

Národní
knihovna

VĚDECKÝ ČASOPIS

1521/72

159 W

356508

ROSTLINNÁ VÝROBA

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1001044669

1

ROČNÍK 17 (XLIV)

PRAHA,

LEDEN 1971

CENA 18 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Rídí ved. redaktorka Milena Sovová s redakční radou

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1971

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

Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации. 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.

Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7:

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

PŘÍSPĚVEK K SYSTÉMOVÉMU POJETÍ FUNKCE GEOLOGICKO - PETROGRAFICKÉHO SUBSTRÁTU PŘI STANOVENÍ OPTIMÁLNÍCH VÝROBNÍCH OBLASTÍ CUKROVÉ ŘEPY V ČSSR

K. KUDRNA

59 131
CP talon reling
sledy' hick
1h Fao

KUDRNA K., (Agricultural College, Praha - Suchdol). *A Contribution to the System Conception of the Geological-petrographical Substrate Function in Determining the Optimum Areas for Sugar Beet Production in Czechoslovakia.* Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 1-12, 1971.

The analysis of the conservative and the adaptative elements of the agricultural system represented by the geological-petrographical substrate of the agricultural lands and by sugar beet as a plant community lead to the qualification of the optimum areas for the sugar beet production in Czechoslovakia. This is why the method of isolines connecting the same levels of maximum yields (isocarpes) in three yield levels has been used for the 1961 to 1968 period in the territory of Czechoslovakia. The geological-petrographical substrate, as a conservative element of the system, distinctly determines the standard of the yield level in sugar beet and it differentiates the area of sugar beet production. The distribution of the maximum yield isolines is regular from the point of view of the geological substrate of land. Thus the areas and zones limited by the isolines of maximum yields characterize the optimum conditions for sugar beet, being the precondition for the solution of the optimum parameters of the agricultural systems in the observed areas in Czechoslovakia.

yield level; geological-petrographical substrate; isocarpes; conservative and adaptive elements

Lektoři: prof. dr. ing. A. Klečka, DrSc., akademik ČSAV a doc. RNDr. O. Bruncík, VŠZ, Praha

Základním předpokladem pro stanovení optimální struktury zemědělsko-průmyslové soustavy je stanovení optimálních podmínek pro jednotlivé kulturní plodiny. Poměrně pestrá mozaika vlastností našich výrobních oblastí značně ztěžuje řešení tohoto problému. Velké úsilí mnoha vědeckých pracovníků v ČSSR bylo soustředěno na bonitaci půdy; později v syntetickém pojetí byla tato otázka v ČSSR řešena geonomií. V posledních letech uvedené úsilí vyvrcholilo „Rajonizací zemědělské výroby v ČSSR“ (Benda a kol. 1963), v níž byl učiněn pokus charakterizovat jednotlivé výrobní oblasti na základě podrobného popisu přírodních podmínek daných oblastí a vytvořit představu o optimálních podmínkách pro jednotlivé plodiny.

V předložené práci jsme se pokusili řešit problém optimálních podmínek cukrové řepy, vycházejíce z představy, že rostlinné společenstvo tvoří spolu s klimatickými podmínkami a prostředím půdy složitou dynamickou soustavu. Analyzujeme-li blíže jednotlivé prvky této soustavy z hlediska jejich proměnlivosti v čase, jeví se klimatické faktory a rostlinné společenstvo jako méně stabilní, měnlivé, adaptivní prvky, půda jako stabilnější, konzervativní prvek soustavy. Analyzujeme-li z tohoto hlediska dále uvedené prvky, pak jako nejstabilnější se jeví geologicko-petrografický substrát, z něhož se půdy vytvořily, a sama půda je již prvkem méně stabilním. Rostlinné společenstvo je pak v soustavě prvkem nejvíce měnlivým, adaptivním; je nuceno reagovat jak na konzervativní prvky — geologicko-petrografický substrát a půdu, tak na měnlivé klimatické podmínky.

V této práci jsme proto soustředili pozornost na soustavu dvou prvků: nejvíce stabilního, konzervativního prvku — geologicko-petrografického substrátu a nejvíce měnlivého, adaptivního prvku — rostlinného společenstva; třetí měnlivý prvek — klimatické podmínky — jsme vyloučili tím, že jsme zvolili pouze maximální úroveň výnosových hladin, které se mohly vytvořit pouze za optimálních podmínek meteorologických, tj. jak co do množství klimatických faktorů, tak i co do jejich časového rozdělení (K u d r n a 1967a). Studium soustavy se tedy zúžilo na analýzu vztahů mezi extrémně konzervativním a extrémně adaptivním prvkem v dlouhé časové řadě a na velkém území. Předpokládali jsme, že za těchto podmínek by mělo dojít k průkaznému vlivu geologicko-petrografického substrátu jako konzervativního prvku dané soustavy, jenž si v případě jeho nepříznivých vlastností vyžádá vkladu největšího množství práce, aby jeho vliv byl překonán. Jestliže tímto pracovním prvkem v soustavě je rostlinné společenstvo, pak v případě příznivého vlivu geologického substrátu bude potřeba méně energie na adaptaci vůči tomuto konzervativnímu prvkem a v důsledku toho na vyšší výnos, v případě méně příznivého vlivu pak tomu bude obráceně. V dalším jsme se pokusili tuto představu dokázat při studiu optimálních podmínek pro cukrovou řepu v ČSSR z hlediska geologicko-petrografického substrátu.

MATERIÁL A METODA

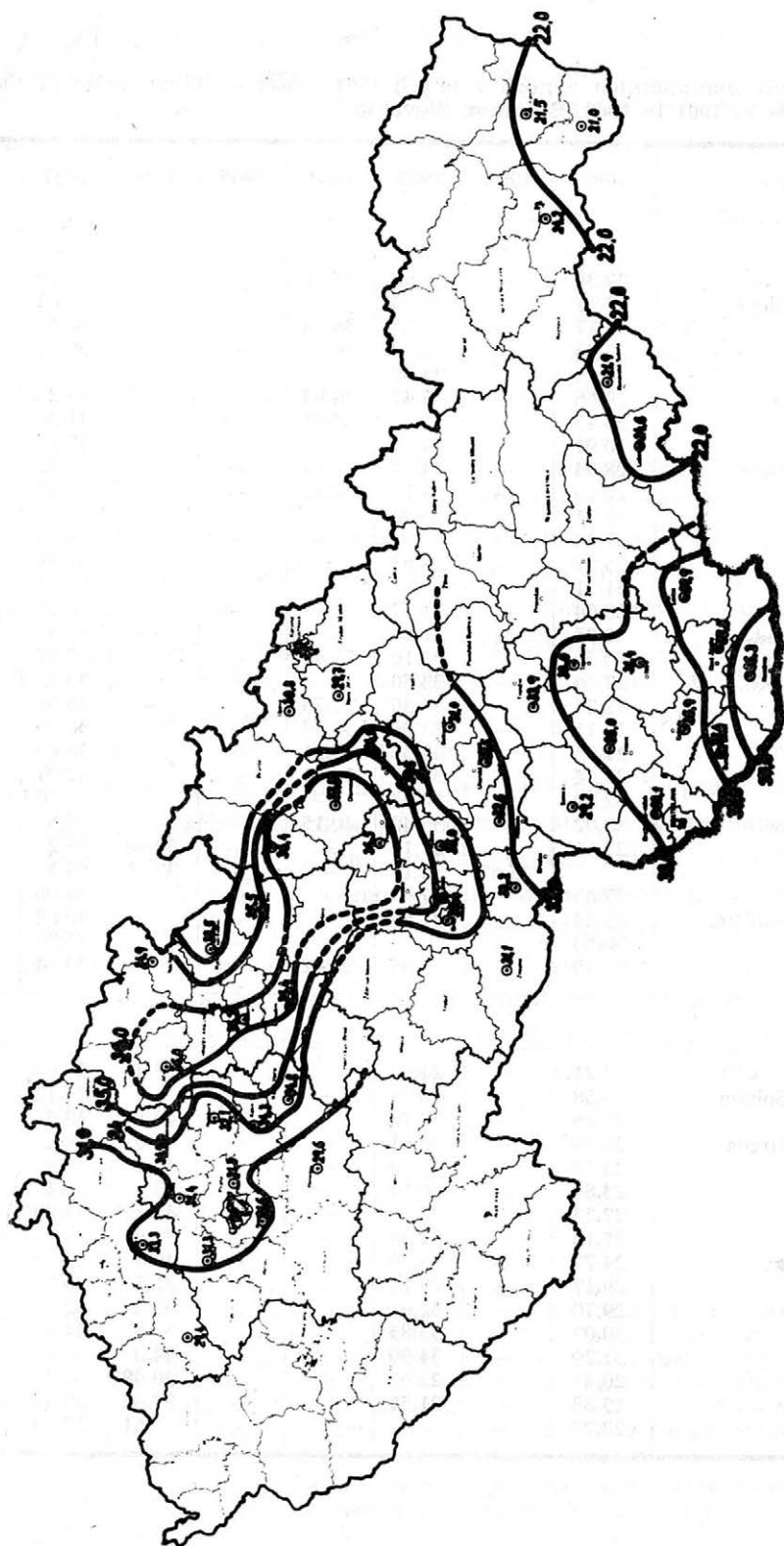
Řešení předloženého problému bylo provedeno metodou izokarp (K u d r n a 1967). V časovém intervalu byly stanoveny (roky 1961–1968) 3 řady maximálních výnosů cukrové řepy v ČSSR, přičemž jako dolní hranice byl vzat výnos 35,0 t/ha. Podmínkou bylo, aby výnosová řada následujícího období byla vždy vyšší než období předešlého. Izokarpami byl proto vyhodnocen maximální výnos v období 1961–1965 (rok 1963–1964) — (1. výnosová hladina), rok 1967 — (2. výnosová hladina) a maximální výnos v období 1966–1968 (převážně rok 1968 v České republice a rok 1968 a 1966 ve Slovenské republice) — (3. výnosová hladina).

Vymezené oblasti byly porovnány s geologicko-petrografickým substrátem, na němž se půdy vytvořily, a to vzhledem k jeho geologickému původu (čtvrtohornímu a předčtvrtohornímu).

VÝSLEDKY

I. Časové řady maximálních výnosů v letech 1961—1968. — Time series of the maximum yields in 1961 to 1968, Bohemia, Slovakia

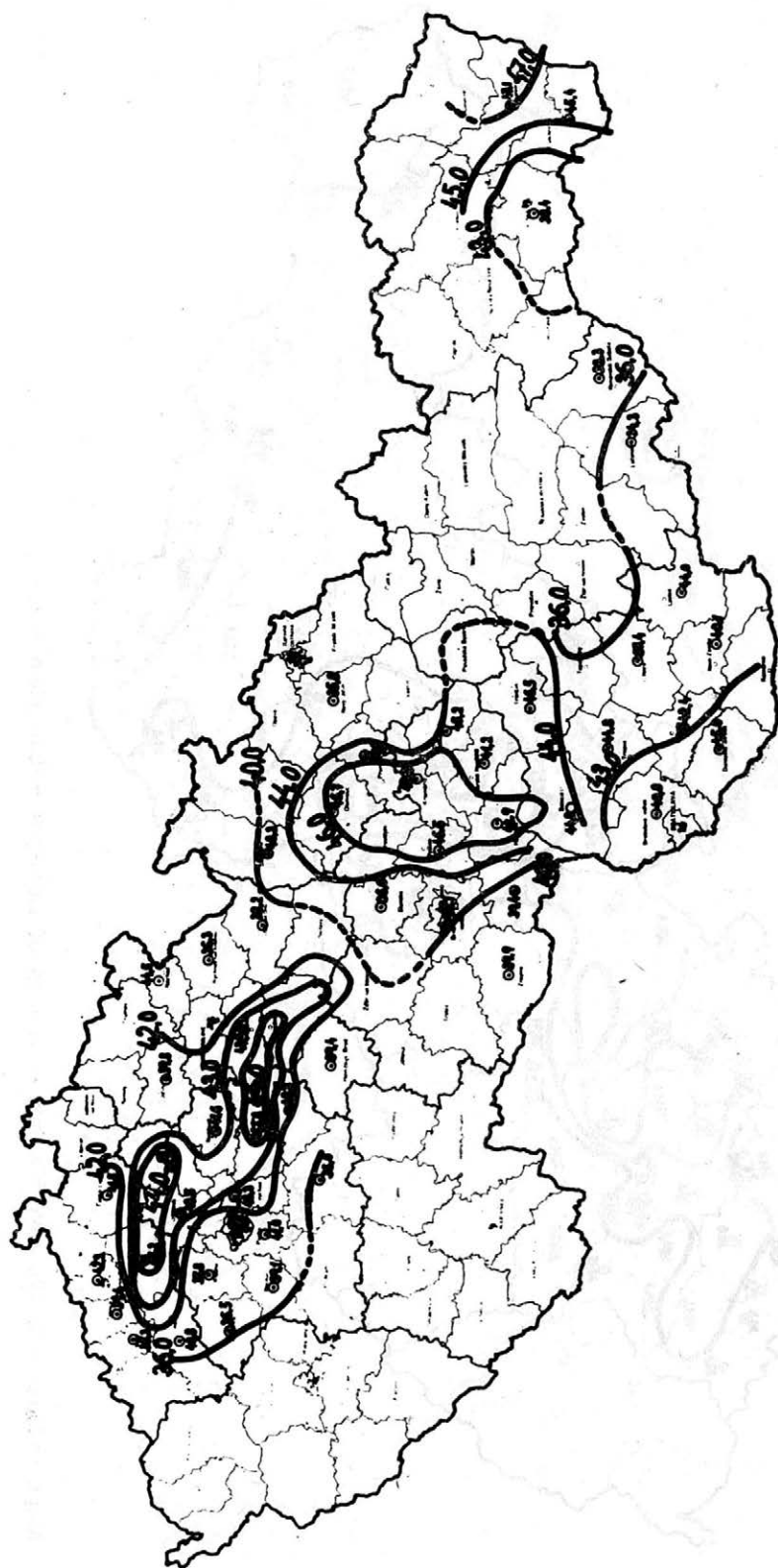
Okres	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
ČSR								
Jičín	29,36	—	34,60	37,31	—	—	38,89	39,8
Kradec Králové	32,67	—	36,53	—	—	—	39,64	42,0
Pardubice	29,17	—	32,85	36,24	—	—	38,62	43,8
Chrudim	30,76	—	34,63	36,41	—	—	39,87	44,0
Náchod	34,34	—	34,89	—	—	—	—	44,2
Kutná Hora	29,65	—	32,47	34,84	—	—	39,23	42,7
Kolín	33,43	—	—	34,33	—	—	41,26	44,6
Mělník	30,91	—	34,43	—	—	—	35,65	49,5
Mladá Boleslav	28,94	—	34,37	—	—	—	36,32	44,4
Nymburk	29,69	—	29,71	32,13	—	—	36,43	41,6
Litoměřice	32,91	—	33,30	—	—	—	38,80	45,2
Louny	29,42	—	—	—	—	—	37,34	40,8
Č. Lípa	25,81	—	28,63	—	—	—	31,81	41,5
Kladno	31,31	—	—	—	—	—	34,11	37,8
Praha-západ	28,94	—	31,57	—	—	—	36,19	41,0
Praha-východ	30,95	—	31,28	—	—	—	35,58	43,3
Ústí n/Orlicí	30,50	—	33,16	35,49	—	—	37,57	38,2
Rychnov n/Kn.	27,66	—	33,50	—	—	—	36,41	36,3
Olomouc	31,24	—	35,30	37,78	—	—	45,01	46,2
Prostějov	30,11	—	32,96	36,54	—	—	38,34	46,3
Přerov	29,53	—	33,36	34,11	—	—	46,05	45,6
Kroměříž	27,04	—	33,29	34,63	—	—	42,07	46,8
Vyškov	32,79	—	34,94	—	—	—	42,10	46,5
Brno-venkov	32,02	—	35,40	40,15	—	—	37,6	40,0
Znojmo	27,61	—	31,10	—	—	39,90	35,2	38,1
Břeclav	—	25,67	32,18	—	—	37,35	55,3	39,4
Hodonín	27,65	—	32,63	—	—	—	48,96	46,1
Uherské Hradiště	25,34	—	31,55	—	—	—	40,88	41,2
Opava	30,80	—	—	—	—	—	35,96	37,1
Šumperk	30,45	—	30,85	36,42	—	—	39,64	53,0
SSR								
Lučenec	17,21	—	24,64	—	—	25,48	26,48	34,3
Rimavská Sobota	16,58	—	26,88	—	—	—	29,12	38,3
Bratislava	21,86	—	30,10	—	—	40,8	38,9	—
Dunajská Streda	22,34	—	30,61	—	—	45,0	38,2	—
Galanta	25,73	—	35,89	—	—	42,4	38,9	—
Komárno	23,84	—	36,10	—	—	43,0	31,4	—
Levice	27,33	—	32,69	—	—	43,1	34,99	54,0
Nitra	25,16	—	31,38	—	—	37,4	28,1	—
Nové Zámky	24,77	—	33,60	—	—	40,8	33,65	—
Senica	29,17	—	29,14	—	—	31,5	39,7	44,5
Topoľčany	29,70	—	32,0	—	—	34,8	32,18	36,7
Trenčín	30,03	—	33,85	—	—	35,8	44,8	44,5
Trnava	31,29	—	34,99	—	—	44,0	36,8	—
Košice	20,41	—	23,63	—	—	30,98	35,5	38,5
Michalovce	15,88	—	21,51	—	—	25,62	25,35	47,1
Trebišov	20,77	—	—	—	—	24,61	27,89	45,4



1. Mapa izokarp — 1. výnosové hladiny. — A map of isocarpes — 1st yield levels



2. Mapa izokarp – 2. výnosové hladiny. – A map of isocarpes – 2nd yield levels



3. Mapa izokarp — 3. výnosové hladiny. — A map of isocarpes — 3rd yield levels

Vyhodnocení ekvipotenciálních rovin tří úrovní hladin maximálních výnosů cukrové řepy v ČSSR ukázalo na některé zákonitosti plošného rozdělení těchto výnosových hladin.

Především maximální výnosové hladiny se posunují s rostoucím výnosem do zcela určitých oblastí, vytvářejíc buď uzavřené areály, či pásma.

Přitom sled izokarp zachovává stejné pořadí.

Na 1. výnosové hladině, kde bylo dosaženo maxima 36,0 t/ha, se vytvořil na této úrovni areál přibližně v ose Jičín—Pardubice—Chrudim—Ol. mouc. V roce 1967, při dosažení maxima 39,0 t/ha, se izočára 36,0 t posunuje do oblasti vyjádřené přibližnou osou Mladá Boleslav—Nymburk—jižní část okresu Kutná Hora—Brno—Znojmo—Břeclav. Posunuje se tedy jižním směrem a izokarpa maxima 39,0 t tvoří areál Jičín—Hradec Králové—Kolín—severní část Kutné Hory—Chrudim—Pardubice—Hradec Králové—Náchod; samostatný areál tvoří okres Litoměřice — 38,8 t.

Na 3. výnosové hladině (1968), kdy bylo dosaženo maximálních výnosů vůbec, izočára 36,0 t se posunula dále na jihozápad po čáře Louny—Rakovník—Beroun—Benešov. Maximální úroveň výnosů 44,0 t vytvářejí v Čechách dva areály:

1. areál: Litoměřice—Mladá Boleslav—severní část okresu Mělník,
2. areál: Kolín—Pardubice—Chrudim—severní část okresu Kutná Hora.

Kolem těchto areálů vznikají pásma vymezená izokarpami 43,0 a 42,0 t.

Z uvedeného je tedy patrné, že maximální hladiny výnosů cukrové řepy v Čechách se soustřeďují do těchto areálů. Na Moravě je tento proces obdobný. Na 1. výnosové hladině při maximálním výnosu 36,0 t vzniká areál na této hladině zahrnující jižní část okresu Šumperk—Olomouc—Prostějov a splývá s areálem této hladiny v Čechách.

2. výnosová hladina dosahuje maxima 45,0 t. Izočára 36,0 t ustupuje do pásma Svitavy—Blansko—západní část okresu Brno venkov—Znojmo—Břeclav — na severu pokračuje izočára 36,0 t v Čechách.

Hladina 45,0 t vytváří vlastní areál zahrnující okresy Olomouc—Prostějov—Přerov—část okresu Kroměříž a Vyškov, část okresu Uherské Hradiště a Hodonín. Kolem tohoto areálu se vytváří pásmo 42,0 t zahrnující tytéž okresy.

3. výnosová hladina vznikla na úrovni 46,0 t. Zahrnuje stejné oblasti jako 2. výnosová hladina.

Pásmo 44,0 t se vytváří na stejných okresech a zasahuje na Slovensko. Izočára 40,0 t vytváří pásmo západně od centrální oblasti.

V SSR při maximálním výnosu 37,0 t na 1. výnosové hladině je základní pásmo těchto výnosů soustředěno do Jihoslovenské nížiny.

2. výnosová hladina 38,00 t vytváří pásmo Dunajská Streda—Galanta—Bratislava—Trnava—Trenčín a pokračuje na Moravu ve směru na Nový Jičín. Enklávy 39,7 a 44,8 tvoří okresy Senica—Trenčín. Hladina 34,0 tvoří pásmo na jižní hranici SSR a v oblasti Košice—Prešov.

3. výnosová hladina 47,0 t vzniká v oblasti východního Slovenska (Michalovce) a klesá na izokarpu 45,0 t do pásma Trebišov—Prešov — a posléze do pásma 43,0 t — Trebišov—Košice.

Z mapy izokarp je patrné, že na Jihoslovenské nížině jejich nejvyšší hodnoty 43,0 t tvoří souvislé pásmo Senica—Trnava—Galanta—Dunajská Stre-

da—Komárno. Vyšší hodnoty maximálních výnosů 44—46,0 t tvoří spíše enklávy na okresech Senica—Trenčín a Levice.
Pásmo tvořené izokarpou 36,0 t tvoří pásmo Topolčany — Nitra — Zvolen — Rimavská Sobota.

SOUHRN

V časové řadě maximálních výnosů v letech 1961—1968 průběh izokarp vymezuje areály a pásma optimálních řepařských oblastí v ČSSR a charakterizuje jejich centra.

Čechy:

1. centrální oblast: Litoměřice, Mladá Boleslav, sev. část okr. Mělník (44,0 t)
2. centrální oblast: Kolín, Pardubice, Chrudim, sev. část Kutné Hory (44,0 t)

Morava:

Centrální oblast: Olomouc, Prostějov, Přerov, Vyškov, Kroměříž, Hodonín (malá část Uherského Hradiště a Gottwaldov). (46,0 t)

Slovensko:

1. centrální oblast: Východoslovenská nížina (47,0 t)
2. centrální oblast: Bratislava, Galanta, Nové Zámky, Levice — enklávy Senica a Trenčín, Dunajská Streda a Levice. (43,0—44,0 t)

Posun izochar a soustředění maximálních hladin do centrálních oblastí se děje zcela zákonitě; proto v dalším se pokusíme tyto zákonitosti vysvětlit.

PETROGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA GEOLOGICKÉHO SUBSTRÁTU VYMEZENÝCH AREÁLŮ A PÁSEM MAXIMÁLNÍCH VÝNOSOVÝCH HLADIN CUKROVÉ REPY V ČSSR

A) Charakteristika předčtvrtohorních útvarů (výnosová hladina t/ha).

Útvorná skupina	Složení	Výnosová hladina t/ha
1. Třetihory	Homogenní oblast kaolinických jíílů, slínů, vápenitých jíílů a slinitých jíílů.	47 — 46,0
2. Druohory (Český útvar křídový)	Méně homogenní oblast jíílů, slinitých prachovců, slínovců, jíílovců, spongilitů, jíílovitých pískovců a slídnatých vápenců, vápenatých jíílovců.	44,0
3. Druohory z části třetihory (pliocén)	Heterogenní oblast s výskytem hornin Českého útvaru křídového; ve SSR oblasti pliocénní pásmo vápnitých jíílů, pestrých jíílů se šterkem a pískem.	43 — 42,0
4. Třetihory a prvohory	Velmi heterogenní oblast s výskytem hornin třetihorních (miocén) s rozšířením jíílů, místy šterků, dále i písčitých vápnitých jíílů, slepenců a pestrých jíílovců. Současně se značně uplatňují horniny prvohorní (devon).	40,0
5. Druohory prvohory třetihory	Zcela heterogenní oblast tvořená různými geologickými útvary, spodní turon (křídový), permokarbon, (prvohory). Z části i miocén (třetihory). Permské a vápnité pískovce, heterogenní oblasti miocénních pestrých jíílů se šterkem a pískem, dále i horniny původu vulkanického, pyroxenické tuffy a tufity.	36 — 35,0

B) Charakteristika čtvrtohor Výnosová hladina t/ha

1. Homogenní rozsáhlé oblasti aluviálních hlín, menší oblasti spraší.	47,0
2. Homogenní oblasti spraší, menší oblasti aluviálních hlín.	46,0
3. Homogenní oblasti spraší; aluviální hlíny v nížinách řek; nesourodé oblasti slinitých jííl a slínů.	44,0
4. Heterogenní pásma slinitých jííl a slínů; heterogenní pásma spraší navazující na homogenní oblasti sprašových hlín. V SSR velké oblasti aluviálních hlín silně prostoupené homogenními pásmy terasových štěrků a písků.	43,0
5. Sprašové hlíny značně prostoupené nesourodými pásmy spraší.	40,0
6. Heterogenní pásma sprašových hlín, ojedinělé výskyty spraší.	36,0
7. Smíšené oblasti sprašových hlín, spraší, terasových písků a štěrků, případně písků vátých.	35,0

DISKUSE

Z výsledků je patrné, že geologicko-petrografický substrát jako konzervativní prvek výrobní oblasti se v úrovni výnosových hladin prosazuje velmi důrazně, a to jak v územích čtvrtohor, tak i v širších pásmech tvořených předčtvrtohorními geologickými útvary. Je zajímavé, že v obou případech je sestupná řada určována stupněm homogennosti geologického útvaru.

Maximální výnosová hladina 47–46,0 t je charakterizována homogenními útvary třetihorními.

S rostoucí heterogenitou této útvárné skupiny ovlivněné i výskytem starších geologických útvarů hladina maximálních výnosů klesá.

Terciérní útvar moravský a Východoslovenské nížiny zaznamenávají maximum úrovně výnosových hladin, zatímco ve druhohorní oblasti křídové v Čechách se výnosová hladina snižuje. Ve smíšených oblastech s výskytem hornin starších (devon) je pak hladina výnosových maxim nejnížší.

Tato skutečnost je charakteristická i pro oblasti čtvrtohor, které se projevují mnohem citlivěji. Maximum 47,0 t je charakterizováno homogenními a širokými oblastmi aluviálních hlín a menšími oblastmi spraší.

Pásmo 46,0 t je charakterizováno homogenní oblastí spraší a menší oblastí aluviálních hlín. V areálu 44,0 t jsou aluviální hlíny jen kolem řek a vyskytují se slinité jíly a slíny.

Pásma 43,0–42,0 t jsou již heterogenní a dotýkají se hranice sprašových hlín. V SSR je tato oblast sice tvořena aluviálními hlínami, avšak značně porušenými poměrně homogenními oblastmi terasových štěrků a písků.

V enklávách 44,0–45,0 t je zde patrný menší vliv těchto nepříznivých substrátů.

Pásmo 40,0 t je již tvořeno sprašovými hlínami a nesourodými pásmy spraší.

Pásmo 36,0 t tvoří již jen sprašové hlíny a pásmo 35,0 t je tvořeno směsí různých útvarů od sprašových hlín až k vátým pískům.

Sestavíme-li tedy obecně pořadí vhodnosti geologicko-petrografických substrátů, můžeme učinit závěr, že podobně jako v předčtvrtohorních útvarech klesá výnosová hladina od útvarů čtvrtohorních k prvohorním v oblastech čtvrtohor ve sledu:

1. aluviální hlíny
2. spraše
3. sprašové hlíny

Z podrobnější analýzy jednotlivých útvarů rovněž vyplynulo, že maximální úrovně výnosových hladin cukrové řepy jsou vázány na zastoupení jílových a slinitých součástí substrátu; s rostoucí příměsí písčitých (příp. šterkovitých) součástí výnosové hladiny klesají.

SOUHRN

Analýza vztahů soustavy geologicko-petrografický substrát — rostlinné společenstvo, představované v našem případě cukrovou řepou, na území ČSSR prokázala podstatný vliv geologicko-petrografického substrátu jako konzervativního prvku soustavy na rozložení a průběh izochar maximálních výnosů cukrové řepy.

Vliv geologicko-petrografického substrátu se projevil jak z hlediska substrátů původu čtvrtohorního, tak i substrátů předčtvrtohorních, přičemž kritériem pro posouzení vlivu byl stupeň homogenity petrografického substrátu. Výnosová maxima cukrové řepy pak klesají ve čtvrtorní útvárné skupině ve sledu: 1. aluviální hlíny, 2. spraše, 3. sprašové hlíny.

Při bližší analýze se rovněž ukázalo, že výnosová maxima klesají v rámci uvedených substrátů s úbytkem jílnatých a slinitých součástí a s růstem obsahu součástí písčitých či šterků.

Uvedenou metodou byly z hlediska geologických podmínek vymezeny optimální oblasti pro cukrovou řepu na území ČSSR a v důsledku toho vytvořen reálný předpoklad pro stanovení optimálních parametrů zemědělsko-průmyslových soustav v uvedených oblastech, zejména po podrobných analýzách vymezených areálů a pásem, které bude nutno provést z hlediska geologického, geochemického, půdoznaleckého a mikrobiologického.

Literatura

- BENDA J. a kol., 1963, Rajonizace zemědělské výroby v ČSSR I., SZN, Praha: 243-288.
- BUDAY T. a kol., 1967, Regionální geologie ČSSR, II. sv. 2, ČSAV Praha. Geologická mapa ČSSR, 1961 1 : 200 000; Ústřední ústav geologický Praha.
- KUDRNA K., 1967a), Termodynamický charakter vlivu klimatických faktorů na utváření výnosů polních plodin, Rostlinná výroba 6, 637-656.
- , 1967b), Plošné rozdělení výnosů některých hlavních plodin na území Středoevropského kraje a jeho měnlivost v souvislosti s geologickými a půdními podmínkami, Rostlinná výroba 7 : 679-692.
- , 1966, K problému vývoje výnosů polních plodin na území českých krajů v letech 1948—1963, Sborník VŠZ v Praze, 223-236.
- Statistické údaje státního úřadu statistického 1961—1968, SÚS Praha.
- MAHEL M. a kol., 1967, Regionální geologie ČSSR II., Sv. 1, ČSAV Praha.
- STEJSKAL J., 1958, Zemědělská geologie, SZN Praha, str. 464
- SVOBODA J. a kol., 1964, Regionální geologie ČSSR, díl I., sv. 2, ČSAV Praha.

Došlo dne 3. 8. 1970

KUDRNA K. *Příspěvek k systémovému pojetí funkce geologicko-petrografického substrátu při stanovení optimálních výrobních oblastí cukrové řepy v ČSSR. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 1-12, 1971.*

Analýza konzervativních a adaptivních prvků zemědělské soustavy, představovaných geologicko-petrografickým substrátem zemědělských půd a cukrovou řepou jako rostlinným společenstvem, vedla k vymezení optimálních výrobních oblastí pro cukrovou řepu v ČSSR. Za tímto účelem bylo použito metody izochar spojujících

stejně úrovně maximálních výnosů (izokarpy) ve třech výnosových hladinách a období let 1961–1968 na území ČSSR. Geologicko-petrografický substrát jako konzervativní prvek soustavy výrazně určuje úroveň výnosové hladiny cukrové řepy a diferencuje řepářskou výrobní oblast. Rozložení izochar maximálních výnosů je z hlediska geologicko-petrografického substrátu půdy zákonité. Proto areály a pásma vymezená izocharami maximálních výnosů charakterizují optimální podmínky pro cukrovou řepu a jsou předpokladem pro řešení optimálních parametrů zemědělských soustav ve sledovaných oblastech ČSSR.

výnosová hladina; geologicko-petrografický substrát; izokarpy; konzervativní a adaptivní prvky

КУДРНА К. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол). К системному пониманию функции геологическо-петрографического субстрата при определении оптимальных производственных областей сахарной свеклы в ЧССР. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1): 1-12, 1971.

Анализ консервативных и приемлемых элементов сельскохозяйственной системы, выраженных геологическо-петрографическим субстратом сельскохозяйственных почв и сахарной свеклой как растительным сообществом, привел к обособлению оптимальных производственных областей для возделывания сахарной свеклы в ЧССР. С этой целью применили метод изолиний, соединяющих одинаковые размеры максимальных урожаев (изокарпы) в трех уровнях урожаев за период 1961–69 на территории ЧССР. Геологический субстрат как консервативный элемент системы четко обуславливает размер уровня урожаев сахарной свеклы и дифференцирует свекловичную производственную область. С точки зрения геологическо-петрографического субстрата почвы распределение изолиний максимальных урожаев представляется закономерным. Поэтому ареалы и зоны, выделенные изолиниями максимальных урожаев, характеризуют оптимальные условия для выращивания свеклы и обуславливают решение оптимальных параметров сельскохозяйственных систем в изучаемых областях ЧССР.

размер урожаев; геологическо-петрографический субстрат; изокарпы; консервативные и приемлемые элементы

KUDRNA K. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha-Suchdol). Beitrag zur Systemauffassung des geologischen Substrates bei der Bestimmung der optimalen Produktionsgebiete für die Zuckerrübe in der ČSSR. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1): 1-12, 1971.

Die Analyse der konservativen und adaptiven Elemente des landwirtschaftlichen Systems, das durch das geologische Substrat der landwirtschaftlichen Nutzböden und die Zuckerrübe als Pflanzengemeinschaft dargestellt werden, führte zu einer Bestimmung der optimalen Produktionsgebiete für die Zuckerrübe in der ČSSR. Zu diesem Zweck wurde die Methode der, denselben Standard der Maximalerträge in drei Ertragskategorien im Zeitabschnitt der Jahre 1961–1968 auf dem Gebiet der ČSSR verbindenden Isokurven (Isokarpen) benutzt. Das geologische Substrat als konservatives Element des Systems bestimmt ausgeprägt den Standard der Ertragskategorie der Zuckerrübe und differenziert das Rübenbauggebiet. Vom Gesichtspunkt des geologischen Substrates ist die Verteilung der Isokurven des Maximalertrags gesetzmäßig. Daher charakterisieren die Areale und die mit den Isokurven der Maximalerträge begrenzten Zonen die optimalen Bedingungen für die Zuckerrübe und geben eine Voraussetzung für die Lösung der optimalen Parameter der landwirtschaftlichen Systeme in den verfolgten Gebieten der ČSSR.

Ertragskategorie; geologisches Substrat; Isokarpen; konservative und adaptive Elemente

KUDRNA K. (Haute école d'agriculture, Prague-Suchdol). Contribution à la conception systématique de la fonction du substrat géologico-pétrographique lors de la détermination des régions de production optimale à betterave sucrière en Tchécoslovaquie. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1): 1-12, 1971.

L'analyse des éléments conservateurs et adaptables du système agricole, représentés par le substrat géologique des sols agricoles et par la betterave sucrière, en tant

qu'association végétale, a conduit à la délimitation des régions de production optima à betterave sucrière en Tchécoslovaquie. C'est dans ce but qu'on a utilisé la méthode d'isolignes, joignant les mêmes niveaux de rendements maxima (isocarpes) dans trois niveaux de rendement et dans la période 1961—1968 sur le territoire de Tchécoslovaquie. Le substrat géologique, en tant qu'élément conservateur du système, détermine d'une façon marquée le niveau de rendement de la betterave sucrière, différenciant également la région de production à betterave sucrière. La répartition des isolignes des rendements maxima est catégorique du point de vue du substrat géologique du sol. C'est pour cela que les territoires et les zones, délimités par les isolignes de rendements maxima, caractérisent des conditions optima pour la betterave sucrière, constituant de ce fait la base pour la détermination des paramètres optima des systèmes agricoles dans les régions étudiées de Tchécoslovaquie.

niveau de rendement; substrat géologique; isocarpes; éléments conservateurs et adaptables

Adresa autora:

Prof. ing. Karel Kudrna, DrSc., Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbát

VOLNÉ KYSLIČNÍKY ŽELEZA A HLINÍKU V HLAVNÍCH PŮDNÍCH TYPECH

II. HNĚDÉ PŮDY A PODZOLY

J. NĚMEČEK, A. KULÍKOVÁ

NĚMEČEK J., KULÍKOVÁ A. (Institute of Soil Science, Research Institutes of Plant Production, Praha - Ruzyně). *Free Iron and Aluminium Oxides in the Principal Soil Types. II. Brown soils and Podzols*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 13-24, 1971.

The content of free oxides of Fe and Al in fine earth, in the clay fractions of saturated, acid brown (forest) soils and brown podzolic soils and in podzols have been determined according to the Tamm and Coffin method. The absolute values of the content and profile distribution of iron and aluminium in the oxalate (Fe_o and Al_o) and dithionite (Fe_d) extracts and their relative values in relation to the total content of iron (Fe_t) and the "degree of activity ($\text{Fe}_o/\text{Fe}_d \cdot 100$)" are good diagnostic signs for the differentiation of podzols (high Fe and Al release and migration rates), brown podzolic soils (high Fe and Al release and Al migration rates) and highly acid brown soils with a saturation of the sorption complex lower than 30 % (increased Fe and Al release — at most a weak migration of Al). For the differentiation of brown highly acid brown soils and the brown soils with saturation of 30–60 %, Al_o can be used. It is possible to differentiate the products of fossil weathering in the of brown (forest) soils profile, eventually in substrates, which have already been through the stage of an intensive weathering.

free Fe and Al oxides; diagnostic features of soils; brown (forest) soils: podzolic, acid, saturated; podzols

Lektor: doc. dr. ing. L. Pavel, DrSc., VŠZ, Praha

Príspevek navazuje na predchodzí (Kulíková, Němeček 1969), věnovaný anhydromorfním půdám na spraších a sprašových hlínách.

U hnědých a podzolových půd mají volné kysličníky Fe a Al značnou úlohu v procesech jejich geneze. Význam jejich stanovení pro diagnostiku těchto půd ukázali autoři, kteří poprvé v půdně genetických studiích použili údajů o nesilikátovém Fe a Al (Tamm 1922, Lundblad 1934).

V posledních letech uveřejnila řada autorů práce zahrnující hnědé půdy a podzoly, ve kterých je jednotně použito k stanovení obsahu volných kysličníků Fe postupu Schwertmanna (1959, 1964), umožňujícího v hrubých rysech zjistit celkové množství Fe uvolněného ze silikátů v procesu zvětrávání, a relativní stupeň jeho krystalizace a migraci Fe v půdním profilu. Současně je stanoven amorfní Al, jehož větší část je použitými činidly extrahována. Práce publikovali Schwertmann (1967), Blume a Schwertmann (1969), McKeague a Day (1966, 1969). Volným kysličníkům Fe a Al u hnědých půd věnovali pozornost Tavernier a Smith (1957), Schuylenborg (1965), Kundler (1965), Fiedler a Lentschig (1967) a Konecká — Betley (1968). Obsah volných kysličníků Fe a Al je důležitým kritériem v americké a kanadské klasifikaci půd.

Právem se proto očekávalo, že studium volných kysličníků Fe a Al v profilu hnědých půd, které jsou převládajícím půdním typem v ČSSR, přispěje jako

I. Obsahy volných kyslíčků Fe a Al podle Tamma (Fe_o , Al_o) a Coffina (Fe_d) v zemině a jejich přepočty na celkový obsah Fe_2O_3 (Fe_t) a koeficient aktivity Fe; základní údaje ($<1\mu m$, Cox, V, pH). — The content of free Fe and Al oxides according to Tamm (Fe_o , Al_o) and Coffin (Fe_d) in soil and their conversions to the total amounts of Fe_2O_3 (Fe_t) and the coefficient of Fe activity; basic information ($<1\mu m$, Cox, V, pH)

Horizont		Hloubka v cm	Základní údaje				Fe ₂ O ₃ %			$\frac{Fe_{0d} \cdot 100}{Fe_t}$		$\frac{Fe_0 \cdot 100}{Fe_d}$	Al ₂ O ₃ %
			<1 μm	Cox	V	pH	Fe _t	Fe _o	Fe _d	Fe _o	Fe _d		Al _o
Podzol na hlinitopísčitém překryvu ruly — Fláje													
Orh	Ap	0–10	7	5,7	<30	4,2	2,9	0,91	1,69	31	58	54	0,72
E	Ae	10–22	6	1,8	<30	4,0	1,1	0,22	0,80	20	74	27	0,35
Ihs	Bhs	22–32	8	5,8	<30	4,1	6,5	4,44	5,56	68	85	80	2,94
Ihs	Bhs	32–42	8	4,8	<30	4,2	6,9	3,76	5,12	55	75	73	3,14
Is	Bs	42–57	7	1,5	<30	4,4	4,2	0,80	2,10	19	50	39	2,22
IIP	IIC	57–90	12	0,2	<30	4,2	4,3	0,42	2,09	10	48	20	0,72
Podzol na písčitém překryvu pískovců — Kuřivody													
Orh	Ap	0–22	5	0,8	<30	5,3	0,5	0,11	0,24	22	49	46	0,16
E	Ae	22–37	4	0,2	<30	5,8	0,4	0,03	0,05	7	14	50	0,09
Ihs	Bhs	37–41	7	1,1	<30	5,3	0,8	0,61	0,62	79	61	98	1,00
Is	Bs	41–50	4	0,7	<30	5,5	0,8	0,49	0,55	58	66	89	1,35
P	C	> 50	3	0,1	95	6,3	0,4	0,03	0,19	8	50	16	0,12
Px (pruh)	Cx	> 50	10	0,0	79	6,0	0,8	0,10	0,49	13	62	20	0,11
Hnědá půda podzolovaná na hlinitopísčitém překryvu pararuly — Kvilda													
h	Ah	0–15	8	5,5	<30	4,4	4,9	2,24	3,94	46	80	57	0,80
Vs	Bvs	15–40	10	1,9	<30	4,7	6,8	3,60	5,41	53	80	66	0,99
v/P	B/C	40–80	8	0,5	<30	4,9	5,7	0,49	1,69	9	30	29	0,97
IIP	IIC	> 80	5	0,4	<30	4,9	6,6	0,23	1,18	3	18	19	0,64

Hnědá půda podzolovaná na hlinitopísčitém překryvu pararuly — Horní Lipka

h	Ah	0—10	9	3,0	<30	4,8	5,5	1,70	2,72	31	49	62	0,54
Vs	Bvs	10—26	6	2,3	<30	4,8	5,8	1,72	2,86	30	50	60	1,45
V	Bv	26—42	6	1,7	<30	4,7	5,6	1,08	2,11	19	38	51	1,63
II v/P	IIB/C	>42	3	0,6	<30	4,7	6,6	0,36	1,52	5	33	24	0,70

Hnědá půda podzolovaná na hlinitopísčitém překryvu žuly — Strážný

h	Ah	0—18	6	4,1	<30	5,1	4,8	1,31	1,95	27	40	67	1,08
Vs	Bvs	18—48	7	0,9	<30	4,9	4,9	1,03	1,96	21	39	53	1,58
IIv/P	IIB/C	48—68	3	0,3	<30	4,7	6,4	0,14	1,26	2	20	11	0,70
IIP	IIC	68—100	4	0,1	<30	4,6	6,3	0,10	1,28	2	20	8	0,50

Hnědá půda kyselá na hlinitopísčitém překryvu ruly — Světlík

Orh	Ap	0—17	7	1,8	15	4,6	5,3	0,70	1,85	13	35	38	0,41
V	Bv	17—52	8	0,5	36	4,6	6,3	1,10	2,09	18	33	53	0,44
IIv/P	IIB/C	52—80	5	0,4	50	4,6	6,8	0,36	1,37	5	20	26	0,32
IIP	IIC	>80	3	0,2	51	4,6	5,7	0,13	1,42	2	25	9	0,19

Hnědá půda kyselá na hlinitém překryvu ortoruly — Červený Potok

Orh	Ap	0—20	8	2,1	<30	4,9	3,0	0,87	1,85	29	61	47	0,40
V	Bv	20—55	10	0,9	<30	5,1	3,3	1,02	1,88	31	57	54	0,77
IIIfV	IIIfBv	55—68	15	0,2	<30	4,7	3,5	0,26	2,36	7	67	11	0,30
IIIfv/P	IIIfB/C	>68	2	0,1	<30	4,8	2,3	0,04	1,08	2	47	4	0,09

Hnědá půda kyselá na hlinitopísčitém překryvu ruly — Předslavice

Orh	Ap	0—22	7	1,3	37	5,4	4,0	0,40	1,19	10	29	34	0,21
V	Bv	22—58	4	0,4	33	4,7	3,8	0,34	1,19	9	31	29	0,14
v/P	B/C	58—84	5	0,2	60	5,5	3,8	0,19	0,68	5	18	28	0,13
IIP	IIC	>84	5	0,2	54	5,2	3,7	0,16	0,57	4	15	28	0,10

Pokračování tab. č. I.

Horizont		Hloubka v cm	Základní údaje				Fe ₂ O ₃ %			$\frac{Fe_{od} \cdot 100}{Fe_t}$		$\frac{Fe_o \cdot 100}{Fe_d}$	Al ₂ O ₃ %
			<1 μm	Cox	V	pH	Fe _t	Fe _o	Fe _d	Fe _o	Fe _d	Al ₀	
Hnědá půda na hlinitopísčitém překryvu žuly — Velká Chmelištná													
Orh	Ap	0—20	6	2,7	67	6,5	2,0	0,42	1,00	21	49	42	0,26
V	Bv	20—35	6	0,9	43	5,0	3,0	0,20	1,46	7	48	14	0,16
v/P	B/C	36—68	5	0,3	44	4,9	2,5	0,14	0,94	6	38	15	0,08
IIP	IIC	> 68	7	0,1	72	5,7	2,7	0,20	1,18	7	44	17	0,09
Hnědá půda na hlinitém překryvu opuky — Kunvald													
Orh	Ap	0—20	9	1,9	55	5,5	3,0	0,62	1,47	21	49	42	0,47
V	Bv	20—35	18	0,4	58	5,1	4,0	0,59	1,76	15	44	33	0,47
IIv/P	IIBC	35—55	16	0,2	50	4,7	3,3	0,43	1,86	13	56	23	0,43
IIP	IIC	> 55	21	0,1	51	4,6	8,8	0,24	1,65	8	58	14	0,39
Hnědá půda na hlinitém překryvu permských hornin — Trojany													
Orh	Ap	0—17	9	1,5	65	6,7	3,8	0,60	2,08	16	54	29	0,38
V	Bv	17—58	18	0,4	61	6,3	5,1	0,61	3,77	12	74	17	0,26
v/P	B/C	58—100	18	0,2	62	5,5	6,6	0,32	4,99	5	75	6	0,33
IIP	IIC	> 100	13	0,2	63	5,7	6,6	0,24 °	4,26	4	64	6	0,18

jedno z kritérií pro prohloubení jejich diagnostiky a klasifikace. Prvé zkušenosti ukázaly, že je nezbytné studovat a srovnávat diagnostickou hodnotu volných kyslíčků Fe a Al hnědých půd na příbuzných substrátech v různých nadmořských výškách a klimatických podmínkách a diferencovaně hodnotit tyto vztahy pro hlavní skupiny substrátů.

Z rozsáhlého materiálu, který je dále doplňován, vyjímáme příklady řady profilů i prvé přiblížení hodnocení celého dosavadního materiálu.

MATERIÁL A METODY

K srovnávacímu výzkumu bylo použito celkem 11 profilů. Volné kyslíčky Fe a Al v jílové frakci byly stanoveny v 10 půdních profilech.

Hlavní údaje k profilům zahrnutým v příspěvku (v závorce označení půdních jednotek používaná v textu, v druhé závorce nadmořská výška, průměrný roční úhrn srážek, průměrná roční teplota a klimatická oblast):

- podzol (PZ) na hlinitopísčitém překryvu ruly, Fláje, okr. Teplice (750 m n. m., 980 mm, 4,5 °C, C₁);
- podzol (PZ) na písčitém překryvu pískovců, Kuřivody, okr. Česká Lípa (380 m n. m., 670 mm, 7,5 °C, B₃);
- hnědá půda podzolovaná (HPp) na hlinitopísčitém překryvu ruly, Kvilda, okr. Prachatice (1100 m n. m., 1200 mm, 4,5 °C, C₁);
- HPp na hlinitopísčitém překryvu ruly, Horní Lipka, okr. Ústí n. O. (880 m n. m., 1300 mm, 3 °C, C₂);
- HPp na hlinitopísčitém překryvu žuly, Strážný, okr. Prachatice (880 m n. m., 750 mm, 5 °C, C₁);
- hnědá půda kyselá (HPa) na hlinitopísčitém překryvu ruly, Světlík, okr. Český Krumlov (795 m n. m., 750 mm, 5,5 °C, C₁);
- HPa na hlinitém překryvu ruly s fosilním zvětráváním v spodní části profilu, Červený Potok, okr. Ústí n. O. (600 m n. m., 800 mm, 5,5 °C, B₈);
- HPa na hlinitopísčitém překryvu ruly, Předslavice, okr. Strakonice (530 m n. m., 570 mm, 6,5 °C, B₅);
- hnědá půda (HP) na hlinitopísčitém překryvu žuly, V. Chmelištná, okr. Rakovník (510 m n. m., 520 mm, 6,5 °C, B₁);
- HP na hlinitém překryvu opuky, Kunvald, okr. Ústí n. O. (512 m n. m., 950 mm, 6,5 °C, B₁₀);
- HP na hlinitém překryvu permských siltovců, Trojany, okr. Plzeň-sever (590 m n. m., 520 mm, 6,5 °C, B₁).

Použité analytické metody jsou uvedeny v prvním sdělení (Kulíková, Němeček 1968). Základní rozbor (< 1 μm, Cox, V, pH/KCl) byly provedeny podle metod uvedených v knize Hraško a kol. (1962).

Výsledky rozborů výše uvedených profilů v zemině jsou uvedeny v tabulce I, ve frakci jílu v tabulce II. Tabulka III je přehledem mezních hodnot v metamorfickém nebo iluviálním horizontu celého dosud hodnoceného souboru. Tabulka IV ukazuje na příkladu jednotlivých profilů závislosti obsahu volných kyslíčků Fe a Al na klimatu a substrátu u velmi heterogenní skupiny hnědých půd nižších poloh.

V tabulkách jsou uvedeny a v dalším hodnoceny nejen absolutní hodnoty obsahu volných kyslíčků Fe a Al v oxalátovém (Fe_{ox}, Al_{ox}) a dithioničtanovém (Fe_d) extraktu, ale i jejich přepočty vyjadřující podíl obsahu nesilikátového železa a hliníku v celkovém obsahu Fe₂O₃ a Al₂O₃ (Fe_{ox}, Al_{ox}) a podíl amorfního Fe v nesilikátovém Fe. Tyto hodnoty umožňují lepší srovnání profilů vytvořených na substrátech různého petrografického a zrnitostního složení. Přepočty na obsah jílu (použité u sprašových půd při srovnání hodnot v zeminách) ukazují při srovnání s údaji rozborů jílové frakce, že velká část volných kyslíčků je u hnědých půd přítomna jako povlaky hrubých frakcí, které nelze fyzikálními metodami dispergovat. Údaje neuvádíme.

II. Obsahy volných kyslíčků Fe a Al podle Tamma (Fe_o , Al_o) a Coffina (Fe_d) v jílové frakci a jejich přepočet na celkový obsah Fe_2O_3 (Fe_t) a Al_2O_3 (Al_t), koeficient aktivity Fe; molární poměry $SiO_2 : R_2O_3$, $SiO_2 : Fe_2O_3$, $SiO_2 : Al_2O_3$. — The content of free oxides of Fe and Al according to Tamm and Coffin (Fe_d) in the clay fraction and their conversion to the total content of Fe_2O_3 (Fe_t) and Al_2O_3 (Al_t); activity coefficient of Fe; molar ratios of $SiO_2 : R_2O_3$, $SiO_2 : Fe_2O_3$, $SiO_2 : Al_2O_3$

Horizont		Hloubka v cm	Molární poměry SiO ₂ :			Fe ₂ O ₃ %			$\frac{Fe_{od} \cdot 100}{Fe_t}$		$\frac{Fe_o \cdot 100}{Fe_d}$	Al ₂ O ₃ %		$\frac{Al_o \cdot 100}{Al_t}$
			R ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe _t	Fe _o	Fe _d	Fe _o	Fe _d		Al _t	Al _o	
Podzol na hlinitopísčitém překryvu ruly — Fláje														
Orh	Ap	0—10	2,4	24,4	2,7	4,0	0,8	1,8	18	45	44	22,8	1,2	5
E	Ae	10—22	2,5	20,3	2,9	5,7	1,7	3,2	29	56	52	25,9	0,7	3
Ihs	Bhs	22—32	1,9	8,3	2,4	10,6	6,6	8,5	62	81	77	23,2	3,9	17
Ihs	Bhs	32—42	1,8	7,5	2,4	10,6	6,8	8,6	65	81	80	21,4	6,4	30
Is	Bs	42—57	2,0	11,9	2,4	8,1	3,5	5,2	43	65	67	25,7	6,8	26
II P	II C	57—90	2,4	14,0	2,9	7,1	0,7	3,4	10	46	21	27,8	1,0	3
Hnědá půda podzolovaná na hlinitopísčitém překryvu pararuly — Kvilda														
h	Ah	0—15	1,4	4,5	2,1	14,4	7,9	11,2	55	78	70	20,1	4,3	21
Vs	Bvs	15—40	1,2	3,4	1,9	20,2	11,8	16,7	58	83	70	22,4	5,9	26
v/P	B/C	40—80	1,4	7,7	1,8	11,0	2,9	6,3	26	57	46	30,4	7,5	25
II P	II C	>80	1,2	8,4	1,4	9,2	1,7	4,8	18	52	35	35,3	6,1	17
Hnědá půda podzolovaná na hlinitopísčitém překryvu pararuly — Horní Lipka														
h	Ah	0—10	1,7	5,2	2,5	14,3	7,6	9,2	53	64	83	18,8	4,7	25
Vs	Bvs	10—26	1,5	4,9	2,1	14,3	8,4	9,7	59	68	87	21,7	8,1	37
V	Bv	26—42	1,6	6,5	2,2	11,6	5,7	7,6	49	65	75	22,4	10,6	47
II v/P	II B/C	>42	1,6	7,5	2,1	11,1	4,5	7,4	40	67	61	25,3	10,4	41
Hnědá půda podzolovaná na hlinitopísčitém překryvu žuly — Strážný														
h	Ah	0—18	1,9	9,1	2,4	8,8	3,3	4,8	39	55	69	21,2	4,2	20
Vs	Bvs	18—48	1,7	9,0	2,2	10,7	4,2	6,4	39	60	66	22,4	6,1	22
II v/P	II B/C	48—68	1,5	9,0	1,8	10,2	1,6	4,4	15	43	36	32,1	7,1	22
II P	II C	68—100	1,8	14,3	2,0	7,8	0,5	2,7	7	35	20	35,2	1,9	5

Hnědá půda kyselá na hlinitopísčitém překryvu ruly — Světlík

Orh	Ap	0—17	1,7	5,6	2,5	14,5	5,1	8,1	35	56	63	21,0	2,6	12
V	Bv	17—52	1,5	4,7	2,2	17,6	6,8	10,0	38	57	68	24,1	2,6	11
II v/P	II B/C	52—80	1,7	7,4	2,2	12,9	3,5	6,6	27	51	53	27,0	2,1	8
II P	II C	>80	1,7	7,9	2,2	12,6	1,8	6,7	14	53	27	28,7	1,7	6

Hnědá půda kyselá na hlinitém překryvu ortoruly — Červený Potok

Orh	Ap	0—20	2,2	11,4	2,8	9,2	2,5	5,6	27	61	45	24,3	1,7	45
V	Bv	20—55	2,3	9,7	3,0	11,1	4,5	7,4	40	67	61	22,9	3,7	61
II fV	II f Bv	55—68	2,2	12,8	2,7	9,3	0,9	5,7	10	61	16	28,8	0,9	16
II fv/P	II fB/C	>68	1,8	14,5	2,2	7,6	0,4	5,2	5	68	8	32,2	0,5	8

Hnědá půda kyselá na hlinitopísčitém překryvu ruly — Předslavice

Orh	Ap	0—22	2,1	8,2	2,9	11,8	1,8	4,1	15	35	44	21,3	1,2	6
V	Bv	22—58	2,1	7,7	2,9	13,2	3,0	5,6	23	42	54	22,7	1,3	6
II P	II C	>84	2,3	7,4	3,4	14,1	1,8	4,9	13	35	37	19,8	0,9	5

Hnědá půda na hlinitopísčitém překryvu žuly — Velká Chmelištná

Orh	Ap	0—20	2,6	12,9	3,3	8,0	2,4	4,3	30	54	56	20,2	1,9	9
V	Bv	20—35	2,1	8,9	2,7	12,0	2,1	6,0	17	51	34	24,7	1,3	5
v/P	B/C	35—68	2,4	9,7	3,3	11,9	1,4	5,8	12	49	24	22,1	0,8	3
II P	II C	>68	2,1	9,5	2,7	12,2	1,7	5,8	14	48	28	27,5	0,5	2

Hnědá půda na hlinitém překryvu opuky — Kunvald

Orh	Ap	0—20	3,3	16,9	4,1	7,6	1,7	3,8	22	50	45	20,0	1,3	6
V	Bv	20—35	3,1	14,1	3,9	9,5	1,6	4,5	17	47	35	22,0	1,4	6
II P	II C	>55	4,0	25,6	4,8	6,2	0,5	3,3	8	53	15	21,2	0,7	3

Hnědá půda na hlinitém překryvu permských hornin — Trojany

Orh	Ap	0—17	2,1	11,1	2,6	9,6	1,3	4,8	13	50	27	26,8	0,8	3
V	Bv	17—58	1,8	8,4	2,3	12,9	1,9	9,4	15	73	20	30,0	0,6	2
II P	II C	>100	1,6	6,2	2,1	16,2	1,0	11,8	6	73	8	29,8	0,5	2

III. Rozmezí hodnot Fe_o , Fe_d , Al_o u podzolů a hnědých půd v horizontu V — Vs — Ihs (Bv — Bvs — Bhs). — The range of the Fe_o , Fe_d and Al_o values in podzols and in brown soils in the V — Vs — Ihs (Bv — Bvs — Bhs) horizon

Hodnoty Půda	V	Fe_t	Fe_o	$\frac{Fe_o}{Fe_t} \cdot 100$	$\frac{Fe_o}{Fe_d} \cdot 100$	Fe_d	$\frac{Fe_d}{Fe_t} \cdot 100$	Al_o		Nadm. výška	Roční úhrn srážek mm	Průměrná roční teplota °C	Kli- ma- tická oblast
								V - Vs - Ihs	hlouběji				
PZ	<30	4,0–5,0	2,0–3,5	50–70	70–95	2,0–5,0	70–95	1,5–3,0	0,5–3,5	650– 1800	>1000	<5	C
HPp	<30	3,5–6,5	1,0–3,5	20–55	50–70	2,0–4,5	35–70	0,5–1,8	0,5–1,5	600– 1100	800– 1000	<5,5	C
HPa	<30	3,4–6,5	0,5–1,1	10–20	20–55	1,5–2,5	25–45	0,3–0,8	0,3–0,5	500– 800	650– 800	5,5– 7,5	B ₈ B ₁₀ C ₁
HPa HP	50 >50	různé	<0,6	<20	<35	různé	různé	<0,3	<0,2	<500– 550	<700	>7	ostat- ní

IV. Fe_o , Fe_d a Al_o v metamorfickém horizontu HP. — Fe_o , Fe_d , Al_o in metamorphic horizon of brown (forest) soils

Půda	Nasycenost „V“ %		< 1 μm	Fe ₀	$\frac{Fe_0}{Fe_t} \cdot 100$	$\frac{Fe_0}{Fe_d} \cdot 100$	Fe _d	$\frac{Fe_d}{Fe_t} \cdot 100$	Al ₀	Nadmoř. výška	Klimat. oblast
	horizonty										
	V	v/P									
HP rula žula	40	70	6	0,4	21	45	1,0	47	0,5	750	B 10
	40	60	5	1,0	13	31	3,3	42	0,3	670	B 10
	35	60	4	0,3	9	29	1,2	31	0,1	530	B 5
	60	77	6	0,2	6	17	1,3	37	0,1	390	B 3
	50	75	5	0,1	6	15	0,9	38	<0,1	350	B 3
HP permské substráty	35	60	6	0,2	12	26	0,8	46	0,2	430	B 5
	65	30	13	0,6	14	24	2,4	59	0,3	540	B 5
	60	60	18	0,6	12	17	3,8	74	0,3	590	B 1
	70	70	42	1,0	16	25	4,2	63	0,2	430	B 2

VÝSLEDKY

Zatímco u půd na homogenních sprašových substrátech odpovídá profilové rozdělení Fe_t a Al_t profilovému rozčlenění jílu, setkáváme se u hnědých půd se složitějšími vztahy. V genetickém profilu hnědých půd se obsah Fe_t a Al_t podstatně nemění, hlouběji většinou stoupá — až i výrazně. Obsah jílu v půdně-litologickém profilu jeví několik typů zvrstvení. Toto vše je odrazem litologické heterogenity. Molekulární poměry v jílové frakci svědčí o zvýšeném zastoupení Fe a Al v jílu, a to především v horizontech zvýšeného chemického zvětrávání (humusové a metamorické horizonty HPP a HPA, vrstvy s fosilním zvětráváním). U podzolů dochází k výrazné diferenciaci Fe_t a molárního poměru $SiO_2 : Fe_2O_3$, u PZ a HPP k diferenciaci Al_t a molárního poměru $SiO_2 : Al_2O_3$.

Celkové množství volných kyslíčků Fe (Fe_1) odráží zvýšenou intenzitu zvětrávání v humusových a metamorických horizontech hnědých půd, s klesající tendencí u půd intrusiv a metamorfik v řadě HPP → HPA → HP. Výrazněji indikuje i procesy migrace Fe u PZ, zatímco srovnání údajů Fed , $Fed/Fe_t \cdot 100$ v zemině i v jílu u HPP svědčí nanejvýš o slabé migraci železa. Mimoto nalézáme občas zvýšený obsah Fed v hlubších, starších vrstvách profilu, které prošly dřívějším cyklem zvětrávání.

Maxima obsahu Fe_o a amorfního podílu volného Fe na Fe_t a Fe_1 zjišťujeme v humusovém nebo metamorickém horizontu hnědých půd. Kvantitativní odstupňování zastoupení amorfních forem Fe vynikne v řadě HP → HPA → HPP při srovnání relativních hodnot. U PZ obsah amorfního Fe velmi výrazně rozlišuje eluviální a iluviální část profilu. Vcelku možno říci (tabulky I—III), že obsah Fe_o a jeho podíl v Fe_t a Fe_1 velmi dobře diferencují PZ, HPP a HPA silně kyselé („V“ < 30 %). Není však (tabulky III a IV) citlivým indikátorem k odlišení HP a HPA s nasyceností 30—60 %.

Volný hliník má u hnědých půd a podzolů na rozdíl od ostatních našich půdních typů významnou úlohu. Rozbory v zemině i ve frakci jílu potvrzujeme: a) odstupňování v zastoupení Al_o v absolutních i relativních hodnotách v řadě HP → HPA → HPP → PZ; b) výraznou a do větší hloubky než u Fe pronikající migraci Al u PZ a HPP, nanejvýš slabou či žádnou u HPA silně kyselých. Podle obsahu Al_o a jeho migrace lze dobře vést hranici nejen mezi HPP a silně kyselými HPA, ale i mezi posledními a HPA s nasyceností 30—60 %, což údaje o $Fe_{o,d}$ neumožňují.

Na nutnost hlubšího diferencovaného studia hnědých půd nižších poloh na různých substrátech ukazuje tabulka IV.

DISKUSE

V souladu s údaji Schwertmanna (1967) vysoký obsah Fe_d a Fe_o u horských půd (HPA—PZ) odráží podmínky výraznějšího chemického zvětrávání při retardačním vlivu velkého množství organických látek v genetickém profilu na krystalizaci nesilikátového Fe . Zvýšený stupeň chemického zvětrávání při uplatnění stárnutí nesilikátových produktů zvětrávání zjišťujeme ve fosilních horizontech a u řady substrátů nižších poloh, které již prošly cyklem intenzivního zvětrávání v dávné minulosti (Schwertmann 1967).

Lze souhlasit s McKeaguem a Davym (1966, 1969), že k identifikaci spodikového horizontu je citlivějším kritériem použití samotného Al_0 v horizontu B ($> 0,6\%$) než rozdíl sumy $Fe_0 + Al_0$ mezi substrátem a horizontem B.

Naše výsledky nejsou v plném souladu se závěry Fiedlera a Lentschiga (1967), Blumeho a Schwertmanna (1969), kteří již u HPa obecně počítají s výraznou migrací Al u HPp se silnější migrací Fe. Je přirozené nutně brát v úvahu, že velmi podrobné členění v tomto smyslu je možné jen u lesních půd se svrchní částí neporušenou orbou. S Fiedlerem a Lentschigem je možno se shodnout v tom, že i z hlediska obsahu volných kyslíčků Fe a Al je nutné vymezit hnědé půdy kyselé a silně kyselé. U hnědých půd s rezivým horizontem (Vs—Bvs) je třeba souhlasit s Kundlerem (1965), že vznikl silným uvolněním Fe *in situ* při současné migraci Al. Teprve v pozdějším stadiu se může uplatnit výraznější podzolizace. I Brunnacker (1965) rozlišuje u jím popsaných „Lockerbraunerden“ Bavorského lesa, které v mnohém připomínají naše HPp, „L.“ typické a podzolované.

Přitom ve francouzské klasifikaci se HPa řadí již ke kryptopodzolovým půdám, v americké klasifikaci spíše metamorfický horizont HPp je považován za „spodic horizon“.

Literatura

- BLUME H. P., SCHWERTMANN U., 1969, Genetic evaluating of profile distribution of aluminium, iron and manganese oxides. Soil Sci. Amer. Proc. 33 : 438-444.
- BRUNNACKER K., 1965, Die Lockerbraunerde im Bayerischen Wald. Geol. Bl. 17 (2).
- FIEDLER H. J., LENTSCHIG S., 1967, Die Bedeutung der „freien Oxide“ für die Systematik der Mittelgebirgsböden. Chemie der Erde 26 : 93-118.
- HRAŠKO J. a kol. 1962, Rozbory pôd. Bratislava.
- KONECKA - BETLEY K., 1968, Zagadnienie żelaza w procesie glebotwórczym. Roczniki gleboznawcze. XIX : 51-98.
- KULÍKOVÁ A., NĚMEČEK J., 1968, Volné kyslíčníky železa a hliníku v našich hlavních půdních typech. I. Černozemě, hnědozemě a illimerizované půdy. Rostlinná výroba 14 : 881-892.
- KUNDLER P., 1965, Waldbodentypen der DDR. Radebeul 1965.
- LUNDBLAD K., 1934, Studies on Podzols and Brown Forest soils. Soil Sci. 37 : 137-155.
- Mc KEAGUE J. A., DAY J. H., 1966, Dithionit and oxalate-extractable Fe and Al as aids in differentiating various classes of soils. Canad. Journal of Soil Sci. 46 : 13-22.
- , 1969, Oxalate-extractable Al as a criterion for identifying podzol B horizons. Canad. Journal of Soil Sci. 49 : 161-163.
- NĚMEČEK J. a kol., 1967, Souborná metodika půdoznaleckého průzkumu zemědělských půd ČSSR. Praha.
- NĚMEČEK J., 1970, Problematik der Braunerden. Sborník půdoznaleckého kongresu v Bulharsku (v tisku).
- SCHWERTMANN U., 1964, Differenzierung der Eisenoxide des Bodens durch photochemische Extraktion mit saurer Ammoniumoxalat-Lösung. Ztsch. f. Pflern., Düng. u. Bodenk. 105 : 194-202.

—, 1967, Freie Oxide des Al, Fe, Mn. Mitteilungen der Deutschen Bodenk. Gesell. 6 : 41-44.

SCHUYLENBORG J., 1965, The formation of sesquioxides in soils. Experimental pedology (E. G. Hallsworth, D. V. Crawford), London - Butterworths.

Došlo dne 26. 2. 1970

NĚMEČEK J., KULÍKOVÁ A. *Volné kysličníky železa a hliníku v hlavních půdních typech. II. Hnědé půdy a podzoly*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 13-24, 1971.

Metodou podle Tamma a Coffina byl studován obsah volných kysličníků Fe a Al v jemnozemi a frakci jílů hnědých půd nasycených, kyselých, podzolovaných a podzolů. Absolutní hodnoty obsahu a profilového rozložení železa a hliníku v oxalátovém (Fe_o , Al_o) a dithionititanovém (Fe_d) extraktu i jejich relativní hodnoty vzhledem k obsahu celkového železa (Fe_c) a „stupeň aktivity ($\text{Fe}_o/\text{Fe}_d \cdot 100$)“ jsou dobrými diagnostickými znaky k odlišení podzolů (vysoké uvolňování a migrace Fe a Al), hnědých půd podzolovaných (vysoké uvolňování Fe a Al s migrací Al) a hnědých půd silně kyselých s nasyceností sorpčního komplexu menší 30 % (zvýšené uvolňování Fe a Al — nanejvýš slabá migrace Al). K odlišení hnědých půd silně kyselých a hnědých půd s nasyceností 30–60 % lze použít Al_o . Podle vysokého obsahu Fe_d a nízkého Fe_o lze odlišit produkty fosilního zvětrávání v profilu HP, ev. v substrátech, které již prošly stadiem intenzivnějšího zvětrávání.

volné kysličníky Fe a Al; diagnostické znaky půd; hnědé půdy: podzolované, kyselé, nasycené; podzoly

НЕМЕЧЕК Й., КУЛИКОВА А. (Институт почвоведения, НИИР, Прага-Рузыне). Свободные окиси железа и алюминия в главных типах почв. II. Бурые почвы и подзолы. Ростlinná výroba (Praha) 17 (1) : 13-24, 1971.

По методу Тамма и Коффина изучалось содержание свободных окисей железа и алюминия в мелкоземе и фракций ила насыщенных, кислых, оподзоленных бурых почв и подзолов. Абсолютные величины содержания и профильного разложения железа и алюминия в оксалатном (Fe_o , Al_o) и гидросернистокислосольном (Fe_d) экстракте и их относительные величины в связи с содержанием общего железа (Fe_c) и «степень активности» ($\text{Fe}_o/\text{Fe}_d \cdot 100$) являются хорошими диагностическими признаками для отличия подзолов (высокое выделение и миграция Fe и Al), бурых оподзоленных почв (высокое выделение Fe и Al с миграцией Al и бурых сильно кислых почв с насыщенностью поглощающего комплекса менее 30 % (повышенное выделение Fe и Al, слабая миграция Al). Для различия бурых сильно кислых и бурых почв с насыщенностью 30–60 % можно применить Al_o . По высокому содержанию Fe_d и низкому Fe_o можно различать продукты древнего выветривания в профиле бурых почв или в субстратах, уже прошедших стадий интенсивного выветривания.

свободные окиси Fe и Al; диагностические признаки почв; бурые почвы; оподзоленные, кислые, насыщенные; подзолы

NĚMEČEK J., KULÍKOVÁ A. (Institut für Bodenkunde, Forschungsanstalt für Pflanzenprod. Praha - Ruzyň). *Freies Eisen und Aluminiumoxide in den Hauptbodentypen. II. Braunerden und Podsole*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 13-24, 1971.

Mit der Methode nach Tamm und Coffin wurde der Gehalt an freiem Fe und Al in Feinerde und Tonfraktion der gesättigten, saueren, podsoligen Braunerden und Podsolon studiert. Die Absolutwerte des Gehalts und Profilverteilung des oxalat- (Fe_o , Al_o) und dithionitlöslichen (Fe_d) Eisen- und Aluminiums sowie ihre relativen Werte mit Rücksicht auf den Gehalt des Gesamteisens (Fe_c) und „die Aktivität des Eisens ($\text{Fe}_o/\text{Fe}_d \cdot 100$)“ sind gute diagnostische Merkmale zur Unterscheidung der Podsole (hohe Freilegung und Migration von Fe und Al), der podsoligen Braunerden (hohe Freilegung von Fe und Al mit einer Al-Migration) und der stark saueren Braunerden mit Basensättigung niedriger als 30 % (erhöhte Freilegung von Fe und Al — höchst schwache Al-Migration). Zur Unterscheidung sehr stark saurer

Braunerden und Braunerden mit einer Sättigung 30–60 % kann Al_2O_3 benützt werden. Je nach dem hohen Gehalt von Fe_d und niedrigem Gehalt von Fe_2 können Produkte der fossilen Verwitterung in Braunerdeprofil oder in Substraten, die bereits das Stadium der intensiven Verwitterung durchgemacht haben, unterschieden werden.

freies Eisen und Aluminium; diagnostische Bodenmerkmale; Braunerden: podsolige – saure – gesättigte; Podsole

Adresa autorů:

RNDr. Jan Němeček, CSc., prom. chem. A. Kulíková, CSc., Ústav půdoznalecký, VÚRV, Praha - Ruzyně

SEZÓNŇÍ FYZIKÁLNÍ ZMĚNY V PŮDNÍM PROFILU

Z. FACEK

FACEK Z. (Institute of Soil Science, Research Institutes of Plant Production, Praha - Ruzyně). *Seasonal Physical Changes in the Soil Profile*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 25-30, 1971.

The greatest changes and at the same time the smallest differences between the total porosities in different soils occur in chernozem meadow, calcareous, clay and clay-loamy soils of various lithological origins, because plants exert the most intensive effect of all factors. On the other hand the capillary absorptivity values show the highest stability. In the top-soil layers toward a lower diameter of pores the dominant influence of plants decreases while the effect of genesis increases and the particle size distribution does not co-act until the pores are not capillary. In the following layers and horizons genesis plays an important role already in part of the non-capillary pores; in the semicapillary pores the particle size distribution becomes considerably important and in connection with the capillary pores the lithological influence ought to be mentioned. The intensity of these influences grows in accordance with depth. The dynamics goes harmonically through the soil profile, and toward the lower diameter of pores and mother substrate it depends on the specificity of the soil material. The highest stability occurs in the capillary pores (in the light soils rather in the non-capillary pores). The minimum and maximum values of water capacity are characteristic for heavy soils, because the dynamics cannot overlap them — the level of these values does not interconnect in the soils differentiated genetically or according to particle size distribution. In the values of the total porosity and capillary absorptivity it is possible to determine only the limits which will not be exceeded by dynamics.

dynamics; basic physical values; heavy soils; chernozem meadow, calcareous

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

Skutečnost, že se mění fyzikální hodnoty v orničním horizontu během roku, je celkem známá. Naším úkolem bylo zjistit u vybraných půdních představitelů, kterých hodnot se to především dotýká a zdali těmto změnám podléhají také horizonty, které nejsou přímo ovlivňovány vnějšími faktory.

K tomuto studiu se nám bohužel nabízí jen skromný literární materiál — Heinonen a Pukkala (1954), Kullman a Klimes — Szmič (1962). Většina autorů sleduje totiž půdní procesy jednorázovým srovnáváním půd geneticky příbuzných, jdoucích v určité vývojové řadě s hledáním vztahů k prostředí — stanovišti, např. Rid (1968). Schaffer (1963) provádí u této série půd (pouze u některých hodnot) šetření 2X do roka (na jaře a v létě). Jelikož rozdily jsou v průběhu roku poměrně značné, jak jsme zjistili i u půd sobě blízkých, může být vyvozování závěrů z tohoto způsobu sledování někdy dosti odvážné.

MATERIÁL A METODY

Lokalita	Půdní typ	Půdní druh	Plodina
Podmoky	černozem lužní na slínu	jílovitá	jetel
Volence	černozem karbonátová na slínu	jílovitá	pšenice oz.
Břvany	černozem lužní na spraši	jílovitohlinitá	hrách
Citoliby	černozem karbonátová na spraši	jílovitohlinitá	vojtěška

Bližší údaje jsou uvedeny — Podmoky, Volence — Glet (1967),
— Břvany, Citoliby — Glet (1966),
částečně též v tabulce I.

I. Mechanické a technologické vlastnosti. — Mechanical and technological properties

Lokalita	Půdní typ Substrát	Horizont	Hloubka v cm	Frakce v mm		Konzistenční meze ve váhových %					
				<0,001	<0,01	MS	MV	ML	MZD	MZH	ČP
Podmoky	ČMl	Hor Ca	0–22	48	64	15	23	30	46	94	23
	slín	H Ca	22–50	51	67	18	25	30	53	111	28
Volence	ČMk	Hor Ca	0–22	35	65	12	23	26	43	82	20
	slín	H Ca	22–50	38	68	14	22	29	46	91	24
Břvany	ČMl	Hor Ca	0–25	22	47	9	27	29	38	80	11
	spraš	H Ca	25–50	25	54	9	22	26	37	76	15
Citoliby	ČMk	Hor Ca	0–24	28	51	9	21	26	37	77	16
	spraš	H Ca	24–50	29	52	11	19	26	37	78	17

MZ = mez spojitosti; MV = mez vláčnosti; ML = mez lepidlosti;
MZD = mez ztekucení dolní; MZH = mez ztekucení horní;
ČP = číslo plastičnosti.

Sledování na těchto čtyřech lokalitách bylo uskutečněno:

1 = 31. 3. 3 = 29. 5. 5 = 30. 7. 7 = 10. 9. 1964.
2 = 23. 4. 4 = 19. 6. 6 = 21. 8.

Zhruba v měsíčních intervalech byl sledován půdní profil do hloubky 50 cm ve vrstvách: 10–15, 25–30, 35–40 a 45–50 cm, a to tzv. „základní fyzikální hodnoty“ (podle souborné metodiky — Sirový, Facek a kol., 1967). Vedle toho byla stanovena hutnost půdy přístrojem Kačinského v čs. modifikaci.

Pro srovnání byla v jednoročním intervalu sledována též lehká hnědá půda na terasovém písku — lokalita Běleč (tabulka II).

Použité zkratky:

ČMl = černozem lužní KN = kapilární nasáklivost v obj. %
ČMk = černozem karbonátová MKVK = maximální kapilární vodní kapacita
P = celková pórovitost v obj. %
v obj. % Min. VK = minimální vodní kapacita
v obj. %

II. Běleč: hnědá půda na terasovém písku (zrnitostní složení ve váh. % a základní fyzikální hodnoty v obj. %). — Běleč: Forest soil gray brown on terrace sand (particle size distribution in weight % and basic physical values in vol. %)

Horizont Hloubka v cm Doba sledování	hor				V				P	
	5–10		13–18		20–25		30–35		50–55	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Frakce v mm: < 0,001	2,9		1,4		0,7		2,6		2,0	
< 0,01	6,6		4,4		2,0		3,3		2,8	
Pórovitost celková	38	43	38	42	42	42	42	41	42	42
Póry: kapilární	17	24	16	22	21	16	23	22	23	24
semikapilární	8	5	8	5	5	11	5	6	5	6
nekapilární	13	14	14	15	16	15	14	13	14	12
KN	31	34	32	31	31	31	31	32	34	35
MKVK	22	28	22	25	25	21	27	26	27	28
Vlhkost momentní	20	9	16	10	8	6	8	6	6	5

I = 4. 12. 1967 — pšenice oz.; II = 9. 9. 1968 — strnisko po ječmeni

VÝSLEDKY A DISKUSE

Během celého sledování (diagram č. 1) měly půdy na slínu vyšší vlhkost než na spraši. Uvnitř různých substrátů měla vyšší vlhkost ČMl než ČMk. Je známo, že půdy na slinitých substrátech se odlišují od půd na spraši vododržností a znatelně nižším podílem středně přístupné kapilární vláhy. Odlišně se projevují i v propustnosti pro vodu, zvláště spodin, ovlivňující tak režim půdní vlhkosti, popřípadě typ vodního režimu (G l e t 1967). Pokud se týká hodnot P, byly nejnižší u půd pod pícninou, a to v celém profilu a během doby sledování. Nejvyšší objemová hmotnost byla u ČMk na spraši, potom u ČMl na slínu. Nejnižší objemovou hmotnost vykazovala ČMl na spraši (hrách), vyjma ornice, kde měla nejnižší hodnoty ČMk na slínu (pšenice oz.). Můžeme tedy shrnout: ČMl na slínu — nejvyšší vlhkost a nízká P (jetel),

ČMk na slínu — vysoká vlhkost a vysoká P,

ČMl na spraši — nízká vlhkost a nejvyšší P,

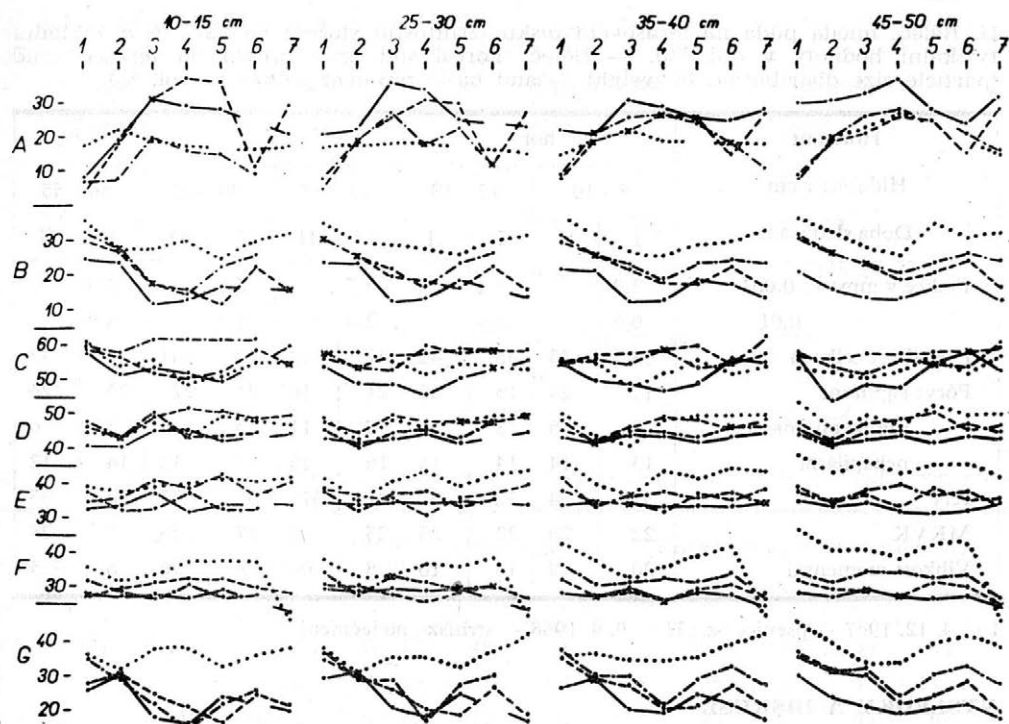
ČMk na spraši — nejnižší vlhkost a nejnížší P (vojtěška),

Během sledování byla však půdní vlhkost u půd na slínu v negativním, kdežto u půd na spraši v pozitivním vztahu k objemové hmotnosti půdy.

U ČMk roste dynamika P s hloubkou, největší je v hloubce 25–30 a 45 až 50 cm, kdežto u ČMl v ornici a největší je v hloubce 35–40 cm.

Z uvedeného můžeme tedy odvozovat, že dominantně působí rostlina, v našem případě pícnina (oproti obilovině a luskovině), která zvyšuje objemovou hmotnost půdy v celém námi sledovaném profilu. Dále zde působí zrnatostní skladba (zjednodušeně), to znamená těžší půdy mají větší P. V neposlední řadě přistupují změny vlhkosti, na které půda reaguje (v hodnotách P) podle litologického původu a intenzita těchto proměn v profilu je úzce spjata s genezí.

V hodnotách KN byl zjištěn nejmenší rozptyl mezi sledovanými půdami. U ČMk se dynamika snižuje s hloubkou, kdežto u ČMl naopak s hloubkou se



1. 1 = 31. 3.

2 = 23. 4.

3 = 29. 5.

4 = 19. 6.

5 = 30. 7

6 = 21. 8.

7 = 10. 9. 1964

A = odpor v kg/cm^2
resistance in kg/cm^2
B = vlhkost ve váh. %
humidity in weight %

C = P v obj. %
P in vol. %
D = KN v obj. %
KN in vol. %

E = MKVK v obj. %
MCWC in vol. %
F = póry kapilární v obj. %
capillary pores in vol. %

G = vlhkost v obj. %
humidity in vol. %

Podmoky

Volenice - - - - -

Brvany - - - - -

Citoliby ————

zvyšuje. ČMI na spraši měla vyšší hodnoty v ornici a podorníci, zatímco ČMI na slínu v dalších dvou vrstvách. Dynamika této veličiny je tedy úzce spojena s genezí a její výše rovněž. Zrnatostní složení se uplatňuje pouze v poslední hloubce (45–50 cm).

U hodnot MKVK dominuje zcela genetický vliv pouze v ornici. V dalších vrstvách se uplatňuje zrnatostní složení. Dynamika této hodnoty je u půd na spraši směrem do hloubky méně výrazná.

Rovněž v hodnotách pórů kapilárních se projevuje genetický vliv pouze v ornici, který uvnitř jednotlivých půdních typů ustupuje zrnatostní skladbě. V dalších vrstvách se uplatňuje vedle zrnatostního složení litologický původ.

Je zajímavé, že zvláště u ČMI na slínu postupně s hloubkou v pořadí od KN až po Min. VK (objem pórů kapilárních) se hodnoty silně vzdalují ČMK na slínu a ostatním srovnávaným půdám.

Hodnoty hutnosti půdy jsou v přímé závislosti na vlhkosti půdy. Přesto největší rozdíly jsme shledali v ornici, nejvyšší hodnoty v podorniči a nejmenší rozdíly a odpor v hloubce 35–40 cm (rozdílná objemová hmotnost). Největší rozdíly vykazovaly prvé dvě hloubky u ČMl na spraši. Pohybovala-li se vlhkost u ČMl na spraši a ČMk na slínu blízko pod nebo nad hranici lepivosti, byla hutnost vyšší než u ČMl na slínu (vliv plodiny), kde byla hutnost nejvyšší a bez podstatných změn, neboť vlhkost se pohybovala stále nad hodnotou Min. VK. Rozdělíme-li půdy podle litologického původu, potom půdy na slínu vykazovaly (při stejné vlhkosti) větší odpor než půdy na spraši.

Pro srovnání dynamiky těžkých půd jsme též sledovali tyto změny na písčité půdě — HP na terasovém písku (viz tabulka II), a to v rozmezí jednoho roku pod obilninami. Tak jako půdní vlhkost, byly i ostatní údaje odlišné v orničním horizontu. V podorniči se počínaly postupně vytrácet a v dalších vrstvách (horizontech) nebylo již podstatných rozdílů. Pozoruhodná je změna především v pórech kapilárních a MKVK. Tuto jistou kontraktivní schopnost, kterou, jak jsme zjistili např. při podrobnějším sledování u hnědozemě na objektu Ruzyně (Facek 1967), vyvolává při nedostatku vlhkosti pravděpodobně rostlina. Naopak oproti těžkým půdám je velká stálost v hodnotách nekapilárních pórů a též KN.

V dubnu až červnu jsme shledali u těžkých půd největší rozdíly v P a naopak od června k podzimním měsícům, kdy se větší měrou projevuje účinek plodin (větší nároky na vláhu), větší dynamiku u hydrolimitů. Tyto změny nejsou náhodné a jsou podloženy vždy pěti opakováními v každé sledované vrstvě. Např. u lokality Podmoky střední odchylka (vypočtená z celého sledovaného profilu) se pohybuje u hodnot P a MKVK v měsících březnu až květnu kolem $s = \pm 4$ (cca 10 %) a v dalších měsících kolem $s = \pm 2$. V jarních měsících větší kolísání je způsobeno velkými změnami vlhkosti a mechanickým sleháváním půdní masy. Specifikum pro danou půdu, které dynamika nemůže zvrátit, jsou hodnoty MKVK a Min. VK (obsah pórů kapilárních). Výše těchto hodnot se u půd geneticky a zrnitostně odlišených neprolíná. U hodnot P a KN možno určit jen hranice, které dynamika u daných půd nepřekročí.

Kdybychom chtěli položit závislost hodnot např. MKVK na P, jak ji zkonstruoval Gätke (1966) pro hlinité půdy, dojdeme k závěru, že je to příliš mechanistické a že je taková platnost velmi omezená vyplývá např. z výsledků Bireckého, Droese a Smierzchalského (1966), kteří zjistili pomocí analýzy kovariance statisticky významnou lineární regresi pro závislost MKVK na objemové hmotnosti pouze u písčitých půd. U hlinitých půd nebyla již regrese průkazná. Můžeme tedy soudit, že směrem k těžším půdám výrazněji vystupují kvalitativní změny nad kvantitativními.

Literatura

- BIRECKI M., DROESE H., SMIERZCHALSKI L., 1968, Einfluß der Bodendichte auf die Kartoffelerträge, „Problémy zpracování půdy“. Sborník referátů z Mezinárodního věd. symposia v Brně 22.–24. 6. 1966. ÚZaPV, Praha, s. 121–130.
- DRBAL J., 1961, Zavěšená vláha v hlinitých půdách. Kandid. disert. práce, ČVUT Praha.
- FACEK Z., 1967, Dynamika hydrofyzikálních vlastností půdy pod vlivem hnojení a plodin. Rostlinná výroba 13, 12: 1241–1256.
- GÄTKE C. R., 1968, Über den Einfluß der Bodensubstanz auf die natürliche Porosität sandiger bis lehmiger Bodenarten, „Problémy zpracování půdy“. Sborník referátů z Mezinárodního věd. symposia v Brně 22.–24. 6. 1966. ÚZaPV, Praha, s. 165–174.
- GLET O., 1966, Hydrologické vlastnosti černozemě karbonátové a lužní na sprašových pokryvech. Vědecké práce ÚVÚRV 10: 163–174.

- , Agrofyzikální charakteristika těžkých černozemních půd na křídových slínech. Rostlinná výroba 13, 1:1-10.
- HEINONEN R., PUKKALA R., 1954, Seasonal variation in soil structure. Agric. Res. Centre Department of Soil Sci. Helsinki.
- KULLMANN A., KLIMES-Szmik A., 1962, Ein Beitrag zu den Veränderungen der Bodenporosität in Abhängigkeit von der Zeit. Albrecht Thaer-Archiv. DAL 10:712-723.
- RID H., 1968, Untersuchungen zur Dynamik schwerer Böden, 4. Mitt.: Böden aus der Muschelkalk-, Löss- u. Keuperlandschaft Mittel- u. Unterfrankens. Bayer. Landwirt. Jahrbuch 45, 3.
- SCHAFFER G., 1963, Phänologische Strukturänderungen bei verschiedenen Bodentypen. Zeitschrift für Acker- u. Pflanzenbau 118, 3:201-214.
- SIROVÝ V., FACEK Z. a kol., 1967, Průzkum zemědělských půd ČSSR (Souborná metodika), 3. díl: Metodika laboratorních rozborů a principy jejich hodnocení. MZe a V.
- VÁŠA J., 1960, Půdní vláhové charakteristiky. Vodohospodářský časopis SAV, VIII, 3:235-243.

Došlo dne 14. 1. 1970

FACEK Z. *Sezónní fyzikální změny v půdním profilu*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1):25-30, 1971.

U černozemí lužních a karbonátových, jílovitých a jílovitohlinitých různého litologického původu se projevují největší změny a současně nejmenší rozdíly mezi půdami v hodnotách celkové pórovitosti, neboť ze všech faktorů působí nejintenzivněji rostlina. Naopak hodnoty kapilární nasáklivosti se vyznačují největší stálostí. V ornících směrem k menšímu průměru pórů ustupuje dominantní vliv rostliny, narůstá vliv geneze a teprve u pórů kapilárních spolupůsobí zrnitostní skladba. V dalších vrstvách a horizontech se uplatňuje geneze výrazně již v části pórů nekapilárních, u pórů semikapilárních přistupuje zrnitostní složení a u pórů kapilárních vliv litologický. Intenzita těchto vlivů narůstá s hloubkou. Dynamika prostupu harmonicky profilem půdy a směrem k menším průměrům pórů a matečnému substrátu je regulována specifitou půdního materiálu. Největší stálostí se vyznačují póry kapilární (u lehkých půd spíše póry nekapilární). Pro těžké půdy jsou hodnoty maximální a minimální vodní kapacity charakteristické, neboť je dynamika nemůže překrýt — výše těchto hodnot se u geneticky a zrnitostně odlišných půd neprolíná. U hodnot celkové pórovitosti a kapilární nasáklivosti možno určit jen hranice, které dynamika nepřekročí.

dynamika; základní fyzikální hodnoty; těžké půdy; černozem lužní, karbonátová

ФАЦЕК З. (Институт почвоведения, НИИР, Прага-Рузыне). Сезонные физические изменения в почвенном профиле. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1):25-30, 1971.

V luhových a karbonátních, iluvních a těžko sуглинистых черноземах разного литологического происхождения проявляются наибольшие изменения и одновременно наименьшие различия между почвами в величинах общей пористости, так из всех факторов интенсивнее всего действует растение. Величины капиллярной влагоёмкости, наоборот, отличаются наибольшим постоянством. В пахотном слое в направлении меньшего диаметра пор доминирующее влияние растения слабеет, возрастает влияние генезиса и только у капиллярных пор действует и механический состав почв. В следующих слоях и горизонтах генезис отчетливо проявляется уже в части некапиллярных пор, у семикапиллярных пор к нему присоединяется и механический состав, а у капиллярных, сверх того, и литологическое влияние. Интенсивность этих влияний возрастает с глубиной. Динамика гармонически проходит через профиль почвы и по направлению к меньшим диаметрам пор и маточному субстрату регулируется спецификой почвенного материала. Наибольшим постоянством отличаются капиллярные поры (у легких почв скорее некапиллярные). Для тяжелых почв характерны величины максимальной и минимальной влагоёмкости, так как динамика не может их перекрыть — уровни этих величин у генетически и по своей структуре различных почв не пересекаются. У величин общей пористости и капиллярной влагоёмкости можно установить только границы, за которые динамика не выходит.

динамика; основные физические величины; тяжелые почвы; чернозем луговой, карбонатный

Adresa autora:

Dr. Zbyněk Facek, CSc., Ústav půdoznalecký, VÚRV, Praha - Ruzyň

RŮZNÁ HLOUBKA ORBY A ZPŮSOBY PROHLUBOVÁNÍ HNĚDOZEMĚ VE DVOU OSEVNÍCH POSTUPECH

III. VÝSLEDKY Z ROKU 1967 AŽ 1969

V. ČERNÝ

ČERNÝ V. (Institute of Plant Nutrition, Research Institute for Plant Production, Praha - Ruzyně). *Different Depths of Ploughing and the Ways of Deepening the Gray-Brown Podzolic Soil in Two Crop Rotations. III. The results from 1967—1969.* Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 31-38, 1971.

The last stage of a long-term stationary experiment proved the foregoing finding of the positive effect of very deep ploughing on the weed control (Černý RV 11—12/1970). On the basis of the research of the changes in the physical state of soil during the whole experiment (1961—1969) we can observe that the natural influences and properties of soil (consolidating, swelling, contracting) and also the effect of pressure caused by the wheels of the means of mechanization in silty clay restore the soil physically changed by ploughing relatively quickly to the natural state. The changes mostly affect the content of moisture in soil increasing according to the depth of ploughing, provided the course of precipitation is normal. Very deep tillages and a gradual deeping did not usually contribute to any more marked increase of yields in the crops observed within both types of crop rotation; the most reliable harvests followed after medium deep ploughing. In some cases, mainly in cereals, the highest yields were achieved after shallow ploughing. The control crops, common for both crop rotations (potatoes in 1968, winter wheat in 1968/1969) showed a stronger yield reaction on the types of crop rotation than on the depth of soil cultivation.

depth of ploughing; deepening; gray-brown podzolic soil; crop rotations; physical state of soil; weeds; oats; clover and grass; potatoes; winter wheat

Ze závěrečné zprávy

Ve třetí etapě dlouhodobého stacionárního polního pokusu pokračovala sledování přímé a postupné prohlubovací orby v porovnání s mělkou a středně hlubokou orbou. Poslední dva pokusné roky byly zařazeny jednotné následné plodiny po obou typech osevních postupů.

MATERIÁL A METODY

Varianty pokusu (orby a sled plodin), jakož i hnojení a podrobný popis stanoviště jsou uvedeny v prvním sdělení (Černý 1970).

Na podzim r. 1967 bylo ukončeno postupné prohlubování ornice orbou na hloubku 45 cm (var. 2) a v r. 1968 byly varianty 1 až 3 orány na jednotnou hloubku 20 cm a varianta s trvale mělkou orbou (od r. 1961) na 10 cm. V r. 1967 byl sledován oves a jetelotráva (jetel bílý s jíllem italským), v r. 1968 pro oba osevní postupy byly jednotné vysázeny brambory a v r. 1968 na podzim ozimá pšenice. Obě tyto poslední plodiny pokusu byly zařazeny bez hnojení, aby popřípadě lépe vynikl rozdíl mezi oběma typy sledů plodin.

Úhrny srážek a průměrné teploty vzduchu za tuto etapu, v porovnání s dlouhodobými normály, jsou shrnuty v tabulkách I a II.

I. Přehled srážek v mm. — A survey of precipitation in mm

Měsíc	Průměr za 50 let	1967	1968	1969
I.	22	18,0	36,7	20,9
II.	22	20,4	21,2	24,3
III.	27	20,2	20,8	38,6
IV.	41	22,4	49,9	39,3
V.	57	104,3	48,4	40,3
VI.	68	47,0	94,5	103,5
VII.	72	48,3	41,0	25,0
VIII.	68	42,2	76,8	x
IX.	42	45,7	41,2	x
X.	38	6,2	30,3	x
XI.	30	16,3	65,4	x
XII.	30	29,5	13,6	x
Úhrn	517	420,5	539,8	x

II. Přehled průměrných teplot vzduchu v °C. — A survey of average temperatures of air (°C)

Měsíc	Průměr za 50 let	1967	1968	1969
I.	-2,6	-3,0	-2,8	-2,1
II.	-1,6	0,8	0,0	-2,8
III.	2,7	3,3	4,0	0,1
IV.	7,8	5,9	9,4	7,3
V.	12,9	13,7	11,7	15,2
VI.	16,2	14,5	16,9	15,7
VII.	17,9	18,8	17,1	19,2
VIII.	17,4	16,3	15,4	x
IX.	13,9	13,8	13,4	x
X.	8,2	10,3	9,3	x
XI.	3,1	2,1	2,9	x
XII.	-0,8	-0,6	-3,3	x
Průměr	7,9	7,9	7,8	x

Jednotlivé roky je možno charakterizovat následovně:

Rok 1967 byl v jarních měsících poněkud chladnější, avšak s velmi teplým létem (červenec a srpen). Celkově byl tento rok výrazně vlhčí, především s ohledem na značné množství srážek v květnu (téměř dvojnásobek v porovnání s víceletým průměrem).

Průměrná teplota vzduchu v následujícím roce — 1968 — odpovídala ve vegetačním období vcelku normálu; teplejší byl duben, chladnější květen. Srážkově byl bohatší zejména červen; červenec byl sušší než normálně.

Relativně velmi chladné byly počáteční měsíce roku 1969 (leden až březen). Charakteristický byl též srážkami chudý květen a červenec; vydatné deště připadaly na měsíc červen.

VÝSLEDKY

Oves a jetelotravní směska — 1967. Produkce jetelotrávy byla snížena ve druhé seči (1. 8. 1967) vlivem nedostatku srážek v červenci a červnu. V porostu ovsa bylo nejméně plevelů po postupné prohlubovací orbě, vytrvalých plevelů bylo největší množství u mělké orby. Rozborem vzorků sena, odebíraných při seči, byl zjištěn nižší podíl bílého jetele v porovnání se středně hlubokou a mělkou orbou po postupném a přímém prohlubování. Protichůdné výsledky vykazoval podíl trav — jílku italského. Obdobné tendence byly konstatovány i při druhé seči, byly však méně výrazné.

Vlhkost půdy, sledovaná šestkrát během vegetačního období obou porostů do hloubky 60 cm, vykazovala většinou mírnou tendenci svědčící o vyšším obsahu vody po postupném prohlubování. Ostatní charakteristiky fyzikálního stavu půdy byly kolísavé. Projevovala se pouze tendence ukazující nejvyšší prokypřenost po postupném prohlubování, zejména u ovsa.

Nejvyšší výnosy zrna a slámy byly po mělké orbě (tabulka III), nižší sklizně u ostatních variant však nejsou průkazné. U jetelotrávy je nápadný pokles sklizně sena v první seči po přímé prohlubovací orbě v porovnání s mělkou orbou. U druhé seče došlo k průkaznému poklesu výnosů ($P = 0,10 \%$) po střední orbě v porovnání s mělkou. Při hodnocení celkové produkce sena za obě seče je nejvyšší výnos po mělké orbě, nejnižší po prohlubovací. Rozdíly nejsou statisticky významné (tabulka IV).

B r a m b o r y — 1968. Odrůda 'Krasava' vzhledem k příznivým klimatickým podmínkám (sázeno 19. dubna 1968) rychle vzešla. Po zapojení porostu byl zřetelný vyšší příjem dusíku (indikovaný sytější zelenou barvou natě) po jetelotravní směsce, osevního postupu B. Během srpna došlo k šíření plísňové bramborové. Porost byl sklizen 11. září 1968.

Vlhkostní stav půdy opět jednoznačně naznačoval zvýšení vlhkosti po orbě na 45 cm (postupné prohlubování). Celkově byla také zjištěna vyšší vlhkost na dílcích osevního postupu B v porovnání s osevním postupem A.

III. Výnosy ovsa. — Oat yields (grain, straw)

Varianta	Zrno		Sláma	
	q/ha	%	q/ha	%
1.	34,1	92,8	41,4	97,4
2.	36,6	99,5	40,8	92,3
3.	36,1	98,3	41,3	96,6
4.	36,8	100,0	41,7	100,0

$P 0,10 \%$ = 5,8 q/ha

$P 0,05 \%$ = 7,2

$P 0,01 \%$ = 10,3

17,0 q/ha

21,0 q/ha

30,2 q/ha

IV. Výnosy jetelotrávy — seno. — Clover and grass yields — hay (cuts No. I and II, total)

Varianta	I. seč		II. seč		Celkem	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
1.	103,5	95,8	20,6	79,7	124,1	92,7
2.	103,7	96,1	22,7	87,9	126,4	94,5
3.	97,7	90,5	25,5	98,5	123,2	92,1
4.	108,0	100,0	25,9	100,0	133,9	100,0

$P 0,10 \%$ = 11,0 q/ha

$P 0,05 \%$ = 13,6

$P 0,01 \%$ = 19,6

4,1 q/ha

5,1

7,3

13,1 q/ha

16,1

23,2

Z tabulky V o výnosech brambor je patrné, že mezi orbami nebyly dosaženy průkazné rozdíly, stejně jako mezi osevními postupy. V tomto případě činil relativní rozdíl ve sklizni 10,3 % ve prospěch osevního postupu B, s převahou listnatých plodin (pícnin).

Škrobnatost brambor nebyla ovlivněna ani různou orbou, ani typem osevního postupu; kolísání se pohybovalo v rozmezí od 15,5 do 15,9 %. Obdobně tomu bylo u sušiny (21,2 až 21,7 %). U velikosti hlíz bylo zjištěno, že v osevním postupu B byla více zastoupena frakce nad 5 cm (o více než 4 %) v porovnání s osevním postupem A. Také varianty velmi hluboko orané vykazovaly

případě v dalším hospodářském roce, bylo konstatováno nejen na hnědozemí již v dřívějších pracích (Černý 1970 aj.), ale i na půdách jiného typu — např. Nováček (1969) na černozemích. Zdá se tudíž, že přirozené vlivy (sléhání, bobtnání, smršťování aj.) a v neposlední řadě i působení tlaku kol mechanizačních prostředků, zejména na těžších půdách, relativně rychle vracejí orbou změněný fyzikální stav půdy na úroveň „přirozeného uložení“. Oprávněnost tohoto názoru potvrzuje i dříve konaná studie (Černý 1968), kde na základě celkového vyhodnocení více než tisíce odebraných vzorků z pokusů se zpracováním půd na hnědozemí jsme dospěli k závěru, že mechanické obdělávání půdy může sice pronikavě změnit fyzikální stav těchto půd, ale účinek je relativně krátkodobý.

Výnosy jako konečné měřítko vyjadřující zejména praktický hospodářský efekt určitého agrotechnického opatření byly u obilovin (oves 1967, ozimá pšenice 1969) jednoznačně nejvyšší po mělkých orbách. Lze tudíž konstatovat shodně např. s Nováčkem (1969), že pro obiloviny postačuje velmi mělká orba. Zajímavé je též zjištění, že i u brambor nedošlo po velmi mělké orbě k výraznějšímu snížení výnosů. Khan (1960) např. též prokazuje, že hloubka orby nemá na výnosy brambor podstatný vliv při použití vysokých dávek průmyslových hnojiv.

Z výsledků sklizní brambor a ozimé pšenice je též jednoznačně patrný silnější vliv sledu plodin než hloubky orby. Význam předplodin jako jednoho z nejsilnějších faktorů z komplexu agrotechnických opatření při tvorbě výnosu byl též zjištěn i v jiných pokusech, jak u ozimé pšenice (Vrkoč 1969), tak i u brambor (Křišťan 1968).

Z hlediska kvality sklizených produktů se orby opět neprojeví, větší byl vliv střídání plodin. Především u ozimé pšenice došlo ke zvýšení sklovitosti a podílu drobnějších zrn po osevním postupu s převahou pícnin. Toto konstatování odpovídá již dříve nalezenému vztahu mezi předplodinou a kvalitou zrna pšenice (Černý, Prugar 1960).

Poděkování. Za spolupráci děkuji především technikům Jaroslavu Belzovi, Erice Belzové, Miladě Kuslové a Vlastě Müllerové, jakož i za zapůjčení mechanizačních prostředků VÚZT v Řepích, jmenovitě ing. J. Panochovi a spolupracovníkům.

Literatura

- ČERNÝ V., 1968, Změny fyzikálního stavu půdy a ovlivnění vegetačních faktorů zpracováním půd. In: Problémy zpracování půd, Sbor. referátů z Mezínár. Symp. v Brně 22.—24. června 1966, pp. 77—91.
- , 1970, Různá hloubka orby a způsoby prohlubování hnědozemě ve dvou osevních postupech. I. Výsledky z roku 1961 až 1963. Rostlinná výroba 16, 8: 803—810.
- , 1970, Různá hloubka orby a způsoby prohlubování hnědozemě ve dvou osevních postupech. II. Výsledky z roku 1964 až 1966. Rostlinná výroba 16, 11—12: 1209—1215.
- ČERNÝ V., PRUGAR J., 1960, Vliv víceletých pícnin na některé technologické vlastnosti následných plodin. Věd. práce ÚVÚRV v Ruzyni: 79—83.
- HRON F., VODÁK A., 1959, Polní plevely a boj proti nim. SZN, Praha, p. 382.
- KHAN I., 1960, Studies on Tillage. IX. Effect of Variation in Depth of Cultivation with Fertilizer Doses and their Mode of Application on Yield of Potato. Indian J. of Agric. Sci. 4: 281—288.
- KŘIŠŤAN F., 1968, Vliv základních agrotechnických opatření na dynamiku růstu a strukturu výnosů brambor na hnědé půdě. Záv. zpr., ÚVR Ruzyně, p. 87.

NOVÁČEK J., 1969, Požadavky hlavních plodin zemědělských na fyzikální stav půdy z hlediska hloubky orby. Záv. zpr., VÚZA Hrušovany, p. 73.
VRKOC F., 1969, Vliv základních agrotechnických opatření na výnos ozimé pšenice na hnědozemních půdách řepařské oblasti. Rostlinná výroba, 3 : 311-319.

Došlo dne 5. 2. 1970

ČERNÝ V. *Různá hloubka orby a způsoby prohlubování hnědozemě ve dvou osevních postupech. III. Výsledky z r. 1967—1969.* Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 31-38, 1971.

Poslední etapa dlouhodobého stacionárního pokusu potvrdila dřívější zjištění o pozitivním vlivu velmi hluboké orby na hubení plevelů (Černý 1970). Na základě výzkumu změn fyzikálního stavu půdy během celého trvání pokusu (1961—1969) se ukázalo, že přirozené vlivy a vlastnosti půdy (sléhání, bobtnání, smršťování) a v neposlední řadě i působení tlaku kol mechanizačních prostředků na jilovitohlinité půdě relativně rychle vracejí orbou změněný fyzikální stav na úroveň přirozeného uložení. Změny se projevují nejvíce ve vlhkosti půdy, která při normálním průběhu srážek stoupá s hloubkami oreb. Velmi hluboké orby a postupné prohlubování většinou nepřispělo k výraznějšímu zvyšování výnosů sledovaných plodin v rámci obou osevních postupů, nejjistější sklizně byly po středně hlubokých orbách. V některých případech, zejména u obilovin, byly nejvyšší výnosy dosaženy po mělké orbě. Pro oba osevní postupy společné testovací plodiny (brambory 1968 a ozimá pšenice 1968/1969) reagovaly svými výnosy více na typ osevního postupu než na hloubku zpracování půdy.

hloubka orby; prohlubování; hnědozem; osevní postupy; fyzikální stav půdy; plevele; oves; jetelotráva; brambory; ozimá pšenice

ЧЕРНЫ В. (Институт питания растений НИИР, Прага-Рузыне). Различная глубина пахоты и способы вспашивания бурозема в течение двух севооборотов. III. Результаты от 1967—1969 гг. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 31-38, 1971.

Последний этап длительного стационарного опыта подтвердил раньше установленное положительное влияние очень глубокой вспашки на уничтожение сорняков (Черны RV 11-12/1970). На основе исследования изменений физического состояния почвы в ходе всего опыта (1961—1969) было установлено, что естественные влияния и свойства почвы (уплотнение, набухание, оседание) и в последнюю очередь также действие давления колес механизированных средств на тяжелых суглинках относительно быстро после вспашки восстанавливают измененное физическое состояние до уровня естественного уплотнения. Изменения чаще всего проявляются во влажности почвы, которая при нормальной кривой осадков возрастает с глубиной вспашки. Очень глубокая вспашка и постепенное почвоуглубление в большинстве случаев не способствовало значительному возрастанию урожая изучаемых культур в рамках обоих севооборотов, самый надежный урожай собирался на полях со среднеглубокой вспашкой. В некоторых случаях, особенно у зерновых, наивысшие урожаи были достигнуты после мелкой вспашки. Для обоих севооборотов общие тестируемые культуры (картофель 1968 г. и озимая пшеница 1968—69 гг.) реагировали своими урожаями больше на тип севооборота, чем на глубину обработки почвы.

глубина вспашки; почвоуглубление; бурозем; севообороты; физическое состояние почвы; сорняки; оves; бобовые травосмеси; картофель; озимая пшеница

ČERNÝ V. (Institut für Pflanzenernährung des Forschungsinstituts für pflanzliche Produktion, Praha-Ruzyň). *Unterschiedliche Pflugtiefe und Arten der Braunerdevertiefung in zwei Fruchtfolgen. III. Ergebnisse aus den Jahren 1967—1969.* Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 31-38, 1971.

Die letzte Etappe des langfristigen stationären Versuches bestätigte die früheren Feststellungen über den positiven Einfluß des sehr tiefen Pflügens auf die Unkrautvernichtung (Černý RV 11-12/1970). Auf Grund der Erforschung von Veränderungen des physikalischen Bodenzustandes während der ganzen Versuchsdauer (1961—1969) war ersichtlich, daß die Natureinflüsse und Bodeneigenschaften (Lagern, Quellen, Zusammenschrumpfen) und nicht zuletzt auch die Wirkung des Räderdruckes von Mechanisierungsmitteln auf tonigem Lehm Boden, verhältnismäßig

schnell den durch das Pflügen veränderten physikalischen Zustand auf das Niveau der natürlichen Einlagerung wiederversetzen. Diese Änderungen kommen am meisten in der Bodenfeuchtigkeit, die bei normalem Niederschlagsverlauf mit den Pflugtiefen steigt, zum Vorschein. Das sehr tiefe Pflügen und die fortschreitende Tieflockerung trugen größtenteils zu einer ausgeprägteren Ertragserhöhung der beobachteten Pflanzen im Rahmen beider Fruchtfolgen nicht bei, die sichersten Ernten waren nach mitteltiefem Pflügen. In einigen Fällen, besonders bei Getreidearten, wurden die höchsten Erträge nach dem flachen Pflügen erreicht. Die für beide Fruchtfolgen gemeinsam testierten Fruchtarten (Kartoffeln 1968 und Winterweizen 1968/1969) reagierten durch ihre Erträge mehr auf den Fruchtfolgetyp als auf die Tiefe der Bodenbearbeitung.

Pflugtiefe; Tieflockerung; Braunerde; Fruchtfolgen, physikalischer Bodenzustand; Unkräuter; Hafer; Klee gras; Kartoffeln; Winterweizen

Adresa autora:

Doc. ing. Vladimír Černý, CSc., Ústav výživy rostlin, oddělení ekologie polních plodin, VÚRV, Praha-Ruzyně

DLOUHODOBÉ ÚČINKY HNOJIV NA NĚKTERÉ VLASTNOSTI PŮDY A VÝNOSY PLODIN

M. AMBROŽOVÁ, K. JELÍNEK

AMBROŽOVÁ M., JELÍNEK K. (Agricultural Research Institute, Hrušovany near Brno). *Long-term Effects of Fertilizers on Some Properties of Soil and on the Yields of Crops*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 39-50, 1971.

In the field experiment the enzymatic activity of soil, the biological reduction of sulphates, the carbon and the nitrogen regime in the relation to the yields of crops have been examined. Both the yields and the level of the organic substance increase as a result of the influences of manure, post-harvest residues and simultaneous fertilization with NPK. The increased rates of nitrogen stimulate the further increase of yields but they do not lead to any continuous increase of the level of organic carbon in soil. The achieved results show the necessity of more substantial supply of fresh organic substance to the soil fertilized for a long period with large rates of nitrogen.

commercial fertilizers; farm-yard manure; soil enzymes; biological desulphurization; soil fund

Lektor: ing. J. Apltauer, CSc., ÚVR, Praha - Ruzyně

Ačkoliv pokusů s hnojením stále přibývá, není doposud v dostatečné míře objasněn účinek dlouhodobého působení hnojiv na biologickou složku půdy a její úrodnost ve vztahu k výnosům plodin. Metoda dlouhodobých pokusů je vhodným prostředkem k poznání půdních změn, které se při krátkodobých pokusech nemusí dostatečně zřetelně projevit, poněvadž se jejich účinek v některých případech objevuje až po delší době aplikace hnojení.

V našem sdělení se v polním pokusu se šesti variantami hnojení zabýváme vlivem dlouhodobého působení hnojiv na biochemické vlastnosti půdy — její enzymatickou aktivitu, biologickou redukci síranů, dusíkový a uhlíkový režim. Biologické procesy půdy jsou posuzovány ve vztahu k výnosům plodin.

MATERIÁL A METODY

Půda. Objektem výzkumu byl pokus ve VÚZA v Hrušovanech u Brna, založený na středně těžké až těžší hlinité půdě černozemního typu, s aktivním pH 7,3 a výměnným 6,4. Ornice v této oblasti je šedohnědá humusová vrstva s 2,24 % humusu, sahající do hloubky asi 35 cm. Spodina je tvořena diluviální spraší plavého odstínu, která obsahuje menší příměs jemného písku a sahá do 80 cm. Odtud je ostrý přechod do světle hnědé pískové vrstvy o velikosti zrna 0,1 mm. Ve 3 m se objevuje spodní voda.

Klima. Průměrná roční teplota v oblasti lokalizace pokusu se pohybuje kolem 9°C, roční průměr srážek je 500 mm.

Členění polního pokusu. Pokus byl založen v r. 1957. Z řady variant hnojení jsme pro mikrobiální sledování vybrali následující:

- 21 – nehnojeno
- 11 – chlévský hnůj (u okopanin nebo pícnin)
- 12 – chlévský hnůj + P_2K_2
- 13 – chlévský hnůj + $P_2K_2N_1$
- 14 – chlévský hnůj + $P_2K_2N_2$
- 15 – chlévský hnůj + $P_2K_2N_3$

Z osevního sledu (Baier 1963) jsme sledovali dva hony. Hodnocení v předkládané práci bylo konáno v letech 1967–1969, kdy byly na honech zastoupeny následující plodiny: hon I – cukrovka**, ječmen jarní, směska ozimá + silážní kukuřice*, hon II – ječmen jarní, směska ozimá + silážní kukuřice*, bob. Celková suma dodaných živin (z průmyslových živin) s vyjádřením dávek za dobu hodnocení je uvedena v tabulce I. Výnosové relace v hodnotách obilních jednotek, a to za celé období pokusu (1957–1969) s vyjádřením relativních hodnot výrobnosti za období vlastního mikrobiálního hodnocení jsou uvedeny v grafu č. 8.

Pro enzymatické sledování byly odebírány z uvedených kombinací hnojení půdní vzorky pětikrát během vegetace z hloubky 5–25 cm a 40–50 cm. Vzorky byly zpracovávány v čerstvém stavu, maximálně do 24 hodin. Uhlík, humus a formy dusíku byly stanoveny v r. 1969, tedy po ukončení 13letého cyklu různého hnojení sledovaných variant. Na každé kombinaci bylo odebráno 20 sond z hloubky 5 až 25 cm pro získání průměrných vzorků.

I. Intenzita hnojení sledovaných plodin a) 1957–1969, b) 1967–1969. — The intensity of fertilization in the crops examined a) 1957–1969, b) 1967–1969

Hon	Hnojivo / živina	Ukazatel	Kombinace hnojení					
			21	11	12	13	14	15
a) 1957—1969								
I	chlévká mrva	q/ha	—	1450	1450	1450	1450	1450
	dusík	kg/ha č. ž.	—	—	—	540	850	1170
	P ₂ O ₅	kg/ha č. ž.	—	—	920	920	920	920
	K ₂ O	kg/ha č. ž.	—	—	1360	1360	1360	1360
II	chlévká mrva	q/ha	—	1450	1450	1450	1450	1450
	dusík	kg/ha č. ž.	—	—	—	540	870	1210
	P ₂ O ₅	kg/ha č. ž.	—	—	936	936	936	936
	K ₂ O	kg/ha č. ž.	—	—	1360	1360	1360	1360
b) 1967—1969								
I	chlévká mrva	q/ha	—	550	550	550	550	550
	dusík	kg/ha č. ž.	—	—	—	130	260	390
	P ₂ O ₅	kg/ha č. ž.	—	—	216	216	216	216
	K ₂ O	kg/ha č. ž.	—	—	260	260	260	260
II	chlévká mrva	q/ha	—	200	200	200	200	200
	dusík	kg/ha č. ž.	—	—	—	90	180	250
	P ₂ O ₅	kg/ha č. ž.	—	—	216	216	216	216
	K ₂ O	kg/na č. ž.	—	—	220	220	220	220

Rozbor humusu. Procento uhlíku v půdě bylo stanoveno oxidimetricky podle Altena a spol. (cit. Klika a spol. 1954).

Kvalitativní znaky humusu byly posuzovány pomocí faktoru stability (podle Hocka 1936, 1937, 1938), kvocientů zabarvení humusových látek a kvocientů humifikace.

Faktor stability byl stanoven proměřením dvou extraktů — 0,5 % NaOH a 1 % Na₂C₂O₄ na Spekolu při vlnové délce 400 mμ

$$FS_1 = \frac{E_{1\% \text{ Na}_2\text{C}_2\text{O}_4}}{E_{0,5\% \text{ NaOH}}}$$

$$FS_2 = \frac{E_{\text{Humusové l. po dekalcinaci}}}{E_{0,5\% \text{ NaOH}}}$$

Kvocienty zabarvení byly určovány proměřením extraktů (0,5 % NaOH — QV, 1 % Na₂C₂O₄ — QS, 0,5 % NaOH po předchozí dekalcinaci HCl — QP) na Pulfrichově fotometru při 2 vlnových délkách: 400 a 600 mμ.

$$Q_{4/6} = \frac{\text{Extrakt } 400 \text{ m}\mu}{\text{Extrakt } 600 \text{ m}\mu}$$

Kvocient humifikace byl počítán z extinkčních poměrů huminových kyselin poutaných (získaných po dekalcinaci) a humusových látek poutaných (extrakt 0,5 % NaOH po dekalcinaci). Huminové kyseliny byly získány z uvedeného extraktu vy-srážením 10% H₂SO₄, opakovaným rozpuštěním a srážením přechlazením a nakonec rozpuštěním 5% NaOH na původní objem.

$$KH = \frac{E_{\text{humin. kyselin}}}{E_{\text{humusové látky poutané}} - E_{\text{humin. kyselin}}}$$

Chemické rozbor. Sledované formy dusíku v půdě byly stanoveny kolorimetricky: nitrátový kyselinou fenoldisulfonovou, amoniakální Nesslerovým činidlem a nitritový Gries-Iloswayovým činidlem. Vyluhovadlem pro amoniakální dusík byl 1 N roztok chloridu draselného, pro nitritový a nitrátový voda. Obsah síranů v půdním roztoku byl stanoven fotometricky metodou Nemétha (1963).

Enzymatické testy. Aktivita dehydrogenáz byla stanovována pomocí 2,3,5-trifenylyltetrazolium-chloridu (Lenhard 1956). Intenzita vzniklého červeného zabarvení formazanu byla měřena kolorimetricky (470 mμ).

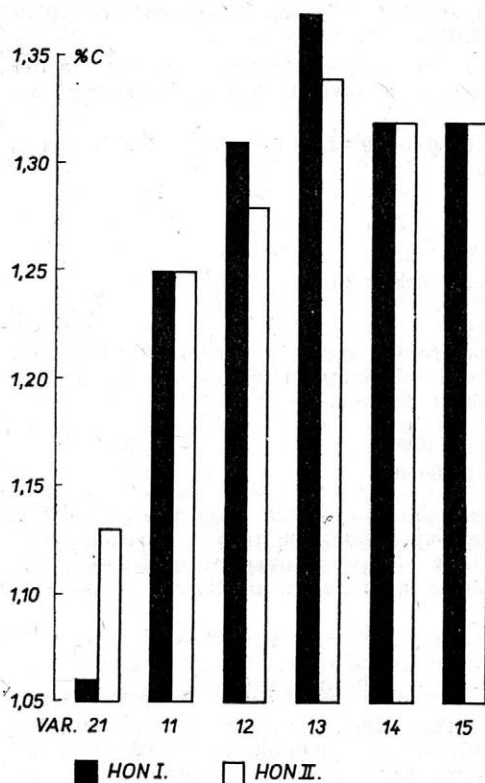
Pro výzkum aktivity půdní fosfatázy bylo použito dinatriumfenylfosfátu s odštěpujícím se fenolem, který byl stanoven kolorimetricky při vlnové délce 590 mμ (Kramer, Erdei 1959).

Biologická redukce síranů byla určována metodou titru (Ambrožová 1959). K přehlednému shrnutí výsledků bylo použito grafického znázornění. Výsledky biologické redukce síranů byly vyhodnoceny analýzou rozptylu a rozdíly jednotlivých průměrů byly interpretovány graficky s vyznačením konfidenčních intervalů.

VÝSLEDKY

Teoreticky i prakticky je důležitá otázka, jak působí kombinované organické i minerální hnojení na půdní organickou hmotu, zda může být vyššími dávkami minerálních živin hladina organického uhlíku v půdě zvýšena či snížena. S tímto problémem jsme se setkali při vyhodnocení uvedeného dlouhodobého výživářského pokusu.

Po třináctileté aplikaci hnojiv byly v našem pokusu zjištěny určité rozdíly v obsahu uhlíku v půdách z různých variant hnojení. Silné snížení organické hmoty oproti výchozímu stavu před třinácti lety (1,30 % C) lze pozorovat v půdách nehnojených nebo hnojených neúplně (graf č. 1, varianta 21, 11,



1. Zásoba uhlíku v půdě. — The carbon reserves in soil

ných současně organicky a minerálně poněkud nižší než na variantách nehnojených.

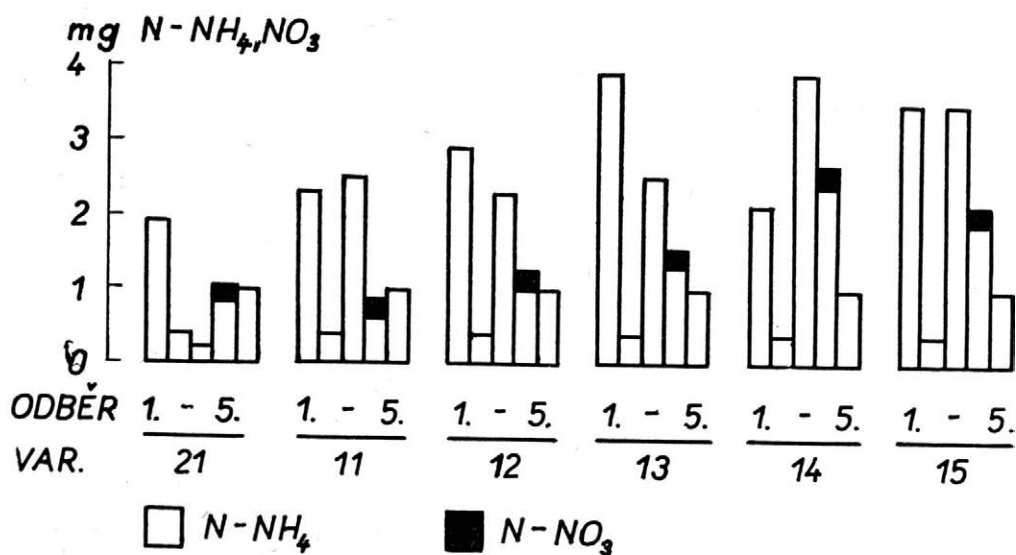
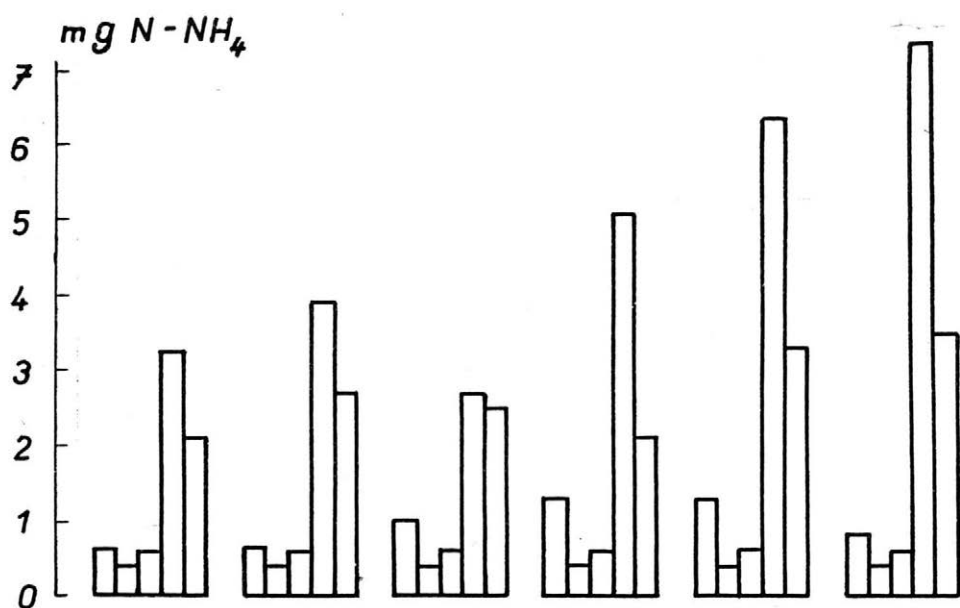
II. Kvalitativní charakteristika humusových látek na honu I. — The qualitative characteristics of the humus substances in the No. I plot

Hon I		Varianta					
Ukazatelé kvality humusových látek		21	11	12	13	14	15
QV 4/6	Kvocient zabarvení vol. h. l. 400 a 600 m μ	9,5	9,5	9,6	9,3	11,1	10,2
QS 4/6	Kvocient zabarvení sorb. h. l. 400 a 600 m μ	4,6	4,6	4,7	4,7	4,7	4,7
QP 4/6	Kvocient zabarvení pout. h. l. 400 a 600 m μ	4,8	4,8	4,8	4,8	5,2	5,0
KH	Kvocient humifikace (poutané h. l.)	3,0	2,6	2,6	1,9	3,0	1,9
FS ₁	Faktor stability h. l. sorbovaných	4,7	5,0	4,4	4,3	4,2	4,5
FS ₂	Faktor stability h. l. poutaných	16,2	13,4	12,3	12,0	11,3	12,2

částečně i 12). Naopak zvýšení obsahu uhlíku je patrné v půdách s plným organickým i minerálním hnojením (graf č. 1, varianty 13, 14, 15). Nejpriznivější hladina uhlíku byla stanovena na kombinaci 13, a to na honu I s obsahem uhlíku 1,37 %, který byl hnojen v letech 1967—1969 silnější chlévskou mrvou než hon II a který obsahoval 1,34 % C. Vzhledem k tomu, že na této variantě bylo zaznamenáno nejsilnější nahromadění uhlíku, považujeme ji z hlediska humusového režimu za nejstálější a k ní vztahujeme údaje z ostatních variant, především při testování půd na enzymatickou aktivitu.

Z analytického materiálu vyplývá, že existují určité rozdíly v kvalitativním složení humusu nehnojených variant a variant hnojených chlévskou mrvou společně s minerálními hnojivy (tabulky II a III).

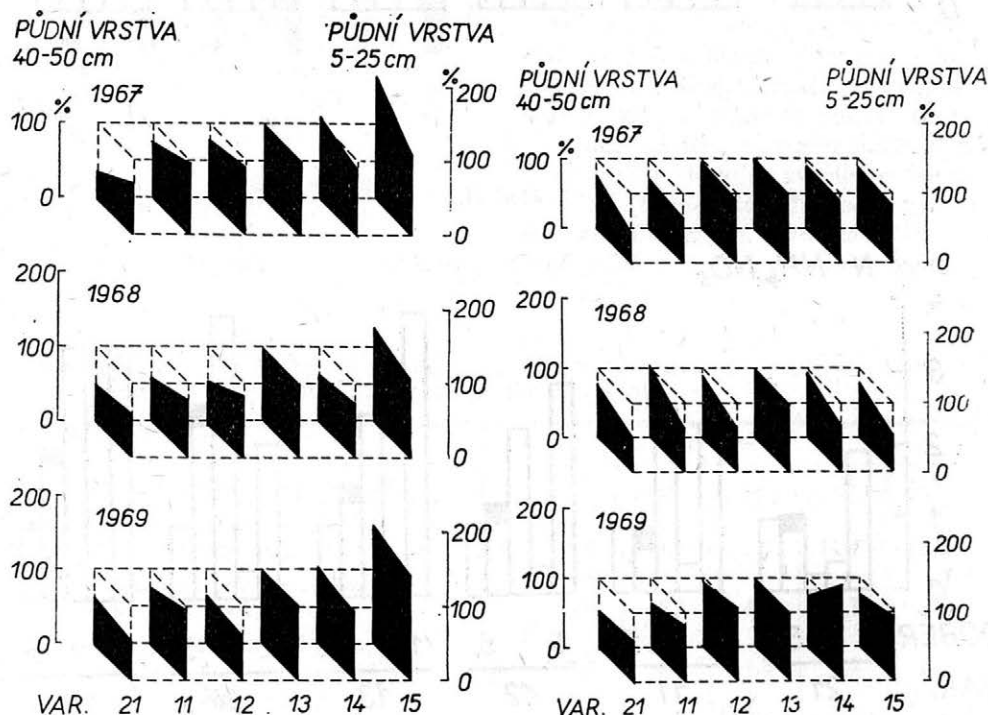
Kvocienty zabarvení jsou vesměs vyšší na variantách hnojených organicky a minerálně, z čehož se dá usuzovat, že humus v těchto půdách obsahuje více složek nízkomolekulárních, jak ukazují i klesající kvocienty humifikace. Z těchto důvodů jsou rovněž faktory stability na variantách hnojených



2. Množství amoniakálního a nitrátového dusíku v půdě. — The amount of ammoniacal and nitrate nitrogen in soil

III. Kvalitativní charakteristika humusových látek na honu II. — The qualitative characteristics of the humus substances in the No. II plot

Hon II		Varianta					
Ukazatelé kvality humusových látek		21	11	12	13	14	15
QV 4/6	Kvocient zabarvení vol. h. l. 400 a 600 m μ	9,2	10,4	11,1	10,8	10,4	9,9
QS 4/6	Kvocient zabarvení sorb. h. l. 400 a 600 m μ	4,9	4,6	4,9	5,0	5,0	5,7
QP 4/6	Kvocient zabarvení pout. h. l. 400 a 600 m μ	4,5	4,1	4,5	4,6	4,6	4,6
KH	Kvocient humifikace (poutané h. l.)	2,3	2,3	2,0	2,5	2,2	1,8
FS ₁	Faktor stability h. l. sorbovaných	5,5	4,9	5,3	4,8	4,2	4,8
FS ₂	Faktor stability h. l. poutaných	13,6	13,5	13,1	12,2	11,9	12,4



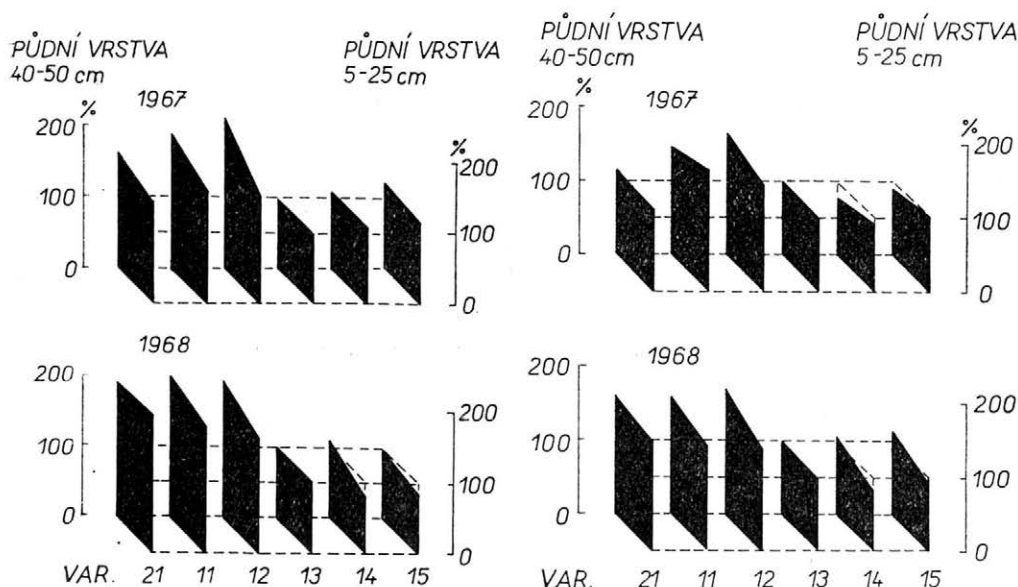
3. Aktivita mikrobiální dehydrogenázy na honu I ovlivněna hnojením. — The activity of microbial dehydrogenase in the No. I plot under the influence of fertilization

4. Aktivita mikrobiální dehydrogenázy na honu II ovlivněna hnojením. — The activity of microbial dehydrogenase in the No. II plot under the influence of fertilization

Jiným důležitým znakem úrodnosti půdy je zásoba dusíku. Z minerálních forem dusíku byl v půdě na honu I v r. 1969 nalezen pouze dusík amoniakální, ačkoliv v této formě byl do půdy aplikován naposledy v r. 1967 (var. 13, 14, 15 à 60 kg/ha), vyjma parcelu 15, která byla hnojena i v r. 1969 30 kg N/ha v síranu amonném (graf. č. 2). Množství amoniakálního dusíku na jednotlivých variantách odpovídá zhruba výši sklizní. Nejvíce ho bylo nalezeno ve 4. a částečně i v 5. odběru (červen, červenec), tedy v období, kdy se rozkládaly posklizňové zbytky ozimé směsky.

Variety 13, 14 a 15 na honu II byly hnojeny r. 1969 odstupňovanými dávkami síranu amonného, které se projevovaly částečně v dubnu (1. odběr) při stanovení amoniakálního dusíku (graf č. 2). Ale i varianty 21, 11, 12 nehnojené dusíkem obsahovaly $N-NH_4$. Vysvětlení spatřujeme v amonizaci posklizňových zbytků, která probíhá i v poměrně chladném období jarních měsíců. Druhé silnější nahromadění amoniakálního dusíku lze pozorovat koncem června (3. odběr). Začátkem července (4. odběr) dochází k jeho částečné nitrifikaci. Nitritový dusík v půdě nebyl v žádném případě nalezen.

Z testů k určování biologické charakteristiky půdy bylo použito stanovení aktivity půdních enzymů dehydrogenázy a fosfatázy. Nejméně aktivní dehydrogenáza byla v půdě nehnojené (grafy č. 3 a 4, var. 21). Ale ani půdy na variantách 11 a 12 nedosahují enzymatické aktivity půdy varianty 13, která si uchovává poměrně trvale vysokou aktivitu. Varianta 15 se zvýšenými dáv-



5. Aktivita mikrobiální fosfatázy na honu I ovlivněna hnojením. — The activity of microbial phosphatase on the No. I plot under the influence of fertilization

6. Aktivita mikrobiální fosfatázy na honu II ovlivněna hnojením. — The activity of microbial phosphatase on the No. II plot under the influence of fertilization

kami hnojiv je v půdě na honu I aktivnější (graf. č. 3) vzhledem k variantě 13, ale téměř ve všech ostatních pozorováních (grafy č. 3 a 4) jsou roční průměry aktivity dehydrogenáz nižší než na var. 13.

Nápadnou aktivaci fosfatázy bylo možno pozorovat v půdách nehnojených minerálním dusíkem (grafy č. 5 a 6). Nejsilnější byla na variantě 12.

Výsledky testování statistické významnosti biologické redukce síranů jsou uvedeny v tab. IV.

IV. Zhodnocení výsledků biologické redukce síranů analýzou rozptylu. — The evaluation of the results of biological reduction of sulphates means of variance analysis

Zdroj proměnlivosti	Stup. voln.	Hon I				Hon II			
		1967		1968		1968		1969	
		5-25	40-50	5-25	40-50	5-25	40-50	5-25	40-50
Zásahy	5	** 21,0	* 52,4	3,42	2,4	** 4,58	** 13,11	* 6,32	10,51
Opakování	5	27,6	34,9	11,74	7,9	36,34	11,5	17,61	19,29
Technická chyba	25	3,4	12,0	2,46	2,6	0,78	1,54	2,26	5,42

** $P < 0,01$

* $P < 0,05$

Průměrné efekty jednotlivých variant s úsečkami, které vyznačují konfidenční intervaly, jsou znázorněny na grafu č. 7.

Výsledky z polních pokusů ukazují závislost desulfurizačních pochodů v půdě na minerálních hnojivech, především na síranu amonném. V půdách na honu I v r. 1967 se redukce síranů výrazně zvýšila na variantách 13, 14 a 15 v obou sledovaných půdních vrstvách (vyjma var. 15, 5-25 cm) (graf č. 7). V následujícím roce nebyly zaznamenány průkazné rozdíly. V tomto případě půda nebyla hnojena síranem amonným. Také na honu č. II půdy hno-

V. Množství síranů v půdě. — The quantity of sulphates in soil

mval $\text{SO}_4/100 \text{ g}$		5-25 cm			40-50 cm		
Varianta	Hnojení	1967	1968	$\pm$	1967	1968	$\pm$
21 11	bez miner. hnojení	0,136	0,175	+0,039	0,167	0,175	+0,006
12	superfosfát	0,593	0,273	-0,266	0,221	0,273	+0,052
13 14 15	superfosfát síran amonný	0,624	0,251	-0,373	0,542	0,359	-0,183

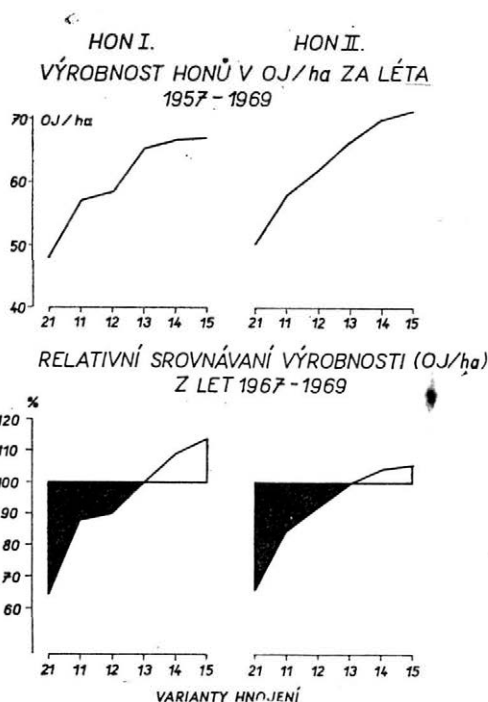
jené minerálně na var. 12, 13, 14 a 15 v r. 1968 v horní vrstvě a na var. 14 a 15 ve spodní vrstvě a v r. 1969 ve hloubce 5–25 cm na var. 14 a 15 vykazují silnější redukci síranů vzhledem k variantě 21 (graf č. 7)

V tab. V jsou uvedena analytická data obsahu síranů v půdě z honu I. V půdách na var. 21 a 11 s nízkým stupněm desulfurikačním se obsah síranů průběhem roku zvyšuje. Vyšší hladina síranů v půdách na var. 12, 13, 14 a 15 podmiňuje jejich intenzivnější redukci, čímž jejich relativně vzhledem k variantě 21 a 11 v průběhu roku ubývá.

Z grafu č. 8, na kterém jsou znázorněny průměrné výnosy v obilních jednotkách z roku 1967–1969, je jasně vidět účinek hnojiv na zvyšování výnosů. Vlivem chlévské mrvy v průběhu třinácti let byly zvýšeny výnosy o 18,2 % na honu I a o 15,5 % na honu II. Vlivem chlévské mrvy a P, K stouply sklizně o 21,6 % na obou honech shodně. Ještě výraznější zvýšení výnosů bylo možno pozorovat na variantách hnojených chlévskou mrvou společně s plnými minerálními hnojivy: var. 13 — 35,5 %/I, 32,0 %/II, var. 14 — 38,4 %/I, 38,6 %/II a var. 15 — 39,0 %/I, 41,8 %/II.

BIOLOGICKÁ REDUKCE SÍRANŮ HON I.												
ST. RED. 5-25 cm							40 - 50 cm					
1967	12	**	*				*					
	10											
	8											
	6											
	4											
1968	4											
	2											
	0											
HON II.												
1968	6	**	*				**	*				
	4											
	2											
	0											
1969	6	*										
	4											
	2											
	0											
VAR.	21	11	12	13	14	15	21	11	12	13	14	15

** $P < 0,01$
* $P < 0,05$



7. Průměry a konfidenční intervaly jednotlivých charakteristik biologické redukce síranů. — The averages and the confidence intervals of separate characteristics in biological reduction of sulphates

8. Výrobnost na jednotlivých variantách hnojení v obilních jednotkách a její relativní srovnání. — Productivity under separate ways of fertilization in cereal units and its relative comparisons

Hodnotíme-li v souboru výsledky, které jsme získali sledováním výživářského pokusu, obrací se naše pozornost v první řadě k otázce, v jakém stavu se nachází půda po dlouhodobých účincích hnojiv soustavně do ní vnášených z toho důvodu, že na stavu půdní úrodnosti je závislá výše výnosů nejen současných, ale i budoucích. Stav půdy je však výsledkem působení celého komplexu faktorů, z nichž některé jsme blíže analyzovali. Pokusili jsme se odvodit a skloubit jejich vzájemné účinky v závislosti na prováděných výživářských opatřeních. Za srovnávací variantu jsme zvolili variantu s organickým a plným minerálním hnojením s nejnižší dávkou dusíku (var. 13) z toho důvodu, že půda na této variantě se vyznačuje nejvyšším obsahem uhlíku a poměrně dobrou biologickou činností, na kterou usuzujeme z aktivity dehydrogenázy. Výnosy této varianty jsou vyšší než na variantě nehnojené nebo hnojené pouze chlěvským hnojem a PK, ale poněkud nižší než na variantách se zvýšenými dávkami N. Rovněž po stránce kvalitativní existují určité rozdíly v humusu parcel hnojených a nehnojených. Humus na parcelách s chlěvskou mrvou v různých kombinacích s minerálními hnojivy je bohatší na mladší produkty humifikace.

Na aktivitu dehydrogenázy má rovněž vliv zásoba živin v půdě. Především jednoduché humusové látky na variantách s plným minerálním a organickým hnojením mohou být v souvislosti se zvýšenou aktivitou dehydrogenázy. K podobným závěrům dospěli Peterson, Kuryljak, Jevsejeva (1968). Na zásobu živin velmi zřetelně reaguje i fosfatáza, ale v záporné korelaci než dehydrogenáza. Také Hayashi a Takijama (1953) zjistili, že při nedostatku volného fosforu byla aktivita fosfatázy vyšší než v půdách s dostatečnou zásobou této živiny. Kramer a Erdei (1959) se dokonce domnívají, že za určitých podmínek lze aktivitou půdní fosfatázy charakterizovat zásobu živin.

Ze získaných výsledků přeměn dusíku vyplývá, že hladina přijatelného dusíku v půdě a její kolísání (nepřehlízíme-li k přímému dodání hnojiv), je z velké části ovlivněna půdní mikroflórou a zásobou organického dusíku v půdě. Bylo možno jasně pozorovat, že amonifikací posklizňových zbytků se zásoba amoniakálního dusíku přechodně zvýšila u všech variant úměrně k výši výnosů. Apltauer (1967) uvádí, že na bilanci dusíku má vliv nejen celkové množství posklizňových zbytků plodin, ale též jejich kvalita, závisající především na obsahu dusíku v poměru C:N. Luskovinoobilné směsi jsou po této stránce velmi výhodné. S tím bezprostředně souvisí rychlost rozkladu organické hmoty a množství mineralizací uvolněného dusíku, který je k dispozici rostlinám (Hudcová, Apltauer 1965).

Jak dokazují naše pokusy, minerální hnojiva, jimiž se do půdy vnáší sírany, umožňují jejich intenzivní biologickou redukci. Není však pravděpodobné, že by zvýšená desulfurikace působila depresivně na výnosy plodin.

Literatura

- AMBROŽOVÁ M., 1969, Biologická redukce síranů v zemědělských půdách. Rostlinná výroba 15, 2: 237-242.
 APLTAUER J., 1967, Vliv plodin na bilanci dusíku v půdě. Rostlinná výroba 13, 5: 497-502.
 BAIER J., 1963, K výzkumu vlivu intenzivních dávek průmyslových hnojiv v ČSSR. Rostlinná výroba 9, 3-4: 271-286.

- HAYASHI T., TAKIJAMA J., 1953, Biochemical studies on the metabolism of crop roots. II. Relationship between P nutrition and phosphatase activity of plant roots. J. Sci. Soil (Tokyo) 24, 17. (cit. Kramer M., Erdei G., 1959, Počvovedenije 9 : 99-102).
- HOCK A., 1936, 1937, 1938, Farbtiefe und Farbtonwerte als charakteristische Kennzeichen für Humusform und Humustyp in Böden nach neuen Verfahren. Bodenkunde u. Pflanzenernähr. 2, 5/6; 5, 1/2; 7, 5/6.
- HUDCOVÁ O., APLTAUER J., 1965, Vliv složení organické hmoty rostlin zeleného hnojení na tvorbu CO₂ a uvolňování amoniakálního a nitrátového dusíku. Rostlinná výroba 11, 2 : 151-160.
- KLIKA J., NOVÁK V., GREGOR A., 1954, Praktikum fytocenologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství. Praha, str. 602.
- KRAMER M., ERDEI G., 1959, Primenenije metoda opredelenija aktivnosti fosfatazy v agrochimičeskich issledovanijach. Počvovedenije 9 : 99-102.
- LENHARD G., 1956, Die Dehydrogenaseaktivität des Bodens. Ztschr. Pflernähr. Bdkd. 72, 1 : 3-10.
- NEMETH K., 1963, Photometrische Sulfatbestimmung in der Bödenlösung. Ztschr. Pflernähr. Bdkd. 103, 3 : 193-196.
- PETERSON N. V., KURLYAK E. K., JEVSEJEVA E. M., 1968, Degidrirovaniye nekotorykh organičeskikh sojedinenij v počvach zapadnykh oblastej Ukrajiny. Sbornik dokladov simpoziuma po fermentam počvy. Minsk 128-136.

Došlo dne 23. 1. 1970

AMBROŽOVÁ M., JELÍNEK K. Dlouhodobé účinky hnojiv na některé vlastnosti půdy a výnosy plodin. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 39-50, 1971.

V polním pokusu byla sledována enzymatická aktivita půdy, biologická redukce síranů, uhlíkový a dusíkový režim ve vztahu k výnosům plodin. Výnosy i hladina organické hmoty v půdě se zvyšují vlivem chlévské mrvy, posklizňových zbytků a současným hnojením NPK. Zvýšené dávky dusíku jsou podnětem k dalšímu zvyšování výnosů, avšak nikoliv k pokračujícímu zvyšování hladiny organického uhlíku v půdě. Dosaženými výsledky je upozorněno na nutnost bohatšího přísunu čerstvé organické hmoty do dlouhodobě hnojené půdy vysokými dávkami dusíku.

průmyslová hnojiva; chlévská mrva; půdní enzymy; biologická desulfurikace; půdní fond

АМБРОЖОВА М., ЕЛИНЕК К. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно). Длительное воздействие удобрений на некоторые свойства почвы и урожаи культур. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 39-50, 1971.

При полевом опыте изучались энзиматическая активность почвы, биологическая редукция сульфатов, режим углерода и азота по отношению к урожаю культур. Урожаи и уровень органической массы в почве повышается под влиянием навоза, послеуборочных остатков и одновременного удобрения NPK. Повышенные дозы азота являются стимулятором к дальнейшему повышению урожая, однако не к продолжающемуся повышению уровня органического углерода в почве. Достигнутые результаты свидетельствуют о необходимости в более обильном внесении свежей органической массы в долговременно удобряемую высокими дозами азота почву.

минеральные удобрения; навоз; почвенные ферменты; биологическая редукция сульфатов; земельный фонд

AMBROŽOVÁ M., JELÍNEK K. (Forschungsinstitut für Ackerbau, Hrušovany bei Brno). Langandauernde Wirkungen der Düngemittel auf einige Bodeneigenschaften und Fruchtartenenerträge. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 37-50, 1971.

Im Feldversuch wurde die enzymatische Bodenaktivität, die biologische Sulfatenreduktion, das Kohlen- und Stickstoffregime im Bezug auf die Fruchtartenenerträge beobachtet. Die Erträge und auch das Niveau der organischen Masse im Boden

werden durch den Einfluß des Stallmistes, der Nacherntereste und gleichzeitigem Düngen mit NPK erhöht. Die erhöhten Stickstoffgaben sind eine Anregung zu einer weiteren Ertragserhöhung, jedoch nicht zur fortschreitenden Niveauerhöhung des organischen Kohlenstoffs im Boden. Mittels der erreichten Ergebnisse wird auf die Notwendigkeit einer reicheren Zufuhr der frischen organischen Masse in den langfristig gedüngten Boden mit hohen Stickstoffgaben aufmerksam gemacht.

Handelsdünger; Stallmist; Bodenenzyme; biologische Desulfurikation; Bodenfonds

Adresa autorů:

Ing. Miroslava Ambrožová, CSc., ing. Karel Jelínek, Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

PŘEMĚNA DUSÍKU MOČOVINY A JEJÍCH ALDEHYDOVÝCH KONDENZÁTŮ V PŮDĚ

J. LIŠŤANSKÁ

LIŠŤANSKÁ J. (The Institute of Plant Nutrition, Praha-Ruzyně). *Transformation of N in Urea and of its Aldehyde Condensates in Soil*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 51-57, 1971.

The transformation of N contained in urea and of some of its condensates with formaldehyde (UF 23), crotonaldehyde (Floranid) and isobutylaldehyde (IBDU 2) in gray-brown podzolic soil, degraded chernozem and brown forest soil was observed during 14 weeks in the laboratory experiments carried out at the temperature of 28 °C. One of the classical nitrogen fertilizers — ammonium sulphate — has been used so that comparisons could be made. Greater amounts of ammoniacal nitrogen were found especially in three weeks after the treatment in all the soil types in the variants with ammonium sulphate and smaller amounts followed the application of urea. The highest amounts of ammoniacal nitrogen were observed in brown forest soil, and that in IBDU 2 and in UF 23. The difference between the amounts of nitrate nitrogen occurred, above all, in separate fertilizers. In the fertilizers containing nitrogen in its organic form the nitrification followed this order: urea > UF 23 > IBDU 2 > Floranid. The speed of the nitrification of ammoniacal nitrogen from urea and UF 23 was highest in the gray-brown podzolic soil, lower in the degraded chernozem and the lowest in the brown forest soil. The nitrification of IBDU 2 and of Floranid was also slowest in the brown forest soil but the differences in the speed of nitrification of nitrogen from these fertilizers in various soils were not substantial.

laboratory experiments; gray-brown podzolic soil; degraded chernozem; brown forest soil; urea; condensates of urea and aldehydes

Ze závěrečné zprávy

Z faktorů ovlivňujících mineralizaci močoviny a jejích aldehydových kondenzátů jsou nejdůležitější faktory půdní. Průběh hydrolýzy močoviny je obvykle rychlý. Soubiřs a kol. (1966) zjistili, že při teplotě 28 °C nejčastěji končí hydrolýza močoviny během 2–3 dnů. Po 4 dnech byl veškerý dusík zhydrolýzován u 36 ze 44 sledovaných půd.

Ve srovnání s hydrolýzou působí na nitrifikaci amoniakálního dusíku vzniklého z močoviny výrazněji komplex půdních faktorů, zejména půdní reakce. Simpson a Melsted (1963) konstatovali v různých půdách při 25 °C po aplikaci 400 ppm N v močovinně kolísání množství nitrátového dusíku od minima 102 ppm při pH 4,9 k maximu nad 400 ppm při pH 6,3. Ostromecka (1963) sledováním přeměny močoviny u černozemí, hnědozemí a podzolů zjistila, že rychlost nitrifikace při optimální teplotě závisela na reakci půdy a zpomalovala se snižováním pH. U kyselé půdy (pH 4) nebyla patrná nitrifikace ani po 30 dnech.

Otázkou mineralizace močovinoformaldehydových kondenzátů při různém pH se zabývala řada pracovníků, z jejichž výsledků však nevyplývají jednoznačné závěry (Knop 1964, 1965a, Knop a Maštaliř 1966, Win-

sor a Long 1956 a další). Na příklad Dhar a Sen (1965) při studiu mineralizace močovinoformaldehydových kondenzátů v laboratorních podmínkách v zeminách s různým pH (8,3; 8,5; 5,9; 5,25) zjistili, že při vyšším pH se nahromadilo více $\text{N}-\text{NO}_3^-$ a méně $\text{N}-\text{NH}_4^+$. U půdy nejkyselejší nebyl ani po 14 dnech patrný nitrátový dusík.

V našich pokusech jsme se v laboratorních podmínkách (28 °C) zabývali přeměnou dusíku močoviny a některých jejích kondenzátů s formaldehydem, krotonaldehydem a izobutylaldehydem v zeminách tří půdních typů, nejčastěji se vyskytujících v našich podmínkách.

MATERIÁL A METODA

Dusíkatá hnojiva, jejichž charakteristika je uvedena v tabulce I, byla aplikována v dávce 50 mg N/100 g suché zeminy (500 ppm) k zeminám tří půdních typů (tabulka II). Navážky jednotlivých dusíkatých hnojiv byly pečlivě promíchány s odváženou suchou zeminou (2250 g), prosátou na síte o průměru ok 2 mm. Destilovanou vodou byla upravena vlhkost na 15 % váhových. Připravené vzorky zeminy (350 g) byly vpraveny do dóz z plastické hmoty. Dóza uzavřená víkem představuje v podstatě krychli o hraně 9 cm. Vlhkost zeminy byla v průběhu pokusů pravidelně udržována destilovanou vodou. K zajištění dostatečného

I. Charakteristika studovaných hnojiv. — The characteristics of the fertilizers under study

Hnojivo	Molární poměr M : F při výrobě	N celk. %	VND %	HVND %	*** Al	Výrobce	Rok výroby	Bližší charak- teristika
Síran amonný		20,5						hnojivo s N ve formě NH_4^+
Močovina		45,4				Rakous- ko	1960	granulovaná
UF 23	2,00 : 1	40,7	17,6	6,8	61	MChZ Ostrava	1965	kondenzát močoviny s formal- dehydem
Floranid		28,2	1/10 ve formě NO_3^-			NSR	1964	kondenzát močoviny s krotonal- dehydem
IBDU 2****		32,3	21,8	1,4	93	Japon- sko	1965	kondenzát močoviny s izobutylal- dehydem

* VND — ve studené vodě nerozpustný dusík

** HVND — v horké vodě nerozpustný dusík

(% VND — % HVND) · 100

*** Al — % VND

**** — zrnitost 0,7–1,4 mm

Údaje o kondenzátech močoviny poskytl Doc. ing. K. Knop, CSc. (VŠZ Praha)

množství kyslíku byly dózy nejméně dvakrát týdně provzdušňovány dmychadlem a zemina byla občas promíchána.

Variety: kontrola (bez N), močovina, Floranid, síran amonný, UF 23, IBDU 2. Od každé varianty bylo umístěno 5 dóz do termostatu při 28 °C. Vzorky byly odebrány po 3, 7, 9, 11 a 14 týdnech. Při jednotlivých odběrech bylo vždy ze dvou opakování od každé varianty zjišťováno množství $N-NH_4^+$ (Nesslerovým činidlem) a $N-NO_3^-$ (kyselinou fenoldisulfonovou) v mg N/100 g suché zeminy.

II. Charakteristika použitých zemín. — The characteristics of the soils used

	pH		P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	N celk.	C ox.	C : N
	akt.	vým.	mg/100 g zeminy				%		
1	7,8	7,3	30,6	37,0	0,34	1,73	0 145	1,54	10,6 : 1
2	7,8	7,0	18,1	9,9	0,37	0,43	0,140	1,16	8,3 : 1
3	6,5	5,4	4,8	17,6	0,94	0,87	0,155	2,20	14,2 : 1

1 hnědozem — jílovitohlinitá půda na spraši — Ruzyně

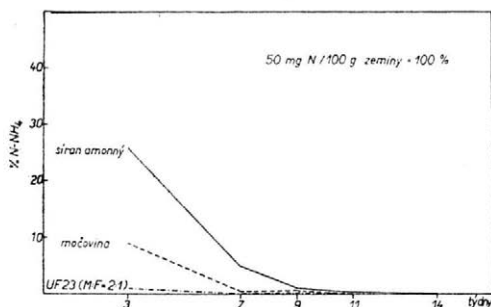
2 degradovaná černozem — jílovitohlinitá půda na spraši — Čáslav

3 hnědá půda — hlinitopísčité půdy na prahorních horninách — Lukavec u Pacova

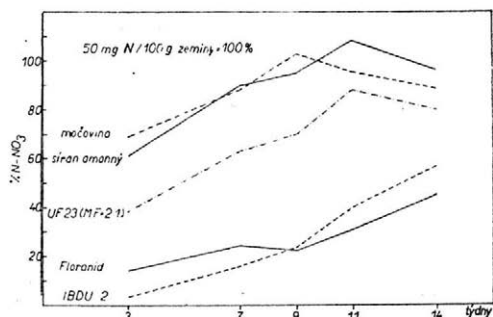
VÝSLEDKY

Amoniakální dusík (grafy č. 1, 3, 5) byl patrný ve všech zemínách po aplikaci síranu amonného a v menším množství po aplikaci močoviny zejména po třech týdnech po aplikaci hnojiv. Zatímco u hnědozemě byl v průběhu pokusu úbytek $N-NH_4^+$ poměrně prudký a u degradované černozemě o něco pozvolnější, bylo u hnědé půdy, kromě nejpozvolnějšího úbytku $N-NH_4^+$ u močoviny a síranu amonného, zjištěno relativně vyšší množství této formy dusíku i u IBDU 2 a UF 23.

Průběh nitrifikace byl nejprudší v hnědozemě (graf č. 2). Maxima $N-NO_3^-$ bylo u močoviny dosaženo již za 9 týdnů — 104 % a u síranu amonného za 11 týdnů — 109 % z původně aplikovaného N v hnojivech, tedy v obou případech vyšší hodnoty než bylo množství dodaného dusíku v hnoji-



1. Přeměna N močoviny a jejích kondenzátů v hnědozemě. — Transformation of N in urea and of its condensates in gray-brown podzolic soil

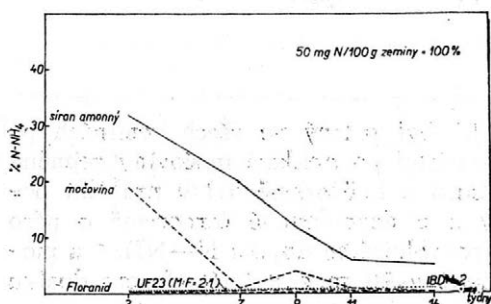


2. Přeměna N močoviny a jejích kondenzátů v hnědozemě. — Transformation of N in urea and of its condensates in gray-brown podzolic soil

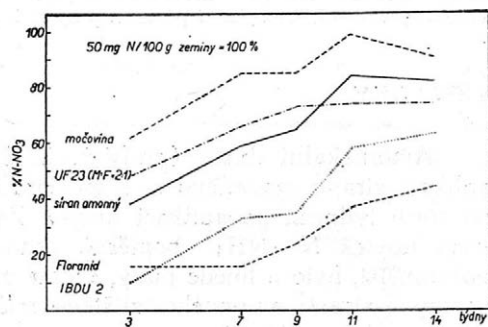
vech. Charakter průběhu nitrifikace UF 23 se nelišil od předchozích dvou hnojiv, při rozborch však bylo zjištěno nižší množství $N-NO_3^-$ (maximum 88 %). U Floranidu a IBDU 2 byl průběh nitrifikace pozvolnější (za 14 týdnů 45 a 50 % $N-NO_3^-$).

V degradované černozemi (graf č. 4) bylo dosaženo maxima $N-NO_3^-$ za 11 týdnů po aplikaci močoviny (99 %) a síranu amonného (84 %). Nitrifikace dusíku z UF 23 byla ještě po 9 týdnech vyšší než u síranu amonného, avšak maximálně dosažené množství $N-NO_3^-$ u UF 23 (74 %) po 14 týdnech bylo nižší ve srovnání se síranem amonným. Nejpozvolnější průběh nitrifikace byl zjištěn opět u Floranidu (44 %) a IBDU 2 (64 %) za 14 týdnů.

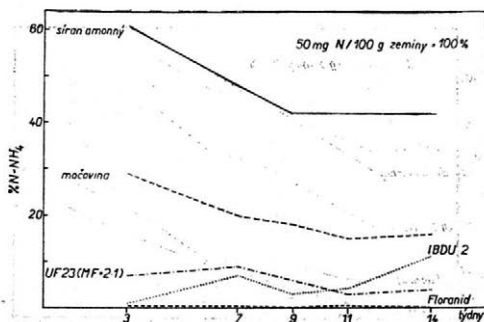
U hnědé půdy (graf č. 6) bylo patrné maximální množství $N-NO_3^-$ u všech variant až za 14 týdnů a z výsledků je zřejmé, že nejen u dusíku ze síranu amonného, ale ani u močoviny nebyla nitrifikace ukončena. Maximálně zjištěné množství $N-NO_3^-$ po aplikaci močoviny (84 %) a po aplikaci UF 23 (68 %) předčila nejen maximum $N-NO_3^-$ po aplikaci IBDU 2 (49 %) a Floranidu (36 %), ale též po aplikaci síranu amonného (51 %).



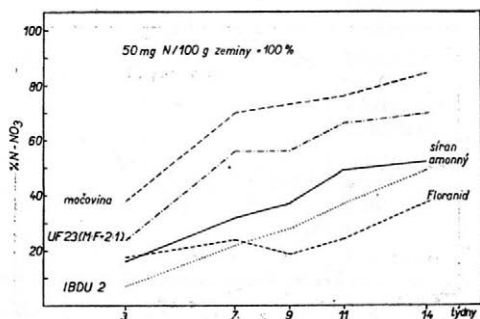
3. Přeměna N močoviny a jejích kondenzátů v degradované černozemi. — Transformation of N in urea and of its condensates in degraded chernozem



4. Přeměna N močoviny a jejích kondenzátů v degradované černozemi. — Transformation of N in urea and of its condensates in degraded chernozem



5. Přeměna N močoviny a jejích kondenzátů v hnědé půdě. — Transformation of N in urea and of its condensates in brown forest soil



6. Přeměna N močoviny a jejích kondenzátů v hnědé půdě. — Transformation of N in urea and of its condensates in brown forest soil

Při porovnání rychlosti mineralizace ($\text{N}-\text{NH}_4^+ + \text{N}-\text{NO}_3^-$) hnojiv obsahujících dusík v organické formě (močovina a její kondenzáty) u zemin tří půdních typů byl nejrychlejší průběh konstatován ve všech případech u močoviny v pořadí podle rychlosti v hnědozemi za 9 týdnů (104 %), degradované černozemi za 11 týdnů (100 %) a hnědé půdě za 14 týdnů (100 %). Průběh mineralizace UF 23 se zejména po 7 týdnech v jednotlivých zeminách příliš nelišil. Maximum $\text{N}-\text{NH}_4^+ + \text{N}-\text{NO}_3^-$ bylo dosaženo za 11 týdnů v hnědozemi (88 %) a degradované černozemi (74 %) a za 14 týdnů v hnědé půdě (73 %). Mineralizace IBDU 2 probíhala přibližně stejně ve všech zeminách, přičemž maximum $\text{N}-\text{NH}_4^+ + \text{N}-\text{NO}_3^-$ bylo zjištěno po 14 týdnech (v hnědozemi 57 %, degradované černozemi 64 % a hnědé půdě 60 %). Nejpomalejší mineralizace, zjištěná ve všech zeminách s Floranidem, proběhla po 14 týdnech v hnědozemi na 45 %, degradované černozemi na 44 % a hnědé půdě na 36 %.

DISKUSE

Nejrychlejší nitrifikace dusíku z močoviny u hnědozemě, o něco pomalejší u degradované černozemě a značně pomalejší u hnědé půdy ukazuje na vliv půdních faktorů, především půdní reakce na rychlost nitrifikace. Mnczí autoři zjistili v půdách alkaličtějších ve srovnání s kyselějšími rychlejší průběh nitrifikace (Botha 1960, Ostromecka 1963, Simpson a Melsted 1963 a další). Rychlejší nitrifikace N z močoviny než ze síranu amonného byla zřejmá především u hnědé půdy; u hnědozemě nebyl rozdíl mezi těmito hnojivy vcelku zjištěn. Obdobnou skutečnost např. Gasser (1964) uvedl v souvislost se zvýšením pH vlivem hydrolýzy močoviny, které působí příznivě na nitrifikaci v kyselějších půdách, takže amoniakální dusík z močoviny se nitrifikuje rychleji než amoniakální dusík ze síranu amonného. Vyšší množství minerálního dusíku (ve formě $\text{N}-\text{NO}_3^-$) vzhledem k původně aplikovanému N v hnojivech, patrně v hnědozemi po aplikaci močoviny a síranu amonného, souviselo zřejmě se stimulací biologické aktivity půdy při dodání minerálního dusíku, jak zjistil Broadbent (1965).

Průběh mineralizace kondenzátů močoviny s aldehydy ve srovnání s močovinou se lišil zejména v rychlosti. Rychlost mineralizace kondenzátů močoviny byla v podstatě určována rychlostí amonizace, která byla značně pomalejší než hydrolýza močoviny. Při 28 °C byla patrná okamžitá nitrifikace uvolněného amoniakálního dusíku, takže rychlost nitrifikace byla řízena rychlostí amonizace, což potvrzuje poznatek Winsora a Longa (1956), že rychlost uvolňování dusíku je řízena spíše procesem tvorby čpavku než procesem následující nitrifikace.

Nejpomalejší nitrifikace kondenzátů močoviny, podobně jako močoviny samotné, byla zřejmá v hnědé půdě zejména z vyššího množství $\text{N}-\text{NH}_4^+$ u IBDU 2 a UF 23, které mohlo být i důsledkem relativně rychlejší amonizace uvedených hnojiv v kyselějším prostředí. Nejrychlejší mineralizace N ze sledovaných kondenzátů, zjištěná u UF 23 (M : F = 2 : 1), je v souladu s poznatky, které uvedl Koreňkov (1957), že nitrifikace N z ureaformu s M : F = 1,4–2,0, probíhá obdobně jako nitrifikace N ze síranu amonného s tím rozdílem, že působení N z ureaformů je pomalejší, ale rovnoměrnější.

Literatura

- BOTHA A. D. P., 1960, Nitrification of urea and ammonium sulphate in three types of soil. S. Afr. J. Agric. Sci. 3: 651-652.
- BROADBENT F. E., 1965, Effect of fertilizer nitrogen on the release of soil nitrogen. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 29: 692-696.
- DHAR B. K., SEN M. K., 1965, Mineralization of urea-formaldehyde compound in some Indian soils. Technology 2: 162-165.
- GASSER J. K. R., 1964, Fertilizer urea. Wld Crops 16: 25-32.
- KNOP K., 1964, Pomalu působící dusíkatá hnojiva. Studijní informace, řada Půdoznalství a meliorace 5, ÚVTI Praha.
- , 1965, Agrochemické vlastnosti močovinoformaldehydových sloučenin (ureaformů) určených ke hnojení zeměděln. plodin. Kandidátská disertační práce. VŠZ Praha.
- KNOP K., MAŠTALÍŘ L., 1966, Mineralizace dusíku močovinoformaldehydových hnojiv (ureaformů). I. a II. sdělení. Rostl. výroba 122: 123-138.
- KOREŇKOV D. A., 1957, Medlenno-dějstvujučije azotnyje udobrenija. Udobrenije i urožaj 2: 57-61.
- LIŠŤANSKÁ J., 1967, Chování močoviny a jejích derivátů v půdě. Kandidátská disertační práce. ÚVÚRV Praha.
- OSTROMEČKA M., 1960, Mocznik jako nawóz. Nowe Rolnictwo 9: 32-34.
- SIMPSON D. M. H., MELSTED S. W., 1963, Urea hydrolysis and transformation in some Illinois soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 27: 48-50.
- SOUBIÈS L., GADET R., LENAIN M., 1955, Recherches sur l'évolution de l'urée dans les sols et sur son utilisation comme engrais azoté. Ann. agron. 6: 997-1033.
- WINSOR G. W., LONG M. I. E., 1956, Mineralization of the nitrogen of urea-formaldehyde compounds in relation to soil pH. J. Sci. Food Agr. 7: 560-564.

Došlo dne 30. 1. 1970

LIŠŤANSKÁ J. *Přeměna dusíku močoviny a jejích aldehydových kondenzátů v půdě*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1): 51-57, 1971.

V laboratorních pokusech při 28 °C byla během 14 týdnů sledována přeměna dusíku močoviny a některých jejích kondenzátů s formaldehydem (UF 23), krotionaldehydem (Floranid) a izobutylaldehydem (IBDU 2) v hnědozemí, degradované černozemi a hnědé půdě. Z klasických dusíkatých hnojiv byl pro srovnání užít síran amonný. Vyšší množství amoniakálního dusíku bylo zjištěno zejména po třech týdnech po aplikaci ve všech zeminách u variant se síranem amonným a v menším množství po aplikaci močoviny. Nejvyšší množství amoniakálního dusíku bylo patrné v hnědé půdě, a to i u IBDU 2 a UF 23. Rozdíly v množství nitrátového dusíku se projevily především mezi jednotlivými hnojivy. U hnojiv obsahujících dusík v organické formě probíhala nitrifikace v následujícím pořadí: močovina > UF 23 > IBDU 2 > Floranid. Nitrifikace amoniakálního dusíku z močoviny a UF 23 byla nejrychlejší v hnědozemí, pomalejší v degradované černozemi a nejpomalejší v hnědé půdě. Nitrifikace IBDU 2 a Floranidu byla nejpomalejší též v hnědé půdě, avšak rozdíly v rychlosti nitrifikace dusíku z těchto hnojiv nebyly mezi jednotlivými zeminami podstatné.

laboratorní pokusy; hnědozem; degradovaná černozem; hnědá půda; močovina; kondenzáty močoviny s aldehydy

ЛИШТЯНСКА Я. (Институт питания растений, Прага-Рузыне). *Превращение азота мочевины и ее альдегидных конденсатов в почве*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1): 51-57, 1971.

В лабораторных опытах при 28 °C в течение 14 недель изучалось превращение азота мочевины и некоторых других конденсатов с формальдегидом (УФ 23) кротональдегидом (Флоранид) и изобутиральдегидом (ИБДУ 2) в буроземе, деградированном черноземе и в бурой лесной почве. Из классических азотных удобрений для сравнения применялся сернокислый аммоний. Повышенное количество аммиачного азота было установлено осо-

бенно по истечении трех недель после внесения во всех видах почв у варианта с сернокислым аммонием и в меньшем количестве после применения мочевины. Наибольшее количество аммиачного азота было в бурой лесной почве, а именно даже у ИБДУ 2 и УФ 23. Разница в количестве нитратного азота проявилась прежде всего между отдельными удобрениями. У удобрений, содержащих азот в органической форме, нитрификация протекала в следующем порядке: мочевина > УФ 23 > ИБДУ 2 > Флоранид. Нитрификация аммиачного азота из мочевины у УФ 23 быстрее происходила в буроземе, медленнее в деградированном черноземе и медленнее всего в бурой лесной почве. Нитрификация ИБДУ 2 и Флоранида была самой медленной также в бурой лесной почве, однако различия в скорости нитрификации азота из этих удобрений между отдельными грунтами не были существенны.

лабораторные опыты; бурозем; деградированный чернозем; бурая лесная почва; конденсаты мочевины с альдегидами

Adresa autorů:

Ing. Jana Lišřanská, CSc., Ústav výživy rostlin, VÚRV, Praha-Ružyně

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku rostlinné výroby

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

Nelson, W. L. — Morrison, K. J. D 31.703/355
Wanser and McCall. Hard red winter wheats for low rainfall areas. Extension circular 355. Pullman, Washington Coll. of agric. 1968. 6 s. (Pšenice ozimá — odrůdy — Wanser a McCall — letáky).

Piech, M. D 57.559/20
Ocena plenności odmian pszenicy jarej i ozimej na podstawie wyników doświadczeń poletkowych i produkcyjnych w zależności od warunków glebowych, klimatycznych i nawożenia w woj. Szczecińskim. Szczecin, Wyższa szkoła rolnicza 1970. 61 s. 13 obr. 24 tab. (Pšenice — odrůdy — výnosy — vlivy — výzkum).

Barszczak, T. D 35.790/56
Nawożenie żyta i pszenicy ozimej. Warszawa, Agrochem 1968. 8 s. tab. (Pšenice ozimá a žito — hnojení — letáky).

Fushtey, S. G. D 39.777/524
Smut diseases of grain crops. Publication 524. Ontario, Depart. of agric. and food 1969. 14 s. 7 obr. (Obilniny — choroby houbové — sněti — ochrana — brožury).

Muller, B. D 55.403/159
Qu'est-ce que la carboxine? Extrait de la défense des végétaux, No. 133, 1968. Issoudun, Laboureur et Cie 1968. 11 s., obr., tab. (Obilniny — choroby houbové — ochrana — fungicidy — Carboxine — brožury).

D 58.110
Proceedings of the third international wheat genetics symposium. Canberra, Austr. acad of science 1968. 479 s. obr. tab. (Canberra — mezinárodní symposium o genetice pšenice — 3. (1968) — sborníky).

Ringlund, K. — Strand, E. A. D 27.550/49/14
Seed dormancy and alpha amylase activity in wheat, *Triticum aestivum* L. — Spiretregget og alfa amylase aktivitet hos hvete, *Triticum aestivum* L. Meldinger vol. 49, nr. 14. Gjøvik, Norges landbrukshøgskole 1970. 5 s. 3 tab. (Pšenice — alfa amylaza — výzkum — Norsko).

Aykroyd, W. R. — Doughty, J. D 14.060/23
Wheat in human nutrition. FAO nutritional studies No. 23. Rome, FAO of the United Nations 1970. VIII-163 s. 15 obr. 19 tab. (Pšenice — pěstování — dějiny / Pšenice — spotřeba a zpracování / Pšenice — výživná hodnota — brožury).

C 16.185/856
1968 wheat program. PA-856. Washington, U. S. Depart. of agric. 1968. 4 s. (Pšenice — pěstování — USA — 1968 — letáky).

ZHODNOCENÍ Vlivu PŘEDPLODIN U OZIMÉ PŠENICE JAKO VÝNOSOVÉ FUNKCE DUSÍKU

M. KOS

KOS M. (Agricultural Research Institute, Hrušovany near Brno). *The Evaluation of the Effect of Preceding Crops of Winter Wheat as a Nitrogen Response Function*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 59-64, 1971.

The yield results of the experiments with winter wheat following after different preceding crops at different levels of fertilizers have been evaluated by means of regression analysis as a complex effect of nitrogen supplied in fertilizers (N_h) and of nitrogen equivalent derived from preceding crop (N_p). The winter wheat yields significantly corresponded to the common response curve of nutrients and thus we can suppose that the differences between the yields in different crop rotations can be expressed as the effect of nitrogen. The N-equivalents of different preceding crops needed for the substitution of the effect of crop sequences were estimated.

preceding crop; nitrogen response curve; nitrogen equivalent

Lektor: doc. ing. V. Černý, CSc., ÚVR, Praha

Vliv střídání plodin na výnosy je výsledkem komplexního působení řady faktorů, jako jsou živiny, vodní režim, choroby a škůdci aj. Müller (1966) na základě nádobových a polních pokusů došel k závěru, že rozdíly mezi předplodinami lze do značné míry vyrovnat vysokými dávkami dusíku. Shraeder, Fuller a Cady (1966) zjistili, že výnosy kukuřice v různých osevních postupech při stupňovaných dávkách hnojiv odpovídaly obecné výnosové křivce dusíku. Ziegler (1969) na základě výnosové křivky stanovil u brambor ekvivalentní množství N odpovídající účinku předplodiny vojtěšky a hnoje.

Poněvadž v pokusech se stupňovaným hnojením k ozimé pšenici po různých sledech plodin (Kos 1965, 1966) byla zjištěna různá účinnost hnojení v závislosti na předplodině, byl učiněn pokus zhodnotit vliv předplodin jako funkce dusíku.

MATERIÁL A METODA

Podkladem pro hodnocení byly výsledky pokusů s ozimou pšenicí (odrůda 'Diana I'), která následovala po různých sledech plodin, od velmi dobrých až po vysloveně nevýhodné, při třech stupních hnojení s dávkami dusíku 0, 35 a 70 kg/ha. Pokusy byly provedeny v Pohořelicích (kukuřičná oblast jižní Moravy – rok 1963 a 1964) a v Ivanovicích na Hané (řepařská oblast – rok 1964). Po půdní stránce byly pokusy na obou stanovištích na půdách černozemního typu, v Ivanovicích na Hané jsou však půdy úrodnější, s hlubokým profilem, než v Pohořelicích, kde je půdní profil mělčí.

Klimatické podmínky jsou charakterizovány v Pohořelicích průměrnou roční teplotou 9,1 °C a srážkami 499 mm, v Ivanovicích na Hané činí víceletý průměr teploty 8,4 °C a srážek 542 mm. Srážkové poměry v pokusných letech, rozdělené zhruba podle růstových období ozimé pšenice, jsou uvedeny v tabulce I. Rozdíl obou pokusných let je především v tom, že v roce 1962/1963 bylo letní období

1. Srážky v pokusných letech podle růstových období ozimé pšenice. — The rainfall in years of experiments corresponding to different growth periods

Období	Měsíce	Pohořelice		Ivanovice
		rok 1962/63	rok 1963/64	rok 1963/64
Letní (předvegetační)	VII.—IX.	107,0	166,5	158,3
Podzimní	X.—XI.	138,1	50,1	75,5
Zimní	XII.—III.	122,5	66,8	73,5
Jarní	IV.—VI.	173,2	195,1	155,3

a počátek podzimu až do vzejití pšenice značně suché, kdežto v následujícím roce na obou stanovištích bylo toto období vláhové velmi příznivé. Jarní období vegetace bylo v obou letech povětrnostně příznivé.

Na základě vypočteného vztahu mezi výnosem po předplodině a účinností (produkčním efektem) jednotkové dávky dusíku (= 35 kg/N) byla odvozena výnosová křivka dusíku pro jednotlivé pokusy. Souhlasnost experimentálních hodnot s vypočtenou výnosovou křivkou byla hodnocena korelačními koeficienty.

Výnosová křivka živin podle různých autorů je vyjadřována v různé matematické formě (Neuberg 1966). Podle tohoto je možno použít i tvaru paraboly

$$y = ax^2 + bx + c$$

kde y je výnos (q/ha)

x je dávka živin.

Tento tvar výnosové křivky je nejjednodušší a byl proto použit pro hodnocení v těchto pokusech.

Vycházelo se z předpokladu, že celkový efekt dusíku (N) je součtem účinku dusíku předplodiny (N_p), vyjádřeného v ekvivalentním množství živin a účinku dusíku aplikovaného v hnojivech (N_h). To je možno vyjádřit rovnicí

$$y = a (N_p + N_h)^2 + b (N_p + N_h) + c$$

Jako srovnávací varianta byla zvolena předplodina, po které byl nejnížší výnos pšenice (ve všech případech obilnina), u které

$$N_p = 0$$

Hodnota jednotlivých předplodin byla vyjádřena kvantitativně výpočtem hodnoty N_p odpovídající výnosu bez hnojení.

VÝSLEDKY

POKUS V POHOŘELICÍCH V R. 1963

Ozimá pšenice následovala po 5 sledech plodin.

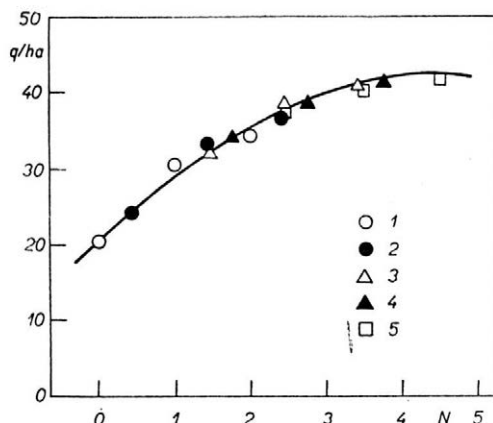
Výnosová křivka (obr. č. 1) je vyjádřena rovnicí

$$y = -1,016 N^2 + 9,505 N + 20,50$$

N je udáno v jednotkových dávkách 35 kg/ha N.

Korelační koeficient mezi experimentálními hodnotami a výnosovou křivkou ($r = 0,99$) ukazuje, že vliv předplodin v tomto pokusu lze s velkou pravděpodobností vysvětlit účinkem dusíku. V tabulce II jsou uvedena ekvivalentní množství N odpovídající jednotlivým předplodinám.

1. Výnosová křivka dusíku — Pohořelice 1963. (Označení variant viz tab. II, jednotka dusíku 35 kg N.) — The yield curve of nitrogen — Pohořelice 1963. (Variant marking see Tab. No. I, nitrogen unit 35 kg N)



II. Ekvivalentní množství N po různých sledech plodin (Pohořelice 1963). — The equivalent amounts of N after different crop sequences (Pohořelice 1963)

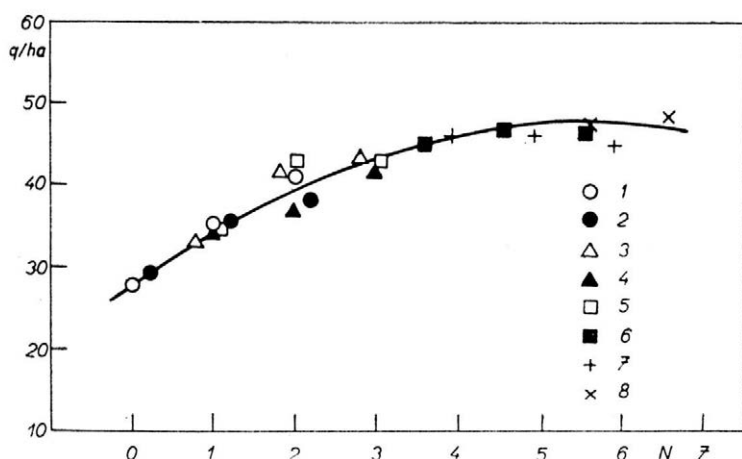
Varianta číslo	Sled předplodin	Výnos oz. pšenice q/ha (bez hnojení)	Ekvivalent N kg/ha ve srovnání s var. 1
1	oz. směska — jar. pšenice	20,5	0
2	oz. pšenice — ječmen	24,3	14
3	ječmen — kukuřice na siláž	32,1	50
4	vojtěškotráva 2-letá	34,0	61
5	vojtěška — brambory	37,8	87

POKUS V POHOŘELICÍCH V R. 1964

Ozimá pšenice následovala po 8 sledech plodin.

Výnosová křivka (obr. č. 2) je vyjádřena rovnicí

$$y = -0,601 N^2 + 6,915 N + 28,00$$



2. Výnosová křivka dusíku — Pohořelice 1964. (Varianty viz tab. III). — The yield curve of nitrogen — Pohořelice 1964 (for variants see Tab. III)

III. Ekvivalentní množství N po různých sledech plodin (Pohořelice 1964). — The equivalent amounts of N after various crop sequences (Pohořelice 1964)

Varianta číslo	Sled předplodin	Výnos oz. pšenice q/ha (bez hnojení)	Ekvivalent N kg/ha
1	luskovina — oz. pšenice	28,0	0
2	vojtěška — pšenice — pšenice	29,3	7
3	cukrovka — kukuřice na siláž	33,1	28
4	pšenice — cukrovka	34,1	34
5	kukuřice na zrno — ječmen	34,6	37
6	vojtěška — oz. pšenice	45,0	125
7	vojtěška 2-letá	45,8	136
8	cukrovka — brambory	47,1	161

Korelační koeficient ($r = 0,98$) ukazuje opět těsný vztah výnosů v různých sledech k výnosové křivce.

Ekvivalentní množství N jsou uvedena v tabulce III.

POKUS V IVANOVICÍCH NA HANÉ V R. 1964

Ozimá pšenice následovala po 8 sledech plodin.

Výnosová křivka (obr. č. 3) je vyjádřena rovnici

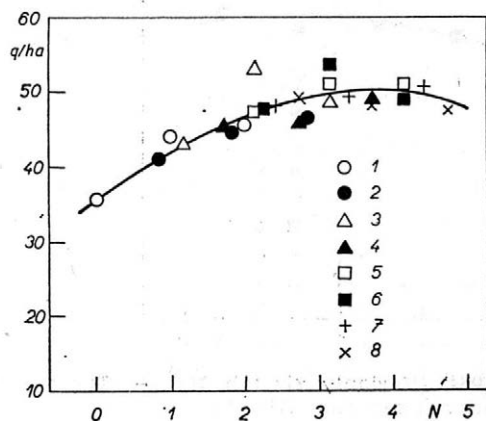
$$y = -1,026 N^2 + 7,663 N + 35,90$$

Korelační koeficient ($r = 0,88$) ukazuje opět, že vliv předplodin byl převážně způsoben účinkem dusíku. Ekvivalentní množství dusíku jsou uvedena v tabulce IV.

DISKUSE

Hodnota předplodiny je vyjadřována dosud převážně kvalitativně. Hodnocení předplodin podle výnosových rozdílů, absolutních nebo relativních, je silně odvislé od výše hnojení.

Při hodnocení pokusných výsledků se vycházelo z předpokladu, že vliv předplodin můžeme pokládat za účinek přístupného dusíku a hodnotu předplodiny



3. Výnosová křivka dusíku — Ivanovice na Hané 1964. (Varianty viz tab. IV). — The yield curve of nitrogen — Ivanovice, Haná 1964. (For variants see Tab. IV)

IV. Ekvivalentní množství N po různých sledech plodin (Ivanovice na Hané 1964).
— The equivalent amounts of N after various crop sequences (Ivanovice, Haná 1964)

Varianta číslo	Sled předplodin	Výnos oz. pšenice q/ha (bez hnojení)	Ekvivalent N kg/ha
1	ječmen — oves	35,9	0
2	ječmen — oz. pšenice	41,6	29
3	cukrovka — ječmen	43,3	40
4	brambory	46,1	61
5	vojtěška 3-letá	47,6	75
6	cukrovka	47,6	75
7	jetel červený	48,2	82
8	vojtěška 2-letá	49,3	98

vyjádřit kvantitativně v ekvivalentních množstvích dusíku. Provedené analýzy prokázaly, že výnosy ozimé pšenice ve všech třech pokusech s velkou pravděpodobností odpovídaly obecné výnosové křivce dusíku. To souhlasí s výsledky Shradera aj. (1966) a Zieglera (1969). Zjištěné hodnoty ekvivalentů dusíku po stejných sledech plodin z jednotlivých pokusů se z části přibližují, avšak jsou i některé rozdíly, které zřejmě ukazují na vliv půdních a povětrnostních podmínek a z toho vyplývající různé intenzity mobilizace půdního dusíku. Podobné vztahy zjistili Baier a Křišťan (1970) při analýze závislosti odběru dusíku na ekologických faktorech.

Větší rozdíly v hodnotách N v Pohořelicích v r. 1964 lze vysvětlit příznivějšími povětrnostními podmínkami proti r. 1963, jak lze soudit z celkově vyšších výnosů. Vysoké hodnoty N u tří nejlepších předplodin v tomto pokusu lze však též považovat za méně spolehlivé, neboť výnosy po těchto sledech i bez hnojení téměř dosahují výnosového maxima, kde je efekt hnojení nejmenší a tím stanovení ekvivalentů dusíku méně přesné, vezmeme-li v úvahu rozptyl experimentálních výnosových dat.

Ze zjištěných hodnot ekvivalentů dusíku je možno soudit na množství dusíku, které by bylo zapotřebí dodat v průmyslových hnojivech pro vyrovnání rozdílů mezi předplodinami. Vliv však má nejen bezprostřední předplodina, ale též druhá předplodina, jak ukazuje značně vyšší hodnota N po sledu vojtěška—pšenice než po sledu luskovina—pšenice (tabulka III). Teoreticky by těmito zvýšenými dávkami hnojiv bylo možno dosáhnout vyrovnání rozdílů mezi předplodinami. Maximální dávka N použitá v pokusech (70 kg/ha N) však nebyla dostatečná pro dosažení maximálního výnosu po slabších předplodinách, zejména po obilninách. V příznivějších podmínkách Ivanovic na Hané se však tomuto výnosu velmi přibližuje. Ve skutečnosti je třeba počítat s tím, že nepříznivé sledy plodin nelze vždy zcela vyrovnat zvýšeným hnojením, neboť se uplatňuje i vliv jiných faktorů, např. problém chorob v extrémních obilních sledech nebo monokultuře pšenice.

Výsledky provedeného hodnocení potvrzují, že pomocí metody statistické analýzy je možno přesněji definovat a kvantitativně stanovit faktory, které určují výnosový efekt střídání plodin.

Literatura

- BAIER J., KŘÍŠTAN F., 1970, Vliv některých ekologických faktorů na podmínky výživy ozimé pšenice dusíkem. Rostl. výroba 16, 1:21-32.
- KOS M., 1965, Vztah mezi předplodinou a hnojením. Věd. práce ÚVÚRV Praha - Ruzyně 9:127-134.
- , 1966, Vliv střídání plodin na výnosy v závislosti na stupňovaném minerálním hnojení. Rostl. výroba 12, 10:1071-1078.
- MÜLLER P., 1966, Über einige Ursachen der Vorfruchtwirkungen. Tagungsberichte DAL 72:313-324.
- NEUBERG J., 1966, Obecně o průběhu výnosové křivky ve vztahu ke hnojení. Agrochémia 10:300-305.
- SHRADER W. D., FULLER W. A., CADY F. B., 1966, Estimation of a common nitrogen response function for corn (*Zea mays*) in different crop rotations. Agronomy J. 58, 4:397-401.
- ZIEGLER G., 1969, Zur Substitution der Ertrags- und Qualitätswirksamkeit von Luzernevorfrucht und Stallmist durch Mineraldünger -N in Kartoffelversuchen. Alb.-Thaer- Archiv 13, 8:721-737.

Došlo dne 23. 1. 1970

KOS M. *Zhodnocení vlivu předplodin u ozimé pšenice jako výnosové funkce dusíku.* Rostlinná výroba (Praha) 17 (1):59-64, 1971.

Výnosové výsledky z pokusů s ozimou pšenicí následující po různých sledech plodin při stupňovaném hnojení byly zhodnoceny pomocí regresní analýzy jako celkový efekt dusíku aplikovaného v hnojivech (N_h) a ekvivalentního množství dusíku po předplodině (N_p). Výnosy ozimé pšenice s velkou pravděpodobností odpovídaly obecné výnosové křivce živin a lze proto předpokládat, že rozdíly ve výnosech po různých sledech plodin byly převážně důsledkem různého množství přístupného dusíku. Byla vypočtena ekvivalentní množství dusíku po jednotlivých předplodinách, kterých by bylo zapotřebí pro vyrovnání rozdílů mezi sledy plodin. předplodina; výnosová křivka dusíku; ekvivalent dusíku

KOS M. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы близ Брно). Оценка влияния предшественников у озимой пшеницы как урожайной функции азота. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1):59-64 1971.

Rezultáty úrožav v opytach s ozimou pšeničej v raznyh sevooborotach s differencirovanym udobreniem byli oceneny pri pomoci regressivego analiza kak obščij efekt azota, primenennogo v udobrenijach (N_h) i ekvivalentnogo količestva azota posle predšestvennika (N_p). Úrožaji ozimoi pšeničej s bolšoj verojatnosťju otvezali obščej úrožajnoj křivoj pitatelnyh vješčev, v svjazj s čem možno polagat', čto različija v úrožajach po raznym poľam kul'tur sevooborota byli preimuščestvenno sledstvijem raznogo količestva dostupnogo azota. Bylo vyčisleno ekvivalentnoe količestvo azota posle otдельnyh predšestvennikov, neobchodimoe dla vyравнения različij meždu sevooborotami kul'tur.

predšestvennik; úrožajna křivka azota; ekvivalent azota

Adresa autora:

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

STUDIUM DYNAMIKY RŮSTU VÝZNAMNÝCH ODRŮD JARNÍHO JEČMENE

K. PŘIKRYL

PŘIKRYL K. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *Study of the Dynamics of the Growth of Important Summer Barley Varieties*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 65-72, 1971.

A field experiment with summer barley ('Valtický', 'Firlbecks Union', 'Diamant') was undertaken in the years 1965-1967. The purpose was to find the changes in the growth dynamics and in the formation of separate yield components, depending on the performance of varieties. 'Valtický' showed a higher number of leaves and an accelerated elongation growth in the period of intensive growing. On the first stage of shooting this resulted in an excessive thickness of stand and in an untimely drying to the detriment of productive tillers. 'Firlbecks Union' slightly differed from 'Valtický' in the height of plants, however, due to the more erect position of leaves, there occurred a higher lodging rate, nor the contents of N-substances in per plant. A different dynamics of growth was characteristic of the newly bred and highly efficient variety 'Diamant'. In the whole course of vegetation, this variety showed a smaller height of plants, yet higher numbers of leaves and shoots. In the period of intensive growing, the amounts of dry matter were proportionally distributed; it was only in the period of the formation of grain that dry matter increased in favour of productive tillering. The higher total of tillers was favoured by productive tillering to the cost of the 1000-kernel weight. The yield of straw did not increase, neither there occurred a higher lodging rate, nor the contents of N-substances in grain was higher.

summer barley; performance of varieties; growth dynamics; yield components

Lektor: ing. V. Skládal, ÚVTI, Praha

Výnos zrna u obilnin je tvořen odrůdou a podmínkami prostředí (Novikov 1963, Litowski 1966, Voskresenskaja 1958, Mister-ski, Loginov 1969, Bezděk 1965, Zemánek 1965). Zpravidla odrůdy méně výkonné nevykazují tak značné výnosové rozdíly a jsou vůči podmínkám prostředí plastičtější (Škopík 1959, Němec 1963, Bezděk 1965, Přikryl 1965, 1969).

Po druhé světové válce doznalo šlechtění sladovnického ječmene v zemědělsky vyspělých státech Evropy, zvláště u nás, značného pokroku. Celé toto období je možné v ČSSR charakterizovat zhruba třemi vývojovými etapami:

a) Období poválečné (1945-1959/1960), kdy se vycházelo z tradičního čs. materiálu šlechtěného většinou před válkou. Bylo korunováno dosud největším úspěchem čs. ječmenářství zavedením odrůdy výkonné a přitom kvalitní - 'Valtickým' (ještě dnes zabírá kolem 30 % ploch). Toto období se vyznačovalo tím, že podstatným článkem výživy v osevním postupu byl chlévský hnůj a poměrně nízká byla úroveň minerální výživy (především pro okopaniny).

b) S používáním vyšších dávek průmyslových hnojiv se však ukázalo, že odrůdy tohoto typu, zvláště na bohatých půdách v řepařské oblasti, velmi často poléhají, snižuje se nejen jejich výnos, ale zhoršuje se i kvalita. Ke křížení se proto začalo používat výkonnějších zahraničních odrůd, méně poléhavých s vhodnější organizací porostu, ovšem s horší sladovnickou hodnotou. Největší část tohoto materiálu ovlivnila nejdříve odrůda 'Haisa' a později ještě ve větší míře odrůda 'Firlbecks Union'.

c) Současně s tradičním křížením se ve šlechtění začaly intenzivně prosazovat progresivní metody jako ozařování rentgenem, kobaltem ap. Tímto způsobem bylo dosaženo významného úspěchu získáním rentgenomutanta zcela morfologicky odlišného typu — odrůdy 'Diamant'. Jedná se o odrůdu spojující některé hospodářsky důležité vlastnosti, jako odolnost proti poléhání s kvalitou a především výkonnost se schopností využívat vyšší půdní úrodnosti při dodržení dobré sladovnické hodnoty.

Nové výnosnější odrůdy jsou však ve svých požadavcích vyhraněnější, proto tím více musíme znát jejich požadavky na podmínky prostředí a průběh jejich růstu a vývoje (Kopecký 1969, Přikryl 1969). K poznání těchto požadavků je zaměřena i předložená práce.

METODY A POSTUP PRÁCE

V letech 1965–1967 byl ve VÚO v Kroměříži zakládán polní pokus s třemi odrůdami jarního ječmene ('Valtický', 'Firlbecks Union', 'Diamant'). Odrůda 'Valtický' je raný, středně vysoký jarní ječmen, dosti náchylný k poléhání, s velmi dobrou sladařskou hodnotou. Odrůda 'Firlbecks Union' (NSR) je výnosnější než 'Valtický', středně vysoká, odolnější proti poléhání, střední sladařské hodnoty. Odrůda 'Diamant' je nízká, odolná proti poléhání, výnosná, s dobrou sladovnickou hodnotou. Cílem pokusu bylo zjistit vliv dynamiky růstu na tvorbu jednotlivých výnosových prvků a celkový výnos zrna.

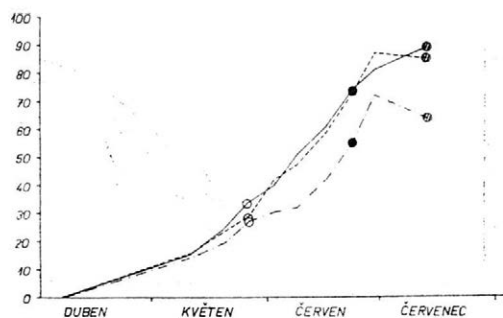
Bylo vyséváno secím strojem, na vzdálenost řádků 12,5 cm, při normě výsevu 3,5 mil. klíč. zrn/ha. Předplodinou byla cukrovka hnojená chlévskou mrvou — 450 q/ha. Průmyslovými hnojivy k ječmenu bylo hnojeno před setím 54 kg P_2O_5 a 100 kg K_2O v č. ž./ha (ve formě superfosfátu a 40% draselné soli).

Během vegetace byly v týdenních intervalech odebírány rostliny (à 50 rostlin z varianty), u nichž byla sledována výška v cm, počet listů a odnoží a množství suché hmoty v g/100 rostlin. Průběžně byla prováděna fenologická pozorování, sledován stupeň polehnutí, nástup růstových fází ap.

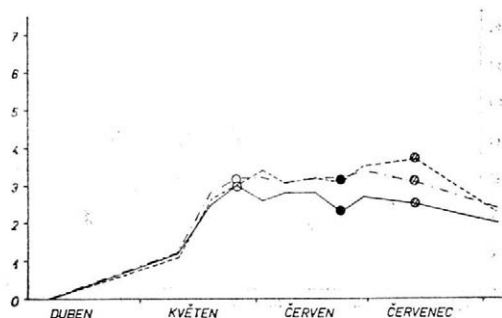
Vegetační období 1965 je možno charakterizovat jako chladnější, srážkově bohatší zvláště v období intenzivního růstu. V r. 1966 byly vyšší teploty proti 50letému průměru již na začátku vegetace, jinak byly nepatrně pod normál. Zcela opačně tomu bylo u množství srážek. Teplotně a srážkově nejbližší normálu bylo vegetační období 1967. Po sklizni při mechanických rozborech byla stanovena váha zrna a slámy, počet klasů a váha 1000 zrn. Vztahy mezi dynamikou a výnosem zrna byly vyhodnoceny analýzou variancí.

VÝSLEDKY POKUSŮ

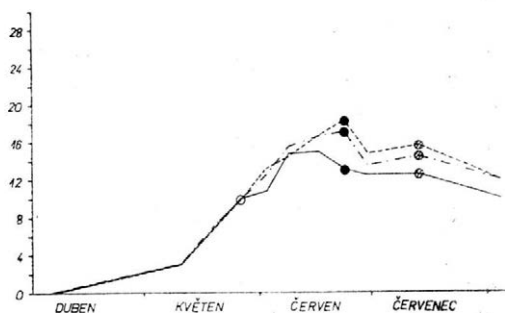
V r. 1965 nevykazovala odrůda 'Firlbecks Union' ve srovnání s 'Valtickým' ve výšce rostlin podstatných rozdílů. Částečné zpomalení prodlužovacího růstu se jevilo jen na začátku sloupkování a 14 dní před metáním. Tím, že odrůda 'Firlbecks Union' má relativně menší a vzprímenější listy, vykazovala v období tvorby zrna vyšší počet listů a v období od začátku sloupkování do konce vegetace i větší počet odnoží. Nedocházelo u ní také v takové míře k předčasnému přehuštění porostu a zasychání odnoží ještě do metání, jako tomu bylo u odrůdy 'Valtický'.



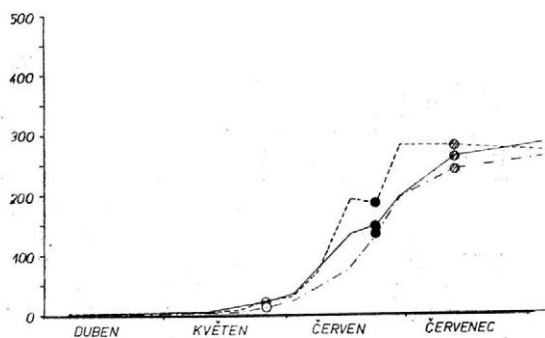
1a. Výška rostlin v cm, 1965. — Height of plants in cm, 1965



1b. Počet odnoží, 1965. — Number of tillers, 1965



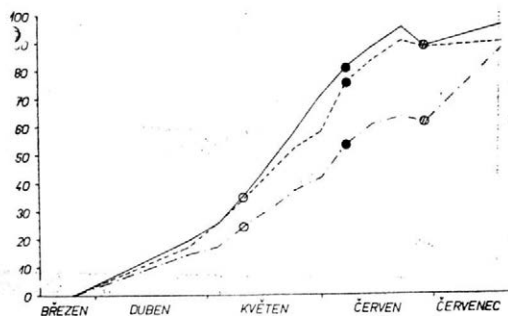
1c. Počet listů, 1965. — Number of leaves, 1965



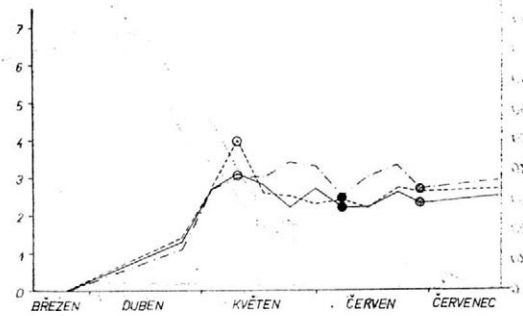
1d. Množství suché hmoty v g/100 rostlin, 1965. — Amount of dry matter in gms. per 100 plants, 1965

Se zakládáním a tvorbou jednotlivých orgánů rostlin souvisely i přírůstky sušiny. Na začátku sloupkování byly jen úměrné, naproti tomu v období týden před metáním až mléčné zralosti bylo množství suché hmoty ve srovnání s 'Valtickým' vyšší.

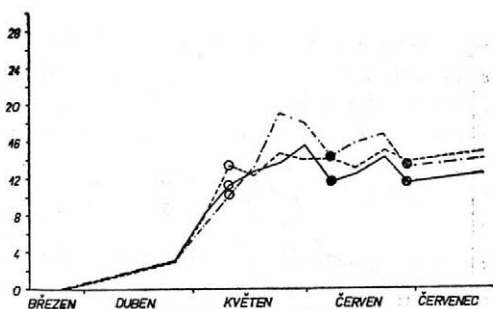
U odrůdy 'Firlbecks Union' příznivě ovlivnila tato dynamika výnos zrna. Porost nepolehl, obsah N-látek v zrně byl však poněkud vyšší než u odrůdy 'Valtický', i když váha 1000 zrn byla u obou odrůd téměř stejná (odrůdová vlastnost).



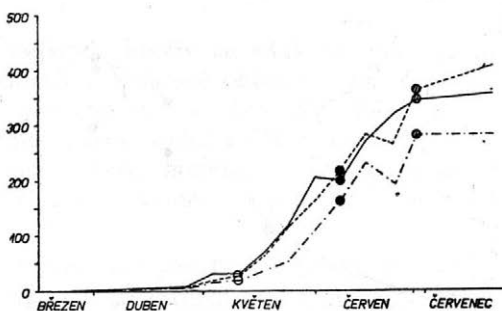
2a. Výška rostlin v cm, 1966. — Height of plants in cm, 1966



2b. Počet odnoží, 1966. — Number of tillers, 1966



2c. Počet listů, 1966. — Number of leaves, 1966



2d. Množství suché hmoty v g/100 rostlin, 1966. — Amount of dry matter in gms. per 100 plants, 1966

Zcela odlišnou dynamiku růstu vykazovala odrůda 'Diamant'. Během celé vegetace, zvláště v období intenzivního prodlužovacího růstu byly rostliny kratší, naproti tomu počet listů a odnoží byl vyšší. Výška rostlin ovlivňovala přírůstky sušiny v první části vegetace mnohem více než počet listů a odnoží. V období intenzivního prodlužovacího růstu byly přírůstky sušiny značně nízké a teprve v období tvorby zrna se rychleji zvyšovaly, nedosáhly však pro tuto odrůdu optima. (O tom svědčí poměrně nízký výnos zrna.)

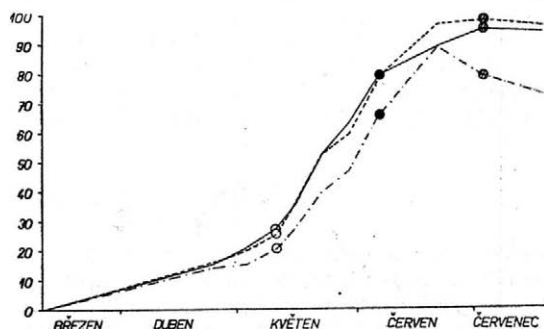
Nížší výnos zrna u odrůdy 'Diamant' nebyl ovlivněn nepříznivě nižší vahou 1000 zrn, ale především nízkým počtem produktivních odnoží (graf č. 4).

Také v r. 1966 nevykazovala odrůda 'Firlbecks Union' ve srovnání s odrůdou 'Valtický' v dynamice prodlužovacího růstu (výšky rostlin) značných rozdílů (mimo zpomalení od začátku sloupkování do metání). Naproti tomu na začátku sloupkování a v období tvorby zrna vykazovala tato odrůda částečně větší počet listů a odnoží, který ovlivnil přírůstky sušiny (tvorbu suché hmoty) teprve v období před metáním a později.

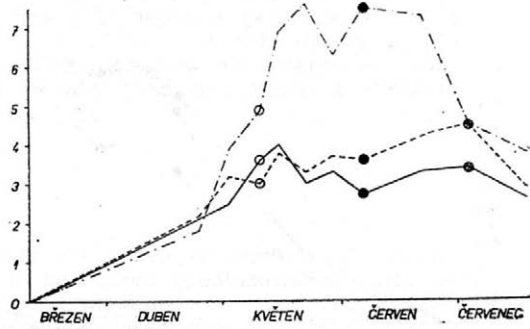
I když v tomto roce neposkytla odrůda 'Firlbecks Union' průkazně vyšší výnos zrna než odrůda 'Valtický', vyrovnanější přírůstky sušiny v období intenzivního prodlužovacího růstu zaznamenaly u této odrůdy větší odolnost k poléhání.

U odrůdy 'Diamant' byla výška rostlin i v tomto roce během celé vegetace proti odrůdám 'Valtický' menší (zvláště v období sloupkování). Naopak od začátku sloupkování až do konce vegetace byl počet listů a počet odnoží vyšší (největší rozdíl byl právě v období nejvyššího zpomalení prodlužovacího růstu, tj. 14 dnů před metáním).

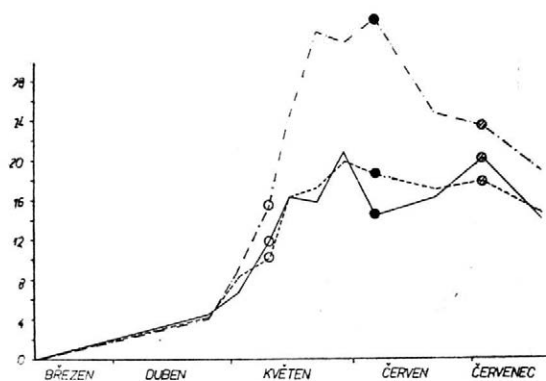
Celková tvorba suché hmoty byla u této odrůdy vyšší než v r. 1965 a byl také vyšší výnos zrna. Vyšší počet odnoží podpořil příznivě produktivní odnožování.



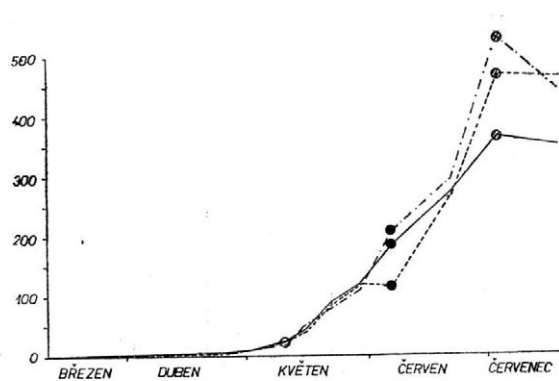
3a. Výška rostlin v cm, 1967. — Height of plants in cm, 1967



3b. Počet odnoží, 1967. — Number of tillers, 1967



3c. Počet listů, 1967. — Number of leaves, 1967



3d. Množství suché hmoty v g/100 rostlin, 1967. — Amount of dry matter in gms. per 100 plants, 1967

— Valtický
 --- Firlbecks Union
 -.- Diamant

○ sloupkování
 ● metání
 ⊗ mléčná zralost

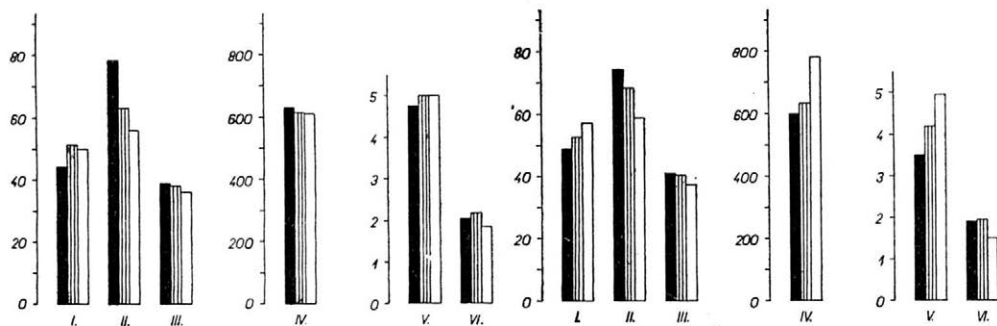
vání, ovšem stejně jako v předcházejícím roce v neprospěch váhy 1000 zrn. Množství slámy se nezvyšovalo a také porost nepolehl (graf č. 5).

Ve třetím pokusném roce (1967) se rovněž odrůda 'Firlbecks Union' výškou rostlin výrazněji nelišila od odrůdy 'Valtický'. Počet listů a odnoží byl však mimo období intenzivního růstu a v období zrna u odrůdy 'Firlbecks Union' vyšší.

Vyšší počet odnoží, založený již na začátku vegetace, ovlivnil příznivě produktivní odnožování. Vlivem lépe postavených listů se váha 1000 zrn proti 'Valtickému' nesnížila. Částečně se zvýšila váha slámy, která nepříznivě ovlivnila stupeň polehnutí a obsah N-látek v zrně.

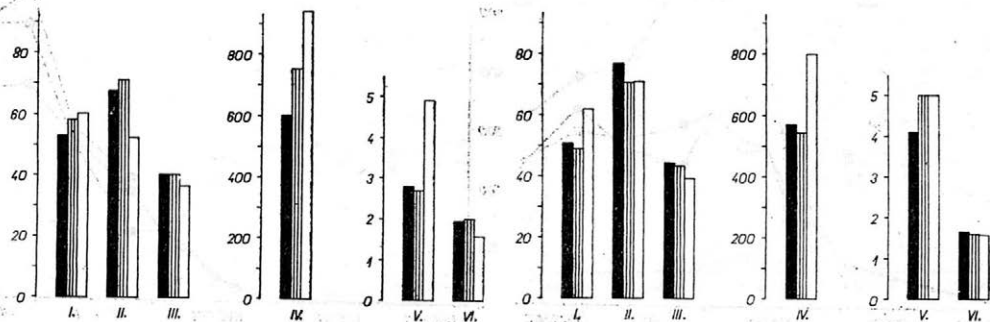
Ve srovnání s odrůdou 'Valtický' vykazovala odrůda 'Diamant' obdobně jako v obou předchozích letech nižší rostliny. (Největší rozdíl byl v období 14 dnů před metáním). Počet listů a odnoží byl však od začátku sloupkování do konce vegetace vyšší.

Vzhledem k pozvolnému narůstání výšky rostlin vykazovala odrůda 'Diamant' v období od sloupkování do metání jen úměrné přírůstky sušiny, relativně nižší než odrůda 'Valtický'.



4. Sklizňové prvky, poléhavost, obsah N-látek v zrně, 1965. — Yields components, lodging rate, content of N-substances in grain, 1965

5. Sklizňové prvky, poléhavost, obsah N-látek v zrně, 1966. — Yields components, lodging rate, content of N-substances in grain, 1966



6. Sklizňové prvky, poléhavost, obsah N-látek v zrně, 1967. — Yield components, lodging rate, content of N-substances in grain, 1965–1967

7. Průměrné hodnoty sklizňových prvků, poléhavost, obsah N-látek v zrně, 1965–1967. — Average values of grain components, lodging rate, content of N-substance in grain, 1965–1967

I. Výnos zrna q/ha
 II Výnos slámy q/ha
 III Váha 1000 zrn
 IV Počet klasů na 1m²
 V Poléhavost
 VI Obsah N látek v zrně

■ Valtický
 ▨ Firlbecks Union
 □ Diamant

Zvýšený počet odnoží ovlivnil sice produktivní odnožování, ovšem v neprospěch jejich produktivity — vyjádřené vahou 1000 zrn. Přitom slámy bylo méně než u odrůdy 'Valtický' a nedocházelo ani k poléhání a zvýšení obsahu N-látek v zrně, jako v obou předcházejících letech (graf č. 6).

Literatura

- BEZDĚK V., 1965, Propracování výživy obilovin vzhledem k potřebám jednotlivých růstových fází. c) Zjištění odrůdových charakteristik v příjmu živin podle růstových fází u čs. sortimentu jarních ječmenů. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž.
- KOPECKÝ M., 1969, Propracování syntézy faktorů agrotechniky vysokých výnosů jarního ječmene. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž.
- LISTOWSKI A., 1955, Wpływ suszy jesiennej i wiosennej na rozwój i plonność odmian pszenicy ozimej. Roczniki Nauk Rolniczych, 7, A-2; 169-198.
- MISTERSKI W., LOGINOV W., 1960, Fertilizer beast drought. Commenc. Fertil. and Plant Food Industry 100, 2 : 67.
- NĚMEC J., 1963, Agrotechnika jarního ječmene. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž.
- NOVIKOV V. A., 1953, Nekotoryje osobennosti stadijnogo razvitiya rastenij i obrazovanie novych form u chlebných zlakov. Izv. AN SSSR, 4.
- PŘIKRYL K., 1965, Studium tvorby výnosu jarního ječmene. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž.
- , 1969, Studium možnosti ovlivnění přírůstků sušiny minerální výživou podle požadavků odrůd. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž.
- ŠKOPÍK P., 1959, Vyšetření podmínek vhodného používání granulovaného superfosfátu v soustavě hnojení zemědělských plodin. III. Vliv granulovaného superfosfátu zapraveného s osivem do řádků na výživu rostlin v dalších obdobích růstu. Sb. ČSAZV, Rostl. výr. 5 : 613-638.
- VOSKRESENSKAJA N. P. a j., 1958, O dejstvii intenzivnosti i spektraľnogo so-stava radiacii na obmen veščestv i urožaj. Doklady AN SSSR, 124, 2 : 469-472.
- ZEMÁNEK M., 1965, Studium vodního režimu u jarního ječmene. Disert. aspir. práce, Kroměříž.

Došlo dne 7. 1. 1970

PŘIKRYL K. *Studium dynamiky růstu významných odrůd jarního ječmene*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 65-72, 1971.

V letech 1965–1967 byl založen polní pokus s jarním ječmenem ('Valtický', 'Firlbecks Union', 'Diamant'), jehož cílem bylo zjistit, jak se mění dynamika růstu a tvorba jednotlivých výnosových prvků s výkonností odrůd. 'Valtický' prokazoval vyšší počet listů na začátku vegetace a urychlený prodlužovací růst v období intenzivního růstu. To způsobilo v první části sloupkování přehuštění porostu a předčasné zasýchání v neprospech produktivních odnoží. 'Firlbecks Union' se od 'Valtického' lišil nepatrně výškou rostlin, avšak vlivem vzprímenějšího postavení listů připadal na rostlinu vyšší počet listů a odnoží, všech i produktivních. Odlišnou dynamikou růstu se vyznačovala nově vyšlechtěná, výkonná odrůda 'Diamant'. Během celé vegetace vykazovala nižší rostliny, ale naopak vyšší počet listů a odnoží. V období intenzivního růstu bylo množství suché hmoty úměrné, teprve v období tvorby zrna se zvyšovalo ve prospěch produktivního odnožování. Vyšší počet všech odnoží podporovalo produktivní odnožování v neprospech váhy 1000 zrn. Výnos slámy se nezvyšoval a nedocházelo ani k vyššímu polehnutí a zvýšení obsahu N-látek v zrně.

jarní ječmen; výkonnost odrůd; dynamika růstu; výnosové prvky

ПРИШКОРИЛ К. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж). *Изучение динамики роста важных сортов ярового ячменя*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 65-72, 1971.

В 1965–67 гг. проводился полевой опыт с яровым ячменем ('Valtický', 'Firlbecks Union', 'Diamant'), чтобы установить, как меняются динамика роста и образование отдельных элементов урожая под влиянием урожайности сорта. 'Valtický' отличался большим количеством листьев в начале вегетации, и ускоренным ростом в длину в период интенсивного роста. Это вызвало в I части стеблевания чрезмерную густоту стояния и преждевременное его усыхание во вред продуктивных побегов. 'Firlbecks Union' отличался от него незначительной высотой растений, но из-за большей выпрямленности листьев на 1 растение приходилось большее количество как листьев, так и побегов, включая и продуктивные. Отличительной динамикой роста характеризовался и новоотсеlectionированный урожайный сорт 'Diamant'. В течение всей вегетации его растения были ниже, но зато обладали большим количеством листьев и побегов. В период интенсивного роста количество сухого вещества было соразмерным, лишь в период образования зерна оно увеличивалось в пользу продуктивных побегов. Бóльшее количество всех побегов стимулировало продуктивное кущение за счет веса 1000 зерен. Урожай соломы не был увеличен, полегание не усилилось, содержание азотистых веществ в зерне не возросло.

яровой ячмень; урожайность сортов; динамика роста; элементы урожая

PŘIKRYL K. (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž). *Studium der Wachstumsdynamik von bedeutenden Sommergerstesorten*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 65-72, 1971.

In den Jahren 1965–1967 wurde ein Feldversuch mit Sommergerste ('Valtický', 'Firlbecks Union', 'Diamant'), deren Ziel es war festzustellen, wie sich die Wachstumsdynamik und die Bildung der einzelnen Ertragsselemente mit der Sortenleistung ändert, angestellt. 'Valtický' wies eine höhere Blattanzahl zu Beginn der Vegetation und ein beschleunigtes Verlängerungswachstum im Zeitraum des intensiven Wachstums auf. Dies verursachte im ersten Teil des Schossens eine Überverdichtung des Bestandes und eine vorzeitige Eintrocknung zum Nachteil der produktiven Triebe. 'Firlbecks Union' war vom 'Valtický' nur gering unterschiedlich, und zwar durch die Pflanzenhöhe, jedoch durch den Einfluß der mehr hochaufgerichteten Blattstellung entfiel auf eine Pflanze eine höhere Blatt- und Bestockungstriebenanzahl, und zwar sämtlicher und der produktiven. Durch die unterschiedliche Wachstumsdynamik zeichnete sich die neu erzüchtete, leistungsfähige Sorte 'Diamant' aus. Während der ganzen Vegetation wiesen sie niedrigere Pflanzen, jedoch im Gegenteil eine höhere Blätter- und Bestockungstriebenanzahl auf. Im Zeitraum des in-

tensiven Wachstums war die Trockenmassemenge proportional, erst im Zeitraum der Kornbildung erhöhte sich diese Menge zu Gunsten der produktiven Bestockung. Die höhere Anzahl sämtlicher Triebe unterstützte die produktive Bestockung zum Nachteil des Tausendkorngewichtes. Der Strohertrag erhöhte sich nicht und es kam auch zu keinem höheren Lagern und zu keiner Erhöhung der N-Stoffe im Korn.

Sommergerste; Sortenleistungsfähigkeit; Wachstumsdynamik; Ertrags Elemente

Adresa autora:

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

VÝROBNOST DVOJITÉHO STŘÍDÁNÍ PLODIN

J. ČERMÁK, L. HOMOLKA

ČERMÁK J., HOMOLKA L. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna). *Productivity of Double Alternation of Row or Fodder Crops with Cereals in Crop Rotation*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1): 73-87, 1971.

The response of selected crops (sugar beet, potatoes, maize for grain, maize for silage, lucerne, winter wheat, spring barley and rye) to double alternation as compared with simple alternation was studied on the chernozem soil of the semiarid area in 1961 to 1967. The double alternation did not increase the average productivity of the thirteen combinations tested (the yields of leafy crops — including maize — was decreased by 1,4 per cent, that of cereals increased by 2.6 per cent). In seven selected combinations (rotation Nos 18, 5, 12, 8, 7, 23, 3) the double alternation increased the average productivity by 2.1 per cent, the productivity of leafy crops was increased by 0.8 per cent and the productivity of culm crops by 4.1 per cent. The best responding crop combination was sugar beet (also potatoes — maize for grain or silage — winter wheat — spring barley (also rye).

double alternation; crop rotation; choice and the sequence of crops; yields; productivity of crops; effect of costs

Lektor: doc. ing. O. Kvěch, CSc., VŠZ, Praha

Předmětem předkládané práce je analýza a hodnocení výnosových výsledků víceletých pokusů se čtyřčlennými osevními sledy s dvojitým střídáním plodin. Jejím cílem je vybrat absolutně a relativně nejúčinnější kombinace a zjistit, které plodiny a v jakém pořadí výsledek nejvíce ovlivňují.

Osevní postupy a zásady střídání plodin mají v podmínkách středoevropského, tedy i našeho zemědělství s větším počtem pěstovaných plodin v zemědělském podniku klíčové postavení v rostlinné výrobě, neboť jsou jednou z důležitých cest ke zvyšování rostlinné produkce (K ö n n e c k e 1967) a její rentability. Ač největší účinnost mezi podmiňujícími faktory výnosů plodin je se zvyšováním dávek hnojiv přičítána hnojení (R o e m e r už 1952 50 %), K o s a T a l a f a n t o v á ještě v r. 1965 uvádějí, že účinnost osevních postupů je vyšší než vliv hnojení. V každém případě účelné střídání plodin umožňuje zvyšovat produkci rostlin a zpravidla bez nákladů navíc (K o s 1965, K ö n n e c k e 1967 aj.). Na základě svých poznatků mluví K o s (1962) o možnosti zvýšení rostlinné produkce zařazením dvojitého střídání plodin, kterého také dosáhl kombinací cukrovka xx,*) brambory, pšenice oz., ječmen j. a kombinací cukrovka xx, luštěnina, pšenice oz., ječmen j. K ö n n e c k e (1967) doporučuje např. sledy: cukrovka xx, brambory, pšenice oz., oves; cukrovka xx, hrách, pšenice oz., oves a další.

Základní význam je přičítán předplodinám (B a n n e i c k 1964, K ö n n e c k e 1967 aj.); v čs. podmínkách zvyšovaly výnosy následných plodin je-

*) xx — hnojení chlévským hnojem

teloviny na 108,4 až 109,2 %, okopaniny 103,8 až 109,3 %, olejníky 109,2 až 111,7 % a luštěniny na 101,6 až 108 % (Šimek, Šimon a kol. 1958). Po dobře volených párech listnatých se zpravidla dostavuje vyšší výnos obilovin, zejména prvé obiloviny (Kos 1962, Turčány 1966, Könnicke 1967). Mezi doporučovanými dvojicemi listnatých plodin uvádí Könnicke např. cukrovku — brambory, brambory — cukrovku, cukrovku — hrách, brambory — řepku, hrách — řepku, přičemž jejich volbu a pořadí považuje za rozhodujícího činitele účinnosti sledu; Birecki a Smierchalski 1957 uvádějí brambory — luskovinu, luskovinu — brambory; Friessleben 1964, 1966 ještě řepku — hrách, červený jetel — brambory.

Dvojitě střídání plodin bylo zkoušeno v řadě zemí, např. v NDR již zhruba 20 let (Brinkmann 1950, Andreae 1957, Könnicke 1951—67). U nás se jím zabývali Kos 1962, Turčány 1966, Černý, Kvěch, Kos 1967. Víceleté pokusy začali v r. 1961 Homolka a kol., kteří v r. 1966 uveřejnili práci o vztazích mezi vývojem růstových podmínek v půdě a výnosy plodin při jejich dvojitěm střídání. Vlivem dvojitěho střídání plodin na jejich souhrnnou výrobnost a peněžní přínos se dosavadní práce zabývají v malé míře, nebo nezabývají vůbec.

MATERIÁL A METODY

Pokusy s dvojitým střídáním plodin byly konány na střední černozemní půdě v teplé sušší oblasti jižní Moravy, v Pohořelcích u Brna v letech 1961 až 1967.

Ke střídání byly vybrány plodiny, jež se v této oblasti často pěstují, a to listnaté (L) — cukrovka, brambory, kukuřice na zrno, kukuřice na siláž a vojtěška — a stébelnaté (S) — pšenice oz., ječmen j. a žito oz. K listnatým bylo v rámci sledu plodin (až na vojtěšku) hnojeno chlévskou mrvou. Hnojení strojennými hnojivy k jednotlivým plodinám bylo po všechna léta stejné. Plodiny byly zařazeny do 12 variant jednoduchého a 12 variant dvojitěho střídání plodin (tab. I), z nichž bylo vytvořeno 13 srovnávacích párů.

V práci jsou hodnoceny průměrné výnosové výsledky pokusů za léta 1963 až 1967 (výsledky z r. 1961 a 62, tj. z let přechodu na dvojitě střídání nejsou započteny do průměrů). Kombinace s dvojitým střídáním jsou srovnávány s příslušným párovým sledem s jednoduchým střídáním absolutně, ale zejména relativně, podle vzájemných rozdílů, podle nichž je určována vhodnost (účinnost) či nevhodnost volby dvojitěho střídání (schéma L, L, S, S — proti normálnímu, jednoduchému střídání L, S, L, S). Postupně je analyzována zejména výrobnost celých sledů, dvojic listnatých (v této práci okopanin a pícnin) a dvojic stébelnatých plodin (obilovin) v obilnách jednotkách (OJ) podle Woermanna a výrobnost obilovin v q zrna. Podle výsledků jsou určovány vhodné dvojice a pořadí listnatých a obilovin. Je kvantifikován peněžní přínos (+), resp. ztráta (—), způsobené volbou dvojitěho střídání.

Mimo naturální vyjádření produkce v q a pomocné v OJ je provedeno její ocenění stálými cenami platnými od r. 1967 (min. zemědělství 1966). OJ jsou oceněny stálou cenou žita, tj. 155 Kčs/q. Je použita stejná cena pro výrobky z jednoduchých i dvojitých sledů (Státní komise pro finance... 1966), protože kvalita výrobků z hlediska podmínek pro stanovení cen je prakticky stejná (tabulka II).

Vlastní náklady ani přímé náklady nebyly zjišťovány a nelze je kvantifikovat. Skutečné náklady na pěstování těchto plodin ve srovnávaných dvojicích sledů byly vždy stejné (stejný počet a druh operací). K výpočtu úspor nákladů a jejich účinnosti při výrobě obilovin je použito průměrných nákladů na státních statcích (Statistické přehledy ... 1966).

Pro doporučení zemědělské výroby je použito redukováných naturálních výnosů z pokusů na výnosy dosahované v praxi. Vychází se ze zjištěné účinnosti sledu, dvojice, či jednotlivé plodiny v % a naturálních výnosů, které byly v průměru posledních let dosaženy v kukuřičné výrobní oblasti, tj. např. u obilovin 25 q/ha.

Číslo sledu	Sledy plodin při střídání	
	jednoduchém	dvojitém
1.	Cukrovka – ječmen – brambory – pšenice	Cukrovka – brambory – pšenice – ječmen Brambory – cukrovka – ječmen – pšenice
2.		
3.		
4.	Cukrovka – ječmen (m) – brambory – pšenice (m)	Cukrovka – brambory – pšenice (m) – ječmen (m)
5.		
6.	Cukrovka – ječmen – kukuřice zr. – pšenice	Cukrovka – kukuřice zr. – ječmen – pšenice Cukrovka – kukuřice zr. – pšenice – ječmen
7.		
8.		
9.	Cukrovka – pšenice – kukuřice zr. – ječmen	Cukrovka – kukuřice sil. – pšenice (m) – ječmen (m) Kukuřice zr. – kukuřice zr. – ječmen – pšenice
10.	Cukrovka – ječmen (m) – kukuřice zr. – pšenice (m)	
11.	Cukrovka – ječmen (m) – kukuřice sil. – pšenice (m)	
12.		Brambory – kukuřice zr. – ječmen – pšenice
13.		
14.	Kukuřice zr. – pšenice – kukuřice zr. – ječmen	
15.	Kukuřice zr. – ječmen – brambory – pšenice	Brambory – kukuřice sil. – pšenice – žito Vojtěška – kukuřice zr. – ječmen – pšenice
16.		
17.	Brambory – žito – kukuřice sil. – pšenice	
18.		Vojtěška – kukuřice sil. – pšenice – ječmen
19.		
20.	Vojtěška – pšenice – kukuřice zr. – ječmen	
21.		Vojtěška – brambory – pšenice – žito
22.	Vojtěška – pšenice – kukuřice sil. – ječmen	
23.		
24.	Vojtěška – pšenice – brambory – žito	

Vysvětlivky: (m) – meziplodina; pšenice – vždy pšenice ozimá; ječmen – vždy ječmen jarní; kukuřice zr. – kukuřice na zrno; kukuřice sil. – kukuřice na siláž.

VÝSLEDKY

KVALITA HLAVNÍCH VÝROBKŮ

Podle laboratorních rozborů hlavních výrobků všech plodin ze sledů s dvojitým střídáním se jejich kvalita prakticky nelišila od kvality výrobků ze sledů s jednoduchým střídáním, i když určité kladné či záporné zanedbatelné rozdíly (v rámci možných chyb) byly u některých ukazatelů zjištěny. Např. jakostní

II. Průměrné údaje o kvalitě některých hlavních výrobků ze všech sledů. — Average data concerning the quality of some main products from all sequences

Ukazatel	Jednotka	Střídání plodin	
		jednoduché	dvojitě
Technická hodnota cukrovky: Digesce	%	17,08	17,10
Amidický N	%	25,50	25,33
Sušina	%	23,11	23,08
U brambor — vyrovnanost hlíz nad 5 cm	%	31,87	30,63
3—5 cm	%	65,17	65,83
do 3 cm	%	2,96	3,54
— škrob	%	13,67	13,75
— výnos škrobu	q/ha	40,91	40,25
Mechanický rozbor zrna pšenice, ječmene a žita:			
jako 1. následné plodiny — abs. váha	g	40,64	40,55
— hekt. váha	kg	73,66	73,43
— vyrovnanost	%	91,48	90,62
jako 2. následné plodiny — abs. váha	g	39,34	40,10
— hekt. váha	kg	73,68	72,43
— vyrovnanost	%	92,22	91,75
Chemické složení a pekařská hodnota ozimé pšenice:			
Sklovitost	%	49,37	48,87
Vlhkost	%	12,64	12,52
N-látky v sušině × 5,7	%	12,46	12,61
Lepek mokrý v sušině	%	32,82	31,24
Bobtnací číslo		1,95	2,54
Jakostní číslo podle Prugara	body	26,87	28,16
podle Matějovského	body	346,04	351,08

číslo u pšenice oz. podle Prugara bylo ze sledů s dvojitým střídáním vyšší (26,87—28,16), naopak podíl hlíz brambor nad 5 cm byl nižší (31,87 až 30,63 %), jak to vyplývá z průměrných údajů vybraných do tab. II.

VÝROBNOST ČTYŘČLENNÝCH SLEDŮ PLODIN V OBILNÍCH JEDNOTKÁCH

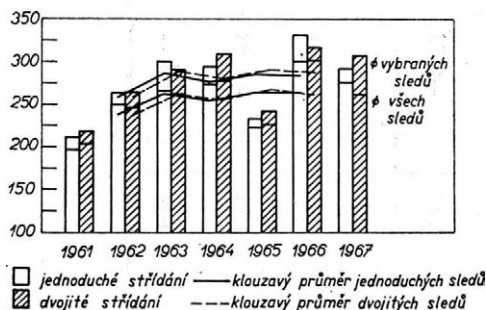
Zkoušené dvojitě střídání plodin v průměru všech 24 (12 a 12) srovnávacích osevních sledů a v průměru pěti let (1963 až 1967) zvýšilo výrobnost všech plodin (vyjádřeno množstvím hlavního a vedlejšího výrobku) v porovnání s jednoduchým střídáním pouze o 0,29 OJ, tj. 0,1 % (tab. III, ř. 2). Sledy s dvojitým střídáním plodin je možno rozdělit na skupinu vhodných (č. 18, 5, 12, 8, 7, 23, 3), jichž je 7, a nevhodných (6), přičemž první skupině je potřeba věnovat více pozornosti (tab. III, ř. 5—8). V 7 vhodných párech sledů dvojitě střídání plodin zvýšilo jejich výrobnost v průměru o 5,69 OJ, tj. o 2 % (v přepočtu na 1 ha 2,85 OJ, resp. 441,75 Kčs).

III. Průměrná výrobnost všech a skupiny 7 vhodných párů čtyřčlenných sledů pro dvojité střídání za léta 1963 až 1967 v OJ.
— Average productivity of all sequences and of a group of 7 suitable combinations of four-member sequences for double alternation for the years 1963 to 1967, in cereal units

Řádek	Sledy či dvojice plodin	Výrobnost OJ při střídání plodin			Zavedením dvojitěho střídání plodin zvýšená výrobnost v %	Zvýšení rozdílu výběrem a vhodným pořadím plodin (%)
		jednoduchém	dvojitém	± rozdíl		
1.	A. Všechny páry sledů (13)					
2.	a*) Celé sledy (4 plodiny = 4 ha)	271,99 (100 %)	272,28 (100 %)	+0,29	+0,1	
3.	b) Dvojice listnatých (2 ha)	168,72 (62,0)	166,39 (61,1)	-2,33	-1,38	
4.	c) Dvojice stébelnatých (2 ha)	103,26 (38,0)	105,89 (38,9)	+2,63	+2,55	
5.	B. Vhodných 7 párů					
6.	a) Celé sledy (4 ha)	283,08 (100 %)	288,77 (100 %)	+5,69	+2,01	+1,9
7.	b) Dvojice listnatých (2 ha)	181,42 (64,1)	182,93 (63,4)	+1,51	+0,83	+2,2
8.	c) Dvojice stébelnatých (2 ha)	101,66 (35,9)	105,84 (36,6)	+4,18	+4,11	+1,6

* a = b + c

V jednotlivých letech 1961 až 1967 absolutní i relativní produkce vlivem počasí značně kolísala (graf č. 1), např. u jednoduchého střídání min. 77 % v r. 1961 a max. 117 % v r. 1966 (mezi léty 1963 až 1967 min. v r. 1965 81,2 % a max. 110 % v r. 1966), u dvojitého střídání 1963 až 1967 min. 1965 84 % a max. 1966 110 %. Na výrobnost sledů s dvojitým střídáním plodin příznivě působilo počasí v letech 1961, 1964, 1965, 1966 a u vybraných sledů 1967, nepříznivě 1962, 1963 a 1967. Z průběhu klouzavého průměru vyplývá, že víceletá aplikace dvojitého střídání plodin mezi léty 1963 až 1967 jejich výrobnost nesnížila ani nezvýšila.



1. Vývoj výrobnosti osevních sledů v obilních jednotkách. — Changes and trends in crop rotation productivities in cereal units

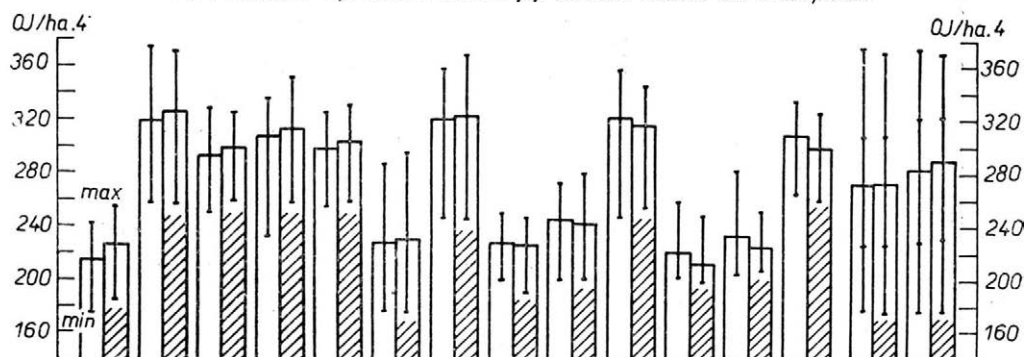
Seřazením párů sledů podle výnosových výsledků od relativně nejvhodnějších (+ až 11,18 OJ, tj. 5,2 % u sledu č. 18) až po nejméně vhodné (– 10,32 OJ) pro dvojité střídání plodin dostáváme věcnou řadu vyjadřující stupeň vhodnosti toho kterého konkrétního sledu s dvojitým střídáním v porovnání s párovým sledem s jednoduchým střídáním (graf 2 A, B). Dvojité střídání bylo relativně výhodnější v kombinacích plodin s vyšší absolutní výrobností (průměr ze 7 vhodnějších párů sledů vykazuje vyšší absolutní výrobnost obou střídání, vyšší relativní výrobnost u sledů s dvojitým střídáním). Kolísání výrobnosti sledů při dvojitým střídání je poněkud nižší.

VÝROBNOST LISTNATÝCH PLODIN

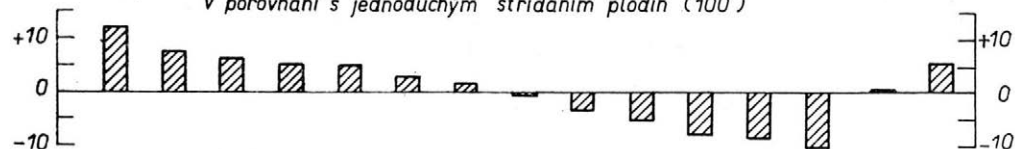
Výrobnost listnatých plodin tvoří téměř 2/3 absolutní výrobnosti celé čtveřice plodin při obou druzích střídání (tab. III, ř. 3 a 7; graf 2 C) a značně tedy rozhoduje o absolutní výrobnosti sledů. Relativně dvojité střídání vyvolalo pokles výrobnosti dvojice listnatých plodin v průměru všech sledů o 2,33 OJ (1,4 %) a jen ve čtyřech (č. 18, 7, 5 a 3) ze 13 párů sledů byla výrobnost dvojitého střídání vyšší. V průměru 7 vhodnějších sledů výběr a pořadí listnatých plodin pro dvojité střídání umožnily zvýšení jejich výrobnosti o 1,51 OJ, tj. 0,8 % (tab. III, ř. 7), resp. o 116,25 Kčs/ha. Pořadí vhodnosti sledů k dvojitému střídání z hlediska vlastní výrobnosti listnatých i stébelnatých plodin je odlišné od pořadí vhodnosti podle výrobnosti celých sledů (graf 2 D).

Jako první listnatá se osvědčily (výnos nesnížily) mrvou hnojená cukrovka a brambory (nejhůře vychází vojtěška), jako druhá kukuřice na zrno a možno uvést i kukuřici na siláž a podle jednoho případu též cukrovku (tab. IV). Podle skutečného pořadí ve 4 z hlediska vlastní produkce listnatých vhodnějších sledů jde o následující dvojice plodin: brambory – kukuřice sil.; cukrovka – kukuřice na zrno; brambory – cukrovka; cukrovka – brambory.

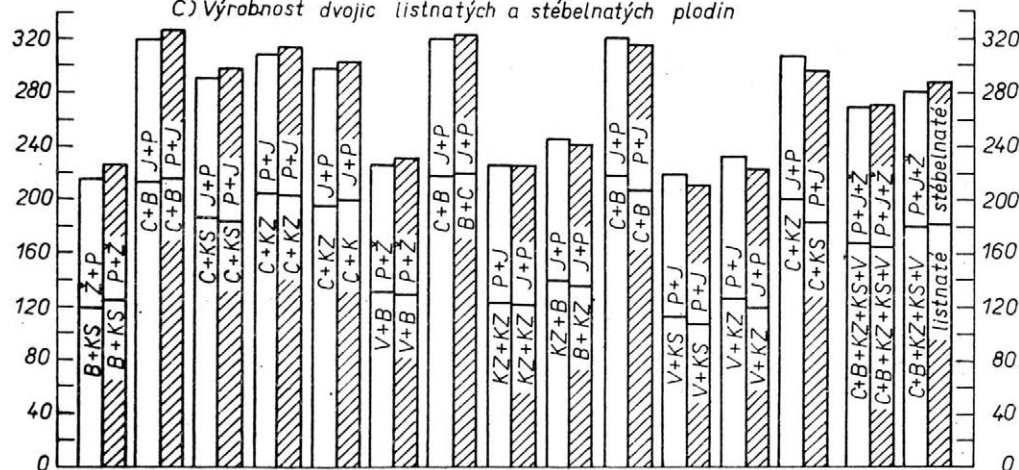
A) Průměrná výrobnost sledů a její kolísání během let (min., max.)



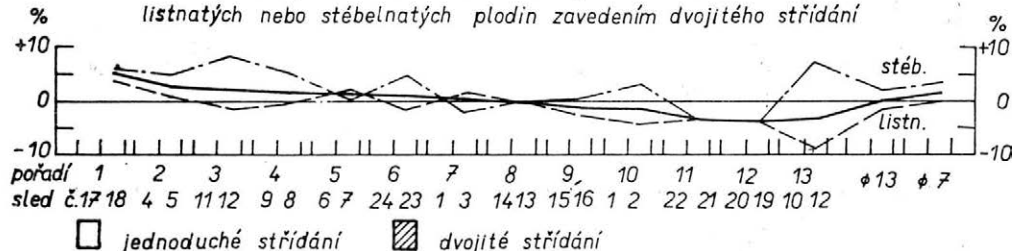
B) Zvýšení (+) nebo snížení (-) výrobnosti sledů zavedením dvojitého v porovnání s jednoduchým střídáním plodin (100)



C) Výrobnost dvojic listnatých a stébelnatých plodin



D) Relativní zvýšení (+) nebo snížení (-) výrobnosti sledů a dvojic listnatých nebo stébelnatých plodin zavedením dvojitého střídání



2. Porovnání průměrné hektarové výrobnosti čtyřčlenných sledů s jednoduchým a dvojitým střídáním plodin v obilních jednotkách za léta 1963–1967. — Comparison of the average productivity per hectare of four-member sequences with the single and double alternation of crops in cereal units, for the years 1963 to 1967.

IV. Vliv dvojitého střídání na relativní výrobnost listnatých plodin. — Effect of double alternation on the relative productivity of leafy crops

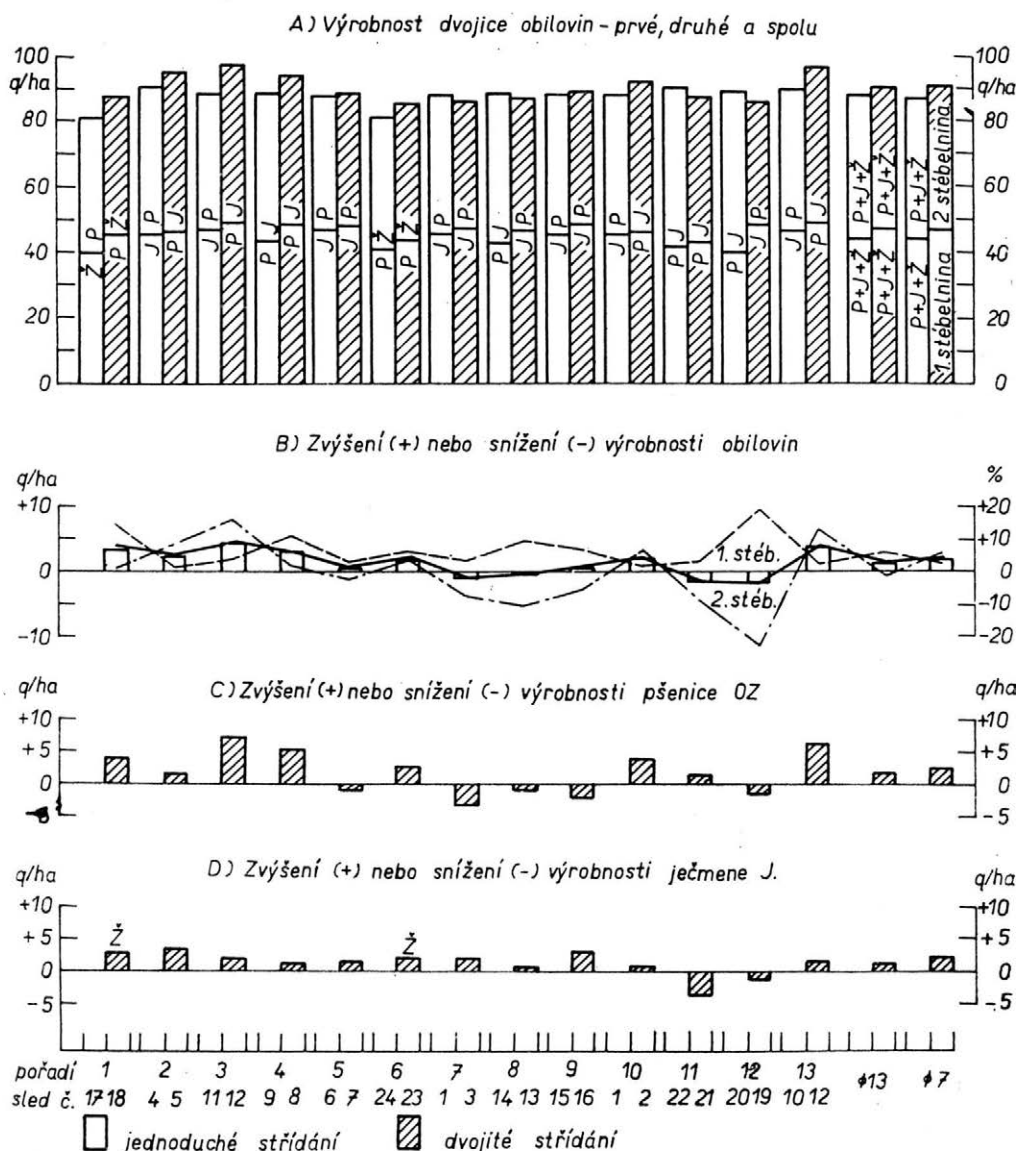
Listnatá plodina			Výrobnost v letech 1963 — 1967 při střídání							Rozdíl pro dvojité střídání za léta 1962 (j), 64 (d) — 67		
			jednoduchém		dvojitým							
v osevním sledu jako	jednotlivě		n sledů	q/ha	n sledů	q/ha	± rozdíl		%	±	OJ	%
							q/ha	OJ/ha				
prvá	cukrovka	bulvy	6	424,47	5	428,35	+ 3,88	+ 0,97	100,9 > 100,04	+	2,92	2,2
		chrást		281,38		273,06	— 3,32	— 0,92	97,0			
	brambory		1*	280,50	3	292,33	+ 11,83	+ 2,96	104,2	+	1,15	1,6
			3**	295,13	3	292,33	— 2,80	— 0,70	99,1			
	kukuřice	zrno	2	52,15	1	51,05	— 1,10	— 1,10	97,9 > 97,5	—	0,45	0,7
		sláma		70,80		67,45	— 3,35	— 0,50	95,3			
		zrno	1	51,35	1	51,05	— 0,30	— 0,30	99,4 > 99,7			
		sláma		66,85		67,45	+ 0,60	+ 0,09	100,9			
	vojtěška		3	124,55	3	118,37	— 6,18	— 3,09	95,0	+	0,22	0,4
druhá	cukrovka	bulvy	1	442,35	1	447,75	+ 5,40	+ 1,35	101,2 > 104,0	+	5,33	4,0
		chrást		293,55		333,60	+ 40,05	+ 4,41	113,7			
	kukuřice	zrno	5	53,26	5	53,36	+ 0,10	+ 0,10	100,2 > 100,03	+	0,34	0,5
		sláma		70,52		70,01	— 0,51	— 0,08	99,3			
	kukuřice sil.		3	454,17	3	453,43	— 0,74	— 0,08	99,8	—	0,08	0,2
	brambory		4	301,87	3	290,45	— 11,42	— 2,86	96,2	—	3,28	4,2
			3	300,36	3	290,45	— 9,91	— 2,48	96,7			

* — zařazeno podle skut. pořadí; ** — zařazeno podle pořadí ve dvojitým střídání

VÝROBNOST STÉBELNATÝCH PLODIN (OBILOVIN)

Výrobnost dvojice obilovin vyjádřená v zrna i slámě v průměru všech sledů s dvojitým střídáním byla vyšší o 2,63 OJ (2,6 %), v průměru vhodných sledů o 4,18 OJ, tj. 4,1 % (tab. III, ř. 4 a 8), resp. o 323,95 Kčs/ha.

Vyjádřeno sklizní zrna dvojitě střídání plodin přineslo zvýšení výrobnosti obilovin v 9 ze 13 srovnávaných párech sledů (graf 3 A, B). Bez ohledu na pořadí obiloviny ve sledu zvýšilo dvojitě střídání výrobnost žita o 5 %, pšenice



3. Porovnání průměrné výrobnosti obilovin při dvojitě střídání plodin proti jednoduchému (B, C, D = 100) za léta 1963–1967 (v q zrna na ha). — Comparison of the average productivity of cereals at double alternation of crops with that at single alternation (B, C, D = 100) for the years 1963 to 1967 (in q of grain hectare)

V. Vliv dvojitého střídání plodin na zvýšení produkce zrna obilovin v letech 1963 až 1967. — Effect of double alternation of crops on the increase of the production of cereal grain, in the years 1963 to 1967

Řádek	Obilovina	Výnos zrna												
		bez ohledu na pořadí obiloviny						podle pořadí ve dvojici obilovin						
		n sledů	q/ha při střídání		rozdíl			pořadí	n sledů j/d	q/ha při střídání		rozdíl		
			jedno- duché	dvojitě	±	q/ha	%			jedno- duché	dvojitě	±	q/ha	%
1	Pšenice oz.	12	42,26	43,83	+	1,63	3,9	1.	5/7*	41,61		+	4,25	11,0
									7**	42,49	45,86	+	3,37	7,9
								2.	7/5	42,56	39,94	—	2,62	6,2
									5	41,87		—	1,93	4,6
2	Ječmen j.	10	46,15	47,26	+	1,11	1,6	1.	6/5	46,03		+	1,48	3,2
									5	46,57	47,51	+	0,94	2,0
								2.	4/6	46,38	47,05	+	0,67	1,4
									6	46,48		+	0,57	1,2
3	Žito	2	40,13	42,15	+	2,02	5,0	1.	1/0	39,80	—		—	—
								2.	1/2	40,45	42,15	+	1,70	4,2
									2	40,13		+	2,02	5,0
4	Obiloviny	24	43,87	45,15	+	1,28	2,9	1.	12/12	43,85	46,74	+	2,89	6,8
								2.	12/12	43,88	43,56	—	0,32	0,7

* — výnos při jednoduchém střídání zařazen podle skutečného pořadí ve sledu

** — pořadí při jednoduchém střídání nebráno v úvahu, obilovina je zařazena podle jejího pořadí při dvojitěm střídání

o 3,9 %, zatímco ječmene jen o 1,6 % (tab. V), který však v pokusech vykázal nejvyšší absolutní výrobnost (46,15—47,26 q/ha).

Prvá obilovina bez ohledu na druh zvýšila při dvojitěm střídání svoji výrobnost o 6,8 %, tj. v pokusech o 2,89 q (tab. V, ř. 4, 1), resp. 491,30 Kčs/ha a druhá snížila toliko o 0,7 % (0,32 q/ha). Jako první obilovina po dvou listnatých předplodinách se osvědčila pšenice oz., která zvýšila svoji výrobnost podle druhu srovnání (viz tab. V) o 11, resp. 7,2 %, což v pokusech činilo 4,25, resp. 3,37 q/ha. Jako druhá obilovina příznivě na dvojitě střídání reagovalo žito, neboť zvýšilo svoji výrobnost o 5 % a ječmen j. o 1,4 %, resp. 1,2 %. Osvědčilo se tedy zařazení obilovin ve dvojici: 1. pšenice oz., 2. ječmen j. (žito), kteréžto pořadí se skutečně vyskytuje v relativně nejvhodnějších sledech podle výnosů, tj. č. 18, 5, 12, 8, 23 (viz tab. I; graf 2 a 3) a z hlediska výrobnosti samotného zrna ještě i č. 2 (graf 3).

PŘÍNOS ZEMĚDĚLSKÉ VÝROBĚ

V průměrných výrobních podmínkách kukuřičné výrobní oblasti a oblastí s nepříliš odchylnými podmínkami by aplikace dvojitěho střídání plodin v zemědělském výrobním podniku přinesla průměrné zvýšení výrobnosti z hlediska všech plodin 13 020 Kčs a z hlediska výrobnosti obilovin 20 570 Kčs (tab. VI, poř. 1—7) na každých 100 ha příslušných sledů plodin.

Jednotlivě je možno z hlediska výrobnosti celých sledů doporučit podle podmínek a potřeby zemědělského podniku dvojitě sledy plodin č. 18, 5, 12, 8, 7, 23 a 3, které podle redukovaných výnosových výsledků pokusů představují zvýšení výrobnosti od 25 575 Kčs (sled č. 18 — V, KZ, P, Ž) až po 3 410 Kčs na 100 ha sledu č. 3 (tab. VI, předposl. sl.).

Vezmeme-li s ohledem na výsledky pokusů výnosy listnatých plodin při dvojitěm střídání prakticky za stejné jako při střídání jednoduchém a vypočítáme-li zvýšený přínos pro jednotlivé sledy pouze ze zvýšené výrobnosti zrna obilovin (zvýšený výnos slámy považujeme za krytí nákladů navíc na sklizeň — Krotil 1966, Lom 1966), pak představují přínos (čistý příjem) dvojitě sledy č. 18, 5, 12, 8, 7, 23, 16 a 2. Největší zvýšení příjmu by umožnila aplikace sledu č. 12 (C, KS, P, J) proti sledu č. 11, a to 44 370 Kčs (tab. VI, poř. 3, posl. sl.) na každých 100 ha tohoto sledu. Jen 4 sledy představují ztrátu.

Účinnost (výrobnost) 1 Kčs výrobních nákladů při výrobě obilovin jako rozhodujících plodin pro hodnocení výrobnosti dvojitěho střídání (viz výše) činí pro čs. výrobní podmínky (Státní komise... a Zemědělská ekonomika...) 1,13. Uvedené vhodné, tj. účinnější sledy s dvojitým střídáním plodin výrobnost 1 Kčs nákladů podle uvedeného postupu výpočtu zvyšují na 1,25 Kčs u sledu č. 12 proti 11, na 1,23 Kčs u sledu č. 12 proti 11 atd. (tab. VII, sl. 7).

Úspory nákladů na 1 q zrna, jichž lze dosáhnout zavedením vhodných kombinací dvojitěho střídání plodin v kukuřičné výrobní oblasti, by činily u sledu č. 12 14,20 a 11,95 Kčs, u sledu č. 18 10,55 Kčs/q atd. (tab. VII, sl. 8).

DISKUSE

V práci hodnocené výnosové výsledky pokusů potvrzují dřívější názor Kosa (1962), že dvojitě střídání plodin může (a tedy nemusí) zvýšit výrobnost rostlin, neboť v průměru všech 13 zkoušených párů sledů byly výnosy plodin při dvojitěm střídání prakticky stejné jako při střídání jednoduchém. U 7 vhod-

VI. Předpokládaný přínos anebo ztráta výrobnosti čtyřčlenných sledů a dvojice obilovin zavedením dvojitého střídání plodin do praxe. — Assumed increase or loss of productivity of four-member sequences and combination of cereals resulting from the introduction of double alternation of crops in practice

Po- řadí	Sledy se střídáním			Zvýšení nebo snížení (—) výrobnosti						Přínos nebo ztráta (—) Kčs na 100 ha podle relativní výrobnosti	
	jedno- duchým č.	dvojitým		sledů v OJ/ha		Kčs/ha (OJ/ha . 155 Kčs)	obilovin q/ha		Kčs/ha (q/ha . 170 P, J a 155 Ž)	sledů	dvojice obilovin
		č.	plodiny	v po- kusech	reduko- váno koef. 1,7		v po- kusech	reduko- váno koef. 1,7			
1.	17	18	V, KZ, P, Ž	2,80	1,65	255,75	3,22	1,89	309,90	25 575	30 990
2.	4	5	C, B, P, J	1,98	1,16	179,80	2,38	1,40	238,00	17 980	23 800
3.	11	12	C, KS, P, J	1,54	0,91	141,05	4,43	2,61	443,70	14 105	44 370
4.	9	8	C, KZ, P, J	1,31	0,77	119,35	2,95	1,74	295,80	11 935	29 580
5.	6	7	C, KZ, J, P	1,25	0,74	114,70	0,20	0,12	20,40	11 470	2 040
6.	24	23	V, B, P, Ž	0,69	0,41	63,55	2,00	1,18	194,00	6 355	19 400
7.	1	3	B, C, J, P	0,38	0,22	34,10	-0,75	-0,44	- 74,80	- 3 410	- 7 480
1.-7.				1,42	0,84	130,20	2,06	1,21	205,70	13 020	20 570
8.	14	13	KZ, KZ, J, P	-0,09	-0,05	- 7,75	-0,47	-0,28	- 47,60	- 775	- 4 760
9.	15	16	B, KZ, J, P	-0,88	-0,52	- 80,60	0,26	0,15	25,50	- 8 060	2 550
10.	1	2	C, B, P, J	-1,31	-0,77	-119,35	1,95	1,15	195,50	-11 935	19 550
11.	22	21	V, KS, P, J	-1,97	-1,16	-179,80	-1,42	-0,84	-142,80	-17 980	-14 280
12.	20	19	V, KZ, J, P	-2,18	-1,28	-198,40	-1,70	-1,00	-170,00	-19 840	-17 000
13.	10	12	C, KS, P, J	-2,58	-1,52	-235,60	3,68	2,16	367,20	-23 560	36 720

C — cukrovka, B — brambory, KZ — kukuřice na zrno, KS — kukuřice na siláž, V — vojtěška, P — pšenice oz., J — ječmen j., Ž — žito oz.

VII. Zvýšení účinnosti (výrobnosti) nákladů a jejich úspory zavedením dvojitého střídání plodin. — Increase of the effect (productivity) of costs and the savings of costs resulting from the introduction of double alternation of crops

Pořadí sledů	Sledy se střídáním			Výrobnost obilovin z 25 q/ha zvýšena na q/ha	Při stat. prům. nákladech na 1 ha obilovin 3750 Kčs, tzn. VN/Q Kčs	Při ceně za 1 q 170 Kčs (kde je Ž 165 Kčs) je účinnost nákladů C/VN Kčs	Úspora nákladů na 1 q Kčs (VN _{st} — VN _{vy})	Pořadí účinnosti
	jednoduchým č.	dvojitým						
		č.	plodiny					
1.	17	18	V, KZ, P, Ž	26,89	139,45	1,18	10,55	3
2.	4	5	C, B, P, J	26,40	142,05	1,20	7,95	5
3.	11	12	C, KS, P, J	27,61	135,80	1,25	14,20	1
4.	9	8	C, KZ, P, J	26,74	140,25	1,21	9,75	4
5.	6	7	C, KZ, J, P	25,12	149,30	1,14	0,70	9
6.	24	23	V, B, P, Ž	26,18	143,25	1,15	6,75	6
9.	15	16	B, KZ, J, P	25,15	149,10	1,14	0,90	8
10.	1	2	C, B, P, J	26,15	143,40	1,19	6,60	7
13.	10	12	C, KS, P, J	27,16	138,05	1,23	11,95	2

VN — vlastní náklady, Q — množství, C — cena, VN_{st} — vlastní náklady podle statistiky, VN_{vy} — vlastní náklady vypočtené

nějších kombinací přineslo dvojité střídání zvýšení výrobnosti všech plodin v průměru o 2 %, což představuje na 100 ha osevního postupu v praxi přínos 13 020 Kčs ročně. Uvedený rozdíl výsledků potvrzuje názor K ö n n e c k e h o (1967), že podmínkou úspěchu dvojitého střídání je výběr plodin a jejich účelné pořadí.

Listnaté plodiny rozhodovaly především o absolutní výrobnosti sledů s jednoduchým i dvojitým střídáním (tvoří téměř 2/3 jejich výrobnosti) relativně, tj. ve vzájemném srovnání se po dvojitém střídání výrobnost příliš nemění (tab. IV), i když u vhodných kombinací byla o 0,8 % vyšší. Listnaté plodiny tedy nerozhodovaly o zvýšení výrobnosti vhodných kombinací s dvojitým střídáním ani tolik vlastní produkci (jejím zvýšením) jako nepřímo vytvářením lepších růstových podmínek pro následné obiloviny. Vždyť v průměru pokusy dala pšenice oz. po 2 listnatých o 3,7 q/ha vyšší výnos než byla-li pěstována po 1 listnaté. Výsledky tedy potvrzují údaje Š i m k a, Š i m o n a (1958), B a n n e i c k a (1964), K ö n n e c k e h o (1967) o příznivé účinnosti listnatých jako předplodin. Ze zkoušených plodin se jako první listnatá osvědčila cukrovka anebo brambory, jako druhá kukuřice na zrno anebo na siláž, i cukrovka, což není v rozporu s poznatky v práci citovaných autorů.

Obiloviny využily příznivého účinku listnatých předplodin a zvýšily svou výrobnost při dvojitém střídání plodin v průměru všech sledů o 2,6 % a v průměru 7 vhodných kombinací o 4,1 %, což převedeno na 100 ha osevního postupu v praxi představuje přínos 20 570 Kčs ročně. Pšenice oz. jako první obilovina zvýšila při dvojitém střídání svou výrobnost o 11 % (K o s 1962 dosáhl 14,3 a 7,8 %) a žito jako druhá obilovina o 5 % (doběrné vlastnosti), zatímco ječmen příznivě reagoval jako první i druhá obilovina. Dosažené výsledky jsou

v souladu s poznatky K ö n n e c k e h o (1967), který uvádí zvýšení výrobnosti obilovin dvojitým střídáním o 5 až 10 %. Vhodné pořadí obilovin 1. pšenice oz., 2. ječmen j. (žito) potvrzuje dosavadní poznatky.

Aplikací vhodných kombinací dvojitého střídání plodin lze dosáhnout zvýšení produkce rostlin bez nákladů navíc, zvýšení intenzity a rentability výroby, zejména zvýšení výroby pro zemědělské podniky konjunkturálních a pro národní hospodářství potřebných obilovin. Jako ideální sled vychází: cukrovka (těž brambory), kukuřice na zrno (těž na siláž), pšenice oz. a ječmen j. (těž žito).

Literatura

- ANDREAE B., 1957, Rationalisierung von Fruchtfolgen durch Doppelfruchtwechsel. Agrar-wirtschaft, 6, 8: 241-247.
- BANNEICK A., 1964, Die Stellung der Getreidearten in der Fruchtfolge im Hinblick auf eine termingerechte Aussaat. Wiss. techn. Fortschr. Landwirtschaft, 5, 7: 296-299.
- BIRECKI M., SMIERCHALSKI W., 1957, Wpływ różnych poziomów zmianowania oraz sposób uprawy pola strukturotworczego na plon rośliny następczej i niektóre elementy żyzności gleby. Roczniki nauk roln., 74-A-, 835-864.
- BRINKMANN Th., 1950, Das Fruchtfolgebild des deutschen Ackerbaues. Bonn, Bonner Universitäts-Buchdruckerei Gebr. Scheuer, G. m. b. H.
- ČERNÝ V., KVĚCH O., KOS M., 1967, Soustava hospodaření na půdě. SZN Praha.
- FRIESSLEBEN G., 1964, Die Bedeutung der Blattfrüchte zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit, 1964, Albrecht-Thaer-Archiv, B. B. M. 4/5.
- FRIESSLEBEN G., 1966, Anlage und Auswertung von langjährigen Fruchtfolgegliederversuchen. Dtsch. Akad. Landwirtsch.-Wiss. Berlin, Tag. Ber., 72; 215-220.
- HOMOLKA L., AMBROŽOVÁ M., 1966, Vliv dvojitého střídání plodin na sestavení osevních sledů ve vztahu k fyzikálním a biologickým změnám v půdě. Rostl. výroba 12/8; 853-874.
- HOMOLKA L., AMBROŽOVÁ M., KLAŠKA F., ČERMÁK J., 1968, Vyšetření vhodných kombinací dvojitého střídání plodin. Závěrečná zpráva. Hrušovany u Brna.
- KÖNNECKE G., 1967, Fruchtfolgen, Berlin.
- KOS M., 1962, Výzkum vhodných osevních postupů. Závěrečná zpráva ÚVÚRV Praha-Ruzyně.
- KOS M., TALAFANTOVÁ A., 1965, Vliv osevních postupů na úrodnost půdy. Rostl. výroba 5; 465-476.
- KROTIL V., 1966, Náklady a kalkulace v zemědělských podnicích. SZN Praha.
- LOM F. a kol., 1966, Zemědělská ekonomika, SZN Praha.
- ROEMER Th., 1952, Fruchtwechsel. Paul Parey, Berlin u. Hamburg. Hdb. d. Landw. 11; 213-236.
- RÜBENSAM E., RAUHE K., 1964, Ackerbau, Berlin.
- ŠIMEK J., ŠIMON J. a kol., 1958, Soustava základních agrotechnických opatření v rostlinné výrobě. ČSAZV Praha.
- ŠIMON J., 1955, Pokusné poznatky se zaváděním travoplných osevních postupů v ČSSR. Věstník ČSAZV, 2-4; 102-111.
- TURČÁNY J., KOŠÍK J., 1966, Vyšetření vhodných kombinací dvojitého střídání plodin. Závěrečná zpráva. VÚRV Piešťany.
- Ministerstvo zemědělství 1966, výnos z 30. XI., č. j. 64930/66, Praha.
- Státní komise pro finance, ceny a mzdy: 1966, Vyhláška č. 8/66 Sb., usnesení vlády č. 402 z 24. X. 66.
- Zemědělská ekonomika, 1966, Statistické přehledy, Praha.

Došlo dne 3. 1. 1970

ČERMÁK J., HOMOLKA L. *Výrobnost dvojitého střídání plodin*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 73-87, 1971.

Na černozemní půdě teplé a sušší oblasti byla v letech 1961 až 1967 pokusně zkoušena reakce vybraných plodin: cukrovky, brambor, kukuřice na zrno a na siláž, vojtěšky, pšenice oz., ječmene jar. a žita — na dvojité střídání plodin v porovnání se střídáním jednoduchým. V průměru všech 13 zkoušených párů sledů dvojité střídání výrobnost všech plodin prakticky nezvýšilo, z toho výrobnost listnatých snížilo o 1,4 %, výrobnost stébelnatých zvýšilo o 2,6 %. V průměru skupiny 7 vhodnějších kombinací, tj. sledů č. 18, 5, 12, 8, 7, 23, 3 dvojité střídání zvýšilo výrobnost všech plodin o 2,1 %, listnatých o 0,8 % a stébelnatých o 4,1 %. Nejlépe se osvědčil sled plodin: cukrovka (též brambory) — kukuřice na zrno anebo na siláž — pšenice oz. — ječmen j. (též žito).

dvojité střídání; osevní sled (postup); volba a pořadí plodin; výnosy; výrobnost; účinnost nákladů

ЧЕРМАК Й., ГОМОЛКА Л. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грешованы). *Урожайность, достигаемая двойным чередованием культур*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 73-87, 1971.

На черноземной почве теплой и сухой области в 1961—7 гг. изучали реакцию избранных культур — сахарной свеклы, картофеля, кукурузы на зерно и силос, люцерны, пшеницы озимой, ячменя ярового и ржи — к двойному чередованию культур по сравнению с простым. В среднем по 13 испытываемым парам двойное чередование практически не увеличило урожайность всех культур, причем урожайность листовых культур была сокращена на 1,4 %, а стеблевых увеличена на 2,6 %. В среднем по группе с 7 оптимальными комбинациями, т. е. в севообороте № 18, 5, 12, 8, 23, 3 урожайность при двойном чередовании была увеличена у всех культур на 2,1 %, у листовых на 0,8 %, а у стеблевых на 4,1 %. Лучшее всех оказалось севооборот: сахарная свекла (а также картофель) — кукуруза на зерно или силос — оз. пшеница — яр. ячмень (а также рожь).

двойное чередование; севооборот; выбор и очередность культуры; урожай, урожайность; эффективность затрат

Adresa autorů:

Ing. Jan Čermák, CSc., ing. Ladislav Homolka,
Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku rostlinné výroby

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

Kamiński, A. D 20.977/18/10
 Absorption of solar radiation by a rye field (*Secale cereale* L.) *Ekologia Polska* 18/10. Warszawa, PAN - Inst. of ecology 1970. S. 246-250. (Žito — sluneční záření — vztahy — výzkum — Polsko).

Ruškovski, M. — Tarkovski, Č. E 32.262/426
 Rož' — selekcia i agrotechnika. *Obzor literatury* 426. Moskva, MSCh SSSR 1969. 109 s. (Žito — pěstování a šlechtění — studijní zprávy — Polsko).

Carlsson, H. C 8.417/26
 Production of potatoes for chipping. *Växtodling* 26. Uppsala, Lantbruks-högskolan 1970. 64 s. 60 obr. 33 tab. (Bramborové lupínky — brambory — pěstování — výzkum — Švédsko).

Lamin, P. H. D 58.313
 Electricity and potato husbandry. London, The electricity council 1969. 98 s. obr. (Brambory — pěstování a skladování — elektrická energie — využití — brožury).

Varis, E. D 29.083/118
 Specific gravity sorting as a variation criterion of the cooking quality of potato lots grown under various conditions. — Starch content as a criterion of the cooking quality of potato lots grown under various conditions. — Variation in the quality of table potato and the factors influencing it in Finland. *Acta agraria Fennica* 118, 1-3. Helsinki, Suomen maataloustieteellisen seuran julkaisuja 1970. 23+37+99 s. obr. tab. (Brambory — jakost — sborníky — Finsko).

Németh, I. D 53.381/11/9
 A burgonya aminosavtartalmának alakulása különböző műtrágyaadagok hatására. (Souhrn angl., rus., něm.) *A Keszthelyi agrártud. főiskola közl.* 11/9. Keszthely, Agrártudom. főiskola 1969. 44 s. 11 obr. 25 tab. (Brambory — aminokyseliny — obsah — hnojení strojené — vztahy — výzkum).

Prummel, J. D 29.524/733
 Kaligebrek en late kalibemesting bij aardappelen op zandgrond en dalgrond in samenhang met chemisch gewasonderzoek. (Souhrn též angl.) *Verslagen van landbouwkundige onderzoekingen* 733. Wageningen, PUDOC 1969. 17 s. 9 obr. (Brambory — výnosy — draslík — nedos atek — vztahy — výzkum — Holandsko).

VLIV ZÁKLADNÍCH AGROTECHNICKÝCH OPATŘENÍ NA VÝNOS CUKROVKY NA DEGRADOVANÝCH ČERNOZEMÍCH

P. STRNAD, V. ČERNÝ

STRNAD P., ČERNÝ V. (Research Institutes of Plant Production, Institute of Plant Nutrition, Praha - Ruzyně). *The Influence of Basic Agricultural Measures on the Sugar-Beet Yields on Degraded Chernozems*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 89-96, 1971.

In a four-year polyfactorial experiment with sugar-beet in the Čáslav sugar-beet region four agrotechnical factors — preceding crop, fertilization, depth of ploughing and density of stand— in medium-heavy soils have been studied in two variants. After Dutch clover for green-manure the average yield of roots increased by 3.1 and the beet tops yield by 5.4 %. Fertilization (manure + commercial fertilizers) caused a significant increase of the yield of roots by 12 % and of the yield of tops by 23.8 %. In case the difference in the number of plants compared to a higher density (88 000 plants/ha) was lower than 20 %, the root yields remained unchanged, while the yield of the beet tops was always higher when the stand was denser. Deeper ploughing (28—30 cm) caused an average increase of root yields by 1 % and the yields of tops by 2.7 % in comparison to shallow ploughing of 14—16 cm. Higher significant effect of deeper ploughing on sugar-beet yields occurred especially in a drier year.

sugar-beet; preceding crop; fertilization; density of stand; depth of ploughing; combined effect of factors

Lektor: doc. ing. O. Kvěch, CSc., VŠZ, Praha

Pěstování cukrovky není jednoduchou záležitostí, neboť tato plodina má vyhraněné nároky na celou řadu pěstitelských opatření a každý nevhodný anebo opožděný zákrok se nepříznivě projevuje na výnosech.

Cukrovka je zařazována zpravidla dvakrát v devíti- až desetihonném osevním postupu nebo při volném střídání plodin vždy po čtyřech letech. Stracke (1962) doporučuje nutné mezidobí v případě potřeby zkrátit vhodnými meziplodinami. Vliv obilnin, které jsou horšími předplodinami (Šimon 1958), je však možno zlepšit zařazením zeleného hnojení.

Hnojení cukrovky je důležitým agrotechnickým opatřením, protože hnojiva podstatně ovlivňují její výnosy. V našich podmínkách autoři metodik hnojení (Strnad, Pokorný, Baier 1967) počítají při střední zásobě živin s poměrem průmyslových hnojiv $N : P_2O_5 : K_2O$ 1 : 0,6—0,8 : 1,2, přičemž k maximálnímu výnosu kořene po obilninách postačuje dávka 120 kg N v č. ž/ha. V Polsku počítá se stejným poměrem živin Lachowski (1967) při dávce N 160 kg v č. ž/ha.

V literatuře je věnována značná pozornost hustotě porostu (Drachovská, Šandera 1957, Fiedler 1963, Gnaňuk 1965, Šambetov 1964, Stehlík, Havránek, Benc 1956 aj.). Celkově je možno říci, že se autoři shodují v tom, že pro vysoký výnos je třeba zajistit i vyšší počet rostlin na jednotce plochy, který se pohybuje okolo 80 tis./ha.

Hlubokou orbu pro cukrovku považuje většina autorů za nezbytnou (Kuhn 1928, Stehlík, Havránek, Benc 1963, Fiedler 1963, Dragheti 1955, Brauer 1966, Brind 1957, Kaspirov 1954, Kornjakov 1953, Russel 1950 aj.). Nechybí však ani práce, kde hluboká orba neměla průkazný vliv na výnosy cukrovky (Furrer 1967, Černý 1968, Doneen 1947 aj.).

STANOVIŠTĚ A METODY

Polní pokusy byly založeny v letech 1964–1967 ve výrobním typu řepářském, subtypu řepářsko-ječném v Čáslavi, v nadmořské výšce 263 m. Půdní profil degradované černozemě na pokusném pozemku má humózní horizont mocnosti 40 až 60 cm, ornice je šedohnědá hlinitá, obsah humusu 2–3 %, pH 7,0, s dobrou až bohatou zásobou P_2O_5 a nedostatečnou zásobou K_2O .

Průměrný roční úhrn srážek činí 601 mm, průměrná roční teplota vzduchu 8,7 °C. V jednotlivých pokusných letech celkové srážkové množství bylo proti normálu podstatně vyšší, zejména v letech 1965 a 1967. V r. 1964 byly zvláště vlhké měsíce červen a srpen, v r. 1965 květen–srpen, v r. 1966 červenec a srpen, v r. 1967 květen a září.

Pokus byl založen blokovou metodou v rámci osevního postupu, kde velikost jednotlivých honů činila cca 0,50 ha. Každý hon byl rozdělen na 6 opakování a na každém opakování bylo zařazeno 16 variant se sklizňovou plochou 15 m²; sklízelo se pět opakování, šesté opakování sloužilo k odběru vzorků.

Po dvou předplodinách byla sledována varianta nehnojená a hnojená, dvě hustoty porostu a dvě hloubky orby.

Označení a sledovaná kritéria jednotlivých faktorů:

předplodina	p1	jar. pšenice s podsevem bílého jetele na zelené hnojení
	p2	jarní pšenice
hnojení	h1	300 q hnoje/ha + 90 N, 66 P_2O_5 , 120 K_2O v kg č. ž./ha
	h ₀	nehnojeno
hustota porostu	s1	45 cm × 20 cm (111 000 rostlin/ha)
	s2	45 cm × 35 cm (63 500 rostlin/ha)
hloubka orby	o1	hluboká orba (28–30 cm)
	o2	mělká orba (14–16 cm)

V r. 1964 bylo pro neuspokojivý stav bílého jetele místo zeleného hnojení hnojeno pouze hnojem. Polovina fosforečných hnojiv v superfosfátu I a draselných hnojiv ve formě 40 % draselné soli byla zaorána s hnojem a zeleným hnojením na podzim. Třetina dusíku ve formě síranu amonného byla aplikována v předsetové přípravě, ledkem amonným s vápencem bylo hnojeno na list ve 2 dávkách.

VÝSLEDKY

Výnosy kořene a chrástu cukrovky podle sledovaných agrotechnických faktorů bez ohledu na faktory ostatní jsou uvedeny v tabulce I.

Vlivem dobré předplodiny, kterou byl bílý jetel zaoraný na zelené hnojení, se výnos kořene zvýšil ve tříletém průměru (1965–1967) o 3,1 % a výnos chrástu o 5,4 %. V jednotlivých pokusných letech nebyl vliv zeleného hnojení vždy stejný. Odpovídal jednak množství zaorané zelené a kořenové hmoty,

I. Výnosy cukrovky v q/ha. — Sugar-beet yields in q/ha

Faktor	Stupeň	Kořen						Chrát					
		1964	1965	1966	1967	Ø 1964—67	Ø 1965—67	1964	1965	1966	1967	Ø 1964—67	Ø 1965—67
Předplodina	p ₁	348,5	304,6	506,5	676,3	—	495,8 (100)	234,2	366,8	408,5	328,8	—	368,0 (100)
	p ₂	299,5**	297,4	492,0	651,6	—	480,4 (96,9)	203,4**	357,7	393,1	293,3	—	348,1 (94,6)
Hnojení	h ₁	344,5	342,4	519,3	695,7	475,5 (100)		256,8	441,0	435,5	334,3	366,9 (100)	
	h ₀	303,6**	259,8**	479,3**	632,2**	418,7 (88,0)		180,8**	283,6**	366,2**	287,9**	279,6 (76,2)	
Hustota porostu	s ₁	331,7	305,3	500,4	663,1	450,1 (100)		233,0	369,0	418,4	319,3	334,9 (100)	
	s ₂	316,3	296,7	498,2	664,9	444,0 (98,6)		204,5	355,6	383,3	302,9	311,6 (93,0)	
Orba	o ₁	330,4	303,0	503,3	660,2	449,2 (100)		221,2	371,3	407,3	310,6	327,6 (100)	
	o ₂	317,7**	299,0	495,3	667,8	444,9 (99,0)		216,4	353,3	394,3	311,6	318,9 (97,3)	

** statisticky významný rozdíl při P = 0,05

jednak průběhu povětrnostních podmínek v době růstu. V r. 1965 byl jeho vliv nejnižší v důsledku malého množství zaorané hmoty a vysoký naopak v r. 1967.

Výnosové rozdíly, způsobené vlivem zeleného hnojení u kořene i chrástu, byly statisticky významné v r. 1967. Průkazný výnosový rozdíl v r. 1964 nebyl dosažen vlivem zeleného hnojení, v tomto roce šlo o srovnání variant hnojených hnojem a bez hnoje.

Hnojení (hnůj + průmyslová hnojiva), které bylo dalším sledovaným faktorem, zvyšovalo výnos cukrovky zcela jednoznačně, přičemž výnosové rozdíly byly ve všech letech statisticky průkazné.

Hnojením se výnos kořene zvýšil ve čtyřletém průměru o 12 % (56,8 q/ha) a výnos chrástu o 23,8 % (87,2 q/ha). V jednotlivých letech se výnosové rozdíly pohybovaly u kořene od 7,7 % do 24,2 % a u chrástu od 13,9 % do 35,5 %.

Při hustším sponu při průměrném počtu 88 tis. jedinců při sklizni na 1 ha se oproti řidšímu sponu (67 tis. jedinců/ha) zvýšil výnos kořene pouze o 1,4 % (6 q/ha) a chrástu o 7 % (23,3 q/ha). Původně plánovaný počet rostlin s větším rozdílem mezi oběma stupni se při jednocení nepodařilo dodržet. V jednotlivých letech se při vyšším rozdílu v počtech rostlin projevila u kořene zřetelná tendence k vyššímu výnosu. Ve výnosu chrástu byly ve všech letech výnosové rozdíly ve prospěch hustšího sponu jednoznačné a vyšší než u kořene, ale pouze v r. 1964 byly tyto rozdíly statisticky průkazné.

II. Výnosy cukrovky v q/ha — dvojnásobná interakce. — Sugar-beet yields in q/ha — double interaction

Interakce	Kořen					Chrást				
	1964	1965	1966	1967	$\bar{\emptyset}$ 1965—67	1964	1965	1966	1967	$\bar{\emptyset}$ 1965—67
Předplodina × hnojení										
p_1h_1	364,2	342,8	529,0	699,7	523,8	265,0	437,6	437,4	350,1	408,3
p_1h_0	332,9	266,5	484,0	562,9	467,8	203,4	296,1	379,6	307,6	327,7
p_2h_1	324,9	342,0	509,6	691,8	514,4	248,5	444,3	433,5	318,5	398,8
p_2h_0	274,2	252,9	474,5	611,5	446,3	158,3	271,1	352,8	268,2	297,4
Předplodina × hustota porostu										
p_1s_1	357,4	311,6	502,6	671,6	495,3	253,8	375,5	424,2	335,3	378,4
p_1s_2	314,7	297,6	510,5	681,0	496,4	214,5	358,1	392,7	322,4	357,7
p_2s_1	306,1	299,0	498,2	654,5	483,9	212,2	362,3	412,5	303,3	359,4
p_2s_2	292,9	295,9	485,9	648,8	476,9	194,6	353,2	373,8	283,4	436,8
Předplodina × hloubka orby										
p_1o_1	353,1	302,6	509,6	673,8	495,3	231,7	376,2	415,4	325,7	372,4
p_1o_2	344,0	306,6	503,5	678,9	496,3	236,6	357,4	401,6	332,0	363,6
p_2o_1	307,6	303,5	497,0	646,6	482,3	210,7	366,3	399,3	295,4	353,7
p_2o_2	291,4	291,4	487,1	656,7	478,4	196,1	349,2	387,1	291,3	342,5

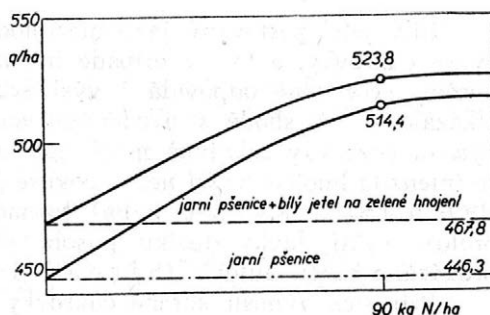
Po hluboké orbě se oproti orbě mělké ve čtyřletém průměru zvýšil výnos kořene cukrovky pouze o 1 % (4,3 q/ha) a výnos chrástu o 2,7 % (8,7 q/ha). Relativně vyšší a průkazný rozdíl výnosu kořene ve prospěch hlubší orby byl dosažen pouze v r. 1964.

Poněkud větší rozdíly ve prospěch hlubší orby byly u chrástu a pohybovaly se v jednotlivých letech od 2,6 % do 4,8 %, ale v r. 1967 byla poněkud výhodnější mělká orba.

Na přírůstcích výnosu kořene a chrástu cukrovky se nejvíce podílela hnojiva a dobrá předplodina.

Při interakci předplodina X hnojení (tabulka II, graf 1) samotný přírůstek výnosu dosažený zeleným hnojením dosáhl ve tříletém průměru u kořene

1. Vliv předplodiny a hnojení na výnos kořene cukrovky (Ø 1965–1967). — The influence of the preceding crop and of fertilization on the yields of the sugar-beet roots (Ø 1965–1967)



III. Výnosy cukrovky v q/ha — dvojnásobná interakce. — Sugar-beet yields in q/ha — double interaction

Interakce	Kořen					Chrást				
	1964	1965	1966	1967	Ø 1964–67	1964	1965	1966	1967	Ø 1964–67
Hnojení × hustota porostu										
h_1s_1	360,1	339,0	515,4	687,3	475,5	278,8	447,1	438,1	341,2	376,3
h_1s_2	328,9	345,7	523,2	704,2	475,5	234,7	434,8	432,8	327,3	357,4
h_0s_1	303,4	271,5	485,4	638,8	422,8	187,3	290,7	398,4	297,5	293,5
h_0s_2	303,8	247,8	473,2	625,6	412,6	174,4	276,5	333,7	278,4	265,7
Hnojení × hloubka orby										
h_1o_1	348,1	338,2	522,1	690,6	474,7	257,8	447,3	442,4	341,4	372,2
h_1o_2	340,9	346,6	519,0	700,9	476,9	255,8	434,6	428,5	327,2	361,5
h_0o_1	312,6	267,9	509,4	629,8	429,9	184,5	295,3	372,2	279,8	283,0
h_0o_2	294,5	251,4	474,1	634,7	413,7	177,0	271,9	360,2	296,1	276,3
Hustota porostu × hloubka orby										
s_1o_1	330,7	309,5	501,2	650,1	447,9	229,9	378,4	425,7	323,2	339,3
s_1o_2	322,8	301,1	499,6	676,0	452,4	236,1	359,4	411,0	315,4	330,5
s_2o_1	330,1	296,6	505,4	670,2	450,6	212,5	364,1	388,9	297,9	315,8
s_2o_2	302,6	296,9	491,0	659,6	437,5	196,6	347,2	377,6	307,8	307,3

21,5 q/ha a u chrástu 30 q/ha. Samotné zelené hnojení sice nenahradilo hnojení hnojem a průmyslovými hnojivy, ale zvyšovalo výnos i při současném plném hnojení (hnůj + NPK).

Při interakci horší předplodina $\times$ hustší porost (p_{2s1}), a obdobně i při interakci horší předplodina $\times$ hlubší orba (p_{2o1}) se projevila silná tendence k vyšším výnosům. Vliv dobré předplodiny (zelené hnojení) a hnojení však příznivý vliv hustšího sponu a hlubší orby zcela překryl. Obdobně i při interakci hnojení $\times$ hustota porostu a hnojení $\times$ hloubka orby (tabulka III) hnojení překrývalo příznivý vliv hustšího sponu a hlubší orby.

DISKUSE

Bílý jetel pěstovaný jako mezplodina na zelené hnojení ovlivnil příznivě výnos cukrovky, a to i v případě intenzivního hnojení hnojem a průmyslovými hnojivy, což plně odpovídá i výsledkům Vrkoče a Černého (1969). Ukázalo se ve shodě s uvedenými autory, že bílý jetel ovlivňoval přírůstky výnosu cukrovky relativně méně než faktor hnojení. Nelze však počítat s tím, že intenzita hnojení vyšší než v pokuse použité (300 q hnoje/ha, 90 kg N, 66 kg P_2O_5 a 120 kg K_2O v č. ž./ha) by mohla příznivý vliv bílého jetele nahradit, protože vyšší dávky dusíku působí převážně na přírůstek chrástu, jak bylo prokázáno řadou autorů (Strnad 1969, Baier 1967 aj.).

Přírůstek výnosu kořene cukrovky na 1 kg dusíku z průmyslových hnojiv byl po zeleném hnojení o 1/3 nižší než bez zeleného hnojení, což odpovídá vyšší hladině biologického dusíku po zaořávce bílého jetele, takže využití minerálního dusíku se na této variantě snížilo.

Příznivá reakce chrástu cukrovky na minerální dusík ukazuje, že dusíkatými průmyslovými hnojivy je možno regulovat přírůstky chrástu, zatímco při zvyšování přírůstků kořene je třeba přihlížet i k dalším faktorům.

Počet jedinců při sklizni je nepochybně velmi důležitým kritériem, které rozhoduje o dosaženém výnosu. To se ukázalo i v tomto pokusu, kdy počet jedinců na 1 ha dosáhl v průměru při hustém porostu 88 tis. a při řídkém porostu 67 tis. jedinců, což představuje snížení cca o 25 %. Potvrdili jsme tak závěry Drachovské a Šandery (1957), neboť při poklesu počtu jedinců do 20 % výnos kořene se prakticky nezměnil, při rozdílu 30 % dosáhl rozdíl ve výnosu kořene téměř 5 %. Rozdíl ve výnosu chrástu byl však zaznamenán i v tom případě, kdy rozdíl v počtu jedinců byl nižší než 20 %.

Teoreticky je tedy možné vypočítat, že při dosažení 72 tis. jedinců na 1 ha při sklizni je možno dosáhnout stejný výnos jako při počtu 88 tis. To odpovídá i údajům Fiedlera (1963), který pro naše podmínky doporučuje 70 tis. jedinců při sklizni.

Většinou autorů doporučovaná hluboká orba k cukrovce se v našich pokusech neprojevila tak výrazně a již vůbec ne zcela jednoznačně. Hluboká orba ovlivnila průkazně přírůstek výnosu kořene v sušším roce, což se shoduje s výsledky, kterých dosáhl při stejné hloubce orby v obdobných půdních podmínkách ve Švýcarsku Furrer (1967). Ve víceletém průměru byl však vliv hluboké orby na výnos kořene a chrástu relativně malý, nevýrazný a neprůkazný, což se rovněž shoduje se závěry švýcarského autora. Význam hlubší orby pro cukrovku v sušším roce podtrhuje rovněž na hnědozemních půdách Černý (1968), který však ve tříletém průměru rovněž nezjistil pozitivní vliv hluboké orby včetně podrývání a prohlubování na výnos cukrovky.

Není sporu o tom, že různorodé výsledky s různou hloubkou orby pro cukrovku jsou podmíněny půdním typem a druhem, průběhem povětrnostních podmínek a v neposlední řadě i intenzitou hnojení i některými dalšími faktory. Nicméně dosažené výsledky ukazují, že v podmínkách prováděného pokusu hluboká orba není tím rozhodujícím agrotechnickým činitelem ve výnosu cukrovky.

V současných podmínkách je třeba brát v úvahu i tu skutečnost, že zvýšená intenzita hnojení překrývá kladný vliv hluboké orby, zatímco např. v pokusech provedených po první světové válce tento faktor nepůsobil tak výrazně (K u h n 1928). Ukazuje se tedy, že zvýšenou intenzitou hnojení je možno poněkud kompenzovat hloubku orby pro cukrovku.

Literatura

- BAIER J., 1967, Vliv stupňovaného dusíkatého hnojení za odlišných povětrnostních podmínek na odběr živin a jejich využití na tvorbu výnosu cukrovky. Rostlinná výroba 13 : 1257-1276.
- BRAUER, 1966, Bodenbearbeitung und Pflügenmaßnahmen in modernen Zuckerrübenanbau. Zuckerrübe 15 : 8-15.
- BRIND W. D., 1957, Some recent work on depth of plowing. Soils & Fertilizers 20 : 241-245.
- ČERNÝ V., 1968, Různé způsoby prohlubování půdy ve spojení se zvýšenými dávkami organických a průmyslových hnojiv v oblasti hnědozemních půd. Závěrečná zpráva ÚVÚRV Praha - Ruzyně.
- DONEEN L. D., 1947, Seed-Bed Preparation and Cultivation for Sugar Beets. Calif. Agric. Exp. Sta. Bull., 701 : 16-28.
- DRAGHETTI A., 1955, La produttività della bietola da zucchero e la disponibilità idrica del terreno. Humus 11 : 3-4.
- DRACHOVSKÁ M., ŠANDERA K., 1957, Posuzování polních pokusů s cukrovkou. Listy cukrovarnické 73 : 283-285.
- DUCHOŇ F., 1948, Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Praha.
- FIEDLER J. a kol., 1963, Pěstování a sklizeň cukrovky. SZN Praha.
- FURRER O. J., 1967, Einfluß von Pflugtiefe und Untergründlockerung auf den Ertrag von Zuckerrüben. Schweiz. Landw. Forschung 6 : 201-212.
- GNAŤUK A. M., 1965, Systéma differencirovannogo formirovanija gustoty nasazhdenija. Novoje v sveslovodstve, Kijev. Vsesoj. nauč. issled. inst. sach. svj. : 84-88.
- KASPIROV A. I., 1954, Obrabotka počvy kak sredstvo povyšeniya urožajnosti. Selchozgis, Moskva.
- KUHN V., 1928, Hluboké provzdušení půdy základem úspěšného řepaření. Čs. zemědělec : 320-321.
- KORNJAKOV A. P., 1953, Vlijanije glubokoj vspaški na urožaj propašnych kultur v Sredněm Povolžje. Zemledělje 5 : 44-48.
- LACHOWSKI J., 1967, Wyniki doświadczeń z mineralnym nawożeniem buraków cukrowych w Polsce. Roczn. Nauk roln., 93, ser. A : 305-333.
- RUSSEL E. W., 1950, How Deep to Plough? Farming 12 : 358-362.
- STEHLÍK V., HAVRÁNEK A., BENC S., 1956, Řepařství. SZN Praha.
- STRACKE W., 1962, Fruchtfragen bei Zuckerrüben. Zuckerverzeugung 6 : 35-37.
- STRNAD P., 1969, Stanovení podílu hnojiv na tvorbě výnosu cukrovky a jarního ječmene. Rostlinná výroba 15 : 409-414.
- STRNAD P., POKORNÝ V., BAIER J., 1967, Podklady pro sestavování plánů hnojení ve výrobním typu řepářském. Metodika č. 4, ÚVTI.
- ŠAMBETOV S., 1964, Vlijanije različnych sposobov razmeščeniya rastenij sacharnoj svjokly na jich rost i anatomičeskiju strukturu. Fiziologo-bioch. osob. sach. svj. i zlak. rast. v usilovijach poliva : 65-80.
- ŠIMON J., 1958, Stať v knize J. Šimka a kol.: Soustava základních agrotechnických opatření v rostlinné výrobě. SZN Praha.
- VRKOČ F., ČERNÝ V., 1969, Vliv některých agrotechnických opatření na výnos cukrovky na hnědozemních půdách. Rostlinná výroba 15 : 721-728.

Došlo dne 29. 1. 1970

STRNAD P., ČERNÝ V. *Vliv základních agrotechnických opatření na výnos cukrovky na degradovaných černozemích*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1): 89-96, 1971.

Ve čtyřletém polyfaktoriálním pokusu s cukrovkou v řepařské oblasti v Čáslavi na středně těžkých půdách byly sledovány ve dvou stupních čtyři agrotechnické faktory — předplodina, hnojení, hloubka orby a hustota porostu. Po bílém jeteli na zelené hnojení se zvýšil v průměru výnos kořene o 3,1 % a výnos chrástu o 5,4 %. Hnojením (hnůj + průmyslová hnojiva) se zvýšil průkazně výnos kořene o 12 % a výnos chrástu o 23,8 %. Pokud rozdíl v počtu jedinců byl proti vyšší hustotě (88 tis. rostlin/ha) nižší než 20 %, zůstal výnos kořene stejný, výnos chrástu byl však vždy vyšší při hustším porostu. Hlubší orbou na 28–30 cm se v průměru proti mělké orbě na 14–16 cm zvýšil výnos kořene cukrovky o 1 %, chrástu o 2,7 %. Vyšší průkazný vliv hlubší orby se projevil na výnosu cukrovky zejména v sušším roce.

cukrovka; předplodina; hnojení; hustota porostu; hloubka orby; spolupůsobení faktorů

СТРНАД П., ЧЕРНЫ В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Институт питания растений, Прага-Рузыне). Влияние главных агротехнических мероприятий на урожай сахарной свеклы на деградированных черноземах. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1): 89 96, 1971.

На протяжении четырехлетних полифакториальных опытов, проводимых с сахарной свеклой в свекловичной области в Чаславе на среднетяжелых почвах в двух этапах изучались четыре агротехнических фактора: предшественник, удобрение, глубина вспашки и густота культуры. После белого клевера на зеленое удобрение урожай корней в среднем повысился на 31 %, а урожай ботвы на 5,4 %. В результате удобрения (навоз + промышленные удобрения) урожай корней достоверно повысился на 12 %, а урожай ботвы — на 23,8 %. Если разница в количестве отдельных растений по сравнению с большей густотой (88 тыс. растений/га) был ниже чем 20 %, урожай корней остался без изменений, урожай ботвы при более густой культуре всегда выше. При более глубокой вспашке на 28–30 см по сравнению с мелкой вспашкой на 14–16 см урожай корней сахарной свеклы в среднем повысился на 1 %, ботвы — на 2,7 %. Повышенное достоверное влияние более глубокой вспашки отразилось на урожае сахарной свеклы, особенно в засушливый год.

сахарная свекла; предшественник; удобрение; густота культуры; глубина вспашки; совместное действие факторов

Adresa autorů:

Ing. Přemysl Strnad, CSc., doc. ing. Vladimír Černý, CSc., Ústav výživy rostlin, VÚRV, Praha - Ruzyň

PĚSTOVÁNÍ A ROZMNOŽOVÁNÍ RÁKOSU, NOVÉ TECHNICKE ROSTLINY

K. VÉBER, D. DYKYJOVÁ

VÉBER K., DYKYJOVÁ D.** (The Algological Laboratory of the Microbiological Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences, Třeboň*, Institut od Botany, Czechosl. Ac. Sci., Praha - Průhonice**). *Cultivation and Propagation of Reed, it Being a New Technical Crop*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1): 97-109, 1971.

Convenient methods for reproduction of reed aiming at the obtaining of genetically homogeneous material were experimentally tested in the years 1967--1969. The propagation of reed from the stem cuttings was found to be the most suitable one for this purpose. The cut stem is not nourished by the root system during the rooting; it is therefore necessary to propagate the reed in a period when soluble assimilates are accumulated in its tissues. In our geographical latitude May is usually the most suitable month and the convenient period lasts 2-3 weeks.

cultivation; production; reed; water reservoirs

Lektor: dr. S. Hejný, BÚ ČSAV, Průhonice

Phragmites communis Trin., nejstatnější a nejproduktivnější druh mírného pásma z čeledi *Poaceae*, byl zařazen *Raunkiaerem* (1905) mezi životní formy hydrofytů, tj. vyšších rostlin, které koření v pevném substrátu vodních nádrží. avšak jejich asimilační orgány jsou odkázány na vzdušný kyslíčnick uhlíčitý. Později Hejný (1960) zařadil tento druh do skupiny ochtohydrofytů, tj. rostlin, jejichž vývojový cyklus je vázán na litorální až limózní ekofázi, které však při kolísající hladině vodní nádrže mohou krátce žít jak v hydrofázi, tak terestrické ekofázi.

Phragmites communis, nejběžnější druh polymorfního a taxonomicky ne dostatečně prostudovaného rodu, roste na okraji vodních nádrží sladkých, brakických i slaných vod, v oligotrofních močálech v aluvii ústí řek, na mořském pobřeží od severního až k subtropickému pásmu v močálech, rašelinistích, bažinných lukách, často i na polích v úrovni aluvií. Tvoří rozsáhlé, často jednodruhové porosty rozmnožující se převážně vegetativně podzemními oddenky a výběžky, které v krátkém období několika let obsadí rozsáhlou plochu.

Morfologicko-anatomickými znaky a ekologií tohoto druhu se zabývají četné monografie: Björk (1967), Bykov et al. (1964), Hejný (1960), Hürli mann (1951), Rudescu et al. (1965) aj. Taxonomická a ekologická literatura popisuje četné ekotypy a ekologické rasy, jejichž stálost je zatím sporná a bude nutno ji studovat experimentálně kultivací ve stejných a různých podmínkách a genetickou analýzou.

Produktivita rákosu je obrovská, téměř nejvyšší ze všech společenstev mírného pásma, neboť tento druh roste na stanovištích, kde růst není limitován nedostatkem vody a minerální výživa s postupující auxotrofizací vodních nádrží, zejména aluvií ústí řek, poskytuje rovněž dobré podmínky vysoké produkce. Rákos se proto stal předmětem studia této vysoké produktivity.

V Československém národním programu Mezinárodního biologického programu bylo nutno vypěstovat homogenní srovnávací materiál, zejména pro studium produkce podzemních orgánů, těžko dostupných výzkumu ve volné přírodě. Hydroponní kultury rákosu ukázaly, že ve dvou až třech sezónách je možno ze semene nebo vegetativních řízků vypěstovat polykormony, které ve své mohutnosti se neliší od přírodních porostů (Dykyjová, Véber, Přibáň 1970).

V zemích, kde rákos roste na rozsáhlých územích, se stal technicky významnou rostlinou jako surovina pro výrobu celulózy (Rumunsko, SSSR), jako módní

krytina a výplňkový materiál stavebních panelů (Polsko, Holandsko, Dánsko) i jako již dávno používaný materiál domácí a družstevní výroby.

Jeho umělé rozmnožování a kultivace selektovaných kmenů, které nejlépe odpovídají požadavkům průmyslového zpracování, má tedy své zdůvodnění. Jde o nový do kultury zaváděný druh, který má specifické vývojové znaky a tedy i požadavky na umělou kulturu. Většina prací, které se až dosud zabývaly pěstováním rákosu, se omezuje na praktické využití běžného rozmnožování z oddělků dospělé rostliny (Arens 1958, Bittmann 1953) nebo ze semen výsevem přímo na stanoviště. Tyto metody nemusí na všech stanovištích být stejně úspěšné.

Práce uvádí některé osvědčené metody a výsledky umělého pěstování rákosu jak ze semen, tak z řízků, pěstovaných dále v hydroponních kulturách nebo v přírodním substrátu.

ŽIVOTNÍ CYKLUS VEGETATIVNÍ FÁZE ROSTLINY

Pro vegetativní rozmnožování (především řízkování) rákosu je důležité znát životní cyklus a jednotlivé růstové a vývojové etapy nadzemních i podzemních orgánů. Jsou tu určité analogie např. s vegetativním rozmnožováním okrasných dřevin a peren.

Životní cyklus rákosu začíná z jednoletých nadzemních stébel, která vyrůstají z mnohaletých podzemních orgánů. Generativní rozmnožování v přírodních podmínkách je u rákosu značně omezeno pro velkou náročnost klíčících rostlinek na světelné podmínky, převládá vegetativní způsob propagace. Při vegetativním rozmnožování, které má velký význam pro budoucí produkci, je nutno rozlišovat následující etapy:

Formování terminálních a laterálních pupenů, rozvití pupenů ve vegetativní výhon a přeměna vegetativního výhonu v generativní. Tento vývoj probíhá s nástupem jara jen u podzimních přezimujících pupenů, kdežto jarní pupeny začínají růst později během vegetační sezóny. U jednoho a téhož individua vytrvalého druhu může být také pupen v různém stupni vývoje, v závislosti od jeho postavení na matečním výhoně. Proto jsou u podzemních orgánů rákosu pupeny různého vývojového stadia, i když byly připraveny k rozmnožování současně (ve stejnou dobu).

Ozimé pupeny, které mají pro jednoroční produkci a rozmnožování největší význam, se zakládají na vrchních internodiích oddenků v červenci a srpnu. V pupenech vyvinutých na podzim jsou již založeny vegetativní části stébela budoucího roku. Zakládání pupenů a formování výhonů je dokončeno v předjaří. S nástupem jara se zvýšenou teplotou tyto pupeny rychle vyvíjejí ve výhon. Proto je možno rozlišovat dvě fáze vývoje, a to: uvnitř pupenu a vně pupenu. Charakteristickým rysem první fáze je založení základních částí mladého letorostu, u druhé fáze vývoj a růst již založených orgánů. U pupenů na každém internodiu jsou patrné hrbolky, z kterých se při vegetativním rozmnožování vytvářejí přídatné kořeny.

Jak uvádí Ljubimenko (1900), je závislost mezi velikostí pupenů a rozměry vyvíjejících se z nich výhonů natolik zřejmá, že může být pravidlem, přičemž výsledná velikost výhonu je v přímém vztahu s velikostí mateřského pupenu.

Podzemní orgány u rákosu jsou oddenky, propagační výběžky (stolony) a kořeny. Základní funkcí oddenků, jak např. informuje Serebrjakov (1952), je oddálení dceřinné rostliny od matečné a její výživa v prvních etapách ontogeneze, čímž se zajišťuje rozšíření rostlin do nového prostředí. Vytváření horizontálních výhonků u rákosu vyvolávají biologické zvláštnosti prostředí, což je možno charakterizovat jako reakci rákosu na prudké změny vláhových podmínek při nestálém sloupci hladiny spodní vody.

VEGETATIVNÍ ROZMNOŽOVÁNÍ RÁKOSU

Některé základní otázky produktivity rákosu studované ve víceletém úkolu Mezinárodního biologického programu není možno vůbec nebo jen velmi obtížně řešit přímo v přírodních podmínkách. Za vegetační sezónu se vyvine tolik nadzemních i podzemních výhonů, že v souvislém porostu nejde přesně oddělit produkci polykormonu vyvinutého z jedné rostliny. Není dále možno přesně rozlišit jednoletou produkci podzemní hmoty. Ještě komplikovanější poměry jsou ve smíšených porostech. Pro studium řady dílčích otázek je výhodná kultivace v hydroponních kulturách v kontrolovaných podmínkách minerální výživy.

Pěstování pobřežních vybraných druhů makrofyt v hydroponní kultuře má však řadu obtíží, s nimiž se nesetkáváme u jednoletých druhů kulturních rostlin. Obtížný je především výběr materiálu i způsob vegetativního rozmnožování rákosu pro získání geneticky homogenního materiálu.

Ozimé pupeny, které jsou nejvhodnější pro rychlé zakořenění, růst a vývoj rostlin, jsou velmi křehké a lehce se ulamují v místech, kde vyrůstají z oddenků nebo uvnitř oddenku. Při odběru podzemních orgánů se velká část ozimých pupenů poškozuje (oddenky a kořeny v rákosovém porostu v terénních podmínkách jsou navzájem natolik propleteny, že je těžké je od sebe oddělit). Po ulomení ozimých pupenů se často vyvíjejí výhony ze slabě sformovaných pupenů adventivních.

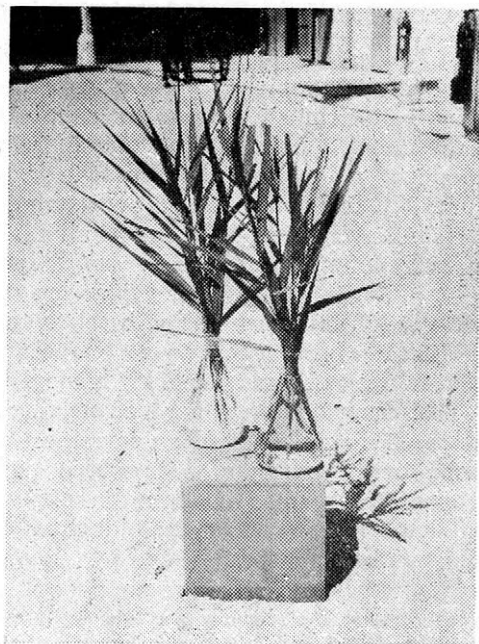
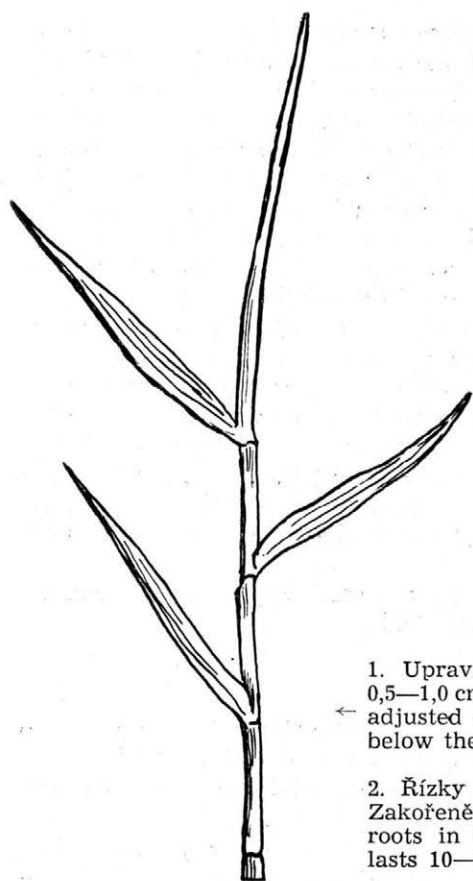
Z toho i z jiných důvodů byly zkoušeny možnosti vegetativního rozmnožování rákosu i z nadzemních zelených částí stébela.

a) Rozmnožování řízků ze stébel

Při zakořeňovacím procesu u řízků není odříznuté stéblo s listy vyživováno kořenovým systémem, proto je třeba rákos rozmnožovat v období, kdy se nahromadí v pletivech rozpustné asimiláty. V této době odebrané řízků obsahují více jednoduchých organických sloučenin, které mohou být rychle použity při stavbě nových pletiv, což je základním předpokladem pro zakořenění řízků. Stébela tedy nezakořeňují v kteroukoliv roční dobu, a to ani po umělé stimulaci. U rákosu vhodná doba nastává po přechodu jarního chladného počasí. V naší zeměpisné šířce (49°) je to obvykle v měsíci květnu a vhodné období pro rozmnožování trvá 2–3 týdny. Pro odběr řízků je dobře volit období následující po chladném počasí, protože jsou zde vytvořeny podmínky pro hromadění kyseliny B-indolyloctové.

Při zpracovávání metodiky tohoto způsobu vegetativního rozmnožování rákosu (na tuto možnost nás upozornil Š z c z e p a n s k i), považujeme za nejvhodnější následující postup. Stéblo rákosu se seřízne 20–30 cm od vrcholu. Řízek se upraví tak, že řez se vede 0,5–1,0 cm pod nejbližším internodiem tak, aby meristémy v místě nodu nebyly poškozeny (obr. 1). Řízky se vloží do nádob s rybníční vodou nebo slabým ($\frac{1}{2}$ promile) živným roztokem a umístí se ve skleníku k zakořenění. Stéblo bez aplikace stimulatorů zakoření během 10–12 dní (obr. 2). Nové traumatické kořeny, vznikající kolem řezné plošky stébela z kalusu, jsou křehké a lehce odumírají. Proto je lépe tyto kořeny odstranit a ponechat kořinky adventivní, které velmi brzy (během 8–10 dní) vzniknou v okolí nodů na ponořené části stébela. Tyto jsou již svým založením spojeny s cévní soustavou stébela.

Pro zakořeňování ve skleníku je třeba teploty 16–18 °C a relativní vlhkosti vzduchu 80–90 %. Noví samostatní jedinci ze zakořenělých řízků se vysazují do květináčů o průměru 12 cm (obr. 3), nebo přímo na definitivní stanoviště,



1. Upravený řízek rákosu. Řez se vede pod nodem 0,5—1,0 cm, aby meristémy nebyly poškozeny. — An adjusted cutting of a reed plant. It is cut 0,5—1,0 cm below the node, so that the meristems are not damaged

2. Řízky zakořeňující v nádobách s rybníční vodou. Zakořeňování trvá 10—12 dní. — The cuttings taking roots in vessels filled with pond water. The rooting lasts 10—12 days

kde do konce roku vytvářejí až 30 stébel. Některé růstové a produkční hodnoty z množení v průběhu měsíce května dvou ekoform rákosu jsou uvedeny v tabulkách I a II.

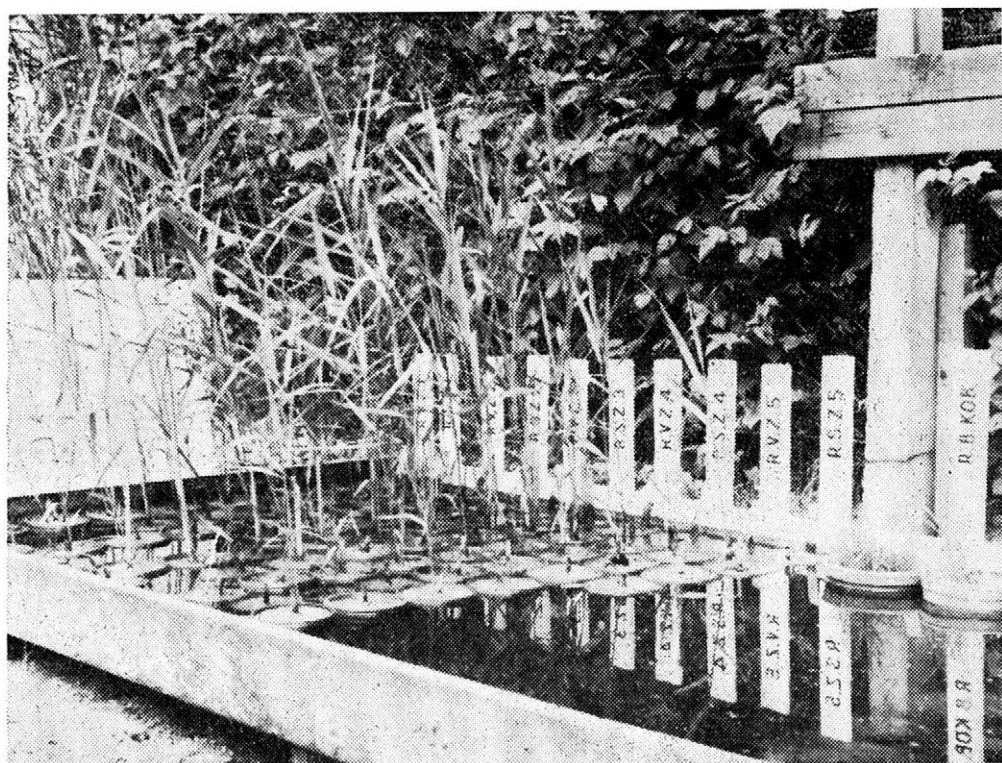
Rákos obecný se vyskytuje ve dvou formách: S = terestrická forma, V = forma litorální. Terestrická ekoforma (limózně terestrická ekofáze) se vyskytuje na zazemněné části rybníka, kde je minimální kolísání hladiny spodní vody a značně humózní substrát (pomalý rozklad organické hmoty, jelikož plocha není pravidelně zatopena vodou a rozkladných procesů se účastní více O_2).

Litorální forma (litorální ekofáze) je zaplavená pravidelně vodou o kolísajícím sloupci od 20—90 cm. Substrát je písčitojilovitý s malým obsahem organických sedimentů (rychlejší rozklad organické hmoty pod vodou).

Z rozmnožování řízky kvete rákos druhým rokem. Je to jedna z nejvýhodnějších a nejrychlejších metod pro získání klcového homogenního materiálu.

b) Rozmnožování jednorocními oddenky

Stav pupenů, stupeň jejich vývoje a poškození při odběru a přezimování, jakož i podmínky prostředí ovlivňují rozmnožování jednorocními oddenky. Oddenky není možno odebírat v kteroukoliv roční dobu, jelikož jejich přezimující pupeny jsou adoptovány k nízkým zimním teplotám a vyžadují v klidovém ob-



3. Zakořenělé řízký vysazené do hrnků a umístěné v mělké nádrži s vodou. — The rooted cuttings, planted in pots and placed in a shallow vessel filled with water

dobí určitý interval nízkých teplot pro normální, rychlý vývoj s dostatečnou produkcí nových asimilačních orgánů.

K rozmnožování se používá oddenků s terminálními nebo laterálními pupeny. Jednoroční oddenky se odebírají buď v zimě (leden, únor) přímo z přírodních porostů, nebo z materiálu získaného na podzim a založeného ve studeném pařníku v rašelině. Oddenkové řízký o délce 10–150 cm (2–20 pupenů) se umísťují na množárny nebo přímo v kultivačních žlábkách naplněných substrátem (písek, písek a rašelina apod.). Vhodná teplota substrátů je 15–17 °C, teplota vzduchu se udržuje na 16–18 °C.

Na oddencích ze založených pupenů vyrůstají nové rostliny, jejichž růst a vývoj (především z delších oddenků) je zpočátku (asi do výše 20–25 cm) normální. Od tohoto růstového stadia (3–4 týdny) začnou mladé rostliny silně odnožovat, vytvářet kořinky a podzemní výhony, ale asimilující zelená stébla v růstu stagnují. Vegetační vrchol neroste a stébla ztrácejí normální habitus. Teprve po delší době rostliny začnou vytvářet delší stébla.

Uvedený způsob rozmnožování rákosu není výhodný; vhodnější je rozmnožování z terminálních pupenů (obr. 5), nebo z jednoročních oddenků o dvou pupenech.

Oddenek o dvou pupenech se krátce seřízne těsně za internodii (1–15 cm) a zasadí na množárnu do směsi písku a rašeliny. Důležité je, aby oddenek nebyl poškozen, jelikož i nepatrné poškození dutého oddenku způsobuje jeho

I. Růstový a vývojový stav bažinné formy (S) rákosu z vegetativního množení řízky ze stébel. — The growth and evolution state of a swamp form (S) of reed grown from the vegetative reproduction of stem cuttings

Forma	S (bažinná)											
Měření ze dne	12. 7. 1968				13. 8. 1968				30. 9. 1968			
Množeno dne	6. 5.	13. 5.	20. 5.	27. 5.	6. 5.	13. 5.	20. 5.	27. 5.	6. 5.	13. 5.	20. 5.	27. 5.
Počet listů	15	35	9	15	50	67	55	41	176	85	109	84
Max. výška rostliny (nadzemní část) v cm	64	66	38	21	80	90	90	54	100	85	96	81
Max. délka čepele listové v cm	23	22	17	11	24	25	26	21	28	31	26	23
Max. šířka čepele listové v cm	1,0	1,0	0,9	0,6	1,0	1,2	1,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,4
Listová plocha v cm ²	156	201	94	59	315	342	198	70	908	380	403	336
Plocha stébel v cm ²	33	49	35	28	60	80	80	15	132	86	87	42
Čerstvá váha nadzemní části v g	4,28	4,00	1,90	1,00	18,55	18,90	18,95	6,70	95,13	50,45	37,54	19,30
Čerstvá váha kořenů v g	5,40	6,65	2,12	4,40	18,26	29,80	20,50	9,50	140,42	65,79	60,42	54,61
Sušina nadzemní části v g	1,20	2,15	0,40	0,22	5,40	6,68	5,90	2,80	16,20	9,54	12,40	7,83
Sušina kořenů v g	0,40	0,56	0,28	0,53	2,20	3,48	2,25	1,00	20,02	9,11	8,22	7,23
R/S	0,33	0,26	0,70	2,41	0,41	0,32	0,38	0,36	1,24	0,96	0,66	0,92

II. Růstový a vývojový stav pobřežní formy (V) rákosu z vegetativního množení řízky ze stébel. — The growth and evolution state of a coast form (V) of reed grown from the vegetative reproduction of stem cuttings

Forma	V (pobřežní)											
Měření ze dne	12. 7. 1968				13. 8. 1968				27. 9. 1968			
Množeno dne	6. 5.	13. 5.	20. 5.	27. 5.	6. 5.	13. 5.	20. 5.	27. 5.	6. 5.	13. 5.	20. 5.	27. 5.
Počet listů	20	28	10	6	52	51	22	24	127	133	84	49
Max. výška rostliny (nadzemní část) v cm	61	81	59	34	74	88	65	68	108	137	118	90
Max. délka čepele listové v cm	27	28	26	17	29	31	27	25	34	35	31	25
Max. šířka čepele listové v cm	1,3	1,5	1,4	0,8	1,5	1,5	1,4	1,0	1,8	2,0	1,8	1,2
Listová plocha v cm ²	240	312	133	62	349	375	220	144	1012	1418	523	289
Plocha stébel v cm ²	46	63	100	31	56	68	110	38	148	151	112	46
Čerstvá váha nadzemní části v g	7,90	10,50	5,05	0,85	16,60	18,70	6,78	9,40	72,45	137,71	70,13	22,20
Čerstvá váha kořenů v g	9,60	8,05	3,75	1,70	20,30	24,40	9,00	14,20	110,49	180,09	110,42	80,45
Sušina nadzemní části v g	2,00	3,80	1,58	0,21	5,05	5,03	2,25	2,65	18,23	33,84	18,72	6,62
Sušina kořenů v g	1,05	0,30	0,40	0,25	2,88	2,65	1,90	1,40	15,67	28,34	16,17	9,50
R/S	0,53	0,07	0,25	1,19	0,57	0,53	0,84	0,53	0,86	0,84	0,86	1,53

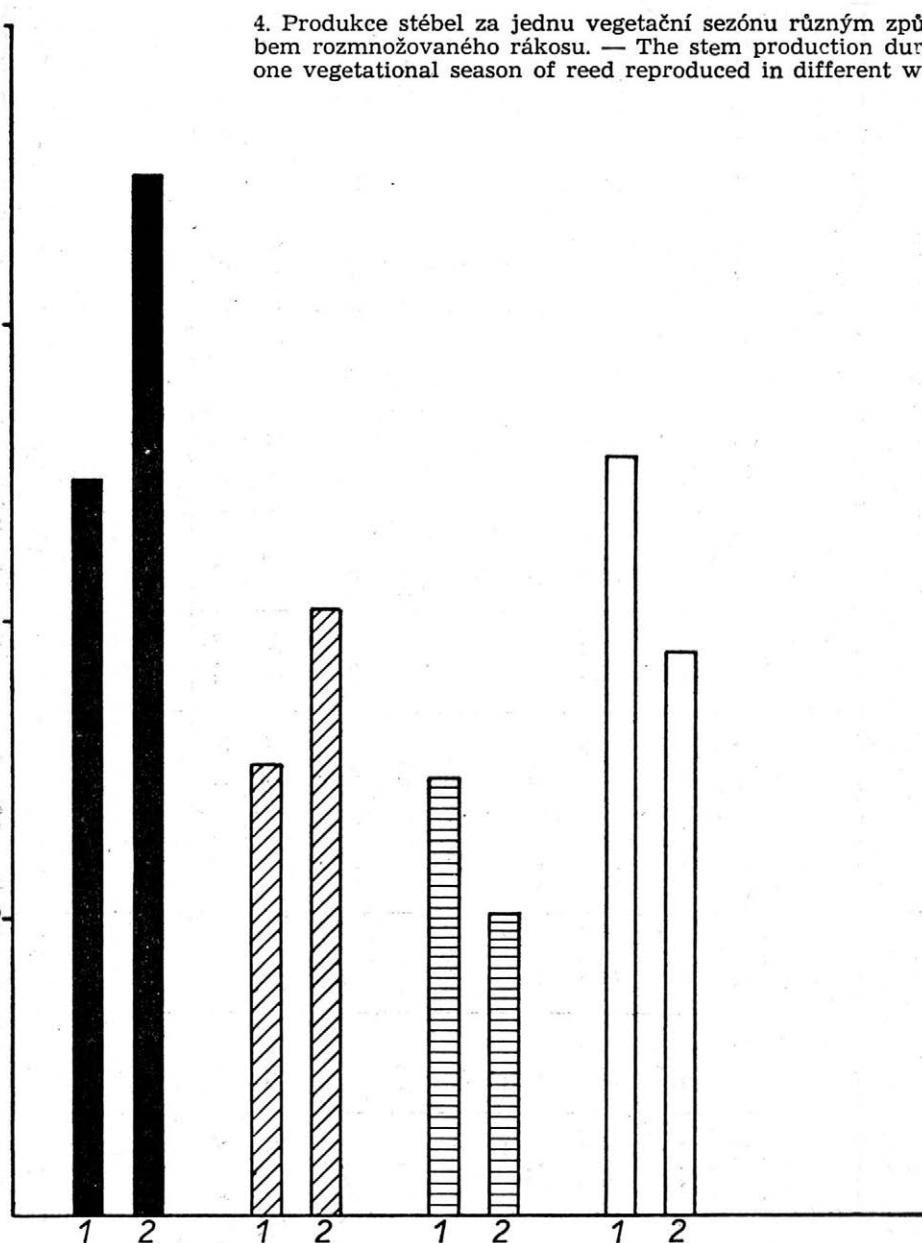
80

4. Produkce stébel za jednu vegetační sezónu různým způsobem rozmnožovaného rákosu. — The stem production during one vegetational season of reed reproduced in different ways

60

40

20



TERMINÁLNÍ ODDENKOVÉ ŘÍZKY

1= S FORMA

ODDENKOVÉ ŘÍZKY O 2 PUPENECH

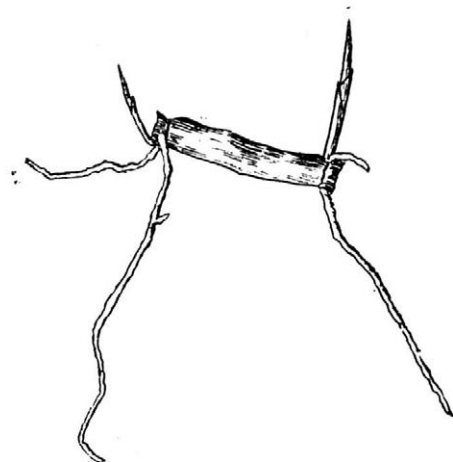
2= V FORMA

ZELINNÉ ŘÍZKY

SEMENÁČE

vnitřní zahnívání. Po zakořenění (obr. 6), které trvá 3—4 týdny, sází se zakořenělé oddenkové řízky do květináčů potřebných rozměrů a po prokořenění se bez porušení kořenového balu vysazují na trvalé stanoviště.

Rozmnožování se provádí v předjaří a vypěstování sazenic vhodných k výsadbě trvá 8—10 týdnů. Je to taktéž vhodný způsob k získání klonového materiálu, nevýhodou je, že asi 20—25 % sazenic zachází (z nepatrně poškozených oddenků). Měření vývojového stavu rostlin ze třech odběrů v průběhu vegetace jsou v tabulce III.



6. Zakořenělý jednorocní oddenek o dvou pupenech. — The rooted one-year-rhizome with two buds

5. Rozmnožování rákosu z terminálních pupenů — The reed propagation from terminal buds

ROZMNOŽOVÁNÍ RÁKOSU SEMENEM

Rákos jako statná tráva ve vhodných půdních a klimatických podmínkách střední Evropy dosahuje výše 3 až 4 m. Kvete v srpnu a září. Na rozdíl od jednoletých trav ukončení jarovizace u jedné odnože obvykle nemá podstatný vliv na vývoj ostatních odnoží na rostlině. Odnože rákosu, které se objevují po vymetání hlavního výhonu, vyžadují k metání nízké teploty. Přesto produkce jejich semen bývá nepravidelná. Také výška vymetanych odnoží je mnohem menší než výška odnoží hlavních, které přezimovaly. Z těchto se odebírají laty na rozmnožování rákosu semenem.

Sběr obilek rákosu nebo lépe celých lat se provádí koncem podzimu (v zimě bývají obilky vypadané) a laty se uskladňují při teplotách -2 až 0°C . Vysévají se ve sklenicích v předjaří (únor—duben) anebo venku během měsíce května. Výhodnější je výsev ve skleníku; rostliny do zimy přes letní sezónu ještě zakoření a snáze přezimují.

Údaje v literatuře o nízké klíčivosti rákosu (Luther 1951, Hürli-mann 1951) se zakládají jednak na použití nevhodného klíčidla, jednak na

III. Růstový a vývojový stav bažinné a pobřežní formy rákosu z vegetativního množení oddenky. — The growth and evolution state of both swamp and coast forms of reed grown from the vegetative reproduction by means of rhizomes

Forma	S (bažinná)						V (pobřežní)					
	o 2 pupenech			terminálních			o 2 pupenech			terminálních		
	5. 6. 1968	8. 7.	24. 9.	5. 6.	8. 7.	24. 9.	5. 6.	8. 7.	24. 9.	5. 6.	8. 7.	24. 9.
Počet listů	44	62	169	44	72	246	69	78	221	49	88	374
Max. výška rostliny (nadzemní část) v cm	29	44	132	57	60	97	36	49	109	53	66	123
Max. délka čepele listové v cm	8	17	29	12	20	28	7	16	31	15	22	35
Max. šířka čepele listové v cm	0,7	1,0	2,2	0,9	1,1	1,8	0,5	0,8	2,0	0,8	1,0	2,1
Listová plocha v cm ²	111	186	1510	130	248	2567	134	198	2128	137	262	3886
Plocha stébel v cm ²	17	75	142	13	65	128	21	83	172	16	72	138
Čerstvá váha nadzemní části v g	2,91	7,10	115,14	7,22	9,80	137,71	5,20	8,75	145,52	5,95	8,45	230,65
Čerstvá váha kořenů v g	10,50	16,45	248,52	20,60	24,59	392,84	28,52	30,60	216,43	23,50	26,35	650,81
Sušina nadzemní části v g	1,00	2,60	30,79	1,98	2,18	49,80	1,31	2,10	38,33	1,63	2,08	82,13
Sušina kořenů v g	2,59	2,95	39,28	2,74	3,80	64,12	3,05	4,29	34,16	2,05	2,70	98,22

Množeno 8. 1. 1968

nevhodné době sběru obilek. Jako většina druhů mírného a studeného pásma vyžadují nízké teploty zimního období před jarním klíčením. Klíčivá energie obilek ze souboru celé laty je velmi různá v důsledku postupného rozkvétání laty a tedy i dozrávání semen.

Semeno rákosu vyséváme do truhlíků naplněných pískem, zemí, kombinací písku s rašelinou apod. Obilky, popřípadě na drobnější části rozstříhaná lata se zasypou slabou vrstvičkou jemně přesátého písku nebo jinou směsí. Truhlíky se umísťují do větších nádob (mělkých nádrží), které nepropouštějí vodu, a to tak, aby truhlík s výsevem byl zaplaven asi do jedné třetiny vodou (předpokladem je, aby truhlík měl otvory ve dnu).

Obilka nabobtná za 3–4 dny, první rostlinky klíčí za 10–14 dní, převážná část za 3–4 týdny. Klíčení je postupné a poslední rostlinky klíčí ještě za 3–4 měsíce, i když mají stejné podmínky růstu a původ semen je stejný. Homogenní materiál se získává velmi obtížně, a to i v tom případě, je-li proveden jednorázový výběr ve stejnou dobu vyklíčených rostlin, což je dáno individuálními vlastnostmi každého semene. Tato osobitá vlastnost vyvolává výraznou variabilitu u jednotlivých rostlin.

Za 5–6 týdnů se rostliny přepichují. V této době mají 3–5 listů. Rákos

IV. Růstový a vývojový stav jednoletých rostlin rákosu z vegetativního a generativního množení. — The growth and evolution state of one-year-plants of reed grown from both vegetative and generative reproductions

Rok 1967	Způsob množení							
	semenem		řízky ze stébel		řízky s patkou		oddenky o 2 pupenech	
Forma	V	S	V	S	V	S	V	S
Počet nadzemních výhonů	5	10	17	59	12	27	19	73
Průměrná šířka čepele listové v mm	4,2	6,8	11,2	10,1	7,0	5,8	4,2	8,6
Max. výška rostliny (nadzemní část) v cm	36,0	54,0	122,0	101,0	60,8	108,0	54,0	162,0
Listová plocha v cm ²	34	128	929	2210	960	485	190	3775
Plocha stébel v cm ²	12	47	333	355	300	210	85	1125
Čerstvá váha nadzemní části v g	1,20	6,25	71,31	76,00	43,20	29,57	9,10	195,80
Čerstvá váha kořenů v g	2,02	8,71	76,37	70,63	127,10	70,85	19,20	424,70
Sušina nadzemní části v g	0,23	1,74	22,28	16,79	14,60	8,18	2,14	54,68
Sušina kořenů v g	0,19	1,23	14,69	7,67	33,90	7,19	1,21	20,72
R/S	0,82	0,70	0,65	0,45	0,26	0,87	0,56	0,30

Množeno (výsev) 18. 5. 1967.

Odběr a měření 12. 9. 1967.

velmi špatně snáší jakýkoliv operační zásah (po přesazení velmi dlouho stagnuje v růstu), proto je výhodné za dalších 6 týdnů přepíchané rostliny nahrnkovat do malých květináčů. Přepichování rákosu se velmi příznivě projevuje v další fázi růstu a odnožování; hrnkované sazeničky po výsadbě na definitivní stanoviště nestagnují v růstu. Počet stébel za vegetační sezónu různým způsobem rozmnožovaného rákosu je na obr. č. 4.

Venkovní výsevy se provádějí začátkem května do 10–15 cm vrstvy říčního písku. Dostatečné vodní kapacity se docílí jemným postřikovačem, který je v provozu po celý den. Přepichuje se do silnější vrstvy písku (asi 20 cm), kde jsou rostliny přes den opět postřikovány, nebo přepichujeme do mělkých nádrží s možností spodní závlahy. Přepichovaným rostlinám pěstovaným v písku nebo jiném substrátu je nutno přidávat 0,5–1,0 promilový živný roztok.

Rostliny, které se pěstují ze semene, jsou v prvním roce vegetace velmi slabé a nehodí se pro produkční studia. Semenačky tvoří zápo koncem druhého roku vegetace. V tomto období rostliny procházejí juvenilním stadiem a mění se v rostliny dospělé, které ve třetím roce vytvářejí fertilní výhony.

Vegetativně namnožený materiál má růstový a vývojový předstih oproti semenáčkům. Některé růstové a produkční hodnoty z měření jednoletých rostlin množených různými způsoby jsou uvedeny v tabulce IV.

Literatura

- ARENS H., 1958, Schilfrohr im niederländischen Wasserbau. Die Wasserwirtschaft 48.
 BITTMANN E., 1953, Das Schilf (*Phragmites communis* Trin.) und seine Verwendung im Wasserbau. Pflanzensoziologie 7: 5, 47, Stolzenau/Weser.
 BJORK S., 1967, Ecologic investigations of *Phragmites communis*. Studies in theoretic and applied limnology. Folia limnologica Scandinavica. Lund no. 14.
 BYKOV B. K., MICHALLOVA V. P., DEMIDOVSKAJA L. F., 1964, Trostnik. Materialy po biologii, ekologii i ispolzovaniju trostnika obyknovennogo v Kazachstane. Trudy Inst. Bot. Akad. Nauk Kazachs. SSR. Alma-Ata.
 DYKYJOVÁ D., VÉBER K., PŘIBÁŇ K., 1970, Productivity and Root/Shoot Ratio of reedswamp species growing in the open summer hydroponic cultures. Folia geobot. et phytotax. Praha.
 HEJNÝ S., 1960, Ekologické Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in der slowakischen Tiefebene (Donau und Theissgebiet) Bratislava.
 HURLIMANN H., 1951, Zur Lebensgeschichte des Schilfs an den Ufern der Schweizer Seen. Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz, Bern.
 LJUBIMENKO B. H., 1900, O spjaščich počkach. Trudy Imper. S. — Petersburg Obšč. Jestěstvoispytatelej, Otd. botaniki, 30. 3.
 LUTHER H., 1951, Beobachtungen über die fruktifikative Vermehrung von *Phragmites communis* Trin. Acta botan. Fennica 46: 1–18.
 RUDESCU L., NICULESCU C., CHIVU I. P., 1965, Monografia Stufului din Delta Dunarii. Bucuresti.
 SEREBRJAKOV I. G., 1952, Morfologija vegetativnych organov vyšich rastěnij. Sovetskaja nauka, Moskva.

Došlo dne 28. 1. 1970

VÉBER K., DYKYJOVÁ D. Pěstování a rozmnožování rákosu, nové technické rostliny. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1): 97–109, 1971.

V letech 1967–1969 jsme pokusně zjišťovali vhodné metody rozmnožování rákosu pro získání geneticky homogenního materiálu. Těmto požadavkům nejlépe vyhovuje rozmnožování rákosu fyziky ze stébel. Při zakořeňovacím procesu není odříznuté stéblo vyživováno kořenovým systémem proto je třeba rákos rozmnožovat v období, kdy se nahromadí v pletivech rozpustné asimiláty. V naší zeměpisné šířce je to obvykle v měsíci květnu a vhodné období trvá 2–3 týdny.

pěstování; produkce; rákos; vodní nádrže

ВЕБЕР К.,* ДЫКЫЙОВА Д.** (Алгологическая лаборатория Микробиологического института ЧСАН, Тржебонь,* Институт Ботаники ЧСАН, Прага, Пругонице**). *Выращивание и размножение тростника — нового технического растения. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 97-109, 1971.*

В 1967—1969 гг. мы в экспериментальном порядке устанавливали приемлемые методы размножения тростника для получения генетически однородного материала. Эти требования лучше всего удовлетворяет размножение тростника черенками из стеблей. В процессе укоренения отрезанный стебель не питается через корневую систему, поэтому тростник необходимо размножать в период, когда в тканях накопятся растворимые ассимилаты. В нашей географической широте это обычно бывает в мае, причем, подходящий период продолжается 2—3 недели.

выращивание; продукция; тростник; водохранилища

VÉBER K., DYKYJOVÁ D.** (Alkologisches Labor. des Mikrobiologischen Institutes, Tschechosl. Akademie der Wissenschaften, Třeboň*, Botanisches Institut der Tschechosl. Akademie der Wissenschaften, Praha - Průhonice**). *Anbau und Vermehrung des Schilfrohrs, einer neuer technischer Pflanze. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 97-109, 1971.*

In den Jahren 1967—1969 haben wir versuchsweise zweckmäßige Schilfrohr-Verzehrungsmethoden ermittelt um genetisch homogenes Material zu gewinnen. Diesen Ansprüchen entspricht am besten die Schilfrohrvermehrung durch Halmableger. Beim Einwurzelungsprozeß wird der Halm vom Wurzelsystem nicht ernährt, daher ist es notwendig Schilfrohr in einer Periode, wenn lösliche Assimilate im Gewebe angehäuft sind, zu vermehren. In unserer geographischen Breite ist es gewöhnlich im Mai und die günstige Periode dauert 2—3 Wochen.

Anbau; Produktion; Schilfrohr; Wasserbehälter

Adresa autorů:

Ing. Karel Véber, Algologická laboratoř MBÚ ČSAV, Třeboň,
RNDr. Dagmar Dykyjová, Botanický ústav ČSAV, Průhonice

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku rostlinné výroby

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

Froidmont, F. D 55.403/158
 Variétés d'orges brassicoles et dates de semis. Extrait de la Revue de l'agric. 21. Année, No. 10, 1968. Gembloux, Administr. de la recherche agronomique Centre de recherches agronom. de l'état 1968. 17 s. obr., tab. (Ječmen sladařský — odrůdy — setí — výzkum — Belgie).

Waltl, K. — Gottwald, F. C 18.656/166
 Kleinmälzungsergebnisse mehrjähriger Sommergersten - Sortenversuche 1967—1969. Versuchsergebnisse Hf. 166. Wien, Bundesanstalt f. Pflanzenbau und Samenprüfung 1970. 59 s. (Ječmen jarní — odrůdy — sladovnická hodnota — stanovení — výzkum — 1967—1969).

Jørgensen, J. D 57.488/180
 Studies on the isolation and characterization of haploid lines of *Ustilago nuda* Statsfrøkontrollens meddelelse Nr. 180. København, Dan'sh state seed testing station 1966. S. 344-363. 13 obr. 3 tab. (Sněh prašná — ječmenná — linie haploidní — izolace — výzkum metody — Dánsko).

Stetson, L. E. — Nelson, S. O. C 14.516/68-568
 A method for determining dielectric properties of grain and seed in the 200- to 500-MHz range. Paper No. 68-568. Chicago, American society of agric. engineers 1968. 14 s. obr., tab. (Zrno — dielektrické vlastnosti — stanovení — metody — výzkum).

Matz, S. A. D 58.300
 Cereal science. Westport, Avi publishing Co. 1969. 241 s. 54 tab. obr. (Obilniny — příručky).

Altmann, C. C 19.447
 Structure de la production cerealiere en France. Paris, Institut national de la recherche agronomique 1970. 118 s. 23 tab. obr. (Obilniny — pěstování — Francie — příručky).

D 52.715/11
 Qualität im Getreidebau. Landw. Schriftenreihe Boden und Pflanze Nr. 11, 1964. Bochum, Ruhr-Stickstoff Aktienges. 1964. 96 s. obr., tab. (Obilniny — pěstování — jakost — vztahy — brožury).

C 17.281/177
 Official grain standards of the United States. SRA-CMS-177. Washington, U. S. Depart. of agric. 1964. 60 s. (Obilí — standardisace — USA).

E 33.605/47
 Antipin, V. G. — Degtjarev, V. A.
 Opyt uborki, posleuboročnoj obrabotki i chranenija zerna v uslov'jach povyšennogo uvlažnenija v Anglii. (Otčet sov. s.-ch. delegacii). S.-ch. nauka i praktika za rubežom 47. Moskva, MSCH SSSR - VINTISCH 1969. 11 s. (Obilniny — sklizeň — vlhké klima — Anglie — brožury).

OŠETŘENÍ SEMEN PŠENICE CCC

J. FOLTÝN, F. MIKALA

FOLTÝN J., MIKALA F. (Institute of Genetics and Plant Breeding, Research Institutes of Plant Production, Praha-Ruzyně). *Treatment Wheat Seeds with CCC*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 109-113, 1971.

The most important conclusion from the experiment is summarized in Table II. The average values for 3 winter wheat varieties (Mironovská 808', 'Kaštická osinatka' and 'Bezostá 1') show that the treatment of the seeds with a 10% solution of CCC cannot be manifested in a deeper deposition of the tillering node under the conditions of shallow sowing to 2 cm. However, if the depth of sowing is 4 cm, the plants with seeds treated with CCC establish their tillering nodes deeper by more than 1 cm, and in the case of sowing to the depth of 6 cm the tillering node is established even 2.5 cm deeper than in the control plants. The differences between varieties are not so large in this case as with the shortening of stalks after the CCC spraying of leaves in spring.

Morforegulační přípravek CCC (chlorcholinchlorid) je široce využíván v zemědělské praxi ČSSR ke zkrácení stébel pšenice, jímž se předchází možnému poléhání porostů (Foltýn a kol. 1970). Porosty ozimé pšenice se postříkují před začátkem sloupkování roztokem CCC a Dikotexu (herbicid na bázi MCPA); nyní se začíná též obohacovat roztok o močovinu.

V literatuře se objevily zprávy o vlivu CCC na přezimování porostů ozimé pšenice (Jung 1967). Velmi zajímavá jsou sdělení (Kretschmer 1970; Zadoncev 1970) o ošetření semen pšenice roztokem CCC, jež vede k hlubšímu založení odnožovacího uzlu (zkrácením vzdálenosti mezi hloubkou setí a odnožovacím uzlem).

Ve středoevropských podmínkách je zimovzdornost ozimých obilovin často snižována vytahováním rostlin v předjaří jako důsledek střídání oblev a mrazů a nastalého pohybu půdy (Segeř 1969). Předejít tomu větší hloubkou setí nelze, tím spíše, že s rostoucí hloubkou setí roste hloubka usazení odnožovacího uzlu jen málo (Kuperman 1950). Proto možnost ovlivnění hloubky zakládání odnožovacího uzlu ozimé pšenice si zasluhuje pozornosti.

MATERIÁL A METODY

Do modelového pokusu byly vybrány 3 odrůdy ozimé pšenice, které se liší reakcí na CCC, použitého k postřiku na jaře: 'Mironovská 808', 'Kaštická osinatka' a 'Bezostá 1'; první silně zkracuje stéblo, druhá středně a třetí reaguje slabě. Osivo bylo „namořeno“ 10% roztokem CCC po dobu 3 hodin, kontrola nemořena. Jak ošetřené osivo, tak osivo kontrolní bylo seto do hloubky 2 cm, 4 cm a 6 cm.

Pokus byl založen 25. 5. 1970 na zahradě VÚRV Praha-Ruzyně nejarovizovaným osivem. Každé semeno bylo zaseto zvlášť do zahradní půdy do kádinky o průměru 8 cm a hloubce 11 cm. V každé variantě pokusu bylo 6 nádob. Nádoby byly zapuštěny do země, pravidelně zalévány k udržení optimální vlhkosti půdy a rostliny obden poprašovány DDT. Pokus byl skončen 10. 7. 1970, kdy v jednotli-

vých variantách pokusu u každé rostliny byly: a) spočítány listy (včetně odumřelých), b) spočítány odnože, c) změněna vzdálenost od obilky k odnožovacímu uzlu, d) změřena vzdálenost od odnožovacího uzlu k základu prvního listu, e) zváženy vysušené kořeny.

VÝSLEDKY

Z přehledné tabulky I vyplývá, že (při malém počtu pokusných rostlin) nebyly zjištěny mezi mladými rostlinami kontrolními a pokusnými (osivo ošetřené CCC) rozdíly v těchto ukazatelích: počet listů, počet odnoží a váha kořenů. Rostliny, jejichž osivo bylo ošetřeno CCC, však prokázaly větší vzdálenost mezi obilkou a odnožovacím uzlem a tendenci ke zkrácení vzdáleností mezi odnožovacím uzlem a prvním listem; první závislost je důležitější.

ZÁVĚRY

Hlavní závěr z pokusu je shrnut v tabulce II. V průměru 3 odrůd ozimé pšenice ('Mironovská 808', 'Kaštická osinatka' a 'Bezostá 1') se ukázalo, že ošetření osiva 10% roztokem CCC se při mělkém setí na 2 cm nemůže projevit hlubším uložením odnožovacího uzlu. Při hloubce setí 4 cm však rostliny s ošetřeným osivem CCC zakládají odnožovací uzel více než o 1 cm hlouběji a při hloubce setí 6 cm asi o 2,5 cm hlouběji než rostliny kontrolní.

Odrůdové rozdíly nebudou v daném případě tak velké jako při zkracování stébel po postřiku CCC na jaře na list.

II. Hloubka odnožovacího uzlu 3 odrůd ozimé pšenice při různé hloubce setí (v cm) — osivo nemořené a „mořené“ CCC. — Depth of the tillering node in three varieties of winter wheat with different depths of sowing (in cm) — seed treated and untreated with CCC

Pokusné varianty	Odrůda a hloubka setí v cm									Průměr odrůd		
	Mironovská 808			Kaštická osinatka			Bezostá 1					
	2	4	6	2	4	6	2	4	6	2	4	6
Kontrola	2,0	2,27	3,44	2,0	2,17	2,52	2,0	2,73	3,07	2,00	2,39	3,01
Mořené osivo	2,0	3,62	5,73	2,0	3,73	5,68	2,0	3,55	5,37	2,00	3,63	5,59

Literatura

- FOLTÝN J. a kol., 1970, Pšenice. SZN, Praha, p. 441.
 JUNG J., 1967, Synthetische Wachstumsregulatoren, insbesondere Chlorcholinchlorid. Naturwissenschaften 54 : 356-360.
 KRETSCHMER G., BEGER B., 1970, Einfluß von CCC auf die Winterhärte von Weizen. Albrecht Thaer-Archiv 14 : 93-104.
 KUPERMAN F. M., 1950, Biologičeskije osnovy kultury pšenicy. MGU, Moskva, p. 199.
 SEGETA V., KODÝTEK K., 1969, Some Problems Concerning the Soil Frost Heaving Rate. Scientia agric. Bohemoslovaca, XVIII : 283-293.
 ZADONCEV A. I., PIKUŠ G. R., GRICENKO A. L., 1970, Uglublenije uzla kuščenija i povyšenie produktivnosti ozimoj pšenicy pod dějstvijem chlorcholinchlorida. Věstnik s-ch. nauki: 26-32.

Došlo dne 17. 7. 1970

I. Vliv ošetření semen ozimé pšenice 3 odrůd přípravkem „CCC“ na mladé rostliny (počet listů, počet odnoží, vzdálenost obilka-odnožovací uzel, vzdálenost odnožovací uzel - první list, váha kořenů) ve srovnání s neošetřeným osivem kontrolních rostlin (K = kontrola, P = pokus s „CCC“). — The effect of the Treatment of the seeds three varieties of winter wheat with CCC on young plants (number of leaves, number of tillers, distance caryopsis - tillering node, distance tillering node - first leaf, weight of roots), in comparison with untreated seeds of control plants (K — control, P — experiment with CCC)

Odrůdy	Počet listů								Počet odnoží								Vzdálenost obilka — odnožovací uzel v mm								Vzdálenost odnožovací uzel — první list v mm								Váha kořenů v g							
	hloubka setí v cm	hodnoty																																						
		min		max		Ø		min		max		Ø		min		max		Ø		min		max		Ø		min		max		Ø										
		K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P							
Mironovská 808	2	9	8	14	17	10,5	12,0	1	1	2	2	1,2	1,7	0	0	0	0	0	0	21,0	15,0	39,0	29,0	29,3	22,0	0,13	0,10	0,25	0,27	0,20	0,19									
	4	6	6	9	9	7,3	7,3	0	0	1	1	0,2	0,3	11,0	2,0	25,0	5,0	17,3	3,8	20,0	24,0	32,0	35,0	26,5	29,3	0,16	0,19	0,34	0,28	0,21	0,22									
	6	6	6	9	9	7,2	7,0	0	0	1	1	0,3	0,3	20,0	3,0	31,0	4,0	25,6	3,3	31,0	32,0	37,0	44,0	32,8	38,6	0,27	0,12	0,31	0,21	0,29	0,17									
Kaštická osinarka	2	8	11	14	18	10,8	14,0	1	2	2	3	1,5	2,5	0	0	0	0	0	0	16,0	27,0	28,0	32,0	20,6	29,6	0,14	0,20	0,27	0,32	0,19	0,24									
	4	7	6	11	11	8,5	7,8	1	0	2	2	1,2	0,7	9,0	2,0	23,0	4,0	18,3	2,7	26,0	28,0	30,0	34,0	27,5	30,3	0,18	0,10	0,20	0,29	0,19	0,18									
	6	5	5	12	6	7,3	5,8	0	0	2	0	0,5	0	32,0	2,0	41,0	4,0	34,8	3,2	28,0	32,0	34,0	45,0	30,8	37,0	0,10	0,10	0,21	0,20	0,15	0,14									
Bezostá I	2	5	6	10	12	7,0	8,7	0	0	1	1	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	26,0	20,0	32,0	25,0	29,3	23,3	0,03	0,12	0,33	0,31	0,14	0,24									
	4	6	7	8	9	7,0	7,3	0	0	0	2	0	0,3	5,0	2,0	20,0	10,0	12,7	4,5	18,0	27,0	38,0	32,0	30,5	29,2	0,19	0,01	0,28	0,30	0,22	0,17									
	6	5	5	12	6	7,2	5,8	0	0	2	0	0,5	0	24,0	2,0	33,0	13,0	29,3	6,3	25,0	30,0	33,0	40,0	29,2	34,3	0,09	0,09	0,27	0,19	0,15	0,12									
Průměr odrůd	2	7,3	8,3	12,6	15,6	9,4	11,6	0,6	1,0	1,6	2	1,0	1,5	0	0	0	0	0	0	21,0	20,6	33,0	28,6	26,4	24,9	0,10	0,14	0,28	0,30	0,18	0,22									
	4	6,3	6,3	9,3	9,6	7,6	7,4	0,3	0	1,0	1,6	0,5	0,4	8,3	2,0	22,6	6,3	16,0	3,7	21,3	26,3	33,3	33,6	28,2	29,6	0,17	0,10	0,27	0,29	0,21	0,19									
	6	5,3	5,3	11	7	7,2	6,2	0	0	1,6	0,3	0,4	0,1	25,3	2,3	35,0	7,0	29,9	4,3	28,0	31,3	34,6	43,0	30,9	36,6	0,15	0,10	0,26	0,20	0,19	0,14									

1. The first part of the report is a general description of the project and its objectives. It includes a brief history of the project and a statement of the problem to be solved.

2. The second part of the report is a detailed description of the methodology used in the study. This includes a description of the data sources, the statistical methods used, and the results of the analysis.

3. The third part of the report is a discussion of the results of the study. This includes a comparison of the results with previous studies and a discussion of the implications of the findings.

4. The fourth part of the report is a conclusion and a list of references. The conclusion summarizes the main findings of the study and provides recommendations for future research. The references list the sources of information used in the study.

Appendix
 Table 1

Legend

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Hlavní závěr z pokusu je shrnut v tabulce II. V průměru 3 odrůd ozimé pšenice ('Mironovská 808', 'Kaštická osinatka' a 'Bezostá 1') se ukázalo, že ošetření osiva 10% roztokem CCC se při mělkém setí na 2 cm nemůže projevit hlubším uložením odnožovacího uzlu. Při hloubce setí 4 cm však rostliny s ošetřeným osivem CCC zakládají odnožovací uzel více než o 1 cm hlouběji a při hloubce setí 6 cm asi o 2,5 cm hlouběji než rostliny kontrolní. Odrůdové rozdíly nebudou v daném případě tak velké jako při zkracování stébel po postřiku CCC na jaře na list.

ФОЛТЫН Й., МИКАЛА Ф. Институт генетики и селекции, Прага-Рузыне). *Обработка семян пшеницы CCC. Rostlinná výroba (Praha) 17 (1) : 109-113, 1971.*

Основной результат опыта представлен в таб. II. В среднем у 3 сортов озимой пшеницы ('Мироновская 808', 'Каštická osinatka' и 'Безостая 1') оказалось, что обработка семян 10% раствором хлорхолинхлорида при мелком посеве 2 см не могло проявиться более глубоким залеганием узла кушения. При глубине посева 4 см у растений из обработанных семян CCC залегает узел кушения глубже чем на 1 см и при глубине посева 6 см примерно на 2,5 см глубже, чем растения контрольные. Сорговые различия не будут в этом случае достигать величин, устанавливаемых при укорачивании стеблей после опрыскивания CCC растений весной.

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Foltýn, DrSc., ing. František Mikala, Ústav genetiky a šlechtění, VÚRV, Praha-Ruzyň

**TŘETÍ MEZINÁRODNÍ KONFERENCI O MECHANIZACI
POLNÍHO POKUSNICTVÍ** uspořádá mezinárodní sdružení pro
mechanizaci polního pokusnictví (IAMFE) a Československá
akademie spolu se zainteresovanými institucemi ve dnech 10. až
16. července 1972 v Brně.

EGIL ØYJORD,
předseda IAMFE

JAN ROD,
předseda čs. komitétu
při ČSAZ

**THE THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE ON MECHA-
NIZATION OF FIELD EXPERIMENTS** will be arranged by the
International Association on Mechanization of Field Experi-
ments (IAMFE) and The Czechoslovak Academy of Agriculture
in cooperation with interested organizations in Brno from 10th
to 16th of July 1972.

EGIL ØYJORD,
president of IAMFE

JAN ROD,
president of Czechosl.
Committee at ČSAZ

**ТРЕТЬЮ МЕЖДУНАРОДНУЮ КОНФЕРЕНЦИЮ ПО МЕ-
ХАНИЗАЦИИ ПОЛЕВЫХ ОПЫТОВ** созывает Международ-
ная ассоциация по механизации полевых опытов (IAMFE)
и Чехословацкая сельскохозяйственная академия в сотрудни-
честве с заинтересованными организациями на 10—16 июля
1972 г. до гор. Брно.

EGIL ØYJORD,
председатель IAMFE

ЯН РОД,
председатель чехосл.
комитета при ЧСАЗ

**DIE DRITTE INTERNATIONALE KONFERENZ ÜBER DIE
MECHANISIERUNG DES FELDVERSUCHSWESENS** wird
durch die Internationale Gesellschaft für Mechanisierung des
Feldversuchswesens (IAMFE) und die Tschechoslowakische
Landwirtschaftliche Akademie in Zusammenarbeit mit interes-
sierten Organisationen vom 10 bis 16 Juli 1972 in Brno ver-
anstaltet.

EGIL ØYJORD,
Vorsitzender der IAMFE

JAN ROD,
Vorsitzender des Tschechosl.
Komitees bei ČSAZ

Sekretariát konference: VÚZA Hrušovany u Brna, tel. Židlochovice
127, 197; ČSSR

Časopis Rostlinná výroba publikuje práce ze všech oborů výroby rostlinné, kromě těch, pro něž jsou samostatné vědecké časopisy (Genetika a šlechtění, Ochrana rostlin, Zahradnictví, Meliorace). Ke každé práci (článku) zaslané k publikaci je nutné připojit prohlášení autorů o tom, že práce nebyla publikována jinde. Není namitek proti předchozímu uveřejnění práce ve formě abstraktu.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci má být připojen i souhlas vedoucího pracoviště s publikací článku. Autor podle povahy práce může navrhnout publikování článku v cizím jazyku.

O uveřejnění prací rozhoduje redakční rada časopisu, a to se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému významu a přínosu a kvalitě prací. Redakční rada také rozhodne o event. sporných otázkách a podstatných úpravách rukopisu. Rukopisy neúplné nebo s jinými vážnými závadami v uspořádání redakce časopisu vrátí ještě před zahájením schvalovacího řízení.

Uspořádání a koncepce rukopisu

1. Pokyny obecné povahy

Rukopis má být napsán strojem po jedné straně papíru formátu A4, s dvojitou mezerou mezi řádky. Dodržuje se 60 poklepů (včetně mezer) na jeden řádek a 30 řádek na stránku. Rukopisy psané perličkovými typy nemohou být redakcí přijaty.

Ilustrace, grafy a tabulky se dodají jednotlivě zvlášť, a to nepodlepené. Na jejich zadní straně se tužkou uvedou jména autorů článku a číslo. Přibližné umístění ilustrace v textu se pak vyznačí na levém okraji stránky rukopisu pořadovým číslem vyobrazení. Tabulky i ilustrace mají být přizpůsobeny formátu časopisu.

Legenda k ilustracím, tabulkám, grafům a fotografiím se dodá zvlášť na listě, který má být také opatřen jmény autorů článku a příslušným číslem ilustrace. Text legendy má být stručný, avšak ilustrace s legendou má být srozumitelná i bez textu článku. Nadpis tabulek a grafů se uvede v češtině a v cizím jazyku, ve kterém je publikován souhrn (abstrakt). Vlastní popis tabulek a grafů je český.

2. Délka rukopisu

Původní práce (typ a) nemají přesahovat (včetně tabulek a grafů) 12 stran, stručné sdělení rozsah 4 stran rukopisu.

3. Uspořádání publikace

Časopis Rostlinná výroba uveřejňuje články těchto typů:

- a) původní práce, tj. originální vědecké práce, jejichž podkladem je vlastní pozorování nebo pokusy.
- b) Stručná sdělení, přinášející předběžné informace o pokusech, nové metodické poznatky aj.
- c) Přehledné referáty, tj. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky a současný stav v dané oblasti.

Časopis Rostlinná výroba je zaměřen především na články typu a) a b). Přehledné referáty (typ c) budou publikovány jen výjimečně a zpravidla na přímé požádání nebo objednávku redakční rady.

Části článku:

Ad a) Původní práce: název (titul) článku — jména autorů — souhrn (abstrakt) — klíčová slova — úvod — materiál a metody — výsledky — diskuse — poděkování (je-li nutné) — literatura — české a ruské znění souhrnu — adresa pracoviště autorů.

Ad b) Stručné sdělení: název (titul) článku — jména autorů — text bez dalšího členění — literatura — název a adresa pracoviště autorů.

Ad c) Přehledné referáty: název (titul) článku — jména autorů — text — literatura — název a adresa pracoviště autorů.

Další typy článků jsou zpravidla členěny podle typu b).

Vysvětlení k jednotlivým složkám práce (článku):

Název (titul) článku má být stručný, bez obecných frází, má však vyjadřovat obsah rukopisu. Neměl by přesahovat 85 úhozů. Pod hlavním názvem mohou být uveřejněny i výsledky dílčích úseků práce širšího charakteru. Pak se postupně označí za hlavním titulem I, II atd. a zaměření každého dílčího úseku se vyjádří krátkým názvem. V titulu se neuvádí zkratky.

Jména autorů se uvádějí bez titulu, křestní jméno jen iniciálami. Souhrn (abstrakt) je nekritickým informačním výběrem významného obsahu a závěrů článku, nikoliv však pouhým popisem. Je uveřejněn v některém ze světových jazyků, zpravidla v angličtině, a nemá překročit rozsah 170 slov. Začíná jmény autorů, titulem článku a kompletní citací. V jeho textu se zdůrazňují nové metody použité ve studiu, výsledky trvalé hodnoty a možnosti jejich využití. Nemá obsahovat informace obsažené v názvu článku, komentáře a diskusní názory autora a zbytečné podrobnosti nebo seznamy názvů a termínů. Má být podán celými větami — telegrafická forma je nevhodná.

K rukopisu se připojují dva exempláře souhrnu navíc, a to na samostatných listech.

Klíčová slova se připojují po vynechání řádky pod souhrn. Klíčovým slovem rozumíme substantivum, které je nutné pro věcné řazení předložené práce. Klíčová slova se řadí směrem od obecnějších výrazů ke konkrétním. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na povaze a rozsahu práce a neměl by klesnout pod 3 a převýšit 12 slov.

Úvodní stať má obsahovat krátké odůvodnění provedení práce a stav studované otázky; zařazení rozsáhlých historických přehledů není účelné.

Materiál a metody. Popis použitého pokusného materiálu. Pokusné metody se podrobně popisují jen když jsou původní. Jinak stačí citovat příslušného autora a uvést případné odchylky. Popis metod by měl umožnit, aby se podle něho mohl použitý pracovní postup opakovat.

Výsledky Tato část má obsahovat pouze skutečné nálezy a zjištění. Nepatří sem jakékoli dedukce a závěry. K vyjádření kvantitativních ukazatelů je lépe dát přednost grafům nebo údajům tabulek využít ve statistickém vyhodnocení zjištěných hodnot.

Diskuse obsahuje zhodnocení zjištěných výsledků a celé práce i se zřetelem k činitelům je ovlivňujícím. Dosažené výsledky se konfrontují se srovnatelnými výsledky již dříve publikovanými a uvažuje se o jejich teoretickém zobecnění a případném praktickém využití.

Poděkování se uvede, a to vždy stručně, jen je-li nutné.

Literatura. V textu práce se při citaci uvede jméno autora a rok publikování. Do seznamu se zařadí zpravidla jen práce citované v textu článku, a to podle abecedy, bez číslování, každá citace na novém řádku. Je-li více prací od stejného autora, začíná další citace pomlčkou a letopočtem. U komplexních prací se do literatury zařadí již vydané dílčí práce.

Souhrn v češtině a v ruštině, popřípadě v dalším jazyku.

Adresa autorů. Autor (autoři) uvede (uvedou) své plné jméno, akademické, vědecké a pedagogické tituly a funkce, jakož i podrobnou adresu svého pracoviště.

ОБСАН

Kudrna K.: Příspěvek k systémovému pojetí funkce geologicko-petrografického substrátu při stanovení optimálních výrobních oblastí cukrové řepy v ČSSR	1
Němeček J., Kulíková A.: Volné kysličníky železa a hliníku v hlavních půdních typech. II. Hnědé půdy a podzoly	13
Facek Z.: Sezónní fyzikální změny v půdním profilu	25
Černý V.: Různá hloubka orby a způsoby prohlubování hnědozemě ve dvou osevních postupech. III. Výsledky z roku 1967 až 1969	31
Ambrožová M., Jelínek K.: Dlouhodobé účinky hnojiv na některé vlastnosti půdy a výnosy plodin	39
Lišťanská J.: Přeměna dusíku močoviny a jejích aldehydových kondenzátů v půdě	51
Kos M.: Zhodnocení vlivu předplodin u ozimé pšenice jako výnosové funkce dusíku	59
Příkryl K.: Studium dynamiky růstu významných odrůd jarního ječmene	65
Čermák J., Homolka L.: Výrobnost dvojitého střídání plodin	73
Strnad P., Černý V.: Vliv základních agrotechnických opatření na výnos cukrovky na degradovaných černozemích	89
Véber K., Dykyjová D.: Pěstování a rozmnožování rákosu, nové technické rostliny	97
Foltýn J., Mikala F.: Ošetření semen pšenice CCC	111

СОДЕРЖАНИЕ

Kudrna K.: К системному пониманию функции геологическо-петрографического субстрата при определении оптимальных производственных областей сахарной свеклы в ЧССР (11). — Немеček Я., Куликова А.: Свободные окисы железа и алюминия в главных типах почв. II. Бурые почвы и подзолы (23). — Фацек З.: Сезонные физические изменения в почвенном профиле (30). — Черны В.: Различная глубина пахоты и способы вспахивания бурозема в течение двух севооборотов. III. Результаты от 1967—1969 гг. (37). — Амброжова М., Елинек К.: Долговременное воздействие удобрений на некоторые свойства почвы и урожай культур (49). — Лиштанска Я.: Превращение азота мочевины и ее альдегидных конденсатов в почве (56). — Кос М.: Оценка влияния предшественников у озимой пшеницы как урожайной функции азота (64). — Прикрыл К.: Изучение динамики роста важных сортов ярового ячменя (71). — Чермак Я., Гомолка Л.: Урожайность, достигаемая двойным чередованием культур (87). — Страд П., Черны В.: Влияние главных агротехнических мероприятий на урожай сахарной свеклы на деградированных черноземах (96). — Вебер К., Дыкыжова Д.: Выращивание и размножение тростника — нового технического растения (109). — Фолтын Я., Микала Ф.: Обработка семян пшеницы CCC (113).

CONTENT

Kudrna K.: A Contribution to the System Conception of the Geological-petrographical Substrate Function in Determining the Optimum Areas for Sugar Beet Production in Czechoslovakia (1). — Němeček J., Kulíková A.: Free Iron and Aluminium Oxides in the Principal Soil Types. II. Brown soils and Podzols (13). — Facek Z.: Seasonal Physical Changes in the Soil Profile (25). — Černý V.: Different Depths of Ploughing and the Ways of Deepening the Gray-Brown Podzolic Soil in Two Crop Rotations. III. The results from 1967—1969 (31). — Ambrožová M., Jelínek K.: Long-term Effects of Fertilizers on Some Properties of Soil and on the Yields of Crops (39). — Lišťanská J.: Transformation of N in Urea and of its Aldehyde Condensates in Soil (51). — Kos M.: The Evaluation of the Effect of Preceding Crops of Winter Wheat as a Nitrogen Response Function (59). — Příkryl K.: Study of the Dynamics of the Growth of Important Summer Barley Varieties (65). — Čermák J., Homolka L.: Productivity of Double Alternation of Row or Fodder Crops with Cereals in Crop Rotation (73). —

Strnad P., Černý V.: The Influence of Basic Agricultural Measures on the Sugar-Beet Yields on Degraded Chernozems (89). — Véber K., Dykyjová D.: Cultivation and Propagation of Reed, it Being a New Technical Crop (97). — Foltýn J., Mikala F.: Treatment Wheat Seeds with CCC (111).

INHALT

Kudrna K.: Beitrag zur Systemauffassung des geologischen Substrates bei der Bestimmung der optimalen Produktionsgebiete für die Zuckerrübe in der ČSSR (11). — Němeček J., Kulíková A.: Freies Eisen und Aluminiumoxide in den Hauptbodentypen. II. Braunerden und Podsole (23). — Facek Z.: Physikale Saisonänderungen im Bodenprofil (res. E/25). — Černý V.: Unterschiedliche Pflugtiefe und Arten der Braunerdevertiefung in zwei Fruchtfolgen. III. Ergebnisse aus den Jahren 1967 bis 1969 (37). — Ambrožová M., Jelínek K.: Langandauernde Wirkungen der Düngemittel auf einige Bodeneigenschaften und Fruchtarterträge (49). — Lišťanská J.: Stickstoffumwandlung des Harnstoffs und seiner Aldehydkondensate im Boden (res. E/51). — Kos M.: Bewertung des Vorfruchteinflusses bei Winterweizen als Ertragsfunktion des Stickstoffs (res. E/59). — Přikryl K.: Studium der Wachstumsdynamik von bedeutenden Sommergerstesorten (71). — Čermák J., Homolka L.: Produktivität des doppelten Fruchtwechsels (res. E/73). — Strnad J., Černý V.: Einfluß der grundsätzlichen agrotechnischen Maßnahmen auf den Zuckerrübenantrag auf degradierten Schwarzerden (res. E/89). — Véber K., Dykyjová D.: Anbau und Vermehrung des Schilfrohrs, einer neuer technischer Pflanze (109). — Foltýn J., Mikala F.: CCC Behandlung der Weizensamen (res. E/111).

TABLE DES MATIÈRES

Kudrna K.: Contribution à la conception systématique de la fonction du substrat géologico-pétrographique lors de la détermination des régions de production optima à betterave sucrière en Tchécoslovaquie (12). — Němeček J., Kulíková A.: Oxydes de fer et d'aluminium libres dans les types principaux de sol II. Sols bruns et podzols (res. An/13, Al/23). — Facek Z.: Changements physiques saisonniers dans le profil de sol (res. An/25). — Černý V.: Profondeur variée du labour et modes d'approfondissement du sol brun dans deux assolements. III. Résultats des années 1967—1969 (res. An/31, Al/37). — Ambrožová M., Jelínek K.: Influence de longue durée des engrais sur certaines propriétés du sol et sur les rendements des plantes (res. An/39, Al/49). — Lišťanská J.: Transformation de l'azote de l'urée et de ses condensats aldéhydiques dans le sol (res. An/51). — Kos M.: Appréciation de l'influence des précédents culturels du froment d'hiver en tant que fonction de rendement de l'azote (res. An/59). — Přikryl K.: Etude de la dynamique de la croissance des variétés importantes de l'orge de printemps (res. An/65, Al/71). — Čermák J., Homolka L.: Productivité de la rotation double des plantes (res. An/73). — Strnad P., Černý V.: Influence des mesures agrotechniques principales sur le rendement de la betterave sucrière sur les chernozems dégradés (res. An/89). — Véber K., Dykyjová D.: Culture et multiplication du roseau, plante industrielle nouvelle (res. An/97, Al/109). — Foltýn J., Mikala F.: Traitement des grains de froment par CCC (res. An/111).