

8

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

7

ROČNÍK 12 (XXXIX)
PRAHA,
ČERVENEC 1966
CENA 18 Kčs

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ MZLH

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada

Člen korespondent ČSAV prof. dr. inž. Václav Káš, DrSc. (předseda), inž. Jozef Belej, CSc., akademik dr. inž. Ctibor Blatný, inž. Jiljí Fiedler, CSc., prof. dr. Ladislav Hruška, prof. dr. Jan Hruza, inž. Ján Jasič, prof. dr. Vladimír Kosil, DrSc., doc. dr. inž. František Landovský, inž. Josef Lopatník, CSc., člen korespondent ČSAV inž. František Mareček, inž. Vladimír Martinek, CSc., inž. František Mráz, inž. Ctirad Patejdl, inž. Jaroslav Prugar, CSc., doc. inž. Václav Rybáček, inž. Vladimír Segeta, CSc., inž. Miloslav Schmied, inž. Josef Slepíčka, doc. inž. Vladimír Skládal, doc. inž. Ant. Straňák, CSc., inž. Juraj Uhliar, RNDr. inž. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací MZLH, Praha 1966

■
Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství a lesního hospodářství. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541. 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 Министерства сельского и лесного хозяйства. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA publishes 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 of the Ministry of Agriculture and Forestry Management. 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 des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft. 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 du Ministère de l'agriculture et des forêts. Publié chaque mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

■ Průzkum půd, který probíhá v naší republice, poskytuje bohatý materiál celé řady půd, jejichž srovnání a vyhodnocení dovoluje mnohem konkrétnější přístup k realizaci agrofyzikálních opatření směřujících ke zlepšení půdních vlastností.

MATERIÁL A METODIKA

Bylo zpracováno 416 speciálních půdních profilů prvních 18 okresů Čech a Moravy a na jejich základě zhodnoceno 38 půdních představitelů, pokud jde o zrnitostní složení (analyzován celý půdní profil):

jíl	— částice menší 0,001 mm,
jemný a střední prach	— částice 0,001 — 0,01 mm,
hrubý prach	— částice 0,01 — 0,05 mm,
jemný písek	— částice 0,05 — 0,25 mm,
střední písek	— částice 0,25 — 2,0 mm;

bylo použito pipetovací metody — viz Hraško a kol. (1962); technologické konstanty (analyzovány prvé dva horizonty profilu); mez spojitosti, vláčnosti, lepivosti, horní mez ztekucení a číslo plastičnosti (rozmezí plastičnosti) — viz Klíka, Novák (1954), dolní mez ztekucení — za použití hrotu balančního kužele (podle návrhu Litvínova).

DISKUSE VÝSLEDKŮ

Charakteristickým rysem půd na sprašovitých materiálech, což také do určité míry vyplývá z názvu, je velké zastoupení částic hrubého prachu. Přesto však v rámci jednotlivých půdních typů můžeme pozorovat v ornici jeho značné kolísání, a to v rozmezí od 30 do 56 %. Hrubého prachu v ornici přibývá v sestupné řadě od černozemí (ČMk), hnědozemí k illimerizovaným půdám. Zvlášť výrazný je tento vzestup u půd na sprašovitých pokryvech. U půd na svahovinách se počíná již zvyšovat obsah hrubších kategorií.

Zvyšující se obsah hrubého prachu vtiskuje půdám specifické technologické vlastnosti, především náchylnost k rozbředění a ztekucení ornice na úkor plastičnosti.

Kromě hnědozemí illimerizovaných a illimerizovaných půd se oproti ornici v následujícím horizontu zvyšuje obsah jílu průměrně o 4 %. Naproti tomu se však hodnoty technologických konstant nezvyšují, spíše naopak. Jen u pravých černozemí a černozemí degradovaných, kde nedochází ke snížení kvantity a kva-

Seznam půdních představitelů

Poř. číslo	Značka a název půdního představitele a substrátu		Horizonty*)			
			1	2 5	3 6	4 7
1	ČMk ₂₄	černozem karbonátová na spraši	HorCa	HCa	h/PCa	PCa
2	ČM ₂₄	černozem na spraši	Hor	H	h/PCa	PCa
3	ČMd ₂₄	černozem degradovaná na spraši	Hor	H (i) PCa	h/i	(h) i/P
4	ČMi ₂₄	černozem illimerizovaná na spraši	Hor	H(e) i/P	(h)I ₁	(h)I ₂
5	ČMI	černozem lužní na spraši, spraš. pokryvech, křido- vých slínech, vápn. uložení- nách, na neogen. slinitých sedimentech	Hor	H(Ca) P(G)Ca	h(G)Ca	(h)P(G)Ca
6	ČMt	těžké černozemě na křidovém slínu a flyši	HorCa	HCa PCa	h/PCa	(i/P)
7	ČMp	lehké černozemě na písčitých sedimentech, vápnitých pískovcích, flyši a niv. uloženinách	Hor	H PCa	h/P	(i/P)
8	HMC ₂₄	hnědozem černozemní na spraši	hor	h(i) i/P	h/I ₁	(h)I ₂
9	MH ₂₄	hnědozem na spraši	hor	(h)i i/P	I ₁ PCa	I ₂
10	HM ₅₇	hnědozem na sprašovitých pokryvech	hor	(h)i i/P	I ₁ (i)P	I ₂
11	HMi ₂₄	hnědozem illimerizovaná na spraši	hor	(h)e I ₂	(e)i i/P	I ₁ P(Ca)
12	HMi ₅₇	hnědozem illimerizovaná na sprašovitých pokryvech	hor	(h)e I ₂	(e)i i/P	I ₁ (i)P
13	HM ₆₃	hnědozem na svahovinách	hor	(h)i i/P	I ₁ (i)P	I ₂
14	HMi ₆₃	hnědozem illimerizovaná na svahovinách	hor	(h)e I ₂	(e)i i/P	I ₁ (i)P
15	HMG ₆₃	hnědozem oglejená na svahovinách	hor	(h)i(g) i/P(g)	i ₁ (g) P(g)	i ₂ (g)
16	HMG	hnědozem na tufech bazických vyvřelin, opukách a slinitých sedimentech	hor	(h)i i/P	I ₁ PCa	I ₂
17	HMG ₁₆	hnědozem oglejená na křidových slínech	hor	(h)i(g) PCa(g)	ig	(i)P(g)
18	IP ₅₇	illimerizovaná půda na sprašovitých pokryvech	hor	(h)E(g) I ₂ (g)	ei/i(g) (I/P(g)	I ₁ (g)
19	IP(g) ₆₃	illimerizovaná půda oglejená na svahovinách	hor	(h)E(g) (i)Pg	e/ig	Ig

*) označení horizontů viz Němeček a kol. (1962).

Seznam půdních představitelů

Poř. číslo	Značka a název půdního představitele a substrátu		Horizonty*)			
			1	2 5	3 6	4 7
20	IP(g) ₁₄	illimerizovaná půda oglejená na křídových opukách a slinitých sedimentech	hor	(h)E(g) (i)Pg	e/ig	Ig
21	RA	rendziny na křídových slínech a permokarbonu	horCa	h/PCa	PCa	—
22	DA ₅₉	drnová půda na terasách	hor	h/P	P	—
23	DA ₇₂	drnová půda na vátých pískách	hor	h/P	P	—
24	HP(g) ₅₄	hnědá půda sl. oglejená na flyši a svahovinách	hor	(h)V P(g)	V(g)	vP(g)
25	HP ₆	hnědá půda na bazických vyvěřelinách	hor	(h)V P	V	vP
26	HP ₄₃	hnědá půda na algonk. břidlicích	hor	(h)V P	V	vP
27	HP(g) ₄₄	hnědá půda sl. oglejená na kulm. břidlicích	hor	(h)V(g) P(g)	V(g)	vP(g)
28	HP ₄₇	hnědá půda na permokarbonu (slepence)	hor	(h)V P	V	vP
29	HP ₃₇	hnědá půda na žule	hor	(h)V P	V	vP
30	HP ₄₁	hnědá půda na pararulách a svorech	hor	(h)V P	V	vP
31	HP ₇₁	hnědá půda na kvádrových pískovcích	hor	(h)V P	V	vP
32	LP ₆₂	lužní půda na nevápnitých nivních uloženinách	Hor	H(G) PG	h(G)	(h)P(G)
33	LP ₂₉	lužní půda na váp. nivních uloženinách	HorCa	H(G)Ca	h(G)Ca	(h)PG/Ca
34	NP ₂₉	nivní půda na vápenných nivních uloženinách	horCa	hCa	(h)P(G)Ca	P(G)Ca
35	NP ₆₂	nivní půda na nevápnitých nivních uloženinách	hor	h	(h)P(G)	P(G)
36	NPG ₆₂	nivní půda glejová na nevápnitých nivních uloženinách	h	h(G)	(h)P G	P G
37	OG	oglejená půda na nivních uloženinách a svahovinách	h(g)	(h)eg	ig	(i)Pg
38	DG	drnoglejová půda na niv. uloženinách a svahovinách	h(G)	hG	(h)PG	PG

*) označení horizontů viz Němeček a kol. (1962)

lity především humusových látek, je tento dopad zřejmý. Totiž samotné zvýšení jílů anorganické povahy, jak jsme si ověřili v iluviálním horizontu, působí zvýšení mezí ztekucení a meze spojitosti, ale neovlivňuje mez vláčnosti a spíše snižuje mez lepivosti, takže vhodnost pro orbu je úzce vymezena a rozmezí lepivosti je velmi široké.

Obsah jemného a středního prachu jeví největší stabilitu ze všech zrnitostních frakcí, a to i u půd na sprašovitých pokryvech, které jinak mají větší zastoupení kategorií písku než půdy na spraši. Maximum jílů v profilu bylo zjiště-

no u hnědozemě illimerizované na spraši průměrně 33 % a nejnižší vzestup u hnědozemě černozemní na spraši průměrně 26 %.

U těžkých černozemí a černozemí lužních působí vysoký obsah jílu nesnadné rozbídní a spojování zeminy počíná za mnohem vyšší vlhkosti. Přitom černozemě lužní nejsou v technologických hodnotách příliš vzdálené černozemím karbonátovým na spraši. Naproti tomu u těžkých černozemí, pravděpodobně v důsledku nízkého obsahu hrubého prachu, je přibližně stejná hranice lepidlosti a vláčnosti jako u půd na spraši, ale vysoké hodnoty krajních mezí (horní mez ztekucení a mez spojitosti).

Zvláštní postavení v technologických vlastnostech přísluší hnědým půdám. Přesto, že jsou lehčí povahy, mají velmi široké rozmezí plastičnosti, jaké přichází u těžkých půd, a tím, že mez lepidlosti je posunuta směrem nahoru, jsou snadno zpracovatelné do vysokého obsahu vlhkosti.

Hnědozemě na tufech bazických vyvěřelin, illimerizované půdy na křídových opukách a slinitých sedimentech, hnědé půdy na bazických vyvěřelinách a rendziny vystupují svými technologickými hodnotami nad úroveň uvnitř jednotlivých řad; plně se zde uplatňují specifické vlastnosti matečného substrátu.

Nivní půdy oproti lužním půdám mají nižší konzistenční meze, které odpovídají půdám jílovitohlinitým, a ve druhém horizontu, oproti prvému se konzistenční meze podstatně snižují. Na vápnitých nivních uloženinách, ač jsou těžší, byly stanoveny mnohem nižší konzistenční meze, zvláště mez lepidlosti a vláčnosti, takže tyto půdy jsou hůř zpracovatelné než půdy na nevápnitých uloženinách.

Proces oglejení snižuje konzistenční meze, kdežto naopak glejový proces všechny technologické konstanty posunuje k nejvyšším hodnotám.

Závěrem třeba vyzvednout poznatek, že dostoupí-li obsah jílu 30 % u zemin, které obsahují též organickou složku, zákonitě a nadměrně se zvyšuje horní a dolní mez ztekucení a mez spojitosti. Naproti tomu klesá mez vláčnosti a, co je především důležité, mez lepidlosti; to znamená, že zeminy nabývají širokého rozmezí plastičnosti a nejširšího rozmezí lepidlosti. U iluviálních horizontů (prostých organické složky) tento stav přichází již za nižšího obsahu jílu (27 %).

Russel (cit. Baver 1940) uvádí, že číslo plastičnosti (rozmezí plastičnosti) je lineárně závislé na obsahu jílu. Pro částice 0,001 vyjadřuje závislost vzorcem $\check{P} = 0,66 \times \text{obsah částic } 0,001 - 10$. U částic $\varnothing 0,005$ $\check{P} = 0,6 \times \text{obsah částic } 0,005 - 12$; dále potom, že je-li obsah uvedených částic menší 15 %, nemůže být plasticity dosaženo. Keen a Countt (cit. Baver 1940) zjistili kladnou korelaci meze lepidlosti s obsahem jílu. U půd s obsahem organické hmoty došli ke korelačnímu koeficientu 0,317 (což je korelace málo průkazná) a po jejím odstranění (oxydaci) se koeficient zvýšil až na 0,675.

I když bychom s Russellem mohli vyslovit určitý souhlas, je nepochybné, že se zde uplatňují specifické vlastnosti matečného substrátu, na které též poukazuje Špička (1958), tj. mineralogické složení, což ve svých studiích potvrdil sám Atterberg. Nelze tedy uměle preparovat vzorek půdy a vyvozovat závěry, ale třeba brát v úvahu zeminu (půdu) jako systém (celé zrnitostní spektrum). Důkazem toho jsou poznatky, které jsme získali u hnědých půd.

Čapovskij (1958) například uvádí, že horní a dolní mez ztekucení a číslo plastičnosti ukazují na minerální složení půdy, stupeň disperznosti apod. Určení plastičnosti paralelně s určením obsahu jílu dovoluje získat určité uka-

zatele, které charakterizují hydrofilnost jílové frakce, její koloidní a fyzikálně chemické vlastnosti.

Je příznačné, že u půd s obsahem hrubého prachu nepřesahujícím 30 %, s nízkým obsahem jílu a rovnoměrným zastoupením ostatních kategorií zvyšuje se dolní mez ztekucení, mez lepidlosti a vláčnosti, půdy nabývají vlastností zemín hlinitých (mez spojitosti a horní mez ztekucení mají s nimi blízké hodnoty) až jílovitých — jsou plastické za vyšší vlhkosti než půdy hlinité, a jelikož mez lepidlosti je rovněž výše položena, jsou snadněji zpracovatelné za vyšší vlhkosti než půdy hlinité.

SOUHRN

Celkem bylo vyhodnoceno 416 speciálních půdních sond 18 okresů Čech a Moravy a podána charakteristika a zhodnocení 38 půdních představitelů z hlediska zrnitostní skladby a technologických vlastností.

Z obecněji platných závěrů uvádíme:

S postupnou illimerizací u půd na spraši, sprašovitých pokryvech a částečně svahovinách vzrůstá obsah částic hrubého prachu (0,01—0,05 mm) a dochází ke snadnějšímu rozbídní a ztekucování půd.

Ve druhém (podorničním) horizontu dochází ke zvýšení obsahu jílu průměrně o 4 % u většiny půd vyjma illimerizované půdy a hnědozemě illimerizované, kde zvýšení dosahuje obvykle pouze 1 %. Prokazatelné zvýšení jsme nezjistili u nivních, lužních a drnových půd a u hnědých půd na žule.

V technologických hodnotách však dochází (v podorničním horizontu) naopak k poklesu, vyjma horizontu, který nedoznal újmy na kvalitě, jako u ČM oproti např. ČMi.

Prokázali jsme specifické chování hnědých půd, neboť přesto, že se převážně řadí (podle Novákovy klasifikační stupnice) k lehčím hlínám, jsou technologickými vlastnostmi, především vyššími hodnotami a rozmezím plastičnosti blíže těžkým půdám, ale současně se liší od nich tím, že síly adheze se uplatňují za vyšší půdní vlhkosti, a proto jsou snadněji zpracovatelné i za vyšší půdní vlhkosti.

Dostoupí-li u těžkých půd obsah jílu v humózním horizontu 30 %, zákonitě a nadměrně se zvyšují meze ztekucení, mez spojitosti, a současně se snižuje mez vláčnosti a lepidlosti a půdy se stávají obtížně zpracovatelné pro široké rozmezí lepidlosti. Chybí-li organická složka, dochází k tomuto stavu již při 27 % obsahu částic jílu.

Specifický vliv matečného substrátu se projevil u půd na tufech bazických vyvřelin, křídových opukách a slinitých sedimentech, které se v důsledku toho jeví těžšími, než vyplývá z jejich mechanické skladby.

Došlo dne 2. 7. 1965

Literatura

1. BAVER, L. D.: Soil Physics. New York 1940. — 2. BAVER, L. D.: Soil Physics. 2. vydání, kap. IV. John Wiley & Sons, New York 1948. — 3. ČAPOVSKIJ, E. G.: Laboratornyje raboty po gruntovedeniju i mechanike gruntov. Moskva 1958. — 4. FACEK, Z.: Agrofyzikální charakteristika hlavních půdních představitelů ČSSR. Závěrečná zpráva ÚVÚRV, Praha-Ruzyně 1965. — 5. DI GLERIA - KLIMES - SZMIK - DVORACEK: Bodenphysik und Bodenkolloidik. Fischer Verlag Jena und Akademici Kizde Budapest 1962. — 6. GÖSSL, V. - KÁŠ, V. - NAJMR, S. - SPIR-HANZL, J.: Vznik a vývoj půd na různých matečných horninách a jejich zemědě-

ské zhodnocení. Praha 1935. — 7. GÖSSL, V. - KÁŠ, V. - NAJMR, S. - SPIRHZANZL, J.: Agronomicko-pedologická studie o českých křídových slinovatkách. Praha 1947. — 8. HRUBEŠ, P.: Studie o konzistenčních mezích a pevnosti na některých půdních typech klimatogenetických. = „Sborník ČAZ“, X, 1935, č. 3, s. 264-271. — 9. KAČIN-SKIJ, N. A.: Mechaničeskij i mikroagregatnyj sostav počvy, metody ego izučenijsa. Izdat. AN SSSR, Moskva 1958. — 10. KLIKA, J. - NOVÁK, V.: Praktikum fytocenologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství. NČSAV Praha, 1954, s. 433-436. — 11. NĚMEČEK, J. a kol.: Půdoznalecký průzkum ČSSR. Souborná metodika, část A. ÚVTI MZLVH, Praha 1962, 2. vydání. — 12. NOVÁK, V. - SMOLÍK, L.: O množství a chemickém složení koloidního jílu. = „Zprávy VÚZ“, 1925, č. 3, s. 46-59. — 13. NOVÁK, V. - HRUBEŠ, P.: Studie o vztahu mezi konzistencí a texturou zemín. = „Sborník ČAZ“, XI, 1936a, č. 2, s. 151-158. — 14. NOVÁK, V. - HRUBEŠ, P.: Studie o vztahu mezi konzistencí a texturou zemín. = „Sborník ČAZ“, XI, 1936b, č. 6, s. 611-616. — 15. PELÍŠEK, J.: Půdoznalství, SZN Praha 1964. — 16. ŠPÍČKA, A.: Za lepší zpracování půdy v Československu. ČSAZV-SZN, Praha 1958, s. 20-22.

Агрофизическая характеристика основных почвенных представителей в ЧССР

В общем было обработано 16 специальных почвенных зондов 148 районов Чехии и Моравии и дана характеристика и оценка 38 почвенных представителей с точки зрения структуры и технологических свойств.

После обобщения действительных результатов мы приходим к заключению:

С постепенной иллиммеризацией у почв на лессах, лессовых покровах и частично на покровном суглинке увеличивается содержание частиц грубой пыли (0,01—0,05 мм), а также легче происходит размягчение и разжижение почв.

Во втором (подпахотном) горизонте происходит повышение содержания глины в среднем на 4 % у большинства почв, за исключением иллиммеризованной почвы и иллиммеризованного бурозема, в которых повышение достигает обычно только 1 %. Достоверного повышения мы не установили у пойменных, луговых и дерновых почв, а также у бурых почв на граните.

Однако у технологических величин, в подпахотном горизонте наоборот происходит снижение, за исключением горизонта, у которого не ухудшилось качество, как у чернозема по сравнению, например, с иллиммеризованным черноземом.

Нами была доказана специфическая реакция бурых почв, так как, несмотря на то, что они преимущественно относятся (согласно шкале классификации Повака) к легким суглинкам, они по своим технологическим свойствам, прежде всего более высоким величинам и границам пластичности больше приближаются к тяжелым почвам, но одновременно отличаются от них тем, что силы сцепления проявляются при более высокой почвенной влажности и потому они легко обрабатываются даже при повышенной почвенной влажности.

Если же у тяжелых почв содержание глины в гумусном горизонте достигнет 30 %, закономерно и чрезмерно повышаются границы разжижения, границы связности и одновременно понижается граница тягучести и липкости и почвы становятся таким образом трудно-обрабатываемыми из-за широкой границы липкости. В случае, если органический компонент отсутствует, это явление наблюдается уже при 27 % содержания частиц глины.

Специфическое влияние материнского субстрата проявляется у почв на туфах основных извержений, меловых песчанистых мергелях и мергелистых седиментах, которые в результате этого оказываются более тяжелыми, чем это вытекает из их механического состава.

Agrophysical Characteristics of Principal Soil Representatives in Czechoslovakia

In the aggregate 416 special soil samples were evaluated in 18 districts of Bohemia and Moravia, and a characteristic as well as an appraisal of 38 soil representatives from the viewpoint of grain texture and technological properties was given.

From the more generally applicable conclusions the following should be quoted:

With a gradual illimerization of soils on loess, loess covers and partially on deluvial loam, the percentage of coarse dust (0.01 mm—0.05 mm) increases, and puddling and liquefaction of soils become easier.

In the second (subsoil) horizon the clay content increases by 4 % on an average in most soils, with the exception of grey-brown podzolic soil, in the case of which

the increase is usually no more than 1 %. A clear increase was not established in alluvial, humic gley and chernozem sand soils, and in the case of brown forest soils on granite.

The technological values of the subsoil horizons, however, on the contrary decline — with the exception of the horizons the quality of which has not deteriorated such as the chernozem in contrast with, e. g., grey forest soil.

We have produced evidence of a specific behaviour of brown forest soil, for despite the fact that according to Novák's classification scale they are classed with light loam, by their technological properties, primarily by their higher values and ranges of plasticity they are closer to heavy soils, at the same time differing from these latter soils in that the forces of adhesion operate at higher soil moisture, and therefore these soils are more easily workable also at higher soil moistures.

As soon as with heavier soils the clay content exceeds 30 %, there is, in principle, an excessive increase of the limits of liquefaction and of adhesive power, while there is at the same time a drop in the limits of plasticity and binding power, and the soils become workable only with difficulty on account of an extensive range of their binding power. In case the organic component is absent, this situation sets in already at the 27 % content of the clay particles.

The specific influence of the parent substrate manifested itself with soils on tuffs of basic eruptive rocks, chalk marls and marly sediments, which as a result appear heavier than would follow from their mechanical structures.

Über die agrophysikale Charakteristik der wichtigsten Bodenrepräsentanten der ČSSR

Insgesamt wurden 416 spezielle Bodensonden aus 18 Kreisen Böhmen und Mährens ausgewertet und eine Charakteristik und Bewertung von 38 Bodenrepräsentanten vom Gesichtspunkt der mechanischen Zusammensetzung und der technologischen Eigenschaften wiedergegeben.

Von den allgemein gültigen Schlußfolgerungen führen wir folgendes an:

Mit der nach und nach vor sich gehenden Illimerisierung der Böden auf Löß, der Lößdecken und teilweise der deluvialen Ablagerungen steigt der Anteil des Grobschluffes (0,01—0,05 mm) und es tritt leicht eine Verschlämzung und Verflüssigung der Böden ein.

Im zweiten (Unterboden) Horizont tritt eine Erhöhung des Tongehaltes, durchschnittlich um 4 % bei der Mehrheit der Böden ein, ausgenommen die Fahlerden und Fahlerden-Parabraunerden, wo die Erhöhung in der Regel nur 1 % erreicht. Bei Auen- Wiesen- und Rankerböden und bei Braunerden auf Granit konnten wir keine signifikante Erhöhung feststellen.

Bei technologischen Werten tritt jedoch (im Unterboden-Horizont) im Gegenteil eine Herabsetzung ein, ausgenommen der Horizont, der keine Qualitätsabnahme erfuhr, wie bei Tschernosjom im Vergleich z. B. zu illimerisiertem Tschernosjom.

Man konnte ein spezifisches Verhalten der Braunerden nachweisen, denn trotzdem, daß sie in der Mehrheit der Fälle zu leichtem Lehm gehören (nach Novák's Klassifikationsskala), stehen sie durch ihre technologischen Eigenschaften, vor allem durch höhere Werte und Plastizitäts-Spanne den schweren Böden näher, von denen sie sich jedoch unterscheiden, u. zw. dadurch, daß sich die Adhäsionskräfte bei höherer Bodenfeuchtigkeit geltend machen; aus diesem Grunde können sie auch bei höherem Feuchtigkeitsgrad bearbeitet werden.

Erreicht der Tongehalt bei schweren Böden im humosen Horizont 30 %, werden die Verflüssigungsgrenzen und die Bindigkeitsgrenze gesetzmäßig und übermäßig erhöht; gleichzeitig wird die Geschmeidigkeits- und Klebrigkeitsgrenze herabgesetzt und die Bearbeitung dieser Böden wird infolge der breiten Klebrigkeitsspanne erschwert. Falls die organische Komponente fehlt, tritt dieser Zustand bereits bei 27 % des Gehaltes an Tonteilen ein.

Der spezifische Einfluß des Muttersubstrates zeigte sich bei Böden auf Tufen der basischen Eruptionsmassen, bei Kreide-Tonschiefern und Mergel-Sedimenten, die infolgedessen schwerer erscheinen, als es aus ihrer mechanischen Zusammensetzung hervorgeht.

Caractéristique agro-physique des représentants principaux de sols en Tchécoslovaquie

On a évalué dans l'ensemble 416 sondes spéciales de sol, provenant de 18 districts de la Bohême et de la Moravie, tout en donnant la caractéristique et l'appréciation de 38 représentants de sol du point de vue de la structure granulée et des propriétés technologiques.

Quant aux conclusions plus généralement valables nous mentionnons les suivantes:

C'est avec le lessivage graduel des sols sur le loess, sur les couverts de loess et en partie sur les sols des pentes qu'augmente la teneur en poudre brute (0,01—0,05 mm) et se produit un délayage et une liquéfaction plus faciles des sols.

Dans le second horizon (de sous-sol) il se produit une augmentation de la teneur en argile de 4 p. 100 en moyenne, dans la plupart des sols, sauf les sols lessivés et les sols bruns lessivés, où l'augmentation n'atteint généralement que 1 p. 100. D'une façon probante nous n'avons pas constaté une augmentation dans les sols alluviaux, les gley humiques, les regosols et les sols bruns sur le granit.

En ce qui concerne les valeurs technologiques, il se produit, au contraire, (dans l'horizon de sous-sol) un abaissement, sauf l'horizon qui n'a pas vu changer sa qualité, comme c'est le cas des chernozems, contrairement, par exemple, aux chernozems illimerisés.

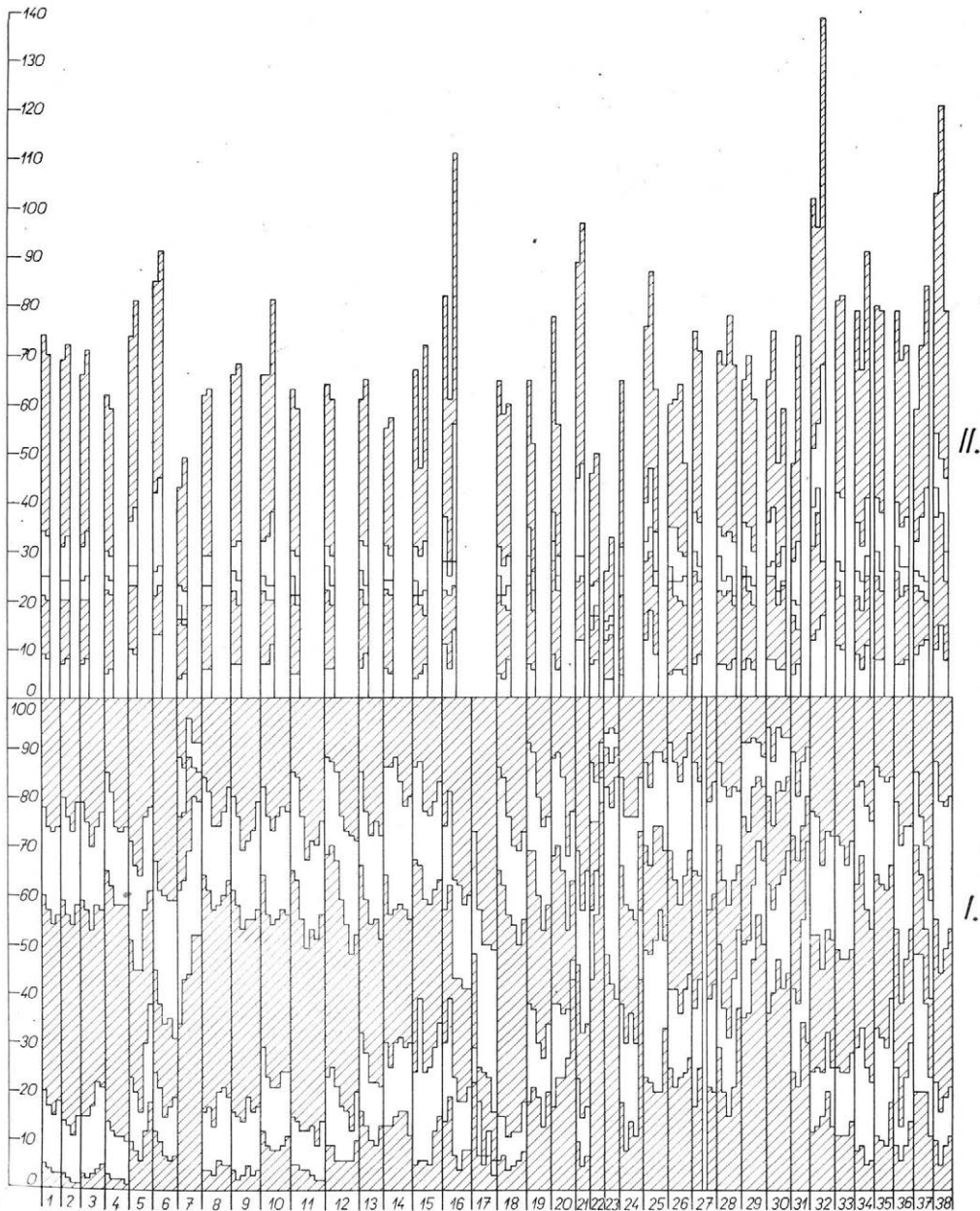
Nous avons prouvé le comportement spécifique des sols bruns, car malgré le fait qu'ils sont généralement classés (d'après l'échelle de classification de Novák) parmi les argiles légères, ils sont plus proches, par leurs propriétés technologiques, notamment les valeurs plus élevées et leurs limites de plasticité, des sols lourds, différent cependant de ces derniers par le fait que les forces d'adhésion se font valoir dans les conditions d'humidité plus élevée de sol, se prêtant par conséquent mieux au travail même à des conditions d'humidité de sol plus élevée.

Lorsque dans les sols lourds la teneur en argile dans l'horizon humique atteint 30 p. 100, on voit augmenter régulièrement et démesurément les limites de liquéfaction, la limite d'agglomération et en même temps abaisser la limite de souplesse et le pouvoir collant, les sols se prêtant difficilement au travail, à cause de la limite trop large du pouvoir collant. Si l'élément organique fait défaut, l'état mentionné se présente déjà quand la teneur en particules d'argile atteint 27 p. 100.

L'influence spécifique du substrat inerte s'est manifestée chez les sols sur les tufs des roches éruptives basiques, sur les marnes calcaires et les sédiments marneux qui par suite de ce fait apparaissent plus lourds qu'il ne ressort de leur structure mécanique.

Adresa autora:

Dr. Zbyněk Fack, CSc., Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, sektor půdoznalství, Praha-Ruzyně



Vysvětlivky k diagramu č. 1:

Prvá polovina diagramu (I) znázorňuje zrnitostní složení:

hranice	udává % obsahu frakce
prvá	2,0 — 0,25 mm
druhá	0,25 — 0,05 mm
třetí	0,05 — 0,01 mm
čtvrtá	0,01 — 0,001 mm
pátá	menší 0,001 mm

Druhá polovina diagramu (II) udává technologické konstanty:

hranice	udává % vtlakosti při mezi
prvá	spojivosti
druhá	vláčenosti
třetí	lepivosti
čtvrtá	dolního ztekucení
pátá	horního ztekucení

Příklad:

I, poř. čís. 1 = černozem karbonátová na spraši; první hranice v sloupci udává obsah frakce 2,0—0,25 mm, a to první sloupeček obsah v horizontu HorCa = 5%, druhý sloupeček v horizontu HCa = 4%, třetí sloupeček v horizontu h/PCa = 3% a ve čtvrtém horizontu PCa rovněž 3%.

■ Při vytváření optimálních vláhových poměrů v půdě lze zvyšovat účinnost prováděných zásahů pouze na podkladě podrobnějšího poznání hydrologických vlastností a vodního režimu jednotlivých půdních představitelů. Vedle poznatků o hlavních typech půd je nezbytná i znalost charakteru režimu jejich nižších taxonomických jednotek, tj. subtypů, příp. půdních variet, které se hydrologickými vlastnostmi dosti značně odlišují.

V tomto příspěvku je podána základní charakteristika hydrologických vlastností a režimu půdní vlhkosti dvou extrémních subtypů černoze, vyvinutých na hlubokých sprašových pokryvech, a to:

1. černoze karbonátové (Citoliby, okres Louny),
2. černoze lužní (Břvany, okres Louny).

Z obsahu změn půdní vláhy byl za současného přihlédnutí k povětrnostním podmínkám určován koloběh vody, vodní bilance a vyvozován typ vodního režimu sledovaných půd. Terénní práce zajišťoval J. Kubeš a na laboratorních rozbozech spolupracovala Z. Tajčová-Hejmová.

METODIKA

K charakteristice základních hydrologických vlastností bylo použito souboru metod, který je podrobně uveden v předchozí práci o režimu vlhkosti typických černozezemních půd (1964). K vyčíslení zásob kapilárně zavěšené vláhy v půdě bylo použito místo metody polní vodní kapacity laboratorního způsobu stanovení vodní kapacity podle Dolgova (Glet 1965), který odpovídá lépe (zvláště při zvýšené hladině podzemní vody) hydrolimitu nejmenší vodní kapacity.

Polostacionární sledování režimu vlhkosti uvedených subtypů, které se konalo souběžně od října 1963 do konce září 1964, bylo prováděno stejným způsobem jako u předchozích černozezemí (1964). Pouze jednotlivé odběry půdních vzorků (v trojnásobném opakování) byly z technických důvodů omezeny tak, že v podzimně-zimním období se prováděly na konci druhé, příp. poslední měsíční dekády a v jarních a letních měsících v pravidelných dvucadekádních intervalech. Stejnými ukazateli byly charakterizovány i klimatické a povětrnostní podmínky.

Při určování koloběhu vody a vodní bilance půdy bylo postupováno podle účinnosti a projevu jednotlivých faktorů ovlivňujících režim půdní vlhkosti. U sledovaných představitelů nebyl uvažován, jelikož se jednalo o rovinné polohy, povrchový přítok a odtok vody. Odstraněním vegetace byl vyloučen rozdílný vliv desukce vláhy rostlinami, přičemž současně nebylo přihlíženo k rozdílným vlhkostem, ovlivňovaným kondenzací vodních par.

U černozemě karbonátové, kde nedocházelo k úniku vláhy do hloubky větší 150 cm a k ovlivňování půdního profilu kapilárně vztlínající vláhou z hladiny podzemní vody, byla vodní bilance půdy určována podle zjednodušeného vzorce:

$$V_k - V_p = S_r - V \text{ mm}; \quad (1)$$

kde V_p — obsah vláhy v půdě počáteční,
 V_k — obsah vláhy v půdě konečný,
 S_r — suma atmosférických srážek,
 V — hodnota fyzikálního výparu vláhy z půdy.

Hodnota fyzikálního výparu se stanovila z rozdílu počátečního a konečného obsahu vláhy v půdě za současného přihlédnutí k množství atmosférických srážek v daném období. Empirický způsob vyčíslování výparnosti podle Budyka (1), založený na výparu z volné hladiny vody, se jeví v případech nízké půdní vlhkosti méně vhodný, jelikož neodpovídá skutečným možnostem výparu vláhy z půdy a jeho hodnoty jsou proto neúměrně vysoké.

U černozemě lužní, kde se uplatňuje vyšší hladina podzemní vody a zvýšený obsah kapilárně podepřené vláhy s možností průsaku vláhy do spodiny, se vodní bilance půdy určovala podle vzorce:

$$V_k - V_p = S_r + V_{vz} - (V + P_r) \text{ mm}; \quad (2)$$

kde V_{vz} — hodnota vláhy vztlínající z podzemní vody,
 P_r — hodnota průsaku vláhy do hloubky přesahující 150 cm;
další označení jako předchozí.

Fyzikální výpar vláhy byl za těchto podmínek určen hodnotou výparnosti podle Budyka, která je za vyšší vlhkosti půdy v celoroční bilanci velmi blízká skutečným ztrátám vláhy výparem (2). Množství vláhy unikající do hloubky větší než 150 cm (P_r) se vyčíslovalo z rozdílu mezi obsahem vody v půdě a výparnosti za současného přihlédnutí k množství spadlých srážek ve sledovaném údobí. Přírůstek vláhy vztlínáním z hladiny podzemní vody (V_{vz}) byl bilancován podle vzorce (2) z rozdílu celkového příjmu a ztráty vláhy v půdním profilu za dané období. Hloubka kolísající hladiny podzemní vody se určovala za půl hodiny po jejím ustálení ve vrtaných odběrových sondách.

CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÝCH PŮDNÍCH PŘEDSTAVITELŮ

Klimatické a povětrnostní podmínky výskytu obou subtypů černozemí charakterizují údaje nejbližší meteorologické stanice v Lenešicích u Loun.

Klimatické poměry jsou charakterizovány dlouhodobými údaji redukovánými na padesátiletý průměr. Průměrný roční úhrn atmosférických srážek zde činí 497 mm, z čehož na vegetační měsíce duben — červenec připadá 238 mm a duben až září 337 mm. Průměry měsíčních srážek se pohybují v podzimním až jarním období mezi 23—35 mm; od dubna (40 mm) se rovnoměrně zvyšují na 77 mm v červenci a v dalším údobí opět postupně klesají na 40 mm v měsíci září. Průměrná roční teplota vzduchu činí 8,6°C, ve vegetačním období duben až červenec 14,6°C a duben — září 15,0°C. Maximální průměrná měsíční teplota vzduchu dosahuje v červenci 18,8°C a minimální v lednu -1,5°C. Zabezpečení srážkami podle hydrotermického koeficientu Seljaninova mírně přesahuje mezni hranici nedostatku vláhy v období od května do září; kritický nedostatek vláhy se projevuje v měsíci srpnu a září.

Povětrnostní podmínky hydrologického roku 1963—1964 se odlišují od dlouhodobého průměru podstatně nižším množstvím srážek a mírně sníženou průměrnou teplotou vzduchu. Roční úhrn srážek dosáhl při 99 srážkových dnech 349,6 mm; z toho připadlo na období od dubna do července 135,6 mm a duben až září 208 mm. Srážkově velmi chudé byly měsíce prosinec a červenec, podnormální říjen, leden, únor, květen, červen, srpen a září, zatím co pouze listopad a březen mírně přesahovaly normál. Roční průměrná teplota vzduchu činila 8,36°C, v období duben až červenec 15,5°C a duben — září 15,4°C. Relativně vyšší měsíční průměrná teplota vzduchu byla zaznamenána v listopadu, březnu, dubnu, červnu a červenci. Měsíc říjen a celé zimní období bylo proti tomu chladnější. Nejteplejší

měsíc byl červenec 19,5⁰ C a nejstudenější leden —6,6⁰ C. Nejnižší denní teploty vzduchu bylo dosaženo v lednu (—21,9⁰ C) a nejvyšší v červenci (36,5⁰ C). Doba slunečního svitu činila při 283 slunečních dnech 1635 hodin. Průměrná relativní vlhkost vzduchu se pohybovala v jednotlivých měsících v rozmezí 68—91 % a rychlost větru mezi 1,7—2,7⁰ B. První souvislá sněhová pokrývka se vytvořila 12. prosince 1963 a poslední dne 11. dubna 1964. Nedostatkem vláhy se vyznačoval měsíc říjen a celé období od května do září s výjimkou července, který lze označit podle hydrotermického koeficientu jako suchý.

ČERNOZEM KARBONÁTOVÁ NA JÍLOVITOHLINITÉ SPRAŠI

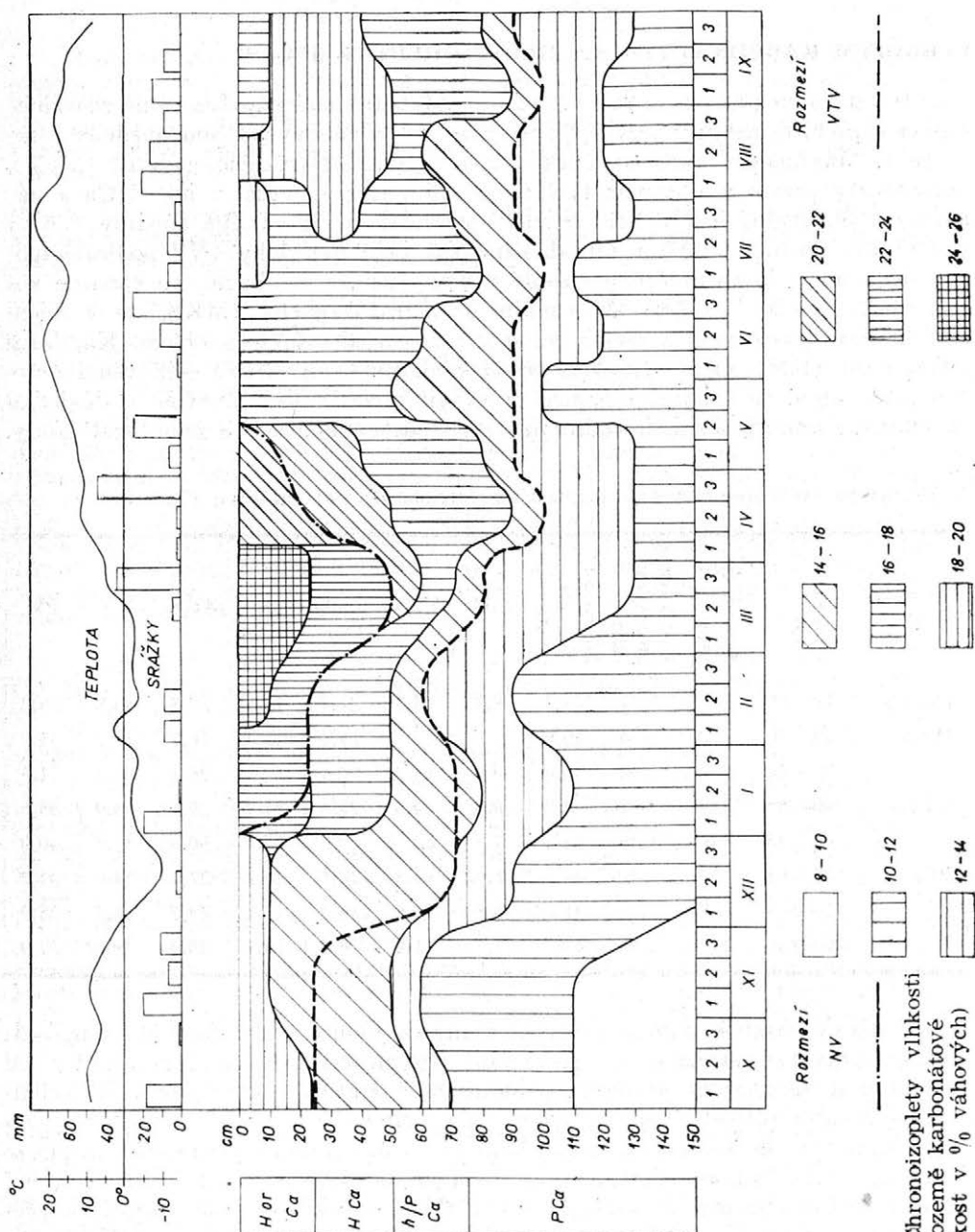
Hydrologické vlastnosti. Základní hodnoty fyzikální charakteristiky a přehled mezních stavů půdní vláhy (v % váhových) jsou uvedeny v tabulce I. Maximální hygroskopičnost (MH) a vlhkost trvalého vadnutí (VTV), ovlivňované převážně obsahem fyzikálního jílů, jsou nejvyšší v hor. HCa a následných přechodných vrstvách, odkud směrem do silně vápnité spodiny (28 % CaCO₃) se postupně snižují. Obsah kapilárně zavěšené vláhy (NV podle Dolgova) dosahuje v humusových horizontech přibližně 30 % objem., ve spodině kolísá mezi 25—26 % objem. Maximální kapilární kapacita (MKK) je v celém profilu dosti vyrovnaná a pohybuje se v rozmezí 38—39,5 % objem. Kapilární nasáklivost (KN) má s výjimkou ornice hodnoty velmi blízké celkovému objemu pórů, které ve spodině dokonce převyšují plnou vodní jímavost v důsledku nabobtnání zeminy. Průběh vodní jímavosti odpovídá uvedenému pórovitosti půdy.

I. Fyzikálně hydrologická charakteristika černozemě karbonátové (% váh.)

Horizont	Hloubka v cm	Specifická váha	Redukovaná objemová váha	Pórovitost % objem.	MH	VTV	NV		MKK	KN	PV
							podle Dolgo- va	při- bližná VK ₂₄			
Hor Ca	10— 15	2,65	1,37	48,3	8,8	13,7	21,7	23,3	27,3	33,8	35,2
H Ca	25— 30	2,66	1,44	45,8			21,4	23,3	26,7	31,2	31,8
	35— 40	2,66	1,44	45,8	9,0	14,3	20,4	22,1	26,8	31,3	31,8
h PCa	50— 55	2,68	1,37	48,8	8,8	14,5	22,0	24,2	29,6	33,9	35,6
	65— 70	2,69	1,28	52,4	7,3	14,1	20,3	25,1	30,9	39,9	40,9
PCa	80— 85	2,72	1,41	48,2	6,0	12,3	18,1	22,2	27,9	34,0	34,2
	110—115	2,73	1,60	41,4	5,8	11,8	16,2	18,7	23,7	26,7	25,9
	145—150	2,73	1,55	43,2	5,6	11,4	16,4	19,7	25,0	29,8	27,9

Celkový obsah kapilárně zavěšené vláhy do hloubky 150 cm (411 mm vodního sloupce) se vyznačuje v porovnání s typickou černozemí poněkud nižší hodnotou a zhoršeným poměrem jednotlivých kategorií půdní vláhy. Z celkového množství připadá největší podíl na vláhu rostlinám těžce přístupnou (199,5 mm, tj. 48 %), kdežto obsah kapilární vláhy středně přístupné činí pouze 112,7 mm (27 %) a nedostupné, pevně poutané 102,8 mm (25 %). Největší zásoba zavěšené vláhy se udržuje v hor. HCa, poněkud menší v ornici a přechodném horizontu, nejnižší v matečním substrátu. Z hlediska pohyblivosti a přístupnosti vláhy pro rostliny jsou nejprůběžnější poměry v obdělávané ornič-

ní vrstvě; znatelně horší jsou již v hor. HCa a přechodných vrstvách, přičemž nejméně vhodný stav vykazuje spodina. Propustnost půdy pro vodu je vysoká pouze v povrchových humózních horizontech (196–138 mm/hod.). Mírně ztížená je již v přechodných vrstvách (87 mm/hod.) a nejnižších hodnot dosahuje koef. propustnosti ve sprašové spodině (22 mm/hod.). Podzemní voda se vyskytuje v hloubce větší než 10 m.



1. Chronozoplety vlhkosti černožemě karbonátové (vlhkost v % váhových)

Režim vlhkosti půdy. Změny obsahu vláhy v průběhu sledovaného hydrologického roku jsou uvedeny ve formě chronoizopleť na obr. 1. Předchozí porost vojtěšky ovlivnil velmi nízký výchozí vlhkostní stav před počátkem sledování režimu. Celková zásoba vláhy v půdním profilu (278 mm) poklesla v této době pod hranici její střední pohyblivosti a odpovídala přibližně obsahu 175 mm velmi těžce přístupné vláhy. V následujícím období do listopadu došlo za nízkého množství srážek a vyšší teploty vzduchu ke snížení vlhkosti půdy o dalších 19 mm vodního sloupce. Během zimních měsíců začal se vlhkostní stav postupně zvyšovat až do druhé lednové dekády na celkový obsah 325 mm, na kterém se udržoval do doby rozmrznutí půdy v poslední dekádě měsíce března. Větší množství spadlých srážek v této době současně způsobilo, že koncem března bylo dosaženo maxima celkové zásoby půdní vláhy 371,5 mm, která odpovídala ca 90 % hodnoty nejmenší vodní kapacity. Rozdíl mezi stavem na podzim a ke konci zimního období vykazoval přírůstek 93,5 mm.

V jarním období docházelo k pozvolnému prosýchání půdního profilu. Ne rovnoměrné rozdělení srážek nemohlo při relativně vyšších teplotách vzduchu vyrovnat ztráty vláhy fyzikálním výparem. Zvýšený výpar ovlivňoval pokles vlhkosti převážně v povrchových humózních horizontech, výkyvy ve spodině nebyly již tak výrazné. Maximální proschnutí půdy bylo dosaženo v bezdeštivém údobí koncem května, kdy obsah vláhy v profilu se snížil na pouhých 311,2 mm. Relativně nižší množství srážek a mírně zvýšená teplota vzduchu v následujících letních měsících se projevovала mírným kolísáním celkové zásoby půdní vláhy, která kolísala mezi 320—330 mm vodního sloupce. Vyrovnanost vlhkosti byla do značné míry ovlivněna provedením hluboké orby na pokusném honu v druhé polovině srpna. Větší kyprost ornice omezovala fyzikální výpar z hlubších vrstev profilu, takže celková zásoba vláhy dosahovala koncem září 331,9 mm, odpovídající 29,6 mm rostlinám středně přístupné vláhy. Rozdíl ve vlhkosti půdního profilu byl za uvedených podmínek v době od dubna do července negativní — 48,4 mm a do konce září se ztráta půdní vláhy snížila na — 39,6 mm vodního sloupce.

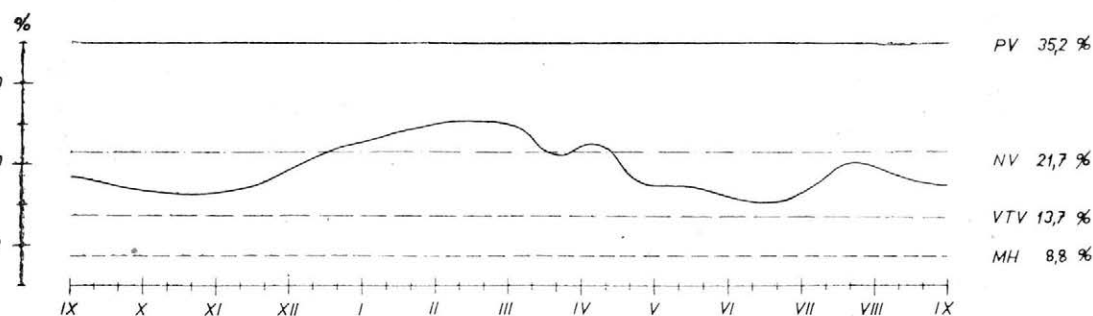
Dynamika vlhkosti v jednotlivých půdních horizontech. Z grafického přehledu (obr. 2) je patrné, že v orníčním horizontu převyšoval průměrný obsah vláhy hranici nejmenší vodní kapacity jen v zimním období a v prvních jarních měsících. Ve zbývajících částech hydrologického roku kolísala vlhkost v závislosti na probíhajících povětrnostních podmínkách v rozmezí hydrolimitů nejmenší vodní kapacity a vlhkosti trvalého vadnutí.

V horizontu HCa se nízký počáteční stav vlhkosti pozvolna v prvních dvou podzimních měsících zvyšoval a v prosinci překročil hranici vlhkosti trvalého vadnutí. Akumulace vláhy dosáhla maxima až v době rozmrznutí půdy, kdy její obsah překročil krátkodobě hodnotu nejmenší vodní kapacity. Po následujícím poklesu se udržoval od června přibližně vyrovnaný vlhkostní stav až do konce hydrologického roku.

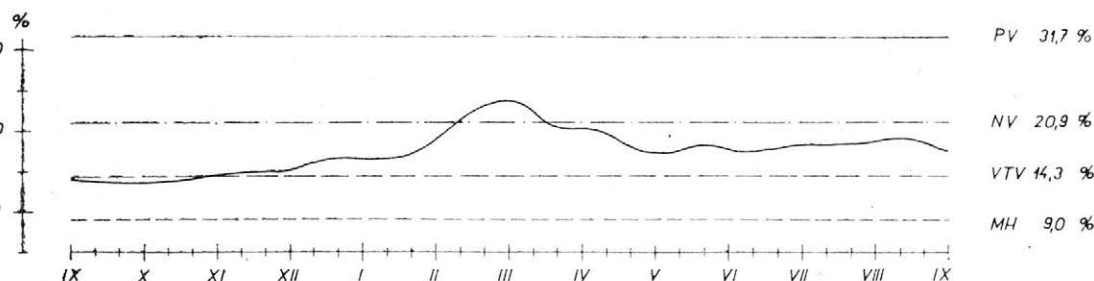
Přechodný horizont se vyznačoval nízkou počáteční vlhkostí, která přesáhla hodnotu vlhkosti trvalého vadnutí až ke konci zimního období. Později obsah vláhy kolísal v rozmezí NV a VTV.

Ve sprašové spodině se průměrný obsah vláhy pohyboval po dosažení vlhkosti trvalého vadnutí koncem roku 1963 převážně mírně nad uvedeným hydrolimitem.

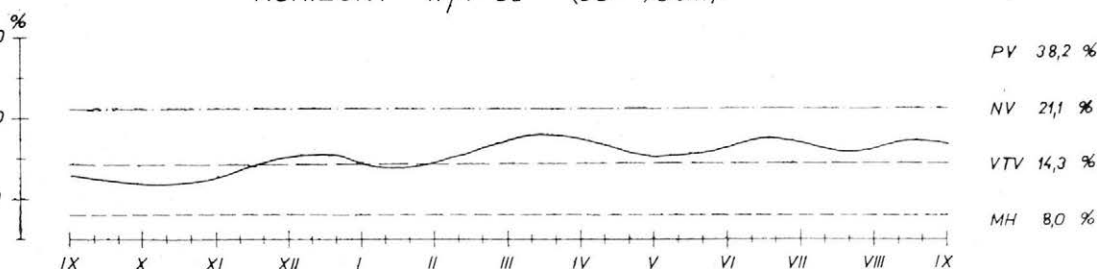
HORIZONT H or Ca (0 - 24 cm)



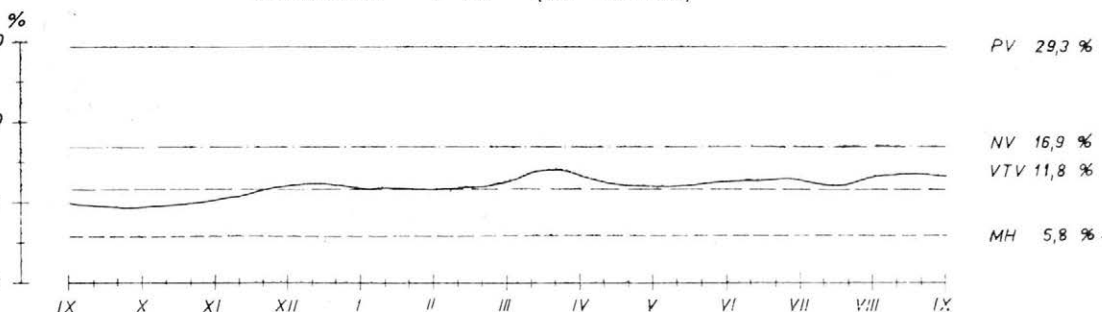
HORIZONT H Ca (24 - 50 cm)



HORIZONT h/P Ca (50 - 75 cm)



HORIZONT P Ca (75 - 150 cm)



2. Dynamika vlhkosti v jednotlivých půdních horizontech (vlhkost v ‰ váhových)

Vodní bilance a koloběh vody v půdě.

Sledované období	říjen-březen	duben-září	celoroční
obsah vláhy v půdě			
počáteční	278,0 mm	371,5 mm	278,0 mm
atmosférické srážky	141,6 mm	208,0 mm	349,6 mm
celkem	419,6 mm	579,5 mm	627,6 mm
obsah vláhy v půdě			
konečný	371,5 mm	331,9 mm	331,9 mm
celková ztráta vláhy	48,1 mm	247,6 mm	295,7 mm
výparnost podle Budyka	28,3 mm	474,1 mm	502,4 mm
koeficient ovlhčení (celoroční)		1,18	

Režim vlhkosti v jednotlivých půdních horizontech svědčí o omezeném koloběhu vody, který probíhal pouze ve vlastní humózní vrstvě půdy. Ve sprašovém substrátu se pohybovala vlhkost převážně okolo hydrolimitu VTV, což znemožňovalo únik kapalně formy vláhy do hlubších vrstev spodiny. Celková ztráta půdní vláhy jde proto pouze na úkor fyzikálního výparu. Značný rozdíl mezi skutečnou ztrátou vláhy a výparností nasvědčuje, že empirický vzorec Budyka není vhodný pro určování fyzikálního výparu v případech trvale nízkého vlhkového stavu půdy. Z vysokých hodnot výparnosti lze však vyvozovat, že v dané klimatické oblasti může docházet na těchto půdách i za mnohem větších srážek pouze ke zvýšenému výparu, aniž se podstatněji mění hloubka koloběhu srážkové vody v půdě. Roční koeficient ovlhčení (poměr úhrnu srážek k roční hodnotě výparu), který převyšuje jako u typické černozemě (2) hodnotu jedna, znovu potvrzuje, že jeho hodnoty nelze považovat za jediné kritérium pro vymezení vodního režimu půdy. Proto je nezbytné především přihlížet k režimu půdní vlhkosti, vlastnímu koloběhu vody v půdě a celkové vodní bilanci.

Podle uvedeného zhodnocení lze sledované černozemě karbonátové na spraši jednoznačně zařadit k nepromyvnému typu vodního režimu.

ČERNOZEM LUŽNÍ NA JÍLOVITOHLINITÉ SPRAŠI

Hydrologické vlastnosti. Přehled mezních stavů půdní vláhy (% váh.) v jednotlivých vrstvách půdního profilu je uveden v tabulce II. Ve srovnání s ČM_k na spraši má průběh maximální hygrokapacitnosti (MH) stejnou tendenci, její hodnoty jsou však ve spodině (12 % CaCO₃) mírně vyšší. Vlhkost trvalého vadnutí (VTV) je naopak při stejném průběhu znatelně nižší v přechodných vrstvách a spodině. Vododržnost půdy, charakterizovaná nejmenší vodní kapacitou (NV) podle Dolgova, je podstatně vyšší především ve sprašovém substrátu; v půdních vrstvách se pohybuje nepravidelně převážně v rozmezí 33 až 30 % objemovými. Maximální kapilární kapacita (MKK) dosahuje nejvyšších hodnot (42–37 %) v humusových horizontech, ve spodině se pohybuje okolo 35 % objem. Kapilární nasáklivost (KN) má v půdním profilu pozvolně klesající tendenci (47–37 % objem.). Plná vodní jímavost (PV) vykazuje proti předchozí ČM_k v povrchových genetických horizontech podstatně vyšší a ve spodině relativně nižší hodnoty.

II. Fyzikálně hydrologická charakteristika černozemě lužní (% váh.)

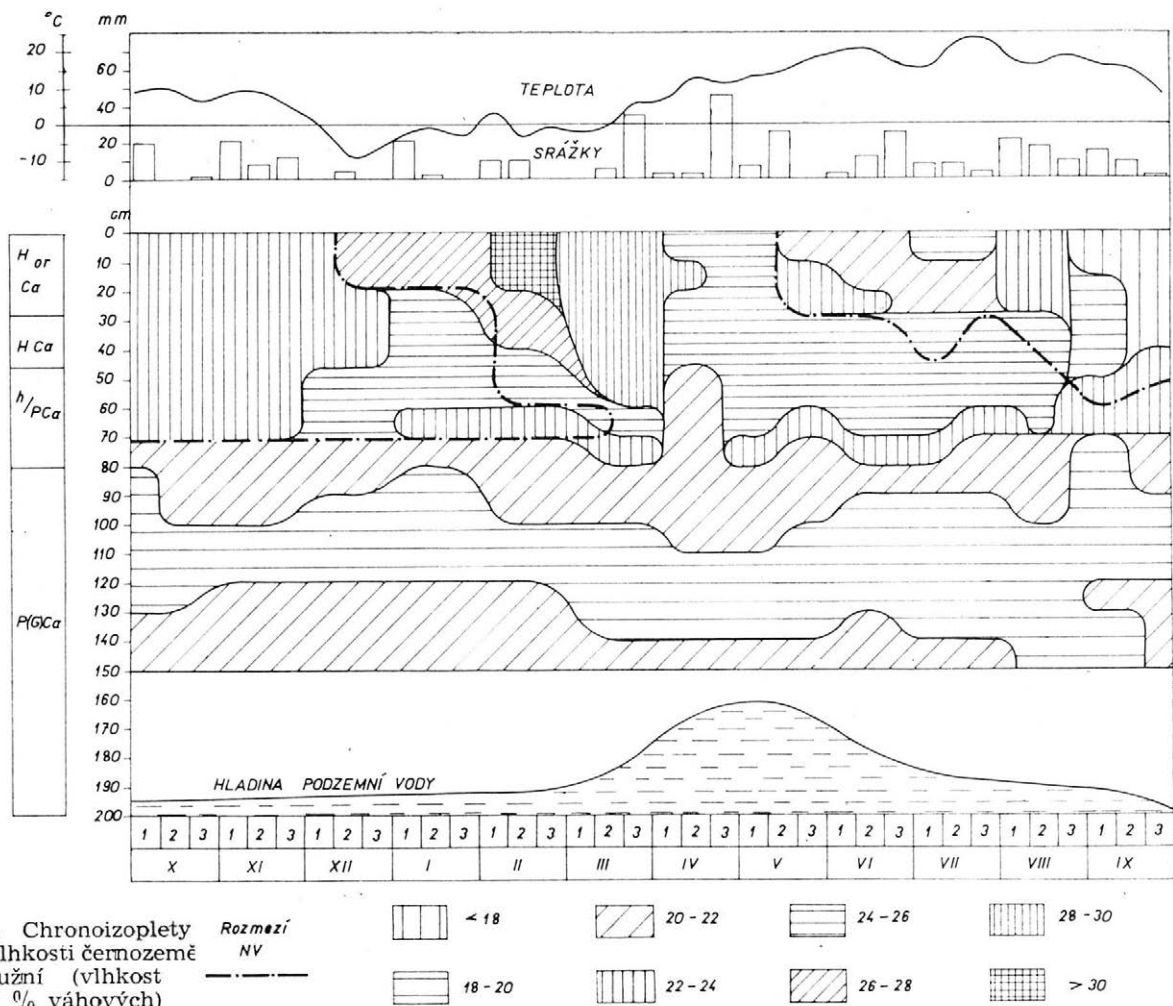
Horizont	Hloubka v cm	Specifická váha	Redukovaná objemová váha	Pórovitost % objem.	MH	VTV	NV		MKK	KN	PV
							podle Dol- gova	při- bližná VK ₂₄			
Hor Ca	10– 15	2,62	1,30	50,4	8,9	12,3	25,8	28,1	32,2	36,3	38,8
H Ca	30– 35	2,68	1,13	57,8			24,8	26,8	33,1	41,1	51,1
	40– 45	2,69	1,18	56,1	9,4	14,3	25,7	27,3	31,1	39,0	47,5
h PCa	50– 55	2,70	1,33	50,7	7,6	12,4	24,4	26,5	28,6	32,5	38,1
(h)P(G) Ca	70– 75	2,72	1,52	44,1	6,0	10,0	19,9	22,4	23,7	25,6	29,0
P(G)Ca	90– 95	2,73	1,68	38,5	6,1	9,7	17,9	19,2	20,8	21,7	22,9
	120–125	2,73	1,67	38,8	6,2	9,6	18,4	19,9	20,8	22,3	23,2
	145–150	2,72	1,64	39,7	6,3	9,5	18,8	21,0	21,8	22,7	24,2

Celkový obsah vláhy dosahuje v půdním profilu při vlhkosti nejmenší vodní kapacity značné hodnoty (467 mm vodního sloupce). Z uvedeného množství připadá převážný podíl na kapilární vláhu středně přístupnou (227,4 mm, tj. 49 %), přičemž obsah těžce přístupné vláhy činí pouze 135 mm (29 %) a rostlinám nedostupné vláhy 104,6 mm (22 %). Relativně největší vododržnost se vyznačují orníční a přechodné vrstvy do spodiny, nejméně vláhy zadržuje subhorizont HCa. Celkově nejvhodnější vláhové poměry se vytvořily v ornici a nejméně příznivý stav v hor. HCa, kde vedle nejnižšího obsahu zavěšené vláhy je i poměr jednotlivých kategorií nejhorší. Sprašová spodina se vyznačuje proti ČMk podstatně vyšší vododržností a přístupností vláhy pro rostliny. Propustnost půdy pro vodu, která se směrem do hloubky pozvolna snižuje, je v celém profilu značně vysoká. Hodnoty koeficientu propustnosti dosahují v humusových horizontech 149–250 mm/hod., v přechodných vrstvách se snižují na 198 mm/hod. a ve spodině klesají na 63,4 mm/hod.

Režim vlhkosti půdy. Chronoizoplety vlhkosti jsou graficky znázorněny na obr. 3. U této černozemě je vlhkostní stav ovlivňován vysokou hladinou alochtonních podzemních vod, která se udržovala v průběhu celého hydrologického roku nad hranicí 200 cm pod povrchem půdy. Pozemky jsou odvodňovány soustavou otevřených kanálů hlubokých přes 2 m. Pokusná plocha se vyznačovala proto již od počátku sledování značně vysokým obsahem půdní vláhy. Po sklizni okopanin (brambory) činila zásoba vláhy v půdním profilu 452,9 mm, tj. obsah odpovídající asi 213 mm rostlinám středně přístupné vláhy. V průběhu suššího podzimu se zvýšila vlhkost postupně na 476 mm a během zimního období na 513 mm v druhé dekádě února. Kapilárně vztlínající vlaha z podzemní vody (kapilární obruba) dosahovala v této době 70 cm hloubky pod povrchem půdy. Vlhkost humusových horizontů překračovala v zimním údobí postupně do hloubky hranici nejmenší vodní kapacity. Po rozmrznutí ornice bylo dosaženo za většího množství srážek koncem března maximálního zásobení půdy vláhou (518,3 mm), které zahrnovalo ca 51,3 mm volné gravitační vody. Stav vlhkosti, přesahující v celé půdně horninné vrstvě hydrolimit nejmenší vodní kapacity, umožňoval průsak přebytku gravitační vody do spodiny. Zvýšená vlhkost půd-

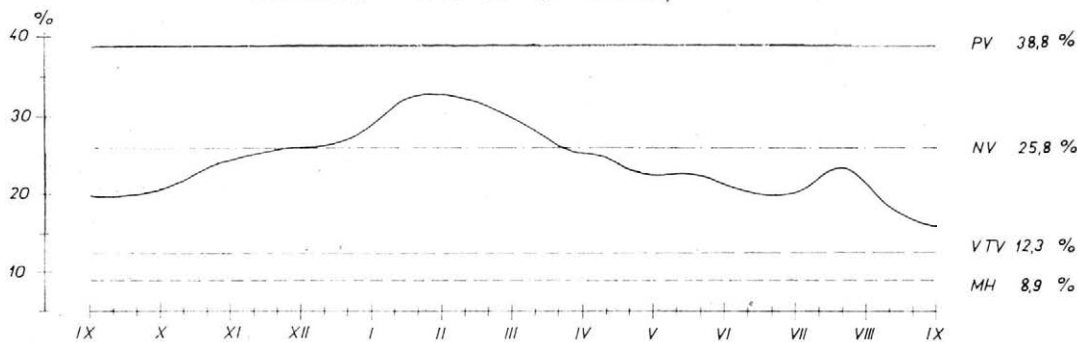
ního profilu, udržující se až do druhé poloviny května, byla spojena s maximem vzestupu hladiny podzemních vod na hloubku blízkou se 160 cm.

V dalším jarním a letním období docházelo za relativně vyšší teploty vzduchu a nízkých, nerovnoměrných srážek k postupnému prosychání povrchových humózních horizontů a poklesu hladiny podzemní vody. Celková zásoba půdní vláhy v této době mírně klesala, s výjimkou srpnového šetření (vyšší), pod hranicí sumárního obsahu zavešené vláhy a pohybovala se mezi 430–465 mm vodního sloupce. Pokles hladiny podzemních vod dosáhl maximální hloubky 199 cm. Koncem září činil celkový obsah vláhy v půdním profilu 439,4 mm, tj. 199,7 mm středně přístupné vláhy. Rozdíl ve stavu půdní vlhkosti za období

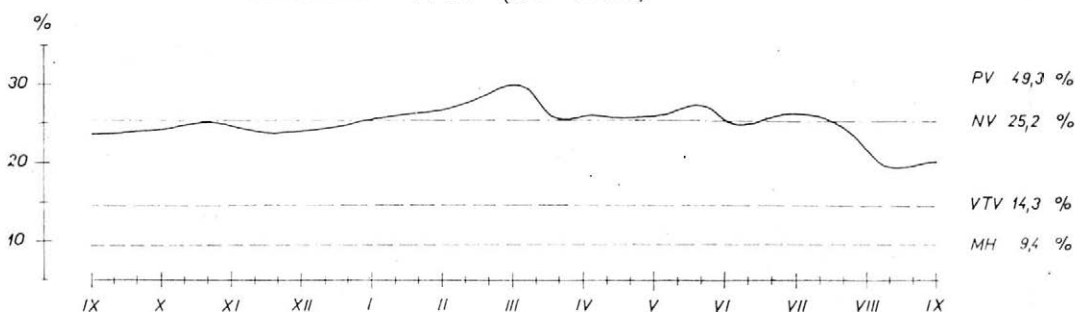


3. Chronoizoplety
vlhkosti černozemě
lužní (vlhkost
v % váhových)

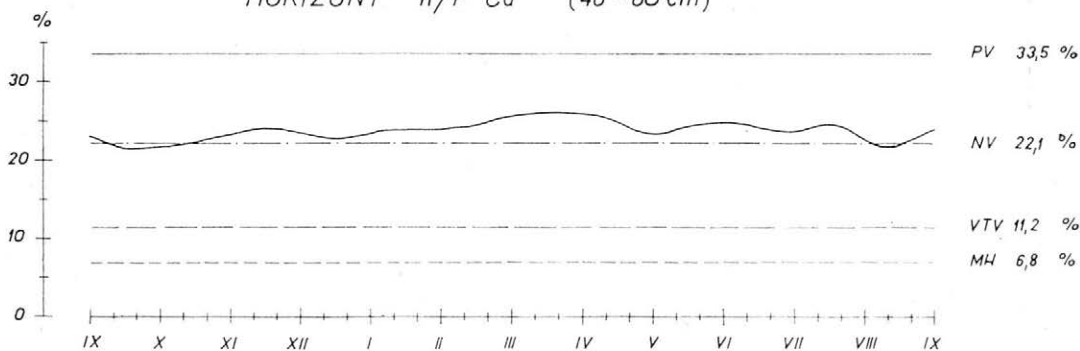
HORIZONT H or Ca (0 - 28 cm)



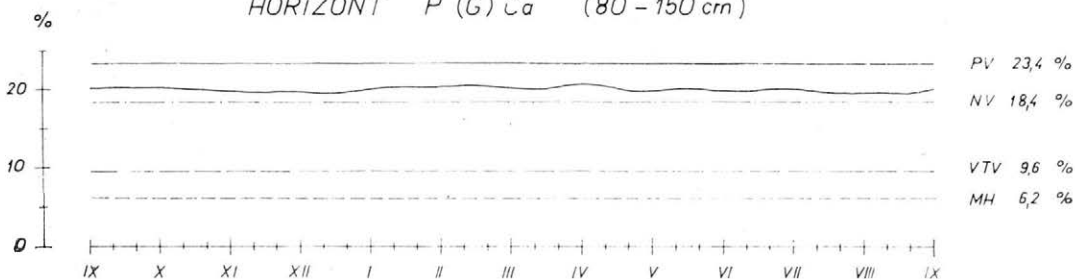
HORIZONT H Ca (28 - 46 cm)



HORIZONT h/P Ca (46 - 80 cm)



HORIZONT P (G) Ca (80 - 150 cm)



4. Dynamika vlhkosti v jednotlivých půdních horizontech (vlhkost v ‰ váhových)

od dubna do července byl negativní — 52,7 mm; do konce září se ztráta půdní vláhy zvýšila na — 78,9 mm.

Dynamika vlhkosti v jednotlivých půdních horizontech. Změny vlhkosti jsou vyjádřeny graficky na obr. 4. Průměrná vlhkost v orničním horizontu se pohybovala do začátku prosince pod hodnotou nejmenší vodní kapacity, kterou překročila v době od druhé lednové dekády do konce měsíce dubna. V dalším období se obsah vláhy postupně snižoval, s výjimkou zvýšení v srpnu, pokles však nedosáhl hranice vlhkosti trvalého vadnutí.

V hor. HCa překročila počáteční nižší vlhkost nejmenší vodní kapacitu koncem ledna, nad kterou se udržovala až do poloviny srpna. Následující prudší pokles přecházel koncem hydrologického roku opět v mírné zvýšení vlhkosti.

Přechodný horizont se vyznačoval (zvláště ve spodní části) vyšším obsahem vláhy, který v převážné části roku přesahoval hydrolimit nejmenší vodní kapacity a krátkodobě (duben-květen) se blížil hodnotě maximální kapilární kapacity.

Ve sprašové spodině, ovlivňované kapilárně vztlínající vláhou z podzemních vod, se udržovala průměrná vlhkost trvale okolo hodnoty maximální kapilární vodní kapacity.

Vodní bilance a koloběh vody v půdě v hlavních údobích sledovaného hydrologického roku.

Sledování období	říjen-březen	duben-září	celoroční
obsah vláhy v půdě			
počáteční	452,9 mm	518,3 mm	452,9 mm
atmosférické srážky	141,6 mm	208,0 mm	349,6 mm
obsah vztlínající vláhy	—	201,9 mm	201,9 mm
celkem	594,5 mm	928,2 mm	1004,4 mm
obsah vláhy v půdě			
konečný	518,3 mm	439,4 mm	439,4 mm
průsak vláhy do spodiny	36,4 mm	14,7 mm	51,1 mm
výparnost podle Budyka	39,8 mm	474,1 mm	513,9 mm
změna obsahu vláhy v půdě	+65,4 mm	—78,9 mm	—13,5 mm
koeficient ovlhčení (celoroční)		0,68	

Lužní černozem na spraši je celkově v ročním hydrologickém cyklu charakteristická převládáním výparu vody z půdy nad její infiltrací, přičemž rozdíl je kryt kapilárně vztlínající vláhou z podzemních vod alochtonního původu. Zásobování půdy vodou se děje atmosférickými srážkami (bez povrchového doplnkového ovlhčení) a spodními vodami. Koloběh vody probíhá v celé půdně horninné vrstvě do maximální hloubky 200 cm. Projevuje se stále kapilární ovlhčení substrátu a spodní části přechodného humusového horizontu. Na jaře dochází k nadbytečnému převlhčení celého půdního profilu a k částečnému úniku gravitační vláhy do podzemních vod. Zvyšování jejich úrovně v jarním období (165 cm) je korigováno letním a podzimním poklesem hladiny do hloubky 200 cm. Z vodní bilance vyplývá, že hodnota infiltrace srážkové vody je o 47 % nižší než hodnota návratu vláhy do atmosféry; koeficient ovlhčení je proto podstatně nižší než jedna.

Podle režimu vlhkosti a hladiny podzemních vod, jejichž přirozená úroveň byla snížena meliorační úpravou, lze sledované černozemní půdy lužní zařadit podle R o d e h o (1956) k výparnému (výpotnému) typu vodního režimu, subtypu lužnímu.

ZÁVĚR

U černozemě karbonátové je půda zásobována vodou pouze z atmosférických srážek. Hodnota návratu vláhy do atmosféry se rovná přibližně hodnotě infiltrace. Celoroční koloběh vody se omezuje převážně na povrchové genetické horizonty. Ve spodní části půdního profilu kolísá vlhkost v rozmezí nejmenší vodní kapacity a vlhkosti trvalého vadnutí, kdežto v hlubší sprašové spodině se udržuje trvale okolo hydrolimitu vlhkosti (bcd_u) vadnutí rostlin. Provlhčení půdně-horninné vrstvy a půdní odtok jsou proto vyloučeny. Mezi půdou a horninou dochází k výměně vláhy pouze v plynné fázi. Uvedené znaky svědčí jednoznačně o nepromyvném typu vodního režimu.

Černozemě lužní jsou zásobovány vodou nejen z atmosférických srážek, ale především z podzemních zdrojů. Z vodní bilance vyplývá, že v ročním cyklu převládá u těchto půd vzestupný pohyb vláhy nad sestupným, přičemž rozdíl se kryje kapilárně vztlínající vláhou z alochtonních podzemních vod. Hodnota návratu vláhy do atmosféry proto podstatně převyšuje hodnotu infiltrované srážkové vody; koeficient ovlhčení je značně nižší než jedna. Projevuje se dlouhodobé převlhčení půdního profilu na jaře a trvale zvýšená vlhkost v jeho spodní části. K periodickému převlhčení profilu může docházet za většího množství srážek i v dalším průběhu hydrologického roku. Zvýšení hladiny podzemní vody na jaře je korigováno jejím poklesem v letním a podzimním období. Tyto znaky jsou charakteristické podle R o d e h o pro výparný (výpotný) typ vodního režimu, subtyp lužní.

Došlo dne 2. 7. 1965

Literatura

1. BUDYKO, M. I.: Teplovoj balans zemnoj poverchnosti. Leningrad 1956. —
2. GLET, O.: Režim vlhkosti černozemních půd na hlubokých pleistocenních pokryvech. = „Vodohospodársky časopis SAV“, XII, 1964, č. 1, s. 16-33. —
3. GLET, O.: Příspěvek k určování vodní kapacity půdy. = „Vodní hospodářství“, 1965, č. 6, s. 279-283. —
4. NĚMEČEK, J.: Genetická a agronomická charakteristika půd ČSSR. = „Rostlinná výroba“, 9 (XXXVI), 1963, č. 3-4, s. 225-240. —
5. RODE, A. A.: Vodný režim počv i jeho typy. = „Počvovedenije“, 1956, č. 4, s. 1-23.

Режим влажности карбонатного и лугового чернозема на лессовых покровах

А. Резюме

В работе охарактеризованы гидрологические свойства и режимы почвенной влажности двух крайних представителей черноземных почв, образовавшихся на лессовых покровах. По ходу однолетнего полустационарного изучения изменений влажности почвы с одновременным учетом климатических условий определялся круговорот воды, водный баланс и выведен тип водного режима изучаемых почв.

У карбонатного чернозема почва запасена водой только из атмосферных осадков. Величина возврата влажности в атмосферу приблизительно равна величине инфильтрации. Общегодовой круговорот воды преимущественно локализуется на поверхностные генетические горизонты. В нижней части почвенного профиля влажность колеблется в пределах наименьшей влагоемкости и влажности устойчивого завядания, в то время как в более глубоком лес-

совом подпочвенном слое она сохраняется постоянно около гидролимита влажности устойчивого завядания растений. Поэтому увлажнение почвенно-грунтового слоя и почвенный сток исключены. Между почвой и горной породой происходит обмен влаги только в фазе газа. Приведенные признаки однозначно свидетельствуют о непромывном типе водного режима.

Луговые черноземы запасы воды не только из атмосферных осадков, но прежде всего из грунтовых источников. Из водного баланса вытекает, что в годовом цикле у этих почв преобладает восходящее перемещение влаги над нисходящим, причем различие покрывается капиллярно поднимающейся влагой из алохтонных вод. Поэтому величина возврата влаги в атмосферу существенно превышает величину инфильтрованной дождевой воды; коэффициент увлажнения значительно ниже единицы. Круговорот воды проходит по всему почвенно-грунтовому слою. Проявляется долговременное преувеличение почвенного профиля весной и постоянное повышение влажности в его нижней части. Периодическое переувлажнение профиля может произойти при повышенном количестве осадков и в дальнейшем ходе гидрологического года. Повышение уровня грунтовой воды весной выравнивается его понижением летом и осенью. Эти признаки согласно Роде характерны для выпотного типа водного режима, подтип луговой.

Б. Текст к таблицам

- I. Физико-гидрологическая характеристика карбонатного чернозема (% вес.)
- II. Физико-гидрологическая характеристика лугового чернозема (% вес.)

В. Тексты к диаграммам

1. Хроноизоплеты влажности карбонатного чернозема (влажность в % вес.)
2. Динамика влажности в отдельных почвенных горизонтах (влажность в % весовых)
3. Хроноизоплеты влажности лугового чернозема (влажность в % вес.)
4. Динамика влажности в отдельных почвенных горизонтах (влажность в % весовых)

Régime of Moisture of Blackearth Carbonate and Alluvial Soils on Loess Covers

A. Summary

The paper presents the characteristics of the hydrological properties and régimes of soil moisture of two extreme representatives of blackearth soils, developed on loess covers. Taking simultaneously into consideration meteorological conditions, the results of an annual semistationary investigation of the changes occurring in the moisture of soil enable us to determine the circulation of water and the water balance, and to establish the type of water régime of the soils under investigation.

In the case of carbonate blackearth, soil is supplied with water solely from atmospheric rainfall. The amount of water returning to the atmosphere is approximately equal to infiltration. The all-year circulation of water is predominantly confined to the genetic surface horizons. In the lower portion of the soil profile, moisture fluctuates within the range of the lowest capacity and the moisture of permanent wilting point, while in the deeper loess lower layer moisture varies lastingly about the hydrolimit of permanent wilting point of plants. Therefore, moistening-through of the soil-rock stratum and the soil runoffs are debarred. Between soil rock, moisture is only exchanged in the gaseous phase. The above characteristics bear a clear testimony to the impercolative type of the water régime.

Alluvial blackearth soils are supplied with water not only from rainfall, but primarily from underground sources. The water balance results that in the yearly cycle with these soils the ascending movement of moisture predominates over the descending movement, the difference being covered from climbing capillary moisture from alochtonous waters. The value of the return of the moisture into the atmosphere therefore substantially exceeds the value of infiltrated rainwater: the coefficient of moistening is considerably below one. Water circulation takes place in the whole soil rock stratum. In spring, a longterm overmoistening of the soil profile becomes apparent, as well as a permanently increased moisture in its lower part. Periodical overmoistening of the profile may occur in the case of a more considerable amount of rainfall also in the further course of the hydrological year. The rise of the underground water table in spring is made up for by its drop in summer and autumn. According to Rode, these features are characteristic of the evaporation (exudation) type of the water régime, alluvial subtype.

B. Text to the tables

- I. Physical hydrological characteristic of blackearth carbonate soil (Percentage by weight)
- II. Physical hydrological characteristic of the blackearth alluvial soil (Percentage by weight)

C. Texts to graphs

- I. Chronoisoplethes of moisture of carbonate blackearth soil (moisture in per cent by weight)
2. Dynamics of moisture in individual soil horizons (moisture in per cent by weight)
3. Chronoisoplethes of moisture of alluvial blackearth soil (moisture in per cent by weight)
4. Dynamics of moisture in individual soil horizons (moisture in per cent by weight)

Adresa autora:

Inž. Oldřich Glet, CSc., Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, sektor
půdoznalství, Praha - Ruzyně

■ Celostátní hektarové výnosy ovsa jsou stále neuspokojivé. Podstatné zvýšení výnosů lze očekávat při používání vysokých dávek průmyslových hnojiv. Naše nejrozšířenější odrůda ovsa 'Český žlutý' není však dostatečně odolná vůči poléhání. Cílem řešeného úkolu bylo proto zjistit reakci výnosných a nepoléhavých zahraničních odrůd ovsa na zvyšované dávky průmyslových hnojiv ve srovnání s 'Českým žlutým'.

Vliv zvyšování dávek dusíku na výnos jednotlivých odrůd ovsa sledovali Stádník (1928), Weigert a Fürst (1929), Nilsson-Ehle (1931), Ackerman a Granhall (1934), Domaňská (1955), Frey (1959). V pokusech bylo zjištěno, že jednotlivé odrůdy mohou rozdílně využít stupňované dávky dusíku.

Duchoň (1938) dosáhl dávkou 60 kg N/ha v průměru 10 pokusných míst zvýšení výnosu zrna o 9,1 q/ha ve srovnání s nehnojenou kombinací.

Bierderbeck, Keese a Oelson (1942) zjistili na základě víceletých pokusů, že dávka 30 kg N/ha zvyšuje výnos zrna ovsa v průměru 376 pokusů o 5,5 q/ha, dávka 40 kg N/ha v průměru 880 pokusů o 7,9 q/ha, dávka 50 kg N/ha v průměru 230 pokusů o 9,2 q/ha a dávka 60 kg N/ha v průměru 363 pokusů o 10,1 q/ha.

Schropp a Arenz (1943) sledovali vliv stupňovaných dávek dusíku (50, 60, 100, 120 kg N/ha) u ovsa a zjistili zvyšování výnosu zrna a slámy až do výše 100 kg N/ha.

Schmid (1960) sledoval vliv stupňovaných dávek dusíku (25, 50, 75, 100, 125 kg N/ha) na výnos ovsa ve 35 pokusech. Výnos zrna a slámy byl nejnížší u kombinace nehnojené dusíkem a stoupal plynule se stupňovanými dávkami dusíku a dosáhl maxima při 125 kg N/ha (143 % proti nehnojené kontrole).

Křišťan (1963) dosáhl v bramborářském výrobním typu ve čtyřletém průměru nejvyššího výnosu (v obilních jednotkách) při dávce 45 kg N/ha.

Könnecke (1963) dosáhl ve čtyřletém průměru nejvyššího výnosu zrna v podhorských oblastech při dávce 80 kg N/ha.

Goralski a Mercik (1964) dosáhli maximálního výnosu ovsa při dávce 90 kg N/ha, Kandra (1964) při dávce 60 kg N/ha.

MATERIÁL A METODIKA

Pokus byl založen v Kroměříži (220 m) ve výrobním typu řepářském. Půda — degradovaná černozem.

Agrochemická charakteristika půdy

v roce	1962	1963	1964
pH	6,1	7,2	6,2
P ₂ O ₅ podle Egnéra	3,9	3,2	4,0 mg/100 g půdy
K ₂ O podle Schachtschabela	11,5	12,0	10,7 mg/100 g půdy

Pokusnou odrůdou byl oves 'Český žlutý' (středně odolný k poléhání) a belgické odrůdy 'Vigor' a 'Confiance' (odolné k poléhání). Předplodina — oz. pšenice.

Hladina vyhojení:

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
nižší	40	36	90
vyšší	60	54	130

Fosforečná (superfosfát) a draselná (40% draselná sůl) hnojiva byla zapravena v plné dávce před setím. 50 % dusíku (síran amonný) před setím, 50 % (ledek vápenatoamonný) na počátku sloupkování (V. etapa organogeneze hlavního stébla).

Řádková vzdálenost 12,5 cm, výsevek 4 milióny klíčivých zrn na hektar.

VÝSLEDKY

MOŘENÍ OSIVA AGRONALEM

Všeobecné údaje

I. Přehled srážek v mm

Rok/měsíc	XI—III	IV	V	VI	VII	VIII
1961/62	211,6	50,9	161,7	29,4	57,8	91,6
1962/63	235,7	39,4	81,6	67,5	25,9	111,8
1963/64	101,0	26,0	46,3	48,9	37,6	84,2
Ø 1901—50*)	159,0	42,0	65,0	74,0	78,0	78,0

II. Přehled průměrných teplot v °C

Rok/měsíc	IV	V	VI	VII	VIII
1962	10,5	11,3	15,1	16,6	17,7
1963	9,5	13,8	17,4	19,0	17,9
1964	9,7	13,7	18,8	18,5	16,4
Ø 1901—50*)	8,7	14,2	16,9	18,8	17,8

*) Čvančara F.: Zemědělská výroba v číslech. I. díl, Praha 1962.

Odnožování

Ve 14denních intervalech (4—5 X během vegetace) bylo rozborováno 2 X 50 rostlin. Průměrný počet odnoží během vegetace u jednotlivých odrůd je uveden v tabulce III.

III. Vliv hnojení na odnožování ovsa
(průměrný počet odnoží během vegetace)

Rok	Hladina vyhnojení	Odrůda			Průměr odrůd
		'Český žlutý'	'Vigor'	'Confiance'	
1962	nižší	2,14	2,10	1,90	2,05
	vyšší	2,42	2,24	1,92	2,19
	průměr	2,28	2,17	1,91	2,12
1963	nižší	1,86	1,79	1,50	1,71
	vyšší	1,94	1,72	1,59	1,75
	průměr	1,90	1,75	1,55	1,73
1964	nižší	2,11	1,96	1,95	2,01
	vyšší	2,37	2,26	1,92	2,18
	průměr	2,24	2,11	1,93	2,09
Ø 1962–64	nižší	2,04	1,95	1,78	1,92
	vyšší	2,24	2,07	1,81	2,04
	průměr	2,14	2,01	1,80	1,98

V tříletém průměru 1962–64 bylo dosaženo na 1 rostlinu 1,98 odnoží. Vyšší hladina vyhnojení podporovala odnožování ovsa. V tříletém průměru vykazují rostliny ovsa ve vyšší hladině vyhnojení 2,04 odnoží, v nižší 1,92 odnoží. Z odrůd vykazuje nejvyšší odnožovací schopnost 'Český žlutý' — 2,14, nejnižší odrůda 'Confiance' — 1,80 odnoží. Z výsledků je patrné, že výnosné zahraniční odrůdy ovsa mají nižší odnožovací schopnost.

Struktura porostu

Na ploše 4 × 1 m² byl zjišťován počet produktivních lat. Zjištěné hodnoty jsou uvedeny v tabulce IV.

V tříletém průměru bylo zjištěno na 1 m² 365 produktivních lat. V tříletém průměru nebylo rozdílu v počtu produktivních lat na jednotce plochy mezi dvěma hladinami vyhnojení. Vyšší odnožování porostů ve vyšší hladině vyhnojení (tabulka III) nevedlo ke tvorbě vyššího počtu produktivních odnoží. Nejvyšší počet produktivních lat na jednotce plochy byl dosažen u 'Českého žlutého' — 386, nejnižší u odrůdy 'Confiance' — 340. Počet produktivních lat je v souladu s odnožovací schopností jednotlivých odrůd.

Poléhání

Odolnost jednotlivých odrůd k poléhání byla rozdílná (tabulka V).

V tříletém průměru bylo hodnoceno polehnutí 4 body. Vyšší hladina vyhnojení podporovala u ovsa poléhání. Nejmenší odolnost k poléhání — 3,02 byla zjištěna u odrůdy 'Český žlutý', nejvyšší u odrůdy 'Confiance' — 4,58. Zkoušené zahraniční odrůdy byly vyšlechtěny na vyšší odolnost k poléhání.

IV. Vliv hnojení na strukturu porostu ovsa
(počet produktivních lat na 1 m²)

Rok	Hladina vyhnojení	Odrůda			Průměr odrůd
		'Český žlutý'	'Vigor'	'Confiance'	
1962	nižší	377	331	348	352
	vyšší	366	352	307	342
	průměr	371	341	327	347
1963	nižší	372	378	354	368
	vyšší	394	356	363	371
	průměr	383	367	358	369
1964	nižší	403	397	336	379
	vyšší	405	396	334	378
	průměr	404	396	335	378
Ø 1962 – 64	nižší	384	369	346	366
	vyšší	388	368	335	364
	průměr	386	368	340	365

V. Vliv hnojení na odolnost odrůd ovsa k poléhání
(5 = nepoléhle)

Rok	Hladina vyhnojení	Odrůda			Průměr odrůd
		'Český žlutý'	'Vigor'	'Confiance'	
1962	nižší	2,70	3,60	4,00	3,45
	vyšší	2,70	3,10	3,90	3,25
	průměr	2,70	3,35	3,95	3,35
1963	nižší	3,75	5,00	5,00	4,60
	vyšší	3,25	5,00	5,00	4,40
	průměr	3,50	5,00	5,00	4,50
1964	nižší	2,95	4,90	4,90	4,25
	vyšší	2,80	4,70	4,70	4,07
	průměr	2,87	4,80	4,80	4,16
Ø 1962 – 64	nižší	3,13	4,50	4,63	4,09
	vyšší	2,92	4,27	4,53	3,91
	průměr	3,02	4,38	4,58	4,00

VI. Vliv hnojení na strukturu výnosu ovsa

Rok	Hladina vyhnojení	Odrůda			Průměr odrůd
		‘Český žlutý’	‘Vigor’	‘Confiance’	
Počet zrn v latě					
1962	nižší	56,2	45,8	46,7	48,9
	vyšší	60,2	48,9	58,5	55,0
1963	nižší	53,9	39,3	50,5	46,6
	vyšší	54,2	44,0	49,8	48,6
1964	nižší	37,5	34,2	39,9	36,7
	vyšší	36,7	35,1	40,5	37,1
Ø 1962—64	nižší	49,0	39,4	45,1	43,9
	vyšší	49,7	42,4	49,2	46,8
	průměr	49,4	40,9	47,0	45,2
Váha 1000 zrn (g)					
1962	nižší	26,92	36,85	34,75	32,84
	vyšší	26,20	35,60	33,15	31,65
1963	nižší	24,85	33,00	27,55	28,47
	vyšší	22,30	31,90	26,95	27,05
1964	nižší	25,79	34,83	33,74	31,45
	vyšší	26,66	35,08	34,22	31,99
Ø 1962—64	nižší	25,85	34,89	32,01	30,92
	vyšší	25,05	34,19	31,44	30,23
	průměr	25,45	34,54	31,73	30,57
Výnos laty (g)					
1962	nižší	1,51	1,69	1,62	1,61
	vyšší	1,57	1,74	1,94	1,74
1963	nižší	1,34	1,30	1,36	1,33
	vyšší	1,21	1,40	1,34	1,32
1964	nižší	0,97	1,19	1,35	1,16
	vyšší	0,98	1,23	1,39	1,19
Ø 1962—64	nižší	1,27	1,37	1,44	1,36
	vyšší	1,25	1,45	1,55	1,42
	průměr	1,26	1,41	1,49	1,38

Struktura výnosu

Při struktuře výnosu byl sledován počet zrn v latě, váha 1000 zrn a výnos laty. Zjištěné hodnoty jsou uvedeny v tabulce VI.

V tříletém průměru činil počet zrn v latě 45,2. Vyšší hladina vyhnojení měla kladný vliv na počet zrn v latě (+2,9 zrna). Nejvyšší počet zrn v latě byl zjištěn u odrůdy 'Český žlutý' — 49,4. Zahraniční odrůdy vykazují nižší počet zrn v latě.

Váha 1000 zrn byla u rostlin ve vyšší hladině vyhnojení nepatrně nižší. Zahraniční odrůdy vykazovaly podstatně vyšší váhu 1000 zrn. Nejvyšší byla u odrůdy 'Vigor' — 34,54 g.

V pokuse byl dosažen u ovsa průměrný výnos laty 1,38 g. Vyšší hladina měla kladný vliv na výnos laty, a to prostřednictvím vyššího počtu zrn v latě.

Zahraniční odrůdy ve srovnání s 'Českým žlutým' měly podstatně produktivnější latu díky vyšší váze 1000 zrn.

Výnos zrna

Výnos zrna q/ha je uveden v tabulce VII.

VII. Výnos ovsa a statistická průkaznost

Komponenta	Výnos		Průkazná difference (q)	
	q/ha	%	P 5 %	P 1 %
Rok			0,6	0,7
1962	58,0	100		
1963	48,9	84,3 ^{oo}		
1964	44,4	76,6 ^{oo}		
Hladina vyhnojení			0,5	0,6
nižší	49,7	100		
vyšší	51,5	103,6 ^{**}		
Odrůda			0,6	0,7
'Český žlutý'	48,5	100		
'Confiance'	50,7	104,5 ^{**}		
'Vigor'	52,0	107,2 ^{**}		
Odrůda × hladina				
'Český žlutý'	48,7	48,3		
'Confiance'	49,9	51,5		
'Vigor'	50,7	53,4		

^{oo} vysoce průkazně nižší

^{**} vysoce průkazně vyšší

Nejvyššího výnosu ovsa bylo dosaženo ve vlhčím roce 1962 — 58 q/ha, nejnižšího v sušším roce 1964 — 44,4 q/ha. V roce 1964 byl porost ovsa také napaden ve větší míře bzunkou.

V tříletém průměru bylo dosaženo nejvyššího výnosu u odrůdy 'Vigor' — 52,0 q/ha. Zvýšení výnosu o 3,5 q/ha proti 'Českému žlutému' je vysoce průkazné a bylo dosaženo vyšší produktivnosti laty (vyšší váha 1000 zrn).

Vyšší hladina vyhnojení měla kladný vliv na výnos. Zvýšení výnosu o 1,8 q/ha je vysoce průkazné a bylo dosaženo vyšší produktivnosti laty (vyšší počet zrn v latě). Ze spolupůsobení odrůd a hladin vyhnojení je patrné, že na vyšší hladinu vyhnojení reagovaly odrůdy rozdílně. U poléhavé odrůdy 'Český žlutý' dochází ke snížení výnosu o 0,4 q/ha (nižší výnos laty — pokles váhy 1000 zrn), u zahraničních odrůd naopak dochází ke zvýšení výnosu, a to u odrůdy 'Confiance' o 1,6 q/ha, u odrůd 'Vigor' o 2,7 q/ha (vyšší produktivnost laty — vyšší počet zrn v latě).

V ý n o s h r u b ý c h b í l k o v i n

Výnos hrubých bílkovin v kg/ha v tříletém průměru je uveden v tabulce VIII.

VIII. Vliv hnojení na výnos hrubých bílkovin ovsa (kg/ha) ($\bar{O}$ 1962—64)

Hladina vyhnojení	Odrůda			Průměr odrůd
	'Český žlutý'	'Vigor'	'Confiance'	
nižší	602	658	669	642
vyšší	642	746	649	679
průměr	622	700	659	660

Vyšší hladina vyhnojení přispěla k vyšší produkci hrubých bílkovin z 1 ha. Obě zahraniční odrůdy dosáhly vyšší produkce hrubých bílkovin z 1 ha než odrůda 'Český žlutý'. Nejvyšší výroby bylo dosaženo u odrůdy 'Vigor' — 700 kg/ha.

S O U H R N

V řepářském výrobním typu byl sledován vliv zvyšovaných dávek dusíku s vyrovnaným poměrem P_2O_5 a K_2O na výnos československé odrůdy 'Český žlutý' a dvou zahraničních odrůd ovsa. V tříletém průměru 1962—64 bylo dosaženo vysoce průkazně vyššího výnosu zrna u belgických odrůd 'Vigor' a 'Confiance'. U obou odrůd přírůstku výnosu bylo dosaženo vyšší produktivností laty (vyšší váha 1000 zrn). Belgické odrůdy reagovaly na vyšší hladinu vyhnojení přírůstkem výnosu (vyšší produktivnost laty — vyšší počet zrn v latě), odrůda 'Český žlutý' snížením výnosu (nižší produktivnost laty — pokles váhy 1000 zrn), neboť silně poléhá. Předností belgických odrůd je vyšší odolnost k poléhání. Zkoušené zahraniční odrůdy dosáhly nejen vyššího výnosu zrna z 1 ha, ale také vyšší produkce hrubých bílkovin.

Došlo dne 8. 6. 1965

L i t e r a t u r a

1. ACKERMAN, A. - GRANHALL, I.: Kombinierte Sorten- und Stickstoffdüngungsversuche mit Weizen und Hafer. = „Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde“, 13, 1934, s. 320-331. — 2. BIEDERBECK, A. - KEESE, H. - OELSON, H.: Was leistet der Stickstoff im Haferbau. = „Bodenkunde und Pflan-

zenernährung“, 28 (73), 1942, s. 57-76. — 3. DOMAŇSKA, H.: Reakcja niektórych odmian owśa na nawożenie. = „Roczniki nauk rolniczych“, 71, 1955, s. 561-570. — 4. DUCHOŇ, F.: Hnojení jařin dusíkem ve světle exaktních polních pokusů státních výzkumných stanic zemědělských a jeho rentabilita. = „Československý zemědělec“, 20, 1938, s. 143. — 5. FREY, K. J.: Yield components in oats. 2. The effects of nitrogen fertilization Agronomy. = „Journal“, 51, 1959, č. 10, s. 605-608. — 6. GORALSKI, J. - MERCIK, S.: Wyniki 3-letnich doswiadczen polowych nad dzialaniem wysokich dawek N pod zboza w warunkach pola doswiadczalnego w Skierniewicach. = „Roczniki nauk rolniczych“, 88, 1964, č. 3, s. 501-521. — 7. KANDERA, J.: Účinek dusíkatého hnojení na úrody owśa. = „Poľnohospodárstvo“, 10, 1964, s. 271-280. — 8. KÖNNECKE, G.: Forschungsaufgaben und Feldversuche 1956-1961 des Institutes für Acker- und Pflanzenbau der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Halle, 1963. — 9. KRISTIAN, F.: Vliv vysokých dávek průmyslových hnojiv v osevním postupu v bramborářské oblasti. = „Rostlinná výroba“, 9 (XXXVI), 1963, s. 299-312. — 10. NILSSON-EHLE: Einige Versuche über das Verhalten und die Rentabilität verschiedener Varietäten bei erhöhter Stickstoffdüngung. = „Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde“, 10, 1931, s. 169-181. — 11. SCHMID, G.: Rentabilitätsfragen der Stickstoffanwendung im Anbau von Hafer auf Lössböden, Südbayerns. = „Die Bodenkultur“, 11, 1960, s. 355-366. — 12. SCHROPP, W. - ARENZ, B.: Feldversuche über den Einfluß verschiedener Wasser- und Stickstoffversorgung auf den Ertrag und die Eiweißbildung des Hafers. = „Bodenkunde und Pflanzenernährung“, 30 (75), 1943, s. 289-306. — 13. STADNÍK, J.: Vliv vegetačních faktorů na vývoj ovesných odrůd se zřetelem na živiny. = „Dusík“, 1928, č. 3, s. 5-8. — 14. WEIGERT, J. - FÜRST, F.: Versuche über die Ausnützung steigender Stickstoffgaben durch verschiedene Hafersorten. = „Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde“, 1929, č. 8, s. 425-458.

Влияние возрастающих доз азота с выравненным отношением P_2O_5 и K_2O на урожай заграничных сортов овса

В свекловодческом производственном типе изучалось влияние возрастающих доз азота с выравненным отношением P_2O_5 и K_2O на урожай чехословацкого сорта «Чески жлутý» и двух заграничных сортов овса. В среднем за три года 1962—1964 гг. высокодостоверно более высокий урожай зерна был получен у бельгийских сортов «Вигор и Конфианс». У обоих сортов повышение урожая было получено за счет более высокой продуктивности метелки (более высокий вес 1000 зерен). На повышенный уровень удобрения бельгийские сорта реагировали повышением урожая за счет большего количества зерен в метелке. Сорт «Чески жлутý» из-за сильного полегания реагировал понижением урожая (более низкая продуктивность метелки — понижение веса 1000 зерен). Преимущества бельгийских сортов — более высокая устойчивость к полеганию. Испытанные заграничные сорта достигли не только большего урожая зерна с 1 га, но также и более высокой продукций грубого протеина.

В. Текст к таблицам

- I. Обзор осадков в мм
- II. Обзор средних температур в $^{\circ}C$
- III. Влияние удобрения на кущение овса (среднее число побегов в период вегетации)
- IV. Влияние удобрения на структуру посевов овса
- V. Влияние удобрения на устойчивость сортов овса к полеганию (5 = неполеглые)
- VI. Влияние удобрения на структуру урожая овса
- VII. Урожай овса и статистическая достоверность
- VIII. Влияние удобрения на выход грубого протеина овса (кг/га, среднее за 1962—64 гг.)

The Influence of Increased Doses of Nitrogen with a Balanced $P_2O_5 : K_2O$ Ratio upon the Yield of Foreign Varieties of Oats

A. Summary

In a sugar-beet production type the influence of increased doses of nitrogen with a balanced $P_2O_5 : K_2O$ ratio upon the yield of the Czechoslovak variety „Český žlutý“ („Bohemian yellow“) and two foreign varieties of oats was being studied. In a 3 years' average (1962—64) an evidently higher grain yield was obtained from the Belgian varieties Vigor and Confiance. The yield increase in both varieties was

achieved by a higher productivity of the panicle (higher weight of 1000 grains). The Belgian varieties reacted to a higher level of fertilizing by yield increase (a higher productivity of the panicle, i. e. a higher number of grains in the panicle), while the "Bohemian yellow" variety responded by yield decrease (a lower productivity of the panicle, i. e. a weight decrease of 1000 grains), since it was strongly lodged. The foreign varieties studied presented not only a higher grain yield per hectare, but also a higher production of crude proteins.

B. Text to the tables

I. Survey of precipitation in millimetres

II. Survey of average temperatures in degrees centigrade

III. Influence of fertilizing on the tillering of oats (average number of tillers during vegetation)

IV. Influence of fertilizing on the stand structure of oats

V. Influence of fertilizing on the resistance of the varieties of oats to lodging (5 = unlodged)

VI. Influence of fertilizing on the yield structure of oats

VII. Yield of oats and the statistical significance

VIII. Influence of fertilizing on the yield of crude proteins of oats (kg/ha. average for 1962—64)

Der Einfluß gesteigerter Stickstoffgaben mit ausgeglichenem Verhältnis von P_2O_5 und K_2O auf den Ertrag ausländischer Hafersorten

A. Zusammenfassung

Im Rübenproduktionstyp wurde der Einfluß gesteigerter Stickstoffgaben mit ausgeglichenem Verhältnis von P_2O_5 und K_2O auf den Ertrag der tschechoslowakischen Sorte Český žlutý und zweier ausländischen Hafersorten verfolgt. Im dreijährigen Durchschnitt 1962—1964 wurde ein hochsignifikant höherer Körnerertrag bei den belgischen Sorten Vigor und Confiance erzielt. Bei beiden Sorten wurde die Ertragserhöhung durch eine höhere Produktivität der Rispe erreicht (höheres Tausendkorngewicht). Die belgischen Sorten reagierten auf das höhere Düngungsniveau mit einer Ertragserhöhung (höhere Produktivität der Rispe — höhere Körneranzahl in der Rispe), die Sorte Český žlutý mit einer Ertragssenkung (niedrigere Produktivität der Rispe — Senkung des Tausendkorngewichtes), da sie sehr stark lagerte. Der Vorzug der belgischen Sorten beruht auf der höheren Standfestigkeit. Die geprüften ausländischen Sorten erzielten nicht nur einen höheren Körnerertrag pro Hektar, aber auch eine höhere Produktion von Roheiweiß.

B. Text zu den Tabellen

I. Übersicht der Niederschläge in mm

II. Übersicht der Durchschnittstemperaturen in $^{\circ}C$

III. Einfluß der Düngung auf die Bestockung des Hafers (Durchschnittszahl der Halme während der Vegetationszeit)

IV. Einfluß der Düngung auf die Bestandesstruktur des Hafers

V. Einfluß der Düngung auf die Standfestigkeit der Hafersorten (5 = standfest)

VI. Einfluß der Düngung auf die Ertragsstruktur des Hafers

VII. Haferertrag und statistische Signifikanz

VIII. Einfluß der Düngung auf den Roheiweißertrag (kg/ha, Ø 1962—64)

Influence des doses augmentées en azote, lorsque la relation entre P_2O_5 et K_2O est équilibrée, sur le rendement des variétés étrangères d'avoine

A. Résumé

On suivait, dans le type de production à vocation betteravière, l'influence des doses augmentées en azote, la relation entre P_2O_5 et K_2O restant équilibrée, sur le rendement de la variété tchécoslovaque Český žlutý (Jaune tchèque) et de deux variétés étrangères d'avoine. Dans la moyenne triennale, soit de 1962 à 1964, on a atteint un rendement plus élevé en grain, hautement probant, chez les variétés belges Vigor et Confiance. Chez ces deux variétés l'accroissement du rendement fut

obtenu grâce à la productivité plus grande de la panicule (poids plus élevé de mille grains). Les variétés belges réagissaient au niveau supérieur de fumure par un accroissement du rendement (productivité plus grande de la panicule — nombre de grains plus élevé dans la panicule), la variété Jaune tchèque par un abaissement du rendement (productivité diminuée de la panicule — abaissement du poids de mille grains), succombant à la verse trop forte. L'avantage des variétés belges consiste dans la résistance plus élevée à la verse. Les variétés étrangères examinées ont atteint non seulement un rendement plus élevé en grain à l'hectare, mais aussi une production plus importante en matières albuminoïdes brutes.

B. Textes des tableaux

I. Aperçu des précipitations en mm

II. Aperçu des températures moyennes en °C

III. Influence de la fumure sur le tallage de l'avoine (nombre moyen de talles pendant le cycle végétatif)

IV. Influence de la fumure sur la structure de la culture d'avoine

V. Influence de la fumure sur la résistance des variétés d'avoine à la verse (5 = non versé)

VI. Influence de la fumure sur la structure du rendement de l'avoine

VII. Rendement de l'avoine et force probante statistique

VIII. Influence de la fumure sur le rendement en matières albuminoïdes brutes (kg à l'hectare, Ø 1962—1964)

Adresa autora:

Inž. Lubomír U l m a n n, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

■ Při chemickém stanovení přijatelného P_2O_5 a K_2O v půdách oficiálními metodami jsme často pozorovali, že se neshodují výsledky dvou rozborů téže půdy, pro které byl vzorek sice odebrán na stejném místě, ale v nějakém časovém intervalu. Naproti tomu však uspokojivě souhlasí skoro vždy výsledky stanovení obou živin, provedených z opakovaných navážek téhož vzorku současně. Tyto zkušenosti jsme získali během doby mnohokrát a na nejrůznějších půdách.

Máme za to, že rozdíly mezi výsledky rozborů jednotlivých navážek téhož vzorku půdy lze vysvětlit nejspíše nedokonalou stejnorodostí (homogenitou) vzorku: živina je v půdě nestejně rozdělena, do jednotlivých navážek se dostane různé množství jemného půdního podílu nebo náhodně zrno průmyslového hnojiva a pod. Šíře se nestejným rozdělením obsahu přijatelných živin po celé ploše daného pozemku v určité době zabývá v naší literatuře např. D u c h o ň (1948) a zároveň podává řešení problému, jak za tohoto stavu věci získat věrohodné informace o zásobě přijatelných živin v půdě jako podklad pro praktické hnojení. Také A w a n a R i c h t e r (1964) se dotýkají těchto problémů, a stejně tak i Č i r k o v a (1964) a C h a b a n n e s se sp. (1964).

Výkyvy v současně opakovaných rozbořech téhož vzorku nejsou tedy z hlediska zemědělské praxe zdrojem obtíží při využívání těchto rozborů a tomuto využití nepřekážejí.

Daleko závažnějším problémem se nám však jeví ono již zmíněné a značně větší kolísání obsahu přijatelných živin v půdě téže lokality, závislé na čase. Vzniká tak totiž praktická otázka, kdy je vlastně nejvhodnější odebrat vzhledem k těmto výkyvům půdní vzorky pro soustavné agrochemické zkoušení zásobnosti půd přijatelnými živinami, a kdy tedy vede výsledek rozboru vzorku k optimálnímu využívání hnojiv.

Pro řešení tohoto problému však chyběly jakékoli přesnější informace o průběhu kolísání obsahu přijatelných živin v půdě téže lokality v závislosti na čase.

METODIKA

Na celém území Československé socialistické republiky jsme vybrali celkem osm lokalit, kde se měly sledovat změny v obsahu přijat. živin v půdě a jejich časové závislosti. Lokality měly různý charakter, a při jejich výběru se dbalo, aby to vesměs byly plochy co nejmenší a tedy pokud možno se všestranně vyrovnanými podmínkami, a dále pouze plochy neobdělávané, bez jakýchkoli kultivačních zásahů, aby tak bylo zajištěno, že změny v obsahu přijatelných živin v půdě nejsou vyvo-

lávány právě těmito agrotechnickými zásahy. Chtěli jsme se přesvědčit, k jakým změnám v obsahu přijatelných živin v půdě dochází samovolně, a jaký mají tyto změny průběh. Potom, bude-li to možné, jsme chtěli zjistit, jsou-li tyto změny podrobeny nějaké více méně zřejmé zákonitosti, má-li jejich průběh nějaký společný charakter, z něhož by bylo možno na existenci takové zákonitosti usuzovat.

Odběr vzorků byl prováděn sondovací tyčí a byl organizován v týdenních intervalech, současně na všech parcelkách a bez ohledu na právě panující počasí tak, že pokaždé bylo odebráno 30 dílčích vpichů, náhodně rozložených po parcelce. Při odběru byla každý týden zjišťována teplota půdy a stručně zaznamenána povětrnostní situace. Vzorky se odebíraly pouze z orniční vrstvy.

V laboratoři byl vzorek usušen na vzduchu a upraven na prosev 2 mm; v něm byl pak stanoven obsah přijatelné kyseliny fosforečné a přijatelného drasla způsobem podle Egnéra, resp. Schachtschabela, a to vždy ze tří samostatných navážek pro P_2O_5 a tří navážek pro K_2O . Z každé trojice výsledků takto získaných byl vždy vyložen ten výsledek jako nejméně spolehlivý, který jevil největší odchylku; ze zbývajících dvou výsledků, sobě navzájem blízkých, byl pak spočten aritmetický průměr a ten pro větší přehlednost o průběhu změn vynášen do grafů.

Takto se postupovalo po celé období od začátku března do konce listopadu, pokud to dovolily povětrnostní podmínky (neodebíralo se na zmrzlé nebo zasněžené půdě).

Současně s hodnotami obsahu přijatelných živin byly sledovány i teploty půdy při jednotlivých odběrech a obsah vody v půdě vysušením při $+105^{\circ}C$. Ježto se na konci celého období ukázalo, že výkyvy jsou nad očekávání velké a nepravidelné, bylo rozhodnuto opakovat celý pokus ještě po jeden rok. Mělo se tím jednak potvrdit, že v půdě vskutku dochází k tak značným výkyvům v obsahu přijatelné kyseliny fosforečné i přijatelného drasla, a jednak se mělo zjistit, zda jsou výkyvy zcela náhodné a v průběhu let na téže lokalitě zcela různé, nebo zda u nich existuje nějaká opakovatelnost, charakteristická pro danou lokalitu a patrná právě až za delší časové období.

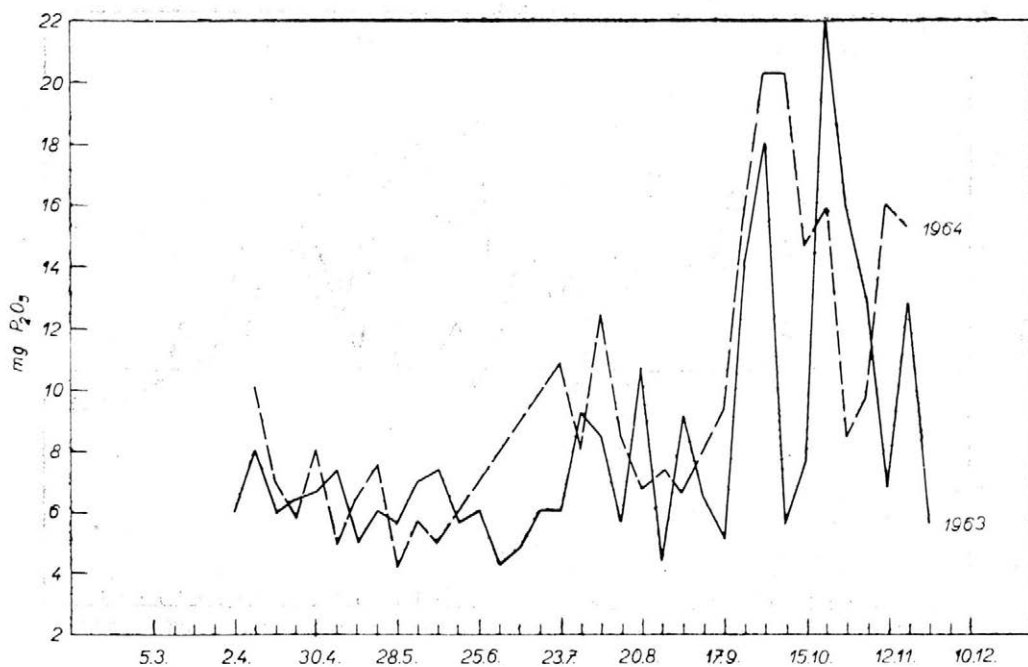
VÝSLEDKY

Grafy zachycují tedy průběh změn v obsahu přijatelných živin na osmi místech ČSSR v letech 1963–1964.

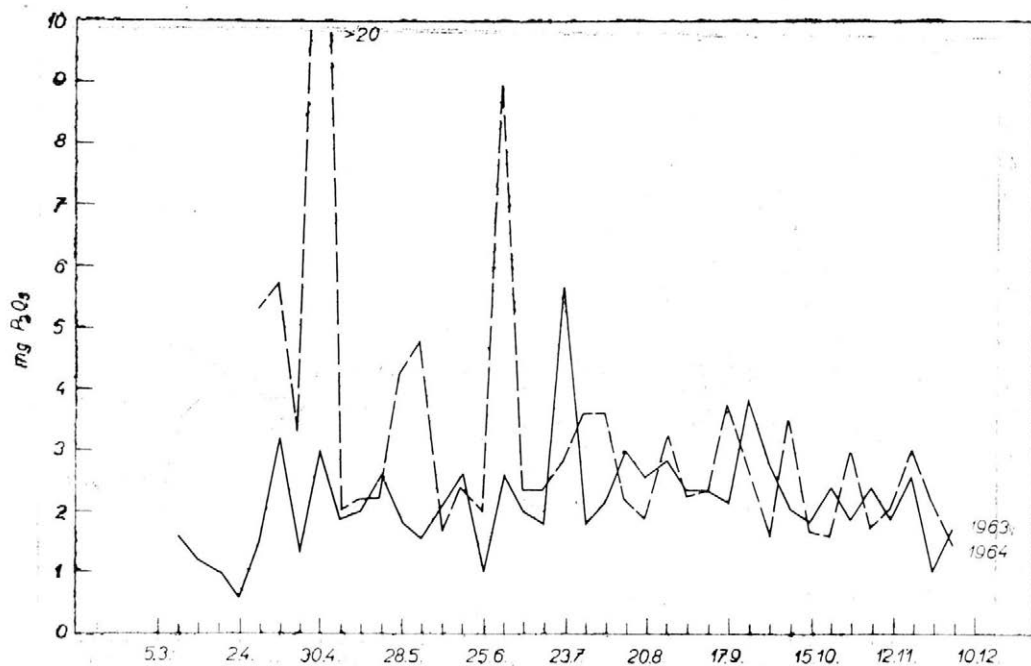
Změny teploty v půdě nejsou uváděny, ježto byly ve všech případech podle očekávání zcela pravidelné — zjara a na podzim nízká teplota, v létě vyšší; v grafech nejsou rovněž uváděny ani změny v obsahu vody v čerstvě odebraném vzorku; tento obsah se silně a nepravidelně měnil podle množství srážek, slunečního svitu, propustnosti půdy a jiných dalších faktorů, a nebyl nikde v žádném, ani vzdáleně patrném vztahu se zjištěným obsahem přijatelných živin.

DISKUSE

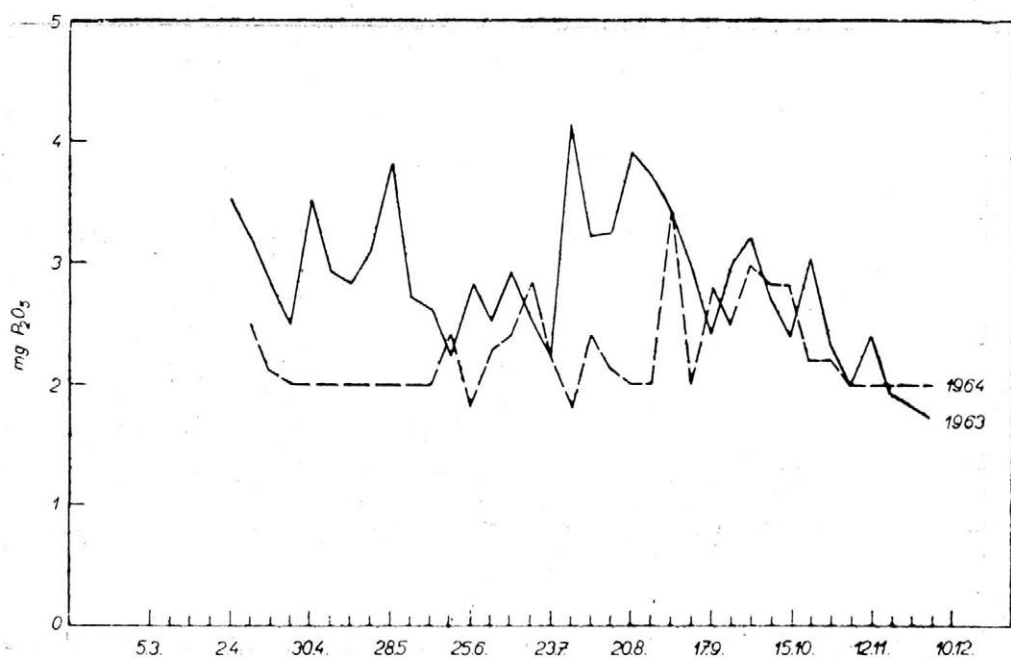
Z grafů plyne, že obsah živin všude kolísá během roku značně a nepravidelně. Změny jsou rovněž velmi rychlé a mohou dosahovat v jediném týdnu i několika set procent. Nejsou také stejně velké na všech lokalitách: někde obsah velmi kolísá, jinde je obsah více vyrovnán. Z grafů plyne stejná skutečnost i pro obsah přijatelného drasla v půdách. Také u této živiny se přijatelný obsah v půdě mění prakticky stejně rychle jako u fosforu. Obojí grafy mají společný i další charakteristický rys, totiž nepravidelný průběh změn během roku. Na žádné ze sledovaných lokalit nelze předvídat ani jak velká bude změna v nejbližší době, ani jaká bude její tendence, zda totiž obsah živiny klesne nebo stoupne. Také nebylo zjištěno, že by existoval nějaký obecný a zřejmý vztah mezi charakterem pozorovaných změn v obsahu přijatelných živin a roční dobou: na některé lokalitě jsou výkyvy větší zjara, jinde jsou opět větší v létě nebo na podzim, avšak předpovědět tuto věc předem podle vlastností půdy nelze.



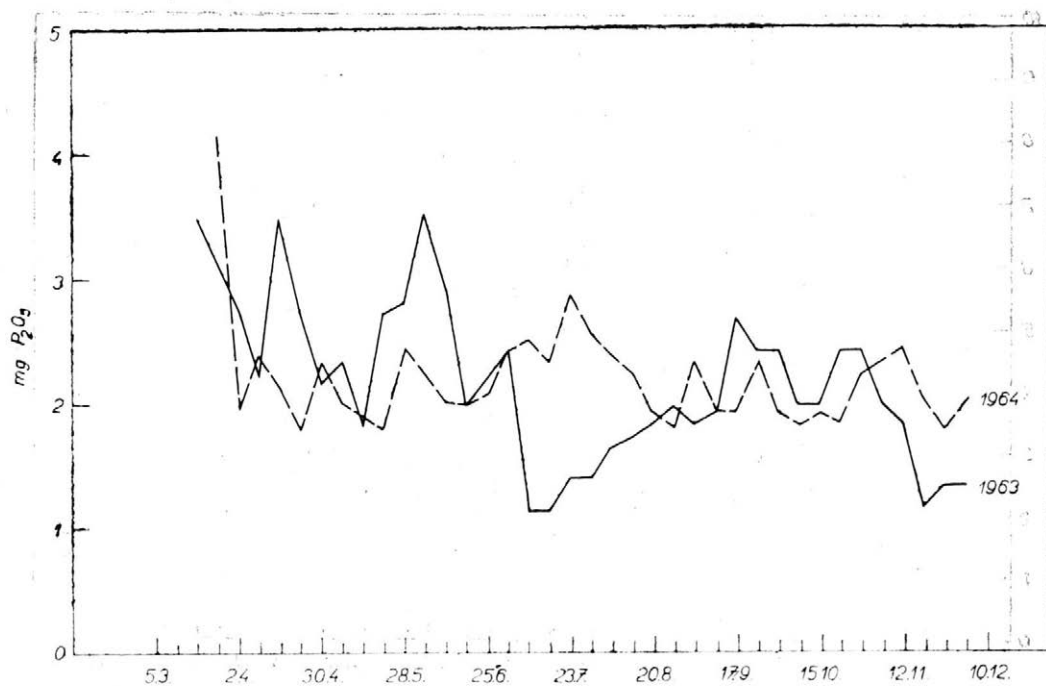
1. Kolísání obsahu přijatelného fosforu v půdě v letech 1963—1964 na lokalitě I, kraj Středočeský



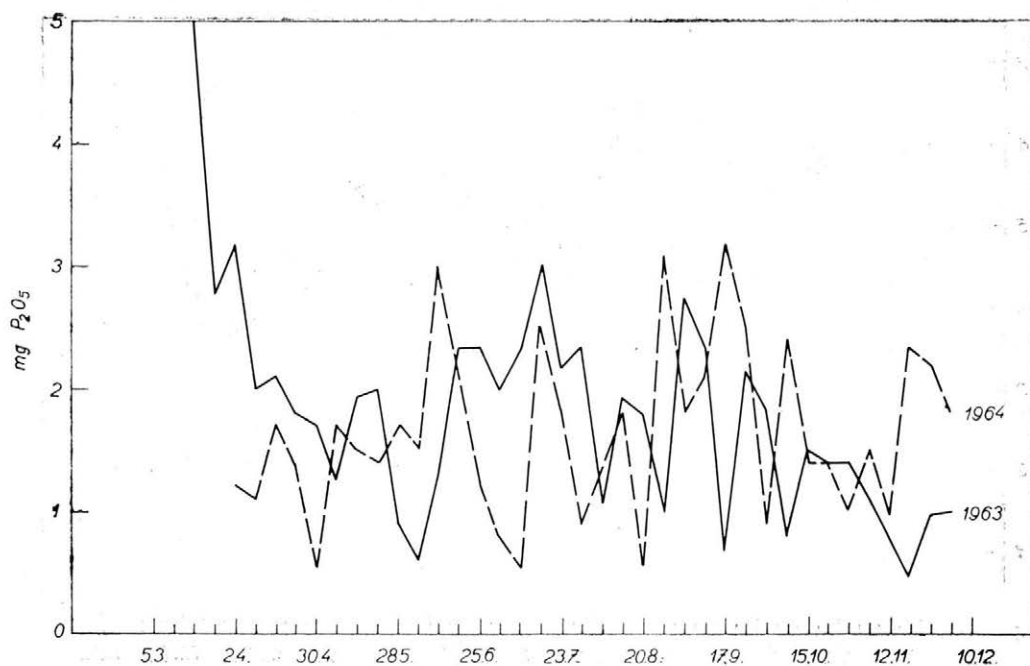
2. dtto na lokalitě II, kraj Jihočeský



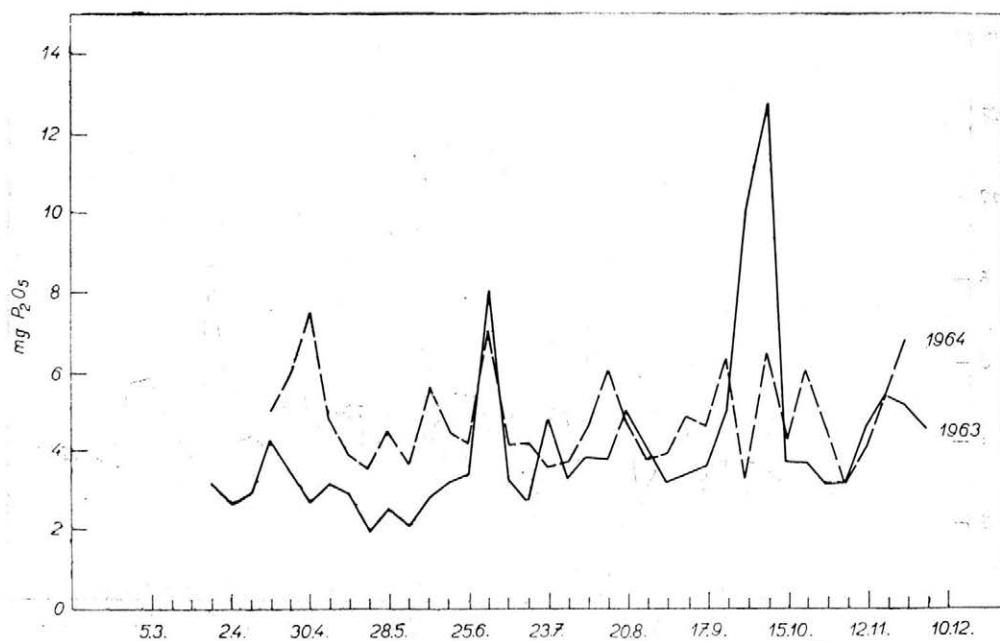
3. dtto na lokalitě III, kraj Západočeský



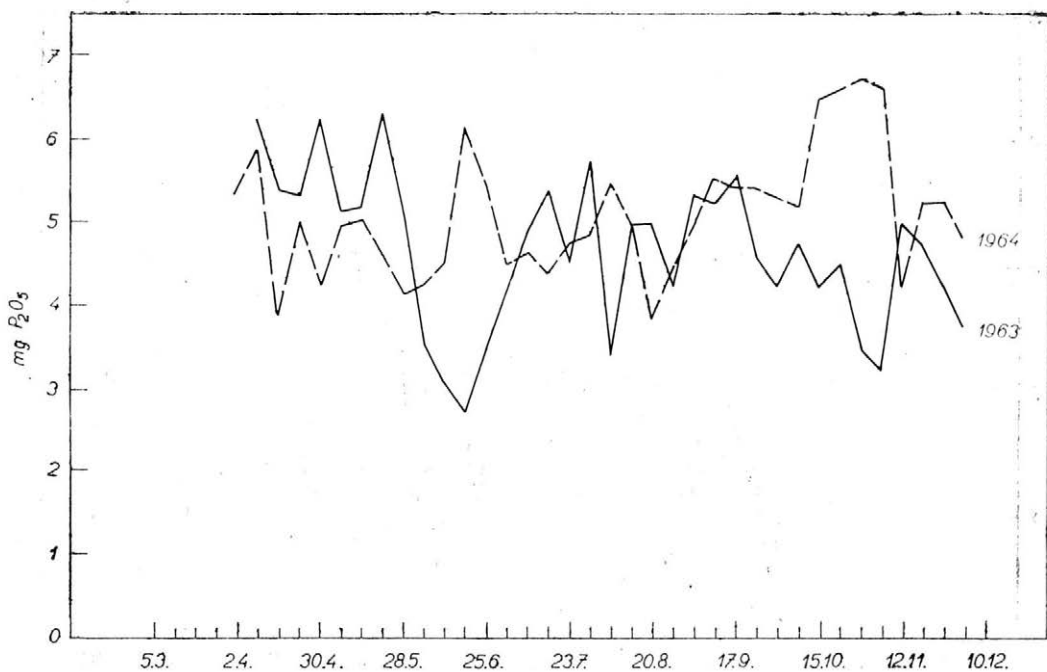
4. dtto na lokalitě IV, kraj Severočeský



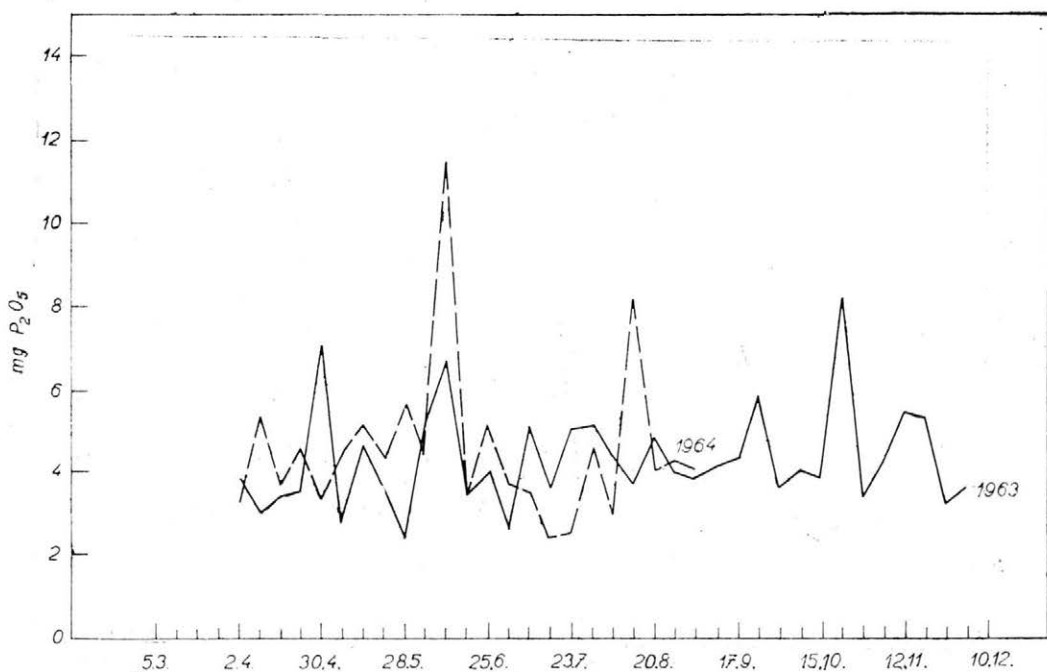
5. dtto na lokalitě V, kraj Jihomoravský



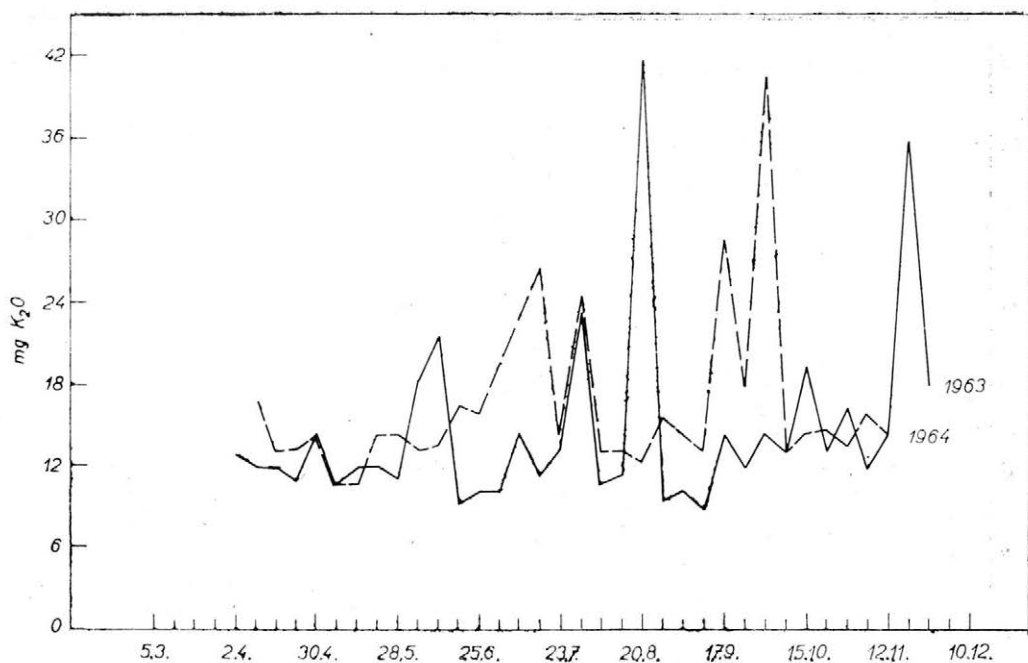
6. dtto na lokalitě VI, kraj Severomoravský



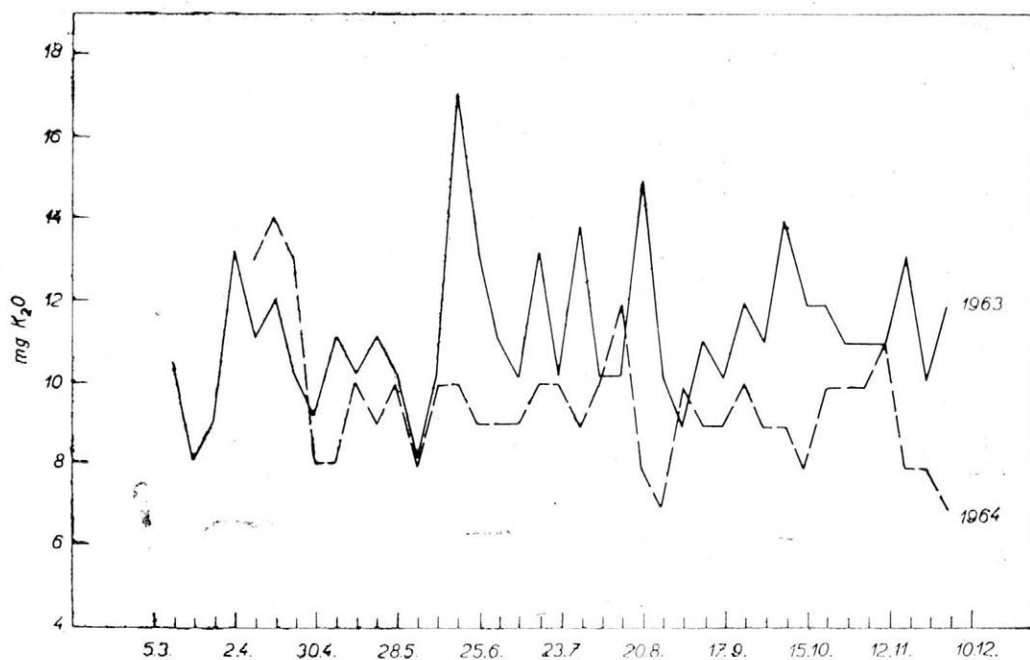
7. dtto na lokalitě VII, kraj Západoslovenský



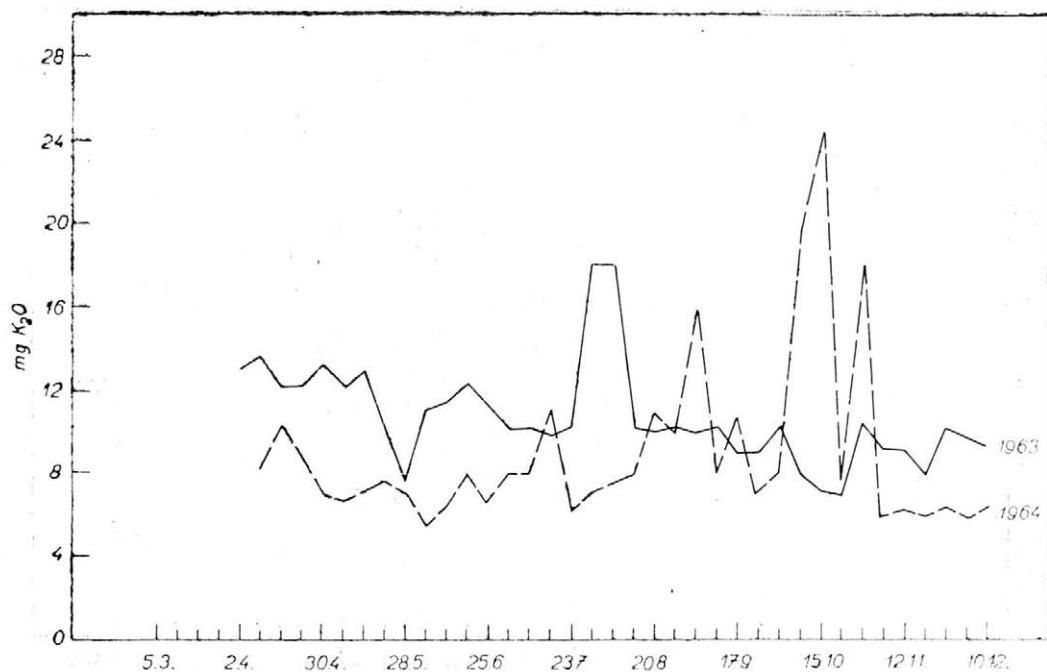
8. dtto na lokalitě VIII, kraj Východoslovenský



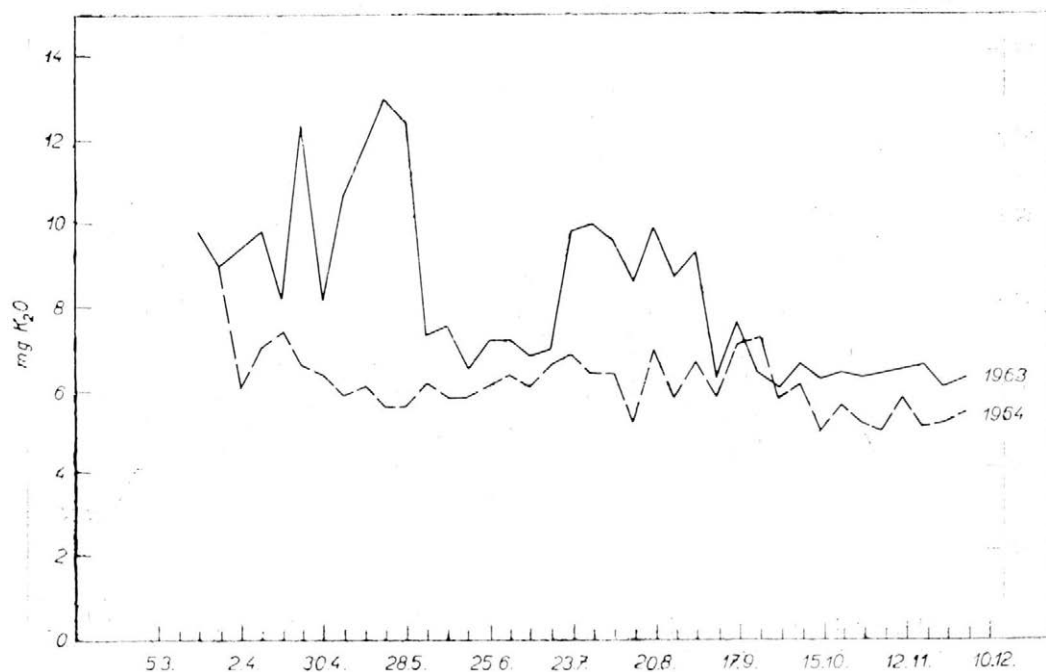
9. Kolísání obsahu přijatelného drasla v půdě v letech 1963—1964 na lokalitě I, kraj Středočeský



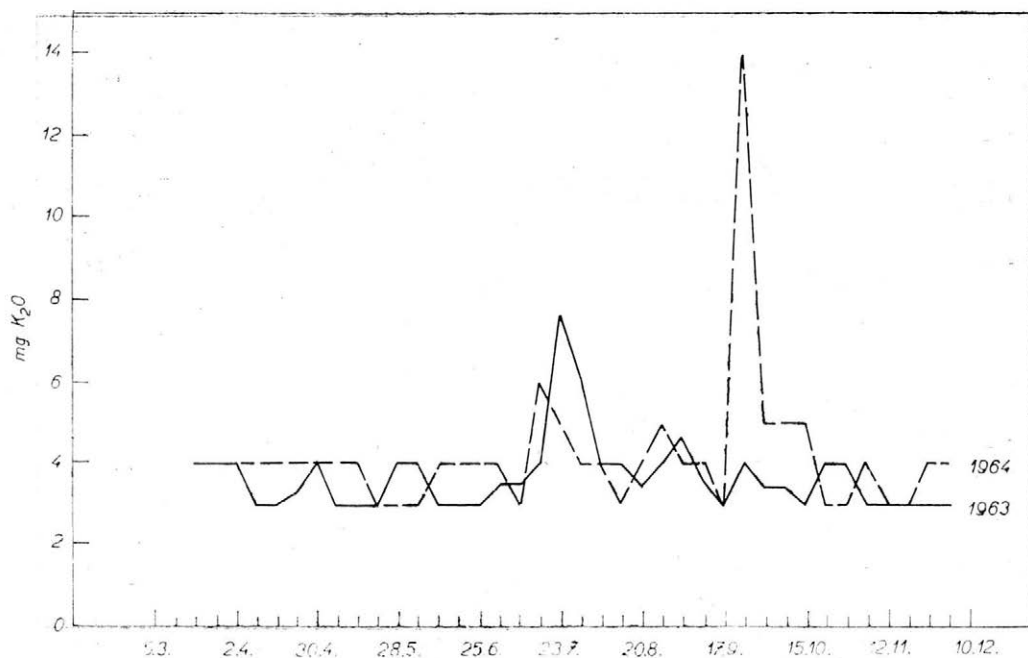
10. dtto na lokalitě II, kraj Jihočeský



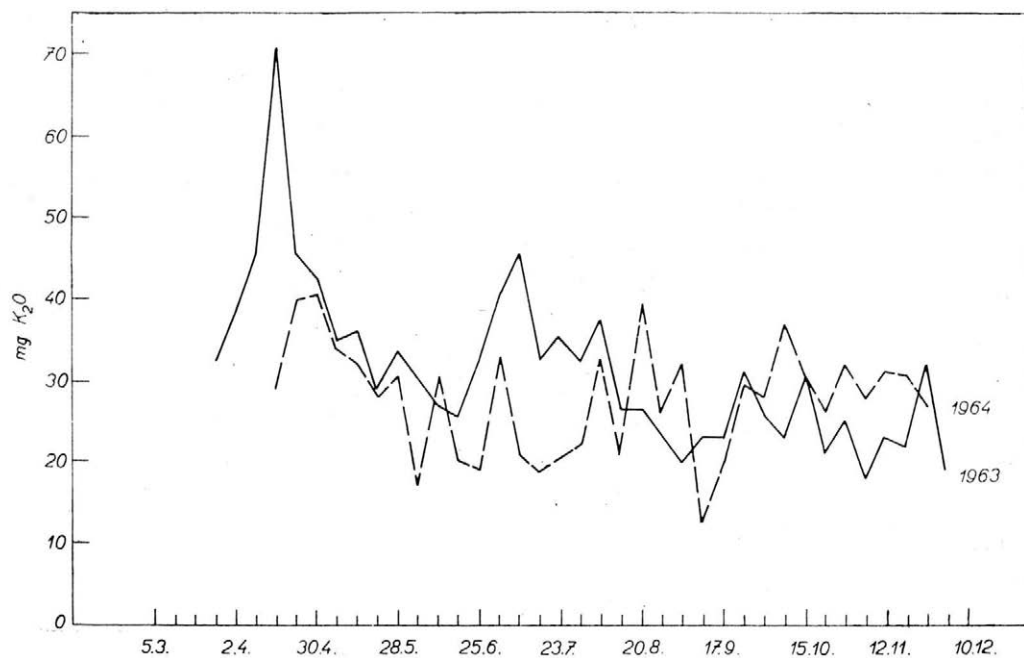
11. dtto na lokalitě III, kraj Západočeský



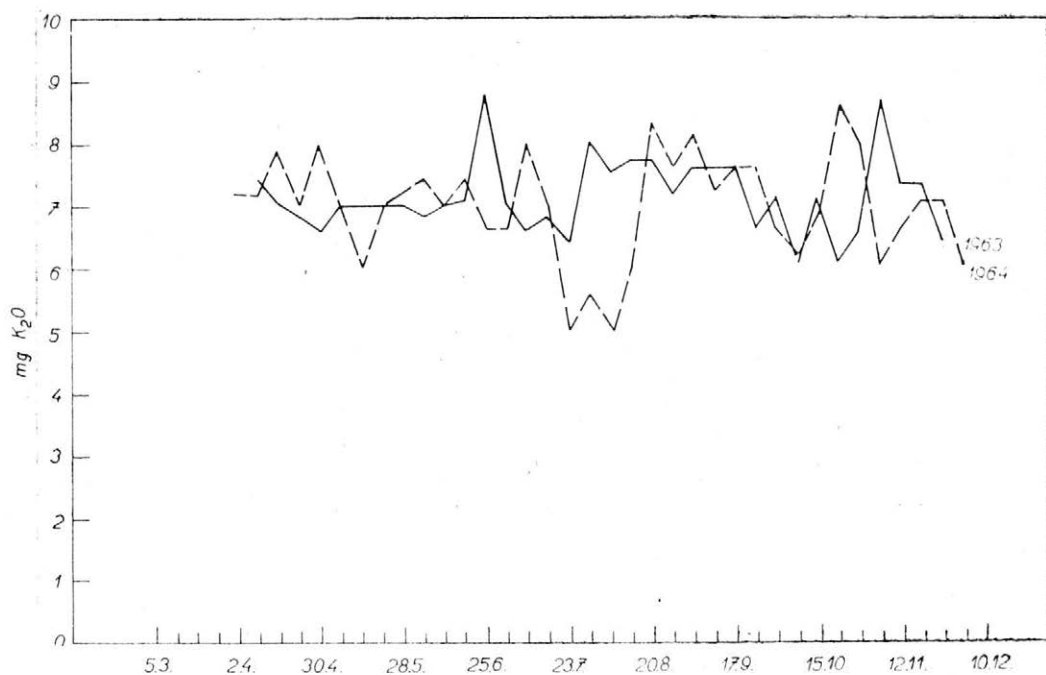
12. dtto na lokalitě IV, kraj Severočeský



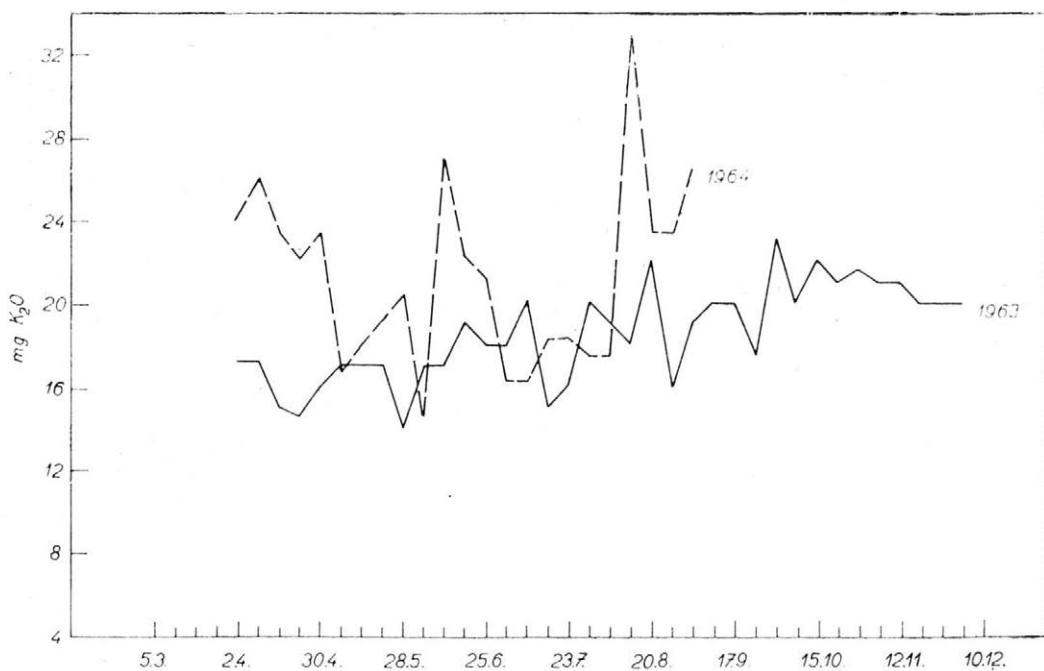
13. dtto na lokalitě V, kraj Jihomoravský



14. dtto na lokalitě VI, kraj Severomoravský



15. dtto na lokalitě VII, kraj Západoslovenský



16. dtto na lokalitě VIII, kraj Východoslovenský

Dále grafy prozrazují zcela jasně, že dynamika živin v půdě neustává ani v zimních měsících, neboť mezi obsahem zjištěným na konci odběrného období a obsahem nalezeným při prvním odběru zjara příštího roku existují někdy značné rozdíly.

Snažili jsme se nalézt také vztah mezi teplotou půdy a obsahem přijatelných živin a mezi obsahem vody v půdě a obsahem přijatelných živin. Ani v jednom případě jsme nemohli však žádnou souvislost vypočítat.

Jestliže však odhlédneme od absolutních obsahů živiny na dané lokalitě, zjišťovaných první i druhý rok k témuž datu, tj. nedbáme, že např. 20. srpna 1963 obsah P_2O_5 byl na lokalitě 1 — Středočeský kraj — vysoký a téhož dne v r. 1964 naopak nízký, a hodnotíme pouze celkový charakter celého ročního průběhu a porovnáme pak pouze tento celkový charakter průběhu změn pro obě pokusná léta na téže lokalitě a tutéž živinu, můžeme říci, že na některých půdách — ne však na všech — probíhají změny v obsahu přijat. živiny v obou letech analogicky, kdežto na jiných lokalitách nikoli. Příčinu toho, že někde jsou průběhy změn v obou letech analogické, kdežto na jiných lokalitách nikoli, v současné době neznáme.

Ukazuje se dále také, že v dané chvíli zpravidla není vázána hladina přijatelného P_2O_5 na hladinu přijatelného K_2O . Obě živiny se mění na sobě nezávisle a někdy i v opačném směru: jedna z živin je vysoká, druhá současně naopak nízká. To nasvědčuje tomu, že mechanismus, který podmiňuje změny v hladině přijat. živin v půdě, je dvojí, na sobě nezávislý a navzájem různý.

Význam těchto křivek spatřujeme v tom, že — pokud je nám známo — vůbec poprvé u nás ukazují kvantitativně, jak různý je obsah přijatelných živin v půdě téže lokality v jednotlivých datech odběru a tedy jak značně závisí na čase. Pro praxi z toho plyne důležitý závěr, že je zpravidla velmi obtížné nebo dokonce nemožné žádat stejné výsledky rozboru u dvou vzorků půdy z téže lokality, odebraných však ve dvou termínech, i když by byly tyto termíny časově blízké: jestliže vyjdou výsledky takových rozborů i značně odlišné, nelze z toho usuzovat, že byly rozboru provedeny nesprávně, ani že nejsou dobré pracovní postupy samy o sobě, ani že vzorek nebyl správně odebrán a dostatečně homogenní. Rozdílný výsledek vyplývá především a hlavně přímo z povahy půdy samé, a není proto zásadně možné prověřovat metodiky rozborů půd na obsah přijat. živin na vzorcích, odebraných sice na stejné parcele, ale v různé době. Druhým důsledkem zjištěné značné kolísavosti hladiny přijat. živin v půdě je obtížnost volby nejvhodnější doby k odběru vzorku půdy, jehož chemický rozbor má být podkladem pro dávkování hnojiv při zpracování plánů hnojení. I přesně provedený rozbor nepodá úplnou objektivní informaci o stavu zásoby přijatelné živiny v dané půdě všeobecně, nýbrž pouze k datu odběru. Pro přesnější poznání skutečně přijatelné hladiny dané živiny v dané půdě by bylo třeba odebrat průměrný vzorek půdy několikrát do roka, ihned ho analyzovat a dávky hnojiv pak řídit podle průměru ze všech analýz. Platí tu známá zásada, že čím více rozborů, tím přesněji odpovídá zjištěný průměrný obsah přijat. živin skutečnosti. Tato věc ovšem vyžaduje další prověření na rozsáhlejších pokusném materiálu, zejména stanovení optimálního počtu dílčích odběrů během roku pro jednotlivé typy půd. Je pochopitelné, že by podobné zpřesnění stanovení zásoby přijatelných živin přicházelo v úvahu jen pro nejpřesnější veget. pokusy; v běžném agrochemickém zkoušení půd by se nedalo technicky zvládnout, i kdyby se podrobnějším rozbořem ukázalo, že stačí jen několik dílčích odběrů do roka

vzhledem k tomu, že rostlina žije na daném stanovišti po celou veget. dobu za všech změn v hladině přijat. živin.

Domníváme se proto, že by bylo vhodné dále prověřovat kolísání hladiny přijatelných živin P_2O_5 i K_2O v půdách téže lokality během roku, získat tak dokonalejší informaci o změnách v hladině přijat. živin, k nimž v půdě samovolně dochází, a chemické rozborů půd na obsah přijat. živin postavit aspoň pro nej přesnější vegetační pokusy na statistickém zpracování výsledků tohoto prověřování.

ZÁVĚR

1. Obsah přijatelných živin (P_2O_5 a K_2O) v půdě spontánně během roku rychle, silně a nepravidelně kolísá; poprvé se o tom uvádějí kvantitativní údaje.

2. Změny v obsahu přijat. P_2O_5 jsou patrně nezávislé na změnách v obsahu K_2O a opačně; to nasvědčuje, že změny jsou působeny dvěma různými a na sobě nezávislými mechanismy.

3. Změny mohou být na různých půdách různě velké.

4. Nepodařilo se prokázat, že změny obsahu přijatelných živin jsou závislé na teplotě půdy nebo obsahu vody v půdě.

5. Na některých půdách se mění obsah přijatelných živin P_2O_5 i K_2O v jednotlivých letech analogicky, na jiných půdách nikoli; příčina zjevu není zatím jasná.

6. Z nálezu se vyvozují závěry pro praxi při ověřování analytických postupů v chem. rozbořech půd a při sledování zásoby živin v půdě pro účely hnojení.

Došlo dne 1. 9. 1965

Literatura

1. DUCHOŇ, F.: Velká encyklopedie zemědělská, II/3, s. 389 a další, Praha, 1948. — 2. AWAN, A. B. - RICHTER, A. C.: Fractionation of Soil Phosphorus in Four Jordan Plot Soils. = „Soil Sci.“, 98, 1964, č. 3, s. 204-205. — 3. ČIRKOVÁ, T. V.: Dychanije korněj rastenij v uslovijach različnoj aeracii. = „Vestnik Leningradskogo univ.“, No 9, biol. serie, vyp. 2, 1964, s. 127-130. — 4. CHABANNES, J.: Nouvelles observations sur la minéralisation de l'azote dans le sol au printemps. = „Compt. rend. Acad. Agric., France“, 50, 1964, č. 10, s. 874-881.

К вопросу изменений содержания доступных питательных веществ в мелкоземах

А. Резюме

1. Содержание доступных питательных веществ (P_2O_5 и K_2O) в почве колеблется в течение года весьма сильно, быстро и/спонтанно. Количественные данные об этом приводятся впервые.

2. Изменения в содержании доступной P_2O_5 очевидно не зависят от изменений в содержании K_2O и наоборот; это свидетельствует о том, что изменения вызываются двумя различными и независимыми друг от друга механизмами.

3. На различных почвах изменения могут быть разными по величине.

4. Не удалось доказать, что изменения в содержании доступных питательных веществ зависят от температуры почвы или содержания в ней воды.

5. На некоторых почвах содержание доступных питательных веществ P_2O_5 и K_2O изменялось в отдельные годы аналогично, а на других почвах нет; причина этого явления до сих пор не ясна.

6. Из полученных данных были сделаны заключения для использования в сельскохозяйственной практике при проверке аналитических процессов в химических анализах почв, а также при изучении запаса питательных веществ в почве в целях удобрения.

В. Тексты к диаграммам

1. Колебание в содержании доступного фосфора в почве в 1963/1964 г. на участке I, Средне-чешская область
2. То же на участке II, Южночешская область
3. То же на участке II, Западночешская область
4. То же на участке IV, Северочешская область
5. То же на участке V, Южночешская область
6. То же на участке VI, Североморавская область
7. То же на участке VII, Западнoсловацкая область
8. То же на участке VIII, Восточнословацкая область
9. Колебание в содержании доступного калия в почве в 1963/64 г. на участке I, Средне-чешская область
10. То же на участке II, Южночешская область
11. То же на участке III, Западночешская область
12. То же на участке IV, Северочешская область
13. То же на участке V, Южноморавская область
14. То же на участке VI, Североморавская область
15. То же на участке VII, Западнoсловацкая область
16. То же на участке VIII, Восточнословацкая область

On the Study of Changes Affecting the Content of Available Nutrients in Fine Soils

A. Summary

1. During the whole season changes in the content of available phosphorus and potassium in soils developed very rapidly, irregularly, and reached considerable values. The quantitative data referring to these changes have been described for the first time.

2. Changes of available P_2O_5 are undoubtedly independent of the changes of available K_2O and vice versa; thus it seems probable that these changes are caused by two distinct and independent mechanisms.

3. In various soils the changes can be of varying magnitude.

4. It cannot be proved that the actual content of available phosphorus and potassium in soil depends on the soil temperature or on the soil moisture content.

5. In some soils, but not in all, the contents of available nutrients P_2O_5 and K_2O showed analogical variations during both years of investigation; the cause of this phenomenon remains unknown.

6. From the statement conclusions were drawn for practical verification of analytical proceedings in chemical analyses of soils and for the purpose of investigating of the nutrient reserves in soils for manuring.

B. Text to Graphs

1. Variation of the Content of Available Phosphorus in Soils in the years 1963/1964, in the locality I, Central Bohemian Region
2. Variation of the Content of Available Phosphorus in Soils in the years 1963/1964, in the locality II, South Bohemian Region
3. Variation of the Content of Available Phosphorus in Soils in the years 1963/1964, in the locality III, West Bohemian Region
4. Variation of the Content of Available Phosphorus in Soils in the years 1963/1964, in the locality IV, North Bohemian Region
5. Variation of the Content of Available Phosphorus in the Soil in the years 1963/1964, in the locality V, South Moravian Region
6. Variation of the Content of Available Phosphorus in Soils in the years 1963/1964, in the locality VI, North Moravian Region
7. Variation of the Content of Available Phosphorus in the Soil in the years 1963/1964, in the locality VII, West Slovak Region
8. Variation of the Content of Available Phosphorus in Soils in the years 1963/1964, in the locality VIII, East Slovak Region
9. Variation of the Content of Available Potash in the Soil in the years 1963/1964, in the locality I, Central Bohemian Region
10. Variation of the Content of Available Potash in the Soil in the years 1963/1964, in the locality II, South Bohemian Region

11. Variation of the Content of Available Potash in the Soil in the years 1963/1964, in the locality III, West Bohemian Region
12. Variation of the Content of Available Potash in the Soil in the years 1963/1964 in the locality IV, North Bohemian Region
13. Variation of the Content of Available Potash in the Soil in the years 1963/1964, in the locality V, South Moravian Region
14. Variation of the Content of Available Potash in the Soil in the years 1963/1964, in the locality VI, North Moravian Region
15. Variation of the Content of Available Potash in the Soil in the years 1963/1964, in the locality VII, West Slovak Region
16. Variation of the Content of Available Potash in the Soil in the years 1963/1964, in the locality VIII, East Slovak Region

Beitrag zur Erkenntnis der Veränderungen des Gehaltes an pflanzenaufnehmbaren Nährstoffen in Feinböden

A. Zusammenfassung

1. Der Gehalt an den pflanzenaufnehmbaren Nährstoffen P_2O_5 und K_2O im Boden ist während des Jahres plötzlichen, schnellen, starken und unregelmäßigen Schwankungen unterworfen. Der vorliegende Artikel bringt hierüber zum erstenmal quantitative Angaben.

2. Die Veränderungen des Gehaltes an pflanzenaufnehmbarer P_2O_5 sind sichtlich von den Veränderungen des K_2O -Gehaltes unabhängig und umgekehrt. Das deutet an, daß die Veränderungen durch zwei verschiedene sich gegenseitig nicht beeinflussende Mechanismen verursacht sind.

3. Die Veränderungen können auf verschiedenen Böden verschieden groß sein.

4. Es konnte nicht nachgewiesen werden, daß die Veränderungen des Gehaltes an pflanzenaufnehmbaren Nährstoffen von der Bodentemperatur oder dem Wassergehalt des Bodens abhängig sind.

5. In manchen Böden ändert sich der Gehalt an den pflanzenaufnehmbaren Nährstoffen P_2O_5 und K_2O in den einzelnen Jahren analogisch, auf anderen Böden nicht. Die Ursache dieser Erscheinung ist vorläufig nicht erklärbar.

6. Aus den Befunden werden Schlüsse für die praktische Überprüfung der analytischen Verfahren zur chemischen Bodenanalyse und für die Verfolgung der Nährstoffvorräte im Boden zur Bestimmung des Düngungsbedürfnisses gezogen.

B. Text zu den Diagrammen

1. Schwankungen des Gehalts an pflanzenaufnehmbarem Phosphor im Boden im Jahre 1963/1964 auf der Lokalität I, Bezirk Mittelböhmen
2. Dasselbe auf der Lokalität II, Bezirk Südböhmen
3. Dasselbe auf der Lokalität III, Bezirk Westböhmen
4. Dasselbe auf der Lokalität IV, Bezirk Nordböhmen
5. Dasselbe auf der Lokalität V, Bezirk Südmähren
6. Dasselbe auf der Lokalität VI, Bezirk Nordmähren
7. Dasselbe auf der Lokalität VII, Bezirk Westslowakei
8. Dasselbe auf der Lokalität VIII, Bezirk Ostslowakei
9. Schwankungen des Gehaltes an pflanzenaufnehmbarem Kali im Boden im Jahre 1963/1964 auf der Lokalität I, Bezirk Mittelböhmen
10. Dasselbe auf der Lokalität II, Bezirk Südböhmen
11. Dasselbe auf der Lokalität III, Bezirk Westböhmen
12. Dasselbe auf der Lokalität IV, Bezirk Nordböhmen
13. Dasselbe auf der Lokalität V, Bezirk Südmähren
14. Dasselbe auf der Lokalität VI, Bezirk Nordmähren
15. Dasselbe auf der Lokalität VII, Bezirk Westslowakei
16. Dasselbe auf der Lokalität VIII, Bezirk Ostslowakei

Adresa autorů:

Dr. Adolf Dostál a inž. Miloš Pešák, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Praha 8, Sokolovská 1

MOŽNOSTI VYUŽITÍ RŮSTOVÉ ANALYTICKÝCH CHARAKTERISTIK V ANALÝZE STRUKTURY KOMPLEXNÍHO ZNAKU ,VÝNOSOVÝ VÝKON BRAMBOROVÝCH ODRŮD*)

■ Růstová analýza jako metoda hodnocení asimilační výkonnosti rostlin byla v posledních desetiletích důkladně propracována po stránce teoretické a prověřena v četných aplikacích u kulturních i planě rostoucích rostlin. U bramborů ji bylo použito převážně ve fyziologických a fyto technicky orientovaných studiích (Milthorpe 1962, 1963, Watson 1947, 1963 aj.), ale poměrně málo byla dosud využita v pracích genetických. V této oblasti dosud získané výsledky se omezují většinou pouze na konstatování odrůdových rozdílů (Watson 1947, Begišev 1953, Nečas 1962 aj.) v různých růstově analytických charakteristikách. Od metody studia produktivity rostlin ve vytváření sušiny růstovou analýzou je však možno očekávat také pokrok v genetickém a šlechtitelském řešení výnosové výkonnosti pěstovaných rostlin (Nečas 1964, Nečas, dosud nepubl.).

V této práci byl učiněn pokus aplikovat růstovou analýzu pod zorným úhlem frakcionace struktury komplexního znaku ,výnosový výkon u bramborů’.

MATERIÁL A METODIKA

V pokusech v letech 1962 a 1963 byly sledovány tyto odrůdy: velmi raná Jara, raná Rajka, polorané Kardinál a Krasava a pozdní Blaník a Aquila. Sadbové hlízy těchto odrůd (o váze 75—95 g) byly získány ze šlechtitelských stanic z generací udržovacího šlechtění V₁ a V₂. Sadba byla 4 až 5 týdnů před výsadbou předklíčena na přirozeném světle (ve skleníku při teplotě 8—15°C).

Pokusy byly zařazeny ve čtyřhonném osevním postupu. Měly úplnou agrotechniku podle oddělení agrotechniky a výživy Výzkumného ústavu bramborářského. Pokusy byly vysazeny čtyřtrsovou metodou ve sponu 62,5×40 cm. Během vegetace byly ošetřovány včetně postřiků proti plísni a mandelince. Pokusy měly tři opakování s řízeným uspořádáním parcel.

METODIKA RŮSTOVÉ ANALÝZY

Rozbory rostlin pro zjištění růstově analytických charakteristik byly prováděny v pravidelných týdenních intervalech. Z každého opakování bylo odebráno 16 trsů (4 četveřice) nejlépe odpovídajících průměru v příslušném úseku vegetace. Velikost celkové listové plochy byla zjišťována pomocí regresních přímek pro čerstvou váhu a plochu lístků bramborových listů pro jednotlivé typy odrůd (Nečas 1964). Celková sušina trsů byla stanovena po převedení celých trsů na skladovatelnou předsušinu a po jejím dosušení do konstantní váhy při 105°C po vegetaci.

*) Vypracováno ve Výzkumném ústavu bramborářském, v laboratoři rostlinné fyziologie ve Valečově u Havlíčkova Brodu.

Relativní rychlost růstu (R) v sušině, vztažená na 1 g celkové sušiny nebo sušiny bez hlíz, byla počítána podle běžně uváděné rovnice

$$R = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1} = g \cdot g^{-1} \cdot \text{den}^{-1} \quad (1)$$

nebo

$$R^*) \text{ prům. bez hlíz} = \frac{W_1 - W_2}{(t_2 - t_1) \bar{W} \text{ prům. bez hlíz}} = g \cdot g^{-1} \cdot \text{den}^{-1} \quad (2)$$

W = sušina v g, t = čas ve dnech, $\ln$ = přirozený logaritmus.

Čistý výkon asimilace (E) v sušině, vztažený na jednotku listové plochy, byl počítán podle Williamsem (1946) aj. uváděné rovnice

$$E = \frac{(W_2 - W_1)(\ln A_2 - \ln A_1)}{(t_2 - t_1)(A_2 - A_1)} = g \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{den}^{-1} \quad (3)$$

A = listová plocha,

nebo

$$E_{\text{prům.}} = \frac{W_2 - W_1}{(t_2 - t_1) \bar{A}_{\text{prům.}}} = g \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{den}^{-1} \quad (4)$$

a to v těch případech, kdy bylo výhodnější užít grafické metody. Poměrná listová plocha (poměrná olistěnost) byla počítána ze vztahu

$$F = \frac{A}{W} \quad (5)$$

Listová pokryvnost vyplynula z poměru momentního stavu plochy listů k ploše půdy pro 1 trs (P), dané sponem $62,5 \times 40$ cm (= 25 dm²)

$$L = \frac{A}{P} \quad (6)$$

Integrální listová plocha byla získána součtem součinů průměrné listové plochy a počtu dní v jednotlivých intervalech (zde pravidelných, týdenních).

VÝSLEDKY A JEJICH HODNOCENÍ

METODICKÉ PŘEDPOKLADY

Jak ukazují výsledky analýz variance pro hodnoty charakterizující produktivitu bramborových rostlin v sušině, R a E (tabulka I) v jednom týdenním intervalu z vegetace 1962 jsou odrůdové složky celkové variability získaných výsledků v tomto intervalu významné. O odrůdové rozdílnosti v produktivnosti některých z těch odrůd, jež byly vzaty do pokusu, přesvědčují tyto hodnoty již proto, že byly získány v polním pokusu o poměrně malém rozsahu. Jak bylo ukázáno dříve (Nečas 1964, 1965), při zcela náhodném odebrání trsů z polního pokusu pro růstovou analýzu, je třeba pro prokázání dostatečně malých rozdílů mnohem většího rozsahu zpracovaných souborů (pro celkové sušiny 50 až 60 trsů, pro velikost listové plochy 90 až 100 trsů). Nebylo proto při hodnocení odrůdových rozdílů v produktivitě přihlíženo k jednotlivým opakováním. Odrůdy byly pro přehlednost charakterizovány v celovegetačním průběhu průměrnými hodnotami ze všech tří opakování. V některých časových intervalech by bylo možno stejně spolehlivě počítat s hodnotami z jednotlivých opakování.

Produktivita rostlin ve tvorbě nové sušiny je komplexní fyziologický znak

* Při výpočtu je brán přírůstek celkové sušiny ($W_2 - W_1$), ale je vztahován pouze na sušinu bez hlíz.

I. Analýzy variance charakteristik produktivity

A) Relativní růstová rychlost, vztažená na celkovou sušinu					
1. pro jeden interval					
Proměnlivost způsobená	N	$S(x - \bar{x})^2$	V	F	s
odrůdami	5	54,2469	10,8493	10,20**	1,03
opakováními	2	54,7418	27,3709	25,73**	
čtveřicemi	3	2,1274	0,7091	0,66	
odr. × opakování	10	181,4165	18,1416	17,05**	
čtveřice × opak.	6	4,0839	0,6806	0,64	
nekontrol. vlivy	45	47,8622	1,0636		
celkem	71	344,4787			
2. pro celou vegetaci					
Proměnlivost způsobená	N	$S(x - \bar{x})^2$	V	F	s
odrůdami	5	3 058,82	611,76	2,04	17,299
opakováními	2	574,01	287,01	0,95	
daty	5	38 441,04	7688,01	25,69**	
odr. × opakování	10	750,55	75,05	0,25	
odr. × data	25	7 331,35	293,25	0,98	
nekontrol. vlivy	60	17 954,11	299,23		
celkem	107	68 109,88			
B) Čistý výkon asimilace, vztažený na listovou plochu					
1. pro jeden interval					
Proměnlivost způsobená	N	$S(x - \bar{x})^2$	V	F	s
odrůdami	5	183,3286	36,6657	5,80**	2,51
opakováními	2	104,8505	52,4252	8,30**	
čtveřicemi	3	42,5278	14,1759	2,24	
odr. × opakování	10	621,2018	62,1201	9,83**	
čtveřice × opak.	6	32,2712	5,3785	0,85	
nekontrol. vlivy	45	284,2330	6,3162		
celkem	71	1 268,4129			
2. pro celou vegetaci					
Proměnlivost způsobená	N	$S(x - \bar{x})^2$	V	F	s
odrůdami	5	13 723,49	2 744,69	3,57**	27,71
opakováními	2	2 962,07	1 481,03	1,92	
daty	5	34 439,04	6 877,80	8,97**	
odr. × opakování	10	5 554,37	555,43	0,72	
odr. × data	25	21 517,57	860,70	1,12	
nekontrol. vlivy	60	46 070,23	767,83		
celkem	107	124 266,77			

s velkou modifikovatelností. V polních podmínkách můžeme zjistit pouze stupeň realizace odrůdové potenciální produktivnosti v daných, jen nepatrně řízených podmínkách (ať ji hodnotíme u průměrného trsu jako reprezentanta příslušného porostu, nebo u plošné jednotky porostu). Prokázání těchto odrůdových rozdílů v polních pokusech, kde není možno řídit experimentální podmínky, není snadné. U bramborů, které velmi citlivě reagují na klimatické změny a na změny prostředí vůbec, je ještě obtížnější. Ovšem, v dostatečně rozsáhlých pokusech, dovolujících analyzovat co nejvíce složek struktury komplexního znaku (reakce na změnu půdních podmínek, klimatických podmínek, na působení jiných nepříznivých faktorů a pod.), může být takto dosaženo dosti spolehlivého oddělení modifikačních, geneticky zakotvených a interakčních složek celkové variability znaku.

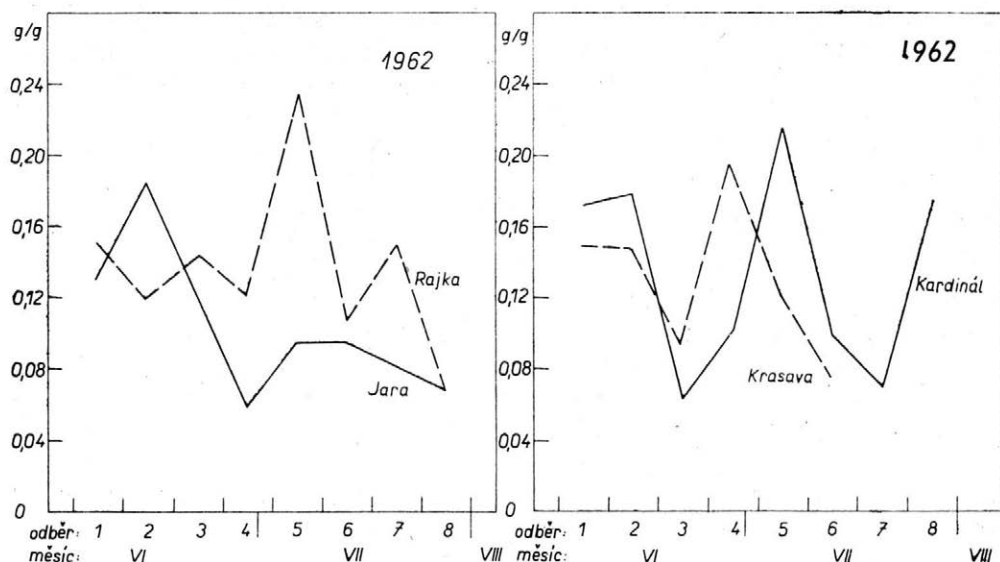
V práci, jejíž výsledek je zde uveden, nebylo možno pracovat s potřebným rozsahem souborů zpracovaných trsů. Je to vidět z výsledků analýz variance v tabulce I, kde jsou analyzovány ukazatele charakterizující biologickou produktivnost bramborů, které vykazují značnou variabilitu. V úseku vegetace s příznivými podmínkami, kdy nedochází k nadměrnému rozšíření modifikační variability, je možno srovnat odrůdovou rozdílnost například s vlivem půdní nevyrovnanosti i odrůdově rozdílnou reakci na ni, jak je to patrné z hodnot E v analýze variance pro jeden interval. Analyzujeme-li však soubor hodnot z celé vegetace, překryjí modifikace v projevu tohoto znaku, vyvolané změnami počasí, vliv ostatních faktorů (i odrůdového). To se pochopitelně projevuje také v kolísání vegetačních průběhů růstově analytických charakteristik, jichž je v této práci použito k první, hrubé frakcionaci výnosové výkonnosti jako komplexního znaku.

ODRŮDOVÉ ROZDÍLY V AKTUÁLNÍ PRODUKTIVNOSTI

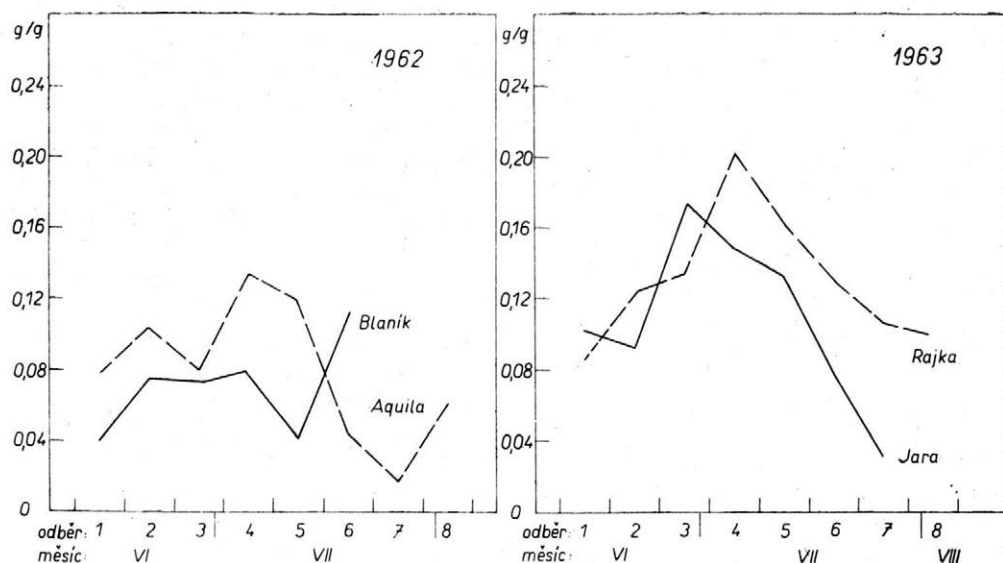
Jak bylo prokázáno dříve (Nečas 1963, 1964, 1965), pro brambory je mnohem lepším měřítkem relativní rychlosti růstu R , vztažené na jednotku celkové sušiny bez hlíz, než R , které je vztažené na jednotku celkové sušiny, neboť sušinu hlíz je možno považovat prakticky celou za neproduktivní. Toto měřítko

II. Průměrné hodnoty R , vztažené na sušinu bez hlíz za celé vegetace v jednotlivých letech v g/g/den

Rok	Opakování	Jara	Rajka	Kardinál	Krasava	Blaník	Aquila
1962	I	0,1203	0,1297	0,1142	0,1246	0,0586	0,0755
	II	0,1084	0,1293	0,1622	0,1273	0,0563	0,0774
	III	0,1102	0,1554	0,1389	0,1190	0,0772	0,0866
	Ø	0,1129	0,1381	0,1384	0,1236	0,0640	0,0798
1963	I	0,1145	0,1191	0,1091	0,0978	0,0709	0,0809
	II	0,1123	0,1252	0,1512	0,0818	0,0721	0,0894
	III	0,1312	0,1677	0,1266	0,0920	0,0705	0,0977
	Ø	0,1193	0,1373	0,1289	0,0905	0,0711	0,0893

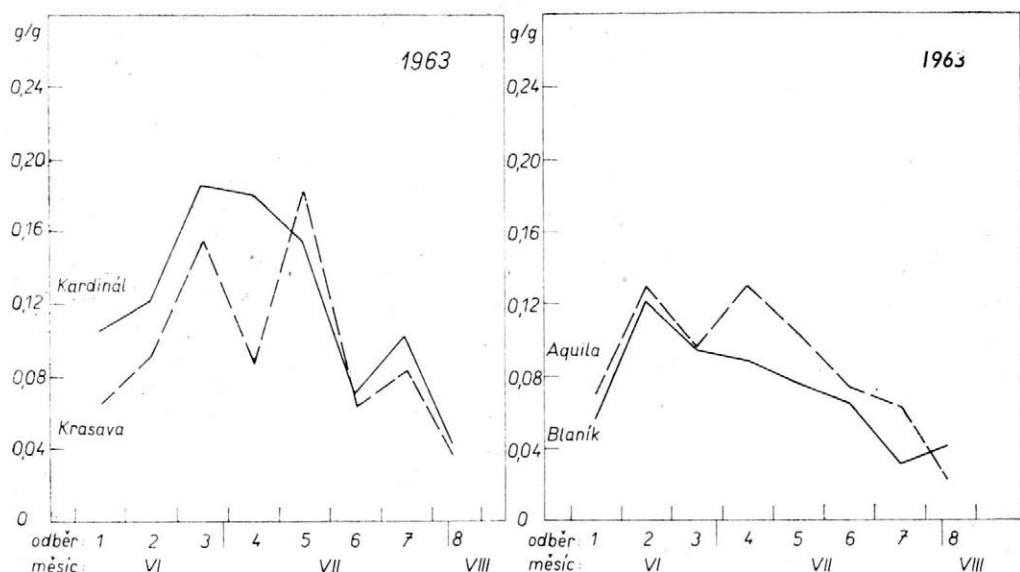


1a. Relativní rychlost růstu v sušině, vztažená na celkovou sušinu bez hlíz (vlevo r. 1962, vpravo r. 1963)



1b. Relativní rychlost růstu v sušině, vztažená na celkovou sušinu bez hlíz

produktivity je možno také mnohem snáze srovnávat s druhým zde použitým měřítkem E (viz rovnice 3), vztaženým na jednotku listové plochy. Jestliže vztahujeme produktivitu bramborových rostlin pouze na celkovou sušinu, dochází v momentě, kdy se začnou vytvářet hlízy, k trvalému poklesu křivky závislosti R na postupu vegetace. Tento pokles není možno vysvětlovat pouze poklesem produkční schopnosti. Jde současně o změnu poměru produktivní a neproduktivní sušiny.



1c. Relativní rychlost růstu v sušině, vztažená na celkovou sušinu bez hlíz (vlevo r. 1963, vpravo r. 1962)

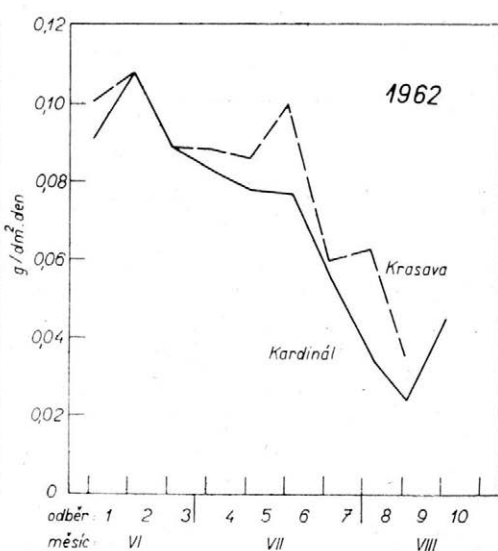
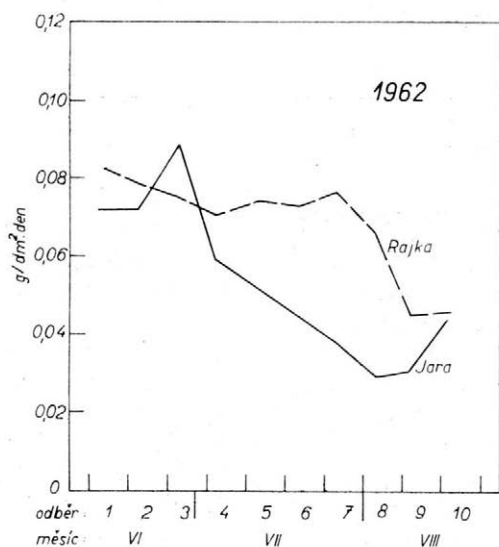
Odrůdové rozdíly v produktivitě „pracovní“ sušiny trsu odrůd, se kterými bylo pracováno v těchto pokusech, vyplývají z tabulky II a grafu 1.

Srovnávané dvojice odrůd si zachovávají v průměrných hodnotách za celou vegetaci v obou letech pořadí i vzájemný vztah. Vzhledem k tomu, že odrůdy byly pěstovány za shodných podmínek v týchž letech, ale za značně rozdílných podmínek v jednotlivých letech, přesvědčují tyto výsledky o tom, že odrůdově rozdílnou produktivnost bramborových trsů ve vytváření sušiny je třeba vzít v úvahu. Jak vyplývá z dalšího rozboru, není zde vyloučena řada faktorů, které mohou produktivnost bramborových rostlin značně ovlivňovat. Přesto se domnívám, že je možno předpokládat zde podstatnou část účinku specifické funkce i stavby trsu jednotlivých odrůd. Bude však třeba to ověřit dalšími, přesnějšími rozborů za řízených podmínek. Velmi účelně zde bude možno využít různých modifikací alometrických metod (Engel a Rauber 1962, Witterood 1962, Nečas, Zrůst a Hašková 1966).

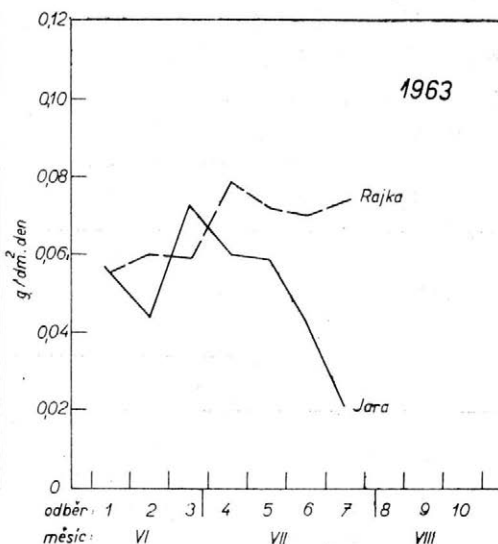
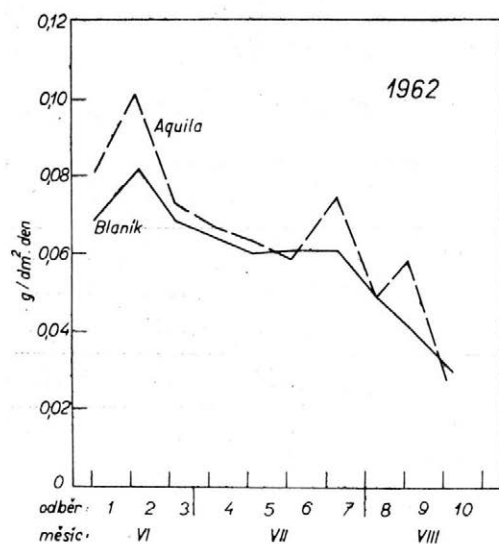
Výrazné rozdíly v R mezi ranými odrůdami Jarou a Rajkou a mezi pozdními odrůdami Blaníkem a Aquilou a všemi ostatními odrůdami je třeba dále analyzovat. Ze srovnání raných odrůd je možno říci, že poměrně nízké výnosy hlíz, které dává odrůda Jara pod průměrným trsem, není možno vysvětlovat jen krátkostí vegetační doby a relativně menším trsem, ale také odrůdově nižší produktivností jejího trsu. Některé odrůdy, jako např. Blaník, Aquila i Krasava, jak bude zřejmé dále, vyrovnávají výnosový efekt v hospodářském výnosu mohutností trsu a delší vegetační dobou.

Ze srovnání hodnot R bez hlíz u jednotlivých odrůd v obou letech je možno si udělat představu o modifikovatelnosti produktivnosti „pracovní sušiny“ trsu, která je, jak je vidět, dosti značná. Zdá se, že takové podmínky, které omezují nadměrný rozvoj trsu, do určité míry umožní rovnoměrnější a plnější funkci výtížení všech orgánů (nejvýrazněji se to projeví u listů ve vzájemném stínění). U nadměrně rozvinutých trsů za příznivých podmínek v roce 1963 je v průměru R bez hlíz za celou vegetaci nižší a vyššího celkového výnosového

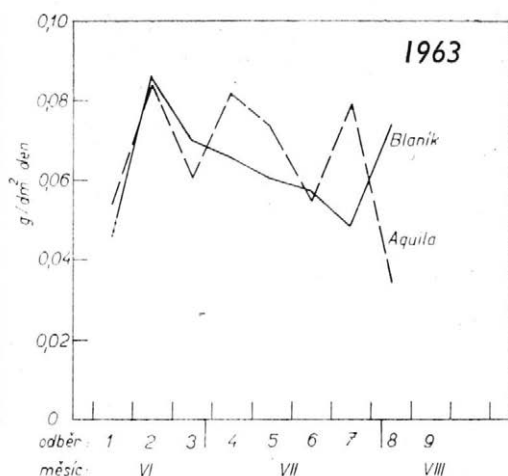
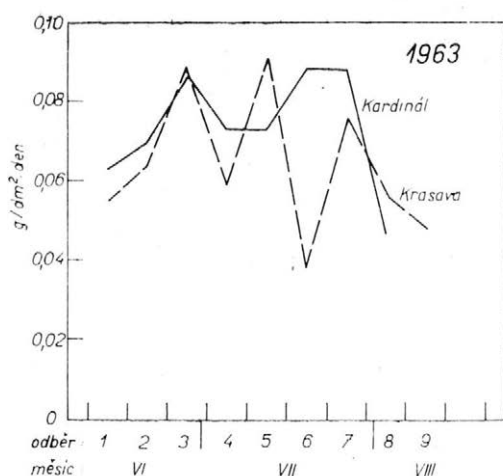
efektu je dosaženo mohutností trsu rozvinutého v delším úseku vegetace. Vyplyvá z toho, že odrůdová agrotechnika musí brát tyto skutečnosti v úvahu při řešení fyto technických opatření pro zvyšování produkce z plošné jednotky půdy. Je třeba najít optimální vztah mezi mohutností trsu a jeho R bez hlíz v daných podmínkách (rajonizace z tohoto hlediska). Zvýšení odrůdových rozdílů v produktivnosti, vztahované na jednotku sušiny trsu bez hlíz, nasvědčuje tomu, že bude třeba u bramborů dále hledat možnosti vztažení rychlosti tvorby nové sušiny k těm složkám celkové sušiny trsu, které jsou za daných podmínek a v příslušném úseku vegetace pro žádoucí produkci nejvýznamnější. Potřebnost



2a.



2b.



2c. (vlevo r. 1963, vpravo r. 1962)

2a.—2c. Čistý výkon asimilace v sušině, vztažený na listovou plochu

propracování vhodné metody pro tyto účely je potvrzována tím, že také výpočet čistého asimilačního výkonu jednotky listové plochy sám nedává často možnost nalézt rozhodující úsek struktury komplexního znaku produktivnosti.

Čistý asimilační výkon (E), vztažený na jednotku listové plochy, nevykazuje tak výrazné odrůdové rozdíly jako R , vztažené na jednotku sušiny bez hlíz. Z hlediska metodiky je třeba vzít zde v úvahu, že celková listová plocha trsu byla počítána pomocí regresního koeficientu váhy a plochy lístků, jednotného pro celou vegetaci a společného pro odrůdy se stejným typem listů (3 skupiny). Listy nebyly diferencovány a brány všechny, pokud nebyly již odumřelé. To může ve značné míře krýt odrůdové rozdíly. V další práci bude třeba stanovení listové plochy zpřesnit (využít fotoplanimetru). Bude třeba zintenzivnit práci metodami s infračervenými analyzátory (Winkler 1960, Slavík a Čatský 1963, Nátr a Kousalová 1965) a metodami terčíkovými (Bartoš, Šetlík a Kubín 1960, Šesták 1964, Avratovščuková nepublik.), aby bylo možno přesněji určit produktivnost různě umístěných a různě starých

III. Průměrné hodnoty E , vztažené na listovou plochu za celé vegetace v jednotlivých letech v $g/dm^2/den$

Rok	Opakování	Jara	Rajka	Kardinál	Krasava	Blaník	Aquila
1962	I	0,0552	0,0657	0,0724	0,0773	0,0627	0,0667
	II	0,0487	0,0685	0,0557	0,0913	0,0572	0,0606
	III	0,0585	0,0747	0,0779	0,0818	0,0611	0,0822
	Ø	0,0541	0,0696	0,0686	0,0834	0,0603	0,0698
1963	I	0,0475	0,0593	0,0631	0,0591	0,0605	0,0624
	II	0,0572	0,0498	0,0850	0,0697	0,0631	0,0650
	III	0,0622	0,0769	0,0789	0,0665	0,0607	0,0608
	Ø	0,0556	0,0620	0,0756	0,0651	0,0614	0,0624

IV. Průměrné hodnoty listové pokrývnosti při sponu 62,5 × 40 cm za celé vegetace v jednotlivých letech

Rok	Opakování	Jara	Rajka	Kardinál	Krasava	Blaník	Aquila
1962	I	1,19	1,55	0,98	1,20	1,54	1,55
	II	0,98	1,29	0,93	1,06	1,25	1,24
	III	0,99	1,04	0,63	1,00	1,18	1,02
	Ø	1,05	1,29	0,84	1,08	1,32	1,27
1963	I	2,12	2,68	2,49	2,46	2,79	2,34
	II	1,58	2,07	1,70	2,49	2,57	2,16
	III	1,58	1,84	1,66	1,90	2,60	1,96
	Ø	1,76	2,19	1,95	2,28	2,65	2,15

listů. Modifikovatelnost asimilační funkce i růstu listové plochy pod vlivem počasí je velmi značná, jak je vidět z kolísání příslušných hodnot ve vegetačním průběhu a ze srovnání celovegetačních průměrných hodnot pro jednotlivé odrůdy v obou letech (tabulky II, III a IV).

Rozdíly mezi hodnotami *E* u jednotlivých odrůd v obou letech přesvědčují o tom, co již bylo konstatováno u *R* bez hlíz. Při nadměrném rozvinutí trsů a příliš těsném jejich zápoji se sníží průměrná produktivita jednotky listové plochy, jak tomu bylo ve vegetaci 1963, zřejmě nevyužitím zastíněných listů. V tomto roce se také neprojevil vegetační trend hodnot *E*, který byl dosti výrazný v roce 1962 pravděpodobně dlouho ve vegetaci udržovaným růstem nových listů.

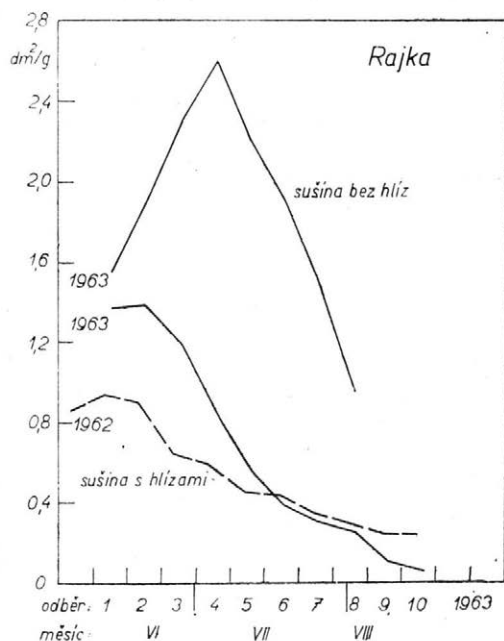
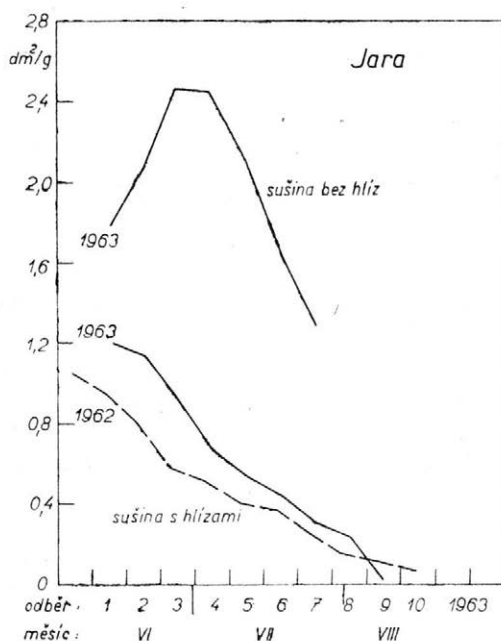
Odrůdové rozdíly si přes svou nevýraznost zachovávají v obou letech u obou charakteristik produktivity více méně stejnou tendenci. Pouze u poloraných odrůd se v příznivějším roce 1963 změnil vzájemný vztah obou odrůd a odrůda Kardinál vykazuje tendenci k vyšší průměrné produktivitě v obou charakteristikách. Rozdíly ve dvojicích odrůd podle délky vegetační doby jsou orientovány stejným směrem u *E* jako u *R* bez hlíz. Svědčí to o tom, že velmi podstatný podíl na *R* bez hlíz má sušina listů. Zejména listy raných odrůd Rajka a Jara vykazují značně rozdílné průměrné *E*. Výsledky získané v této práci tedy potvrzují již dříve konstatované rozdíly v průměrném *E* rané odrůdy Ambra a pozdní odrůdy Aquila (Nečas 1962).

Ukazuje se však také, že o produktivitě bramborových rostlin jako celku, jak již bylo řečeno, nerozhodují zcela pouze listy. Nestačí tedy, zejména tam, kde se má pokračovat v dalším rozboru, stanovení pouze *E*, ale je třeba získat co nejvíce růstově analytických charakteristik, vhodných pro tyto účely.

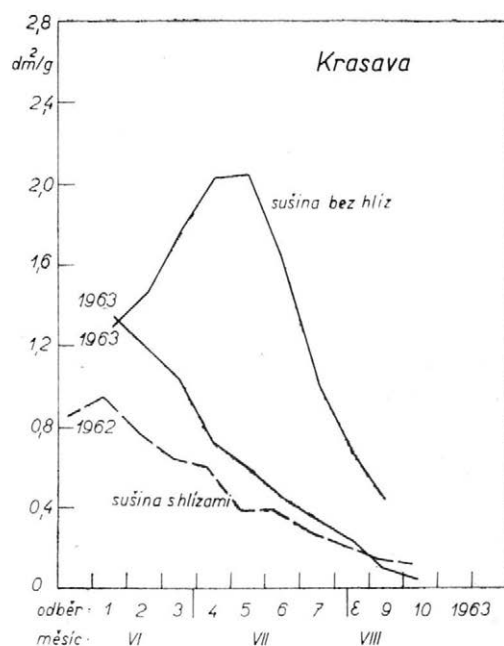
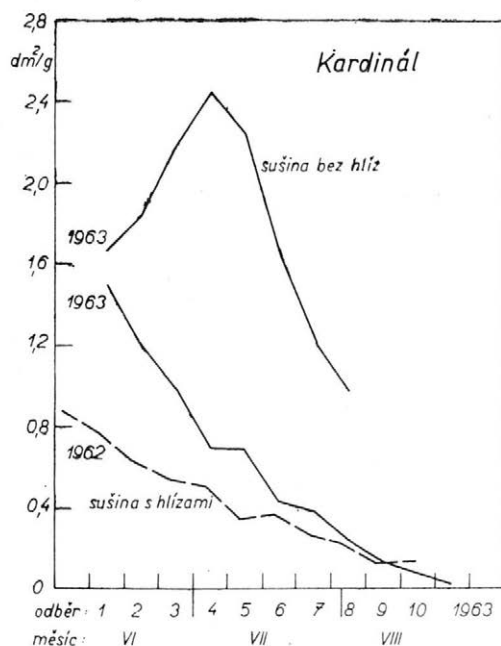
ODRŮDOVÉ ROZDÍLY V POMĚRNÉ LISTOVÉ PLOŠE (POMĚRNÉM OLISTĚNÍ)

Stejně jako *R*, také poměrná listová plocha (olistěnost) *F* může být u bramborů počítána ze vztahu celkové listové plochy k celkové sušině nebo k celkové sušině bez sušiny hlíz. Také zde se ukázalo, že lepší indikační hodnotou je u bramborů poměrná listová plocha vztahovaná na sušinu trsu bez hlíz. Vyplyne to zejména ze srovnání průběhu *R* ve vegetaci 1963 s průběhem poměrné listové plochy vztahované k sušině trsu. Z grafu č. 3 je vidět, že průběh této hodnoty může

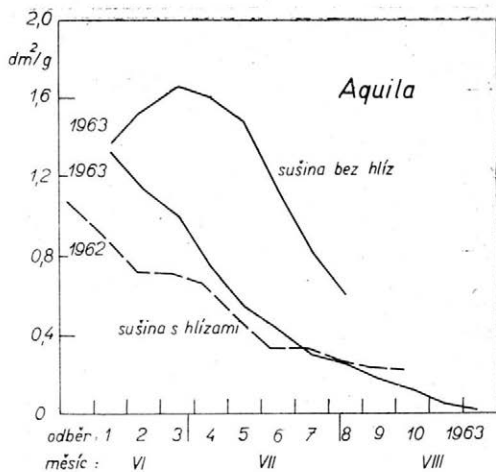
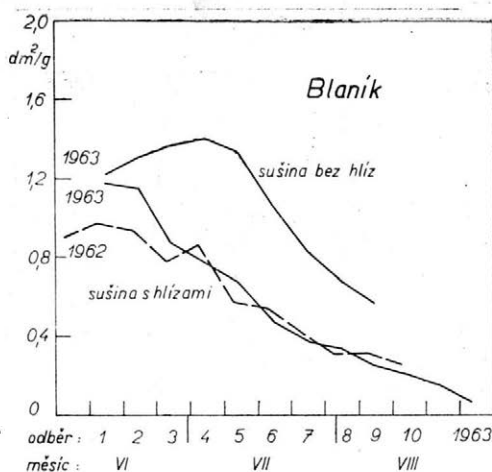
být odrůdově velmi rozdílný. Pro rozbor relativní růstové rychlosti, vztažené na sušinu trsu bez hlíz, je tato hodnota velmi důležitá. Prvým krokem zde může být analýza pomocí vztahu $R \div E \cdot F$. Ukazuje se totiž, že rozdíly v produktivnosti mezi některými odrůdami mohou být vysvětleny téměř zcela nebo alespoň



3a.



3b.



3c.

3a.—3c. Poměrná listová plocha

převážně hodnotou F . Zdá se, že by bylo možno pomocí této hodnoty poměrně dosti citlivě rozlišit „listový“ a „stonkový“ charakter trsu bramborových odrůd. Velmi výrazně se v této charakteristice (F) odlišují obě pozdní odrůdy od odrůd raných a poloraných. Rozdíl v produktivitě, měřený R bez hlíz, mezi Kardinálem a Krasavou je do značné míry průběhem této charakteristiky vysvětlen.

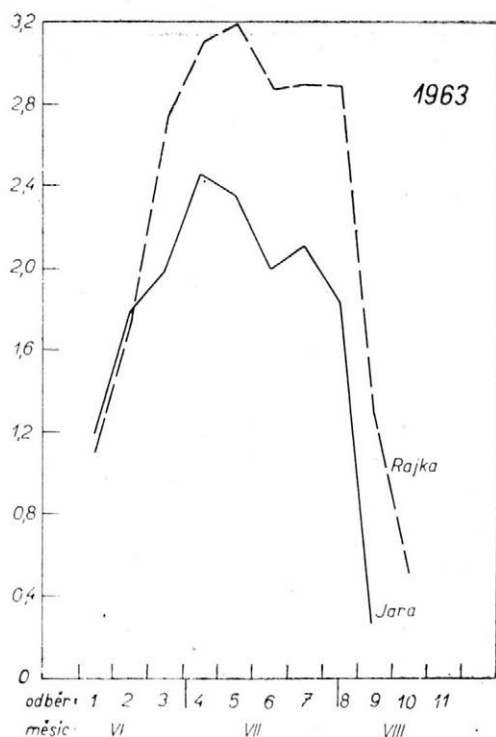
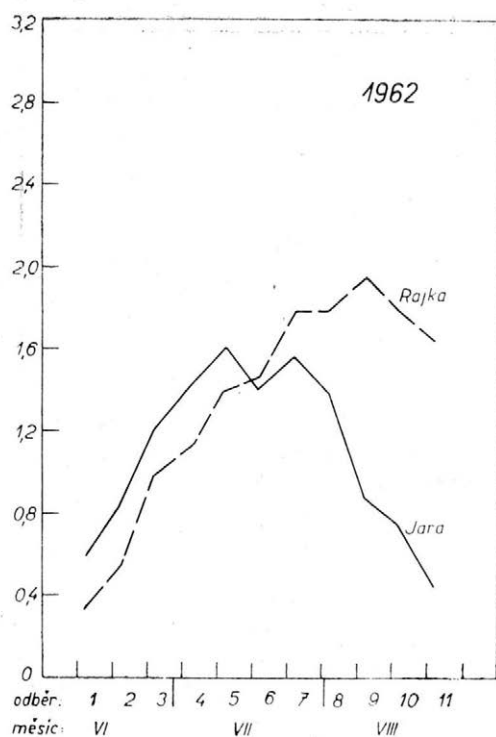
Pro vysvětlení některých dalších rysů produktivnosti bramborových odrůd je třeba sledovat ještě další růstové analytické charakteristiky, jako např. plastochron, alometrické konstanty, skladbu listové plochy, orgánovou skladbu trsů apod. (Nečas, Zrůst a Hašková 1966).

ODRŮDOVÉ ROZDÍLY V LISTOVÉ POKRYVNOSTI (POKRYVNOSTI LISTOVÍ)

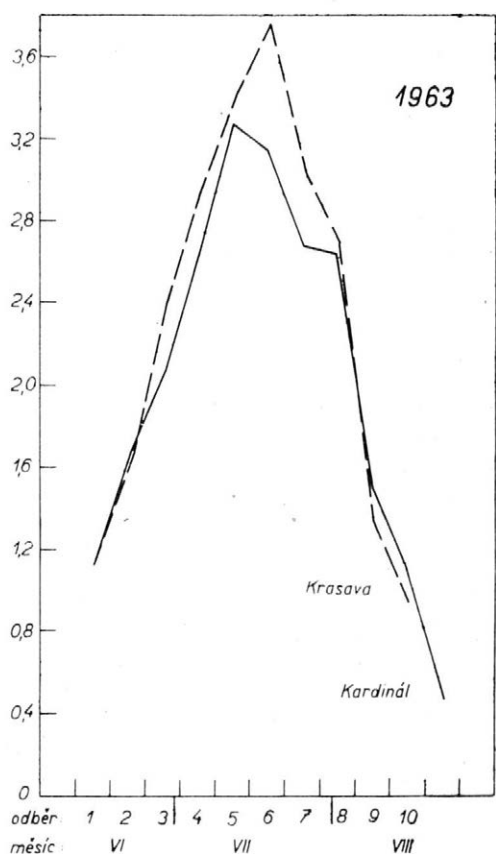
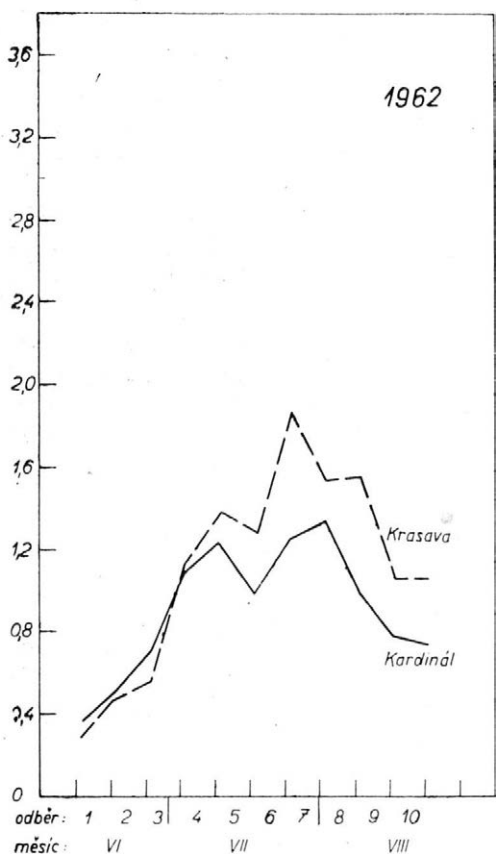
Odrůdově typický průběh listové pokrývnosti je určován odrůdově typickou velikostí celkové listové plochy a dynamikou jejího rozvoje. Vysokou produkci je možno očekávat od odrůd, které mají vysokou produktivitu sušiny trsu bez hlíz, v ní vysoký podíl sušiny listů (velkou listovou plochu), skládajících takovou strukturu v porostu, která umožňuje vysoké průměrné využití světla pro asimilaci. Z grafu č. 4 je vidět, že listová pokrývnost může být u jednotlivých odrůd velmi rozdílná a že může být podmínkami pěstování velmi podstatně ovlivněna.

Srovnáme-li v této charakteristice studované odrůdy, vidíme, že dokresluje v dalším rysu jejich schopnost vysoké výnosové výkonnosti. Mezi ranými odrůdami je opět rozdíl v neprospěch odrůdy Jara. U poloraných odrůd vidíme, že příznivější pozice odrůdy Kardinál v charakteristikách produktivity je vyrovnána a zpravidla převážena příznivější listovou pokrývností odrůdy Krasava. Podobně je tomu také u pozdních odrůd.

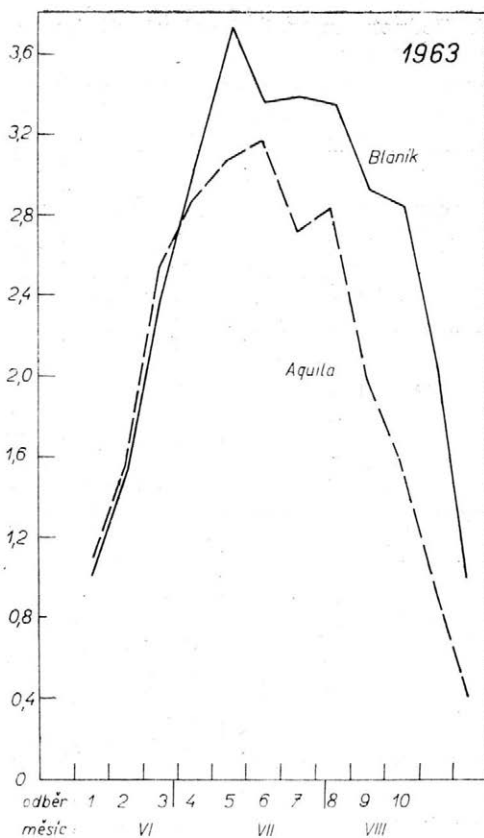
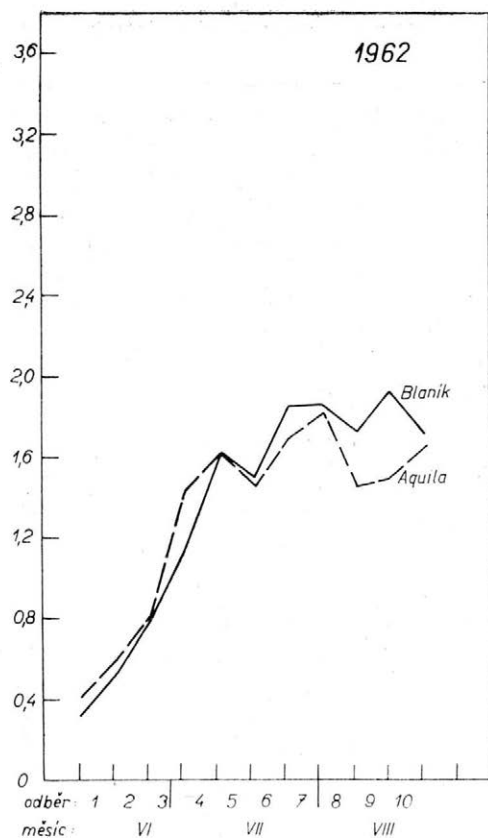
Z vegetačních průběhů listových pokrývností vyplývá rovněž odrůdová rozdílnost projevující se v době, po kterou si jednotlivé odrůdy udržují maximálně rozvinutou listovou plochu. Synchronizace rozvoje listové plochy příslušné odrůdy s nástupem pravidelně se ve vegetaci dostavujících optimálních podmínek pro asimilaci je hlavním cílem správné rajonizace odrůd z hlediska výnosového výkonu.



4a.



4b.



4c.

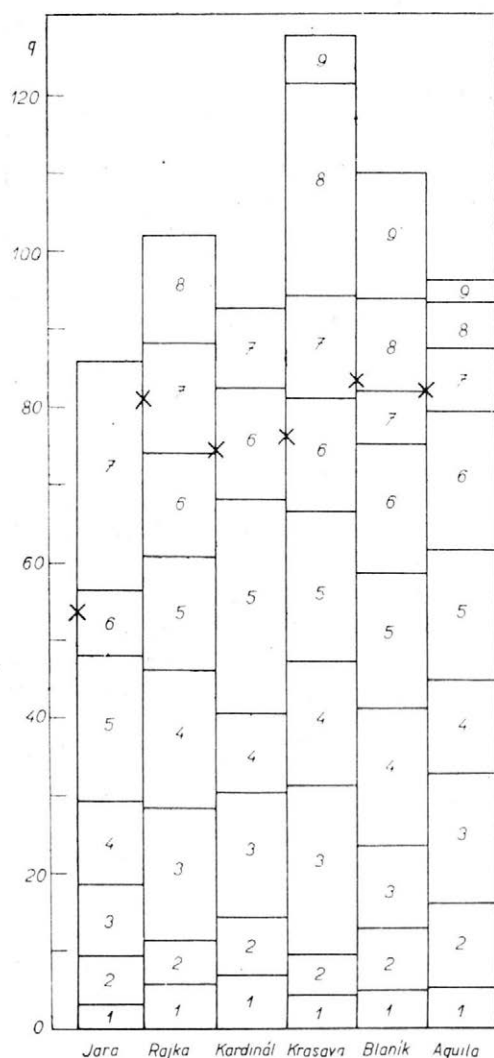
4a.—4c. Listová pokryvnost

ODRŮDOVÉ ROZDÍLY V INTEGRÁLNÍ LISTOVÉ PLOŠE

Pro posouzení předpokladů odrůdy k vysokému produkčnímu výkonu je rovněž třeba znát, jak dlouho je v činnosti rozvinutá listová plocha. Tato hodnota je u bramborů významná již také z toho důvodu, že postihuje nejen dobu, po kterou si odrůda udržuje rozvinutou listovou plochu, ale také schopnost obnovovat listovou plochu růstem listů z terminálních vrcholů. Odrůdové rozdíly v této charakteristice mohou být značné, jak je vidět z údajů v tabulce V. Modifikovatelnost této charakteristiky je velká, ale její odrůdový charakter je i takto patrný, jak vyplývá ze srovnání průměrných hodnot u jednotlivých odrůd v obou letech. V roce 1963 umožnily příznivější podmínky zvýraznění odrůdových rozdílů. Blaník vykazuje téměř dvojnásobnou hodnotu Jary. Mezi poloranými odrůdami, ke kterým je možno připočíst i odrůdu Rajka, není příliš podstatný rozdíl. Je nesporné, že ani tato charakteristika není sama určující pro výnosový výkon odrůdy, ale její příznivá hodnota současně s příznivými i ostatními charakteristikami je pro odrůdu z hlediska produkční výkonnosti příznivá. Je možno říci, že žádná z charakteristik, které zde byly probírány, nestačí sama o sobě k vysvětlení odrůdových rozdílů v hospodářských výnosech srovnávaných odrůd. Čím více je jich známo, tím detailněji je možno analyzovat odrůdové rozdíly.

V. Hodnoty integrální listové plochy za celou vegetaci v jednotlivých letech
v dm² X dny

Rok	Opakování	Jara	Rajka	Kardinál	Krasava	Blaník	Aquila
1962	I	2 264,43	2 889,95	1 887,13	2 369,75	2 872,08	2 835,68
	II	2 050,39	2 421,93	1 678,60	2 031,75	2 366,28	2 386,23
	III	1 893,71	1 988,39	1 250,27	1 885,24	2 207,66	2 029,05
	Ø	2 069,51	2 433,42	1 605,33	2 095,58	2 482,00	2 416,98
1963	I	3 272,64	4 601,31	4 887,16	4 195,58	5 492,55	4 294,29
	II	2 435,23	3 514,70	3 203,69	3 268,37	5 044,34	4 170,88
	III	2 468,69	3 222,52	3 174,71	3 257,94	5 099,92	3 790,71
	Ø	2 725,52	3 779,51	3 755,18	3 573,96	5 212,27	4 085,29



ODRŮDOVÉ ROZDÍLY VE VÝNOSOVÉM VÝKONU

Jak již bylo konstatováno dříve, odrůda Jara má všechny sledované růstově analytické charakteristiky indikující různé složky struktury komplexního znaku „výnosový výkon“ vcelku nepříznivé pro produkci vysokých výnosů. Odrůda Jara také skutečně výnosnou odrůdou není a oceňuje se u ní pouze její ranost, velmi časně nasazení hlíz, které dorůstají brzy konzumní velikosti.

Odrůda Rajka má všechny zde uváděné indikační hodnoty podstatně příznivější a je o ní také skutečně známo, že za příznivějších podmínek dává uspokojivé výnosy. Zvláště poměrně příznivé jsou u ní hodnoty *R*, vztažené na sušinu trsu bez hlíz. To nasvědčuje tomu, že koeficient ekonomičnosti vytváření hospodářského výnosu (podíl sušiny ekonomicky významného produktu — hlíz z celkové produkované sušiny trsu) je u této odrůdy příznivý, což je další její příznivé hodnocení. Je

5. Nerovnoměrné, na počasí závislé narůstání sušiny celkového biologického výnosu v 1 ha bramborů během vegetace 1963 (X = hodnota konečné sušiny sklizených hlíz)

tedy možno říci, že Rajka má ze všech hodnocených odrůd poměrně nejpriznivější skladbu struktury výnosové výkonnosti.

Odrůda Kardinál má dosti příznivou indikaci produktivity, a to jak sušiny trsu bez hlíz, tak listové plochy, ale méně příznivé charakteristiky týkající se velikosti a dynamiky rozvoje listové plochy. Rozdíly v obou letech ukazují na zvýšenou citlivost této odrůdy na nepříznivé podmínky pěstování.

Odrůda Krasava má méně příznivé indikační hodnoty pro produktivitu, ale má je kompenzovány mnohem příznivějšími hodnotami indikujícími velikost, dynamiku rozvoje a držení listové plochy.

Odrůda Blaník má velmi nepříznivé hodnoty indikující produktivitu, může však tyto nepříznivé složky do značné míry kompenzovat velikostí trsu a listové plochy i délkou jejího držení během vegetace.

U odrůdy Aquila je možno říci, že jen o málo příznivější indikace produktivity je kombinována rovněž s méně příznivými charakteristikami listové plochy.

SOUHRN

Byla prověřována možnost alespoň hrubého rozložení komplexní struktury znaku 'výnosový výkon bramborových odrůd' na jednodušší, šlechtitelsky snadněji řešitelné složky. Ukázalo se, že metoda růstové analýzy umožňuje zjistit charakteristické hodnoty indikující některé složky struktury analyzovaného komplexního znaku.

1. Relativní rychlost růstu, vztažená na jednotku sušiny trsu bez hlíz, je u bramborů vhodnějším měřítkem jejich produktivity, než je-li vztahována na celkovou sušinu. Její předností oproti hodnotě čistého asimilačního výkonu, vztaženého na jednotku listové plochy, je to, že zahrnuje také účast ostatních částí trsu v produkci nové sušiny. Bude vyžadovat pro tyto účely dalšího rozložení.

2. Čistý asimilační výkon jednotky listové plochy, pokud je počítán pro celkovou listovou plochu, je průměrnou hodnotou v daných podmínkách. Tyto hodnoty je možno srovnávat jen za týchž podmínek nebo je třeba brát podmínky v úvahu. Bude třeba doplňovat tuto růstově analytickou charakteristiku přímými měřeními gasometrickými a hodnocením růstu sušiny za definovaných podmínek.

3. Poměrná listová plocha (olistěnost) dovoluje srovnávat odrůdy bramborů v poměru listové plochy k velikosti celého trsu. Pro fotosyntetickou asimilaci jsou listy nejvýznamnější, stavba trsu pak rozhoduje o tom, zda mohou podat vysoký asimilační výkon za určitých podmínek.

4. Listová pokrývnost charakterizuje dynamiku rozvoje listové plochy a vyjadřuje předpoklady příslušné odrůdy pro využití světla ve fotosyntetické asimilaci. Pro další rozbor je třeba hodnotit též předpoklady pro vhodnou strukturu listové plochy jednotlivých trsů, popřípadě porostu.

5. Integrální listová plocha charakterizuje předpoklady odrůdy pro využití nejvýhodnějšího úseku vegetace pro fotosyntetickou asimilaci plně rozvinutou listovou plochu.

Každá z těchto charakteristik, zjištěných metodou růstové analýzy, charakterizuje zase ještě komplexní složku struktury velmi komplexního znaku 'výnosový výkon'. Jednotlivé takto charakterizované složky se do značné míry vzájemně překrývají. Nicméně alespoň takovéto hrubé rozložení struktury tak komplexního znaku, jako je výnosový výkon, může do značné míry usnadnit jeho šlechtitelské řešení.

Došlo dne 20. 6. 1965

Literatura

1. AVRATOVŠČUKOVÁ, N.: Odrůdové rozdíly ve fotosyntetické kapacitě listů tabáku a jejich dědění. (Dosud nepublikováno). — 2. BEGIŠEV, A. N.: Rabota listjev raznykh selskokochozajstvennykh rastenij v poljevykh uslovijach. = „Trudy Inst. fiziol. rast. im. K. A. Timirjazeva“, 1953, č. 8, s. 229-263. — 3. ENGEL, K. H. - RAEUBER, A.: Das allometrische Wachstum der Kartoffeln. = „Zeitschr. für Pflanzenzüchtung“, 47, 1962 : 114-119. — 4. ENGEL, K. H. - RAEUBER, A.: Untersuchungen über den Verlauf der Massenzunahme bei Kartoffeln in Abhängigkeit von Umwelt- und Erbguteinflüssen. Habilitationsschrift Landwirtschaftl. Fakultät der Univ. Rostock, 1963. — 5. MILTHORPE, F. L.: The relative importance of the different physiological processes in the determination of yield. In: Fragen der Pflanzenzüchtung und Pflanzenphysiologie. Tagungsberichte DALW, 48, 1962 : 11-19. — 6. MILTHORPE, F. L.: Some aspects of plant growth. In: The Growth of the Potato. Ed. Ivins and Milthorpe, London, Butterworths, 1963. — 7. NÁTR, L. - KOSALOVÁ, I.: On the measurement of photosynthesis. A comparison of segment dry weight increase and gaseometric CO₂ uptake determination in leaves of cereals. = „Biologia Plantarum“, 1965, č. 7, s. 000. — 8. NEČAS, J.: Beziehung der Kartoffelblattfläche zur Trockensubstanzproduktion. In: Fragen der Pflanzenzüchtung und Pflanzenphysiologie. = „Tagungsberichte DALW, 48, 1962 : 79-93. — 9. NEČAS, J.: Aplikace růstové analýzy u bramborů. Sborník referátů přednesených na oslavě 40 let VÚB v Havlíč. Brodě (cyklost. 1963). — 10. NEČAS, J.: Výzkum produktivity fotosynthesy bramborů. Závěr. zpráva VÚB, Havlíčův Brod, 1964. — 11. NEČAS, J.: Význam představ modelového organismu pro šlechtění jeho kulturních, hospodářsky významných forem. (Dosud nebylo publikováno). — 12. NEČAS, J.: Application of growth analysis to potatoes in field culture and some specific features of potato growth. = „Biologia Plantarum“, 1965, č. 5, s. 180-193. — 13. NEČAS, J. - ZRŮST, J. - HAŠKOVÁ, B.: Růstová analýza jako metoda hodnocení produktivity bramborů při vytváření jejich biologického a hospodářského výnosu. Sborník prací VÚB, 1966 (v tisku). — 14. SLAVÍK, B. - ČATSKÝ, J.: Differentially measuring infrared analyser with an air conditioned exposure chamber for photosynthetic measurements. = „Biol. Plant.“, 1963, č. 5, s. 135-142. — 15. SEŠTÁK, Z.: Metody opredělenija fotosintéza po prirostu suchogo věsa tkani. Seminár o metodách studia fotosynthesy, Praha, 1964. ŮEB - ČSAV. — 16. ŠETLÍK, I. - BARTOŠ, J. - KUBÍN, Š.: Photosynthesis in leaf discs as a measure of photosynthetic capacity in crop plants. = „Biol. Plant.“, 1960, č. 2, s. 292-307. — 17. WATSON, D. J.: Comparative physiological studies on the growth of field crops. = „Ann. of Bot., N. S.“, 1947, č. 11, s. 375-407. — 18. WATSON, D. J.: Some features of crop nutrition. In: The Growth of the Potato. Ed. Ivins and Milthorpe, London, Butterworths, 1963. — 19. WILLIAMS, R. F.: The physiology of plant growth with special reference to the concept of net assimilation rate. = „Ann. of Bot., N. S.“, 1946, č. 10, s. 41-72. — 20. WITTENROOD, H. G.: Grafische voorstelling van de ontwikkeling van een plant. Jaarboek 1957 van het I. B. S., Mededeling, 18, 1958 : 87-94. — 21. WINKLER, E.: Die Stoffproduktion der Kartoffelpflanzen im Tal (600 m), im Mittelgebirge (900 m) und an der Waldgrenze (1880 m) bei Innsbruck. Veröffentlichungen des Museum Ferdinandeum, 39, 1960 : 1-65.

Возможность использования характеристик анализа роста при анализе структуры комплексного признака «урожайность сортов картофеля»

A. Резюме

Проверялась возможность разложения, хотя бы в общих чертах, комплексной структуры признака «урожайность сортов картофеля» на более простые для селекционной работы составные части. Оказалось, что метод анализа роста позволяет выявить характерные величины, служащие указателем некоторых составных частей структуры анализируемого комплексного признака.

1. Относительная скорость роста, отнесенная к единице сухого вещества куста без клубней, является у картофеля более подходящей мерой его продуктивности, чем если она отнесена к единице всего сухого вещества. Ее преимуществом перед величиной чистой ассимиляционной производительности, отнесенной к единице листовой поверхности, является тот факт, что она включает также и участие остальных частей куста в создании нового сухого вещества. Этот частный признак надо будет еще дальше разложить.

2. Чистая ассимиляционная производительность единицы листовой поверхности, поскольку она подсчитывается для всей листовой поверхности, является в данных условиях средней величиной. Эти величины можно сравнивать только при одинаковых условиях, или эти условия надо учитывать. Необходимо будет дополнять эту ростовую аналитическую характеристику непосредственными газометрическими измерениями и оценкой роста сухого вещества в определенных условиях.

3. Относительная листовая поверхность (облиственность) позволяет сравнивать сорта картофеля по отношению листовой поверхности к величине всего куста. Для фотосинтетической ассимиляции листья являются самыми главными, а строение куста определяет затем, смогут ли листья дать высокую производительность в известных условиях.

4. Индекс площади листьев характеризует динамику развития листовой поверхности и выражает возможности данного сорта использовать свет при фотосинтетической ассимиляции. Для дальнейшего анализа необходимо также оценивать предпосылки для правильной структуры листовой поверхности отдельных кустов, или целых насаждений.

5. Интегральная листовая поверхность характеризует возможности сорта использовать самый выгодный период вегетации для фотосинтетической ассимиляции полностью развитой листовой поверхностью.

Каждая из этих характеристик, полученная методом анализа роста, характеризует все еще комплексную часть (компонент) структуры весьма комплексного признака «урожайность». Отдельные, характеризованные таким образом компоненты, в значительной степени взаимно перекрываются. Несмотря на это, даже такое проведенное в общих чертах разложение структуры столь комплексного признака, каким является «урожайность», может в значительной мере облегчить решение этого селекционного задания.

Б. Текст к таблицам

I. Анализы вариаций характеристик производительности

II. Средние величины R , отнесенные к сухому веществу без клубней за весь вегетационный период по отдельным годам в г/г. | день

III. Средние величины E , отнесенные к листовой поверхности за весь вегетационный период по отдельным годам в г/дм². день (вычислено графическим методом)

IV. Средние величины индекса листовой поверхности при размещении кустов 62,5 X 40 см за весь вегетационный период по отдельным годам

V. Величины интегральной листовой поверхности за весь вегетационный период по отдельным годам в дм² X дни

В. Тексты к диаграммам

1а, 1б, 1в. Относительная скорость роста сухого вещества, относящаяся к общему содержанию сухого вещества без клубней

2а, 2б, 2в. Чистая продуктивность ассимиляции сухого вещества по отношению к листовой поверхности

3а, 3б, 3в. Относительная листовая площадь

4а, 4б, 4в. Листовой покров

5. Неравномерное, зависящее от погоды возрастание сухого вещества в общем биологическом урожае на 1 га картофеля в ходе вегетации 1963 г.

The Possibilities of Utilization of Characteristics of the Growth Analysis in the Decomposition of the Structure of the Complex Character "Yielding Capacity of Potato Varieties"

A. Summary

The author verified the possibility of at least a rough decomposition of the complex structure of the character "yielding capacity of potato varieties" on simpler components, which could be solved more easily from the point of view of the breeding practice. It was shown that the method of analysis makes possible to state characteristic values, indicating certain components of the structure of the analyzed complex character.

1. The relative growth rate, referred to a dry matter unit of the plant without tubers, is a more suitable measure for potatoes inasmuch their productivity is concerned, than if this rate were referred to the total dry matter. The advantage of

this relative growth rate in contradistinction to the value of the net assimilation rate referred to a unit of leaf surface resides in the fact that the relative growth rate involves also the other component parts of the plant which take part in the production of a new dry matter. For these purposes it will require a further decomposition.

2. The net assimilation rate of a unit of leaf surface (inasmuch it is calculated for the whole of the leaf surface of the plant), equals, in the given conditions, an average value. These values may be compared to one another only under identical conditions, or these conditions have to be taken into consideration. It will be necessary to complete these analytical growth characteristics with direct gasometric measurements and with the appreciation of the increment of the increasing dry matter content under defined conditions.

3. The leaf area ratio makes possible to compare varieties of potatoes in consideration of the mutual relationship of the total leaf area to the size of the whole plant. Leaves are most important for photosynthetic assimilation. On the other hand the morphological structure of the plant is decisive for whether the leaves are capable of assuring a high assimilation rate under certain conditions.

4. The leaf area index characterizes the dynamics of the development of the leaf area and expresses the capability of the respective variety for the utilization of light in photosynthetic assimilation. For a further analysis it is necessary to evaluate also the fundamental ability to make a suitable structure of the leaf surface on the various tufts, eventually in the whole of the potato culture.

5. The integral leaf surface characterizes favourably those varieties which are endowed with capability for the utilization of the most advantageous stretch of the vegetation period for the purpose of photosynthetic assimilation by means of a fully developed leaf surface.

Each of the mentioned characteristics, which were ascertained by means of the method of growth analysis, characterizes again the complex component of the structure of a very complex character called "yielding capacity". The individual components which are thus characterized coincide with and overlap one another to a great extent. Nevertheless such a rough decomposition of the structure of such a complex character, as is the yielding capacity, may be of considerable support to the facilitation of its solution from the viewpoint of breeding practice.

B. Text to tables

I. The analyses of variance of the productivity characteristics

II. Average values of "R" referred to the dry matter without tubers for the whole vegetation period in the different years, expressed in g/g per day

III. Average values of "E" referred to the leaf surface for the whole vegetation period, in the different years, expressed in g/dm² per day (as calculated according to the graphical method)

IV. Average values of the leaf area index at a spacing of 62,5 cm × 40 cm (i. e. approximately 2 ft. 1/2 in. × - ft. 4 in.) during the whole vegetation period in the various years

V. Values of the integral leaf surface during the whole vegetation period in the different years, expressed in dm² multiplied with the number of days

C. Text to graphs

1a, 1b, 1c. The relative growth rate in the dry matter with regard to the total dry matter without tubers

2a, 2b, 2c. The net assimilation rate in the dry matter with regard to the leaf surface

3a, 3b, 3c. The leaf area ratio

4a, 4b, 4c. Leaf area index

5. Unequal growth, in dependence on the weather, of the dry substance of the total biological yield in 1 hectare of potatoes in the course of the vegetation period of 1963

Ausnutzungsmöglichkeiten der Charakteristiken von Wachstumsanalyse zur Dekomposition der Struktur des Komplexmerkmals „Ertragsleistung von Kartoffelsorten“

A. Zusammenfassung

Es wurde die Möglichkeit überprüft, die Komplexstruktur des Merkmals „Ertragsleistung der Kartoffeln“ wenigstens grob in einfachere, züchterisch leichter lösbare Komponenten zu zerlegen. Es zeigte sich, daß die Methode der Wachstumsanalyse erlaubt, charakteristische Werte zu ermitteln, die einige Komponenten der Struktur des analysierten Komplexmerkmals anzeigen.

1. Die relative Wachstumsgeschwindigkeit, bezogen auf die Einheit der Trockensubstanz der Staude ohne Knollen ist bei Kartoffeln ein geeigneter Maßstab ihrer Produktivität, als wenn sie auf die Gesamttrockensubstanz bezogen wird. Ihr Vorteil gegenüber dem Wert der reinen Assimilationsleistung bezogen auf die Einheit der Blattfläche besteht darin, daß sie auch die Beteiligung der anderen Teile der Staude an der Produktion neuer Trockensubstanz erfaßt. Sie wird für diese Zwecke eine weitere Unterteilung erfordern.

2. Die Nettoassimilationsrate je Einheit der Blattfläche, soweit sie für die ganze Blattfläche berechnet wird, ist ein Mittelwert in den gegebenen Bedingungen. Solche Werte kann man nur unter den gleichen Bedingungen vergleichen, oder man muß die Bedingungen in Erwägung ziehen. Ferner wird es notwendig sein, diese analytische Wachstumscharakteristik durch direkte gasometrische Messungen und die Wertung der Zunahme der Trockensubstanz unter genau definierten Bedingungen zu ergänzen.

3. Die relative Blattfläche erlaubt, die Kartoffelsorten in bezug auf das Verhältnis der Blattfläche zur Größe der ganzen Kartoffelstaude zu beurteilen. Für die photosynthetische Assimilation haben die Blätter die größte Bedeutung. Der Bau der Stauden ist dafür entscheidend, ob sie unter bestimmten Bedingungen eine hohe Assimilationsleistung bieten können.

4. Der Index der Blattfläche charakterisiert die Dynamik der Entwicklung der Blattfläche und drückt die Voraussetzungen der entsprechenden Sorte für die Ausnützung des Lichtes zur photosynthetischen Assimilation aus. Für die weitere Analyse sind auch die Voraussetzungen für eine geeignete Struktur der Blattfläche der einzelnen Stauden, gegebenenfalls des Bestandes zu werten.

5. Die integrale Blattfläche charakterisiert die Voraussetzungen der Sorte, den vorteilhaftesten Vegetationsabschnitt für die photosynthetische Assimilation durch die voll entwickelte Blattfläche auszunützen.

Jede von diesen, durch die Methode der Wachstumsanalyse festgestellten Charakteristiken ist wiederum für eine komplexe Komponente der Struktur des Komplexmerkmals „Ertragsleistung“ typisch. Die einzelnen derart charakterisierten Komponenten überdecken einander in hohem Maß. Trotzdem kann aber eine derartig grobe Unterteilung der Struktur eines solchen Komplexmerkmals wie der „Ertragsleistung“ in hohem Grad seine züchterische Lösung erleichtern.

B. Text zu den Tafeln

I. Varianzanalysen der Produktivitätscharakteristiken

II. Mittelwerte R, bezogen auf die Trockensubstanz ohne Knollen während der ganzen Vegetation in den einzelnen Jahren in g/g. Tag

III. Mittelwerte E, bezogen auf die Blattfläche während der ganzen Vegetation in den einzelnen Jahren in g/dm². Tag (nach der graphischen Methode berechnet)

IV. Mittelwerte des Indexes der Blattfläche bei Pflanzenverband 62,5×40 cm während der ganzen Vegetation in den einzelnen Jahren

V. Werte der integralen Blattfläche während der ganzen Vegetation in den einzelnen Jahren in dm² × Tage

C. Text zu den graphischen Darstellungen

1a, 1b, 1c. Relative Wachstumsgeschwindigkeit der Trockensubstanz, bezogen auf die Gesamttrockensubstanz ohne Knollen

2a, 2b, 2c. Reine Assimilationsleistung in Trockensubstanz, bezogen auf die Blattfläche

3a, 3b, 3c. Relative Blattfläche

4a, 4b, 4c. Bedeckungsvermögen der Blätter

5. Ungleichmäßiges, von der Witterung abhängiges Anwachsen der Trockensubstanz des biologischen Gesamtertrages je 1 ha Kartoffeln während der Vegetation 1963

Adresa autora:

Josef Nečas, CSc., Laborator experimentální algologie Mikrobiologického ústavu ČSAV, Třeboň

■ V roce 1951 uveřejnili Kuang Lu Cheng a Bray sdělení, popisující stanovení přijatelného hořčíku v půdách. Podstatou tohoto stanovení byla komplexometrická titrace půdního výluhu dvojsodnou solí kyseliny etyléndiamin-tetraoctové s použitím eriochromčerni T a murexidu jako indikátorů; stanovení postihuje současně hořčík i vápník. Půdní vzorek se pro tyto rozborů extrahuje podle doporučení obou autorů 23 % roztokem dusičnanu sodného, při čemž poměr navážky půdy k objemu extrakčního činidla činí 5 g resp. 10 g půdy a 10 ml, resp. 20 ml roztoku. Extrakce sama spočívá v tom, že se uvedená suspenze půdy třepe po dobu jedné minuty a výtřepok se zfiltruje přes suchý filtrační papír.

Tato titrační metodika byla přijata s menšími změnami v agrochemické praxi sledování zásoby přijatelného hořčíku v půdách chmelnic na celém území ČSSR, i když při sériové práci s velkým počtem půdních vzorků s sebou nesla určité technické obtíže (používání bromové vody, kyanidu draselného, poměrně zdlouhavý postup a značnou spotřebu dražších chemikálií). Základním záporným rysem této metody se však ukázala nevyhovující ostrost přechodu při titraci a s tím spojená nízká reprodukovatelnost a tedy i spolehlivost výsledků analýz, opakovaných z téhož extraktu daného vzorku.

O tři roky později popsal Schachtschabel (1954) jinou metodiku ke stanovení zásoby přijatelného hořčíku v půdě. Spočívala v tom, že se hořčík extrahuje 0,025 N roztokem chloridu vápenatého, při čemž poměr půdní navážky k objemu extrakčního činidla činí 10 g : 100 ml. Hořčík se pak stanoví kolorimetricky s titanovou žlutí. Při tomto stanovení se sleduje a kvantitativně vyhodnocuje barevná změna roztoku titanové žlutí, ke které dojde, když se barvivo adsorbuje na koloidní hydroxyd hořečnatý, vytvořený po zalkalizování alikvotního podílu půdního extraktu louhem. Vzniklá barevná změna je poměrně stálá a protože je přímo úměrná množství hydroxydu hořečnatého, přítomného ve sledovaném vzorku, hodí se dobře ke kolorimetrickému vyhodnocování.

Přednosti této metody Schachtschabelovy ve srovnání s postupem Kuang Lu Chengovým — její produktivnost, ekonomická výhodnost, odstranění bromové vody a kyanidu, a především pak podstatně lepší reprodukovatelnost a tedy i spolehlivost výsledků opakovaných rozborů — způsobily, že v roce 1964 použili Panýr a Dostál (1964) právě této metodiky při průzkumu půd ČSSR na obsah přijatelného hořčíku, při čemž uvedení autoři modifikovali Schachtschabelovu metodu tím, že zavedli stabilizaci reakční směsi želatinou a glycerínem. Tento způsob se jim zdál spolehlivější namísto použití původně navrženého polyvinylalkoholu. V průběhu laboratorního zpracování půdních vzorků,

odebraných v rámci průzkumu zásobenosti půd ČSSR přijatelným hořčíkem, se potvrdily přednosti takto upraveného kolorimetrického postupu.

Bylo proto jasné, že je třeba ověřit možnost aplikace této kolorimetrické metodiky a při soustavném agrochemickém zkoušení půd z čs. chmelnic na zásobu přijatelného hořčíku a nahradit jí dosud užívané, méně přesné stanovení titrační. Současně bylo třeba zjistit, zda je případně možné zpracovávat kolorimetricky i původní výluh půdy 23% dusičnanem sodným podle Kuang Lu Chenga a Braye, ježto byly již jisté praktické zkušenosti na úseku řízení výživy a hnojení chmele na základě obsahů Mg, zjištěných právě pomocí tohoto výluhu, a ježto se předem nevědělo, zda 23% roztok dusičnanu sodného bude z dané půdy extrahovat totéž množství přijatelného hořčíku, jako 0,025 N roztok chloridu vápenatého, resp. jaké budou rozdíly v extrakční schopnosti obou roztoků.

Předložená práce má tedy po experimentální stránce dvě části:

a) dokazuje neuspokojivou reprodukovatelnost výsledků rozborů těchto extraktů kompleximetrickou titrací podle Kuang Lu Chenga a Braye a zároveň porovnává reprodukovatelnost kolorimetrického zpracování výluhů, provedených 23% roztokem dusičnanu sodného,

b) porovnává výsledky stanovení zásoby přijatelného hořčíku, zjišťované jednak ve výluzích roztokem dusičnanu sodného a jednak ve výluzích roztokem chloridu vápenatého pomocí kolorimetrické metody s titanovou žlutí v úpravě podle Panýra a Dostála.

POKUSNÁ ČÁST

a) Teoreticky odpovídá 1 ml 0,4% (= 0,011 M) roztoku komplexonu 3 (dvojsodné soli kyseliny etyléndiamintetraoctové), který předepisují Kuang Lu Cheng a Bray, množství 0,2675 mg Mg, neboli 0,4435 mg MgO.

Při vlastní titraci se zpracovávají 2 ml výluhu, jež odpovídají 1 g půdy. Stanoví se nejprve vápník, druhou titrací suma vápníku a hořčíku a z rozdílu se pak výpočte obsah samotného hořčíku. Titrační barevný přechod indikátorů je však takového charakteru, že pracovník velmi snadno titraci přetáhne, aniž svůj omyl pozná. Při přepočtu na mg Mg na 100 g půdy chyba činí až 5–6 mg Mg!

Je tedy jasné, že již tato samotná vlastnost metodiky činí celý postup málo přesným a spolehlivým. Jestliže již na čistém roztoku může dojít k tak značným nepřesnostem, je obava, že při zpracovávání půdních výluhů budou rozdíly ještě vyšší. Aby se o tom získaly informace, sledovala se v další etapě reprodukovatelnost výsledků stanovení Mg kompleximetrickou titrací na půdním vzorku. Bylo provedeno celkem 19 rozborů téhož vzorku na jednom pracovišti z různých navážek.

Výsledky těchto rozborů zachycuje tabulka I.

Jak je z tabulky I. patrné, jsou rozdíly mezi jednotlivými stanoveními vskutku značné; při tom se dá očekávat, že by se ještě zvětšily při porovnání výsledků z různých pracovišť. To činí metodu komplexometrickou pro tak malé koncentrace hořčíku, jaké se získávají tímto výluhem z půd, nevhodnou pro hromadné zpracovávání vzorků z chmelnic.

Tabulka II. ukazuje reprodukovatelnost kolorimetrického stanovení hořčíku v půdě titanovou žlutí v úpravě podle Panýra a Dostála. Byl analyzován vzorek na jednom pracovišti celkem v 9 opakováních z různých navážek.

I. Výsledky opakovaného stanovení Mg komplexometrickou titrací v téže půdě, výluh 23% NaNO₃

Opakování	Nalezeno mg Mg na 100 g půdy	Opakování	Nalezeno mg Mg na 100 g půdy
1	36,1	11	36,4
2	27,2	12	29,1
3	32,1	13	32,8
4	30,3	14	34,5
5	30,9	15	33,3
6	29,4	16	44,6
7	14,6	17	34,2
8	30,3	18	31,6
9	31,3	19	35,1
10	28,6		
Nalezeno: max.	44,6	Pravděpodobná chyba jednoho stanovení: ± 3,8 mg	
min.	14,6		
průměr:	31,8		

II. Výsledky opakovaného stanovení Mg kolorimetricky s titanovou žlutí a ve výluhu 0,025 N CaCl₂

Opakování	Nalezeno mg Mg na 100 g půdy	Opakování	Nalezeno mg Mg na 100 g půdy
1	13,8	6	14,4
2	15,1	7	12,7
3	13,8	8	12,7
4	14,2	9	12,3
5	14,0		
Nalezeno: max.	15,1	Pravděpodobná chyba jednoho stanovení: ± 0,6 mg	
min.	12,3		
průměr:	13,7		

Jak je patrné, jsou si uvedené výsledky navzájem značně bližší, což je ve shodě s výsledky již dříve nalezenými (Panýr a Dostál 1964).

Tabulka III informuje o reprodukovatelnosti kolorimetrického stanovení hořčíku titanovou žlutí, a to ve výluhu 23% roztokem dusičnanu sodného. Bylo provedeno celkem 6 opakování na téže půdě z různých navážek na jednom pracovišti.

Jak je z tabulky patrné, je shoda mezi výsledky poměrně dobrá, zejména uvážíme-li, že existuje vždy jistá neprůměrnost vzorků, kterou nelze ani důkladnou homogenizací půd odstranit.

III. Výsledky opakovaného stanovení Mg kolorimetricky s titanovou žlutí a ve výluhu 23% roztokem NaNO₃

Opakování	Nalezeno mg Mg na 100 g půdy	Opakování	Nalezeno mg Mg na 100 g půdy
1	12,7	4	13,6
2	13,6	5	12,5
3	13,9	6	12,7
Nalezeno: max. 13,9 Praviděpodobná chyba jednoho stanovení: $\pm 0,4$ mg			
min. 12,5			
průměr: 13,2			

IV. Výsledky rozborů sedmi půd na obsah přijatelného Mg kolorimetricky s titanovou žlutí a ve výluhu 23% roztokem dusičnanu sodného

Číslo vzorku		1	2	3	4	5	6	7
Nalezeno mg Mg na 100 g půdy	1. opakování	25,0	22,6	38,3	21,8	33,4	37,7	33,6
	2. opakování	23,9	23,9	41,4	22,0	33,2	34,4	32,2

Pro další prověření tohoto kolorimetrického postupu bylo vybráno 7 různých půd a provedeno na nich stanovení Mg ve dvojím opakování z různých navážek. Výsledky shrnuje tabulka IV.

Z tabulky plyne, že kolorimetrické zpracování půd po výluhu 23% roztokem dusičnanu sodného jeví též na různých půdách uspokojivou reprodukovatelnost.

Při pokusech dosud popsanych jsme rovněž sledovali, zda má na výsledky stanovení vliv také rychlost třepání (počet kyvů horizontální třepačky za jednotku časovou), případně tvar nádobek, ve kterých se vytřepává. Vliv těchto faktorů na výsledky stanovení jsme nezjistili.

b) Když jsme ověřili uspokojivou reprodukovatelnost kolorimetrického zpracování výluhů půd jak roztokem dusičnanu sodného, tak i roztokem chloridu vápenatého a konstatovali podstatně horší reprodukovatelnost dosud používané komplexometrické titrace, zbývalo porovnat extrakční účinnost obou výluhů na různých půdách z chmelnic a zjistit, zda obě činidla extrahují z dané půdy prakticky srovnatelná množství přijatelné frakce hořčíku, či zda mezi oběma extrakty existují rozdíly.

Zjišťovali jsme tedy obsah přijatelného hořčíku celkem u 180 půdních vzorků z různých chmelnic z Čech, Moravy i Slovenska, odebraných na jaře 1965, jak ve výluhu 23% roztokem dusičnanu sodného, tak ve výluhu 0,025 N roztokem chloridu vápenatého. Oba výluhy byly zpracovány v jednom opakování kolorimetricky s titanovou žlutí v úpravě P a n ý r a a D o s t á l a (1964). Výsledky jsou shrnuty v tabulce V.

Tabulka ukazuje, že výluhy nepůsobí na všechny půdy stejně. Celkem u 62 půd z uvedeného počtu 180 jsou výsledky buď zcela shodné, nebo se neliší více než o $\pm 10\%$, což považujeme za přijatelný rozptyl vzhledem k možné neprůměrnosti půdního vzorku, kterou nelze odstranit, a ke skutečným potřebám praxe. U ostatních vzorků je rozdíl mezi oběma výluhy větší.

V. Shodnost výsledků stanovení přijatelného hořčíku v půdách chmelnic kolorimetricky s titanovou žluť ve výluhu 23% NaNO₃ a 0,025 N CaCl₂

Lokalita (obec)	Poř. čís.	mg Mg ve 100 g půdy ve výluhu	
		0,025 N CaCl ₂	23% NaNO ₃
Brodek	1	30,0	37,0
	2	25,2	25,0
	3	25,2	25,0
	4	30,0	30,0
	5	25,2	25,0
	6	30,0	34,4
	7	20,0	20,0
	8	40,0	40,0
	9	40,0	34,4
	10	20,0	30,0
Tovačov	11	20,0	25,0
	12	21,0	25,0
	13	17,0	25,0
	14	25,2	34,4
	15	30,0	30,0
	16	20,0	25,0
	17	40,0	40,0
	18	25,2	34,4
	19	10,0	10,0
	20	16,0	15,0
Lázně	21	30,0	30,0
	22	30,0	30,0
	23	30,0	30,0
	24	25,2	30,0
	25	25,2	34,4
	26	30,0	34,4
	27	25,2	37,0
	28	40,0	40,0
	29	25,2	30,0
	30	20,0	30,0
Třešice	31	25,2	30,0
	32	30,0	27,0
	33	30,0	27,0
	34	30,0	30,0
	35	25,2	22,0
	36	25,2	27,0
	37	40,0	36,8
	38	30,0	30,0
	39	20,0	30,0
	40	25,2	27,0
	41	20,0	27,0
	42	15,1	25,0
	43	30,0	30,0
	44	25,2	30,0
	45	25,2	30,0
	46	20,0	25,0
	47	20,0	22,0
	48	25,2	27,0
	49	20,0	20,0
	50	20,0	22,0
	51	15,1	27,0
	52	25,2	25,0
	53	30,0	33,2
Suchonice	54	30,0	30,0
	55	20,0	25,0
	56	20,0	22,0
	57	30,0	30,0
	58	30,0	36,8
	59	30,0	36,8
	60	30,0	36,8
	61	25,5	40,0
	62	30,0	40,0
	63	15,1	40,0
Velká Bystřice	64	10,0	40,0
	65	15,1	40,0
	66	20,0	35,2
	67	10,0	30,0
	68	20,0	35,2
	69	30,0	32,3
	70	20,0	30,0
	71	20,0	30,0
	72	35,0	30,0
	73	30,0	27,2
	74	30,0	40,0
	75	25,5	40,0
	76	35,0	35,2
	77	30,0	25,2
	78	35,0	30,0
	79	25,5	25,2
	80	25,5	35,2
	81	27,2	25,2
	82	30,0	25,2
	83	35,0	27,2
Lipňany	84	27,2	25,2
	85	25,5	22,6
	86	30,0	25,2
	87	40,0	35,2
	88	40,0	35,2
	89	40,0	35,2
	90	40,0	35,2
	91	30,0	25,2
	92	25,1	22,6
	93	50,0	40,0
Vrbová	94	50,0	40,0
	95	40,0	37,4
	96	50,0	40,0
	97	50,0	40,0
	98	50,0	40,0
	99	50,0	40,0
	100	35,0	22,6
	101	25,1	25,2
	102	30,0	30,0
	103	30,0	35,2
Újezd D.	104	50,0	30,0
	105	40,0	32,3
	106	50,0	35,2
Újezd			
Velký Týnec			
Dolní Lopašov			
Lazníky			
Újezd			

Lokalita (obec)	Poř. čís.	mg Mg ve 100 g půdy ve výluhu	
		0,025 N CaCl ₂	23% NaNO ₃
Osek	107	50,0	35,2
	108	50,0	37,4
	109	40,0	30,0
	110	35,0	22,6
	111	35,0	25,2
	112	40,0	25,2
	113	32,2	20,0
	114	35,0	25,2
	115	30,0	30,0
	116	35,0	20,0
	117	30,0	22,6
Veselíčko	118	35,0	20,0
	119	35,0	20,0
	120	20,0	20,0
	121	25,0	30,0
	122	25,0	35,0
	123	36,0	40,0
	124	20,0	40,0
Slavič	125	20,0	40,0
	126	35,0	40,0
	127	36,0	40,0
	128	36,0	35,0
	129	20,0	35,0
	130	30,0	40,0
Trnávka	131	30,0	30,0
	132	20,0	25,0
	133	20,0	25,0
Žatec	134	25,0	35,0
	135	35,0	35,0
	136	36,0	40,0
	137	30,0	40,0
	138	30,0	40,0
	139	30,0	35,0
	140	40,0	35,0
	141	50,0	40,0
	142	50,0	40,0
	143	30,0	40,0

Lokalita (obec)	Poř. čís.	mg Mg ve 100 g půdy ve výluhu	
		0,025 N CaCl ₂	23% NaNO ₃
	144	45,0	40,0
	145	45,0	35,0
	146	25,0	25,0
	147	20,0	20,0
	148	20,0	20,0
	149	25,0	20,0
	150	25,0	20,0
	151	10,0	15,0
	152	10,0	15,0
	153	15,0	16,0
	154	15,0	16,0
	155	40,0	40,0
	156	20,0	16,0
	157	15,0	15,0
	158	15,0	16,0
	159	15,0	15,0
	160	10,0	16,0
	161	30,0	24,6
	162	15,0	16,0
	163	10,0	16,0
	164	15,0	15,0
	165	10,0	16,0
	166	15,0	20,0
	167	20,0	15,0
	168	10,0	16,0
	169	15,0	15,0
	170	26,0	30,0
	171	30,0	37,0
	172	30,0	37,0
	173	10,0	15,0
	174	20,0	40,0
	175	26,0	24,6
	176	27,6	37,0
	177	40,0	30,0
	178	46,2	40,0
	179	20,0	34,4
	180	26,0	40,0

DISKUSE

Již u čistých roztoků hořčíku je komplexometrická titrace poměrně špatně reprodukovatelná; barevný přechod při koncentracích a objemech, s nimiž se pracuje v rozboru půd, není dost ostrý, čímž vznikají snadno velké rozdíly u jednotlivých opakování. Tuto vlastnost uvedené metody potvrzují výsledky, zachycené v tabulce I. Výluh půdy 0,025 N CaCl₂ nelze ke stanovení hořčíku komplexometrickou titrací vůbec použít vzhledem k obrovskému nepoměru mezi obsahy vápníku a hořčíku.

Kolorimetrické stanovení hořčíku titanovou žlutí postupem podle Panýra a Dostála (1964) poskytuje uspokojivé výsledky s dobrou reprodukovatelností jak u výluhu 23% roztokem dusičnanu sodného, tak i u výluhu 0,025 N

roztokem chloridu vápenatého. Proto je možné oba výluhy touto kolorimetrickou metodou zpracovávat.

Z tabulky V plyne, že oba výluhy působí na některé půdy nestejně, takže zásoba tzv. přijatelného hořčíku, stanovená jednotlivými výluhy, vychází u těchto půd různá. Zatím nemůžeme sdělit ani příčiny tohoto zjevu, ani obecně platný korekční faktor, který by umožnil obojí výsledky srovnávat. Vyluhování slabým roztokem chloridu vápenatého podle Schachtschabela má však řadu technických předností, které by snáze umožnily případné hromadné rozbořování půd na obsah přijatelného hořčíku na více pracovištích, a proto máme za to, že je třeba, aby praktičtí pracovníci ve výživě rostlin a zejména ve výživě chmele věnovali pozornost interpretaci a využití výsledků, získaných právě ve výluzích roztokem chloridu vápenatého.

ZÁVĚR

1. Stanovení obsahu přijatelného hořčíku v půdách čs. chmelnic ve výluhu 23% roztokem dusičnanu sodného metodou komplexometrické titrace podle Kuang Lu Chenga a R. H. Braye dává výsledky o malé reprodukovatelnosti.

2. Komplexometrické titrace nelze vůbec použít ke zjišťování obsahu hořčíku ve výluhu půdy 0,025 N roztokem chloridu vápenatého podle Schachtschabela.

3. Obsah hořčíku ve výluzích půdy jak roztokem dusičnanu sodného tak i roztokem chloridu vápenatého lze s dobrou reprodukovatelností postihnout kolorimetrickou metodou s titanovou žlutí v modifikaci Panýra a Dostála.

4. Na půdy některých chmelnic působí oba vyluhovací roztoky rozdílně; příčina zjevu není zatím známa.

5. Vyluhování roztokem chloridu vápenatého má řadu technických výhod před vyluhováním roztokem dusičnanu sodného a lze je doporučit pro sériovou práci.

6. Doporučuje se proto pracovníkům na úseku praktické výživy rostlin věnovat pozornost interpretaci a využití výsledků stanovení obsahu přijatelného hořčíku v půdách ve výluhu roztokem chloridu vápenatého.

Došlo dne 1. 9. 1965

Literatura

1. KUANG LU CHENG - R. H. BRAY: The determination of Calcium and Magnesium in soils and plant material. = „Soil Science“, 72, 1951, s. 449-458. — 2. SCHACHTSCHABEL, P.: Die Bestimmung des pflanzenaufnehmbaren Magnesiums im Boden. = „Z. f. Pflanzenern., Düng. u. Bodenkde“, 67, 1954, s. 9-23. — 3. PANÝR, M. - DOSTÁL, A.: Obsah hořčíku přijatelného pro rostliny v půdách ČSSR. = „Rostlinná výroba“, 10 (XXXVII), 1964, č. 2, s. 129-136.

К вопросу химического определения усвояемого магния в почвах хмельников СССР

1. Результаты определения запасов усвояемого магния в посевах хмельников в Чехословакии в вытяжке 23%-ным раствором натриевой селитры NaNO_3 с помощью комплексометрической титрации по Куанг Лу Хэнгу и Брэю отличаются малой воспроизводимостью.

2. Комплексометрическая титрация вообще неприменима для определения содержания Mg в почвенной вытяжке 0,025 N раствором хлористого кальция CaCl_2 по Шахтшабелю.

3. Содержание магния в почвенной вытяжке, приготовленной раствором NaNO_3 или раствором CaCl_2 , можно с удовлетворительной воспроизводимостью определить колориметри-

чески с помощью красителя титанового желтого («титангельб») в модификации по Паны́ру и Досталу.

4. Почвы некоторых хмельников экстрагируются перечисленными растворами различно, принцип этого явления пока не известен.

5. Экстрагирование раствором CaCl_2 по Шахтшабелю технически значительно выгоднее, чем экстрагирование раствором NaNO_3 по Куанг Лу Хэнгу и Брэю, его можно рекомендовать для массовых анализов.

6. Рекомендуются, чтобы агрономы в области сельскохозяйственного практического питания растений уделяли постоянное внимание применению результатов определения содержания усвояемого магния в почвах в вытяжке раствором CaCl_2 по Шахтшабелю.

Б. Текст к таблицам

I. Результаты повторного определения Mg комплексометрическим титрованием в той же почве, экстракт 23 % NaNO_3

II. Результаты повторного колориметрического определения Mg с титановым желтым и в экстракте 0,025 N CaCl_2

III. Результаты повторного колориметрического определения Mg с титановым желтым и в экстракте 23 % раствором NaNO_3

IV. Результаты анализов 7 почв на содержание усвояемого Mg колориметрически с титановым желтым и в экстракте 23 % раствором азотнокислого натрия

V. Схожесть результатов определения усвояемого магния в почвах хмельников колориметрически с титановым желтым и в экстракте 23 % NaNO_3 и 0,025 N CaCl_2

About the Chemical Determination of Available Magnesium in Soils of Czechoslovak Hop-Gardens

1. The determinations of available magnesium in soils of Czechoslovak hop-gardens, extracted by using the 23% solution of sodium nitrate, and made by the complexometric titration, as described by Kuang Lu Cheng and Bray, are of low reproducibility only.

2. The complexometric titration cannot be successfully used for determining of available magnesium extracted by using the 0,025 N solution of calcium chloride, as described by Schachtschabel.

3. The content of magnesium, present in extract of soils made by using the solutions of NaNO_3 as well as solutions of CaCl_2 , can be measured easily and with good reproducibility by a colorimetric method, based on using of dyestuff "titan yellow" by processing modified by Panýr and Dostál.

4. Soils of some hop-gardens were extracted unequally by these two solutions; cause of this phenomenon remains still unknown.

5. Extractions made by using the solution of CaCl_2 have many technical advantages in comparison with extractions made by NaNO_3 and thus can be recommended for routine work.

6. It is desired to use, on a large scale, the results obtained by extracting of the soils by the solution of CaCl_2 .

B. Text to the tables

I. Results of a repeated Mg determination by complexometric titration in the same soil, extracted by 23% NaNO_3

II. Results of a repeated Mg determination, colorimetrically with titanium yellow, extracted by 0.025 N CaCl_2

III. Results of a repeated Mg determination, colorimetrically with titanium yellow, extracted by 23 % NaNO_3

IV. Results of analyses of seven soils for available Mg, colorimetrically with titanium yellow, extracted by 23 % solution of sodium nitrate

V. Comparison of the results of determination of available Mg in soils of hop-plantations, colorimetrically with titanium yellow, extracted by 23 % NaNO_3 and 0.025 N CaCl_2

Adresa autorů:

Miloš Panýr, prom. chemik a dr. Adolf Dostál, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Praha 8, Sokolovská 1

J. Baier
F. Křišťan

VZTAHY MEZI PODMÍNKAMI VÝŽIVY ROSTLIN A ROSTLINNOU VÝROBOU NA OKRESE PELHŘIMOV

■ Nezbytným předpokladem pro vědecké řízení zemědělské výroby je znalost podmínek prostředí a jeho vlivu na určitý výrobní proces. K usměrnění výroby jsou proto nutné rozborů jednotlivých vztahů přímo v podmínkách, kde výrobní proces probíhá s cílem nalézt dominantně působící faktory.

Někteří autoři v zahraničí používají k studiu vlivu výživy rostlin na zemědělskou výrobu rozsáhlého statistického materiálu (např. Nieschulze a Padberg 1954, Selke 1955). U nás použil Duchoň (1948) četných výsledků exaktních hnojařských pokusů vedených po desetiletí býv. Svazem výzkumných ústavů zemědělských, ze kterých byly odvozeny efekty hlavních rostlinných živin průmyslových hnojiv.

Rozborů výživářsko-výrobních vztahů jsou používány k poradenské činnosti např. velmi intenzivně v Holandsku (Neuberg 1960). U nás byly provedeny první výživářsko-výrobní studie býv. Účetnicko-správočedných ústavem ČSR (např. Brdlík 1935). V rozsáhlém materiálu z tehdejších poměrů, tlumočeném ve zprávách uvedeného ústavu, jsou zachyceny vztahy mezi intenzitou hnojení a naturálními výnosy při soustavném vyšetřování výrobních účtů z více než 3000 různě velikých závodů. V pozdější době byly výživářsko-výrobní rozborů prováděny jen ojediněle a fragmenticky (Němec a spol. 1956, Baier 1959). Obsáhlejší studie pochází z roku 1959 (Baier a spol.); byl v ní na základě statistického materiálu ze zahraničí a Československa potvrzen dominantní vliv chemizace na úseku průmyslových hnojiv v různých podmínkách. Získané výsledky se staly jedním z hlavních podkladů, které progresivně ovlivnily plán rozvoje používání průmyslových hnojiv u nás.

V předložené práci jsme se zaměřili na detailnější rozbor některých výživářsko-výrobních vztahů v rámci jednoho okresu s cílem najít dominantní vlivy, které by se měly stát podkladem pro vědecké řízení výživy rostlin v příslušných podmínkách.

POSTUP PRÁCE

Podkladem pro studium vztahů mezi výživou rostlin a zemědělskou výrobou na okrese Pelhřimov byly údaje o výrobních, půdních a klimatických podmínkách, o intenzitě používání průmyslových hnojiv a o výnosech plodin.

Rozboru jsme podrobili situaci ve všech jednotných zemědělských družstvech (JZD) na pelhřimovském okrese v Jihočeském kraji v roce 1961.

VÝROBNÍ PODMÍNKY

Území okresu Pelhřimov se rozprostírá na západní straně Českomoravské vysočiny. Jednotlivé obce tohoto okresu jsou zařazeny podle katalogu ministerstva zemědělství (MZ-1959) do bramborářských podoblastí B 2 a B 3 a do horské oblasti H 1. V rámci jednotlivých podoblastí rozlišuje vnitrookresní diferenciaci podle stupně intenzity hospodaření další podskupiny, takže se podoblast B 2 člení na podskupinu I., II., III., B 3 na IV., V., VI. a podoblast H 1 je označována jako podskupina VII. Podíl zemědělské půdy (ZP) náležející do jednotlivých podoblastí, popř. podskupin je patrný z tabulky I.

I. Podíl zemědělské půdy (ZP) náležející do jednotlivých podskupin a podoblastí

Podskupina		Podoblast	
I.	10,77 %	B 2	39,61 %
II.	21,43 %		
III.	7,41 %		
IV.	9,85 %	B 3	58,41 %
V.	34,80 %		
VI.	13,76 %		
VII.	1,98 %	H 1	1,98 %

V roce 1961 činila výměra zemědělské půdy (ZP) v okrese Pelhřimov 83 148 ha, z čehož JZD obhospodařovala 63 380 ha, tj. cca 77 %. V důsledku většího podílu luk a pastvin (přes 20 %) činila výměra orné půdy (OP) pouze 62 620 ha. Jednotná zemědělská družstva (JZD) hospodařila na 76 % orné půdy, tj. na 47 838 ha.

PŮDNÍ PODMÍNKY

Celé území okresu Pelhřimov se rozprostírá na tzv. krystaliniku, v němž převažuje pararula (včetně svorových rul). Žulové útvary jsou rozšířeny v menší míře, a to v jihovýchodní části okresu a v severní JV od Želiva, u Křelovic a Pacova. V nepatrných obvodech se vyskytují i amfibolity a krystalické vápence. Vedle krystalinických geologických útvarů se v menší míře vyskytují pleistocén („svahové hlíny“) a holocén (náplavy). Podle mechanického složení převažují půdy lehčí, zejména v severní části okresu. Těžké půdy se vyskytují jen ojediněle.

AGROCHEMICKÉ VLASTNOSTI PŮD

Údaje o agrochemických vlastnostech půd poskytla Oblastní pobočka Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského v Táboře. Zahrnovaly výsledky agrochemických rozborů vzorků půd odebíraných u jednotlivých obcí (u JZD), popř. státních statků převážně jen z orné půdy, a to postupně od roku 1956 do roku 1960. U každého závodu bylo vyznačeno, jaký podíl půd je dobře, středně a slabě zásoben přístupnou P_2O_5 a K_2O , popř. jaký podíl půd má alkalickou, neutrální, méně kyselou a kyselou reakci. Přístupný fosfor v půdě byl stanoven metodou Egnérovou, draslík Schachtschabelovou a pH ve výluhu KCl. Abychom mohli pro hodnocení využít vyznačené podíly zásobenosti půd a jejich půdní reakci, bylo nutno tyto tři, resp. čtyři údaje převést v hodnotu jedinou. Vypracovali jsme proto postup přepočtu [viz vzorec (1) a (2)] a výslednou jedinou hodnotu jsme nazvali klasifikačním stupněm (klst) zásobenosti půdními živinami, resp. půdní reakce.

- H (1) klasifikační stupeň zásobenosti půd P_2O_5 a K_2O = $\frac{\% \text{ dobře zásobených půd}}{\% \text{ půd}} + \left(\frac{\% \text{ středně zásobených půd}}{2} \right)$
- A (2) klasifikační stupeň půdní reakce = $\frac{\% \text{ neutrálních}}{\% \text{ půd}} + \left(\frac{\% \text{ slabě kysel.} + \% \text{ zásad. půd}}{2} \right)$

KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Průměrné roční srážky se pohybují v severní polovině okresu pod hodnotou 700 mm, zatímco v jižní jeho polovině tuto hodnotu převyšují. Průměrné srážky za vegetační období duben až červenec se pohybují převážně kolem 300 mm, průměrné srážky za vegetační období duben až říjen kolem 450 mm. Průměrná roční teplota v severní části okresu vystupuje nad $7^{\circ}C$, zatímco v jižní jeho části klesá k $6^{\circ}C$, popřípadě i pod tuto hodnotu. Průměrná teplota za vegetační období duben až červenec vykazuje v převážné části území okresu (zejména v severní) hodnoty kolem $12^{\circ}C$. Ve vyšších polohách klesá pod $11^{\circ}C$. Průměrná teplota za vegetační období duben až říjen se v jižní části okresu pohybuje mezi 11 až $12^{\circ}C$, naproti tomu v severní jeho části vystupuje nad $12^{\circ}C$. Počet dní se sněhovou pokrývkou je poměrně vysoký a kolísá kolem 80.

Podle údajů hodnot vláhové jistoty (podle Mináře) náleží převážná část území okresu do oblasti silně vlhké bez výskytu suchých let, část do oblasti středně až mírně vlhké s očekávaným výskytem suchých let nejvýše 5 %. Z uvedeného je patrné, že okres Pelhřimov náleží k chladnějším a vlhčím oblastem naší republiky.

INTENZITA HNOJENÍ PRŮMYSLOVÝMI HNOJIVY

Vzhledem k tomu, že evidence o spotřebě průmyslových hnojiv v zemědělských závodech je zatím nedostatečná, rozhodli jsme se brát pro intenzitu hnojení v úvahu výdej (odběr) průmyslových hnojiv ze skladů Okresního zemědělského nákupního a zásobovacího závodu (ZNZZ), neboť lze předpokládat, že při současném nedostatku hnojiv jsou tato v nejkratší době aplikována a nedochází k jejich delšímu skladování v zemědělských závodech. Prakticky to znamená, že roční spotřeba průmyslových hnojiv v zemědělských závodech odpovídá zhruba výdeji (odběru) ze skladu ZNZZ. Údaje ZNZZ Pelhřimov zahrnovaly výdej průmyslových hnojiv v čistých živinách N , P_2O_5 a K_2O jednotlivým závodům za období od 1. 11. 1960 do 31. 12. 1961. Vydělením celkového přídeľu výměrou zemědělské půdy byl získán srovnatelný údaj vyjadřující „kg č. živin na 1 ha ZP“. Vzhledem k tomu, že v důsledku změny distribučního období tento údaj reprezentoval 14měsíční výdej, bylo nutné provést redukci na 12měsíční (roční) období.

VÝROBNOST (ROSTLINNÉ PRODUKCE) ZEMĚDĚLSKÝCH ZÁVODŮ

Abychom mohli sledovat vliv intenzity používání průmyslových hnojiv na výrobnost (rostlinnou produkci) zemědělského závodu, bylo nutno tuto intenzitu nějakým způsobem charakterizovat. K dispozici byly okresní výkazy o průměrných výnosech hlavních produktů (zrna, hlíz apod.) pěstovaných plodin z jednotlivých zemědělských závodů (JZD). Z nich jsme vybrali výkazy o obilninách a bramborách jako hlavních a převažujících plodinách. Nezahrnuli jsme seno z pícnin, neboť výnosové údaje u těchto plodin nejsou dost přesné vzhledem

k tomu, že se zjišťují většinou odhadem. Průměrnou výrobnost zemědělského závodu jsme pak vyjádřili na podkladě uvedených výnosů v obilních jednotkách (OJ) v průměrném přepočtu na 1 ha.

HODNOCENÍ ZÍSKANÝCH VÝSLEDKŮ

AGROCHEMICKÉ VLASTNOSTI PŮD

Zásobenost půd přístupnou kyselinou fosforečnou je na okrese Pelhřimov všeobecně nízká. V celookresním průměru činí pouze 2,8 klasifikačního stupně (klst). U většiny závodů je klasifikační stupeň nižší než 10. U mnohých z nich je roven 0, tzn., že v daném závodě jsou všechny půdy přístupným fosforem málo zásobeny. Takovýchto závodů je na pelhřimovském okrese 44 %. S klasifikačním stupněm P_2O_5 od 10 do 20 se setkáváme pouze u devíti družstev, tj. u 5,5 %. Většina z nich leží v jižní polovině okresu (Chválov, Branišov, Lešov, H. Cerekev, Veselá, Častrov, Těmice) a pouze Jiříčky v severní části. Zde také leží jediný závod s klasifikačním stupněm P_2O_5 nad 20 — Martinice u Onšova. (Poznámka: u závodu Bohdalín, který vykazuje klst 89,1 ? se jedná zřejmě o chybný údaj.)

Závody s vyšším podílem půd lépe zásobených přístupným fosforem neleží vždy v příznivějších výrobních podoblastech, jak by se dalo předpokládat, ale spíše naopak mnohé z nich patří do půdně i klimaticky méně příznivých podoblastí a podskupin, jak je patrné z tabulky II.

Rovněž odběr (spotřeba) fosforečných hnojiv není v těchto závodech vyšší než např. u závodů, kde vykazuje půda nízkou zásobu přístupného fosforu (viz tabulka III).

Z uvedeného porovnání vyplývá, že lepší zásoba přístupné P_2O_5 v půdě nebyla u uvedených desíti závodů přímým důsledkem intenzivnějšího používání fosforečných hnojiv.

II. Rozmístění závodů s vyšším klasifikačním stupněm P_2O_5 (nad 10) ve výrobních podoblastech a podskupinách

Výrobní oblast	Výrobní podskupina	Počet závodů	Název obce
B 2	I.	0	Martinice, Jiříčky, Chválov, Skřýšov
	II.	4	
	III.	0	
B 3	IV.	0	H. Cerekev, Častrov, Těmice
	V.	3	
	VI.	2	
H 1	VII.	1	Branišov

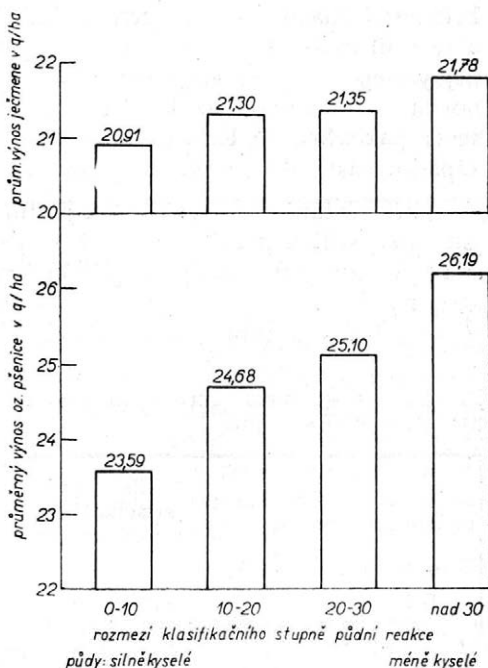
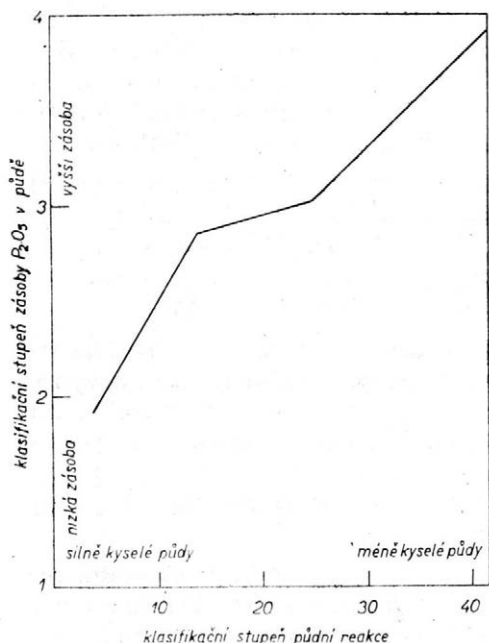
V průběhu dalšího hodnocení získaných výsledků jsme porovnali ještě souvislost mezi zásobeností půd přístupnou P_2O_5 a půdní reakcí. Za tím účelem jsme vypočítali skupinové průměry v rámci klasifikačních stupňů půdní reakce.

III. Odběr fosforečných hnojiv u závodů s nízkou a vyšší zásobou P_2O_5 v půdě

Skupina závodů se zásobou P_2O_5 v půdě	Počet případů	Průměrný roční odběr (spotřeba) fosforečných hnojiv v kg P_2O_5 /ha ZP
nízkou (klst = 0)	73	21,8
vyšší (klst = nad 10)	10	21,9

Postupovali jsme tak, že jsme jednotlivé závody seskupili podle klasifikačních stupňů (klst) půdní reakce (0–10, 10–20, 20–30 a nad 30) a v rámci těchto skupin jsme propočítali průměrný klasifikační stupeň půdní reakce a průměrný klasifikační stupeň zásobenosti půd P_2O_5 .

Výsledky ukazují (viz graf 1), že na okrese Pelhřimov je zásoba přístupné kyseliny fosforečné v půdě dosti silně závislá na půdní reakci.



1. Závislost zásoby přístupné P_2O_5 v půdě na půdní reakci v okrese Pelhřimov (1961)

(Vyjádřeno ve skupinových průměrech klasifikačních stupňů)

2. Vliv půdní reakce na výnos zrna ozimé pšenice a jarního ječmene na okrese Pelhřimov (1961)

(Skupinové průměry zemědělských závodů)

Zásobenost půd přístupným draslem je u jednotlivých závodů velmi rozdílná přesto, že na okrese nejsou podstatné rozdíly v mateční hornině. Nepodařilo se nám prokázat, že by na žulovém podkladě byl obsah přístupného drasla výrazně vyšší než na rulovém. Průměrný klasifikační stupeň zásobenosti K_2O na okrese Pelhřimov činí 54,0. Nejvíce dobře zásobených půd je v severozápadní části okresu v obvodu Pacov — M. Ježov — Čáslavsko — Hořepník a v severovýchodní části okresu v obvodu Mysletín — Syrov — Podivice — H. Rapotice. S nižší zásobou přístupného K_2O se setkáváme na západní hranici okresu v obvodu Bezděčín — Zhoř, na severovýchodní hranici v okolí V. Křepiny — Kežlice, na východní hranici u Krasoňova a Výskytne, ve středu okresu v okolí Popelištné — Chvojkov — N. Cerekev, a na jihu od Pelhřimova (Ondřejov — Pavlov — Čelistná, Bor — Pravíkov — Pelec, Ctiboř — Jakubín a v okolí Štítné). Často však zásobenost půd K_2O dvou sousedních obcí je velmi rozdílná (např. N. Cerekev klst 16,35 a Stanovice klst 79,55 apod.). Souvislost mezi mechanickým složením půd a obsahem přístupné-

ho K_2O v půdě nebyla téměř pozorována. Mezi zásobou přístupného K_2O a intenzitou odběru draselných hnojiv též nebyla nalezena žádná souvislost, což svědčí o tom, že obsah přístupného drasla v půdě není v daném případě obecně závislý na intenzitě draselného hnojení a že na druhé straně se intenzita hnojení draslem neřídí vždy podle výsledků agrochemického zkoušení půd.

Půdní reakce má na okrese Pelhřimov převážně kyselý charakter. Průměrný klasifikační stupeň půdní reakce v okrese činí jen 13,6. V západní a severní části okresu je méně kyselých půd než v ostatních okrscích. Relativně nejkyselejší půdy se rozprostírají do obvodu okrsku Pelhřimov — Lešov — Rohovka — Ondřejov až k jižní, východní a severovýchodní hranici okresu, na sever pak v Sedlici, Rovné a na západě k Vysoké Lhotě — Hojšovicím. V severozápadní části okresu převažují kyselé půdy v okolí Mezilesná — Bratřice.

Při hledání souvislosti mezi půdní reakcí a výrobní podoblastí (podskupiny) jsme nezjistili u podskupin I. až V. jednoznačnou tendenci. U V. podskupiny je však již patrný pokles oproti podskupině IV., který pokračuje až do poslední podskupiny VII. (horská výrobní oblast), kde jsou půdy výrazně kyselejší než v ostatních podskupinách bramborářských podoblastí (viz tabulka IV).

IV. Souvislost mezi výrobními podskupinami a půdní reakcí

Výrobní podoblast	Výrobní podskupina	Průměrný klasifikační stupeň půdní reakce
B 2	I.	16,8
B 2	II.	17,9
B 2	III.	13,9
B 3	IV.	19,2
B 3	V.	13,6
B 3	VI.	11,7
H 1	VII.	2,2

Dále jsme studovali vliv klasifikačního stupně půdní reakce na výnosy plodin, které kyselou reakci hůře snášejí. Porovnali jsme proto ve skupinových průměrech výnosy pšenice a ječmene s klasifikačním stupněm půdní reakce.

Z grafu 2 je patrné, jak půdní reakce ovlivňuje na okrese Pelhřimov výnosy zrna jarního ječmene a ozimé pšenice. V obou případech byly výnosy zpravidla tím vyšší, čím méně kyselé byly půdy zemědělských závodů. Dominantní vliv pH je patrný zejména u ozimé pšenice, kde závody se silně kyselými půdami měly v průměru o více než 2,5 q/ha menší výnosy ozimé pšenice než závody s méně kyselými půdami.

INTENZITA POUŽÍVÁNÍ PRŮMYSLOVÝCH HNOJIV

Intenzita hnojení průmyslovými hnojivy, která v okresním průměru činila v roce 1961 71 kg NPK ($N + P_2O_5 + K_2O$)/ha ZP, byla u jednotlivých závodů dosti rozdílná. Z tabulky V je patrné, že největší podíl závodů mělo k dispozici 61–70 kg č. ž. NPK/ha ZP (34,0 %). Velmi nízkých dávek (pod 50 kg NPK) bylo použito v 6,4 % závodů (Chýstovice, Košetice, Onšov, Křelovice, Spořice, Útěchovičky, Velký Rybník, Stráž p. Křemešním, Výskytná, Sázava, Žirovnice). Je zajímavé, že se nejedná o závody ležící v horské podoblasti, kde je intenzita výroby nižší, ale že tyto závody většinou náležejí do intenzivnější podoblasti B 2 v severní, popř. východní oblasti okresu. Svědčí to zřejmě o extenzivnějším zaměření výroby v těchto závodech, spoléhajících více na příznivější podmínky pro rostlinnou výrobu, aniž si uvědomují, že právě lepší půdní

V. Zastoupení zemědělských závodů s různou intenzitou hnojení průmyslovými hnojivy na okrese Pelhřimov

Intenzita hnojení průmyslovými hnojivy	Spotřeba NPK v kg č. ž./ha ZP	Podíl závodů v %
velmi nízká	pod 50 kg	6,5
dosti nízká	51— 60	13,5
nízká	61— 70	34,0
nižší	71— 80	23,5
střední	81— 90	15,0
vyšší	91—100	6,0
vysoká	nad 100	1,5

a klimatické podmínky v bramborářských oblastech zaručují vyšší využití průmyslových hnojiv.

Dávky nad 100 kg živin NPK/ha ZP byly použity (vyjma JZD Čáslavka, kde je v rámci vědeckotechnického rozvoje ÚVÚRV Ruzyně ověřován výrobně ekonomický efekt vysokých dávek hnojiv) jen ve dvou zemědělských závodech, JZD Vadčice a Černov. V obou případech se jedná o závody s malou výměrou ZP (105,96 a 221,24 ha). Když jsme podrobněji zkoumali, jak velikost zemědělského závodu ovlivňuje spotřebu průmyslových hnojiv na okrese Pelhřimov, zjistili jsme, že menší závody s výměrou ZP do 200 ha používají častěji vyšší dávky č. živin než závody s větší výměrou. Vysvětlení je možno hledat v extenzivnější výrobě větších závodů a ve větších možnostech menších závodů opatřit si více hnojiv.

Pokud se týká poměru spotřebovaných živin v průmyslových hnojivech ($N : P_2O_5 : K_2O$), pak většina závodů používala vyšší dávky P_2O_5 a K_2O než N. Pouze u 6 závodů byla spotřeba P_2O_5 a K_2O nižší než N. V žádném z nich neklesl poměr více než u těch, které použily méně K_2O než N. Více než dvojnásobek P_2O_5 než N použily pouze tři závody, více než dvojnásobek K_2O použilo 19 závodů.

VÝROBNOST ZEMĚDĚLSKÝCH ZÁVODŮ

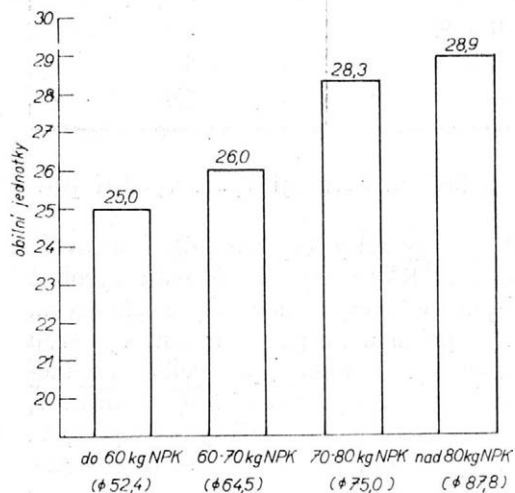
Výrobnost zemědělských závodů (JZD) vyjádřená v obilních jednotkách (OJ)/ha (podle výnosů hlavních produktů pšenice oz., žita oz., ječmene, ovesa a brambor) se na okrese Pelhřimov pohybovala v roce 1961 od 16,5 do 38,3 OJ.

I když výnosy plodin nemohou být v přímém vztahu k hnojení (protože hnojiva dodaná k příslušné plodině se promítnou v roce hnojení pouze do přírůstků výnosu), opravňoval nás v daném případě ke studiu závislosti výrobnosti zemědělského závodu na celkové intenzitě hnojení předpoklad, že závody s vyšší intenzitou hnojení dosahují v průběhu několika let nejen vyšších přírůstků výnosů a tím např. i vyšší výroby hnoje, ale i vyšších základních výnosů, neboť část průmyslových hnojiv nevyužitých v roce hnojení přispívá k zvýšení hladiny živin (zlepšení půdní úrodnosti v širším slova smyslu) pro následnou plodinu.

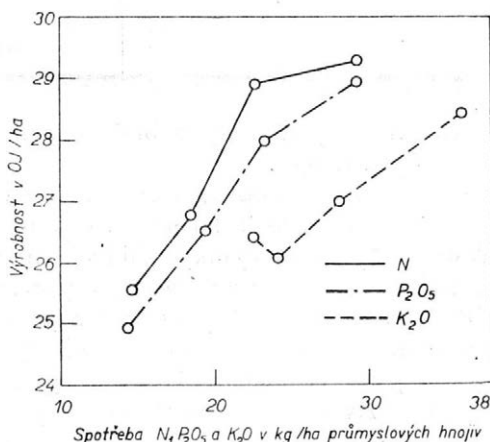
Abychom vyloučili rozdílné půdní, pěstitelské, klimatické a další vlivy působící na celkovou výrobnost rostlinné výroby v jednotlivých závodech, zvolili jsme pro hodnocení metodu tzv. skupinových průměrů, v rámci nichž se do značné míry vykompenzuje působnost ostatních faktorů.

Výsledky propočtů ze 194 zemědělských závodů ukazují (viz graf 3), že v daných podmínkách existovala dosti výrazná závislost výrobnosti zemědělských závodů na intenzitě hnojení průmyslovými hnojivy. Závody s nízkou spotřebou čistých živin NPK/ha ZP (do 60 kg) měly v průměru o 3,1 OJ nižší výnosy než závody s dávkami nad 80 kg. V okresním průměru znamenal každý 1 kg NPK použitý nad dávku 52,4 kg NPK (do 87,8 kg NPK) vyšší výrobnost o 0,11 OJ.

Abychom určili, která ze tří hlavních živin měla největší vliv na zvyšování výrobnosti na okrese Pelhřimov v bramborářské oblasti, provedli jsme totéž hodnocení u jednotlivých živin.



3. Závislost výrobnosti zemědělských závodů (rostlinné produkce) okresu Pelhřimov (v roce 1961) na intenzitě používání průmyslových hnojiv (Vyjádřeno v OJ a kg č. živin NPK/ha ZP)



4. Závislost výrobnosti zemědělských závodů vyjádřená v OJ ha na intenzitě hnojení N, P₂O₅ a K₂O v kg/ha ZP (Skupinové průměry)

Ukázalo se (viz graf 4), že pro vyšší výrobnost byla stejně rozhodující intenzita hnojení N jako P₂O₅. Při vyšších dávkách účinnost obou živin byla snížena zřejmě v důsledku špatné vyváženosti poměru N : P₂O₅ ve většině závodů. Ukazuje se tudíž, že zatímco při nižší intenzitě hnojení rozhoduje o výrobě hlavně jen objem dodaných živin, pak při vyšší intenzitě vstupuje již výrazněji do popředí i poměr živin.

Intenzita hnojení K₂O neměla již tak jednoznačný a progresivní vliv na výrobnost OJ v rostlinné výrobě. Je možné, že půdy čs. krystalinika vyžadují draselná hnojiva typu kalimagnezií, jak prokázal výzkum již před mnohými lety (D u c h o ň 1935).

ZÁVĚRY

Studium vztahů mezi podmínkami výživy rostlin a rostlinnou výrobou u zemědělských závodů (JZD) na okrese Pelhřimov ukázalo, že:

1. půdy v daném typickém bramborářském okrese Českomoravské vysočiny jsou všeobecně slabě zásobeny přístupnou kyselinou fosforečnou (průměrný klasifikační stupeň klst 2,8), rozmanitě (většinou však středně a dobře) zásobeny

přístupným draslem (průměrný klst 54,0) a mají půdní reakci převážně kyselější (průměrný klst 13,6);

2. závody, které měly půdy relativně lépe zásobené přístupným fosforem, nenáležely zpravidla do příznivější výrobní skupiny nebo k odběratelům vyšších dávek fosforečných hnojiv;

3. průměrná zásoba přístupného fosforu v půdách jednotlivých zemědělských závodů byla však silně závislá na půdní reakci. Čím byla tato reakce vyšší, tím vyšší zpravidla byl i obsah přijatelného fosforu;

4. průměrná zásoba přístupného drasla v půdách u jednotlivých výrobních podskupin bramborářské oblasti nevykazovala jednoznačné rozdíly. Výrazně se však od nich lišila podskupina horské oblasti, kde průměrná půdní reakce byla silně kyselá (klst 2,2);

5. půdní reakce se v daných podmínkách výrazně projevovala na výnosech ozimé pšenice. Závody se silně kyselými půdami sklízely v průměru o 2,5 q zrna na ha méně než závody s méně kyselými půdami. Obdobná souvislost, i když ne tak výrazná, byla zjištěna u ječmene;

6. intenzita spotřeby průmyslových hnojiv byla u jednotlivých závodů rozdílná. V celookresním průměru činila 71 kg čistých živin NPK/ha ZP. Největší podíl závodů (34,0 %) měl k dispozici 61,1 až 70 kg NPK. Velmi nízkých dávek (pod 50 kg NPK) bylo použito v 6,5 % závodů. Vysoké dávky nad 100 kg NPK použilo 1,5 % závodů;

7. mezi intenzitou spotřeby průmyslových hnojiv a výrobní podoblastí nebyla nalezena souvislost. Veliká část závodů s nízkou intenzitou hnojení náležel do intenzivnější podoblasti B 2 a naopak;

8. závody s menší výměrou (do 200 ha) používaly často vyšší dávky průmyslových hnojiv než závody s velkou výměrou;

9. u výrobnosti zemědělských závodů měřené výnosy hlavních plodin a vyjádřené v OJ bylo možno pozorovat přes řadu jiných faktorů v rámci skupinových průměrů výraznou závislost na intenzitě hnojení průmyslovými hnojivy, především na dusíkatých a fosforečných hnojivech. Závody s průměrnou spotřebou 87,7 kg NPK na ha ZP měly v průměru o 3,9 OH/ha vyšší výrobnost než závody s průměrnou spotřebou 52,4 kg NPK/ha ZP.

Došlo dne 14. 6. 1965

Literatura

1. BAIER, J.: Šetření o intenzitě a způsobu hnojení v různých výrobních oblastech. Archiv ÚVÚRV 1959. — 2. BAIER, J. a spol.: Vývoj používání strojených hnojiv. Archiv ÚVÚRV Ruzyně 1959. — 3. BRDLÍK, J.: Výrobní podmínky, organizace a výsledky zemědělských závodů v Československu. Praha 1935. — 4. DUCHOŇ, F.: Příspěvek k otázce obsahu drasla v půdách Českomoravské vysočiny, tzv. „půdách prahorních“. Zprávy výzkumných ústavů zemědělských ČSR, Praha 1935. — 5. DUCHOŇ, F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. ČSAZ, Praha 1948. — 6. NĚMEC, A. a spol.: Používání strojených hnojiv v JZD v roce 1955/1956 na orné půdě. Archiv ÚKZÚZ Praha 1956. — 7. NEUBERG, J.: Cestovní zpráva o cestě do Holandska. Archiv ÚVÚRV Ruzyně 1960. — 8. NIESCHULZE, A. - PADBERG, K.: Betriebswirtschaftliche Untersuchungen über den Handelsdüngeraufwand im Bundesgebiet. = „Boden und Pflanze“ č. 4, Bochum 1954. — 9. SELKE, W.: Die Düngung. = VEB Deutscher Bauernverlag. Berlin 1955.

Отношения между условиями питания растений и растительной продукцией в районе Пелгржимов

А. Резюме

В районе Пелгржимов, который находится в картофелеводческой производственной области, изучались отношения между условиями питания растений и растительной продукцией сельскохозяйственных предприятий. При интенсивности удобрения минеральными удобрениями, которая в среднем по району составляла 71 кг действующих веществ $N + P_2O_5 + K_2O$ /га сельскохозяйственной земли (1962 г.), не было установлено их влияния на агрохимические свойства почв, которые, как правило, слабо обеспечены доступной фосфорной кислотой, разнообразно снабжены калием при преобладающей более кислой почвенной реакции.

Однако средний запас доступного фосфора в почвах отдельных сельскохозяйственных предприятий сильно зависит от почвенной реакции. Чем выше почвенная реакция, тем обычно, выше и содержание доступного фосфора в почве.

Почвенная реакция в значительной степени влияла на урожаи озимых пшениц (меньше уже на урожаи ячменя), так что сельскохозяйственные предприятия с сильно кислыми почвами в среднем убирали на 2,5 ц зерна с га меньше, чем предприятия с менее кислыми почвами.

Интенсивность потребления минеральных удобрений, прежде всего азотистых и фосфорных, доминантно влияла на объем растительной продукции. Сельскохозяйственные предприятия (ЕСХК) с потреблением свыше 80 кг $N + P_2O_5 + K_2O$ /га сельскохозяйственной земли (в среднем 87,8 кг) имели в среднем на 3,9 зерновых единиц больше растительной продукции, чем предприятия с потреблением ниже 60 кг $N + P_2O_5 + K_2O$ /га сельскохозяйственной земли (в среднем 52,4 кг).

Б. Текст к таблицам

- I. Доля сельскохозяйственной земли, принадлежащей к отдельным подгруппам и подобластям
- II. Размещение предприятий с более высокой степенью классификации P_2O_5 (свыше 10) в производственных подобластях и подгруппах
- III. Потребление фосфорных удобрений в предприятиях с низким и высоким запасом P_2O_5 в почве
- IV. Зависимость между производственными подгруппами и почвенной реакцией
- V. Наличие сельскохозяйственных предприятий с разной интенсивностью удобрения минеральными удобрениями в районе Пелгржимов

Relations between the Conditions of Plant Nutrition and Plant Production in the District of Pelhřimov

A. Summary

In the district of Pelhřimov, which covers a region of potato production, studies were made on the relations between the conditions of plant nutrition and plant production of agricultural cooperatives. The intensity of dressing with industrial fertilizers represented for the whole district on the average 71 kg of pure nutrients, i. e. $N + P_2O_5 + K_2O$ /ha of agricultural soil (1962); the dressing intensity was not found to effect the agrochemical properties of the soils, which are in general poorly supplied with available phosphoric acid, variously with potash and are predominantly of an acid soil reaction.

The average supply of available phosphorus in soils of the individual agricultural cooperatives, however, was greatly dependent on soil reaction. The higher it was, the higher was as a rule the content of available phosphorus in soil.

The soil reaction influenced to a considerable extent the yields of winter wheats (to a smaller extent the yields of barley), so that the yields of the agricultural cooperatives with strongly acid soils were on the average by 2.5 metric ton per hectare of grain smaller than were those achieved by other cooperatives with less acid soils.

The consumption intensity of industrial fertilizers, chiefly nitrogen and phosphoric fertilizers, dominantly influenced the volume of plant production. The unified agricultural cooperatives (JZD) with a consumption exceeding 80 kg $N + P_2O_5 + K_2O$ /ha of agricultural soil (ZP) (avg. 87.8 kg) presented an average plant production by 3.90 grain unit higher than did cooperatives with the consumption below 60 kg of $N + P_2O_5 + K_2O$ per hectare of agricultural soil (ZP) (avg. 52.4 kg).

B. Text to the tables

- I. Distribution of agricultural soils (ZP) in the individual subgroups and subregions
- II. Dislocation of agricultural cooperatives with a higher P_2O_5 degree of classification (above 10) in the subregions and subgroups of production
- III. Consumption of phosphoric fertilizers in cooperatives with a low and a higher supply of P_2O_5 in soil
- IV. Dependence between the subgroups of production and soil reaction
- V. Representation of agricultural cooperatives with various dressing intensity of industrial fertilizers in the district of Pelhřimov

Die Beziehungen zwischen den Pflanzenernährungsbedingungen und der pflanzlichen Produktion im Kreise Pelhřimov

A. Zusammenfassung

Im Kreise Pelhřimov, der im Kartoffelproduktionsgebiet liegt, wurden die Beziehungen zwischen den Pflanzenernährungsbedingungen und der pflanzlichen Produktion der Landwirtschaftsbetriebe studiert. Bei einer Intensität der Düngung mit Handelsdüngern, die im Gesamtkreisdurchschnitt 71 kg Reinnährstoffe $N+P_2O_5+K_2O$ pro Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche (1962) betrug, wurde deren Einfluß auf die agrochemischen Eigenschaften der Böden, die im allgemeinen schwach mit aufnehmbarer Phosphorsäure, verschieden mit Kali bei überwiegend saurerer Bodenreaktion versorgt sind, nicht festgestellt.

Der Durchschnittsvorrat an aufnehmbarem Phosphor in der Böden der einzelnen Landwirtschaftsbetriebe war jedoch von der Bodenreaktion stark abhängig. Je höher diese war, desto höher war in der Regel auch der Gehalt an aufnehmbarem Phosphor im Boden.

Die Bodenreaktion beeinflusste in bedeutendem Masse die Erträge der Winterweizen (weniger bereits die Gerstenerträge), so daß die Landwirtschaftsbetriebe mit stark sauren Böden durchschnittlich um 2,5 q Korn pro Hektar weniger ernteten als die Betriebe mit weniger sauren Böden.

Die Intensität des Verbrauches von Handelsdüngern, insbesondere von Stickstoff- und Phosphordüngemitteln, beeinflusste dominierend den Umfang der pflanzlichen Produktion. Die Landwirtschaftsbetriebe (LPG) mit einem Verbrauch von über 80 kg $N+P_2O_5+K_2O$ pro Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche ($\bar{\varnothing}$ 87,8 kg) erzielten im Durchschnitt eine um 3,9 Getreideeinheiten höhere pflanzliche Produktion als die Betriebe mit einem Verbrauch von unter 60 kg $N+P_2O_5+K_2O$ pro Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche ($\bar{\varnothing}$ 52,4 kg).

B. Text zu den Tabellen

- I. Der Anteil des landwirtschaftlichen Bodens in den einzelnen Untergruppen und Gebietsteilen
- II. Die örtlichen Streuung der Betriebe mit höherem Klassifikationsgrad hinsichtlich P_2O_5 (über 10) in den Produktionsgebietsteilen und -untergruppen
- III. Der Bezug von Phosphordüngemitteln in Betrieben mit niedrigem und höherem P_2O_5 -Vorrat im Boden
- IV. Der Zusammenhang zwischen den Produktionsuntergruppen und der Bodenreaktion
- V. Der Bestand der Landwirtschaftsbetriebe verschiedener Düngungsintensität mit Handelsdüngern im Kreise Pelhřimov

Adresa autorů:

Inž. Jan Baier, CSc. a inž. František Křišťan, Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, sektor výživy rostlin, Praha-Ruzyně 507

V posledních dvou letech dosáhli vědečtí pracovníci výzkumných ústavů Bulharské akademie zemědělských věd zajímavých výsledků při zkoumání problému vzdálené hybridizace u pšenice, rajčat, paprik, slunečnice a dalších kultur. Zvláště cenné, teoreticky a prakticky velmi důležité bylo řešení otázek heterozy v Ústavu rostlinné výroby v Sofii: kombinovaným využitím heterozy se vzdálenou hybridizací vyšlechtili nové hodnotné hybridní kombinace rajčat a paprik. Nový druh raných rajčat '*Ogosta*' se dá snadno loupát a vyniká plodností a výbornou jakostí plodu. Hybridní kombinace paprik typu '*Dolma*' dříve uzrává a dosahuje vyšších výnosů než dosud rozšířený druh '*Kalinkov*'.

Také vědečtí pracovníci zabývající se problémy obilnářství využili nejrozličnějších vysoce činných a moderních metod selekce. V Aadovské pokusné stanici bylo vyšlechtěno několik nových druhů zimní měkké pšenice. Dva z nich — '*Sadovská raná 3*' a '*Sadovská raná 4*' — uzrávají velmi záhy, současně s ječmenem. V tomto ukazateli jsou na světové rovní, neboť se vyrovnají nejranějším čínským, japonským, korejským a indickým druhům, předstihují je však svými výnosy a odolností vůči polehnutí. Jako perspektivní mohou být označeny odrůdy '*Naděžda 1*' a '*Naděžda 2*', které vykazují velmi dobrou odolnost vůči mrazu a obilné rzi a odrůda '*Naděžda 1*' i odolnost vůči sněti obilné. Tyto odrůdy jsou též odolnější vůči polehnutí, dávají vyšší výnosy než dosud rozšířené užitkové druhy '*Okerman 17*' a '*Jubilejní II*'.

K úspěchům šlechtitelů patří dva dvojité mezipilníkové hybridy '*Ruse 4*' a '*Ruse 9*', vyšlechtěné ve výzkumném ústavu v Ruse a uznané Státní odrůdovou komisí. V minulém roce byly předloženy ke schválení nové hybridy '*Kneža 1*' a '*Kneža 2*', vyšlechtěná v Ústavu pro pěstování kukuřice v městě Kneža.

Nové odrůdy kukuřice uzrávají dříve než v Bulharsku nejvíce rozšířený americký hybrid '*Viskonsin*' a předčí jej jak výnosy, tak obsahem bílkovin.

V pokusné ovocnářské stanici v Dražnovu byl vyšlechtěn nový druh broskvoně, který byl pro své krásné plody s přitažlivým vzhledem nazván '*Perla*'. Nový druh vyniká biologickými a ekonomickými vlastnostmi: má velké, pěkné a chutné plody se snadno se vylupujícími peckami; plody jsou vhodné ke konzumaci v čerstvém stavu i ke konzervování.

Plody druhu '*Perla*' jsou prostředně velké až velké, průměrná váha jednoho plodu je 154 g. Jsou mírně oválné až kulaté. Jejich slupka je tenká, jemná, sametová, světle oranžové barvy; dobře se odlupuje od dužniny. Dužnina je světle oranžovožlutá, kolem pecky růžová, jemná, šťavnatá, sladká, mírně nakyslá a aromatická.

Toto ovoce dobře snáší skladování a přepravu. Za normálních podmínek je možno je uchovat v dobrém stavu 5—6 dní. Kompoty z broskví '*Perla*' mají pěkný vzhled a jsou výborné chuti.

BIK

ZÁVISLOST VÝNOSŮ PLODIN NA OBSAHU KYSELINY FOSFOREČNÉ V PŮDĚ

Dosavadní vědecké poznatky o výživě rostlin nestačí pravděpodobně potřebám praxe, když jejich aplikace přináší tak trpké zkušenosti, jak je uvádí ÚKLKS (Hubáček 1965). Práví, že plány hnojení jsou jen formální, mají nízkou úroveň, dávky průmyslových hnojiv neodpovídají potřebám půdy a plodin co do druhu živin, jejich formy, vzájemného poměru, způsobu a času zapravení do půdy.

Příčiny nedostatků nejsou jen v zemědělských podnicích, které vyrábějí široký sortiment výrobků a jen nejzkušenější pracovníci mají o výrobě potřebný přehled. Dělní práce na výrobní jednotce (dvoru — farmě) nemůže být z ekonomických důvodů tak silně členěna, jak jsou rozčleněny vědní zemědělské obory a tak se stává, že propagátoři vědy a pokroku narážejí na „nepochopení“ v praxi.

Proto musí být celý technický a vědecký servis zorganizován jiným způsobem, tak, aby do výroby přišly okamžité použitelné služby. Do provozu musí být pro výživu rostlin dodána hnojiva včetně nejnovějších vědeckých poznatků již napytlována — jen je rozmetat.

Bude-li muset pracovník provozu sám rozhodovat o celé výživě rostlin v daných podmínkách, dojde ÚKLKS brzy k názoru, že bude účelnější předat nákupnímu podniku veškerou distribuci hnojiv včetně techniky a propagace vědy v součinnosti s odbornými kádry.

Po stránce technické jsou tato střediska schopna převzít zodpovědnost za distribuci. Hůře tomu bude se současnou aplikací vědy. Zdá se, že kritika ÚKLKS jde větší měrou do řad vědy než praxe.

Jaký návod dala věda praxi o používání hnojiv všeho druhu? Kdo prošel všemi stupni odborného školení, ví jak zajímavé a vědecky propracované jsou učebnice výživy rostlin. Když potom přijde do praxe, uvědomí si, že nemůže

s dobrým svědomím sestavit vhodnou dávku hnojiv ani k jedné plodině. Chybí mu konkrétní čísla k vyměření dávek a samozřejmě zkušenosti s nimi.

První tabulky hnojení (Kolářík 1954, 1959) se objevily dříve než výsledky agrochemických rozborů půd prováděných po celé republice. Nejsou bez velkých závad. Nepřihlížejí k obsahu živin v půdě natolik, aby vystihly, jaký podíl má na celkovém výnosu půdní zásoba živin a jaké přírůstky přináší čerstvé hnojení organickými a průmyslovými hnojivy. Nedovedou říci, jak zvyšovat „starou půdní sílu“, která je důležitým stabilizačním faktorem výnosů, ani se z nich nelze dovědět, jak dohnout nevyrovnaný poměr živin v půdě, ani jak správně harmonizovat dávky živin v hnojivech pro dosažení optimálního přírůstku výnosu. Tím méně vystihly návaznost hnojení plodin v osevních postupech. Někteří autoři tabulek (Listovka ÚKZÚZ 1964) doporučovali dokonce nivelizaci úrodnosti půd snižováním přírůstků hnojiv pro neúrodnější půdy. Proto ani zpráva o dokončení prvního cyklu agrochem. kontroly půd nenašla ohlas, když všechny dílčí elaboráty byly podnikům dodávány bez komentáře a bez iniciativního návrhu „co s tím“. Například jak propočítat mg živin stanovené ve 100 g zeminy na kg živin na 1 ha a jaký je jejich vztah k výnosu. Jak určit z výsledků rozborů dávek živin pro dalších 5 let.

Nejčastější otázku praxe, jaký přírůstek výnosu dá 1 kg dusíku nebo fosforu (P_2O_5) nebo drasla, zodpovídá každá příručka o hnojení (Gerické 1964). 1 kg N dá přírůstek 90 kg cukrovky (rozpětí 69—103 kg), 1 kg P_2O_5 dá přírůstek 54 kg cukrovky rozpětí 48—63 kg), 1 kg K_2O dá přírůstek 30 kg cukrovky (rozpětí 29 až 35 kg), nebo u obilovin (Váša a kol. 1964) 1 kg N dá přírůstek 20 kg zrna (rozpětí 12—22 kg), 1 kg P_2O_5 dá přírůs-

tek 4,3 zrna (rozpětí 4—7 kg) a 1 kg K_2O dá přírůstek 2,7 kg zrna (rozpětí 1,5—6 kg).

Avšak dávka 1 kg N + 1 kg P_2O_5 + 1 kg K_2O nedá přírůstek rovnající se součtu přírůstků $90 + 54 + 30 = 174$ buev, nebo $20 + 4,3 + 2,7 = 27$ kg zrna. To proto, že poměr živin 1:1:1 je fyziologicky nevyrovnaný, pšenice potřebuje na 1 kg zrna 30 g N, 10,8 g P_2O_5 a 48 g K_2O . Drasla potřebuje nejvíce a protože je ho v roztoku stejné množství (1 kg), je draslo v minimu a rozhoduje o přírůstku, 1 kg kterékoli živiny nedá žádný přírůstek, je-li v roztoku izolován. Je tedy otázka i odpověď o přírůstku výnosu na 1 kg živiny nesprávná, protože přírůstek je velmi proměnlivý podle koncentrace živin a podle jejich vzájemného poměru. (To není samozřejmé — viz nejen citované, ale i všechny jiné publikace.)

Správná otázka bude znít takto: Jaký přírůstek výnosu připadá na 1 kg jedné živiny, jsou-li ostatní živiny ve vyrovnaném poměru k ní? Odpověď předpokládá znalost některých problémů, o kterých se soudí, že nebyly dosud vyřešeny.

Jedná se nyní o to, kterou živinu volit, aby vztahy mezi obsahem živin v půdě a v dávce hnojiv a mezi výnosy co nejlépe charakterizovaly schopnost jednotlivých plodin dávat nejvyšší produkci na 1 kg živin na 1 ha. To je účelem tohoto příspěvku, jehož závěr má posloužit potřebám praxe.

Vypracovaný ideální model výživy ozimé pšenice je abstrahován z velkého počtu pozorování a nikoliv spekulací. Bude aplikován na konkrétní příklady (i složité) a bude souhlasit s každým normálně provedeným pokusem.

Optimální účinnosti dosáhnou živiny v půdní zásobě, když budou ve vyrovnaném poměru. U ozimé pšenice budou živiny ve vyrovnaném poměru, když jejich zásoba v půdě násobená procentem využitelnosti a dělená spotřebou živin na 1 q zrna dá týž výnos. Např. 100 kg N využije pšenice ze 60 % a na 1 q zrna (včetně slámy) spotřebuje 3 kg N. Odpovídající výnos bude činit $\frac{100 \times 0,6}{3} = 20$ q.

100 kg P_2O_5 využije pšenice z 21,6 % a na 1 q zrna spotřebuje 1,08 kg P_2O_5 . sobě K_2O odpovídá výnos $\frac{100 \times 0,216}{1,08} = 20$ q.

160 kg K_2O využije pšenice ze 60 % a na 1 q zrna spotřebuje 4,8 kg K_2O . Zásobě K_2O odpovídá výnos $\frac{160 \times 0,6}{4,8} = 20$ q.

Živiny v půdní zásobě jsou pro ozimou pšenici v tomto vyrovnaném poměru: 100 kg N : 100 kg P_2O_5 : 160 kg K_2O . Při tak vysokém obsahu všech tří živin v půdě dá pšenice 20 q zrna (nikoliv 60 q). Na 1 kg N připadá $2000 : 100 = 20$ kg zrna za předpokladu, že i fosfor a draslo budou v odpovídajícím množství v půdní zásobě. Na 1 kg P_2O_5 připadá $2000 : 100 = 20$ kg zrna a na 1 kg K_2O připadá $2000 : 160 = 12,5$ kg zrna za týchž předpokladů jako u dusíku, že totiž ostatní dvě živiny budou ve vyrovnaném poměru. Dal-li podle vpředu z literatury citovaných údajů 1 kg K_2O 2,7 kg—4,5—7 kg zrna, jedná se o nevyrovnaný poměr živin, při kterém se z 1 kg K_2O využije 13 % = $13 : 4,8 = 2,7$ kg nebo 21,6 % = $21,6 : 4,8 = 4,5$ kg nebo ze 36 % = $36 : 4,8 = 7,5$ kg zrna, podle toho, v jak hluboce nevyrovnaném poměru živiny byly.

Nejsou-li živiny ve vyrovnaném poměru, je výnos úměrný živině v minimu. Např. 100 kg N : 80 kg P_2O_5 : 160 kg K_2O dá výnos 20 q $\times 0,8 = 16$ q na 1 ha s diferencí asi +0,84 q (+5 %).

Z uvedeného modelu vyplývá, že pšenice, která dala na 1 kg P_2O_5 20 kg zrna, má všechny živiny ve vyrovnaném poměru. Z toho pak vypočteme, že na 1 q zrna musí být v půdě 100 kg N : 20 = 5 kg N, 100 : 20 = 5 kg P_2O_5 a 160 : 20 = 8 kg K_2O . Těmito čísly prověřujeme obsah živin v půdě a zjišťujeme, která živina je v minimu.

K ověření platnosti modelu byl zvolen materiál z odrůdových zkoušek deseti odrůd ozimé pšenice, který byl uveřejněn (Bezdek 1964), je každému dostupný a může být konfrontován s vývodem autora.

Nové poznatky vyplývající z výsledků pokusů

1. Egnérova metoda nepřihlíží jen k druhu půd a k půdní reakci, nýbrž především k druhu plodin, k jejich schopnosti osvojovat si P_2O_5 . Metoda vyžaduje proto z tohoto hlediska další zhodnocení. Pírk (1965) neprovedl dostatečně metodu rozborom rostlin. Procento využitelnosti P_2O_5 je závislé také na vzájemném poměru N:P:K (viz dále pokus s oz. pšenicí v Semčicích).

2. Jen rozborom rostlin lze přesně zjistit vztah mezi obsahem živin v půdě a výnosem jednotlivých odrůd pšenice.

3. Připadá-li podle výpočtu na 1 kg P_2O_5 20 kg zrna (rok 1958/59), můžeme mít za prokázáno, že i ostatní živiny v půdě jsou pro pšenici ve vyrovnaném

I. Obsah živin v půdě a výnosy pšenice

	Rok		
	1956—1957	1957—1958	1958—1959
P ₂ O ₅ podle Egnéra mg×30 = kg/ha	8 mg = 240 kg	7 mg = 210 kg	8 mg = 240 kg
K ₂ O podle Schachtschabel mg×30×0,6 = kg/ha	26 mg = 468 kg	16 mg = 288 kg	22 mg = 396 kg
Pro oz. pšenici potřebný poměr živin 100 : 160 Rozdíly	240 : 384 nadbytek 84 K ₂ O	210 : 336 nedostatek 48 K ₂ O	240 : 384 nadbytek 12 K ₂ O
Průměrné výnosy 10 odrůd	51,32 q	39,90 q	47,81 q
Vypočtené výnosy 20 kg zrna na 1 kg P ₂ O ₅	240×20 = 4800 kg 48,0 q	210×20 = 4200 kg 42,0 q	240×20 = 4800 kg 48,0 q

poměru 100 : 100 : 100 a že v době květu pšenice pravděpodobně odčerpala $100 \times 0,6 = 60$ kg N, $100 \times 0,216 = 21,6$ kg P₂O₅ a $160 \times 0,6 = 96$ kg K₂O (s malými jen odchylkami).

4. Přebytek některé živiny, to jest nevyrovnanost s ostatními dvěma živinami, má mnohem nižší účinnost, jednotlivé odrůdy však nadbytku podle své povahy v různé míře využívají. V roce 1956/57 byl v půdě nadbytek 84 kg K₂O, který zvýšil průměrný výnos odpovídající hladině fosforu (48 q) o $84 \times 0,36 = 30 : 8 = 3,75$ q na $48 + 3,75 = 51,75$ q. Nalezeno 51,32 q. Ale Pavlovická využila nadbytku drasla ze 60 %, zvýšila výnos o $84 \times 0,6 = 50,4 : 8 = 6,3$ q na celkem $48 + 6,30 = 54,3$ q. Nalezeno 54,5 q. V roce 1957/58 činil nevyrovnaný přebytek P₂O₅ 30 kg/1 ha. (288 kg K₂O : $1,6 = 180$ kg P₂O₅. $210 - 180 = 30$ kg P₂O₅.) V průměru využily odrůdy přebytku P₂O₅ z $21,6 \times 0,6 = 13 \%$. $30 \times 0,13 = 3,9 : 1,08 = 3,6$ q zrna. Obsahu 288 kg K₂O odpovídá výnos $288 : 8 = 36$ q. Celkem průměrný výnos $36 + 3,6 = 39,6$ q. Nalezeno 39,9 q. Malý přebytek 12 kg drasla v r. 1958/59 se neprojevil přírůstkem výnosu.

Obsah uvolnitelného dusíku v půdě se stanoví jen na požádání ve výluhu K₂SO₄. Podle uvedeného modelu obsah N se rovná obsahu P₂O₅. Z tohoto množství odčerpá každá plodina různě velký podíl, pšenice 60 %, jarní ječmen 48 % (Kolářík 1952) za předpokladu, že je do půdy ve správném osevním postupu dodáváno dostatek rozložitelných dusíka-

tých látek ve statkových hnojivech kořáním motýlkových rostlin, zeleným hnojením a nevyčerpanými zbytky průmyslových hnojiv. Autor používá dvou kontrolních metod, které odvodil z výsledků rozborů rostlin.

1. Podle hladiny dusíku v rostlině. Průměrná hladina dusíku v rostlinách pšenice činila

a) v roce 1956/57 na 100 g sušiny 1,44 kg = 144 kg N. Obsah dusíku v půdě se rovná $144 : 0,6 = 240$ kg N. Obsah P₂O₅ = 240 kg/ha;

b) v roce 1957/58: na 100 g sušiny 1,373 g N = 137,3 kg N. Obsah dusíku v půdě se rovná $137,3 : 0,6 = 229$ kg N. Obsah P₂O₅ = 210 kg;

c) v roce 1958/59: na 100 g sušiny činí hladina 1,533 g N = 153,3 kg. Obsah dusíku v půdě se rovná $153,3 : 0,6 = 255$ kg N. Obsah P₂O₅ = 240 kg. Souhlas je dobrý (92—94 %). Metoda má tu výhodu, že upozorní pokusníka, není-li půda z humusu vyčerpána a tudíž i dusík v minimu.

2. Podle autora lze obsah dusíku vypočítat také z výnosu předplodiny. Přesto, že výnos předplodiny se zjišťuje provozním způsobem, je souhlas větší než u rozboru rostlin:

a) Předplodina — brambory daly výnos 252 q a spotřebovaly po 0,5 kg = 126 kg N. V půdě měly brambory k dispozici $126 : 0,6 = 210$ kg N. Po sklizni brambor zůstalo v půdě $210 - 126 = 84$ kg N a rozložitelného dusíku bylo $84 \times 0,36 = 233$ kg N. Obsah P₂O₅ = 240 kg.

b) Předplodina — ozimá řepka dala výnos 22,3 q semene a spotřebovala po 5 kg/1 q = 112,5 kg N. V půdě měla řepka k dispozici $112,5 : 0,6 = 187,5$ kg N. Po sklizni řepky zůstalo v půdě $187,5 - 112,5 = 75$ kg N. Uvolnitelného dusíku bylo v půdě (pro ozimou pšenici) $75 : 0,36 = 208,3$ kg N. Obsah $P_2O_5 = 210$ kg.

c) Předplodina — brambory daly výnos 231,4 q a spotřebovaly po 0,5 kg N/1 q = 115,7 kg N. V půdě měly brambory k dispozici přijatelného dusíku $115,7 : 0,6 = 193$ kg. Po sklizni brambor zůstalo pro oz. řepku $193 - 115,7 = 77,3$ kg N. Uvolnitelného dusíku bylo v půdě $77,3 : 0,36 = 214$ kg N. Obsah P_2O_5 v půdě = 240 kg.

Počítáme tedy s takovým množstvím uvolnitelného dusíku, které se rovná množství laktátové P_2O_5 v kg/1 ha. Teprve když výnos je nižší než odpovídá obsahu P_2O_5 a K_2O , zjišťujeme, zda není dusík v minimu. Procento využitelnosti se ovšem mění podle druhu plodiny jak u P_2O_5 , tak i u dusíku.

Kyselina fosforečná je tedy ústřední faktor, který rozhoduje o množství uvolnitelného dusíku ze zásob rozložitelných dusíkatých látek a o užítelnosti draslíku v rostlině na tvorbu uhlovodanů. Plodina pak spolurozhoduje o rychlosti rozkladného procesu tím, že uvolněné živiny s různou intenzitou po různě dlouhou vegetační dobu odčerpává. Kyselina fosforečná je citlivá na imobilizační vlivy v půdě (reakce půdy, sucho) a rostlina (včetně půdních mikroorganismů) je citlivá na kolísání P_2O_5 v různé fázi růstu. Proto volíme P_2O_5 jako kritérium úrodnosti půd a produktivity plodin.

Proveřme závěry ještě na jednom zahraničním a jednom domácím pokusu. Ve Waldneukirchen (Linsner 1956) šla pšenice po bramborách. Půda těžší hlinitá vykazovala pH = 6,9, obsah $P_2O_5 = 4,4$ mg/100 g = $4,4 \times 30 = 132$ kg P_2O_5 /1 ha. Drasla vykazovala 15 mg = $15 \times 30 \times 0,6 \times 0,75 = 202$ kg K_2O . (Koefficient 0,75 avizuje vyšší procento využití, tedy K_2O je v minimu.) Výnos se rovná $202 \text{ kg } K_2O : 8 = 25$ q. Nalezeno 24,8 q. Hladině fosforu odpovídá výnos $132 \text{ kg } P_2O_5 \times 20 \text{ kg} = 26,4$ q zrna. Drasla by mělo být $132 \times 1,6 = 211$ kg. Stačilo doplnit $211 - 202 = 9 : 0,6 = 15$ kg K_2O , aby se výnos zvýšil o 1,6 q/1 ha.

V Semčicích šla pšenice po vojtěškotrávní směsce. Těžká půda vykazovala pH = 7,2. Obsah $P_2O_5 = 11,2$ mg $\times 30 = 336$ kg/1 ha, obsah $K_2O = 23$ mg $\times 30 \times 0,36 = 248,4$ kg/1 ha. Hnojeno bylo 50 kg citramfosky = 3,5 kg N, 5,5 kg P_2O_5 a 8,5 kg K_2O . Podle výsledků roz-

borů půdy je draslo v nepoměrném minimu proti P_2O_5 . Proto bude výnos úměrný obsahu drasla. Z dávky 8,5 kg K_2O připočteme k půdní zásobě 60 % = 5,1 kg. (Baier — 1965 — připočítává nesprávně celou dávku K_2O z hnojiv k půdní zásobě. Popírá tak vlastní tvrzení, že živiny ve staré síle mají vyšší účinnost než živiny v dávce čerstvého hnojení). Celkem je účinného drasla $248,4 + 5,1 = 253,5$ kg K_2O . Na 1 q zrna je třeba 8 kg K_2O v půdní zásobě (viz vpředu). Potom výnos pšenice se rovná $253,5 : 8 = 31,7$ q. Nalezeno 32 q nejvyššího výnosu zrna.

Z velké zásoby P_2O_5 v půdě bylo účinných pouze 45 %, to je $11,2 \times 30 \times 0,45 = 151,2$ kg $P_2O_5 + 60 \% \text{ z } 5,5 \text{ kg} = 3,3$ kg, celkem 154,5 kg. Odpovídající výnos $154,5 \text{ kg} \times 20 = 30,9$ q zrna. Nalezeno 30,75 q. Účinné živiny byly v poměru 154,5 N : 154,5 P_2O_5 : 253,5 K_2O . (Obsah dusíku byl stanoven z rozboru rostlin $193,2 \times 0,8 = 154,5$.) V poměru k obsahu živin v půdě byl výnos nízký. Pro nedostatek vody klesl na 60 % dosažitelného výnosu, protože předplodina vysušila půdu. Znovu se potvrzuje, že vojtěškotrávní směska je nevhodnou předplodinou pro ozimou pšenici.

Poměr živin v půdní zásobě

$$154,5 \text{ N} : 366 \text{ } P_2O_5 : 248,5 \text{ } K_2O$$

Poměr účinných živin včetně hnojení

$$154,5 \text{ N} : 154,5 \text{ } P_2O_5 : 253,5 \text{ } K_2O$$

Na 1 q zrna připadá živin v kg

$$3 : 1,08 \text{ } P_2O_5 : 4,8 \text{ } K_2O$$

Doposud se používalo u oz. pšenice údaje o spotřebě živin 3 kg N, 1,2 kg P_2O_5 a 2,4 kg K_2O , jak jsou citovány v práci Baiera (1965). Jsou to statistické údaje, zjištěné v dostupné světové literatuře. Přesná spotřeba živin na 1 q zrna byla stanovena rozbořem rostlin v rozhodné době maximální spotřeby, to je v květu. Budou uveřejněny přesné údaje o spotřebě živin i u ostatních hlavních plodin. Jsou pro kontrolu pokusů a pro plánování spotřeby živin nezbytné i pro praxi.

Nadbytek P_2O_5 zvyšuje výnos o

$$\frac{P_2O_5 \text{ v kg} \times 0,216^2}{5} \text{ . U pokusu v Semčicích činí přebytek } P_2O_5 \text{ } 336 - 151 = 185 \text{ kg,}$$

$$\text{ které zvyšují výnos o } \frac{185 \times 0,216^2}{5} = 8,65 :$$

$$: 5 = 1,73 \text{ q. Maximálně dosažitelný výnos by činil } 30,25 + 1,73 = 31,98 \text{ q. Nalezeno } 32 \text{ q.}$$

Nadbytek drasla zvyšuje výnos o

$$\frac{K_2O \text{ v kg} \times 0,36^2}{4,8} \text{ . U pokusu v Kroměříži}$$

(Bezdek 1964) činí přebytek účinného drasla $84 : 0,6 = 140$ kg. Zvýšení výnosu $140 \times 0,36^2 = 18 : 4,8 = 3,75$ q. Celkový výnos $48 + 3,75 = 51,75$ q. Nalezeno 51,32 q.

Hnojení a přírůstek výnosu

Na půdní zásobu živin navazuje hnojení. Má dvě funkce:

1. udržet nebo zvýšit půdní zásobu živin,
2. přinést přiměřený přírůstek výnosu hnojené plodiny.

Hnojením nemůžeme zajišťovat celkový výnos bez znalosti obsahu živin v půdě a výnosu předplodiny. Proto ani dávka průmyslových hnojiv nemůže být stanovena libovolně, nýbrž odpovídá výrobní intenzitě v daných klimaticko-půdních podmínkách.

Jsou-li živiny v půdní zásobě ve vyrovnaném poměru, nebo poměr vhodnou dávkou živiny v minimu doplníme, je přírůstek výnosu závislý na dávce živin, na půdních vlastnostech, počasí během vegetace a agrotechnice. Všechny růstové faktory se optimálně využije, jsou-li živiny v dávce ve vyrovnaném poměru.

Podle dosavadních zkušeností činí využití z hnojiv 60 % z využití živin v půdní zásobě, tedy u dusíku $60 \% \times 0,6 = 36 \%$, u P_2O_5 $21,6 \times 0,6 = 13 \%$, u drasla $36 \times 0,6 = 21,6 \%$. Na přírůstek 1 q zrna pšenice je potom třeba $3 : 0,6 = 5$ kg N, $5 : 0,6 = 8,33$ kg P_2O_5 a $8 : 0,6 = 13,3$ kg K_2O . Je to poměr $0,6$ N : 1 P_2O_5 : $1,6$ K_2O . Nelíší se od poměru živin v půdní zásobě, jen absolutní množství potřebné na 1 q přírůstku je vyšší. Na přírůstek 6 q zrna oz. pšenice je třeba 30 kg N, 50 kg P_2O_5 a 80 kg K_2O . Táž zásoba živin v půdě by dala základní výnos 10 q zrna na 1 ha.

Je třeba rozhodnout o výši dávky. Aby se nezmenšovala zásoba P_2O_5 v půdě, musíme hnojením nahradit $21,6 \%$ P_2O_5 odebraných pšenicí z půdní zásoby a 13% odebraných z dávky. Při zásobě 150 kg P_2O_5 činí dávka $0,216 \times 150 = 32,4$ kg P_2O_5 + $0,13 \times 32,4 = 4,2$ kg P_2O_5 , celkem udržovací dávka $32,4 + 4,2 = 36,6$ kg P_2O_5

(přibližně 25% = $1/4$ z obsahu v půdě). Dávka dusíku bude stanovena na $36,6 \times 0,6 = 22$ kg/1 ha na půdách lehčích a strukturních středních a poroste podle předplodiny a druhu půdy na $36,6 \times 0,8 = 30$ kg až maximálně na 36 kg N/1 ha. Dávku drasla vypočteme na $36,6 \times 1,6 = 58,6$ kg K_2O a podle náročnosti předplodiny na draslo se zvýší až na $58,6 : 0,6 = 98$ kg K_2O . Přírůstek výnosu bude kolísavý od 3–7 q, průměrně 4,4 q zrna na 1 ha. Výkyvům čelíme přesně vyrovnaným hnojením a dobrou agrotechnikou včetně techniky hnojení.

V dávce hnojiv nelze dobře určit živinu v minimu, když není znám obsah živin v půdě. Pro plánování spotřeby hnojiv je nutno si uvědomit, že zvýšení dávky P_2O_5 se projeví přírůstkem odpovídajícím 13% spotřeby nad vyrovnaný průměr. Příklad: Dosavadní dávku 24 kg N, 40 kg P_2O_5 a 64 kg K_2O zvýšíme na 30 kg N, 50 kg P_2O_5 a 100 kg K_2O . Pří-

růstek výnosu bude činit
$$\frac{(50-40) \times 0,13}{1,08} = 1,2$$
 q a teprve za 5–6 let dosáhne přírůstek 9 q, bude-li se po celou dobu dodržovat zvýšená dávka P_2O_5 i K_2O , ale i obsah humusu a budou-li přírůstků výnosu odpovídat hloubka ornice, vhodný osevní postup, vhodná odrůda a dobrá agrotechnika.

Příklad (Linser 1956): K ozimé pšenici bylo hnojeno

	50 kg N,	75 kg P_2O_5	a 112 kg K_2O
poměr živin	1	1,5	2,25
vyrovnaný poměr		1,5	2,4

Dávka má draslo v minimu, výnos je úměrný dávce drasla.

Přírůstek výnosu podle drasla

$$112 : 8 = 14 \text{ q podle fosforu}$$

$$75 : 5 = 15 \text{ q}$$

Nadbytek fosforu činí $75 - 14 \times 5 = 75 - 70 = 5$ kg P_2O_5 . Využije se ze 13% = $5 \times 0,13 = 0,65$. Zvýší výnos o $0,65 : 1,08 = 0,6$ q. Celkový přírůstek $14 + 0,6 = 14,6$ q. Nalezeno 14,52 q zrna.

DISKUSE

Novými polními pokusy a nádobovými pokusy provedenými ÚVÚRV a specializovanými ústavami (které jsou v archivu ÚVÚRV a nebyly zpracovány k tomuto účelu) bylo zjištěno ve všech výrobních oblastech a nesčetnými rozbory všech hlavních plodin, že údaje jsou nepřesné,

protože pokusy byly prováděny na půdách s nevyrovnaným poměrem živin a plodiny byly nerovnoměrně živinami zásobovány. Používáním takto získaných údajů došlo k nepřesnému a nevyrovnanému hnojení, výsledky hnojení byly nekontrolovatelné ve vztahu mezi výnosy

a dávkami hnojiv k velké újmě efektivnosti veškerých nákladů na rostlinnou výrobu.

Všechny závěry vyvozované z dosavadních údajů o spotřebě živin na 1 q produktu jsou mylné, tedy i celý plán výroby a spotřeby hnojiv je nepřesný. Plán nepřihlíží k dynamice zvyšovaných dávek hnojiv a zkrsluje výsledky rostlinné výroby, v důsledku čehož dochází k rozporům mezi plánovacími místy a výrobními podniky. Je v zájmu státního hospodářství, aby co nejdříve byly plány postaveny na reálnou základnu.

SOUHRN

Zvýšené přídělky hnojiv vyžadují nový způsob stanovení dávek živin. K tomu účelu bylo třeba prověřit všechny dosud tradované údaje o spotřebě živin a vypracovat nové směrnice hnojení. Práce přináší nový model výživy a hnojení ozimé pšenice, jak vyplynul ze získaných poznatků.

1. Spotřeba živin na 1 q zrna včetně slámy činí u ozimé pšenice 3 kg N, 1,08 kg P_2O_5 a 4,8 kg K_2O . Ze spotřeby dusíku odvodíme spotřebu P_2O_5 násobením koeficientem 0,36 ($3 \times 0,36 = 1,08$) a spotřebu drasla násobením $\frac{0,8}{0,6}$ a převodovým koeficientem K na $K_2O = 1,2$ ($3 \times 0,8 = 2,4$: $0,6 = 4 \times 1,2 = 4,8$ kg K_2O). Živiny ve vyrovnaném poměru jsou využity: dusík ze 60 %, P_2O_5 z 21,6 % a K_2O ze 36 %. Podle toho musí být pro oz. pšenici udržována zásoba živin v půdě v poměru 100 N : 100 P_2O_5 : 160 K_2O a v množství 5 kg N, 5 kg P_2O_5 a 4,8 kg K_2O na 1 q zrna.

2. Rozborem půdy laktátovou metodou stanovení mg P_2O_5 /100 g zeminy se přepočítávají na kg/1 ha násobkem 30. O jejich využití rozhoduje zákon minima a při vyrovnaném poměru činí 21,6 %.

3. Rozborem půdy ve vyluhu octanu a

Např. bylo v rámci velké oblasti zjištěno, že přiděl hnojiv se zvýšil o 30 % a přírůstek pouze o 5 %. Plánuje se staticky, nikoliv dynamicky, proto se hledá závada ve výrobě. Zda je 5 % přírůstek přiměřený, dá se přesně zjistit.

Vědecký pracovník (Baier 1965) zjišťuje procento využitelnosti jednotlivých živin a za základ výpočtu bere součet zásoby živiny v půdě a množství živiny v dávce, ačkoliv jejich „valuta“, účinnost, je velmi odlišná, jak sám na mnoha místech konstatuje.

šfavelanu amonného stanovené mg K_2O /100 g zeminy se přepočítají na kg/ha násobkem 30. O jejich využití platí zákon minima a při vyrovnaném poměru činí 36 %.

4. Základní výnos pšenice se vypočítá z obsahu té živiny v půdní zásobě, která je v minimu. Do vyrovnaného poměru se vyrovnává jen draslo. Kyselinu fosforečnou ani dusík v minimu nelze vyrovnat jednorázovou dávkou.

5. Přírůstek výnosu se vypočítá z dávek živin s vyrovnaným poměrem živin. Na 1 q přírůstku je potřeba 3 kg N, 5 kg P_2O_5 , 8 kg K_2O na strukturních a až 5 kg N, 8,33 kg P_2O_5 a 13,3 kg K_2O na půdách nedostatečně zpracovaných při povrchovém zapravení do půdy (lépe částečně zaorat).

6. Nadbytek některé živiny zvyšuje do určité míry výnos úměrně účinnosti odpovídající přebytku živiny nad vyrovnanou hladinou.

Podle těchto zásad je třeba hodnotit přírůstky výnosu ze stupňovaných dávek hnojiv.

Analogicky byly vypracovány modely výživy a hnojení pro všechny hlavní plodiny. Vyžadují soubornou přehlednou publikaci, aby mohly být využity v praxi.

Došlo dne 27.. 4. 1965

Literatura

1. Baier, I.: K otázce závislosti výnosu jarního ječmene na hladině živin v půdě. = „Rostlinná výroba“, 11, 1965, č. 6. – 2. Bezděk, V.: Obsah NPK v nadzemní části některých odrůd čs. sortimentu ozimých pšenic v různých etapách vývinu ve vztahu k výnosu. = „Rostlinná výroba“, 10, 1964, č. 1. – 3. Gericke, S.: Düngung der Zuckerrübe. LVTh. Essen-Bredenev 1964. – 4. Hubáček, J.: Jak využít vysokých dávek strojních hnojiv. = „Zemědělec“ roč. XIV, čís. 18/1965. – 5. Kolářik, J.: Zlepšená soustava výživy rostlin. SZN Praha 1959. – 6. Kolářik, J.: Všeobecné pěstování rostlin – Výživa rostlin. SPN Praha 1954. – 7. Kolářik, J.: Vědecké základy výživy ozimé pšenice a hnojení pšenice v praxi. = „Rostlinná výroba“ v tisku. – 8. Kolářik, J.: Vyhodnocování výsledků rozborů rostlin z nádobových pokusů. = „Agrochémia“ V, 1965, č. 5. – 9. Kolářik, J.: Vliv stupňovaných dávek dusíku na výnosy různých plodin. Archiv ÚVÚRV – Praha Ruzyně 1958. – 10. Kolářik, J.: Nová metoda stanovení potřeby dusíku. Archiv VÚRV Praha Ruzyně 1959. – 11. Linser: „ÖSW-Landwirtschaftliche Presse – Umschau“, 1956, seš. 10. – 12. ÚKZÚZ – kolektiv pracovníků. Listovka ÚZLVH, 1964, č. 7. – 13. Váša a kol.: Rostlinná výroba. SZN Praha 1964. – 14. Pírk – Novozámský: Múze chemický rozbor půdy přesně stanovit potřebu hnojení fosforem? = „Agrochémia“ V, 1965, č. 2.

Повышенное поступление минеральных удобрений требует нового способа определения доз. С этой целью необходимо было проверить все до сих пор известные данные о потреблении питательных веществ растениями и разработать новые инструкции по удобрению. В работе приводится новая схема питания и удобрения озимой пшеницы, разработанная на основании полученных данных.

1. Потребление питательных веществ на 1 ц зерна, в том числе и соломы, у озимой пшеницы составляет 3 кг N, 1,08 кг P_2O_5 и 4,8 кг K_2O . Из потребления азота мы выводим потребление P_2O_5 путем умножения на коэффициент $0,36$ ($3 \times 0,36$) = 1,08 и потребление калия путем умножения $\frac{0,8}{0,6}$ и переводным коэффициентом K на K_2O = 1,2 ($3 \times 0,8$ = $2,4 : 0,6$ = $4 \times 1,2$ = 4,8 кг K_2O). Питательные вещества с выравненным отношением использованы: азот в объеме 60 %, P_2O_5 — 21,6 % и K_2O — 36 %. Согласно этому для озимой пшеницы должен иметься запас питательных веществ в почве в отношении 100 N : 100 P_2O_5 : 160 K_2O и в количестве 5 кг азота, 5 кг P_2O_5 и 4,8 кг K_2O на 1 ц зерна.

2. В результате анализа почвы лактатным методом определения мг P_2O_5 /100 г почвы пересчитывается на кг/га 30-кратным умножением. Об их использовании решает закон минимума, который при выравненном отношении составляет 21,6 %.

3. В результате анализа почвы в вытяжке ацетата и оксалата аммония определение мг K_2O /100 г почвы пересчитываются на кг/га 30-кратным умножением. Их использование соответствует закону минимума и при выравненном отношении составляет 36 %.

4. Основной урожай пшеницы вычисляется по содержанию того питательного вещества в почвенном запасе, которое имеется в минимуме. С выравненным отношением выравнивается только окись калия. Ни фосфорную кислоту, ни азот в минимуме нельзя выравнить однократной дозой.

5. Привес урожая вычисляется из дозы питательных веществ с выравненным отношением питательных веществ. На 1 ц привеса достаточно 3 кг азота, 5 кг P_2O_5 , 8 кг K_2O на структурных и до 5 кг азота, 8,33 кг P_2O_5 и 13,3 кг K_2O на недостаточно обработанных почвах при поверхностном внесении в почву (лучше частично запахать).

6. Избыток некоторого питательного вещества в определенной степени повышает урожай пропорционально эффективности, соответствующей избытку питательного вещества сверхвыравненного уровня.

Согласно этим принципам необходимо оценивать привесы урожая при повышающихся дозах удобрений.

Аналогично были разработаны модели питания и удобрения для всех основных культур. Однако они требуют сводный обзор публикации для того, чтобы они могли быть использованы на практике.

Dependence of the Yields of Products on the Content of Phosphoric Acid in Soil

The increased application of fertilizers needs a new way of dosing. For this purpose it was necessary to verify all the data obtained up to now on the consumption of nutrients and work out new directions on fertilization. The present paper brings, on the basis of the results obtained, a new model of nutrition and fertilization of winter wheat.

1. The consumption of nutrients per 1 ton of grain including straw gives for winter wheat 3 kg N, 1.08 kg P_2O_5 and 4.8 kg K_2O . From the consumption of nitrogen we derive the P_2O_5 consumption by multiplying by the coefficient 0.36 (3×0.36 = 1.08) and the consumption of potash by multiplying $\frac{0,8}{0,6}$ and by the transfer coefficient K to K_2O = 1.2 (3×0.8 = $2.4 : 0.6$ = 4×1.2 = 4.8 kg K_2O). The nutrients in the balanced ratio are utilized as follows: N — 60 %, P_2O_5 — 21.6 %, and K_2O — 36 %. According to this, the ratio of the standing supply of nutrients in soil for winter wheat should be 100 N : 100 P_2O_5 : 160 K_2O and in a quantity of 5 kg, 5 kg P_2O_5 and 4.8 K_2O per 1 ton of grain.

2. By soil analysis using the lactate method, the determinations of 1 mg P_2O_5 /100 g of soil are calculated per kg/ha by multiplying 30 times. The law of minimum, deciding on their utilization, represents 21.6 % in the case of a balanced ratio.

3. By soil analysis in an acetate and ammonia oxalate extraction, the determined mg K_2O /100 g of soil is calculated per kg/ha by multiplying 30 times. For their

utilization the law of minimum holds good representing 36 % in case of a balanced ratio.

4. The basic yield of wheat is calculated from the content of the minimum nutrient in soil. Only potash is brought to a balanced ratio. Neither the phosphoric acid nor the nitrogen minimum can be balanced by a one-time dosis.

5. The yield increase is calculated from the dosis of nutrients with a balanced ratio. 3 kg N, 5 kg P_2O_5 , 8 kg K_2O are necessary per 1 ton increase for structural soils and up to 5 kg N, 8.33 P_2O_5 and 13.3 kg K_2O for soils insufficiently cultivated worked into the layer of soil (or better partly ploughed in).

6. The surplus of some nutrients increases the yield to a certain extent proportionally to the efficiency corresponding to the surplus of the nutrients above the balanced level.

According to these principles, it is necessary to calculate the yield increases from the increased doses of fertilizers.

Analogically, models of nutrition and fertilization have been worked out for all the main products. They need a complex publication in order to be utilized in practice.

Adresa autora:

Inž. dr. Jindřich Kolářík, Havířov IV, ul. Lidových milic 17

Podepsáno k tisku dne 9. července 1966

OBSAH

Facek Z.: Agrofyzikální charakteristika hlavních půdních představitelů ČSSR	
I. část: Mechanické a technologické vlastnosti . . .	713
Glet O.: Režim vlhkosti černozemě karbonátové a lužní na sprašových pokryvech . . .	721
Ulmann L.: Vliv zvyšovaných dávek dusíku s vyrovnaným poměrem P_2O_5 a K_2O na výnos zahraničních odrůd ovsa . . .	735
Dostál A., Pešák M.: Příspěvek k poznání změn obsahu přijatelných živin v jemnozemích . . .	745
Nečas J.: Možnosti využití růstově analytických charakteristik v analýze struktury komplexního znaku „výnosový výkon bramborových odrůd“ . . .	759
Panýr M., Dostál A.: K otázce chemického stanovení přijatelného hořčíku v půdách chmelnic ČSSR . .	779
Věda na pomoc praxi	
Baier J., Křišťan F.: Vztahy mezi podmínkami výživy rostlin a rostlinnou výrobou na okrese Pelhřimov . .	787
Studie	
Kolářík J.: Závislost výnosů plodin na obsahu kyseliny fosforečné v půdě . . .	799

СОДЕРЖАНИЕ

Фацек З.: Агрофизическая характеристика основных почвенных представителей в ЧССР (718). — Глет О.: Режим влажности карбонатного и лугового чернозема на лессовых покровах (732). — Ульман Л.: Влияние возрастающих доз азота с выравненным отношением P_2O_5 и K_2O на урожай заграничных сортов овса (742). — Достал А., Пешак М.: К вопросу изменений содержания доступных питательных веществ в мелкоземях (756). — Нечас Й.: Возможность использования характеристик анализа роста при анализе структуры комплексного признака «урожайность сортов картофеля» (774). — Памир М., Достал А.: К вопросу химического определения усвояемого магния в почвах хмельников ЧССР (785). — Байер Я., Кржиштан Ф.: Отношения между условиями питания растений и растительной продукцией в районе Пелгржимов (796). — Коларжик Й.: Зависимость урожая культур от содержания фосфорной кислоты в почве (805).

CONTENT

Facek Z.: Agrophysical Characteristics of Principal Soil Representatives in Czechoslovakia (718). — Glet O.: Régime of Moisture of Blackearth Carbonate and Alluvial Soils on Loess Covers (732). — Ulmann L.: The Influence of Increased Doses of Nitrogen with a Balanced P_2O_5 : K_2O Ratio upon the Yield of Foreign Varieties of Oats (742). — Dostál A., Pešák M.: On the Study of Changes Affecting the Content of Available Nutrients in Fine soils (757). — Nečas J.: The Possibilities of Utilization of Characteristics of the Growth Analysis in the Decomposition of the Structure of the Complex Character "Yielding Capacity of Potato Varieties" (775). — Panýr M., Dostál A.: About the Chemical Determination of Available Magnesium in Soils of Czechoslovak Hop-Gardens (786). — Baier J., Křišťan F.: Relations between the Conditions of Plant Nutrition and Plant Production in the District of Pelhřimov (196). — Kolářík J.: Dependence of the Yields of Products on the Content of Phosphoric Acid in Soil (805).
--

INHALT

Facek Z.: Über die agrophysikalische Charakteristik der wichtigsten Bodenrepräsentanten der ČSSR (719). — Glet O.: Der Wasserhaushalt der karbonathaltigen und Wiesen-Tschernosjomen auf Lößdecken (res. E/733). — Ulmann L.: Der Einfluß gesteigerter Stickstoffgaben mit ausgeglichenem Verhältnis von P_2O_5 und K_2O auf den Ertrag ausländischer Hafersorten (743). — Dostál A., Pešák M.: Beitrag zur Erkenntnis der Veränderungen des Gehaltes an pflanzenaufnehmbaren Nährstoffen in Feinböden (758). — Nečas J.: Ausnützungss-

möglichkeiten der Charakteristiken von Wachstumsanalyse zur Dekomposition der Struktur des Komplexmerkmals „Ertragsleistung von Kartoffelsorten“ (777). — Panýr M., Dostál A.: Zur Frage der chemischen Bestimmung des aufnehmbaren Magnesiums in Böden der tschechoslowakischen Hopfenfelder (res. E/786). — Baier J., Křišťan F.: Die Beziehungen zwischen den Pflanzenernährungsbedingungen und der pflanzlichen Produktion im Kreise Pelhřimov (797). — Kolářík J.: Die Abhängigkeit der Pflanzenerträge vom Phosphorsäuregehalt des Bodens (res. E/805).

TABLE DES MATIÈRES

Facek Z.: Caractéristique agrophysique des représentants principaux de sols en Tchécoslovaquie (res. An/718, Al/719). — Glet O.: Régime de l'humidité du chernozems carbonaté et humique sur les couverts de loess (res. An/733). — Ulmann L.: Influence des doses augmentées en azote, lorsque la relation entre P_2O_5 et K_2O est équilibrée, sur le rendement des variétés étrangères d'avoine (res. An/742, Al/743). — Dostál A., Pešák M.: Contribution à la connaissance des changements de la teneur en matières nutritives assimilables dans les terres fines (res. An/757, Al/758). — Nečas J.: Possibilité d'utilisation des caractéristiques analytiques de croissance dans l'analyse de la structure du caractère complexe „la puissance de rendement des variétés de pommes de terre“ (res. An/775, Al/777). — Panýr M., Dostál A.: Question de la détermination chimique du magnésium assimilable dans les sols des houblonnières en Tchécoslovaquie (res. An/786). — Baier J., Křišťan F.: Rapports entre les conditions de la nutrition des plantes et la production végétale dans le district de Pelhřimov (res. An/796, Al/797). — Kolářík J.: Rapports entre les rendements des plantes et la teneur en acide phosphorique dans le sol (res. An/805, Al/805).