 obr. 9 tab. S. B. 507. (Pšenice — pěstování — USA — Nebraska — výzkum)

Brežnev, D. D. E 33.605/58
5. kongress Jevropejskoj asociacii selekcionerov rastenij. Moskva, MSCh SSSR 1970. 25 s. S.-ch. nauka i praktika za rubežom 58. (Šlechtitelské kongresy mezinárodní — 5 (1968) — Milán — zprávy)

E 34.224
Selekcija samoopyljajuščichsja kultur. Trudy sovetskošvedskogo simpoziuma. Moskva, Kolos 1969. 229 s. obr. tab. (Šlechtění rostlin — rostliny samosprašné — sborníky)

Hron, R. C 18.656/167
Wintergetreide-Sortenversuche 1970. Wien, Bundesanstalt f. Pflanzenbau und Samenprüfung 1970. 53 s. Versuchsergebnisse 167. (Obilniny ozimé — odrůdové pokusy — Rakousko)

D 24.094/41/3
Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii (zernovyje kultyry na orošenii). Tom 41. Vyp. 3. Leningrad, VASCHNIL 1970. 226 s. tab. (Obilniny — šlechtění — plochy zavlažované — sborníky)

STANOVENÍ PŘIJATELNÉHO HOŘČÍKU V PŮDĚ KOMPLEXOMETRICKOU TITRACÍ

V. VANĚK

VANĚK V. (Agricultural College, Praha - Suchdol). *The Determination of the Available Magnesium in Soil by Means of Complexometric Titration*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 171-179, 1971.

The content of available magnesium in soil (in the leach of calcium chloride) can be determined by complexometric titration. Calcium is first separated from the leach (precipitated as oxalate and the precipitate centrifuged) and the clear solution is titrated with 0,03 % EDTA to eriochrome black. The results of titration determination mostly agree with the values found calorimetrically with titanium yellow. A very good reproducibility of the described determination was found. In the analyses no disturbing influences of Fe^{3+} and Al^{3+} were observed. Magnesium determination by means of complexometric titration is very simple, cheap and not demanding for the sophisticated laboratory equipment. It can be successfully used in the determination of Mg in smaller series of samples.

plant nutrition; magnesium; complexometric determination

Lektor: prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., VŠZ, Praha

Vysoká intenzita zemědělské výroby je podmíněna používáním vysokých dávek průmyslových hnojiv, abychom kryli zvýšený export rostlinných živin z půdy. Kromě hlavních živin NPK musíme věnovat pozornost i ostatním biogenním prvkům, které jsme většinou dodávali v „balastu“ jednoduchých průmyslových hnojiv. Změnou sortimentu hnojiv a zvýšením koncentrace živin ve hnojivech dodáváme do půdy mnohem méně těchto vedlejších látek a je nebezpečí deficitu některých biogenních prvků.

Jedná se především o hořčík, který je dnes považován za pátou hlavní rostlinnou živinu (Jacob 1955, Klenkhardt 1960, Duchoň 1964 aj.) a v posledních letech je mu věnována zvýšená pozornost i u nás. O tom svědčí řada pokusů s hnojením hořčíkem (Fürst 1966, Fürst a Hautke 1968, Baier a Popovič 1969 aj.). Na příznivé působení hnojiv obsahujících hořčík upozorňovali však již Gössl (1933) a Duchoň (1934). Zvýšený zájem o hořčík byl způsoben hlavně tím, že se u nás vyskytly příznaky nedostatku hořčíku nejprve u chmele (Průša a Kříž 1963) a později i u obilovin (Průša 1967 a Průša, Baier a Pirk 1967).

Obsah hořčíku v půdě je závislý na matečné hornině a se značnou pravidelností sleduje druh půdy (Gössl 1933, Duchoň 1948). Jeho přijatelnost pro rostliny výrazně ovlivňují agrochemické vlastnosti půd, především pH, antagonistické působení některých iontů, např. draslíku, vápníku a manganu, klimatické vlivy a četné další faktory (Schachtschabel 1954, Bruchholz 1963, Steward 1963, Mengel 1965 aj.). Aby bylo možné správným hnojením předcházet hospodářským ztrátám, způsobeným nedostatkem hořčíku, je v posledních letech snaha podobně jako u fosforu a draslíka zjistit, ve kterých oblastech a na kterých půdách je nedostatek přijatelného hořčíku. V některých zemích, zvláště tam, kde převládají lehké půdy, jako např. v NDR, je toto stanovení již pravidelně prováděno. Také u nás byl vykonán orientační průzkum půd na zásobenost hořčíkem (Panýr a Dostál 1964, 1966 a Mazanec a Tomaier 1969), na základě kterého byly vymezeny oblasti s nedostatkem hořčíku.

Nejčastěji používanou metodou ke stanovení přijatelného hořčíku v půdě je metoda podle Schachtschabela (1954), spočívající v tom, že hořčík se uvolňuje z půdy 0,025 N roztokem chloridu vápenatého a v půdním výluhu se stanoví kolorimetricky pomocí titanové žluti. Metoda je vhodná i pro sériové analýzy a pro praktické účely vyhovuje, třebaže je méně přesná. Značnou nevýhodou kolorimetrického stanovení hořčíku s titanovou žlutí je to, že rušivě působí velké množství prvků (Malát 1956); při kolorimetrii musí být dodržovány stejné podmínky, vytvořené zabarvení je nestálé, při každé sérii analýz musí být kontrolován kalibrační graf apod. Poměrně vysoká materiálová i pracovní náročnost tohoto stanovení brání v plném uplatnění při soustavném agrochemickém zkoušení půd. Proto jsou u nás v současné době analýzy na přijatelný hořčík prováděny pouze u každého pátého půdního vzorku. Jak uvádějí Mazanec a Tomaier (1969), nemá však toto omezené rozborování podstatný vliv na celkový přehled o zásobenosti půd hořčíkem v jednotlivých oblastech ani zemědělských závodech.

Cílem předložené práce bylo posouzení možnosti stanovení hořčíku v půdním výluhu (0,025 N chloridu vápenatého) komplexometrickou titrací. Vycházeli jsme z předpokladu, že reakce indikátoru eriochromčerné s hořčíkem je velmi citlivá a po odstranění vápníku a při dodržení správných aciditních podmínek lze hořčík titrovat i velmi zředěným roztokem chelatonu (Příbil 1957). Mohli jsme konstatovat, že barevný přechod indikátoru je dostatečně ostrý a během analýz jsme nezjistili žádné podstatnější rušení jinými kationty. Metoda je poměrně rychlá, levná a nenáročná na vybavení laboratoře i odbornou úroveň pracovníků. Výhodně se dá použít k analýzám menších sérií vzorků.

MATERIÁL A METODY

V předložené práci je porovnávána reprodukovatelnost výsledků stanovení hořčíku v půdním výluhu (0,025 N chloridu vápenatého) metodou komplexometrické titrace a běžně používané kolorimetrické metody podle Schachtschabela (1954) v úpravě podle Panýra a Dostála (1964). Při kolorimetrii jsme však používali vyšší koncentraci titanové žluti. Směsné činidlo bylo připravováno mísením 1% želatiny, glycerinu, 0,05% titanové žluti a 4 N hydroxidu sodného v poměru 1:1:1:0,5. Vlastní fotometrická měření byla uskutečněna při vlnové délce 550 nm, v 1 cm květách na spektrofotometru SF 4 A.

POSTUP PŘI KOMPLEXOMETRICKÉM STANOVENÍ

K uvolnění hořčíku ze sorpčního půdního komplexu je používán jako u původní metody podle Schachtschabela (1954) roztok chloridu vápenatého. Z půdního výluhu je nejprve odstraněn vápník (vysrážen ve formě šťavelanu a odstředěn) a potom se provádí vlastní titrace chelatonem.

Osvědčil se nám tento postup: 10 g jemnozemě třepeme 30 min. se 100 ml 0,025 N roztokem chloridu vápenatého a pak filtrujeme přes dvojité filtr. Z čirého filtrátu pipetujeme do 15 ml centrifugačních zkumavek 10 ml, přidáme 1 ml roztoku šťavelanu amonného, ponecháme asi 15 min. stát a potom sraženinu odstředíme (používáme odstředivku Chirota a k odstranění sraženiny stačí 5 min. centrifugace při 2000 ot./min.). Čirý roztok odlijeme do titrační baňky, přidáme 2 ml pufru a malé množství indikátoru eriochromčerné T. Titrujeme 0,03% chelatonem 3 do jasně modré barvy. Od spotřeby odečítáme spotřebu chelatonu na titraci slepého vzorku (vyluhovacího roztoku).

POTŘEBNÉ ROZTOKY A CHEMIKÁLIE

Chlorid vápenatý 0,025 N

5,5 g $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ se rozpustí v destilované vodě a doplní do 2000 ml.

Chlorid vápenatý 0,05 N

5,5 g $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ se rozpustí v destilované vodě a doplní do 1000 ml.

Šťavelan amonný, 4% roztok $(\text{COONH}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Pufr — 54 g NH_4Cl se rozpustí asi v 1000 ml dest. vody, přidá se 350 ml 25% amoniaku a doplní vodou do 2000 ml.

Standardní roztok hořčíku

10,135 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ se rozpustí v dest. vodě a doplní do 1000 ml (1 ml obsahuje 1 mg Mg). Z tohoto zásobního roztoku si připravíme roztok, který obsahuje v 1 ml 0,03 mg Mg (do 1000 ml odměrné baňky odpipetujeme 30 ml zásobního roztoku Mg a doplníme dest. vodou ke značce).

Indikátor — eriochromčerní T ve směsi s chloridem sodným v poměru 1 : 100 roztřepe v porcelánové misce.

Roztok chelatonu 3, 0,03%

0,6 g chelatonu rozpustíme v dest. vodě a doplníme do 2000 ml. Takto připravený roztok odpovídá asi 2 mg Mg ve 100 g zeminy.

Abychom vyloučili chyby vzniklé hlavně tím, že část analyzovaného roztoku ulpí na stěnách zkumavek, zjistíme si titr chelatonu titrací standardního roztoku Mg stejným postupem jako při vlastních analýzách. Do centrifugačních zkumavek pipetujeme 5 ml standardního roztoku Mg (1 ml obsahuje 0,03 mg Mg), 5 ml 0,05 N chloridu vápenatého, 1 ml šťavelanu amonného a po 15 min. odstředíme. Od spotřeby chelatonu na titraci standardního roztoku Mg odečteme spotřebu chelatonu na titraci slepého vzorku a vypočteme, jakému množství Mg odpovídá 1 ml chelatonu.

Vzhledem k tomu, že se jedná o malá množství hořčíku, je nutné věnovat zvýšenou pozornost kvalitě chemikálií, destilované vody a čistotě skla.

I. Agrochemická charakteristika půdních vzorků. — Agrochemical characteristics of soil samples

Poř. č.	Lokalita	Půdní druh	Obsah CO_3	pH/KCl	Potřeba vápnění	mg/100 g*	
						P_2O_5	K_2O
1	Sojovice	L	—	5,8	10	7,7	13,6
2	Požáry	S	—	5,1	20	0,5	12,6
3	Požáry	S	—	6,3	10	3,3	13,2
4	Chýně	T	1,1	7,0	—	18,8	24,4
5	Trávčice	L	—	6,5	5	6,1	8,2
6	Suchdol	T	—	6,4	5	3,4	25,6
7	Mokošín	L	2,1	7,1	—	6,0	15,6
8	Urbanice	S	0,3	7,0	—	53,0	54,0
9	Urbanice	S	—	6,5	5	5,5	16,6
10	Suchdol	T	—	6,4	10	12,2	28,2

* P_2O_5 podle Egnéra, K_2O podle Schachtschabela

K posouzení obou metodik bylo vybráno 10 vzorků zemin se značně rozdílnými agrochemickými vlastnostmi (tabulka I). Dále jsou porovnány výsledky analýz ze vzorků zemin, které byly odebrány na jaře 1969 na 4 lokalitách — Urbanice a Mokošín, okres Pardubice, Krašovice, okres Příbram a Nová Paka, okres Jičín. Analýzy byly prováděny ve dvojím opakování oběma metodikami vždy z jednoho výluhu a uváděné výsledky jsou průměry obou stanovení.

VÝSLEDKY

Výsledky 5× opakovaných analýz vždy z jedné navážky pro kolorimetrické i titrační stanovení jsou uvedeny v tabulce II. Z těchto hodnot je patrné, že titrační metoda se shoduje s kolorimetrickou a pouze u některých vzorků byly zjištěny větší rozdíly. Při statistickém vyhodnocení výsledků metodou analýzy rozptylu (Myslivec 1957) byla vypočtena jako průkazná diference

II. Výsledky opakovaného stanovení přijatelného hořčíku v 10 půdních vzorcích (analýzy byly opakovány v týdenních intervalech). — The results of the replicated determination of available magnesium in 10 samples of earth (analyses replicated in one-week intervals)

Poř. č.	mg Mg/100 g zeminy při stanovení											
	kolorimetrickém						titračním					
	opakování					$\bar{x}$	opakování					$\bar{x}$
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1	3,0	3,6	3,1	4,2	2,7	3,32	3,8	3,7	3,4	3,5	3,7	3,62
2	5,0	6,5	4,6	6,8	4,3	5,44	6,3	6,2	6,5	6,4	6,4	6,36
3	10,1	10,0	13,5	11,8	8,3	10,74	9,9	9,7	11,4	10,0	10,1	10,22
4	12,9	15,2	14,2	15,4	12,5	14,04	13,3	13,8	13,3	13,3	13,5	13,44
5	3,3	3,6	3,5	5,5	3,0	3,78	3,6	3,4	3,8	3,7	3,7	3,64
6	17,5	16,9	15,2	17,4	15,2	16,44	16,9	17,4	16,9	16,9	16,8	16,98
7	3,6	4,7	3,6	5,4	3,1	4,08	2,8	3,1	2,8	3,0	3,0	2,94
8	18,0	19,4	17,9	18,9	17,3	18,50	18,8	18,5	18,9	18,7	18,9	18,76
9	8,0	10,6	11,3	11,7	8,8	10,08	9,4	9,6	9,4	9,7	9,6	9,54
10	19,2	18,1	16,8	18,8	18,5	18,28	18,5	18,1	18,0	18,4	18,1	18,22

mezi dvěma průměry hodnota 1,12 mg Mg/100 g a vysoce průkazná difference 1,48 mg Mg/100 g. Tedy pouze u vzorku č. 7 je rozdíl mezi oběma metodami průkazný a u ostatních vzorků jsou zjištěné rozdíly neprůkazné. Opakované analýzy také ukázaly, že u titračního stanovení je lepší reprodukovatelnost výsledků. To také potvrzují výsledky 6X opakovaných analýz z jednoho výluhu v tabulce III. Samozřejmě při analýzách z různých navážek jsou rozdíly podstatně větší, zvláště při kolorimetrickém stanovení.

III. Výsledky 6X opakovaných analýz z jednoho půdního výluhu (mg Mg/100 g zeminy). — The results of the analyses repeated 6 times in one soil extract (mg Mg/100 gms of soil)

Opakování	Vzorek					
	2		4		6	
	kol.	titr.	kol.	titr.	kol.	titr.
1	4,3	6,5	14,8	13,3	14,8	16,8
2	5,1	6,2	14,6	13,3	15,1	16,8
3	4,6	6,7	14,6	13,3	15,3	16,9
4	4,7	6,4	13,6	13,3	15,1	17,1
5	4,8	6,7	13,9	13,3	15,3	17,0
6	4,3	6,4	13,7	13,1	15,8	17,0
$\bar{x}$	4,63	6,48	14,20	13,27	15,23	16,93

IV. Výsledky stanovení přijatelného hořčíku ze čtyř různých stanovišť. — The results of the determination of available magnesium from four different stands

Poř. č.	Lokalita	Půdní druh	Obsah CO_3^{--}	pH/KCl	Potřeba vápnění	mg Mg/100 g zeminy při stanovení	
						kolor.	titr.
1	Urbanice	S	—	7,0	—	11,5	11,6
2		L	—	7,0	—	13,2	12,5
3		T	—	6,2	5	7,3	7,3
4		S	0,2	7,2	—	3,1	3,8
5		S	0,4	7,6	—	7,9	7,2
6		T	—	6,8	5	6,7	5,5
7		T	—	6,5	5	7,9	8,1
8		S	—	6,5	5	9,8	10,4
9		T	—	5,5	15	9,6	10,6
10		S	—	5,3	10	7,7	8,5
11		S	—	6,8	5	7,9	7,4
12		T	—	7,2	—	7,2	8,0
13		S	—	6,3	5	9,4	8,7
14		S	—	7,3	—	8,1	6,5
15		L	0,1	7,2	—	6,5	6,7
16		S	—	7,2	—	5,2	4,5
17		S	—	7,0	—	5,8	4,9
18		S	—	7,2	—	5,2	4,0
19		S	—	6,8	5	5,2	6,0
20		S	—	7,3	—	7,8	6,5
21		T	—	6,3	5	11,8	11,7
22		S	0,1	7,3	—	7,2	8,1
23		S	—	7,0	—	7,8	8,9
24		S	—	6,0	5	8,3	7,8
25		S	—	5,4	10	4,7	5,7
26		S	—	6,5	5	6,9	6,9
27		S	0,1	7,2	—	5,5	7,3
28		S	—	7,2	—	7,2	6,2
29		S	—	6,4	5	17,1	15,7
30		T	—	6,7	5	6,7	6,2
31	Mokošín	S	1,5	7,4	—	4,7	3,7
32		S	—	6,8	5	4,1	5,0
33		S	0,2	7,3	—	6,0	6,5
34		S	0,9	7,5	—	6,2	6,2
35		L	6,8	6,9	—	5,0	6,0
36		L	0,7	6,8	—	4,7	4,2
37		L	0,2	6,8	—	2,8	2,6
38		L	1,1	7,0	—	4,3	4,4
39		L	2,5	6,9	—	4,1	3,7
40		L	0,4	6,8	—	3,0	3,1
41		L	1,7	7,0	—	3,9	3,5
42		L	0,2	6,9	—	4,0	4,0
43		L	0,6	7,1	—	3,8	3,8
44		T	10,8	6,8	—	4,3	4,9
45		L	1,3	7,0	—	2,9	3,0
46		T	4,8	6,8	—	9,4	10,4
47		T	6,1	6,8	—	8,1	8,1
48		T	4,1	6,7	—	8,9	9,8
49		T	10,8	6,7	—	9,9	8,5
50		T	5,6	6,8	—	6,3	5,8
51		S	0,1	6,2	5	4,6	4,2
52		S	1,3	7,0	—	2,8	2,3
53		T	7,2	6,8	—	7,5	8,3

pokračování

Poř. č.	Lokalita	Půdní druh	Obsah CO_3^{--}	pH/KCl	Potřeba vápnění	mg Mg/100 g zeminy při stanovení	
						kolor.	titr.
54	Mokošín	T	10,0	6,8	—	7,9	7,3
55		T	7,5	6,7	—	8,8	9,0
56		S	1,1	6,9	—	5,0	4,4
57		S	1,1	7,0	—	4,6	3,7
58		S	1,7	6,8	—	6,3	5,8
59	Krašovice	S	1,2	6,9	—	6,7	6,2
60		S	—	5,2	10	16,1	15,0
61		S	—	5,3	10	15,9	16,2
62		S	—	6,2	5	18,0	19,3
63		S	—	5,4	10	18,1	18,7
64		T	—	5,8	5	44,0	46,2
65		S	—	6,8	5	10,7	9,8
66		S	—	5,3	10	9,3	9,2
67		T	—	5,4	10	17,0	17,3
68		S	—	6,4	5	14,3	13,5
69	Nová Paka	S	—	6,4	5	10,7	10,2
70		S	—	5,5	10	18,0	18,1
71		S	—	5,3	15	6,1	7,4
72		S	—	4,8	20	5,9	6,7
73		S	—	4,7	25	13,2	13,1
74		S	—	5,7	10	11,3	13,4
75		S	—	5,8	10	15,8	16,3
76		S	—	4,5	25	14,4	14,2
77		S	—	4,8	20	5,9	7,0
78		S	—	5,1	15	9,4	9,6
79		S	—	5,8	10	14,0	13,3
80		S	—	4,5	25	8,6	9,9
81		S	—	4,9	20	12,0	13,2
82		S	—	4,7	25	9,5	10,5
83		S	—	5,0	20	5,4	8,2
84		S	—	5,7	10	11,9	13,2
85		S	—	5,9	10	18,0	20,5
86		S	—	4,8	20	9,5	11,8
87		S	—	5,3	15	8,2	10,0
88		S	—	5,4	10	10,6	11,6
89		S	—	5,4	10	7,0	9,7
90		S	—	5,5	10	12,5	13,5
91		S	—	5,8	10	15,6	18,3
92		S	—	4,9	20	8,2	9,7
93		S	—	5,4	10	12,5	12,0
94		S	—	5,2	15	18,4	16,8

V dalších pokusech jsme sledovali jak ovlivňuje výsledky různý způsob a doba třepání. Ve shodě s výsledky Panýra a Dostála (1966) jsme nezjistili podstatnější rozdíly při různých způsobech třepání ani při různé délce doby třepání (v rozmezí 20–120 min.).

Když jsme zjistili velmi dobrou reprodukovatelnost při titračním stanovení Mg a téměř shodnost s výsledky zjištěnými kolorimetricky, zaměřili jsme se na prověření a porovnání obou analytických postupů u více půdních vzorků, odebraných ze čtyř různých lokalit. Rovněž zde jsme mohli konstatovat, že výsledky obou metod se shodují (tabulka IV). U vzorků z kyselých půd jsou výsledky titrační metody nepatrně vyšší oproti hodnotám zjištěným kolori-

metricky. Naopak u vzorků z alkalických půd je většina výsledků u titrační metody nižší.

Při chelatometrické titraci nebyl zjištěn rušivý vliv trojmocných kationtů. Abychom zjistili, jaký vliv má přítomnost Mn^{2+} na titrační stanovení Mg, obohatili jsme půdní výluhy u 3 vzorků o známá množství Mn a potom stanovili obsah Mg titračně. Přítomnost Mn v analyzovaném roztoku sice zhoršuje barevný přechod indikátoru, ale jak je patrné z výsledků uvedených v tabulce V, nastává pouze nepatrné zvýšení výsledků oproti kontrolním analýzám. Teprve při obsahu 0,1 mg Mn/10 ml půdního výluhu nastává výraznější ovlivnění. Ovšem dá se předpokládat, že obsah manganu v půdních extraktech chloridem vápenatým nedosáhne těchto hodnot. Z výsledků uvedených v tabulce IV je vidět, že většina půd katastru obce Urbanice, ale zvláště Mokošina, vyžaduje hnojení hořčíkem.

V. Vliv přídavku Mn^{2+} na titrační stanovení Mg. Výsledky jsou uvedeny v mg Mg/100 g zeminy. — The influence of Mn^{2+} addition on the titration determination of Mg. The results are presented in mg Mg/100 gms of soil

Přidáno Mn^{2+} mg/10 ml	Vzorek		
	2	4	6
0	6,5	13,3	16,7
0,02*	6,9	13,6	16,7
0,04	6,6	13,9	17,0
0,10	7,1	14,3	17,5
0,20	7,7	14,7	17,9

* 0,02 mg Mn/10 ml půdního výluhu odpovídá 2 mg Mn/100 g zeminy

DISKUSE

Bylo zjištěno, že obsah přijatelného Mg v půdě je možné stanovit komple-
xometrickou titrací. Tato metoda má některé výhody oproti běžně používanému
kolorimetrickému stanovení pomocí titanové žluti (např. stálost používaných roz-
toků, jednoduchost, lepší reprodukovatelnost apod.), zvláště při menších sériích
vzorků. Reprodukovatelnost u obou analytických postupů je velmi dobrá. Po-
někud větší rozptýl výsledků při kolorimetrickém stanovení je možné vysvětlit
rušivým vlivem některých látek obsažených v půdním výluhu a také tím, že
se nedají při kolorimetrii dodržet naprosto stejné podmínky. O tom svědčí různý
průběh kalibračních křivek a skutečnost, že se od sebe liší celé série analýz,
prováděných v určitých časových odstupech (tabulka II). Je pochopitelné, že
perspektivně bude nutné pro masové analýzy využívat nových a rychlejších
analytických postupů, jako např. roentgenové fluorescenční spektrometrie. Ovšem
pro plné využití těchto nových, většinou plně automatizovaných analytických
postupů bude nutné hledat nové univerzální vyluhovací roztoky, aby bylo možné
z jednoho výluhu stanovit většinu prvků.

Chlorid vápenatý je velmi vhodným extrakčním činidlem pro uvolnění
hořčíku z půdy. Jeho hlavní předností je skutečnost, že vytěsňuje asi 65–85 %
celkově výměnného Mg (Schachtschabel 1954), ale do roztoku nepře-

cházejí těžké kovy ani většina ostatních rušivých látek. Není proto nutné přidávat při komplexometrické titraci stínící činidla jako u postupu podle K u a n g Lu Ch e n g a a B r a y e (1951).

K vyhodnocování zásoby přijatelného hořčíku v půdě byla u nás převzata stupnice používaná v NDR (Methodenbuch Bd. 1), která při hodnocení zásobenosti přihlíží k půdnímu druhu. Měla by však být věnována pozornost i ostatním faktorům ovlivňujícím přijatelnost Mg, jako např. pH, poměru Ca : Mg aj. vlivům a hodnocení zásobenosti půd přijatelným hořčíkem přizpůsobit našim podmínkám. Můžeme předpokládat, že i v našich podmínkách při zásobě do 5 mg Mg/100 g u lehkých, do 7 mg Mg/100 g u středních a do 12 mg Mg/100 g zeminy u těžkých půd hořečnatým hnojením dosáhneme zvýšení výnosu, zvláště u rostlin náročných na hořčík, na půdách s vysokou zásobou vápna a drasla a ve vlhčích letech.

Literatura

- BAIER J., POPOVIČ V., 1969, Budeme opět hnojit cukrovku hořčíkem? Zemědělec, příloha ZN, 18, 17.
- BRUCHHOLZ H., 1963, Der Magnesiumgehalt der Böden des Kreises Torgau. Albrecht-Thaer-Arch., 7 : 461-475.
- DUCHOŇ F., 1934, Několik slov o vápnění a význam dolomitických sedimentů. Hospodář. Čs. LXIV, 14.
- , 1948, Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. ČAZ, Praha.
- , 1964, Hořčík — pátá hlavní rostlinná živina a výroba kombinovaných průmyslových hnojiv. Agrochemia 4 : 7-8.
- FÜRST Z., 1966, Vliv hořečnatého hnojení na růst, vývoj, výnos a kvalitu chmele. Kand. dis. práce ÚVÚRV Praha - Ruzyně.
- FÜRST Z., HAUTKE P., 1968, Vliv diferencovaných dávek MgO na výnos a kvalitu chmelových hlávek. Rostl. výroba 14 : 905-915.
- GÖSSL V., 1933, Hořčík a jeho vztah k vápnu v půdách českých. Praha.
- JACOB A., 1955, Magnesia, der fünfte Pflanzenhauptnährstoff. Stuttgart.
- KLENHART R., 1960, Magnesium, der fünfte Kernnährstoff. Förderungsdienst 8 : 16-20.
- KUANG LU CHENG, BRAY R. H., 1951, The determination of Calcium and Magnesium in soils and plant material. Soil Sci. 72 : 449-458.
- MALÁT M., 1956, Kolorimetrie. ČSAV, Praha.
- MAZANEC O., TOMAIER J., 1969, Zásobenost půd ČSSR přijatelným hořčíkem. Agrochemia 9 : 145-147.
- MENGEL K., 1965, Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. Jena.
- MYSLIVEC V., 1957, Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. SZN, Praha.
- PANÝR M., DOSTÁL A., 1964, Obsah hořčíku přijatelného pro rostliny v půdách ČSSR. Rostl. výroba 10 : 129-136.
- , 1966, K otázce stanovení přijatelného hořčíku v půdách chmelnic ČSSR. Rostl. výroba 12 : 779-786.
- PRŮŠA V., 1967, Co může způsobit nedostatek hořčíku v půdě. Zemědělec, příloha ZN 16, 5.
- PRŮŠA V., BAIER J., PIRKL J., 1967, Deficience hořčíku příčinou vážné choroby kulturních rostlin v ČSSR. Agrochemia 7 : 119-123.
- PRŮŠA V., KRÍŽ J., 1963, Mezižilkové prožloutávání listů chmele. Chmelářství 36 : 169-170.
- PŘIBIL R., 1957, Komplexony v chemické analýze. ČSAV, Praha.
- SCHACHTSCHABEL P., 1954, Das pflanzenverfügbare Magnesium des Bodens und seine Bestimmung. Z. Pflanzenernähr., Düng., Bodenkde 67 : 9-23.
- STEWART F. C., 1963, Plant Physiology. Volume III. Inorganic Nutrition of Plants. Academic Press, New York and London.
- THUN R., HERRMANN R., KNICKMANN E., 1955, Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik (Methodenbuch). 1. Bd.: Die Untersuchung von Böden. Radebeul und Berlin.

Došlo dne 10. 2. 1970

VANĚK V. *Stanovení přijatelného hořčíku v půdě komplexometrickou titrací*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 171-179, 1971.

Obsah přijatelného hořčíku v půdě (ve výluhu chloridu vápenatého) je možné stanovit komplexometrickou titrací. Z výluhu je nejprve odstraněn vápník (vysrážen jako šfavelan a sraženina odstraněna). Potom se čirý roztok titruje 0,03% chelatonem na eriochromčern. Výsledky titračního stanovení se ve většině případů shodují s hodnotami zjištěnými kolorimetricky s titanovou žlutí. Byla zjištěna velmi dobrá reprodukovatelnost popisovaného stanovení. Při analýzách nebyl zjištěn rušivý vliv Fe^{3+} a Al^{3+} . Stanovení hořčíku komplexometrickou titrací je velmi jednoduché, levné a nenáročné na vybavení laboratoře. Výhodně se dá používat ke stanovení Mg při menších sériích vzorků.

výživa rostlin; hořčík; komplexometrické stanovení

ВАНЕК В. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол). *Определение подвижного магния в почве путем комплексо-метрической титрации*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 171-179, 1971.

Содержание подвижного магния в почве (в вытяжке хлористого кальция) можно определить комплексо-метрической титрацией. Из вытяжки сначала устраняется кальций (осаждается как щавелевокислая соль и осадок центрифугируется). Потом чистый раствор титруется 0,03% хелатоном на эриохромчерн. Результаты титрационного определения в большинстве случаев совпадают с величинами, установленными kolorиметрическим методом с титановой желтью. Была установлена очень хорошая воспроизводимость описываемого определения. В ходе анализов не было установлено мешающего влияния Fe^{3+} и Al^{3+} . Определение магния комплексо-метрической титрацией очень простое, дешевое и не требовательное к оснащению лаборатории. Его выгодно применять для определения магния при небольших сериях образцов.

питание растений; магний; комплексо-метрическое определение

Adresa autora:

Ing. Václav Vaněk, CSc., Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchdol

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI

z úseku rostlinná výroba

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

D 57.969

Ustojčivost rastenij k nizkim položitelnym temperaturam i zamorozkam i puti jeje povyšeniya. Moskva, Nauka 1969. 261 s. obr. tab. (Mrazuvzdornost rostlin — sborníky)

D 58.366

Povyšeniye zasuchoustojčivosti zernovych kultur. Moskva, Kolos 1970. 222 s. obr. tab. (Suchovzdornost — obilniny — sborníky)

Johansson, N. O. — Krull, E.

D 50.311/14:131-132

Ice formation, cell contraction and frost killing of wheat plants. Ice formation and frost hardiness in some agricultural plants. (Souhrn též švédsky). Stockholm, Statens växtskyddsanstalt 1970. 343-382 s. 2 obr. 6 tab. Meddelanden 14:131-132. (Mrazuvzdornost — hospodářské rostliny — výzkum)

Gallagher, E. J.

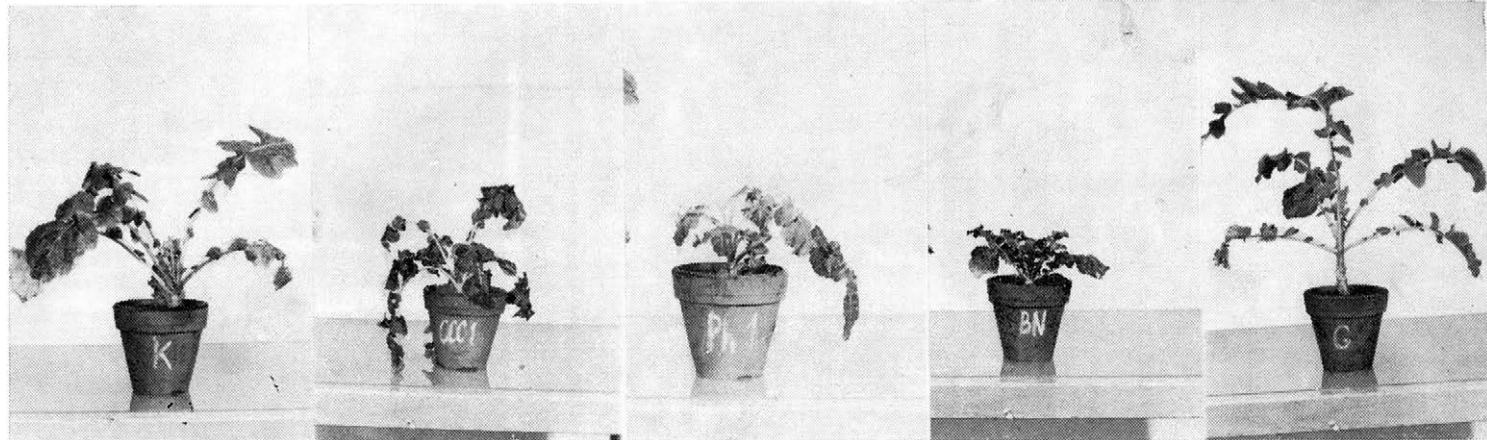
D 53.947/2/25

A study of the utilization of (2-chloroethyl) trimethylammonium chloride (chlorocholine chloride) - CCC under Irish conditions. 1. The effect of (2-chloroethyl) trimethylammonium chloride and nitrogen on the yield of spring wheat. Dublin, The Royal society. 1970. S. 251-262. 11 tab. The scientific proceedings 2/25. (Pšenice jarní — chlorcholinchlorid — použití — výzkum)

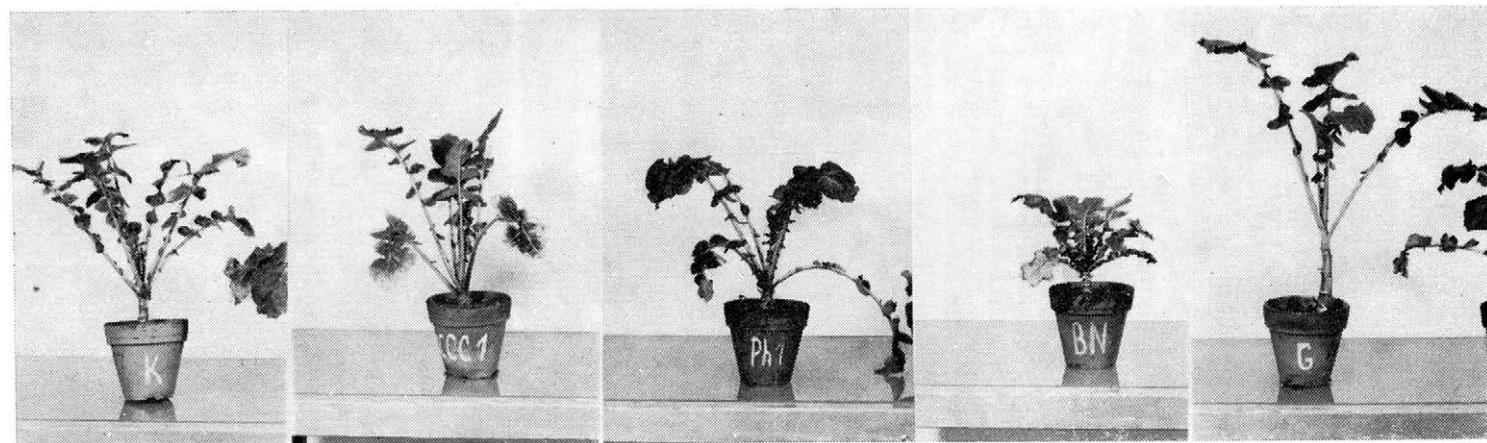
Anderson, J. L. — Webster, M. I.

B 1.634/97

Survey of barley production on the south east of Scotland. Interim report - 1968 crop. Edinburgh, Economics depart. — The east of Scotland college of agric. 1970. 18 s. tab. Report No. 97. (Ječmen — pěstování — Anglie — Skotsko — přehledy)



3. Vliv aplikace CCC, B-Nine a Phosphonu (koncentrace $5 \cdot 10^{-2}M$) a kyseliny giberelové ve srovnání s kontrolou v podmínkách zkráceného dne. — The effect of the application of CCC, B-Nine and Phosphon (concentration $5 \cdot 10^{-2}M$) and gibberellic acid, in comparison with the control under the conditions of shortened day



4. Vliv aplikace CCC, N-Nine a Pohsphonu (koncentrace $5 \cdot 10^{-2}M$) a kyseliny giberelové ve srovnání s kontrolou v podmínkách dlouhého dne. — The effect of the application of CCC, B-Nine and Phosphon (concentration $5 \cdot 10^{-2}M$) and gibberellic acid in comparison with the control under the conditions of long day

BIOLOGICKÁ REDUKCE SÍRANŮ V ČERNOZEMI

M. AMBROŽOVÁ, A. TALAFANTOVÁ

AMBROŽOVÁ M., TALAFANTOVÁ A. (The Research Institute of Agriculture, Hrušovany u Brna). *Biological Reduction of Sulphates in Chernozem*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 181-189, 1971.

The dependence of sulphates on the degree of the biological desulfurization was demonstrated only in soils where the content of sulphates did not fluctuate so considerably as a result of the incorporation of mineral fertilizers containing sulphates or as a result of the mineralization of organic substances, etc. If the mentioned factors influencing the fluctuation of sulphates in chernozem are kept at the minimum value — as far as possible — then sulphates are being accumulated in the deeper soil horizons. The same applies to irrigated soils.

sulphates in chernozem; biological desulfurization; irrigation

Lektor: prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc., VŠZ, Praha

Převážná většina síry v půdě se nachází v organických sloučeninách, především ve zbytcích mikrobiálního, rostlinného a živočišného původu, z čehož vyplývá, jak je pro formy života důležitá. Vzhledem k tomu, že i humus obsahuje síru, je v lesních půdách podíl organické S větší než v polních půdách (Beck 1968). Minerální formy S jsou v půdě zastoupeny zhruba asi 1/3 celkového obsahu S jako sulfidy, thiosulfáty, elementární S, ale především převládají sulfáty, které podle Freneye, Barrowa a Spencera (1962) jsou zastoupeny v půdách pastvin dokonce 99 % z celého obsahu anorganické síry. Údajů o obsahu síranů v černozech není mnoho. Pejve (1966) uvádí střední obsah síry v černozech 0,2–0,5 % SO_3 . Nejchudší na síru jsou podzolové půdy 0,01–0,1 % SO_3 . V našich půdách bývá 0,1 % SO_3 , jen zřídka více (Dvorník, Haslbach, Vaculík 1961). Poměrně velké množství síry je v zasolených půdách, o nichž je také nejvíce literárních údajů. Všechny formy síry v půdě podléhají oxidačně-redukčním přeměnám převážně mikrobiálního původu. Méně významné jsou reakce nebiologické, probíhající mnohem pomaleji a s menším efektem.

Ačkoliv se během posledních 15 let objevilo mnoho publikací týkajících se síry v půdě, přesné údaje o jejich přeměnách v polních podmínkách chybí. Předložená práce má přispět k objasnění jednoho článku koloběhu síry — k biologické redukci síranů a jejich obsahu v půdě.

METODY

Pokus byl založen v Pohořelicích na typické černozech, do hloubky 120 cm hlinité. Podle ročního chodu srážek (roční průměr 499 mm) lze Pohořelice zařadit do kontinentálního klimatu mírného pásma s konvekčním maximem v létě (červenec = 70 mm) a minimem v zimě (únor = 23 mm). Průměrná teplota vzduchu činí pro Pohořelice 9,0 °C, maximum teploty je v červenci 19,3 °C, minimum v lednu

—2,0 °C. Průměrná slunečnost je 1850 hodin za rok, z toho na vegetační období připadá více než 70 %.

Na variantách zavlažovaných a nezavlažovaných a současně rozdílně hnojených byl stanoven stupeň biologické redukce síranů metodou uvedenou v práci Ambrožové (1969) a obsah síranů ve vodním výluhu půdy podle Németha (1963). Pozorování bylo konáno po dva roky ve třech půdních vrstvách 10–20, 20–40, 50 až 60 cm chronologicky během vegetace.

Plodiny na pokusném pozemku, použítá hnojiva, množství závlah a dešťových srážek ve vegetačním období jsou uvedeny v tabulce I.

K závlaze bylo použito vody z řeky Jihlavy. Chemickým rozbořem bylo zjištěno, že voda je středně tvrdá: celková tvrdost 8,19 ° něm., karbonátová 4,76 ° něm., minerální 3,43 ° něm. Z rozpuštěných minerálních solí obsahuje hlavně kyselé uhličitany a sírany kovů alkalických zemin. Reakce (pH) 7,75.

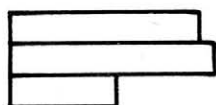
I.

Rok před sledováním pokusu		Kukuřice na zrno					
		KO	KH ₁	KH ₂	ZO	ZH ₁	ZH ₂
Dešťové srážky		432,4 mm					
Závlaha		0 mm			0 mm		
Chlévská mrva q/ha		0	200	400	0	200	400
Průmyslová hnojiva č. ž./ha	síran amonný	0	30	80	0	30	80
	ledek lovosický	0	20	40	0	20	40
	superfosfát	0	26	52	0	26	52
	draselná sůl	0	10	20	0	10	20
I. rok		Luskovinoobilná směska, podsev vojtěška					
Dešťové srážky		473,6 mm					
Závlaha		0 mm			66 mm		
Průmyslová hnojiva č. ž./ha	síran amonný	0	80	100	0	80	100
	superfosfát	0	30	60	0	30	60
	draselná sůl	0	30	120	0	30	120
II. rok		Vojtěška v 1. už. roce					
Dešťové srážky		337,3 mm					
Závlaha		0 mm			126 mm		
Průmyslová hnojiva č. ž./ha	ledek lovosický	0	50	120	0	50	120
	superfosfát	0	30	72	0	30	72
	draselná sůl	0	50	120	0	50	120

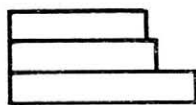
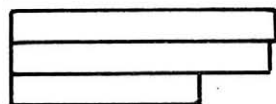
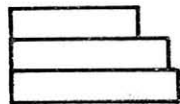
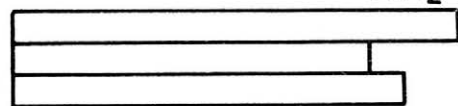
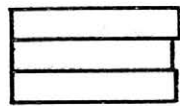
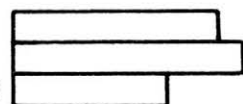
I. ROK

II. ROK

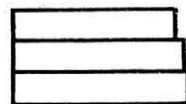
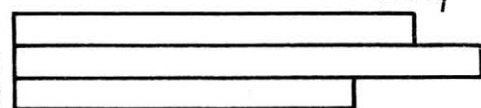
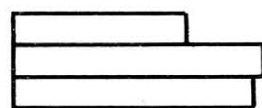
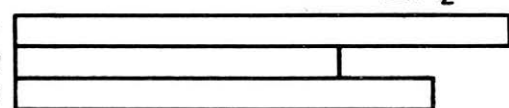
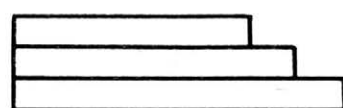
cm

10-20
30-40
50-60

KO

10-20
30-40
50-60KH₁10-20
30-40
50-60KH₂10-20
30-40
50-60

ZO

10-20
30-40
50-60ZH₁10-20
30-40
50-60ZH₂

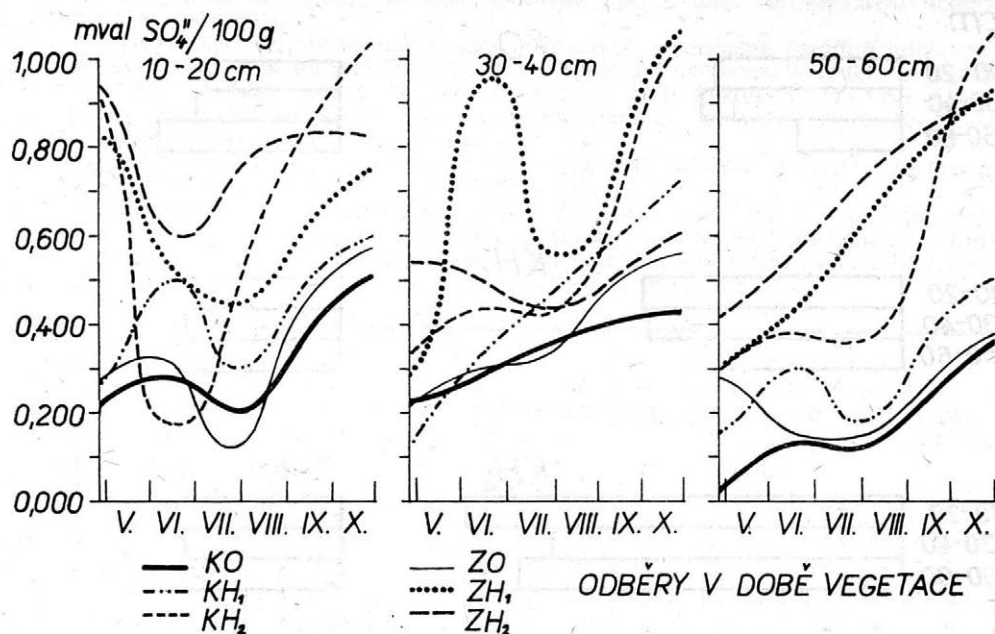
0 0,200 0,400 0,600

0 0,200 0,400

mval SO₄²⁻/100g

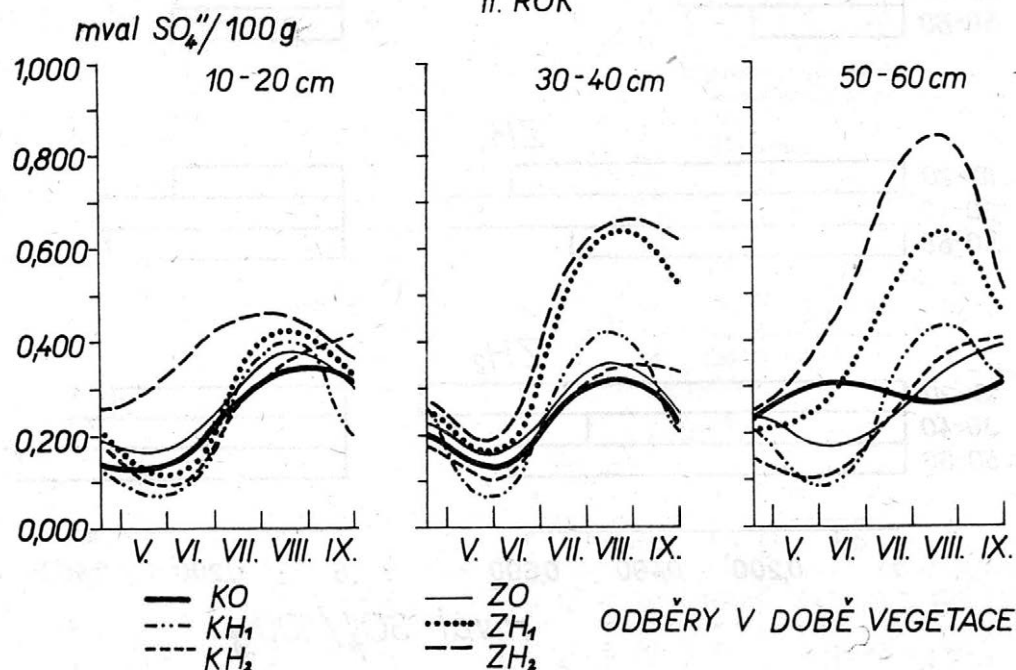
1. Průměrné hodnoty obsahu síranů v půdním profilu. — Average values of the content of sulphates in soil profile

I. ROK



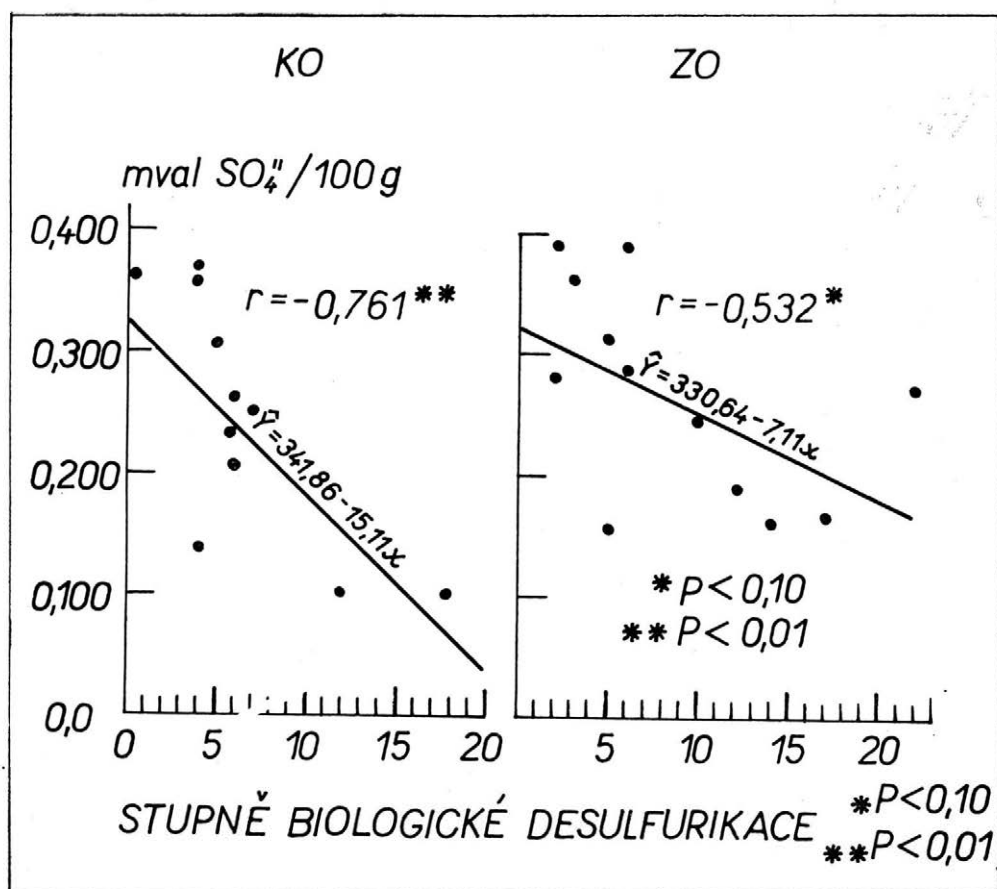
2. Kolísání hladiny síranů v půdě. — Fluctuation of the level of sulphates in soil

II. ROK

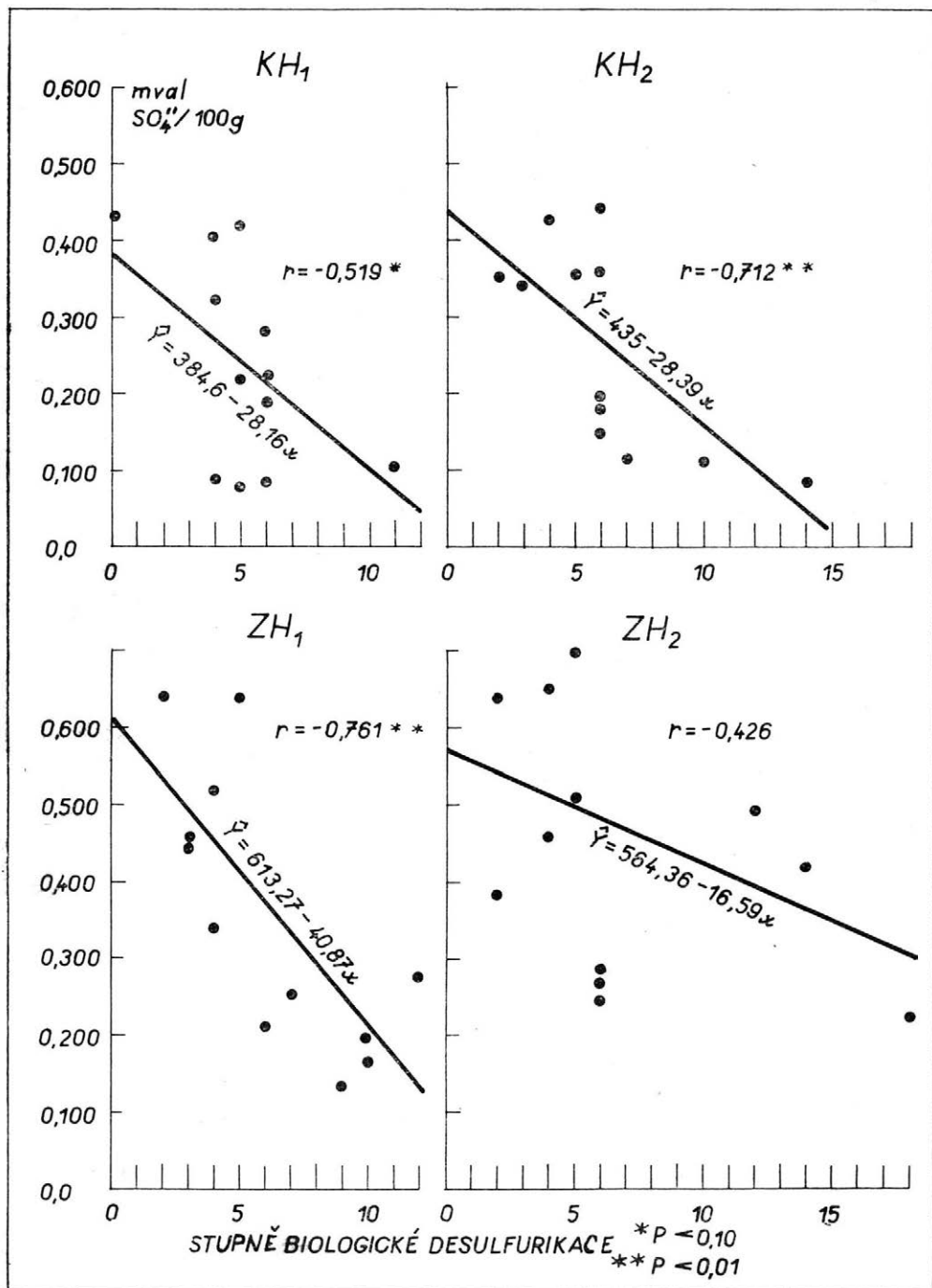


3. Kolísání hladiny síranů v půdě. — Fluctuation of the level of sulphates in soil

Vertikální rozmístění síranů ve třech půdních vrstvách vyjádřené průměrnými hodnotami za vegetační období je uvedeno na gr. č. 1. Po aplikaci síranu amonného v 1. roce i v předchozím se síran hromadí ve vrchnějších vrstvách, jak ukazuje graf č. 1 — první rok. Ve druhém roce bez umělého vnesení síranů do půdy jejich množství podstatně klesá a akumuluje se převážně v nejnižší sledované vrstvě. Hladina síranů během vegetačního období v tomto roce má přibližně u všech variant stejný směr mírných výkyvů, kromě varianty ZH_2 (gr. č. 3). Tato varianta jediná ve 2. roce nevykazuje korelační závislost sulfátů na stupni biologické redukce síranů. Také v 1. roce, ve kterém byla hladina sulfátů zvlněna jejich umělým vnesením a pravděpodobně i rozkladem organické hmoty po sklizni luskovinoobilné směsky, nebylo možno zjistit závislost úbytku síranů na desulfurikačním stupni (gr. č. 2). Propočet korelačních koeficientů ve druhém roce u variant KO ($r = -0,761$), KH_2 ($r = -0,712$), ZH_1 ($r = -0,761$) potvrzuje průkaznou ($P < 0,01$) negativní



4. Závislost snížení síranů v půdě na stupni biologické desulfurikace. — Dependence of the reduction of the content of sulphates in soil on the degree of biological desulfurization



5. Závislost snížení síranů v půdě na stupni biologické desulfurikace. — Dependence of the reduction of the content of sulphates in soil on the degree of biological desulfurization

závislost obsahu sulfátů v půdě (odpovídajících předchozímu stupni aktivity redukce) na biologické desulfurikaci. Statisticky slabá závislost byla zjištěna u variant ZO ($r = -0,532$) a KH_1 ($r = 0,519$). Statisticky nevýznamnou negativní tendenci ukazuje ZH_2 ($r = -0,426$). Uvedené závislosti jsou schématicky znázorněny grafy na obr. č. 4 a 5.

DISKUSE

Podle našeho zjištění obsah síranů v půdě kolísá v poměrně velkém rozpětí v závislosti na koncentraci minerálních hnojiv a pravděpodobně na množství rozkládajících se zbytků, obsahujících síru. Vnesení síranu amonného a superfosfátu do půdy se projevuje v prvním roce zvýšením obsahu síranů především ve vrstvě 10–20 a 30–40 cm. Vzhledem k tomu, že síran je v půdě značně pohyblivý, objevuje se jeho vyšší obsah v následujícím roce hlavně ve hloubce 50–60 cm ve srovnání s horní vrstvou. Podobně jako hnojivo působí i závlahová voda, která vnáší do půdy v průměru s každým litrem závlahové vody asi 50,8 mg SO_4^{2-} . Nízký obsah síranů v horních horizontech a vyšší ve spodních zaznamenali Bardsley, Kilmer (1963), Sanford, Lancaster (1962) a jiní. Rozdělení síranů ve vybraných půdách uvádějí ve své práci Harward a Reisenauer (1966). V půdě hlinité, písčité a lesní nacházejí více síranů ve spodině. Na jiných hlinitých půdách zjistili silný obsah síranů i ve vrstvě horní nebo svrchnější. Retenci síranů v různých vrstvách profilu půdy vysvětlují různými vlivy, jako obsahem kaolinitických minerálů, vápna, závislostí na pH, na výměnných kationtech apod. Chao, Harward, Fang (1962) a Chang, Thomas (1963) uvádějí, že množství sorbovaných síranů je závislé na jejich koncentraci. Bylo dokázáno, že sorbovaný síran je v kinetické rovnováze se síranem v roztoku (Chao, Harward, Fang 1962).

Hladina přístupné síry v půdě je ovlivněna i jinými faktory, z nichž nej důležitější je množství síranů uvolněných mineralizací organických látek nebo vázaných půdní organickou hmotou (biologická sorpce). Jak uvádí Alexander (1961), zvýšení obsahu sulfátů v půdě bývá důsledkem rozkladu organických látek mikroorganismy. Nelson (1964) pozoroval přímou závislost mezi ztrátou sulfátů z půdy (během inkubace za určitých vláhových podmínek) a obsahem síry v půdě ($r = 0,93$). Rippel (1928) zjistil, že při dodání C zdrojů do půdy jsou sírany v krátké době přeměněny na organické formy. Podle Barrowa (1960) množství sulfátů, které se nahromadí v půdě po aplikaci rostlinné hmoty, je ve vztahu se S v ní obsažené. Poměr C : S je při inkubaci pouze hrubým ukazatelem schopnosti uvolňovat minerální S z půdy. Barrow (1960) shledal, že při poměru C : S pod 200 se obvykle hromadí sulfáty v půdě. Jestliže poměr byl nad 400, sulfáty byly v půdě vázány organickou hmotou. Při poměru C : S mezi 200 a 400 sulfáty byly buď uvolňovány, nebo vázány v půdních organických látkách. Přeměna organických sloučenin obsahujících síru je důležitá při převodu S do látek přístupných rostlinám. Organická S může být uvolněna jako neúplně oxidované anorganické látky, jako siřník, elementární S, thiosíran, tetrathionan a pentathionan. Předpokládá se, že tyto látky jsou obvykle oxidovány na sírany než jsou adsorbovány rostlinami (Sterkey 1966). Rostliny jsou schopny síru přijímat pouze v oxidové formě jako sírany (Bardsley 1960, Freney a spol. 1962, Starkey 1950, Whitehead 1964), nebo ne příliš složité orga-

nické sloučeniny síry jako cystein nebo methionin (Bardsley 1969). Odčerpání síry úrodou tvoří asi dvě třetiny množství odčerpaného fosforu, u vřivých dokonce více než fosforu (Pejve 1966). Mikroorganismy mají mnohem širší možnosti využití síry.

Síran je nestálý v anaerobním prostředí, kde jsou příznivé podmínky pro vývoj bakterií, které vyvolávají biologickou redukci síranů. Jak vyplývá z našich výsledků, činnost těchto bakterií v polních podmínkách není příliš vysoká a proto i úbytek síranů, jenž tyto bakterie způsobují, je často překryt jiným silným úbytkem nebo přínosem síranů v půdě. Avšak v určitých podmínkách, kde nenastává velké kolísání obsahu síranů, je možno pozorovat úbytek síranů vlivem biologické redukce, která je s nimi v úzkém negativním vztahu.

Literatura

- ALEXANDER M., 1961, Introduction to soil microbiology. New York u. London.
- AMBROŽOVÁ M., 1961, Biologická redukce síranů v zemědělských půdách. Rostlinná výroba 15, 2 : 237-242.
- BARDSLEY C. E., 1960, Adsorption of sulfur from organic and inorganic sources by bush beans. Agron. J. 52 : 485-486.
- BARDSLEY C. E., KILMER V. J., 1963, Sulfur supply of soils and crop yields in the southeastern United States. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 27 : 197-199.
- BARROW N. J., 1960, The effects of varying the nitrogen, sulfur and phosphorus content of organic matter on its decomposition. Australian J. Agr. Research 11 : 317-330. (cit. Freney, Stevenson 1966).
- , 1961, Studies on mineralization of sulfur from soil organic matter. Australian J. Agr. Research 12 : 306-319 (cit. Freney, Stevenson 1966).
- BECK T., 1968, Mikrobiologie des Bodens. BLV München Basel Wien. str. 451.
- DVORNÍK J., HASLBACH J., VACULÍK R., 1961, Půdoznalství, Učeb. texty vys. škol, VŠZ v Brně, Fakulta provozně-ekonomická.
- CHANG M. L., THOMAS G. W., 1963, A suggested mechanism for sulfate adsorption by soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 27 : 281-283.
- CHAO T. T., HARWARD M. E., FANG S. C., 1962, Adsorption and desorption phenomena of sulfate ions in soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 26 : 234-237.
- FRENEY J. R., BARROW N. J., SPENCER K., 1962, A review of certain aspects of sulfur as a soil constituent and plant nutrient. Plant and Soil 17 : 295-308.
- FRENEY J. R., STEVENSON F. J., 1966, Organic sulfur transformations in soils. Soil Sci. 101, 4 : 307-316.
- HARWARD M. E., REISENAUER H. M., 1966, Reactions and movement of inorganic soil Sci. 101 : 326-335.
- NELSON L. E., 1964, Status and transformation of sulfur in Mississippi soils. Sci. 97 : 300-306.
- NÉMETH K., 1963, Photometrische Sulfatbestimmung in der Bodenlösung. Ztsch. Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 103, 3 : 193-196.
- PEJVE J. V., 1966, Biochémia pôd. Bratislava str. 379.
- RIPEL A., 1928, J. d. Landw. 76, 1. (cit. Beck T., 1968).
- SANFORD J. O., LANCASTER J. D., 1962, Biological and chemical evaluation of readily available sulfur status of Mississippi soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 26 : 63-65.
- STARKEY R. L., 1950, Relations of microorganisms to transformations of sulfur in soils. Soil Sci. 70 : 55-65.
- , 1966, Oxidation and reduction of sulfur compounds in soils. Soil Sci. 101 : 297-306.
- WHITEHEAD D. C., 1964, Soil and plant nutrition aspects of the sulfur cycle. Soils and Fertilizers 27 : 1-8.

Došlo dne 5. 3. 1970

AMBROŽOVÁ M., TALAFANTOVÁ A. *Biologická redukce síranů v černozemi*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 181-189, 1971.

Závislost síranů na stupni biologické desulfurikace byla zjištěna jen v půdách, ve kterých obsah síranů příliš nekolísal v důsledku vnesení minerálních hnojiv obsahujících sulfáty, nebo v důsledku mineralizace organických látek apod. Jestliže jsou uvedené faktory působící na kolísání sulfátů v černozemi pokud možno minimální, hromadí se sírany v hlubších půdních horizontech. Totéž platí i o půdách zavlažovaných.

sírany v černozemi; biologická desulfurikace; závlaha

АМБРОЖОВА М., ТАЛАФАНТОВА А. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы-у-Брно). *Биологическая редукция сульфатов в черноземе*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 181-189, 1971.

Зависимость сульфатов от степени биологической десульфуризации установлена лишь в тех почвах, где содержание сульфатов не очень менялось из-за внесения минеральных удобрений, содержащих сульфаты, из-за минерализации органических веществ и т. п. Если указанные факторы вызывающие отклонения сульфатов в черноземе минимальны, то сульфаты накапливаются в более глубоких почвенных горизонтах. То же действительно и для орошаемых почв.

сульфаты в черноземе; биологическая десульфуризация; орошение



Adresa autorek:

Ing. M. Ambrožová, CSc., ing. A. Talafantová, Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

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

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

Raylance, H. B. — Wesenberg, D. M. — Hayes, R. M. C 17.554/119
Oat varieties for Southern Idaho. Boise (Idaho), College of agric. 1970.
2 s. Idaho current information series 119. (Oves — odrůdy — USA —
letáky)

D 34.734/321
Compact. A new lodging-resistant winter oat variety. Lexington, Univ.
of Kentucky — Coop. extension service (1970). 4 s. obr. Leaflet 321.
(Oves ozimý — odrůdy — Compact — letáky)

E 19.689/304/1970
Cereal take-all. London, Min. of agric., fisheries and food 1970. 3 s. 3
obr. Advisory leaflet 304. Rev. 1970. (Obilniny — choroby houbové —
Ophiobolus graminis — brožury)

C 4.156/553
Controlling insects in farm-stored grain. Washington, U. S. Depart of
agric. 1969. 8 s. 9 obr. tab. Leaflet No. 553. (Obilí — skladování — škůdci
— hmyz — hubení — brožury)

E 34.361
Mazlumov, A. L.
Selekcija sacharnoj svekly. 2. izd., ispravl. i dopol. Moskva, Kolos 1970.
207 s. 10 obr. 57 tab. (Cukrovka — šlechtění — příručky)

D 58.432
Kartopljarstvo. Zbirnyk. Vyp. 1. Kyjiv, Urožaj (1970). 142+9 s. (Bram-
bory — pěstování a šlechtění — sborníky)

D 50.311/14:130
Olofsson, B.
Medel och metoder att hindra groningen vid lagring av potatis. Stock-
holm, Statens växtskyddsanstalt 1970. S. 323-340. 9 tab. Meddelanden
14:130. (Brambory — skladování — klíčení — ochrana — metody —
výzkum)

POTENCIÁLNÍ EVAPOTRANSPIRACE V LETECH 1952–1969 V POHOŘELICÍCH

J. ÚLEHLA

ÚLEHLA J. (Research Institute of Agronomy, Hrušovany u Brna). *Potential Evapotranspiration at Pohořelice in the Years 1952–1969*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 191–200, 1971.

Monthly values of potential evapotranspiration in Pohořelice ($\varphi = 48^{\circ}59'$, $\lambda = 16^{\circ}31'$), calculated according to Penman, are presented for March to September of 1952 to 1969. The calculation procedure is described in detail; tables facilitating the calculation are added.

potential evapotranspiration; agrometeorology

Lektor: dr. B. Slavík, ÚEB ČSAV, Praha

V závlahovém hospodářství je skryta významná rezerva pro další zvyšování výnosů zemědělských plodin v sušších oblastech. Racionálnímu plánování závlahových soustav a jejich ekonomickému využití slouží metody, dovolující výpočet potenciální evapotranspirace, tj. možného výdeje vody nízkými, dobře zavlažovanými porosty na základě povětrnostních údajů. Pro výpočet potenciální evapotranspirace se navrhla řada metod, lišících se stupněm náročnosti, obecné platnosti a exaktnosti (Penman 1948, Thornthwaite 1948, Blaney 1951, Haude 1952, Turc 1954, 1955, Uhlig 1954, Van Wijk, De Vries 1954, Makkink 1957, Palmer, Havens 1958, Hamon 1961, Papadakis 1961, Bouchet 1963, Slatyer, McIlroy 1963, Penman 1963, Makkink, van Heemst 1965, Rijtema 1965).

Širokého rozšíření dosáhla zejména metoda Penmanova, opírající výpočet o fyzikální principy. Metoda se proto jeví jako vhodná standardní metoda, umožňující kontrolu metod jiných (Rijtema 1959). Výpočet potenciální evapotranspirace pomocí uvedené metody je značně pracný i při použití „jednostupňové“ úpravy (Penman 1963). Proto se patrně v naší odborné literatuře, kromě příležitostných zmínek, nesetkáváme dosud s jejím skutečným použitím.

V předložené práci popisují postup výpočtu potenciální evapotranspirace E_T podle Penmana a uvádím pomocné tabulky, usnadňující výpočet. Použití metody je doloženo hodnotami potenciální evapotranspirace pro Pohořelice ($\varphi = 48^{\circ}59'$, $\lambda = 16^{\circ}31'$) v měsících březnu až září 1952 až 1969.

METODA

Při výpočtu potenciální evapotranspirace E_T vycházel jsem z rovnice (1), kterou uvádí Penman (1963):

$$E_T = \frac{\frac{\Delta}{\gamma} \cdot H_T + E_{aT}}{\frac{\Delta}{\gamma} + 1} \quad (1)$$

$$z = \frac{\Delta}{\Delta + \gamma}$$

dostáváme:

$$E_T = z \cdot H_T + (1 - z) \cdot E_{aT} \quad (1a)$$

Tabulka I rozvádí podrobně jednotlivé výrazy.

I. Výpočet potenciální evapotranspirace E_T podle Penmana. — Calculation of potential evapotranspiration

$$E_T = z \cdot H_T + (1 - z) \cdot E_{aT}$$

$$z \dots \dots \dots z \dots \dots \dots = f_1 \quad (t)$$

$$H_T \dots \dots \dots = (1 - r) \cdot R_i - R_b$$

$$r \dots \dots \dots = 0,25$$

$$R_i \dots \dots \dots = R_a \cdot (0,18 + 0,55 n/N)$$

$$R_a \dots \dots \dots = f_1 \quad (d)$$

$$N \dots \dots \dots N = f_2 \quad (d)$$

$$R_b = (\sigma T^4) \cdot (0,56 - 0,09 \sqrt{e_a}) \cdot (0,10 + 0,90 n/N)$$

$$(\sigma T^4) \dots \dots \dots = f_2 \quad (t)$$

$$E_{aT} = (a + 0,19w_2) \cdot (e_a - e_d)$$

$$a \dots \dots \dots = 0,35$$

$$e_a \dots \dots \dots = f_3 \quad (t)$$

Základní proměnné:

d pořadové číslo dne v roce
 e_d absolutní napětí vodních par (mm Hg)
 n absolutní denní teplota ($^{\circ}\text{C}$)
 w_2 vítr ve 2 metrech (m/s)

Ostatní symboly:

a faktor závislý na charakteru povrchu; při výpočtu potenciální evapotranspirace použita hodnota 0,35
 e_a maximální napětí vodních par (mm Hg)
 $(e_a - e_d)$ nedosycenost vzdušná (mm Hg)
 r albedo rostlinného krytu (= 0,25)

z váhový faktor závislý na teplotě
 E_{aT} výsušnost vzduchu (mm $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{den}^{-1}$)
 E_T potenciální evapotranspirace zapojeného nízkého porostu stále dobře zásobeného vodou (mm $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{den}^{-1}$)
 H_T bilance záření (mm $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{den}^{-1}$)
 N maximálně možná slunečnost (hod)
 R_a sluneční záření, jež by dopadlo na zemský povrch v nepřítomnosti ovzdušší (mm $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{den}^{-1}$)
 R_b vyzařování zemského povrchu (mm $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{den}^{-1}$)
 R_i záření dopadající na zemský povrch (mm $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{den}^{-1}$)
 σT^4 teoretické záření černého tělesa (mm $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{den}^{-1}$)

Použité symboly se liší od běžné praxe, protože jsou převážně přejaty z Penmanovy práce (Penman 1963).

Dále uvádím uspořádání tabulky (číslo a záhlaví sloupců), usnadňující jak výpočet potenciální evapotranspirace při použití pomocných tabulek II až IV, tak i jeho kontrolu. Uspořádání odpovídá postupu výpočtu podle upravené rovnice (2), v níž jsou již výrazy pro bilanci záření (H_T) a pro výsušnost vzduchu (E_{aT}) rozvedeny s ohledem na použití pomocných tabulek II až IV.

$$E_T = (R_a \cdot A - \sigma T^4 \cdot B \cdot C \cdot z + (e_a - e_d) \cdot D \cdot (1 - z)) \quad (2)$$

(1) d , (2) w_2 , (3) t , (4) t_v , (5) e_a^* , (6) e_d , (7) n , (8) N^* , (9) n/N , (10) R_a^* , (11) A^* , (12) σT^4 , (13) B^* , (14) C^* , (15) $R_a \cdot A$, (16) $\sigma T^4 \cdot B \cdot C$, (17) H_T , (18) z^* , (19) $e_a - e_d$, (20) D^* , (21) E_{aT} , (22) $(1-z)^*$, (23) $H_T \cdot z$, (24) $E_{aT} \cdot (1-z)$, (25) E_T za den, (26) E_T za ...

U sloupců označených hvězdičkami vyhledají se příslušné údaje předem v pomocných tabulkách.

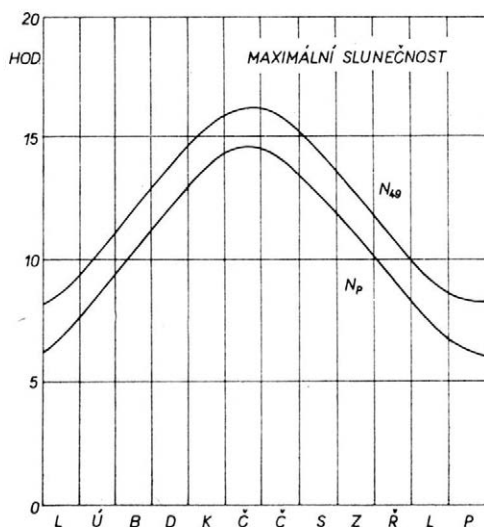
Záření černého tělesa je dáno hodnotou Stefan-Boltzmanovy konstanty $\sigma = 5,77 \cdot 10^{-5} \text{ erg} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$ a čtvrtou mocninou absolutní teploty, T^4 . Hodnota Stefan-Boltzmanovy konstanty, vyjádřená v ekvivalentech výparu za den ($2,02 \cdot 10^{-9} \text{ mm} \cdot \text{den}^{-1}$), usnadňuje výpočet; vyzářená energie je pak rovněž vyjádřena v ekvivalentech výparu ($1 \text{ mm výparu} \cdot \text{den}^{-1} = 59 \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{den}^{-1}$).

Maximální napětí vodních par e_a je přejato z meteorologických tabulek (Kostin 1951).

Faktor z , jímž se váží relativní význam vysušnosti vzduchu a bilance záření, představuje podíl $\frac{\Delta}{\Delta + \gamma}$, kde Δ představuje sklon křivky napětí vodní páry při dané teplotě a γ je psychrometrická konstanta. Pro teploty nad bodem mrazu jsou hodnoty uvedené v tabulce přejaty z práce Stanhill (1962), pro teploty pod bodem mrazu jsou vypočteny podle vztahu uvedeného výše z údajů o maximálním napětí vodní páry nad ledem (Kostin 1951).

HODNOTY VELIČIN ZÁVISLÝCH NA DATU

Maximální možná slunečnost N_p představuje hodnoty odvozené z výsledků měření slunečnosti na stanici v Pohořelích (meteorologická stanice II. řádu) v letech 1958 až 1966. Dvě nejvyšší hodnoty slunečnosti z 90 údajů pro každou dekádu vynesly se do grafu ročního chodu slunečnosti a získanými body se proložila křivka. Hodnoty, získaných uvedeným postupem, použil jsem proto, že byly značně nižší než hodnoty N_{49} , stanovené interpolací pro příslušnou zeměpisnou šířku ($\varphi = 49^\circ$) z tabulkových údajů (List 1951). Pro srovnání jsou roční chody N_p i N_{49} znázorněny v grafu 1. Hodnoty maximální možné slunečnosti pro zeměpisné šířky 47° až 51° liší se podstatně méně než hodnoty N_p a N_{49} . Při výpočtu potenciální evapotranspirace pro stanice ležící v našich zemích na jiné zeměpisné šířce než



1. Roční chod maximální slunečnosti pro Pohořelice ($\varphi = 48^\circ 59'$, $\lambda = 16^\circ 31'$). N_p — hodnoty odvozené graficky z nejvyšších hodnot absolutní slunečnosti, N_{49} — hodnoty odvozené interpolací z tabulkových údajů (List 1951, tab. 171). — Yearly course of possible hours of bright sunshine for Pohořelice ($\varphi = 48^\circ 59'$, $\lambda = 16^\circ 31'$); N_p curve based on highest values of actual sunshine, N_{49} curve based on values obtained by interpolation from Tab. 171 of Smithsonian Meteorological Tables (List 1951)

II. Hodnoty výrazů závislých na teplotě. — Quantities dependent on temperature

Teplota	δT^4	ϵ_a	z	$l - z$
-20	8,45	0,77	0,13	0,87
-19	8,55	0,85	0,14	0,86
-18	8,67	0,93	0,15	0,85
-17	8,79	1,03	0,16	0,84
-16	8,91	1,13	0,18	0,82
-15	9,04	1,24	0,19	0,81
-14	9,18	1,36	0,20	0,80
-13	9,32	1,49	0,21	0,79
-12	9,45	1,63	0,23	0,77
-11	9,59	1,78	0,24	0,76
-10	9,69	1,95	0,26	0,74
-9	9,84	2,13	0,28	0,72
-8	9,99	2,32	0,30	0,70
-7	10,14	2,53	0,31	0,69
-6	10,29	2,76	0,33	0,67
-5	10,44	3,00	0,34	0,65
-4	10,60	3,28	0,36	0,64
-3	10,76	3,57	0,37	0,63
-2	10,92	3,88	0,38	0,62
-1	11,08	4,22	0,40	0,60
0	11,24	4,58	0,41	0,59
1	11,41	4,90	0,42	0,58
2	11,58	5,30	0,44	0,56
3	11,75	5,70	0,46	0,54
4	11,92	6,10	0,47	0,53
5	12,09	6,50	0,48	0,52
6	12,26	7,00	0,50	0,50
7	12,44	7,50	0,52	0,48
8	12,62	8,00	0,53	0,47
9	12,80	8,60	0,54	0,46
10	12,98	9,20	0,56	0,44
11	13,16	9,80	0,58	0,42
12	13,36	10,50	0,59	0,41
13	13,54	11,20	0,60	0,40
14	13,74	12,00	0,62	0,38
15	13,92	12,80	0,63	0,37
16	14,12	13,60	0,64	0,36
17	14,32	14,50	0,66	0,34
18	14,52	15,50	0,67	0,33
19	14,72	16,50	0,68	0,32
20	14,92	17,50	0,69	0,31
21	15,12	18,70	0,70	0,30
22	15,34	19,80	0,71	0,29
23	15,54	21,10	0,72	0,28
24	15,76	22,40	0,73	0,27
25	15,96	23,80	0,74	0,26
26	16,28	25,20	0,75	0,25
27	16,62	26,70	0,76	0,24
28	16,94	28,30	0,77	0,23
29	17,28	30,00	0,78	0,22
30	17,60	31,80	0,79	0,21
31	17,72	33,40	0,80	0,20
32	17,84	35,30	0,81	0,19
33	17,96	37,40	0,81	0,19
34	18,08	39,50	0,82	0,18
35	18,21	41,80	0,83	0,17
36	18,46	44,20	0,83	0,17
37	18,70	46,60	0,84	0,16

Den		Pentáda		N_{49}°	N_p	Ra_{47}°	Ra_{49}°	Ra_{51}°
číslo	datum	číslo	datum*)					
3	3. 1.	1	5. 1.	8,4	6,4	2,9	3,4	3,9
8	8. 1.	2	10. 1.	8,5	6,6	3,0	3,5	4,0
13	13. 1.	3	15. 1.	8,6	6,8	3,2	3,6	4,2
18	18. 1.	4	20. 1.	8,8	7,0	3,4	3,9	4,4
23	23. 1.	5	25. 1.	9,0	7,3	3,7	4,2	4,7
28	28. 1.	6	30. 1.	9,2	7,6	4,1	4,6	5,1
33	2. 2.	7	4. 2.	9,5	7,8	4,4	4,9	5,4
38	7. 2.	8	9. 2.	9,7	8,1	4,9	5,4	5,9
43	12. 2.	9	14. 2.	10,0	8,4	5,3	5,8	6,3
48	17. 2.	10	19. 2.	10,3	8,7	5,8	6,3	6,8
53	22. 2.	11	24. 2.	10,6	9,0	6,4	6,9	7,3
58	27. 2.	12	1. 3.	10,9	9,3	7,0	7,5	7,9
63	4. 3.	13	6. 3.	11,2	9,6	7,6	8,0	8,4
68	9. 3.	14	11. 3.	11,5	9,9	8,2	8,6	9,0
73	14. 3.	15	16. 3.	11,8	10,2	8,7	9,1	9,5
78	19. 3.	16	21. 3.	12,1	10,5	9,3	9,7	10,1
83	24. 3.	17	26. 3.	12,4	10,8	9,9	10,3	10,7
88	29. 3.	18	31. 3.	12,7	11,1	10,5	10,9	11,2
93	3. 4.	19	5. 4.	13,0	11,4	11,0	11,5	11,7
98	8. 4.	20	10. 4.	13,3	11,7	11,6	12,0	12,3
103	13. 4.	21	15. 4.	13,6	12,0	12,2	12,5	12,8
108	18. 4.	22	20. 4.	13,9	12,3	12,8	13,1	13,3
113	23. 4.	23	25. 4.	14,2	12,6	13,3	13,6	13,8
118	28. 4.	24	30. 4.	14,4	12,9	13,9	14,1	14,3
123	3. 5.	25	5. 5.	14,7	13,2	14,4	14,5	14,7
128	8. 5.	26	10. 5.	14,9	13,4	14,8	14,9	15,1
133	13. 5.	27	15. 5.	15,2	13,6	15,2	15,3	15,4
138	18. 5.	28	20. 5.	15,4	13,8	15,5	15,6	15,7
143	23. 5.	29	25. 5.	15,6	14,0	15,8	15,9	16,0
148	28. 5.	30	30. 5.	15,8	14,2	16,1	16,2	16,2
153	2. 6.	31	4. 6.	15,9	14,4	16,4	16,4	16,5
158	7. 6.	32	9. 6.	16,0	14,6	16,5	16,6	16,6
163	12. 6.	33	14. 6.	16,1	14,6	16,6	16,7	16,7
168	17. 6.	34	19. 6.	16,2	14,6	16,7	16,8	16,8
173	22. 6.	35	24. 6.	16,2	14,6	16,8	16,8	16,8
178	27. 6.	36	29. 6.	16,2	14,6	16,7	16,7	16,8

pokračování

Den		Pentáda		N_{49}°	N_p	Ra_{47}°	Ra_{49}°	Ra_{51}°
číslo	datum	číslo	datum*)					
183	2. 7.	37	4. 7.	16,1	14,5	16,6	16,6	16,7
188	7. 7.	38	9. 7.	16,0	14,4	16,4	16,5	16,6
193	12. 7.	39	14. 7.	15,9	14,2	16,2	16,3	16,4
198	17. 7.	40	19. 7.	15,7	14,0	16,0	16,1	16,2
203	22. 7.	41	24. 7.	15,5	13,8	15,7	15,8	15,9
208	27. 7.	42	29. 7.	15,3	13,6	15,3	15,5	15,6
213	1. 8.	43	3. 8.	15,1	13,4	15,0	15,2	15,3
218	6. 8.	44	8. 8.	14,8	13,2	14,6	14,8	14,9
223	11. 8.	45	13. 8.	14,6	12,9	14,1	14,4	14,6
228	16. 8.	46	18. 8.	14,3	12,6	13,6	13,9	14,1
233	21. 8.	47	23. 8.	14,0	12,3	13,1	13,4	13,7
238	26. 8.	48	28. 8.	13,8	12,0	12,6	12,9	13,2
243	31. 8.	49	2. 9.	13,5	11,7	12,1	12,4	12,7
248	5. 9.	50	7. 9.	13,2	11,4	11,5	11,9	12,2
253	10. 9.	51	12. 9.	12,9	11,1	11,0	11,3	11,7
258	15. 9.	52	17. 9.	12,6	10,8	10,4	10,7	11,1
263	20. 9.	53	22. 9.	12,3	10,6	9,7	10,1	10,5
268	25. 9.	54	27. 9.	12,0	10,3	9,1	9,5	9,9
273	30. 9.	55	2. 10.	11,7	10,0	8,5	9,0	9,4
278	5. 10.	56	7. 10.	11,4	9,7	7,9	8,4	8,8
283	10. 10.	57	12. 10.	11,1	9,4	7,4	7,9	8,3
288	15. 10.	58	17. 10.	10,8	9,2	6,9	7,4	7,8
293	20. 10.	59	22. 10.	10,5	8,9	6,3	6,8	7,3
298	25. 10.	60	27. 10.	10,2	8,6	5,8	6,3	6,8
303	30. 10.	61	1. 11.	10,0	8,3	5,3	5,8	6,3
308	4. 11.	62	6. 11.	9,7	8,0	4,9	5,4	5,9
313	9. 11.	63	11. 11.	9,5	7,8	4,5	5,0	5,5
318	14. 11.	64	16. 11.	9,2	7,6	4,1	4,6	5,1
323	19. 11.	65	21. 11.	9,0	7,3	3,8	4,3	4,8
328	24. 11.	66	26. 11.	8,8	7,0	3,5	4,0	4,5
333	29. 11.	67	1. 12.	8,6	6,8	3,2	3,7	4,2
338	4. 12.	68	6. 12.	8,5	6,6	3,1	3,6	4,1
343	9. 12.	69	11. 12.	8,3	6,4	2,9	3,4	3,9
348	14. 12.	70	16. 12.	8,3	6,2	2,8	3,3	3,8
353	19. 12.	71	21. 12.	8,2	6,2	2,7	3,2	3,7
358	24. 12.	72	26. 12.	8,2	6,2	2,7	3,2	3,7
363	29. 12.	73	31. 12.	8,3	6,3	2,8	3,3	3,8

*) poslední den pentády

n/N	A	B	ed	C	B°	$\hat{u}_2$	D
0,00	0,14	0,10	1,0	0,470	0,0	0,0	0,35
0,02	0,14	0,12	1,5	0,445	0,2	0,1	0,36
0,04	0,15	0,14	2,0	0,433	0,4	0,2	0,38
0,06	0,16	0,15	2,5	0,417	0,6	0,4	0,42
0,08	0,17	0,17	3,0	0,404	0,8	0,6	0,46
0,10	0,18	0,19	3,5	0,391	1,0	0,8	0,50
0,12	0,18	0,21	4,0	0,380	1,1	1,0	0,53
0,14	0,19	0,23	4,5	0,369	1,2	1,1	0,55
0,16	0,20	0,24	5,0	0,358	1,3	1,3	0,59
0,18	0,21	0,26	5,5	0,347	1,4	1,4	0,61
0,20	0,22	0,28	6,0	0,337	1,5	1,6	0,64
0,22	0,23	0,30	6,5	0,327	1,6	1,7	0,67
0,24	0,23	0,32	7,0	0,318	1,7	1,9	0,71
0,26	0,24	0,33	7,5	0,310	1,8	2,1	0,74
0,28	0,25	0,35	8,0	0,303	1,9	2,2	0,77
0,30	0,26	0,37	8,5	0,296	2,0	2,4	0,80
0,32	0,27	0,39	9,0	0,289	2,1	2,6	0,84
0,34	0,28	0,41	9,5	0,282	2,2	2,8	0,88
0,36	0,28	0,42	10,0	0,276	2,3	3,0	0,91
0,38	0,29	0,44	10,5	0,269	2,4	3,2	0,95
0,40	0,30	0,46	11,0	0,262	2,5	3,4	0,99
0,42	0,31	0,48	11,5	0,255	2,6	3,6	1,03
0,44	0,32	0,50	12,0	0,249	2,7	3,8	1,07
0,46	0,32	0,51	12,5	0,242	2,8	4,0	1,10
0,48	0,33	0,53	13,0	0,236	2,9	4,2	1,14
0,50	0,34	0,55	13,5	0,229	3,0	4,4	1,18
0,52	0,35	0,57	14,0	0,223	3,1	4,6	1,22
0,54	0,36	0,59	14,5	0,217	3,2	4,8	1,25
0,56	0,37	0,60	15,0	0,211	3,3	5,1	1,30
0,58	0,38	0,62	15,5	0,206	3,4	5,3	1,35
0,60	0,38	0,64	16,0	0,200	3,5	5,5	1,38
0,62	0,39	0,66	16,5	0,195	3,6	5,8	1,44
0,64	0,40	0,68	17,0	0,189	3,7	6,0	1,48
0,66	0,41	0,69	17,5	0,183	3,8	6,2	1,52
0,68	0,42	0,71	18,0	0,178	3,9	6,5	1,57
0,70	0,42	0,73	18,5	0,173	4,0	6,7	1,61
0,72	0,43	0,75	19,0	0,168	4,1	7,0	1,66
0,74	0,44	0,77	19,5	0,163	4,2	7,2	1,71
0,76	0,45	0,78	20,0	0,158	4,3	7,4	1,75
0,78	0,46	0,80	20,5	0,158	4,4	7,7	1,80
0,80	0,46	0,82	21,0	0,148	4,5	8,0	1,85
0,82	0,47	0,84	21,5	0,143	4,6	8,2	1,90
0,84	0,48	0,86	22,0	0,138	4,7	8,5	1,95
0,86	0,49	0,87	22,5	0,133	4,8	8,8	2,01
0,88	0,50	0,89	23,0	0,129	4,9	9,0	2,05
0,90	0,51	0,91	23,5	0,124	5,0	9,3	2,10
0,92	0,52	0,93	24,0	0,119	5,2	9,8	2,20
0,94	0,52	0,95	24,5	0,114	5,4	10,4	2,32
0,96	0,53	0,96	25,0	0,110	5,6	11,1	2,44
0,98	0,54	0,98	25,5	0,105	5,8	11,7	2,56
1,00	0,55	1,00	25,0	0,101	6,0	12,3	2,67

Pohořelice jeví se jako nejvhodnější použít hodnot N odvozených grafickým postupem, jaký se použil pro Pohořelice. Jestliže při výpočtu poměru n/N extrémní hodnota n přesáhne hodnotu N , odvozenou graficky, položí se podíl n/N za roven 1. U materiálu pro Pohořelice to bylo nutné u méně než 1 % všech případů. Jestliže výchozí údaje potřebné pro grafické odvození hodnot N nejsou k dispozici, mohou se použít tabelované hodnoty N_{49} .

Mimozemské záření R_a , tj. záření, jež by dopadalo na zemský povrch v případě, že by neexistovala zemská atmosféra, je odvozeno pro zeměpisné šířky 47° , 49° , 51° interpolací z údajů v meteorologických tabulkách (List 1951) a převedeno na výparnost v $\text{mm H}_2\text{O} \cdot \text{den}^{-1}$. Hodnoty R_a jsou uvedeny vždy pro třetí den každé pentády. I když se tyto hodnoty nekryjí ve všech případech s průměrem za pentádu, lze jich s malou chybou i tak použít.

Pomocné hodnoty

Prvé tři sloupce obsahují podíl n/N a na něm závislé hodnoty $A = 0,75 \cdot (0,18 + 0,55 \cdot n/N)$ a $B = 0,10 + 0,90 \cdot n/N$. Čtvrtý a pátý sloupec obsahují hodnoty e_d a jim odpovídající hodnoty výrazu $C = 0,56 + 0,09 \cdot \sqrt{e_d}$. Poslední tři sloupce obsahují tabelované hodnoty větru ve stupních Beauforta (B^0) a větru ve 2 m (w_2) a příslušné hodnoty výrazu $D = 0,35 + 0,19 \cdot w_2$.

VÝSLEDKY

Podle postupu uvedeného v tabulce I a za použití hodnot zkráceně uvedených v tabulkách II a III byl připraven program pro výpočet potenciální evapotranspirace pomocí samočinného počítače. Hodnoty E_T se počítaly pro jednotlivé dny z příslušných povětrnostních údajů. Tabelovaly se denní průměry a součtové hodnoty potenciální evapotranspirace po pentádách. Pro měsíce březen až září se tak zpracovaly povětrnostní údaje za roky 1958 až 1968. Výsledné hodnoty potenciální evapotranspirace jsou uvedeny v závěrečné zprávě (Úlehla 1969).

Měsíční hodnoty potenciální evapotranspirace jsou uvedeny v tabulce V. Pro roky 1958 až 1968 jsou odvozeny z pentádních dat, pro roky 1952 až 1957 a 1969 jsou vypočteny z měsíčních průměrů postupem popsáním výše.

DISKUSE

Základní předností Penmanovy metody pro výpočet potenciální evapotranspirace je její exaktnost; metoda se opírá o fyzikální principy obecně platné a nikoli o vztahy odvozené statisticky. Empirická metoda, představující statisticky vyhodnocenou zkušenost o vztahu povětrnostních faktorů k výdeji vody, má platnost omezenou na oblasti s podobnými klimatickými podmínkami. Exaktní metoda, jakou se jeví metoda Penmanova, opírající se o vztahy obecně platné, poskytuje naproti tomu výsledky správné i za extrémních podmínek. I když při řešení konkrétních otázek můžeme dát přednost vyhovující metodě empirické pro její jednoduchost, exaktní metoda by měla sloužit vždy za srovnávací základ, umožňující ověřit vhodnost použité empirické metody. V té podobě, jak jsem ji popsal a použil v předložené práci, nelze ani Penmanově metodě přisuzovat absolutní správnost. „Některé zjednodušující podmínky vyplývající z matematické formulace, potřebné proto, aby se vůbec dospělo k nějakému řešení, neodpovídají plně skutečnosti“ (Penman 1963, p. 41). Můžeme však očekávat, že případná chyba bude mít spíše ráz pravidelně se vyskytující odchylky, kterou lze při řešení konkrétní úlohy odstranit vhodnou korekcí.

V předložené práci nehodnotím jednotlivé roky z hlediska bilance srážek a potenciální evapotranspirace, protože taková bilance má význam především ve vztahu k určité konkrétní plodině, a má-li být kvantitativní, je vhodné přihlížet k dalším faktorům (Rijtema 1968). Variabilita potenciální evapo-

V. Měsíční hodnoty potenciální evapotranspirace (mm H₂O) podle Penmana pro Pohořelice. — Monthly values of potential evapotranspiration (mm H₂O) calculated according to Penman for Pohořelice ($\varphi = 48^{\circ} 59'$, $\lambda = 16^{\circ} 31'$)

Rok	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září
1952	28,8	69,6	97,6	116,4	137,3	121,2	53,4
1953	38,4	81,3	94,9	109,8	120,9	90,5	56,4
1954	30,1	50,4	98,0	104,1	97,6	107,6	62,7
1955	22,9	60,3	112,5	100,2	111,6	79,7	49,2
1956	39,7	56,5	102,3	103,2	131,4	96,7	73,8
1957	33,8	54,3	107,0	134,7	107,6	92,4	45,9
1958	25,4	52,8	121,8	112,2	120,3	90,5	52,8
1959	38,8	69,3	100,8	109,5	97,0	89,9	55,8
1960	38,4	67,5	96,7	104,1	87,4	87,1	54,9
1961	48,0	78,9	94,6	111,9	108,5	101,1	65,4
1962	29,4	90,0	88,7	120,9	119,4	111,6	58,5
1963	27,0	61,5	97,6	121,2	143,5	107,6	60,0
1964	32,2	85,8	112,5	130,5	138,0	99,2	70,2
1965	27,9	53,7	75,3	104,7	101,1	98,0	59,7
1966	41,5	62,7	98,3	102,9	99,5	91,4	50,4
1967	40,0	73,5	99,5	96,3	110,4	77,5	46,2
1968	46,2	68,4	92,4	115,2	118,1	65,7	46,2
1969	28,8	66,6	102,3	84,0	116,2	82,2	54,0
$\bar{x}$	34,3	66,8	99,6	110,1	114,8	93,9	56,4
s	7,3	11,7	10,1	12,1	15,6	13,4	8,0
$s_{\bar{x}} t_{5,50}$	3,1	5,8	5,0	6,0	7,8	6,7	4,0

transpirace dosahuje však hodnot, které naznačují, že i kvalitativní hodnocení zásobenosti porostů v různých rocích vodou může se patrně zpřesnit, použije-li se jako příslušného kritéria rozdíl mezi srážkami a potenciální evapotranspirací místo pouhých srážek.

Literatura

- BLANEY H. F., 1951, Irrigation requirements of crops. Agr. Eng. 32 : 665, cit. Rijtema 1959.
 BOUCHET R. J., 1963, Evapotranspiration réelle, évapotranspiration potentielle et production agricole. Annales Agronomiques, 14 : 743-842.
 HAMON W. R., 1961, Estimation of potential evapotranspiration. ASCE Proc., 87 (HY3). Journ. of the Hyd. Div., cit. Omar, 1968.
 HAUDE W., 1952, Verdunstungsmenge und Evaporationskraft eines Klimas. Ber. Deutschen Wetterd. U. S. Zone 42 : 225, cit. Rijtema, 1959.
 KOSTIN S. I., 1951, Osnovy meteorologii i klimatologii. Gidrometeoizdat Lenin-grad, pp. 372.
 LIST R. J., 1951, Smithsonian meteorological tables. Smithsonian Institution Washington.

- MAKKINK G. F., 1957, Ekzamenno de la formulo de Penman. *Neth. J. Agric. Sci.* 5 : 290
- MAKKINK G. F., HEEMST H. D. J. VAN, 1965, Calculation model for the actual evapotranspiration from cropped areas and other terms of the water balance equation. *Proc. Montpellier Symp.*, 489-494.
- OMAR M. H., 1968, Potential evapotranspiration in a warm arid climate. pp. 347-353, in: *Agroclimatological Methods — Proc. Reading Symp.*, Paris, pp. 392.
- PALMER W. C., HAVENS A. V., 1958, A classical technique for determining evapotranspiration by the Thornthwaite method. *Monthly Weather Rev.*, 86 : 123-128.
- PAPADAKIS J., 1961, Climatic tables for the world. Buenos Aires., cit. Omar, 1968.
- PENMAN H. L., 1948, Natural evaporation from open water, bare soil and grass. *Proc. Roy. Soc. London, ser. A*, 193, 120-145.
- , 1963, Vegetation and hydrology. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, pp. 124.
- RIJTEMA P. E., 1959, Calculation methods of potential evapotranspiration. *Inst. for land and water management res., Techn. Bull. 7*, Wageningen, pp. 10.
- , 1965, An analysis of actual evapotranspiration. *Agr. Res. Rep. 659*, Wageningen, pp. 107.
- , 1968, Derived meteorological data: transpiration. pp. 55-72, in: *Agroclimatological Methods, Proc. Reading Symp.*, Paris, pp. 32.
- SLATYER R. O., McILROY I. C., 1961, Practical microclimatology. Unesco, Paris, cit. Rijtema 1968.
- STANHILL G., 1962, The use of Piche evaporimeter in the calculation of evaporation. *Quarterly Journ. Roy. Met. Soc.*, 88 : 80-82.
- THORNTHWAITE C. W., 1948, An approach toward a rational classification of climate. *Geographical Review*, 38 : 55-94, cit. Palmer, Havens, 1958.
- TURC L., 1954, Le bilan d'eau des sols. Relations entre les précipitations, l'évaporation et d'écoulement. *Annales Agronomiques* 5 : 491-596.
- , 1955, Le bilan l'eau des sols. Relations entre les précipitations, l'évaporation et l'écoulement. *Annales Agronomiques* 6 : 5131.
- UHLIG S., 1954, Berechnung der Verdunstung aus klimatologischen Daten. *Mitt. Deutschen Wetterd.* 6, cit. Rijtema 1959.
- ÚLEHLA J., 1969, Potenciální evapotranspirace v letech 1950 až 1969 v Pohořelících. *Záv. zpráva*, pp. 62.
- WIJK, W. R. VAN, DE VRIES D. A., 1954, Evapotranspiration. *Neth. J. Agric. Sci.* 2 : 105-119.

Došlo dne 20. 2. 1970

ÚLEHLA J. *Potenciální evapotranspirace v letech 1952-1969 v Pohořelících*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 191-200, 1971.

V práci se předkládají měsíční hodnoty potenciální evapotranspirace podle Penmana pro Pohořelice ($\varphi = 48^{\circ}59'$, $\lambda = 16^{\circ}31'$) za březen až září 1952 až 1969. Popisuje se podrobně postup výpočtu a uvádějí se pomocné tabulky, usnadňující výpočet.

potenciální evapotranspirace; agrometeorologie

УЛЕГЛА Й. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы-у-Брно). Потенциальная эвапотранспирация в 1952-69 гг. в Погоржелицах. *Rostlinná výroba* (Praha) 17 (2) : 191-200, 1971.

В работе приводятся месячные величины потенциальной эвапотранспирации по Пенману для Погоржелиц ($\varphi = 48^{\circ}59'$, $\lambda = 16^{\circ}31'$) за март-сентябрь 1952-69 гг. Процесс вычислений подробно описан, приводятся и вспомогательные таблицы, облегчающие подсчеты.

потенциальная эвапотранспирация; агрометеорология

Adresa autora:

RNDr. Jiří Úlehlá, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

VLIV KLIMATICKÝCH PODMÍNEK NA STABILITU VÝNOSOVÝCH PRVKŮ A CELKOVÝ VÝNOS ZRNA JARNÍHO JEČMENE

K. PŘIKRYL

PŘIKRYL K. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *The Effect of Climatic Conditions on the Stability of the Yield Components and Total Yield of the Grain of Summer Barley*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 201-208, 1971.

In the years 1965–1967, the Research Institute for Cereal Crops, Kroměříž, conducted a field experiment to examine the effect of climatic conditions (amount and distribution of precipitations and temperatures in the course of vegetation) on the formation of the yield components, content of N-substances in the grain, and on the total yield of grain in 4 varieties of summer barley. In the varieties susceptible to lodging ('Valtický', 'Ekonom', 'Firlbecks Union') the best yields were achieved in the year 1967 with a relatively lowest amount of precipitation in the period of grain formation. On the other hand, 'Diamant', the variety resistant to lodging, showed the best yield in the year 1966 with a higher amount of precipitation not only in the period of grain formation but also in the period of intensive prolongation growth. The largest reduction of yield in the year 1965 was induced by a high quantity of precipitation already at the beginning of vegetation in April and March, as untimely excessive density of stands occurred very soon after delayed sowing which resulted in a reduction of the 100-kernel weight in the varieties 'Valtický' and 'Firlbecks Union' (early), and in a reduction of the number of productive tillers in the variety 'Diamant'. With the decreasing 100-kernel weight, the content of N-substances in grains showed an increasing trend, particularly in the varieties 'Valtický' and 'Firlbecks Union'.

summer barley; varieties; precipitation; temperature; yield, of grain; components of yield; content of N-substances

Lektor: prof. ing. K. Kudrna, DrSc., VSZ, Praha

Mnoholetými pokusy doma i v zahraničí bylo prokázáno, že vliv klimatických podmínek (ročníku) převyšuje kolísání hektarových výnosů obilnin způsobené předplodinou, agrotechnikou, případně dalšími agroekologickými podmínkami (Šimon 1950, Aufhammer, Fischbeck 1965, Křišťan, Pokorný, Baier 1965, Škopík, Bezdek 1967, Kopecký 1969, Přikryl 1969 a další).

Mimo teplotu (Lekeš 1964, Teltscherová 1956 aj.) a světlo (Kopecký 1965) také množství a rozdělení srážek ovlivňuje výrazně příjem živin a tím i dynamiku růstu (Listowski 1955, Skazkin 1957, Misterski, Loginov 1969, Zemánek 1965, Kudrna 1966). Existují však značné mezidruhové rozdíly (Přikryl 1969), na které chceme v této práci poukázat, zejména na ten výnosový prvek, který se v jednotlivých letech nejvíce mění a tím nepříznivě ovlivňuje stabilitu výnosu.

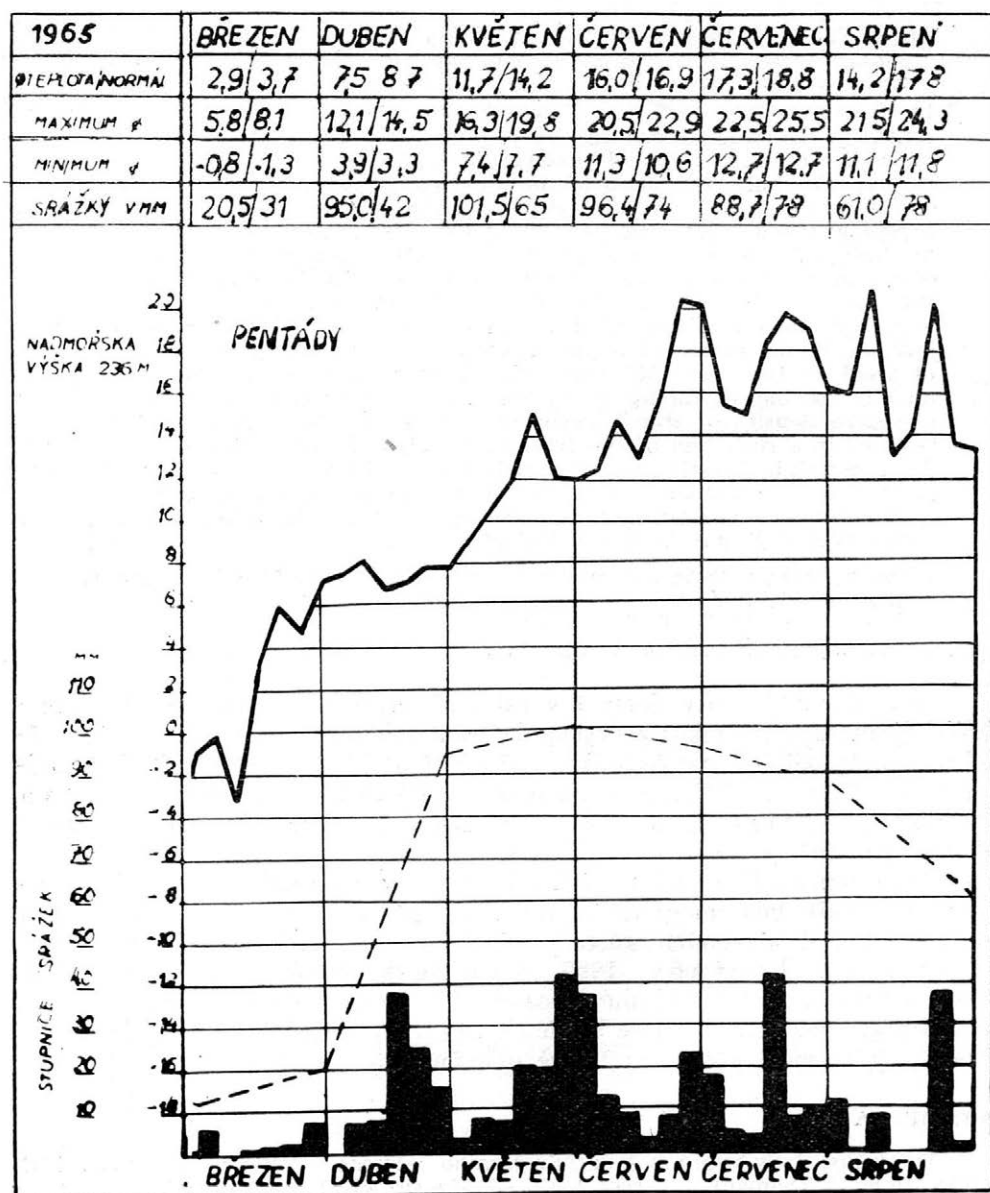
METODIKA

Do pokusu byly vybrány 4 odrůdy jarního ječmene ('Valtický', 'Ekonom', 'Firlbecks Union' a 'Diamant' – v roce 1965 pod názvem VRZ), lišící se vzájemně délkou vegetační doby, morfologickou stavbou rostlin, poléhavostí ap. Pokusy byly zakládány na pozemcích VÚO v Kroměříži v letech 1965–1967 ve výrobní oblasti řepářské. Před setím bylo provedeno základní vyhnojení minerálními hnojivy 54 kg č. ž. P_2O_5 (v superfosfátu) a 100 kg č. ž. K_2O (ve 40% draselné soli).

Během vegetace byl sledován nástup jednotlivých růstových fází a stupeň polehnutí. Po sklizni byly provedeny mechanické rozbory (výnos zrna a slámy, počet klasů, váha 1000 zrn) a stanoven obsah N-látek v zrně.

Průběh klimatických podmínek:

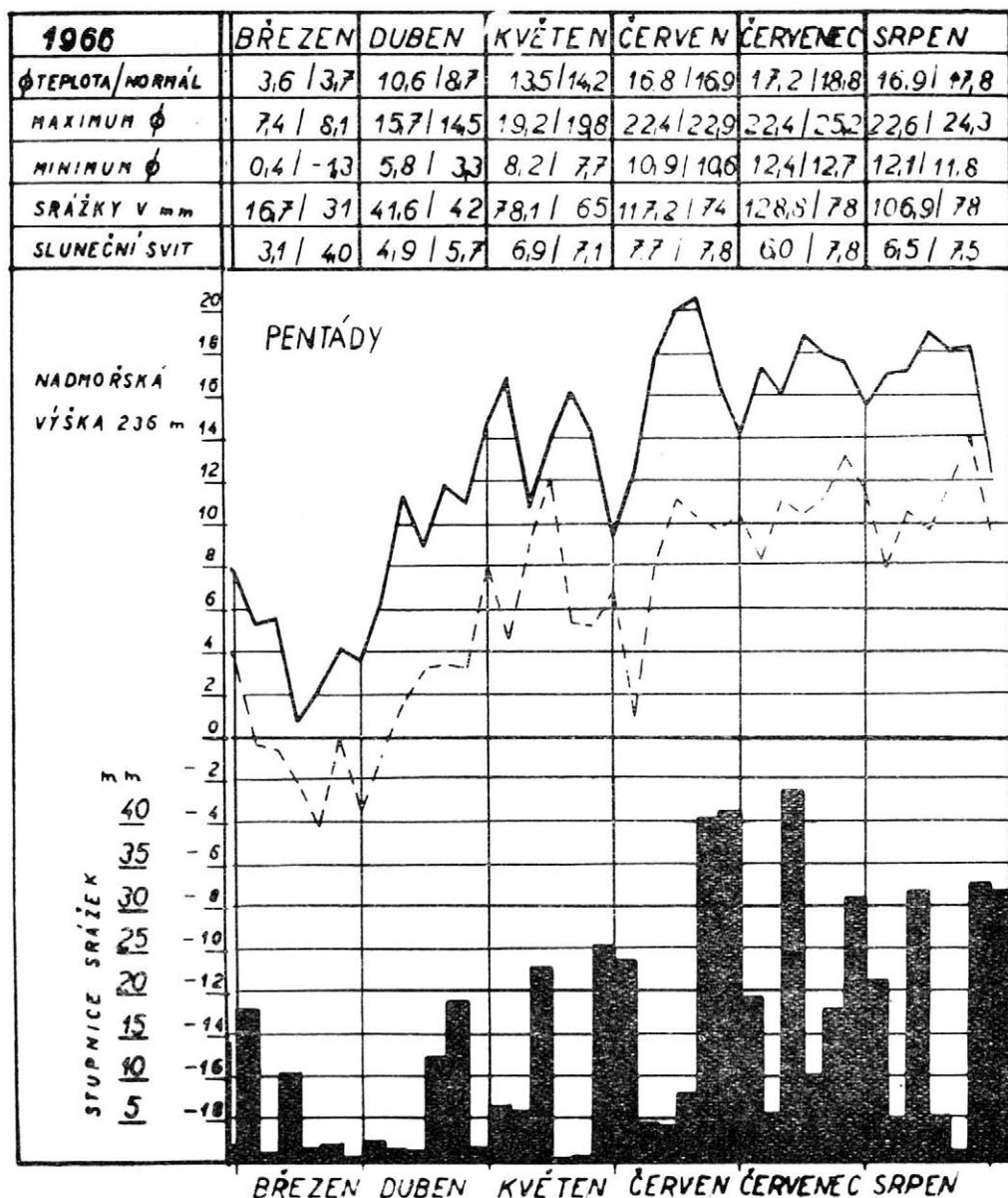
Vegetační období v r. 1965 je možno charakterizovat ve srovnání s 50letým průměrem jako chladnější a na srážky bohatší — zejména v období intenzivního prodlužovacího růstu (květen—červen).



1. Přehled povětrnostních podmínek. Kroměříž, 1965. ————— = průměrná teplota, - - - - - = srážky. — Survey of weather conditions, Kroměříž, 1965

V r. 1966 byly teploty již na začátku vegetace po vzházení vyšší, ale v dalším období se pohybovaly částečně pod normál. Naproti tomu na začátku vegetace byly srážky jen podprůměrné, kdežto v období intenzivního prodlužovacího růstu a zejména v období tvorby zrna — červen, červenec — vysoce nadprůměrné.

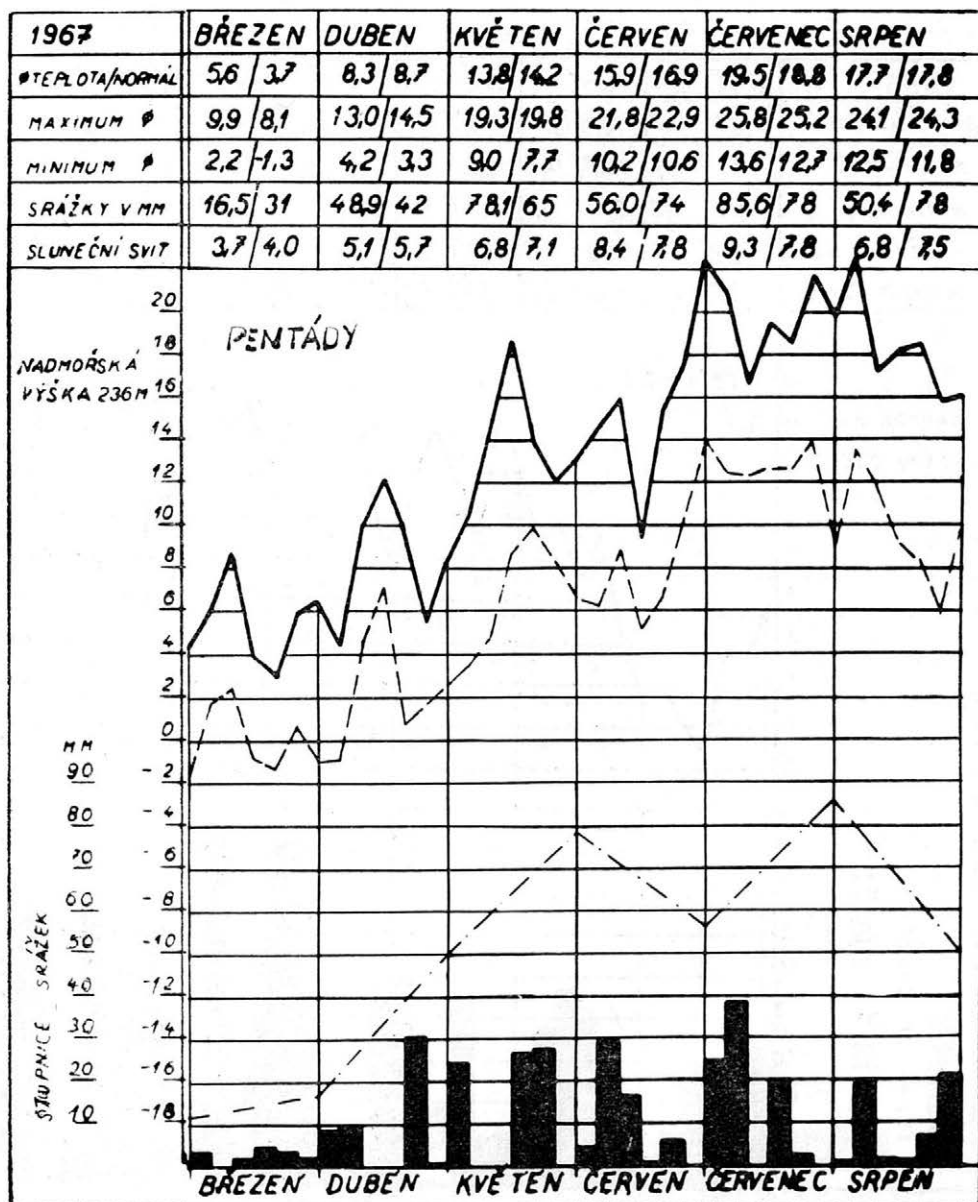
V posledním pokusném roce — 1967 se naproti tomu teploty v období intenzivního růstu pohybovaly jen nepatrně pod normál a množství srážek mimo částečné zvýšení v květnu a červenci bylo spíše pod normál.



2. Přehled povětrnostních podmínek. Kroměříž, 1966. ——— = průměrná teplota, ——— = přízemní minimum. — Survey of weather conditions, Kroměříž, 1966

Průběh vegetační doby v jednotlivých letech:

Ročník	1965	1966	1967
doba výsevu	6. 4.	25. 3.	20. 3.
plná zralost	4. 8.	21. 7.	20. 7.
délka veg. doby (dny)	120	118	120



3. Přehled povětrnostních podmínek. Kroměříž, 1967. ————— = průměrná teplota, ———— = přízemní minimum. — Survey of weather conditions, Kroměříž, 1967

I. Vliv ročníku na tvorbu výnosu, poléhavost a obsah N-látek v zrně jarního ječmene. — The effect of the year on the formation of yield, lodging and content of N-substances in the grain of summer barley

Odrůda	Ročník	Výnos		Počet klasů a m ²	Váha 1000 zrn v g	Poléhavost 5—1	Obsah N v zrně v mg
		zrna	slámy				
Valtický	1965	44,5	78,4	631	39,2	4,75	2,04
	1966	50,5	77,4	577	44,0	4,10	1,67
	1967	53,0	67,9	602	40,5	2,85	1,96
Ekonom	1965	48,0	56,5	691	38,2	3,75	2,07
	1966	53,2	77,1	686	39,4	4,00	1,76
	1967	53,8	63,9	722	40,2	2,35	1,84
Firlbecks Union	1965	50,9	63,2	619	38,6	5,00	2,18
	1966	49,9	71,1	546	43,7	4,26	1,76
	1967	58,4	71,5	751	40,6	2,65	2,00
Diamant	1965	50,0	56,3	614	36,2	5,00	1,86
	1966	62,4	71,4	800	39,6	5,00	1,61
	1967	60,3	49,6	932	36,9	4,95	1,58

Z výsledků vyplývá, že výnosově nejhorší byl ročník 1965, ve kterém množství srážek v období intenzivního růstu (květen, červen) značně převyšovalo optimální požadavky pro jarní ječmen vypracované K u d r n o u (1966), neboť hodnoty změny vnitřní energie (Δn) byly v tomto roce značně nepříznivé (nejedná se o celkovou sumu srážek — ta byla v r. 1965 ze tří sledovaných ročníků nejvyšší — ale především její nevhodné rozdělení). Vysoké srážky v dubnu u ranějších odrůd ('Valtický', 'Firlbecks Union') podpořily produktivní odnožování, ovšem v neprospěch produktivity klasu — vyjádřené váhou 1000 zrn. K relativně menšímu snížení váhy 1000 zrn došlo v témže roce u dalších dvou odrůd ('Diamant', 'Ekonom'). U ranějších a zvláště poléhavějších odrůd byl výnosově nejlepší ročník 1967, blízký se nejvíce požadovanému optimu co do množství i rozdělení srážek (shodou okolností blízký se i 50letému průměru). Nejvyšší výnos zrna byl u odrůd 'Valtický' a 'Ekonom' tvořen vyšším, u odrůdy 'Firlbecks Union' nejvyšším počtem produktivních odnoží a průměrnou váhou 1000 zrn; porosty však značně poléhaly a zvýšil se obsah N-látek v zrně. Naproti tomu u odrůdy 'Diamant' (odrůda pozdnější) byl nejvyšší výnos zrna dosažen v r. 1966, kdy bylo v období tvorby zrna (červen, červenec) ze tří sledovaných ročníků nejvíce srážek, úměrné teploty a proto i pozvolnější dozrávání, čemuž nasvědčuje nejvyšší váha 1000 zrn (počet produktivních odnoží byl jen průměrný). Nedocházelo k neúměrnému narůstání hmoty (nejnižší výnos slámy) a nezvýšil se obsah N-látek v zrně jako např. v r. 1965 při relativně nízkém a nevyrovnaném odnožování (opožděný výsev).

To znamená, že u odrůd, které mají sklon k poléhání, nelze získat maximální výnos zrna a současně nezvýšený obsah N-látek v zrně.

U většiny odrůd nejvyšší produktivní odnožování bylo v tom případě, kdy se v období tvorby zrna nezakládaly dodatečné neproduktivní odnože (1967). Naproti tomu k průkaznému snížení počtu produktivních odnoží došlo u odrůd poléhavějších ('Valtický', 'Ekonom', 'Firlbecks Union') v ročníku 1966 s nadměrným množstvím srážek během celé vegetace a zvláště v období tvorby generativních orgánů, kdežto u nepoléhavé odrůdy 'Diamant' především při opožděném výsevu (1965).

Na rozdíl od produktivního odnožování byla váha 1000 zrn nejvyšší v r. 1966 s relativně nejvyšším množstvím srážek v období tvorby zrna. Nejnížší váhu 1000 zrn prokazovaly všechny odrůdy, zejména odrůdy 'Valtický' a 'Firlbecks Union' v r. 1965 při opožděném výsevu a vyšších srážkách v květnu a v červnu.

Se stoupajícím počtem produktivních odnoží se zvyšovala u odrůdy 'Valtický' poléhavost a současně obsah N-látek v zrně, kdežto u odrůdy 'Diamant' bylo tomu obráceně (další dvě odrůdy 'Ekonom' a 'Firlbecks Union' se přiblížily více poléhavé odrůdě 'Valtický').

Výsledky také prokazují, že z hlediska tvorby výnosu i kvality zrna působí u výkonné odrůdy 'Diamant' mnohem nepříznivěji nedostatečně zapojený porost nežli porost s neúměrně vysokým počtem produktivních odnoží. Při nedostatečně zapojeném porostu dochází u této odrůdy k snížení výnosu zrna spolupůsobením nízkého počtu produktivních odnoží a současně snížením váhy 1000 zrn, přičemž se zvyšuje relativně více nežli u dalších sledovaných odrůd též obsah N-látek v zrně. U odrůd s vyrovnanějším odnožováním, zvláště u odrůdy 'Valtický', tomu tak není, neboť snížený počet produktivních odnoží z jakýchkoliv důvodů bývá zpravidla vykompenzován jejich vyšší produktivitou, v čemž spočívá tzv. odrůdová plasticita.

Literatura

- AUFHAMMER G., FISCHBECK G., 1955, Ergebnisse mehrjähriger Sortendüngungsversuche zu Sommergerste. Z. f. Acker- und Pflanzenbau, 99, 2, 151-182.
- KŘÍŠTAN F., POKORNÝ V., BAIER J., 1965, Podklady pro sestavování plánů hnojení ve výrobním typu bramborářském. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do praxe. 37.
- KOPECKÝ M., 1965, Studium příjmu a využití K₂O v různých klimatických a půdních podmínkách. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž.
- , 1969, Průpracování syntézy faktorů agrotechniky vysokých výnosů jarního ječmene. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž.
- KUDRNA K., 1967, Termodynamický charakter vlivu klimatických faktorů na utváření výnosů polních plodin. Rostlinná výroba 13, 6 : 637-655.
- LEKEŠ J., 1964, Studium a využití světových sortimentů jarních ječmenů. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž.
- LISTOWSKI A., 1955, Wplyw suszy jesiennej i wiosennej na rozwój i plonność odmian pszenicy ozimej. Roczniki Nauk Rolniczych, 7, A-2, 169-198.
- MISTERSKI W., LOGINOV W., 1960, Fertilizer best draught. Commenc. Fertil. and Plant Food Industry 100, 2 : 67.
- PŘIKRYL K., 1969, Studium možnosti ovlivnění přírůstků sušiny obilnin podle požadavků odrůd. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž.
- SKAZKIN F. D., ZAVADSKAJA I. G., 1959, K voprosu o vlijanii nedostatočnogo uvlažnenija počvy i azotnogo pitaniya na mikrosporigenez u jačmenja. Doklady AN SSSR, 117, 1 : 150-152.
- ŠIMON J., 1950, Základy obecného pěstování rostlin, Praha.
- ŠKOPÍK P., BEZDĚK V., 1967, Výživa a hnojení jarního ječmene. Sladovnický ječmen. Praha, 200-202.

TELTSCHEROVÁ L., 1956, Vliv teplot pod 0°C na průběh stadia jarovizace některých čsl. odrůd pšenice. Vědecké práce VÚRV Ruzyně II, ČSAZV, SZN.
ZEMÁNEK M., 1965, Studium vodního režimu u jarního ječmene. Dissert. aspir. práce, Kroměříž.

Došlo dne 18. 3. 1970

PŘIKRYL K. *Vliv klimatických podmínek na stabilitu výnosových prvků a celkový výnos zrna jarního ječmene.* Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 201-208, 1971.

V letech 1965–1967 byl ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži v polním pokusu sledován vliv klimatických podmínek (množství a rozdělení srážek a teplot během vegetace) na tvorbu výnosových prvků, obsah N-látek v zrně a celkový výnos zrna u 4 odrůd jarních ječmenů. U odrůd poléhavějších ('Valtický', 'Ekonom', 'Firlbecks Union') byl výnosově nejlepší ročník 1967 s relativně nejnižším množstvím srážek v období tvorby zrna, u nepoléhavé odrůdy 'Diamant' naopak ročník 1966 s vyšším množstvím srážek nejen v období tvorby zrna, ale již v období intenzivního prodlužovacího růstu. Největší snížení výnosu zrna v r. 1965 podporovalo značné množství srážek již na začátku vegetace v měsících dubnu a květnu, neboť při opožděném výsevu docházelo velmi záhy k předčasnému přehuštění porostů, což vedlo u odrůd raných 'Valtický' a 'Firlbecks Union' ke snížení váhy 1000 zrn, kdežto u odrůdy 'Diamant' ke snížení počtu produktivních odnoží. Se snížením váhy 1000 zrn se naopak zvyšoval obsah N-látek v zrně, zvláště u odrůdy 'Valtický' a 'Firlbecks Union'.

jarní ječmen; odrůdy; srážky; teplota; výnos zrna; výnosové prvky; obsah N-látek

ПРШКРЫЛ К. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж). Влияние климатических условий на устойчивость элементов урожая и общий урожай зерна ярового ячменя. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 201-208, 1971.

В 1965–67 гг. в НИИЗХ в Кромержиже в ходе полевого опыта изучали влияние климатических условий (количества и распределения осадков и температур в процессе вегетации) на образование элементов урожая, содержание N-веществ в зерне и общий урожай зерна у 4 сортов яровых ячменей. У более склонных к полеганию сортов ('Valtický', 'Ekonom', 'Firlbecks Union') оптимальным для урожая был 1967 г. с относительно минимальным количеством осадков в период образования зерна, а для неполегающего сорта 'Diamant' наоборот, 1966 г. с повышенным количеством осадков не только в период образования зерна, но уже в период интенсивного роста в длину. Наибольшее снижение урожая зерна в 1965 г. вызвано значительным количеством осадков уже в начале вегетации в апреле–мае, так как при запоздалом севе посевы густели, что у раннеспелых сортов 'Valtický' и 'Firlbecks Union' вызвало сокращение веса 1000 зерен, а у сорта 'Diamant' — сокращение количества продуктивных побегов. Наоборот, с понижением веса 1000 зерен содержание азотистых веществ в зерне увеличивалось, особенно у сортов 'Valtický' и 'Firlbecks Union'.

яровой ячмень; сорта; осадки; температура; урожай зерна; элементы урожая; содержание N-веществ

PŘIKRYL K. (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž). *Einfluß der klimatischen Bedingungen auf die Stabilität der Ertragsselemente und auf den Gesamttertrag des Sommergerstekornes.* Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 201-208, 1971.

In den Jahren 1965–1967 wurde im Forschungsinstitut für Getreidebau in Kroměříž im Feldversuch der Einfluß der klimatischen Bedingungen (die Menge und Verteilung der Niederschläge und Temperaturen während der Vegetation) auf die Bildung der Ertragsselemente, auf den N-Stoff-Gehalt im Korn und Gesamtkorn-ertrag bei 4 Sorten von Sommergerste beobachtet. Bei den mehr lagernden Sorten ('Valtický', 'Ekonom', 'Firlbecks Union') war der Jahrgang 1967 ertragsgemäß der beste mit relativ niedrigster Niederschlagsmenge im Zeitraum der Körnerbildung, bei der lagerfesten Sorte 'Diamant' im Gegenteil der Jahrgang 1966 mit einer hö-

heren Niederschlagsmenge und zwar nicht nur im Zeitraum der Körnerbildung, sondern schon im Zeitraum des intensiven Verlängerungswachstums. Die höchste Körnerertragsherabsetzung im Jahre 1965 unterstützte die ziemlich hohe Niederschlagsmenge schon zu Beginn der Vegetation in den Monaten April und Mai, da es bei der verspäteten Aussaat sehr bald zu einer vorzeitigen Überverdichtung der Bestände kam, was bei den Frühsorten 'Valtický' und 'Firlbecks Union' zu einer Herabsetzung des Tausendkorngewichtes, wogegen bei der Sorte 'Diamant' zu einer Herabsetzung der Anzahl von produktiven Trieben führte. Mit der Herabsetzung des Tausendkorngewichtes erhöhte sich im Gegenteil der N-Stoffgehalt im Korn, besonders bei der Sorte 'Valtický' und 'Firlbecks Union'.

Sommergerste; Sorten; Niederschläge; Temperatur; Körnerertrag; Ertrags Elemente; N-Stoffgehalt

Adresa autora:

Ing. Květoslav Přikryl, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

O VLIVECH RETARDANTŮ (CCC, B-NINE A PHOSFON-D) A KYSELINY GIBERELOVÉ NA RŮST OZIMÉ ŘEPKY

A. FÁBRY, K. HANNICH

FÁBRY A., HANNICH K. (University of Agriculture, Praha). *Examination of the Effect of Retardants of Growth (CCC, B-Nine and Phosphon D) and of Gibberellic Acid on the Growth and Development of Winter Rape at the Vegetation Stage*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 209-218, 1971.

The effect of different methods of the application of some growth retardants on the growth and development of winter rape was studied under controllable conditions of air-conditioned boxes. The inhibitory effect was examined under the conditions of long and shortened day; the main manifestation of this effect was the slowed-down growth of the overground parts of plants and the shortening of the epicotyl. A significant interaction of the effect of the length of the day with the applied growth retardants in the formation of more compact individuals pressed to the ground was observed. The study was based on the work hypothesis that the change in habitus evoked under experimental conditions can be a contribution to the examination of the winterhardiness of winter rape.

winter rape; growth retardants; vegetative development; interaction of retardants; different day lengths; growth inhibition

Lektor: prof. dr. ing. J. Sebánek, DrSc., VŠZ, Brno

Předmětem této zprávy je sledování vlivu růstových retardantů a kyseliny giberelové na ozimou řepku (*Brassica napus* var. *oleifera* f. *biennis*) v začátečním období vývoje (I. etapa sledování) a v pokročilejším vývojovém období před přechodem do generativní fáze (II. etapa sledování).

Roztoky retardantů růstu byly aplikovány v kontrolovatelných podmínkách a byla sledována možnost ovlivnění rostlin k tvorbě kompaktnějších k zemi přitisknutých jedinců s vyhraněným růžicovitým habitem. V návaznosti s tímto pokusným uspořádáním probíhala sledování v polních podmínkách, o kterých bude později referováno.

Vedle uvedeného praktického aspektu pozorování byla také snaha získat podklady o vzájemném působení různé délky dne, retardačních látek a kyseliny giberelové ve vegetativní fázi: v I. etapě pozorování u nejarovizované ozimé řepky a v II. etapě u rostlin s předpokládaným dokončením jarovizace.

Vliv retardantů růstu ze skupiny kvarterních bází a příbuzných látek byl nejvíce zkoumán u obilovin a jejich aplikace našla v případě CCC praktické uplatnění v široké zemědělské praxi. (Souborný přehled literatury je uveden v práci Bezdek — Honka 1965 a Linser 1968).

U dvojděložných druhů byly účinky a mechanismus, způsobené retardanty, resp. interakce jejich působení s kyselinou giberelovou, obšírně zpracovány např. u okrasných rostlin a také u některých druhů z rodu *Brassica* a příbuzných rodů. Sledován byl vliv koncentrace retardantů, resp. kyseliny giberelové, způsob aplikace, vliv intenzity světla, délky dne atd. na růst a kvetení. Leh (1964) ve své klasifikaci uvádí u *Brassica napus* silné zpomalení růstu vlivem CCC a fytotoxický účinek Phosfonu-D. Čajlachjan a Ložni-

ková (1960) identifikovali u jarní formy *Brassica napus* L. var. *oleifera* látky příbuzné kyselině gibberelové, jejichž tvorba byla závislá na délce osvětlení, Margara (1963) zjistil u ozimé řepky vlivem kyseliny gibberelové prodlužování květních plátků po jarovizaci a v podmínkách dlouhého dne. Mayr a Barbier (1963) nezjistili v nádobových pokusech průkazný vliv CCC na řepku, ukazovaly se jen určité tendence na zkracování lodyh. Inhibiční vliv CCC na růst a asimilační plochu hořčice v klimatizovaných podmínkách zjistil Humphries (1963). Čajlachjan a Kočenkov (1967) sledovali u *Brassica carinata* vliv CCC a BCC (bromcholinchlorid) a kyseliny gibberelové v závislosti na různých fotoperiodické citlivosti. Byl uveřejněn větší počet experimentálních údajů o vlivu retardantů růstu a jejich antagonistů na klíčení semen rodu *Brassica* (Knypl 1968). O vzájemném působení kyseliny gibberelové, CCC, v návaznosti s působením jarovizace a fotoperiodicity referuje u *Raphanus sativus* Kurashi Suzuku – Muir (1963), Hiroshi Suge – Rappaport (1968) aj. o vlivu CCC na vývoj ozimé řepky v polních podmínkách podávají zprávu Chrominski, Belt, Michniewicz (1969).

Naším cílem bylo aplikovat uvedené přípravky morforegulační povahy u mladých rostlin ozimé řepky před ukončením jarovizace a sledovat interakci působení těchto přípravků a délky dne. Vycházeli jsme z výsledků starších sledování, že totiž tvorba k zemi přitlačené listové růžice je výslednicí působení biologických faktorů, vlivů vnějších podmínek a pěstitelských opatření. Přitom délka dne se v tomto období vývoje ukázala jako faktor nejvýraznější.

Druhým úkolem bylo sledovat u ozimé řepky, která se vyvíjela v přirozených podzemních vývojových a růstových podmínkách a u níž podle našich pozorování byla ukončena jarovizace (Fabry 1964) v tomto pozdějším vývojovém období účinnost morforegulačních přípravků a získat základní poznatky o interakci tohoto typu ošetření s různou délkou dne.

O některých výsledcích první etapy práce pojednávalo naše předběžné sdělení (Fabry – Sazimová 1969).

MATERIÁL A METODA

I. etapa: POZOROVÁNÍ NEJAROVIZOVANÝCH JEDINCŮ VE VEGETATIVNÍ FÁZI

Sledování bylo uskutečněno u ozimé řepky odrůdy 'Třebíčská (M1)' ve dvou klimatizovaných boxech, instalovaných na VŠZ v Praze. Výsev vytříbeného materiálu byl proveden dne 13. 12. 1966 do květináčů o průměru 12 cm po 5 semenech. Postupně v průběhu sledování byl počet jedinců pro potřebu analýz snižován na 3 rostliny. Sledování bylo uskutečněno ve dvou základních sériích, a to v podmínkách 16hodinové délky dne (DD) a v podmínkách osmihodinového krátkého dne (KD).

Údaje o použitých klimatizovaných zařízeních typu KZ₁ a KZ₂, postavených ve vývojových dílnách ČSAV:

Základ zařízení je úhelníková konstrukce, v dolní části je strojovna, na levé straně ovládací panel s přístroji automatické regulace, horní část tvoří vlastní pracovní prostor, (rozměry 1100 mm X 945 mm X 840 mm), který je od osvětlovacího panelu oddělen skleněným stropem.

Úprava vzduchu je zajišťována průtokem vody chladičem z osmi sekcí. Ohřívání vzduchu pomocí pěti topných těles, vlhčení vzduchu pomocí autoklávy; automatická regulace je zajišťována pneumatickým systémem. Regulační systém zajišťuje také požadovanou vlhkost. Zdrojem světla je světelný panel ze 13 zářivek Philips TL - M/33 RS 120W a 30 15W. Světelné zdroje jsou samostatně větratelné.

Teplotní a vlhkostní podmínky byly určeny jako optimální pro rychlý růst a možné protahování rostlin. V začátečním období byla relativní vzdušná vlhkost 60 %, později 80 %. Teplota v prvním období 16 °C ± 1, v pozdějším období 19–20 °C.

Denní dávka závlaky byla ze začátku 100 ccm (na 3–5 rostlin), později 150 ccm. Byly použity následující retardační přípravky, jejichž účinek byl srovnáván s kyselinou giberelovou a neošetřenou kontrolou:

1. (2 chlorethyl) trimethylamoniumchlorid — CCC
2. N, N-dimethylhydrazid kyseliny jantarové — B-Nine
3. 2,4 dichlorbenzyl-tributylfosfoniumchlorid Phosfon — D*.

Postřik retardačními přípravky byl uskutečněn 23. 1. 1967 ve fázi 2 pravých listů, a to ve 3 koncentracích: 10^{-3} M, 10^{-2} M a $5 \cdot 10^{-2}$ M.

U kyseliny giberelové bylo použito koncentrace 15 mg kyseliny giberelové na 1 litr vody. Pro lepší přilnavost kapalin k listové ploše bylo použito adheзивa Twen 20. Postřikována byla celá nadzemní hmota množstvím 50 ml roztoku na 1 květináč. Od 3. 1. 1967 byly rostliny po dobu 49 dní každodenně měřeny. Podchyceny byly hlavně morfologické údaje o utváření nadzemní hmoty a byly sledovány rozdíly mezi působením různých koncentrací téhož retardantu v podmínkách krátkého a dlouhého dne.

Mikrofenologickou metodou analýzy vzrostných vrcholů (Fábry 1956) byla sledována diference květních základů jako indikátoru vývojových procesů.

II. etapa: POZOROVÁNÍ ROSTLIN S PŘEDPOKLÁDANÝM UKONČENÍM JAROVIZAČNÍHO OBDOBÍ

Výsev do volné přírody byl proveden dne 16. 8. 1968 (ozimá řepka 'Třebíčská MI'), do květináčů (kompost : rašelina : půda z pole = 1 : 1 : 2). Dne 11. 11. 1968 byly květináče přemístěny do klimatizačního zařízení do podmínek 16- a 10hodinové délky dne a proveden postřik přípravkem CCC a Phosfonem/D ve dvou koncentracích (10^{-3} a $5 \cdot 10^{-2}$) a přípravkem B-Nine s jednou koncentrací ($5 \cdot 10^{-2}$). Kontrolou byla kyselina giberelová (K₁) a voda (K₂). Do postřiků bylo přidáno minimální množství adheзивa Twen 20.

Rostliny ozimé řepky měly v době přemístění do klimatizačního zařízení a v době aplikace přípravku v průměru 4–5 listů a v průměru 5 opadaných listů. Listy byly syté zelené a dobře vyvinuté.

Podmínky byly stanoveny jako optimální pro růst a vývoj ozimé řepky. Teplota byla udržována v rozmezí 20–22 °C, vlhkost vzduchu 80 %. Rostliny zalévány dávkou 100–150 ccm vody na 1 květináč (3 rostliny). Rostliny byly měřeny každých 14 dní (celková délka, délka a šířka hypokotylu, počet listů a počet jizev po opadaných listech). Všechna tato měření byla statisticky zpracována výpočetním střediskem VŠZ analýzou rozptylu dvojného třídění.

VÝSLEDKY POZOROVÁNÍ A DISKUSE

V první etapě sledování ozimé řepky ve vegetativní fázi byly získány podklady, které jsou shrnuty v tabulkách a grafech. Tyto výsledky ukazují na pozitivní retardační vliv aplikace tří přípravků ve srovnání s kyselinou giberelovou a kontrolou. Jako nejúčinnější při daném pokusném uspořádání byl zjištěn vliv přípravku B-Nine. Relativně účinnější byla aplikace retardačních přípravků v podmínkách krátkého dne ve srovnání s kontrolou dlouhodobní.

V této etapě nebyl zjištěn podstatný rozdíl v rychlosti růstu mezi variantami ošetřenými kyselinou giberelovou a neošetřenou kontrolou. Současně

* Přípravky k účelu testování dodaly níže uvedené firmy, kterým touto cestou za jejich ochotu děkujeme:

1. CCC (Österreichische Stickstoffwerke AG, Linz/Donau).

2. B-Nine (United States Rubber Company, USA).

3. Phosfon-D (Industrial Chemical and Dye Co., Inc., USA).

Za pomoc při číselném zpracování práce děkujeme paní Marii Šislerové, programátorce Výpočetního ústavu VŠZ v Praze a prom. ped. paní Evě Sazimové, pracovníci katedry rostlinné výroby, VŠZ, Praha.

I. Vliv působení různých retardantů růstu a jejich koncentrace na některé morfologické znaky ozimé řepky ve vegetativní fázi (v cm). I. etapa pozorování. Kontrola = voda + adhesivum. — The effect of some growth retardants and their concentration of some morphological characters of winter rape at the vegetation stage (in cm). Stage I of the study (control = water plus adhesive)

	Délka kořene		Délka hypokotylu		Délka epikotylu		Tloušťka hypokotylu		Počet listů		Průměrná vzdálenost listů		Klasifikace vývoje veget. vrcholu	
	DD	KD	DD	KD	DD	KD	DD	KD	DD	KD	DD	KD	DD	KD
CCC 10 ⁻³	6,88	5,91	5,51	8,07	4,41	15,07	2,64	2,21	9,2	10,1	0,465	1,492	III.	I. — II.
10 ⁻²	6,15	4,85	6,36	7,68	6,78	13,37	3,21	2,58	10,9	9,1	0,622	1,483	III. — IV.	I. — II.
5 · 10 ⁻²	5,81	5,01	6,69	7,51	4,06	12,90	3,27	2,02	10,4	8,9	0,378	1,449	IV.	I. — II.
Phosfon-D 10 ⁻³	4,90	5,56	5,72	7,53	4,66	13,23	2,75	2,06	10,2	10,2	0,464	1,297	III. — IV.	I. — II.
10 ⁻²	6,26	5,56	5,46	8,53	3,65	12,32	2,63	1,86	10,0	10,0	0,369	1,232	IV.	I. — II.
5 · 10 ⁻²	5,19	4,40	7,41	6,95	5,90	7,55	2,76	2,39	10,7	10,4	0,535	0,764	IV.	II.
B-Nine 10 ⁻³	6,98	6,35	6,20	7,39	3,81	8,33	2,34	2,22	9,3	9,5	0,406	0,876	III. — IV.	I. — II.
10 ⁻²	5,82	6,73	6,84	7,60	4,10	10,43	3,08	2,57	10,4	9,3	0,394	1,121	III. — IV.	I. — II.
5 · 10 ⁻²	6,17	5,67	5,83	9,22	4,15	6,44	3,39	2,00	11,8	9,4	0,346	0,835	IV. — V.	I. — II.
Kyselina gibberelová	6,21	5,15	6,55	8,23	6,63	17,10	2,53	3,18	10,7	10,1	0,616	1,693	II. — III.	I. — II.
Kontrola	7,59	6,94	6,20	6,99	6,73	16,21	4,02	3,17	10,4	3,7	0,637	1,671	IV.	I. — II.

DD — 16hod. délka dne

KD — 8hod. délka dne

bylo u všech tří retardantů pozorováno, že slabší koncentrace vyvolávaly ojediněle i určitý stimulační vliv, který se v pozdějších obdobích eliminoval.

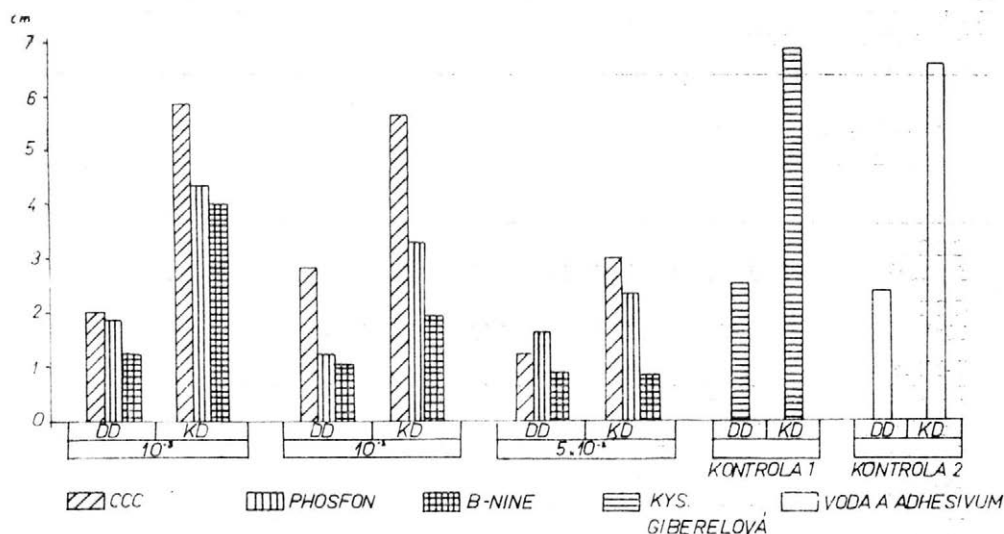
Dále byl sledován i vliv aplikace tří retardačních přípravků na vývoj vzrostných vrcholů. Bylo pozorováno určité ztlumení diferenciacce květních základů ve srovnání s kyselinou giberelovou a kontrolou. Rozdíly nebyly tak vyhraněné, že by bylo možno uvažovat o jejich průkaznosti. Podstatné byly však rozdíly mezi vývojem v podmínkách dlouhého a krátkého dne. V této etapě bylo pozorování podmíněno charakterem dlouhodobního druhu *Brassica napus*.

Byl také pozorován kratší růst kořenné hmoty po aplikaci retardačních přípravků. Markantní byl též vliv retardantů na délku epikotylu a na vzdálenost nasazení jednotlivých listů. Vliv retardantů na ztloustnutí osy nebyl zjištěn.

U rostlin ošetřených koncentrovanějšími roztoky byl výrazně ovlivněn habitus rostlin. Listy byly silnější, sytě zelené, tmavší a při subjektivním hodnocení i silněji zabarvené anthokyanem.

Jak je zřejmé z grafického znázornění č. 1 a z tabulky I, nastalo vlivem aplikace postřiků u převážné části variant zpomalení růstu jak v podmínkách krátkého, tak i dlouhého dne. Nejúčinnější zabrzdění růstu bylo pozorováno u přípravku B-Nine při vysoké koncentraci $5 \cdot 10^{-2}$. Dále bylo pozorováno, že vliv tohoto způsobu ošetření byl účinnější v podmínkách krátkého dne a účinnost stoupala v rámci zkoumaných variant zvyšováním koncentrace.

Ve II. etapě pozorování u ozimé řepky (období po dokončení jarovizace) jsme přistoupili ke zpracování výsledků obdobným způsobem jako v předcházející etapě. Navíc byl proveden pokus o statistické zhodnocení pozorování analýzou rozptylu dvojnásobného třídění s nestejným počtem pozorování. Možnost statistického zpracování byla limitována kapacitou klimatizačních komor a biologickými zvláštnostmi vývoje ozimé řepky.



1. Přehled průměrných přírůstků u ozimé řepky v cm v podmínkách dlouhého – DD (16 hod.) a krátkého – KD (8 hod.) dne po aplikaci CCC, Phosphon, B-Nine (10^{-3} , 10^{-2} M, $5 \cdot 10^{-2}$), jako kontrola sloužila kyselina giberelová (K₁) a voda + adhezivum (K₂). – Survey of the average increments in winter rape in cm under the conditions of long – DD (16 hours) and short KD (8 hours) day after the application of CCC, Phosphon, B-Nine (10^{-3} M, 10^{-2} M, $5 \cdot 10^{-2}$ M); gibberellic acid (K₁) and water plus adhesive (K₂) serving as the control

II. Přehled výsledků statistického hodnocení vlivu aplikace retardantů růstu a
Survey of the results of the statistical evaluation of the effect of the application of
biennis)

Významné rozdíly mezi dvojicemi při různém		
	25. XI. 1968	10. XII. 1968
Celková délka	Phosfon II.-Kyselina giberelová	Phosfon II.-Kyselina giberelová
Délka osy	B-Nine-Phosfon I.	B-Nine-Phosfon I.
Šířka osy	CCC I.-Kontrola	CCC I.-Kontrola

CCC I. — koncentrace $5 \cdot 10^{-2}$
 CCC II. — koncentrace 10^{-3}
 Phosfon-D I. — koncentrace $5 \cdot 10^{-2}$

Phosfon-D II. — koncentrace 10^{-3}
 B-Nine — koncentrace $5 \cdot 10^{-2}$

III. Vliv aplikace retardačních přípravků na celkovou délku rostlin v cm v 5 termínech pozorování. — The effect of the application of retarding preparations of the total length of plants in cm in five terms of examination

Přípravek — koncentrace	Termíny pozorování/Délky dne									
	25. XI. 1968		10. XII. 1968		21. XII. 1968		6. I. 1969		22. I. 1969	
	DD	KD	DD	KD	DD	KD	DD	KD	DD	KD
CCC I. $5 \cdot 10^{-2}$	36,45	34,50	33,55	32,20	32,50	31,33	37,50	25,11	40,57	26,36
CCC II. 10^{-3}	32,81	37,25	30,90	35,25	31,22	30,00	30,22	27,17	38,30	28,10
B-Nine $5 \cdot 10^{-2}$	33,75	32,50	33,00	34,66	28,75	29,67	13,75	13,63	16,00	17,23
Phosfon I. $5 \cdot 10^{-2}$	38,55	27,29	33,33	21,89	28,50	22,67	32,28	25,00	42,18	28,43
Phosfon II. 10^{-3}	39,00	38,25	38,75	35,37	34,00	34,71	35,71	29,57	41,56	30,61
Kyselina giberelová	41,60	36,25	39,13	36,73	37,47	33,62	35,00	29,00	42,00	32,83
Kontrola	32,26	34,25	31,72	32,52	27,56	30,82	27,80	28,67	33,76	30,00

Kyselina giberelová
Kontrola

kyseliny gibberelové u ožimé řepky (*Brassica napus* var. *oleifera* var. *biennis*). — retardants and gibberellic acid to winter rape (*Brassica napus* var. *oleifera* var.

způsobu ošetření a různém termínu pozorování		
21. XII. 1968	6. I. 1969	22. I. 1969
Phosfon II.-Kyselina gibberelová	B-Nine-CCC I. B-Nine-CCC II. B-Nine-Phosfon I. B-Nine-Phosfon II. B-Nine-Kontrola B-Nine-Kyselina gibberelová	B-Nine-CCC I. B-Nine-CCC II. B-Nine-Phosfon I. B-Nine-Phosfon II. B-Nine-Kontrola B-Nine-Kyselina gibberelová
B-Nine-Phosfon I. B-Nine-Kontrola B-Nine-Phosfon II.	B-Nine-Phosfon I.	
	Phosfon I.-Kontrola	Kontrola-Kyselina gibberelová

IV. Vliv aplikace retardačních přípravků na délku osy (epikotylu) v cm v pěti termínech pozorování. II. etapa pozorování. — The effect of the application of retarding preparations of the length of axis (epicotyl) in cm in five terms of examination. Stage II of the study

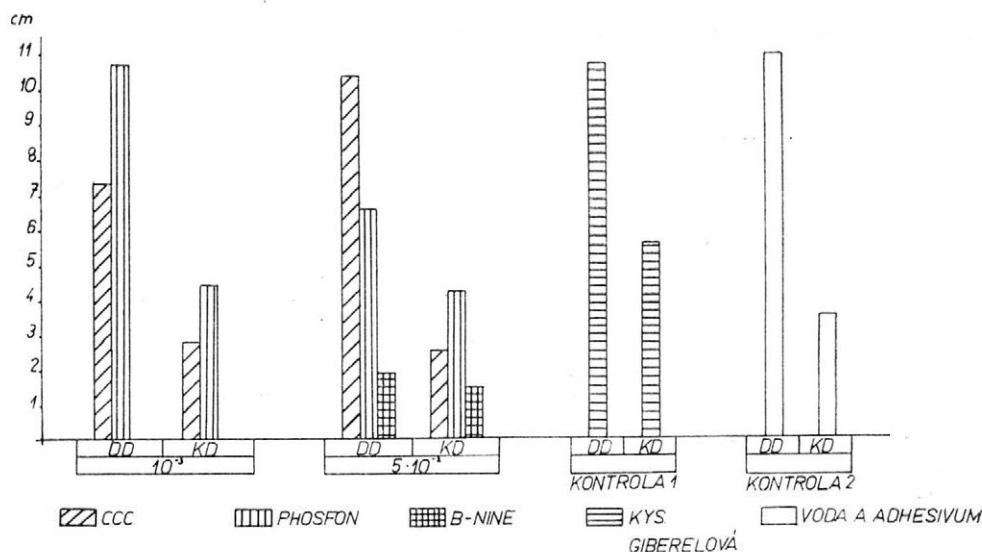
Přípravek a koncentrace	Termín pozorování									
	25. XI. 1968		10. XII. 1968		21. XII. 1968		6. I. 1969		22. I. 1969	
	DD	KD	DD	KD	DD	KD	DD	KD	DD	KD
CCC I. $5 \cdot 10^{-2}$	3,40	3,20	4,54	3,11	6,44	4,70	8,50	5,13	13,65	5,68
CCC II. 10^{-3}	3,77	3,34	4,48	4,41	6,29	5,06	8,81	5,68	11,01	6,08
B-Nine $5 \cdot 10^{-2}$	2,55	2,50	3,27	3,50	4,37	3,55	4,42	3,40	4,40	3,93
Phosfon I. $5 \cdot 10^{-2}$	3,88	3,66	4,99	4,37	5,16	5,37	6,04	6,57	10,34	7,83
Phosfon II. 10^{-3}	4,18	4,55	4,06	5,35	8,24	7,43	10,28	8,41	14,74	8,98
Kyselina gibberelová	4,54	3,72	5,13	5,60	6,55	5,61	8,45	6,92	15,11	9,20
Kontrola	3,45	3,93	4,63	5,17	5,42	5,76	7,49	7,21	14,21	7,38

Kyselina gibberelová
Kontrola

Některé starší údaje poukazují na to, že zkoumané odrůdy ozimé řepky z hlediska ozimosti netvoří jednotný materiál, ale že je to určitá směs typů z hlediska průběhu jarovizace. Všechny tyto typy při výsevu v agrotechnické lhůtě přecházejí jednotně do generativní fáze, protože i u typů nejnáročnějších na teplotu a délku jarovizace byly v dlouhém zimním období splněny požadavky na její ukončení (F á b r y 1963). V daném pokusném uspořádání (II. etapa pozorování) termín přemístění z polních podmínek do podmínek klimatizačních komor (11. 11. 1968) ještě neumožnil tak jednotný přechod do generativní fáze, aby všichni jedinci byli vyrovnáni. Na základě této geneticky podmíněné biologické nevyrovnanosti by retardační vliv mohl být zkreslený přechodem některých rostlin do období rychlého růstu. Proto bylo nutné takovéto extrémní rostliny z pozorování vyloučit. To vysvětluje i některé drobné číselné nesrovnalosti mezi jednotlivými pozorováními a klade hranice možnosti statistického vyhodnocení.

Vliv aplikace retardačních přípravků na celkovou délku rostlin a na délku epikotylu uvádíme v tabulkách III a IV, ze kterých plynou určité podstatné rozdíly mezi jejich aplikací u mladých rostlin a aplikací s pokročilým vývojovým stadiem před přechodem do generativní fáze.

Výsledky pokusů, vyhodnocené analýzou rozptylu, uvádíme v přehledné tabulce statisticky významných rozdílných průměrů.



2. Přehled průměrných přírůstků u ozimé řepky v cm v podmínkách dlouhého — DD (16 hod.) a krátkého — KD (10 hod.) dne po aplikaci CCC, Phosphon, B-Nine (10^{-3} , 5×10^{-2}), jako kontrola sloužila kyselina giberelová (K₁) a voda + adhesivum (K₂). — Survey of the average increments in winter rape in cm under the conditions of long — DD (16 hours) and short — KD (10 hours) day after the application of CCC, Phosphon, B-Nine (10^{-3} , 5×10^{-2}); gibberellic acid (K₁) and water plus adhesive (K₂) serving as the control

Z číselných údajů na grafu na obr. 2 a fotografiích na obr. 3 a 4 je zřejmá vysoká inhibiční účinnost postřiku B-Nine i značný účinek přípravku CCC a Phosfonu-D. Účinek Phosfonu-D je zkomplikován pozorovaným fyto toxickým účinkem a také ojedinele pozorovaným účinkem stimulačním.

Při sledování interakce aplikace retardačních přípravků a různé délky dne

se ukazuje aditivní působení retardantů a krátkého dne. Velmi silný inhibiční vliv byl pozorován u rostlin s dokončenou jarovizací v podmínkách krátkého 10hodinového denního osvětlení.

SOUHRN A ZÁVĚR

V kontrolovatelných klimatizovaných podmínkách při konstantní teplotě, vlhkosti a spektrálním složení světla byl zkoumán vliv tří růstových retardantů (CCC, Fosfonu-D a B-Nine a kyseliny gibberelové) na růst řepky odrůdy 'Třebíčská' ve vegetativní fázi. Zkoumáno bylo v podmínkách dlouhého (16hodinového) a zkráceného (8–10hodinového) dne ve dvou pracovních etapách.

V prvním případě sloužily za objekt pozorování mladé rostliny ve stadiu dvou pravých lístků, vypěstované v klimatizovaných podmínkách. Ve druhém případě bylo provedeno pozorování na rostlinách odebraných v podzimním vývojovém období z polních podmínek ve fázi listové růžice.

Nejmarkantnější byl vliv zkoumaných retardantů růstu u mladých rostlin i u rostlin starších na intenzitu prodlužovacího růstu, na délku rostliny, na délku epikotylu a v některých případech i na šířku osy.

V daném pozorování nebyl zjištěn průkazný vliv tohoto způsobu ošetření na počet listů, ale projevovala se tendence na změny vzdáleností inserce listové.

Zabrzdnutí rychlosti růstu probíhalo v podmínkách dlouhého i krátkého dne a přitom bylo pozorováno aditivní působení krátkého dne a retardantů růstu.

V obou etapách pozorování byl neúčinnější vliv N. N-dimethylhydrazid kyseliny jantarové (B-Nine) aplikovaného v koncentraci $5 \cdot 10^{-2}$. V mnohých termínech pozorování se ukázal průkazný brzdící vliv i u přípravku CCC (2 chlorethyl-trimethyl-amoniumchlorid a 2,4 dichlorbenzyl-tributylfosfoniumchlorid, Fosfon-D). Některé nižší koncentrace tří pozorovaných sloučenin v určitých vývojových etapách měly i mírně stimulující účinek.

U rostlin ve starším vývojovém stadiu ošetřených kyselinou gibberelovou (v souhlase s literárními údaji) se intenzívně prodlužoval epikotyl a celková délka rostlin ve srovnání s neošetřenou kontrolou i s retardanty růstu.

Získané výsledky ukazují na možnost působit zkoumanými látkami retardační povahy na růst ozimé řepky ve vegetativní fázi.

Literatura

- BEZDĚK V., HONKA V., 1965, Nové poznatky z chemie a biologie kvarterních bází a jejich využití v praxi. (Studijní informace) Praha.
- ČAJLACHJAN M. X., LOŽNIKOVÁ V. N., 1960, Gibberellinopodobnyje veščestva v vysšich rastenijach. Fiz. rastenij 7 : 521–529.
- ČAJLACHJAN M. X., KOČANKOV V. G., 1967, Vlijanije retardantov na rost i cvetenije rastenij. Fiz. rastenij 14 : 773–784.
- FÁBRY A., 1963, Použití mikrofénologické metody při provozně-biologické kontrole ozimé řepky a řepice. Sb., VŠZ Praha.
- , 1963, Dynamika přechodu ozimých forem řepky a řepice do generativní fáze v závislosti na době výsevu. Rostlinná výroba 9 : 525–540.
- , 1964, Příspěvek k biologii ozimé řepky a řepice. III. Průběh jarovizace a foto-periodické citlivosti ozimé řepky v polních podmínkách. Rostlinná výroba 10 : 799–810.
- FÁBRY A., SAZIMOVÁ E., 1969, Action des régulateurs de croissance sur le développement du colza d'hiver. Oléagineux, 24 : 225–228.
- FISCHER O., 1956, Analýza rozptylu (Skripta KU, SPN Praha, 1956).

- HIROSHI SUGE, RAPPAPORT L., 1968, Role of Gibberelline in stem elongation and flowering in Radish. *Plant. Physiology* 43 : 1208-1214.
- HUMPHRIES E. C., 1963, Effects on (2 Chloro-Ethyl) Trimethylammonium Chlorid, plant growth, leaf area and net assimilation Rate. *Annals of Botany* 27 : 517-532.
- CHROMINSKI A., BELT H., MICHNIEWICZ M., 1969, Wpływ chloru chlorocholiny (CCC) na zimotrwałość, plonowanie i wartość technologiczną plonu rzepaku ozimego odmiany gorczanski, *Rocz. nauk rolnicz.*, 7-95-A-2 : 191-197.
- KNYPL J. S., 1968, Retardanty wzrostu i kiełkowanie nasion *Rocz. nauk rolnicz.*, T-94-2-2 : 233-249.
- KURAISHI SUSUMU — MUIR R. M., 1963, Mode of action of growth Retarding Chemicals. *Plant Physiology* 38 : 19-24.
- LEH H. O., 1964, Die Wirkung einiger quaternärer Ammonium und Phosphonium Verbindungen auf Wachstum und Entwicklung der Pflanzen *Angew. Bot* 37 : 312-334.
- LINSER H., 1968, Der Einfluß von CCC auf das „Lagern“ und das Verhalten von Getreidepflanzen. *Die Bodenkultur*, Band 19, Heft 3 : 185-212.
- MARGARA J., 1963, Rôle éventuel de gibbérellines endogènes dans le développement du colza. *Ann. de physiol. veg.*, France t. 1., 315-324.
- MAYR H. H., BARBIER S., 1964, Halmverkürzende Wirkung und Nachwirkung einiger als Beize oder Düngung verabreichter quaternärer Ammoniumverbindungen (CCC, ATB, CATC). *Z. f. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde* 106 : 39-45.
- SCHEFFE H., 1958, *Analysis of Variance*, New York, USA.

Došlo dne 27. 4. 1970

FÁBRY A., HANNICH K., *O vlivech retardantů růstu (CCC, B-Nine a Phosphon D) a kyseliny giberelové na růst a vývoj ozimé řepky*. *Rostlinná výroba (Praha)* 17 (2) : 209-218, 1971.

V regulovatelných podmínkách klimatizovaných boxů byl sledován vliv různého způsobu aplikace některých retardantů růstu na růst a vývoj ozimé řepky. Inhibiční vliv byl pozorován v podmínkách dlouhého i zkráceného dne a projevoval se hlavně ve zpomaleném růstu nadzemní části rostlin a ve zkrácování epikotylu. Byla pozorována významná interakce působení délky dne a použitých retardantů růstu při tvorbě kompaktnějších k zemi přitlačených jedinců. Vycházelo se z pracovní hypotézy, že změna habitu vyvolaná v experimentálních podmínkách může být přispěvkem ke studiu zimovzdornosti ozimé řepky.

ozimá řepka; růstové retardanty; vegetativní vývoj; interakce retardantů; různé délky dne; inhibice růstu

ФАБРИ А., ГАННИХ К. (Сельскохозяйственный институт Прага). Изучение влияния замедлителей роста (CCC, B-Nine, Phosphon D) и гиббереллиновой кислоты на рост и развитие озимого рапса в вегетативной фазе. *Rostlinná výroba (Praha)* 17 (2) : 209-218, 1971.

В регулируемых боксовых условиях с кондиционированным воздухом изучали влияние разного способа обработки некоторыми замедлителями роста на рост и развитие озимого рапса. Замедляющее влияние проявлялось в условиях долгого и сокращенного дня в замедлении роста надземной части растений и в сокращении эпикотиля. Наблюдали также значительное взаимодействие между сокращением дня и замедлителями роста при образовании компактных и пригнутых к земле экземпляров. Исходили из рабочей гипотезы, что изменение габитуса в экспериментальных условиях может послужить для изучения зимостойкости озимого рапса.

озимый рапс; замедлители роста; вегетативное развитие; взаимодействие между замедлителями и разной длиной дня; замедление роста

Adresa autorů:

Prof. ing. Andrej Fábry, CSc., ing. Karel Hannich, CSc., Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbát

M. RICHTER

RICHTER M. (Central Agricultural Control and Testing Institute, Station Želešice). *Study of the Collection of Morelloes*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2): 219-232, 1971.

The checking of the genuineness of varieties revealed that the variety 'Křiževacká' is similar in its characteristics to the variety 'Körösz'. No significant dependence was found between the time of ripening and the bud stage; however, the dependence of the time of ripening on the blossom time was established. The average period from blossom to maturity is characteristic for different varieties, showing only slight differences in varying ecological circumstances. On the basis of the blossom time the varieties were divided into four groups (early, medium early, medium late and late blossoming). The 'Brusels' variety is apparently the latest-blossoming morello variety. Its blossoms occur even 5 days after the flowering of the variety 'Ostheim'. The study of the crown growth revealed no explicit dependence of yield on the size of the crown. The examination of the pollination conditions demonstrated that the variety 'Sladkovišeň raná', considered as a self-pollinator in practice, is cross-pollinating, the same being true of 'Amarelka královská' and 'Královna Hortensie'. Of the varieties examined and evaluated in the mentioned experiments, the following can be recommended for larger orchards: 'Körösz', 'Vítova', 'Ostheimská' (clones with larger fruits). The following varieties can be recommended for smaller orchards: 'Císařská', 'Vantochova', 'Amarelka královská' and 'Královna Hortensie'. The latter two varieties represent an advantageous enrichment of the collection of morelloes for growers using their fruits for their own consumption.

Lektor: prof. dr. ing. F. Landovský, VŠZ, Praha

Výběr odrůd višně pro produkční výsadby je v našich poměrech značně komplikován proto, že v pěstování je množství odrůd různé provenience, hodnoty a zdravotního stavu.

Prvním úkolem práce bylo studium pravosti významnějších odrůd. Moderní ovocnářství vyžaduje rozmnožování zaručeně pravého materiálu. U višně je určování odrůd komplikovanější a obtížnější než u jaderovin. Mnohé odrůdy jsou si totiž velmi podobné a podle plodů je velmi těžké, někdy nemožné provést spolehlivou identifikaci. Proto v minulosti docházelo velmi často k záměnám. Podobné formy jsou často uváděny pod stejnými jmény a naopak pod různými názvy je možno najít stejné odrůdy.

Na rozdíl od prací, které mají převážně popisný charakter, bylo cílem této práce především porovnat jednotlivé odrůdy a zhodnotit je z hlediska pěstitelského, obchodního a biologického.

MATERIÁL

Odrůdy višně byly hodnoceny v odrůdových pokusech v Želešicích a Lysicích. Odrůdový pokus v Želešicích byl založen v r. 1956. Výrobní typ řepařský, subtyp ječný. Půda hlinitopísčítá, propustná, pH 7,0. Poloha otevřená, mírně svažité k JV. Nadmořská výška 205 m. Teplejší a sušší oblast.

Odrůdový pokus v Lysicích byl založen v r. 1957. Výrobní typ řepářský, subtyp ječný až pšeničný. Půda hlinitá, humózní, propustná, pH 6,9. Poloha otevřená, nechráněná, rovinná. Nadmořská výška 360 m. Chladnější a vlhčí oblast.

Tvar stromu ve výsadbě v Zelešicích je polokmen, v Lysicích čtvrtkmen na podnoži 'Ptáčnice bělokorá' s volně rostoucí korunou. Spon výsadeb 6 x 6 m. Stromy jsou vysázeny ve 3 opakováních se 2 stromy v každém opakování. Opakování jsou náhodně rozmístěna.

Výsadby nebyly zavlažovány a náseva květů se nijak neregulovala. Každoročně byla pěstována směska na zelené hnojení a hnojeno v plné plodnosti strojenými hnojivy dávkou 230–240 kg čistých živin na ha.

METODY

Při hodnocení odrůd v letech 1963–1969 byly sledovány znaky, které mají význam z hlediska pěstitelského, obchodního a biologického. V uvedeném metodice je hodnocení u některých znaků jen subjektivní, přesto se však podařilo v hlavních znacích na základě bodovacího systému zhodnotit a porovnat jednotlivé odrůdy.

Pravost odrůd byla prověřována podle znaků plodů a stromů. Důležitými znaky byly zjišťované fenologické fáze (doba rašení, doba květu a doba sklizňové zralosti). Sledované odrůdy byly porovnávány s popisy v pomologiích našich i zahraničních. Většinu sledovaných odrůd u nás popsali: Suchý (1931), Říha (1937), Vaněk (1938), Ferkl (1958), Ferkl - Koch (1965), v zahraničí Hedrick (1915), Kobel (1937), Krümmel - Groh - Friedrich (1956).

Sledované odrůdy byly rozděleny do čtyř obvyklých skupin – kyselek, amarelek, sladkovišní a skleňovek.

U souboru odrůd byly sledovány významné fenofáze a vegetační fáze.

- Počátek rašení listových neb květních pupenů. Byl zaznamenáván v době, kdy na vrcholu pupenů se ukázaly konce zelených lístků neb korunních plátků, alespoň na 1/3 koruny.
- Počátek květu byl zaznamenáván v době, kdy na různých částech koruny rozkvetlo cca 10 % květů.
- Konec květu byl zaznamenáván v době, kdy cca 90 % květů odkvetlo, tzn., že čnělky zhnědly, takže další oplození není možné.
- Sklizňová zralost. Bylo zaznamenáváno datum, kdy cca 75 % plodů je plně vyvinutých. (Vybarvení, zaměkání dužniny a začíná tvorba odělovací korkové vrstvy mezi stopkou a větévkou.)
- Vegetační fáze od rašení do květu – dní. Byla stanovena ze získaných výsledků o počátku rašení a počátku květu.
- Vegetační fáze od květu do zralosti – dní. Byla stanovena ze získaných výsledků o počátku květu a době sklizňové zralosti.

Pro zhodnocení dynamiky růstu u jednotlivých odrůd byly proměřovány kmeny (obvod) a koruny (šířka 1,2 a výška). Dále byla zjišťována závislost mezi kubaturou koruny (m^3) a výnosem (q/ha).

Pro zjištění samosprašnosti a cizosprašnosti byly u souboru sledovaných odrůd před rozvinutím pupat zaizolovány květy organitovými sáčky z dostatečně husté tkaniny. Na každém sledovaném stromu bylo odpočítáno cca 2 x 100 květů. Jednu 100 květů bylo zasáčkováno, druhých 100 květů nezasáčkovaných sloužilo jako kontrolní. Pro spolehlivé zjištění samosprašnosti po rozkvetu byly zasáčkované květy opyleny vlastním pylem.

Ovoce z jednotlivých stromů bylo každý rok váženo a tříděno podle ČSN. Velikost sklizně byla vyjádřena výnosem q/ha .

Třídění tržního zboží v % bylo vypočteno za celé období 1963–1969. Při výpočtu byla sečtena sklizeň ovoce v jednotlivých jakostních třídách za toto období. Ze získaných hodnot byl proveden výpočet %.

Výpočet tržní hodnoty v Kčs byl vypočten z průměrného výnosu za období 1963–1969 podle zastoupení tržního zboží v jednotlivých jakostních třídách.

Višně – 1 kg I. jakostní třída	5,00 Kčs
II. jakostní třída	3,50 Kčs
Amarelky, skladkovišně, skleňovky – 1 kg	2,00 Kčs

Podle výnosu a kvality plodů byla zhodnocena u jednotlivých odrůd jejich použitelnost.

Při hodnocení jednotlivých znaků plodů byly použity průměrné hodnoty za období 1963–1969.

Byla sledována váha 100 plodů a pecek v gramech.

Při hodnocení celkového vzhledu plodů se posuzovala především jejich velikost, i když se také přihlíželo k barvě a tvaru. Bylo použito pětibodové stupnice: 1 – špatný, 2 – málo vyhovující, 3 – dobrý, 4 – velmi dobrý, 5 – výborný.

Konzistence dužniny, znak byl hodnocen subjektivně následující stupnicí: 1 – velmi měkká, 2 – měkká, 3 – středně tuhá, 4 – tuhá, 5 – velmi tuhá.

Chut a aroma, tyto znaky byly hodnoceny podle stupnice:

<i>Chut</i>	<i>Aroma</i>
1 špatná	žádné
2 málo výrazná, fádni	sotva znatelné
3 dobrá	znatelné
4 velmi dobrá	výrazné
5 výborná	velmi výrazné

Na bílém papíře byly u jednotlivých odrůd srovnávány stupně zabarvení šťávy, vymačkané z plodů v plné zralosti. Hodnoceno bylo podle následující stupnice: 1 – nebarví, 2 – barví slabě, 3 – barví středně, 4 – barví silně, 5 – barví velmi silně.

Odolnost proti otlačení závisí na konzistenci dužniny, pevnosti slupky a barvě plodu. Byla hodnocena touto stupnicí:

<i>Odolnost</i>	<i>Plody se otlačují</i>
1 velmi malá	velmi silně
2 malá	silně
3 střední	středně
4 silná	slabě
5 velmi silná	velmi slabě

Vhodnost pro průmyslové zpracování byla hodnocena stupnicí: 1 – špatná, 2 – málo vyhovující, 3 – střední, 4 – dobrá, 5 – velmi dobrá.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průběh počasí v minulých sedmi letech byl vcelku normální a u většiny meteorologických prvků příliš nevybočoval z dlouhodobého průměru. Vzrůst a vývoj stromů byl proto dobrý, rovněž i jejich plodnost a kvalita ovoce.

Rok 1963 – rok s velmi tuhou zimou, pozdním, teplým a vlhkým jarem, teplým létem a sušším podzimem. Začátek plodnosti višní.

Rok 1964 – průměrně teplý rok, chladnější jaro, velmi teplé léto, srážkově podnormální. Příznivý rok pro úrodu višní.

Rok 1965 – studený rok se studeným jarem i létem, srážkově vydatnější, zejména ve vegetačním období. Méně příznivý rok pro úrodu višní.

Rok 1966 – teplý rok s teplým jarem a chladnějším létem, srážkově nadnormální s bohatými srážkami v období vegetace. Rok příznivý pro dobrou úrodu višní.

Rok 1967 – teplý rok s teplým, slunečným létem a podzimem srážkově slabším. Rok průměrné úrody višní.

Rok 1968 – teplý rok s teplým, slunečným létem a dostatkem srážek ke konci vegetačního období. Rok velmi dobré úrody višní.

Rok 1969 – rok s teplým jarem, teplým létem a podzimem srážkově slabším. Rok velmi dobré úrody višní.

Studium pravosti odrůd. Odrůdy, které odpovídaly svému označení, jsou uvedeny v tabulce I. V tomto přehledu je vedle názvu odrůdy uvedena doba zrání a příslušné zařazení do pomologické skupiny. Také je zde uvedeno místo, kde byla odrůda sledována. Odrůda 'Křiževacká' není v dostupné literatuře uvedena, proto uvádím její popis. Synonyma nemá, původ není znám.

I. Přehled sledovaných odrůd v období 1963—1969. — Survey of the varieties under study in the period from 1963 to 1969

Odrůda	Odrůdový pokus s višněmi		Doba zrání (tržňový týden) 1963—1969	Odrůda	Odrůdový pokus s višněmi		Doba zrání (tržňový týden) 1963—1969
	Želešice	Lysice			Želešice	Lysice	
Kyselky				Amarelky			
Bruselská	/	/	6. — 7.	Amarelka královská	/	/o	3.
Císařská	/o	/o	4. — 5.	Montmorency	/o	/o	5. — 6.
Köröšská	/	/	5. — 6.	Sladkovišně			
Křiževacká	/o	/o	5. — 6.	Sladkovišeň raná	/	/	3.
Ostheimská	/	/	5. — 6.	Skleňovky			
Podbielského	/	/o	4. — 5.	Císařovna			
Umbra	/	x	6. — 7.	Eugenie	/o	/o	4.
Vantochova	/o	/o	4. — 5.	Královna			
Vítova	/	/o	6. — 7.	Hortensie	/o	x	4.

/ odrůda hodnocena ze 3 opakování

/o odrůda hodnocena z 1 opakování

x odrůda není na pokusném místě zkoušena

'KŘIŽEVACKÁ'

Znaky morfologické. Letorosty narůstají středně dlouhé, světle hnědé, se šedostříbřitým povlakem na povrchu. Pupeny listové nacházíme na plodících stromech zpravidla jen na koncích větví, kde široce přisedají na větévku. U mladých stromů dosud neplodících jsou listové pupeny štíhlé, o něco málo delší než pupeny květní a ostřeji zašpičatělé. Květní pupeny jsou delší, válečkovité, s ostrou špičkou, od větévků odstávají, jsou tmavěji hnědé.

Listy jsou prostřední velikosti, na povrchu hladké a lesklé. Žebra listů jsou jemná a lehce vmáčknuta, takže tvoří jen naznačené žlábkování. Zoubkování po okraji čepele je velmi jemné a stejně pilovité, spodní část listu je šedavě zelená.

Čepel listu — délka 89 mm, šířka 44 mm.

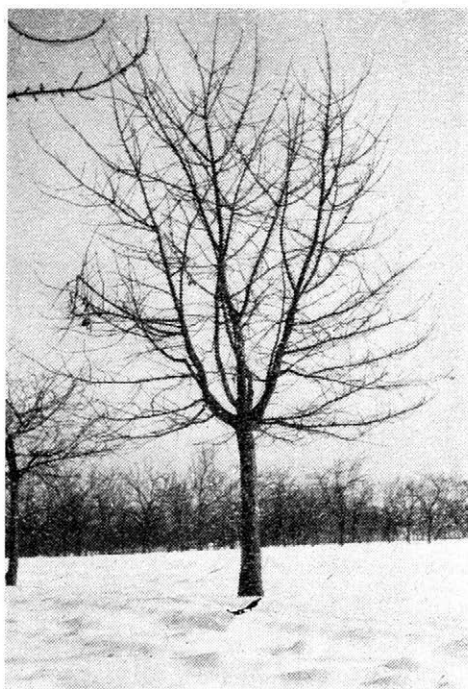
Řapík je asi 18 mm dlouhý, jasně zelený. Žlásky listové jsou velmi nepatrné, droboučké, špinavě zelené, přisedají buď na okraji čepele nebo těsně pod ní na řapíku.

Květy jsou prostřední velikosti, korunní plátky jsou jasně bílé, po okrajích zaokrouhlené a miskovitě prohloubené, nedotýkají se.

Semeník je protáhlý a lysý.

Korunní plátky: délka 13—14 mm, šířka 11—13 mm.

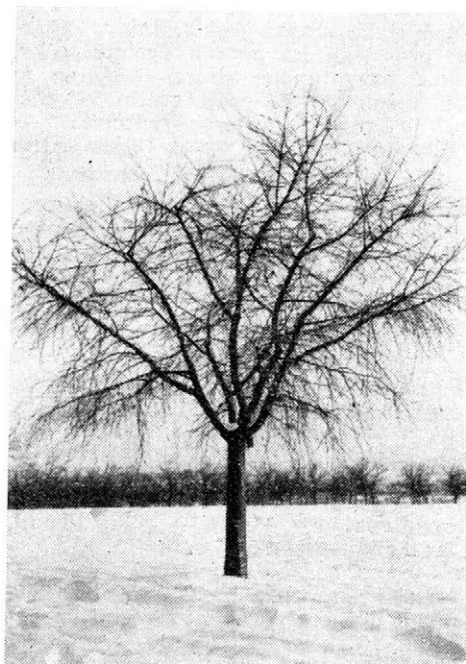
Plody jsou velké, tvaru nepravidelně zakulaceného, ze stran mírně zploštělého. Srůstová jizva je jen povrchní. Temeno plodu je široce zaoblono, s dobře



1. Köröšská



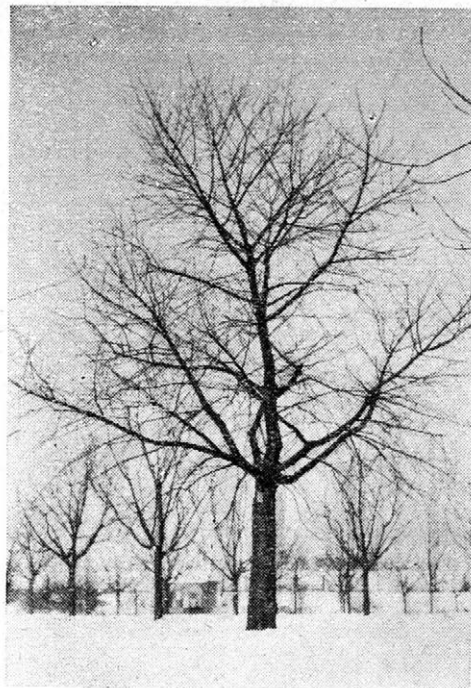
2. Vítova



3. Ostheimská



4. Císařská



5. Vantochova



6. Amarelka královská



7. Královna Hortensie

vyznačenou stopou po čnělce. Barva je temně rudá, slupka lesklá, tmavá, slupkou prosvítají na povrch drobné tečky, hlavně na osluněné straně. Dužnina je řidší, rosolovitá. Štáva je světle červená. Chuť je lahodná, příjemně kořenitá.

Váha 10 plodů 50 g, výška 18 mm, šířka 21 mm, tloušťka 18 mm.

Stopka je středně dlouhá, asi 43 mm, prodloužená o pastopku, zelená, při plné zralosti plodu je na osluněné straně mírně červeně stříkatá, poněkud nálevkovitě se rozšiřuje a šířeji dosedá do širší jamky stopečné. Na pastopce jsou u báze větévků palísky.

Pecka je středně velká, mírně srdčitá, kolem otvoru stopečného široce vyklenutá, k temeni pecky se srdíkovitě zužuje. Hřeben je zvýšený, zvláště střed, kterým vede srůstová jizva. Od hřebene pecky se paprskovitě rozbíhají povrchní žílovité výstupky. Pecka — výška 10 mm, šířka 9 mm, tloušťka 7 mm.

Znaky stromů. Stromy rostou v mládí bujně a zdravě, vytvářejí vzhledně kulovité koruny.

Opylovací poměry: 'Křiževacká' je cizosprašná.

Vegetační fáze. Při hodnocení získaných výsledků o vegetačních fázích z obou výsadeb nebyla zjištěna závislost doby zrání na době rašení. Odrůdy raně rašící dozrávají později a naopak, proto nelze z této vegetační fáze stanovit spolehlivě dobu zralosti plodů.

Vegetační fáze od květu do zralosti je pro jednotlivé odrůdy v rozdílných klimatických podmínkách téměř shodná (tabulka II), proto je možno podle této fáze stanovit přibližnou dobu zralosti plodů.

II. Vegetační fáze a doba sklizňové zralosti v období 1963–1969. — Vegetation stage and the stage of picking maturity in the 1963–1969 period

Odrůda	Vegetační fáze od rašení do květu — dny Ø 1963–69		Vegetační fáze od květu do zralosti — dny Ø 1963–69		Doba sklizně ve dnech od Amarelky král. Ø 1963–69	
	1	2	1	2	1	2
Kyselky						
Bruselská	35	27	79	82	24	25
Císařská	30	22	67	70	11	10
Köröšská	32	25	71	74	16	17
Křiževacká	32	25	71	75	16	18
Ostheimská	29	22	69	74	15	16
Podbielského	29	24	69	73	10	14
Umbra	33	—	77	—	21	—
Vantochova	29	23	67	73	9	11
Vítova	32	25	77	82	21	25
Amarelky						
Amarelka královská	32	24	55	58	0	0
Montmorency	30	23	70	74	18	18
Sladkovišně						
Sladkovišeň raná	31	22	61	63	0	+1
Skleňovky						
Císařovna Eugenie	32	24	63	65	7	8
Královna Hortensie	31	—	62	—	6	—

1 Želešice 2 Lysice + zraje před Amarelkou královskou

Na základě sedmiletých výsledků byla stanovena průměrná vegetační fáze od květu do zralosti plodů. Pro přehlednost uvádím rozdělení odrůd podle této vegetační fáze do 3 skupin:

Rané 55 — 65 dní, tj. III. — IV. třetšňový týden

Středně rané 66 — 75 dní, tj. V. — VI. třetšňový týden

Pozdní 76 — 85 dní, tj. VI. — VII. třetšňový týden

Rané: 'Amarelka královská', 'Sladkovišeň raná', 'Císařovna Eugenie', 'Královna Hortensie'.

Středně rané: 'Císařská', 'Köröšská', 'Křiževacká', 'Montmorency', 'Ostheimská', 'Podbielského', 'Vantochova'.

Pozdní: 'Bruselská', 'Umbra', 'Vítova'.

Průměrná doba sklizně ve dnech od 'Amarelky královské' je v rozdílných podmínkách téměř shodná pro jednotlivé odrůdy (tabulka II). Podle doby zrání 'Amarelky královské' je možno stanovit přibližnou dobu zralosti ostatních odrůd. V Želešicích dozrávala v průběhu sledování průměrně kolem 20. června, v Lysicích kolem 5. července.

Doba květu. Z grafu vyplývá průměrná doba květu za období 1963 až 1969 v Želešicích a Lysicích. Ze získaných výsledků byl u sledovaných odrůd vypočítán rozdíl ve dnech, a to mezi začátkem jejich doby květu a začátkem květu 'Ostheimské'. Z takto získaných rozdílů byly odrůdy rozříděny podle doby květu do čtyř skupin:

Odrůdy raně kvetoucí

kvetly v průměru o 1 den před 'Ostheimskou' (tj. téměř stejně, maximálně o 2 dny dříve).

Odrůdy středně raně kvetoucí

kvetly v průměru o 1 den po 'Ostheimské' (tj. téměř stejně až o 2 dny později).

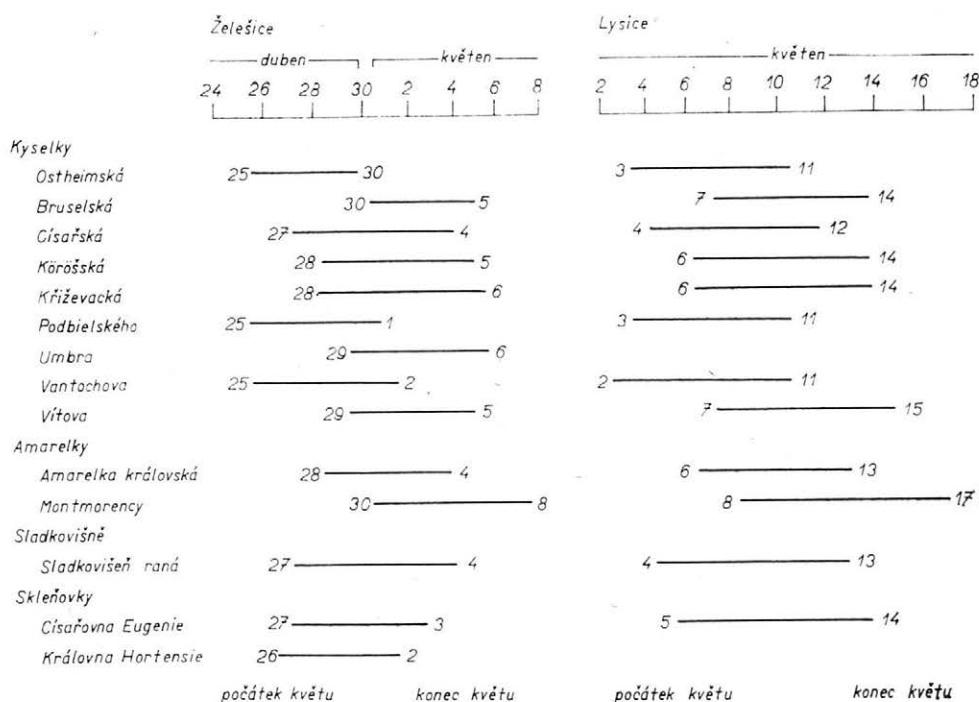
Odrůdy středně pozdně kvetoucí

kvetly v průměru o 3 dny později (tj. o 2–4 dny později).

Odrůdy pozdě kvetoucí

kvetly v průměru o 5 dnů později (tj. o 4–6 dnů později).

Dynamika růstu. Ze získaných výsledků je patrné, že některé odrůdy rostou v prvních letech po výsadbě a v dalších letech nemají prakticky žádné přírůstky, jako např. odrůdy 'Křiževacká', 'Umbra'. Naopak některé odrůdy jako 'Vantochova' po výsadbě rostou pomalu a dorůstají až v pozdějších



8. Průměrná doba květu v období 1963–1969. — Average time of blossoming in the period from 1963 to 1969

Odrůda	Obvod kmene v cm			Objem koruny v m ³		
	1966	1968	přírůstek %	1966	1968	přírůstek %
Kyselky						
Bruselská	47	55	17	42,4	64,1	51
Císařská	27	50	85	34,4	47,5	38
Köröšská	46	54	17	37,2	55,0	48
Křiževacká	51	55	8	72,9	81,1	11
Ostheimská	45	52	16	30,9	49,5	60
Podbielského	49	59	18	48,8	65,3	34
Umbra	21	25	19	8,7	9,0	3
Vantochova	68	80	18	57,5	138,1	124
Vítova	17	29	70	16,5	22,0	33
Amarelky						
Amarelka královská	47	56	19	67,2	81,6	21
Montmorency	37	44	19	20,0	30,9	54
Sladkovišně						
Sladkovišeň raná	36	37	3	15,2	29,8	96
Skleňovky						
Císařovna Eugenie	46	57	24	36,5	61,0	67
Královna Hortensie	52	64	23	23,0	62,9	73

období. Získaných výsledků lze využít při volbě správného sponu a vhodného způsobu výchovného a udržovacího řezu.

V tabulce IV jsou uvedeny výsledky o závislosti mezi kubaturou koruny a výnosem. Při hodnocení těchto výsledků se nedá udělat jednoznačný závěr, že čím větší koruna, tím vyšší je výnos. Odrůdy s největšími korunami mají ve většině případů nejvyšší výnosy, avšak není tomu tak u všech odrůd (např. u odrůdy 'Bruselská'). Naopak některé odrůdy s malými korunami mají vysoký výnos, např. 'Ostheimská', 'Císařská'. Na velikost výnosu nemá tedy rozhodující vliv jen velikost koruny, ale také vhodný opylovač, množství a utváření plodnosného obrostu, agrotechnika, meteorologické podmínky apod.

Opylovací poměry. Výsledky o cizosprašnosti a samosprašnosti odrůd višní jsou uvedeny v tabulce V. Vlastní pozorování bylo prováděno po dobu 2 let. Nebyly zjišťovány oploďňovací poměry mezi jednotlivými odrůdami.

Podle výsledků byly zjištěny jako odrůdy:

Cizosprašné

'Amarelka královská'
'Bruselská'
'Císařská'
'Císařovna Eugenie'
'Köröšská'
'Královna Hortensie'

'Křiževacká'
'Montmorency'
'Ostheimská'
'Podbielského'
'Sladkovišeň raná'
'Vantochova'

Samosprašné

'Umbra'

'Vítova'

Odrůda	Objem koruny m ³	q/ha	Objem koruny m ³	q/ha	Pořadí podle velikosti			
					koruny		výnosu	
	1966	1966	1968	1968	1966	1968	1966	1968
Kyselky								
Bruselská	42,4	48,8	64,1	7,0	4	4	6	9
Císařská	34,4	63,2	47,5	121,4	6	7	4	2
Köröšská	37,2	64,9	55,0	77,3	5	5	3	6
Křiževacká	72,9	56,9	81,1	109,9	1	2	5	3
Ostheimská	30,9	72,9	49,5	104,1	7	6	2	4
Podbielského	48,8	48,7	65,3	96,7	3	3	7	5
Umbra	8,7	20,1	9,0	16,7	9	9	9	8
Vantochova	57,5	98,3	138,1	177,5	2	1	1	1
Vítova	16,5	41,0	22,0	31,2	8	8	8	7
Amarelky								
Amarelka královská	67,2	58,3	81,6	100,2	1	1	1	1
Montmorency	20,0	17,2	30,9	25,3	2	2	2	2
Sladkovišně								
Sladkovišeň raná	15,2	35,0	29,8	44,2	1	1	1	1
Skleňovky								
Císařovna Eugenie	36,5	61,1	61,0	78,5	1	2	2	2
Královna Hortensie	23,0	93,8	62,9	131,7	2	1	1	1

'Sladkovišeň raná', pokládána v praxi za samosprašnou (Ferkel 1965), je podle získaných výsledků cizosprašná stejně jako 'Královna Hortensie' a 'Amarelka královská'.

Z výsledků kontrolních květů, které nebyly zasáčkované, vyplývá, že ná-sada plodů byla u všech odrůd mnohem větší než tomu bylo u květů zasáčkovaných. U některých odrůd bylo zjištěno, že bohatý květ ještě neznamenaá dobrou úrodu, např. odrůda 'Bruselská'.

V tabulce V jsou také výsledky o závislosti mezi množstvím holiček a množstvím sklizených plodů. Odrůda 'Císařská' má poměrně větší propad holiček než odrůdy 'Podbielského', 'Vantochova', 'Amarelka královská', u kterých se počet holiček rovnal počtu plodů.

Pěstitelské a hospodářské zhodnocení odrůd. Při hodnocení výsledků vyplývá, že ve výsadbě v Želešicích jsou podstatně vyšší průměrné výnosy, lepší zastoupení plodů v I. jakostní třídě a tržní hodnota odrůd než je tomu ve výsadbě v Lysicích (tabulka VI). Ze získaných výsledků vyplývají požadavky jednotlivých odrůd na rozdílné ekologické podmínky. Odrůda 'Křiževacká' vyžaduje teplejší klima. Naopak odrůda 'Vítova' vyžaduje chladnější a vlhčí podmínky, ve kterých je ve srovnání s jinými odrůdami v Lysicích výnosnější než v Želešicích. Odrůdy 'Köröšská', 'Ostheimská', 'Císařská' a 'Vantochova' jsou poměrně plastické, plodí dobře jak v teplejších, tak i v chladnějších podmínkách.

Odrůda	Sáčkované			Nesáčkované		
	počet			počet		
	květů	holíčků	plodů	květů	holíčků	plodů
Kyselky						
Bruselská	100	1	1	100	6	5
Císařská	100	3	—	100	37	28
Köröšská	105	—	—	105	43	39
Křiževacká	105	—	—	105	38	33
Ostheimská	104	2	2	103	33	28
Podbielského	105	5	—	105	15	15
Umbra	105	45	33	105	58	45
Vantochova	100	3	—	100	46	46
Vítova	110	30	29	110	44	41
Amarelky						
Amarelka královská	110	1	1	110	33	33
Montmorency	110	2	1	110	25	20
Sladkovišně						
Sladkovišeň raná	105	5	3	105	58	55
Skleňovky						
Císařovna Eugenie	110	1	1	110	18	15
Královna Hortensie	100	2	1	104	25	22

Použitelnost odrůd. Podle výnosu a kvality plodů byla zhodnocena u jednotlivých odrůd jejich použitelnost.

Kyselky

'Bruselská' — odrůda střední kvality plodů, málo plodná, vhodná pro průmyslové zpracování.

'Císařská' — méně rozšířená odrůda, výnosná, plody kvalitní s velmi krátkou stopkou cca 2,5 cm dlouhou.

'Köröšská' — kvalitní a výnosná odrůda, vhodná pro velkovýsadby.

'Křiževacká' — méně rozšířená odrůda, plody velmi kvalitní, středně výnosná.

'Ostheimská' — velmi výnosná odrůda, vhodná pro průmyslové zpracování.

V pokusech byl sledován klon s malými plody, které nebyly příliš vhodné pro kompotování.

'Podbielského' — odrůda s velmi kvalitními plody, středně plodí.

'Umbra' — vhodná odrůda pro průmyslové zpracování, středně plodí.

'Vantochova' — kvalitní a výnosná odrůda, vhodná pro průmyslové zpracování.

Její nevýhodou je nestejněměrné zrání plodů. Koruny narůstají velké, při výsadbě vyžaduje větší vzdálenost.

'Vítova' — vhodná odrůda pro průmyslové zpracování, výnosná.

Amarelky

'Amarelka královská' — kvalitní, výnosná odrůda vhodná pro přímý konzum.

'Montmorency' — odrůda málo plodí, nemá pestitelský význam.

VI. Výnosy a třídění tržního zboží v %, tržní hodnota v Kčs. — Yields and sorting of the market production in %, market value in Czechoslovak crowns

Odrůda	Výnos q/ha Ø 1963—69	Třídění tržního zboží v % Ø 1963—69			Tržní hodnota v Kčs		Výnos q/ha Ø 1963—69	Třídění tržního zboží v % Ø 1963—69		Tržní hodnota v Kčs	
		I. tř.	II. tř.	N	Ø 1963—69	pořadí		I. tř.	II. tř.	Ø 1963—69	pořadí
Želešice							Lysice				
Kyselky											
Bruselská	23,8	65,9	34,1	—	10 670	9	17,7	53,6	46,4	7 620	7
Císařská	58,6	91,8	8,2	—	28 580	2	29,7	65,9	34,1	13 335	6
Köröšská	55,0	99,1	0,9	—	27 425	3	33,8	82,8	17,2	16 030	4
Křiževacká	46,7	95,9	4,1	—	23 065	5	15,7	89,5	10,5	7 610	8
Ostheimská	69,5	12,3	74,8	12,9	24 655	4	49,6	37,2	68,2	20 135	1
Podbielského	42,3	98,2	1,6	0,2	21 020	6	30,9	76,2	23,8	14 340	5
Umbra	24,7	65,1	34,8	0,1	11 060	8	—	—	—	—	—
Vantochova	77,1	99,7	0,3	—	38 520	1	35,0	73,7	26,3	16 120	3
Vítova	30,6	56,1	43,9	—	13 290	7	42,7	75,2	24,8	19 760	2
Amarelky											
Amarelka královská	55,2	91,3	8,7	—	13 560	1	11,1	72,7	27,3	2 025	1
Montmorency	20,8	50,7	49,3	—	4 685	2	4,9	30,1	69,9	1 055	2
Sladkovišně											
Sladkovišeň raná	29,6	62,7	37,3	—	6 850	1	15,4	75,3	24,7	3 660	1
Skleňovky											
Císařovna Eugenie	42,1	96,7	3,3	—	10 455	2	39,1	68,8	31,2	9 165	1
Královna Hortensie	68,9	84,4	15,6	—	16 690	1	—	—	—	—	—

Odrůda	Váha 100 plodů v g	Podíl pecek v %	Celkový vzhled	Konzistence uždniny	Chut	Aroma	Barvost šťávy	Odolnost proti otlačení	Vhodnost pro průmyslové zpracování
Kyselky									
Bruselská	430,0	10,6	3	3	2	2	4	3	3
Císařská	510,3	7,8	4	3	4	3	3	3	3
Köröšská	558,0	8,7	5	4	5	3	3	4	5
Křiževacká	510,2	8,4	5	4	4	3	3	4	5
Ostheimská	330,0	9,6	2	4	4	5	5	4	5
Podbielského	532,7	9,2	5	3	5	5	5	3	5
Umbra	428,3	9,5	3	4	3	2	3	4	3
Vantochova	512,0	9,4	4	3	4	3	4	3	5
Vítova	493,5	9,7	4	4	4	3	5	4	5
Amarelky									
Amarelka královská	420,0	8,8	4	2	5	3	1	1	1
Montmorency	450,2	9,3	3	1	3	1	2	1	1
Sladkovišně									
Sladkovišeň raná	470,4	9,6	3	2	5	4	2	1	1
Skleňovky									
Císařovna Eugenie	680,4	9,6	4	1	5	3	1	1	1
Královna Hortensie	812,0	9,3	5	1	5	4	1	1	1

Sladkovišně

'Sladkovišeň raná' — vhodná pro přímý konzum.

Skleňovky

'Císařovna Eugenie' — odrůda vhodná pro přímý konzum, málo plodů.

'Královna Hortensie' — kvalitní a výnosná odrůda, vhodná pro přímý konzum.

Z n a k y p l o d ů. Při hodnocení jednotlivých znaků plodů byly použity průměrné hodnoty za období 1963—1969 (tabulka VII).

L i t e r a t u r a

FERKL F., 1958, Třešně, višně a sladkovišně. Praha.

FERKL F., STARÝ B., 1948, Višně a sladkovišně. Praha, s. 117-175.

HEDRICK U. P., 1915, The Cherries of New York.

KAMENICKÝ K., KOHOUT K., 1957, Atlas tržních odrůd ovoce. Praha, s. 75-79, 258-265.

KOBEL F., 1937, Die Kirschensorten der deutschen Schweiz. Bern, s. 228-238.

KRÜMMEL H., GROH W., FRIEDRICH G., 1956, Deutsche Obstsorten III. Berlin.

RICHTER M., 1969, Pomologické, biologické a pěstitelské zhodnocení višňových odrůd pěstovaných na Moravě. Diplomová práce.

ŘÍHA J., 1937, České ovoce II. Praha.

SUCHÝ F., 1931, Moravské ovoce. Brno, s. 328-399.

VÁVRA M., FERKL F., KOCH V., ČERNÍK V., 1965, Švestky a třešně. Malá pomologie III. Praha, s. 174-332.

VONDRÁČEK J., 1967, Studium sortimentu třešní. Závěrečná zpráva. Výzkumný ústav ovocnářský, Holovousy.

Došlo dne 29. 4. 1970

RICHTER M. (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, stanice Želešice). *Studium sortimentu višní*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 219-232, 1971.

Při prověřování pravosti odrůd bylo zjištěno, že odrůda 'Křiževacká' se ve svých znacích podobá odrůdě 'Köröšská'. Nebyla zjištěna prokazatelná závislost doby zrání na době rašení, byla však zjištěna závislost doby zrání na době květu. Průměrná doba od květu do zralosti je pro jednotlivé odrůdy charakteristická a v rozdílných ekologických podmínkách se jen málo liší. Podle doby květu byly odrůdy rozděleny do 4 skupin (raně, středně raně, středně pozdně a pozdně kvetoucí). Nápadně pozdně kvetoucí je odrůda 'Bruselská', kvete až 5 dní po 'Ostheimské'. Při hodnocení výsledků dynamiky růstu korun nebyla zjištěna jednoznačná závislost mezi velikostí koruny a výnosem. Sledováním opylovacích poměrů bylo zjištěno, že odrůda 'Sladkovišeň raná', pokládaná v praxi za samosprašnou, je cizosprašná stejně jako 'Amarelka královská' a 'Královna Hortensie'. Z odrůd sledovaných a hodnocených ve výše uvedených pokusech lze doporučit pro větší výsadby tyto: 'Köröšská', 'Vítova', 'Ostheimská' (klony s většími plody). Pro menší výsadby lze doporučit odrůdy: 'Císařská', 'Vantochova', 'Amarelka královská' a 'Královna Hortensie'; poslední dvě uvedené odrůdy vhodně rozšiřují sortiment pro samozásobitele.

РИХТЕР М. (Центральный контрольно-испытательный сельскохозяйственный институт, станция Желешице). *Изучение сорта вишни*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (2) : 219-232, 1971.

При проверке подлинности сортов было установлено, что сорт 'Křiževacká' по своим признакам подобен сорту 'Köröšská'. Не было установлено достоверной зависимости срока спелости от срока налива почек, однако была установлена зависимость срока спелости от срока цветения. Средний срок от цветения до спелости для отдельных сортов является характерным и лишь незначительно отличается в различных экологических условиях. По сроку цветения сорта были разделены на 4 группы (скороспелые, среднеспелые, среднепоздние и поздние). Заметно поздно цветет сорт 'Bruselská', спустя 5 дней за сортом 'Ostheimská'. При оценке результатов динамики роста крон не было установлено однозначной зависимости между размером кроны и урожаем. В результате наблюдения условий опыливания было установлено, что сорт 'Sladkovišeň raná', считаемый на практике самоопыляемым, является перекрестно-опыляемым так же как и 'Amarelka královská' и 'Královna Hortensie'. Из испытанных и оцениваемых сортов в вышеприведенных опытах для крупных плантаций можно рекомендовать: 'Köröšská', 'Vítova', 'Ostheimská' (клоны с более крупными плодами). Для небольших плантаций можно рекомендовать сорта: 'Císařská', 'Vantochova', 'Amarelka královská' и 'Královna Hortensie'; последние два сорта рекомендуются для пополнения сортамента для частных.

Adresa autora:

Ing. Miloslav Richter, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, stanice Želešice

Kos M.: Příspěvek k otázce hodnocení závislosti výnosů plodin na povětrnostních podmínkách	117
Jurenčák J.: Variabilita pórovitosti a objemu póru ekvivalentního průměru na hlinité půdě	125
Facek Z.: Vliv plodin na fyzikální vlastnosti půdy	135
Chloupek O.: Některé podmínky vzniku hrud	143
Nátr L.: Vliv deficitu minerálních živin na intenzitu fotosyntézy	149
Haken D.: Příspěvek k otázkám hnojení odtěžených vrchovištních ložisek	157
Hrazdira Z.: Účinnost živin u zavlažovaných travních porostů	163
Vaněk V.: Stanovení přijatelného hořčíku v půdě komplexometrickou titrací	171
Ambrožová M., Talafantová A.: Biologická redukce síranů v černozemi	181
Ůlehla J.: Potenciální evapotranspirace v letech 1952—1969 v Pohořelících	191
Přikryl K.: Vliv klimatických podmínek na stabilitu výnosových prvků a celkový výnos zrna jarního ječmene	201
Fábry A., Hannich K.: O vlivech retardantů (CCC, B-Nine a Phosfon-D) a kyseliny gibberelové na růst ozimé řepky	209
Richter M.: Studium sortimentu višni	219

СОДЕРЖАНИЕ

Кос М.: К вопросу оценки зависимости урожаев культур от метеорологических условий (123). — Юрженчак Й.: Вариантность пористости и объема пор эквивалентного диаметра на глинистой почве (134). — Фацек З.: Влияние культур на физические свойства почвы (141). — Хлоупек О.: Некоторые условия возникновения земляных комьев (148). — Натр Л.: Влияние дефицита минеральных питательных веществ на интенсивность фотосинтеза (155). — Гакен Д.: К вопросу удобрения выработанных верховых торфяников (162). — Граздира З.: Эффективность питательных веществ у орошаемых травостоев (168). — Ванек В.: Определение подвижного магния в почве путем комплексометрической титрации (179). — Амброжова М., Талафантова А.: Биологическая редукция сульфатов в черноземе (189). — Улегла Й.: Потенциальная эвапотранспирация в 1952—69 гг. в Погоржелицах (200). — Прикрыл К.: Влияние климатических условий на устойчивость элементов урожая и общий урожай зерна ярового ячменя (207). — Фабри А., Ганних К.: Изучение влияния замедлителей роста (CCC, B-Nine, Phosphon D) и гиббереллиновой кислоты на рост и развитие озимого рапса в вегетативной фазе (218). — Рихтер М.: Изучение сортамента вишни (232).



CONTENT

Kos M.: On the Question of Evaluation of the Dependence of Crop Yields on Weather Conditions (117). — Jurenčák J.: Variability of Porosity and of Volumes of Pores of Equivalent Diameter in Loamy Soil (125). — Facek Z.: The Effect of Crops on the Physical Properties of Soil (135). — Chloupek O.: Some Conditions of the Occurrence of Clods (143). — Nátr L.: The Effect of Mineral Nutrients Deficiency on the Rate of Photosynthesis (149). — Haken D.: On the Problems of the Fertilization of Cutover High-Moor Peatlands (157). — Hrazdira Z.: The Efficiency of Nutrients in

the Irrigated Grass Stands (163). — Vaněk V.: Available Magnesium in Soil by Means of Complexometric Titration (171). — Ambrožová M., Talafantová A.: Biological Reproduction of Sulphates in Chernozem (181). — Úlehla J.: Potential Evapotranspiration at Pohořelice in the Years 1952—1969. (191). — Přikryl K.: Climatic Conditions on the Stability of the Yield Components and Total Yield of the Grain of Summer Barley (201). — Fábry A., Hannich K.: Examination of the Effect of Retardants of Growth (CCC, B-Nine and Phosphon D) and of Gibberellic Acid on the Growth and Development of Winter Rape at the Vegetation Stage (209). — Richter M.: Study of the Collection of Morelloes (219).

INHALT

Kos M.: Beitrag zur Frage der Bewertung der Fruchtartenenertragsabhängigkeit von den Witterungsbedingungen (res. E/117). — Juřenčák J.: Porositäts- und Porenumfangsvariabilität des äquivalenten Durchschnitts auf Lehm-boden (res. E/125). — Facek Z.: Einfluß der Fruchtarten auf die physikalischen Bodeneigenschaften (141). — Chloupek O.: Einige Bedingungen der Erdklumpenentstehung (res. E/143). — Nátr L.: Einfluß des Mineralsnährstoffdefizits auf die Photosyntheseintensität (res. E/149). — Haken D.: Beitrag zu den Düngungsfragen der abgetorften Hochmoorlager (res. E/157). — Hrazdila Z.: Nährstoffwirksamkeit bei bewässerten Grasbeständen (res. E/163). — Vaněk V.: Bestimmung des aufnehmbaren Magnesiums im Boden mittels komplexometrischer Titration (res. E/171). — Ambrožová M., Talafantová A.: Biologische Sulfatreduktion in Schwarzerde (res. E/181). — Úlehla J.: Potentielle Evapotranspiration in den Jahren 1952—1969 in Pohořelice (res. E/191). — Přikryl K.: Einfluß der klimatischen Bedingungen auf die Stabilität der Ertragselemente und auf den Gesamtertrag des Sommergerstekornes (207). — Fábry A., Hannich K.: Über die Einflüsse der Retardanten (CCC, B-Nine und Phosphon-D) und der Gibberellinsäure auf das Wachstum des Winterrapses (res. E/209). — Richter M.: Studium des Sauerkirschsensortimentes (res. E/219).

TABLE DES MATIÈRES

Kos M.: Contribution à la question de l'appréciation de la dépendance des rendements de différentes cultures des conditions climatiques (res. An/117). — Juřenčák J.: Variabilité de la porosité et du volume du vide d'un diamètre équivalent du sol argileux (res. An/125). — Facek Z.: Influence des cultures sur les capacités physiques du sol (res. An/135, Al/141). — Chloupek O.: Certaines conditions de la formation des glèbes (res. An/143). — Nátr L.: Influence du manque des matières nutritives minérales sur l'intensité de la photosynthèse (res. An/149). — Haken D.: Contribution aux questions de la fertilisation des gisements épuisés de tourbière haute (res. An/157). — Hrazdila Z.: Importance des matières nutritives pour les peuplements d'herbe irrigués (res. An/163). — Vaněk V.: Détermination du manganèse acceptable dans le sol au moyen de la titration complexométrique (res. An/171). — Ambrožová M., Talafantová A.: Réduction biologique des sulfates dans la terre noire (res. An/181). — Úlehla J.: Evapotranspiration potentielle au cours des années 1952—1969 à Pohořelice (res. An/191). — Přikryl K.: Influence des conditions climatiques sur la stabilité des éléments de rendement et sur le rendement global des graines de l'orge printanier (res. An/201, Al/207). — Fábry A., Hannich K.: Influence des retardateurs (CCC, B-Nine et Phosphon-D) et de l'acide gibbérellique sur la croissance du colza d'hiver (res. An/209). — Richter M.: Etude portant sur l'assortiment des griottes (res. An/219).

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova 22, Praha 2.