



ROSTLINNÁ VÝROBA

6

ROČNÍK 21 (XLVIII)

PRAHA

ČERVEN 1975

CENA 18 Kčs

ROVYAM 21 (6)

571—684 (1975)

CS ISSN 0035—8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., akademik Ctibor Blatný, prof. ing. Karel Červenka, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., dr. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., ing. Josef Habovštiak, CSc., prof. ing. dr. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Karel Jelínek, CSc., prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc., prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., doc. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Miloslav Schmied, ing. Vladimír Skládal, ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1975

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 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. Издаёт Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

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

Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben von Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 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 Informations Scientifiques et Techniques. Publié chaque mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

MIKROMORFOLOGICKÉ ZNAKY ILUVIÁLNÍ AKUMULACE KOLOIDŮ V PŮDNÍM PROFILU

(2. PODZOLIZACE)

J. NĚMEČEK

NĚMEČEK J. (Research Institutes for Crop Production, Institute of Soil Science, Praha - Ruzyně). *Micromorphological Characteristics of Illuvial Accumulation of Colloids in Soil Profile (2. Podzolization)*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 571-577, 1975.

The second part of the paper shows morphologically important differences between the migration products of colloids in podzols, illimerized soils, and pseudogleys.

micromorphological characteristics: podzols

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

V první části práce byly shrnuty výsledky mikromorfologického studia znaků iluviálních argilans a separací plazmy. V této části popisujeme mikromorfologické znaky iluviální akumulace organominerálních komplexů.

MATERIAL A METODY

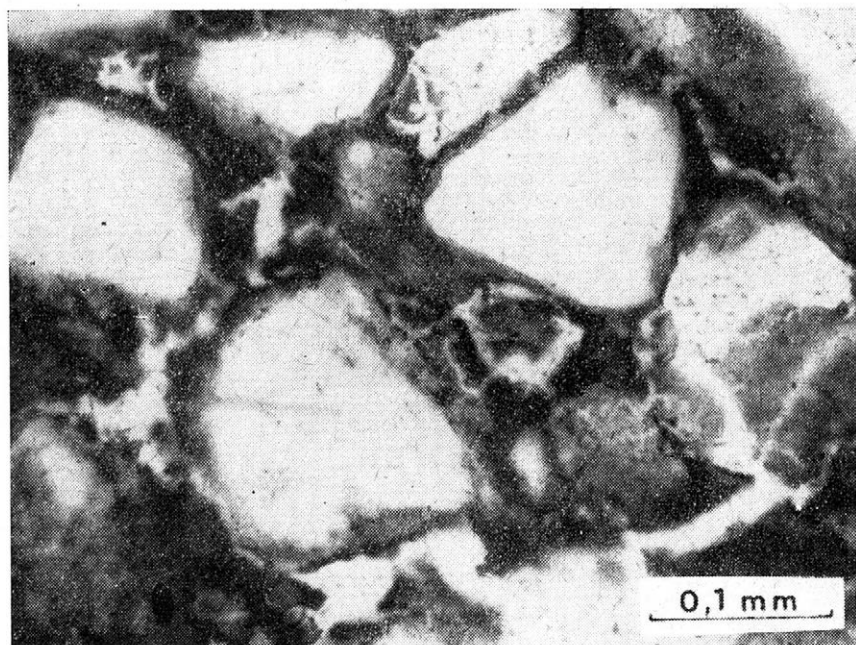
Bylo studováno celkem 11 vzorků 3 půdních profilů podzolů. Výbrusy byly vyhotovely podle Altemüllera (1956).

VÝSLEDKY A DISKUSE

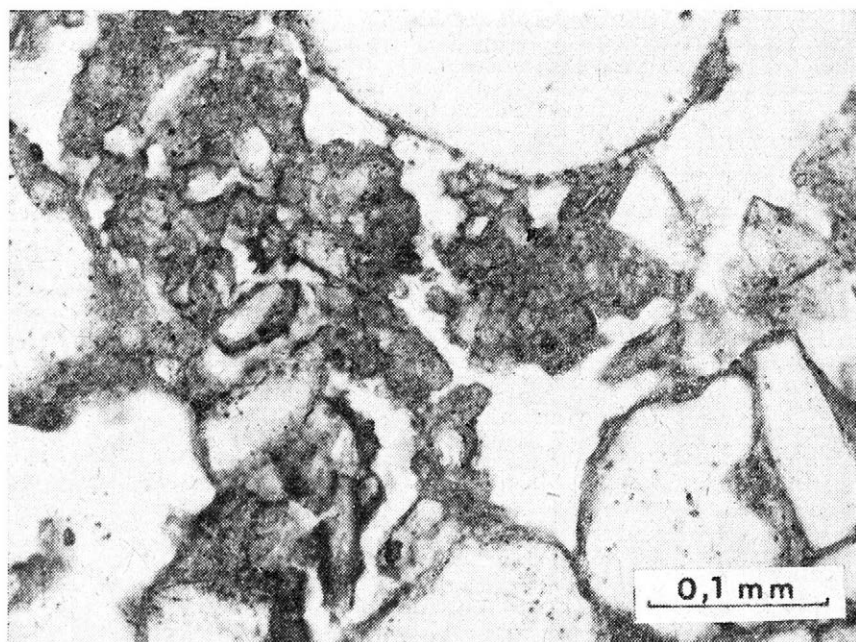
Na území ČSR jsou rozšířeny jednak podzoly vytvořené z písků nižších poloh, dále horské podzoly vyvinuté z transportovaných zvětralin žul, rul, flyšových (křídových) pískovců, kulmských drob aj. Jsou to humosoželezité podzoly (Orthic Podzols, Orthods) s tím, že velmi výrazné iluviální akumulace organických látek se uplatňuje u podzolů vyšších horských poloh.

Mikromorfologické znaky spodikových horizontů všech podzolů jsou v hlavních rysech shodné. Ve svrchní části spodikového horizontu podzolu z písku pozorujeme černošedé izotropní akumulace amorfních koloidů na povrchu zrn a v podobě menisků na styku zrn. V zóně maximálního iluviování zaplňují druhotně rozpraskalé koloidní složky intergranulární póry (obr. 1). V spodní části horizontu Bs jsou povrch zrn i část intergranulárních prostorů pokryty rezivě hnědou amorfní plazmou (obr. 2, 3).

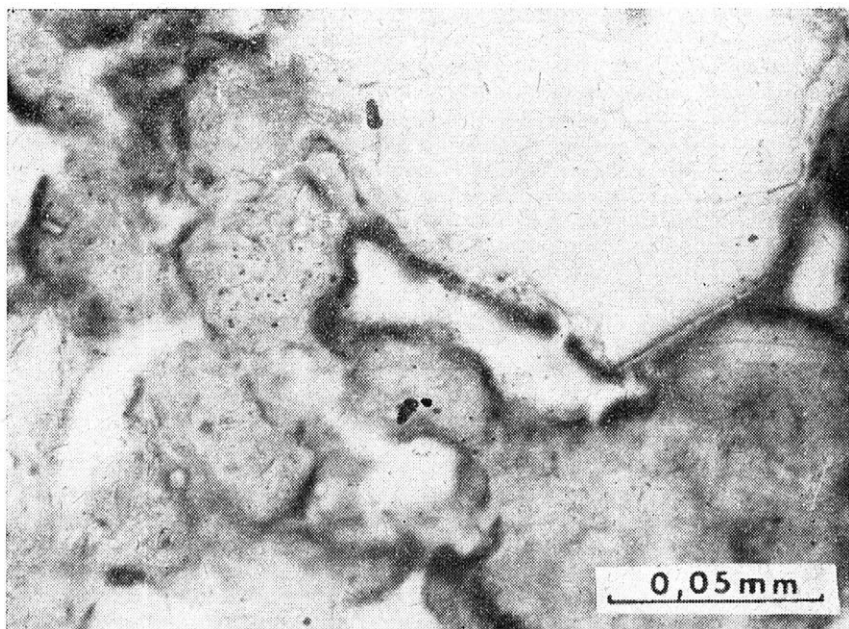
Ve svrchní (Bhs) části spodikového horizontu podzolu vzniklého z transportovaných a prachovými částicemi obohacených zvětralin rul má směs organických a minerálních koloidů a jejich komplexů charakter



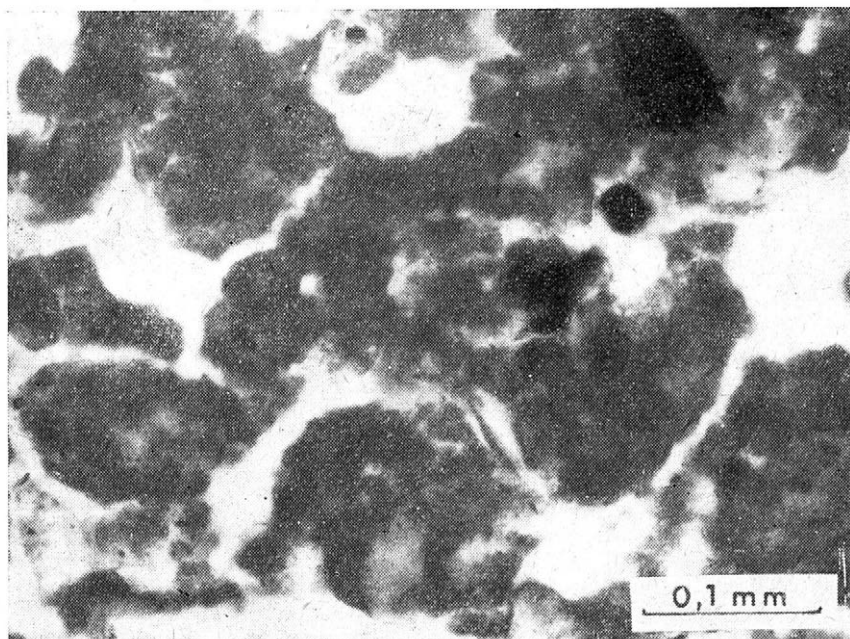
1. Černošedé rozpraskané akumulace organických a minerálních izotropních koloidů v horizontu Bhs podzolu z písku. Kuřivody, II P. — Black-grey cracked accumulations of organic and mineral isotropic colloids in the Bhs podzol horizon from sand, Kuřivody, II P.



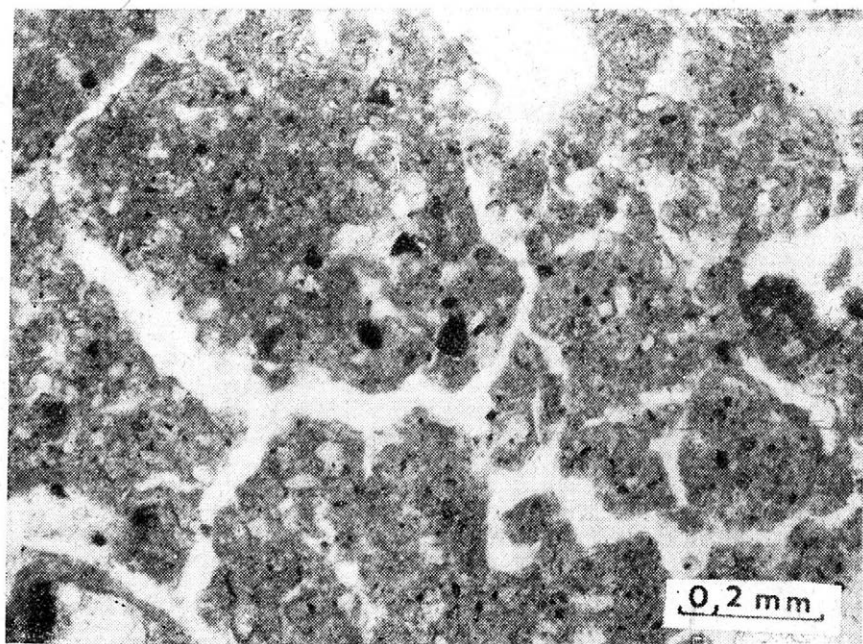
2. Rezivo- až žlutohnědé amorfnní povlaky zrn a výplně intergranulárních pórů v horizontu Bs podzolu z písku. Kuřivody, II P. — Rusty to yellow-brown amorphous coatings of grains and fillings of intergranular pores in the Bs horizon of podzol from sand, Kuřivody, II P.



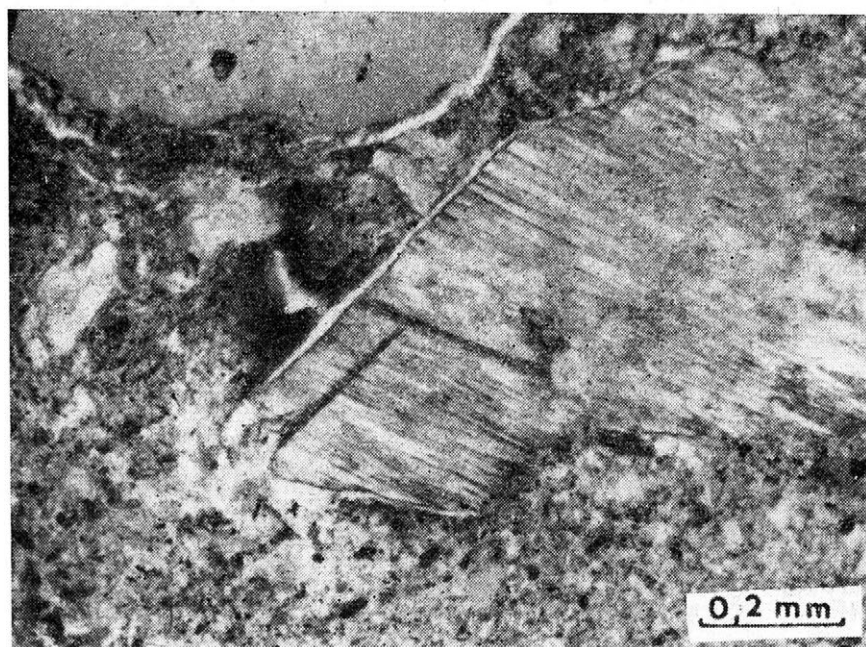
3. Totéž jako na obr. 2 při větším zvětšení. II P. — The same as in Fig. 2, with larger magnification. II P.



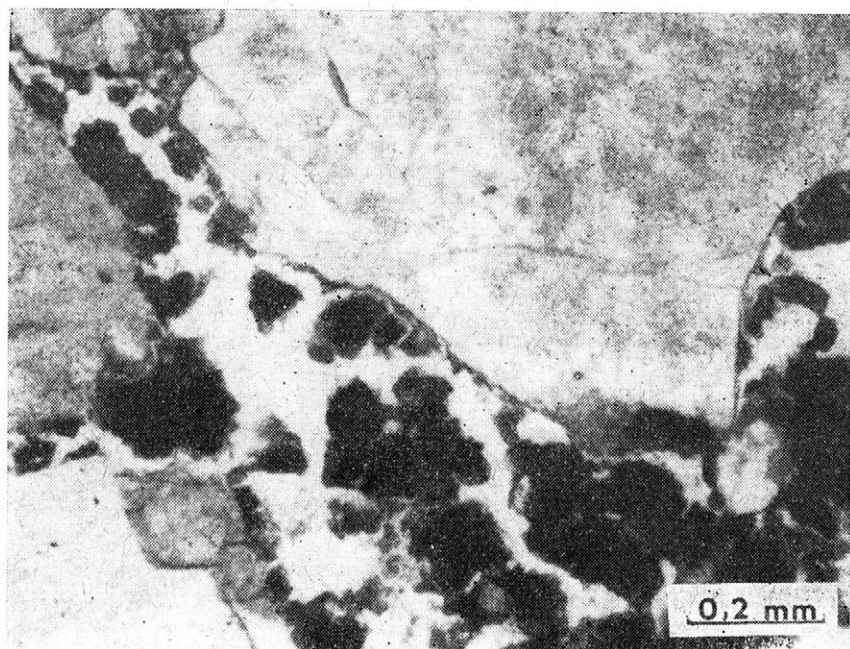
4. Černošedé pellets směsi a komplexů amorfních koloidů v hor. Bhs horských podzolů. Fláje. II P. — Black-grey pellet mixtures and complexes of amorphous colloids in the Bhs horizon of mountain podzols. Fláje, II P.



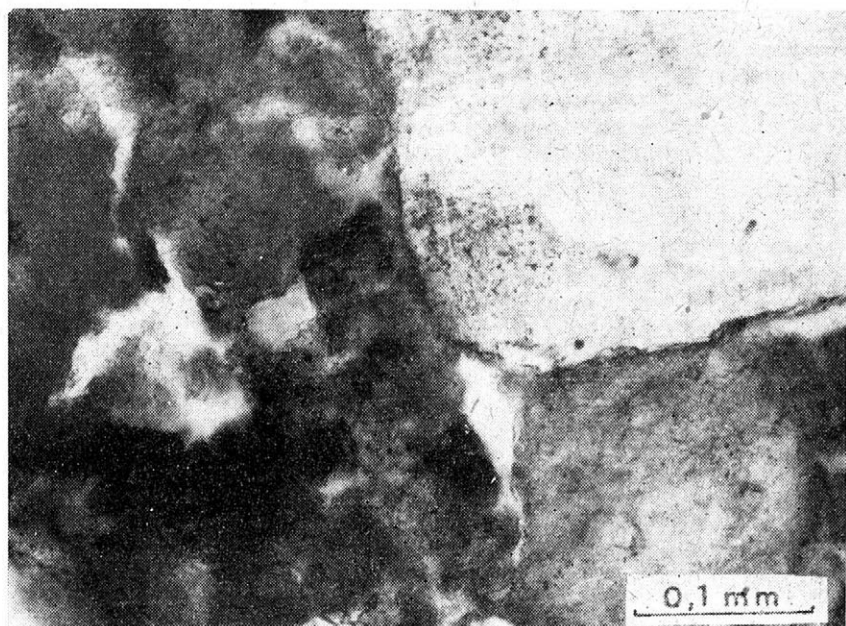
5. Mikroagregáty z izotropních rezivohnědých koloidů s včleněnými zrny prachu v hor. Bv, podzol jako obr. 4. II P. — Microaggregates from isotropic rusty brown colloids with incorporated silt grains in the Bv horizon, podzol, as in Fig. 4, II P.



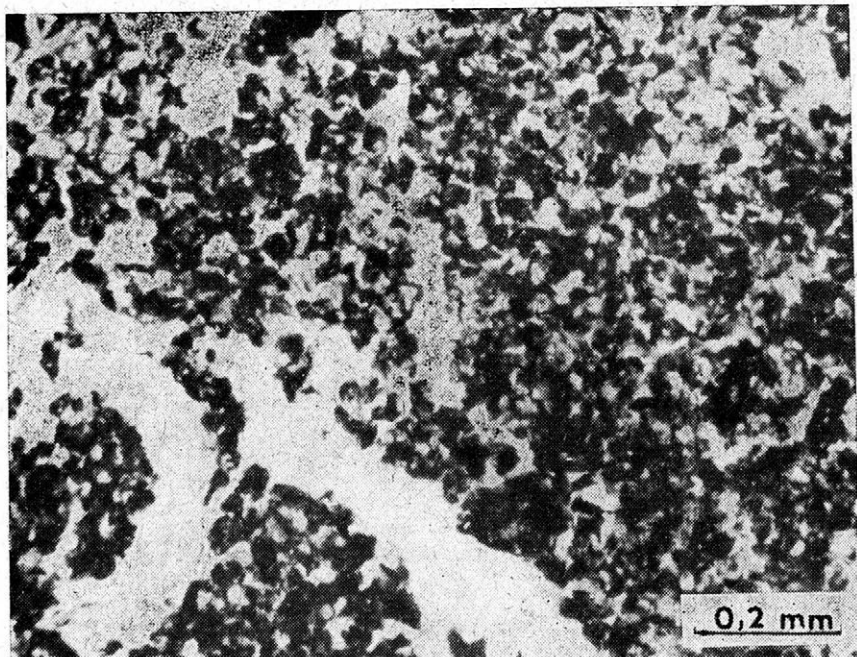
6. Eluviální horizont podzolu (jako obr. 4), v spodní části přechod k spodikovému horizontu. II P. — Elluvial podzol horizon (as in Fig. 4), in the lower part the transition to a spodic horizon, II P.



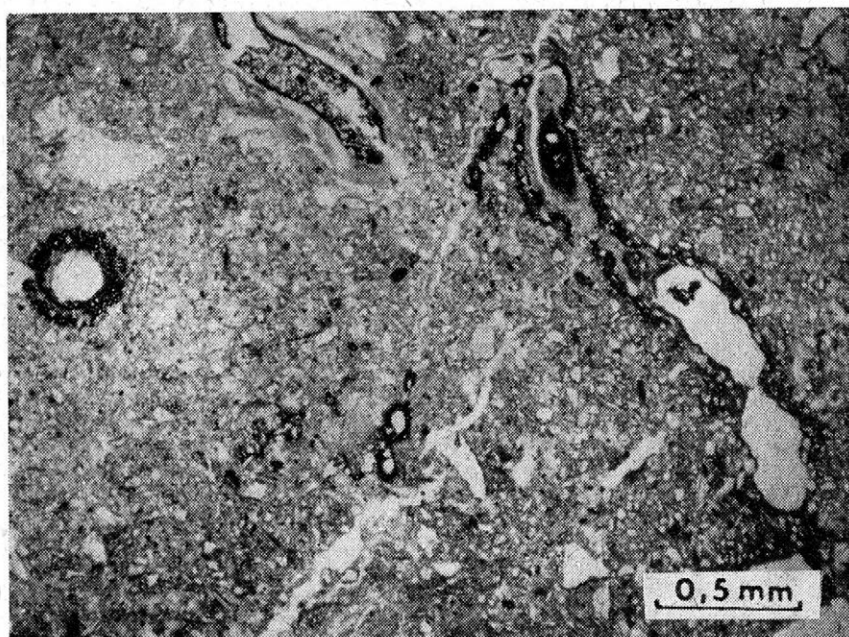
7. Černošedé rozpraskané výplně intergranulárních pórů v hrubozrnném horizontu Bh podzolu. Krkonoše. II P. — Black-grey cracked fillings of intergranular pores in the coarse-textured Bh podzol horizon, Krkonoše, II P.



8. Rezivohnědé amorfni koloidy, vyplňující póry v hrubozrnném horizontu Bs podzolu. Krkonoše. II P. — Rusty-brown amorphous colloids filling the pores in the coarse-textured Bs podzol horizon, Krkonoše, II P.



9. Stavba horizontu 0 podzolu. Krkonoše. II P. — Composition of the 0 horizon of podzol, Krkonoše, II P.



10. Sesquans na povrchu části pórů ve spodní části mramorovaného horizontu pseudogleje. Heroltice. II P. — Sesquans on the surface of a part of pores in the lower part of the mottled pseudogley horizon, Heroltice, II P.

složených pellets (obr. 4). V spodní části horizontu tvoří převážně minerální amorfní složky nejen větší, pravděpodobně rozpraskáním akumulací vzniklé agregáty, ale i mikroagregáty < 0,2 mm, vytvořené stmelením zrn prachu amorfními koloidy (obr. 5). Tyto byly popsány (Němček 1972) jako charakteristický znak horizontů Bvs rezivých půd (Leptic Podzols, Spodo-dystric Cambisols). Obr. 6 zachycuje přechod mezi eluviálním a iluviálním horizontem.

Svrchní část spodikového horizontu podzolu s výraznou akumulací humusu v horizontu Bh, vytvořeného z přemístěných zvětralin žul, obsahuje převážně černé organické koloidy, které zřejmě v přímém uložení (bez rozpraskání) zaplňují intergranulární póry mezi hrubým mikroskeletem (obr. 7). Spodní část horizontu je charakterizována opět rezivožlutohnědými amorfními složkami mezi zrny (obr. 8). Stavba organického horizontu je zachycena na obr. 9.

U jiných půd se stýkáme s izotropními akumulacemi koloidů pouze v profilu pseudoglejů v podobě sesquans (obr. 10) a novotvarů popsaných a dokumentovaných v naší dřívější práci (Němček, Novák 1972).

Mikromorfologické (spolu s ostatními) znaky zcela přesvědčivě dokazují výrazné rozdíly mezi produkty migrace koloidů v podzolech, illimerizovaných půdách a pseudoglejích.

Literatura

- ALTERMÜLLER, H. J.: Neue Möglichkeiten zur Herstellung von Bodendünnschliffen. Z. f. Pflern. Düng. und Bodenk., 1956, č. 72, s. 56-62.
EYWARAN, H. — De CONINCK, F. — CONRY, M. J.: A comparative study of light and medium textured podzols. Third Intern. Working-Meeting on Soil Micromorphology. Wrocław 1969, s. 36-37.
NĚMEČEK, J. — SIROVÝ, V.: Mikromorfologický výzkum půdy. ÚVTI, Studijní informace — půdoznalství, meliorace, výživa rostlin. Praha 1969, s. 1-121.
NĚMEČEK, J. — NOVÁK, P.: Význam mikromorfologických znaků pro diagnostiku semihydromorfních a hydromorfních půd. Rostlinná výroba, 18, 1972, č. 4, s. 353-364.
NĚMEČEK, J.: K některým otázkám diagnostiky hnědých půd. Rostlinná výroba, 18, 1972, č. 12, s. 1235-1248.

Došlo dne 20. 9. 1974

NĚMEČEK J. (Půdoznalecký ústav, VÚRV, Praha - Ruzyně). *Mikromorfologické znaky iluviální akumulace koloidů v půdním profilu (2. podzolizace)*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 571-577, 1975.

Druhá část práce ukazuje mikromorfologicky výrazné rozdíly mezi produkty migrace koloidů u podzolů, illimerizovaných půd a pseudoglejů.

mikromorfologické znaky; podzoly

НЕМЕЧЕК Я. (Институт почвоведения, НИИР, Прага-Рузыне). *Микроморфологические признаки иллювиальной аккумуляции коллоидов в почвенном профиле (2. подзолообразование)*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 571-577, 1975.

Вторая часть статьи приводит микроморфологически явные различия между продуктами миграции коллоидов у подзолов, иллимеризованных почв и псевдоглеев.

микроморфологические признаки; подзолы

Adresa autora:

RNDr. J. Němček, CSc., Půdoznalecký ústav, VÚRV, 161 06 Praha - Ruzyně

Upozornění

Redakční rada vědeckého časopisu ROSTLINNÁ VÝROBA schválila tato tematická čísla pro rok 1976:

- o chmelu**
- o zpracování půdy**
- o jetelovinách**
- o obilninách**
- o kukuřici**
- o výživě rostlin**

a vyzývá čtenáře časopisu-autory příspěvků do RV, pokud mají věd. práce vhodné k zařazení do některého z uvedených tematických čísel, aby je zaslali redakci časopisu ROSTLINNÉ VÝROBY (120 56 Praha 2, Slezská 7) nejpozději do konce prosince 1975. Uvažované příspěvky mohou autoři předběžně přihlásit ihned.

VODNÍ REŽIM PŮD A JEHO ROZLOŽENÍ NA ÚZEMÍ ČSR

O. GLET

GLET O. (Research Institutes for Crop Production, Institute of Soil Science, Praha - Ruzyně). *Water Régime of Soils and its Distribution in the Territory of the Czech Socialist Republic*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 579-585, 1975.

Complex determination of the hydrophysical characteristics and one- to two-year study of the moisture régime of the main representatives of soils on the widest-spread pedogenic substrates were performed in the period of the years 1960 to 1974. The wide extent of the research under different soil and climatic conditions created good prerequisites for the determination of the most important characteristics and parameters of the water régime which enabled detailed differentiation of the basic types according to Vysocký and Rode (1956) into individual subtypes, including their brief characteristics. At the same time, the existence of other necessary basic materials, especially the latest soil map of the Czech Socialist Republic, map of pedogenic substrates, and a set of climatic maps enabled the cartographical determination of the types and subtypes of water régime and their territorial distribution over the territory of the Czech Socialist Republic.

soil mapping: water régime of soils: typology and classification of water régime

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

Vodní režim představuje komplex všech jevů vnikání vody do půdy, jejího pohybu, zadržování a unikání z půdy, který je charakterizován kvalitativně převahou sestupného nebo vzestupného koloběhu vody v půdně horninové vrstvě a kvantitativně vodní bilancí za dané hydrologické období. Základní prvek vodního režimu tvoří režim vlhkosti, jež zahrnuje proměnlivost obsahovaných změn půdní vláhy celého hydrologického roku. S jeho soustavným výzkumem v našich značně různorodých přírodních podmínkách bylo započato Komplexním průzkumem zemědělských půd ČSSR.

Dosažené výsledky systematického sledování hydrologických vlastností, dynamiky vlhkosti a výraznějších znaků a parametrů vodního režimu hlavních představitelů půd v rozdílných půdně klimatických poměrech mimo jiné umožnily rozdělení základních typů vodního režimu půd podle Vysockého a Rodeho (1956) na nižší klasifikační jednotky (subtypy), jakož i grafické vyjádření jejich plošného rozložení a zastoupení v rámci ČSR.

MATERIÁL A METODY

Dlouhodobý výzkum se zaměřoval postupně na významnější taxonomické představitele automorfních černozemních půd, šedozemí, hnědozemních a illimerizovaných půd, černozemí pelických, smonic, pelosolů, hnědých a rezivých půd, genetické řady semi- a hydromorfních pseudoglejů a glejů na nejrozšířenějších půdotvorných substrátech.

Komplexní stanovení fyzikálně hydrologických vlastností půd, klimatických a povětrnostních podmínek, vlhkostního režimu, vodní bilance, koloběhu vody v půdně horninné vrstvě a odvození typu vodního režimu se konalo metodami, uvedenými v předchozích sděleních (Glet 1964, 1966).

KLASIFIKACE A CHARAKTERISTIKA VODNÍHO REŽIMU PŮD

Na podkladě dosažených výsledků (Glet 1974) byly na území ČSR vymezeny čtyři základní typy vodního režimu: nepromyvný, periodicky promyvný, promyvný a výparný. Stanovená podrobnější kritéria při rozlišování uvedených typů vodního režimu současně umožnila s přihlédnutím k odlišným zdrojům ovlhčování půdy, přítomnosti a hladině podzemních vod, rozdílného stupně provlhlosti v horní a spodní části půdního profilu jejich další dělení na významnější subtypy. Vymezované typy a subtypy vodního režimu jsou rozlišovány podle následujícího souboru faktorů a znaků, případně jejich parametrů.

1. **Nepromyvný typ vodního režimu.** Půda je zásobována vodou pouze z atmosférických srážek a její koloběh se pohybuje každoročně jen ve vlastní vrstvě půdy. Koeficient ovlhčení (poměr úhrnu srážek k roční hodnotě výparu) je menší než jedna. Hodnota návratu vláhy do atmosféry se přibližně rovná hodnotě infiltrace. Nedochází k souvislému převlhčování půdně horninné vrstvy, půdní odtok chybí. Ve spodní části půdního profilu nebo pod ním se nachází různě mocný horizont s trvale nízkou vlhkostí, kolísající v rozmezí vlhkosti nižší než bod vadnutí až po nejmenší vodní kapacitu. Mezi půdou a substrátem nedochází k výměně vláhy v kapalně fázi. Podle hloubky a mocnosti proschlé mezivrstvy a rozdílného stupně jejího ovlhčení se rozlišují dva subtypy.

Subtyp 1a – „s mocnějším suchým horizontem“, který je charakteristický trvale nižší vlhkostí pod bodem vadnutí již v dolní polovině půdního profilu a dosahuje až několikametrové mocnosti. Vyskytuje se v teplejších a suchých klimatických okresech u karbonátových černozemí na velmi hlubokých sprašových pokryvech.

Subtyp 1b – „s mělkou sušší mezivrstvou v hlubší části substrátu“, tj. v hloubce větší než 150 cm, jejíž provlhlost mírně kolísá mezi hydrolimity bodu vadnutí a nejmenší vodní kapacitou, přičemž je tato vrstva podstatně mělká. Projevuje se u modálních černozemí na spraších a u smonice na neogenním jílu v okresech mírně teplého a suchého klimatu.

Rozdělení je provedeno proto, že v prvním případě snižuje suchý horizont fyziologickou účinnost půdního profilu, kdežto ve druhém nikoliv.

2. **Periodicky promyvný typ vodního režimu.** Tento režim vyniká při stejném zásobování půdy vodou z atmosférických srážek již nepravidelným provlhčováním celé půdně horninné vrstvy, ke kterému však nedochází každoročně. Koeficient ovlhčení kolísá okolo jedné nebo je nižší než jedna; hodnoty návratu vláhy do atmosféry nedosahují v jednotlivých letech ani v mnohaletém údobí hodnot infiltrace. K nadměrnému provlhčení profilu a částečnému úniku gravitační vody do hlubší spodiny dochází pouze ve srážkově normálních a nadprůměrných letech, a to převážně koncem zimy a na počátku jara. S přihlédnutím k četnosti, délce trvání a výskytu promyvnosti (mimovegetační, vegetační) se při jeho rozdělování na kvalitativně odlišné subtypy předběžně uvažují tato kritéria:

Subtyp 2a – „méně často, krátkodobě promyvný“ s častostí výskytu promyvnosti do 50 %, převážně mimovegetační – předjarní s délkou trvání do 1 měsíce. Je charakteristický pro černozemě karbonátové a pelosoly na křídových slínech a černozemě degradované na spraších v mírně teplých a mírně vlhkých klimatických podmínkách.

Subtyp 2b – „častěji a déle promyvný“ s promyvností větší než 50 %, dlouhodobějším zimně-jarním převlhčováním (delším než 1 měsíc), za abnormálních srážek i vegetačním. Vztahuje se na šedozemě, hnědozemě modální a illimerizované půdy na spraších v teplých až mírně teplých, mírně vlhkých oblastech.

Jeich další upřesnění bude nezbytně vyžadovat dlouhodobé sledování režimu vlhkosti v rozdílných půdně klimatických poměrech.

3. Promyvný typ vodního režimu. Zásobování půdy vodou se děje atmosférickými srážkami, doplňkovým vnitropůdním přítokem alochtonních podzemních vod, případně povrchovým ovlhčováním záplavami nebo bez nich. K převlhčování půdně horninné vrstvy dochází pravidelně každoročně, přičemž koeficient ovlhčení je vždy větší než jedna a celoroční hodnoty výparu vláhy z půdy nižší než celková suma infiltrace. Odtok přebytečné gravitační vody nastává nejen na jaře, ale mnohokrát i během vegetace. Při jeho členění na významnější subtypy se vycházelo především ze souborné charakteristiky hydrologických poměrů a odlišného průběhu režimu vlhkosti jednotlivých půdních představitelů, spojených s postupným zvyšováním obsahu vláhy v půdě a snižováním její aerace.

Subtyp 3a – „bez nepříznivého převlhčování půdy“ se vztahuje na půdní jednotky s příznivou vnitřní drenáží, u nichž sice dochází k pravidelnému zvyšování vlhkosti a úniku gravitační vody do hlubší části substrátu, udržuje se však celkově vhodný vzdušný režim půdně horninné vrstvy. V letních suchých periodách ovlivňují naopak příznivé vzdušné poměry intenzivnější prosychání půdy. Odpovídají mu illimerizované půdy na křídových pískovcích a sprašové hlíně, hnědé půdy eu-, mezo- a oligobazické z přemístěných zvětralin metamorfních hornin a pískovců, nacházející se v mírně teplé, mírně vlhké i velmi vlhké klimatické oblasti.

Subtyp 3b – „přechodně převlhčováný“ se vyznačuje dočasnou akumulací gravitační a alochtonní vody ve spodní části půdního profilu, která za současně zvýšené provlhlosti svrchních horizontů snižuje provzdušování půdy. Celkově uspokojivý celoroční průběh vlhkostního a vzdušného režimu přitom nevyžaduje radikálnější meliorační úpravy. Vyskytuje se v mírně teplých, mírně vlhkých až vlhkých oblastech u illimerizovaných půd, hnědozemí oglejených a pseudoglejů na sprašových hlínách a hnědých půd oglejených na zvětralinách pararuly.

Subtyp 3c – „intenzivně promyvný až polobažinný“ je kromě zvýšených atmosférických srážek ovlivňován periodicky intenzivnějším přítokem alochtonních svahových vod, které působí za vzestupu vlhkosti nepravidelné plné nasycování půdy vodou, případně dlouhodobější vytváření zvodněné zóny v půdním profilu. Dochází k němu v nížinných, mírně vlhkých oblastech u pelických pseudoglejů na vrstevnatých terciérních sedimentech a pseudoglejů modálních z přemístěných zvětralin pararul a svahovin, ve vrchovinných velmi vlhkých polohách u pseudoglejů na

sprašové hlíně a v horské mírně chladné oblasti u rezivých půd na rulových substrátech.

V údolních polohách přistupují k uvedeným zdrojům ovlhčování půdy dodatečně ojedinělé povrchové záplavy, ovlivňující periodické vytváření vodonosných vrstev ve svrchní i spodní části profilu, až trvalejší tvorbu souvislé hladiny podzemní vody v půdě. Tento režim je typický pro pelické pseudogleje zbažinělé z terciálního jílu a modální gleje na rulových horninách a svahovinách. Jeho úprava odvodněním je již nezbytná.

Subtyp 3d – „bažinný“ se odlišuje permanentním přítokem alochtonní vody svahové a častějšími povrchovými záplavami, jež udržují trvale zvýšenou hladinu podzemních vod v půdě s mírnými výkyvy nadměrné převlhčenosti pouze v hydrogenních humusových horizontech. Projevuje se v depresních částech území mírně až velmi vlhkých oblastí u zrašelinělých a řešelinistních glejů a rašelinistních půd na pararule i jiných přemístěných zvětralinách hornin. Celkově velmi nepříznivé vodní a vzdušné poměry jsou spojeny s nevhodnými hydrofyzikálními a technologickými vlastnostmi těchto půdních představitelů.

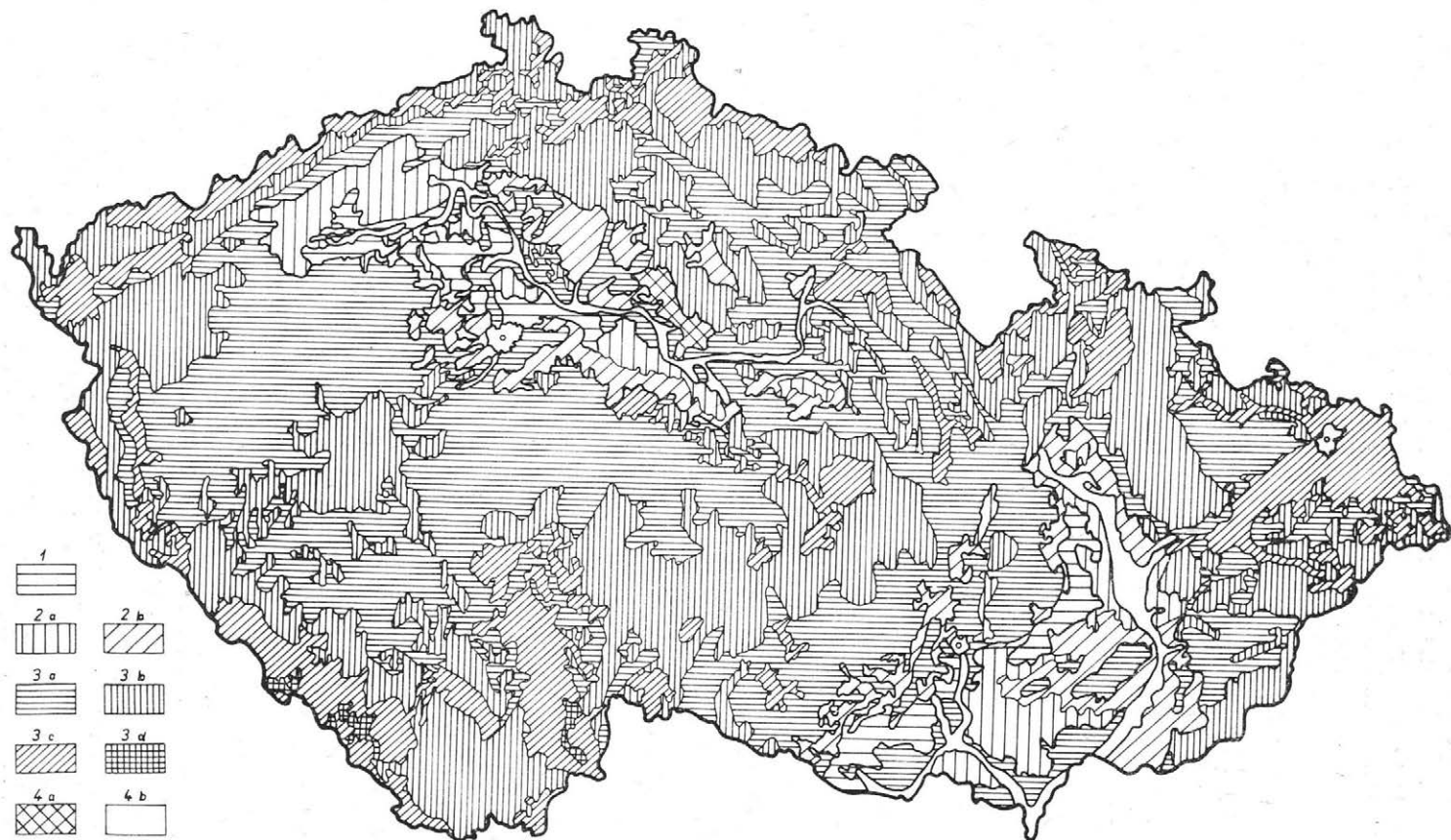
4. Výparný typ vodního režimu. Předpokládá souběžné zásobování půdy atmosférickou a podzemní vodou s doplňkovým povrchovým ovlhčením nebo bez něho. Během zimy a na jaře nastává převlhčování půdního profilu a omezený, popřípadě intenzivnější vnitropůdní odtok gravitační vody. Koeficient ovlhčení je však menší než jedna a celoroční hodnota návratu vláhy do atmosféry vždy vyšší než hodnota infiltrace. Pravidelné letní desuktivní snížení a podzimní korigující zvýšení hladiny podzemní vody ovlivňuje stálé kapilární zvlhčování půdy. V ročních cyklech je charakterizován převládáním vzestupného pohybu vláhy nad sestupným, přičemž rozdíl se kryje z alochtonních vztlínajících podzemních vod. Podmíněně jsou prozatím rozlišovány dva subtypy: lužní a nivní.

Subtyp 4a – „lužní“ se vyznačuje v terénních depresích u černozemí oglejených na sprašových a slinitých substrátech v mírně teplé, suché až mírně suché klimatické oblasti nepatrně kolísající hladinou podzemní vody v hlubších vrstvách půdního profilu a stálým ovlhčováním půdy kapilárně podepřenou vláhou. Průběh vlhkostních změn vytváří vhodné podmínky pro zásobování vegetace vodou a provzdušování půdy.

Subtyp 4b – „nivní“ bude možno blíže specifikovat teprve po stanovení hydrologických poměrů a režimu vlhkosti nivních půd, nacházející se v teplých i mírně teplých a mírně suchých klimatických okresech, které nebyly dosud podrobněji prozkoumány.

TYPOLOGICKÉ ROZLOŽENÍ A PLOŠNÉ ZASTOUPENÍ VODNÍHO REŽIMU PŮD

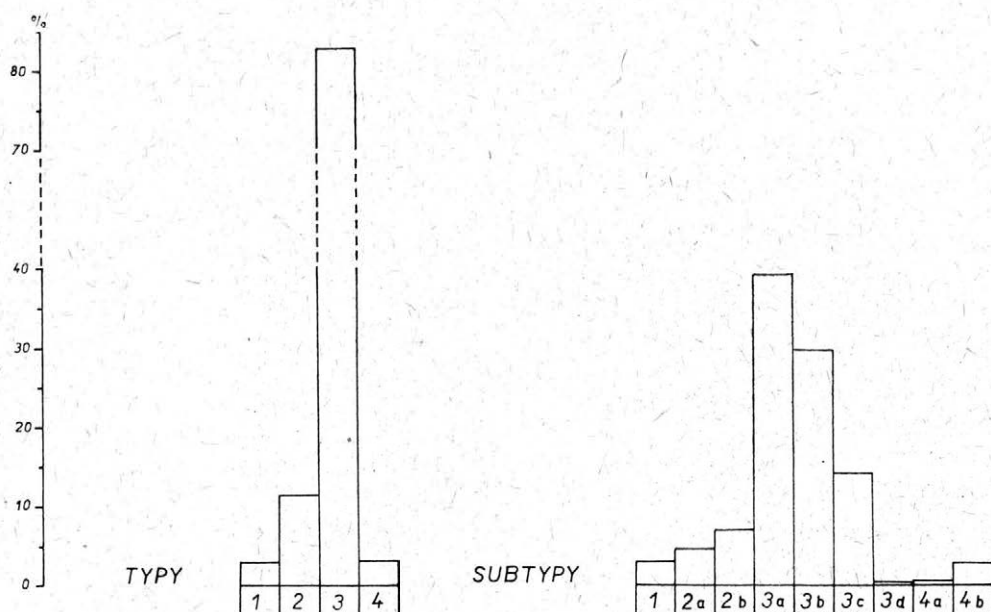
Charakteristika hydrologických vlastností, podmínek a průběhu režimu vlhkosti, včetně základních parametrů vodního režimu hlavních typů půd a jejich nižších taxonomických jednotek (Glet 1974), se stala východním podkladem k teritoriálnímu vyjádření typologické odlišnosti vodního režimu na území ČSR. Při jeho kartografickém zpracování a vymezení hranic jednotlivých typů a subtypů (obr. č. 1) bylo současně



1. Vodní režim půd ČSR v měřítku 1:1 000 000. Číselné označení představuje: 1. nepromyvný režim; 2. periodicky promyvný režim, subtyp 2a — méně často, krátkodobě promyvný, subtyp 2b — častěji a déle promyvný; 3. promyvný režim, subtyp 3a — bez nepříznivého převlhčování půdy, subtyp 3b — s přechodným převlhčováním profilu, subtyp 3c — intenzívně promyvný až polobažinný, subtyp 3d — bažinný; 4. výparný režim, subtyp 4a — lužní, subtyp 4b — nivní. — Water régime of soils in the Czech Socialist Republic in the scale of 1:1 000 000. The figures represent: 1. non-percolative régime; 2. periodically percolative régime; subtype 2a — less frequently percolative for a shorter time; subtype 2b — more frequently percolative for a longer time; 3. percolative régime, subtype 3a — without unfavourable overhumification of soil, subtype 3b — with transient overhumification of the profile, subtype 3c — intensively percolative up to semipaludinous, subtype 3d — paludinous; 4. evaporative régime, subtype 4a — meadow, subtype 4b — ley

přihlíženo k dalším nezbytným podkladovým kartogramům, zejména mapám typů a druhové skladby půd, půdotvorných substrátů a souboru klimatických map, zahrnujícím klimatické oblasti ČSR, roční průměrné úhrny srážek, roční průměrné teploty vzduchu a další materiály (Atlas podnebí ČSR). Vlastní výsledky výzkumu byly přitom velmi úzce spojovány s nejnovější, dosud nezveřejněnou půdní mapou ČSR (autor Němeček), vypracovanou v koordinaci s okolními státy jako součást jednotné půdní mapy Evropy.

Na předloženém kartogramu vodního režimu je, na rozdíl od předchozího návrhu rozdělování jednotlivých typů a subtypů režimu, nepromyvný typ vymezován jednotně bez dalšího členění na subtypy, jelikož na podkladové půdní mapě ČSR nebyl samostatně vydělován výskyt černozemí karbonátových na hlubokých sprašových pokryvech. U ostatních typů režimu bylo jejich další členění plně dodržováno.



2. Procentické zastoupení jednotlivých typů a subtypů vodního režimu na území ČSR. Jejich členění a označení je stejné jako u obr. 1. — Percentual proportions of individual types and subtypes of water régime in the territory of the Czech Socialist Republic. Their differentiation and marking is the same as in Fig. 1

Podle plošného rozložení (obr. č. 2) jsou v našich velmi pestrých klimatických a půdních poměrech nejvíce rozšířeny promyvné (82,9 %) a periodicky promyvné (11,3 %) režimy a nejmenší zastoupení vykazují výparné (3,0 %) a nepromyvné (2,8 %) typy vodního režimu. Na převládajícím promyvném typu režimu se podílí subtyp 3a — bez nepříznivého převlhčování 39,0 %, 3b — přechodně převlhčovaný 29,5 %, 3c — intenzívně promyvný až polobažinatý 14,1 % a 3d — bažinný 0,3 %. V rámci periodicky promyvného režimu dosahuje subtyp 2a — méně často, krátkodobě promyvný 4,5 % a 2b — častěji a déle promyvný 6,8 %.

U výparného režimu připadá na subtyp 4a – lužní 0,4 % a 4b – nivní 2,6 %.

K použité klasifikaci vodního režimu našich půd nutno závěrem poznamenat, že tato je dosud podložena jen omezenými konkrétními poznatky, především z hlediska dlouhodobých změn režimu vlhkosti v odlišných půdních a klimatických podmínkách. Z uvedeného vyplývá i neúplnost předloženého schématu, které bude vyžadovat další rozpracování, doplnění a detailizaci. Totéž se plně vztahuje na první pokus o podrobnější kartografické vymezení typů a subtypů vodního režimu a jejich plošné rozšíření na území České socialistické republiky.

Literatura

- GLET, O.: Režim vlhkosti černozemních půd na hlubokých pleistocenních pokryvech. Vodohospodářský časopis SAV, 1964, č. 1, s. 16-33.
GLET, O.: Režim vlhkosti černozemě karbonátové a lužní na sprašových pokryvech. Rostlinná výroba, 12, 1966, č. 7, s. 721-734.
GLET, O.: Hydrologické vlastnosti a vodní režim hlavních představitelů půd ČSR. [Závěrečná zpráva.] VÚRV-ÚP, Praha - Ruzyně 1974.
RODE, A. A.: Vodnyj režim počv i jeho typy. Doklady VI. meždunarodnomu kongressu počvovedov. I. komissija Fizika počv, s. 79-100, Moskva 1956.

Došlo dne 31. 1. 1975

GLET O. (Půdoznalecký ústav VÚRV, Praha - Ruzyně). *Vodní režim půd a jeho rozložení na území ČSR*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 579-585, 1975.

V období 1960—1974 bylo systematicky prováděno komplexní stanovení hydrofyzikálních vlastností a jedno až dvouleté sledování režimu vlhkosti hlavních představitelů půd na nejrozšířenějších půdotvorných substrátech. Rozsáhlost výzkumu v rozdílných půdně klimatických podmínkách vytvořila předpoklady k určení podstatnějších znaků a parametrů vodního režimu, které umožnily detailnější členění jeho základních typů podle Vysockého a Rodeho (1956) na jednotlivé subtypy, včetně jejich stručné charakteristiky. Existence dalších nezbytných podkladových materiálů, zejména nejnovější půdní mapy ČSR, půdotvorných substrátů a souboru klimatických map současně umožnila kartografické vymezení vyskytujících se typů a subtypů vodního režimu půd a jejich plošného zastoupení na území ČSR.

mapování půd; vodní režim půd, typologie a klasifikace vodního režimu

ГЛЕТ О. (Институт почвоведения, НИИР, Прага-Рузыне). *Водный режим почв и его распределение по территории ЧСР*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 579-585, 1975.

В период 1960—1974 гг. систематически проводилось комплексное определение гидрофизических свойств и одно- и двухлетнее изучение режима влажности главных представителей почв на самых разнообразных распространенных почвообразующих субстратах. Обширность исследования в различных почвенно-климатических условиях создала условия для определения более существенных признаков и параметров водного режима, которые позволили более тщательное подразделение его основных типов, согласно Высоцкому и Роду (1956), на отдельные подтипы, включая их краткую характеристику. Существование других необходимых отправных материалов, в частности новейшие карты почв ЧСР, почвообразующих субстратов и совокупности климатических карт, одновременно позволило картографическое ограничение встречающихся типов и подтипов водного режима почв и их замещение по площади на территории ЧСР.

картирование почв; водный режим почв; типология и классификация водного режима

Adresa autora:

Ing. Oldřich Glet, CSc., Půdoznalecký ústav, VÚRV, 161 06 Praha - Ruzyně

Upozorňujeme na publikaci, která vyjde ve výběrové řadě METODIKA

AGROTECHNIKA HLAVNÍCH PLODIN V SUCHÝCH OBLASTECH.

řešící racionalizaci zemědělské výroby v uvedených extrémních podmínkách.

Metodika se zabývá podrobně zejména těmito problémy:

- střídáním plodin a jejich skladbou z hlediska hospodaření půdní vláhou a její potřebou jak pro jednotlivé plodiny, tak i jejich růstové fáze;
- výživou a hnojením v suchých oblastech a zásadami hnojení při minimálním zpracování půdy a bezorebném způsobu pěstování plodin;
- ochranou rostlin řešící rovněž specifické zvláštnosti, které nutno mít na zřeteli při volbě a aplikaci ochranných prostředků. Pozornost je věnována vlivu účinných agrotechnických opatření na snížení nebezpečí chorob a škůdců;
- zásadami pěstování obilnin v suchých oblastech, jakož i pěstování cukrovky a zabezpečením výroby pícnin;
- závlahami, kde u doporučovaných plodin pro závlahy je podrobně zpracována jejich agrotechnika včetně závlahového režimu a jsou uvedeny nové poznatky ze závlahové techniky

Publikace je určena především pro zemědělské organizace v suchých oblastech ČSSR.

Objednávky přijímá ÚVTI. 120 56 Praha 2, Slezská 7. Cena za jeden výtisk činí předběžně 6,— Kčs.

POROVNÁNÍ NÁRŮSTU A PRODUKCE BIOMASY U POLNÍCH PLODIN NA HNĚDÉ PŮDĚ A ČERNOZEMI

F. KRÍŠTAN

KRÍŠTAN F. (Research Institutes for Crop Production, Praha, Research Station of Plant Production, Lukavec). *Comparison of Biomass Increment and Production in Crops on Brown Forest Soil and Chernozem*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 587-596, 1975.

Polyfactorial trials were performed on brown soil at Lukavec (potato-growing region) and on chernozem in Čáslav (beet-growing region) in 1963—1971 to study the productivity of 7 cultivated crops. Growth analysis revealed a high positive effect of cultural practices, especially fertilization and suitable crop rotation, on the course of biomass increment, daily dry matter increment, and leaf coverage in crops under worse ecological conditions on brown soil at Lukavec. In cereals, the values increased at the highest rate in winter rye at Lukavec and in winter wheat in Čáslav; the slowest increase was observed in potatoes in Čáslav and in horse bean at Lukavec. The leaf area value was influenced mainly by fertilization (at Lukavec fertilization doubled the value of the leaf area index). The highest value of the daily increment of dry matter (C) was found in sugar beet at both sites. The level of the average daily increment for the whole vegetation period was significantly influenced by climatic conditions of the site. It was found that the production-limiting soil factors were easier to optimize for balanced soil conditions than were the factors of weather. At both sites, with optimum cultural practices, the highest biomass production ($W q ha^{-1}$) was obtained in sugar beet, followed by winter wheat in Čáslav and oat at Lukavec.

biomass production; ecological conditions; growth analysis; winter wheat; winter rye; spring barley; oat; sugar beet; potatoes; horse bean

Lektor: prof. ing. dr. L. Hruška, DrSc., VSZ Brno

V polyfaktoriálních pokusech (Černý 1971) jsme hodnotili produkční schopnost plodin metodou růstové analýzy vzhledem k některým agrotechnickým opatřením u obilovin (Vrkoč 1973, 1974) i u okopanin (Kříšťan, Vrkoč 1970a, Vrkoč 1970) za účelem rozboru tvorby výnosů k daným ekologickým podmínkám.

Srovnáním některých růstových charakteristik je možno zhodnotit potenciální produkční schopnost plodin v přirozených i v kulturních podmínkách na dvou ekologicky odlišných stanovištích v řepařském a bramborařském výrobním typu.

STANOVIŠTĚ A METODY

Výsledky byly získány v exaktních dlouhodobých stacionárních pokusech, které probíhaly v letech 1963 až 1971 na dvou pracovištích VÚRV Ruzyně:

a) v Čáslavi (okr. Kutná Hora) na pozemku, který leží v černozevní oblasti v nadmořské výšce 263 m. ve výrobním typu řepařském, subtypu řepařsko-ječném.

Půdní profil degradované černozemě má humózní horizont mocnosti 40–60 cm. Ornice je šedohnědá, hlinitá s obsahem 40–45 % jílnatých částic a přibližně tolik částic prachových, což je typické pro půdy na spraších. Obsah humusu se pohybuje od 2 do 3 %, množství veškerého dusíku činí 0,15–0,20 %. Průměrné množství ročních srážek 600 mm, průměrná denní teplota 8,7 °C.

b) v Lukavci (okr. Pelhřimov) ve výrobním typu bramborářském na pozemku s hnědou půdou na deluviu ruly. Hloubka ornice se pohybuje kolem 25 cm (28 cm) a přechází do písčitohlinité zeminy s rulovou drtí. Nadmořská výška 620 m, průměrné roční srážky 665 mm, průměrná denní teplota 7,3 °C.

Sledování nárůstu sušiny metodou růstové analýzy bylo konáno na hnojených a nehnojených dílcích polyfaktoriálních pokusů při vhodném a nevhodném střídání těchto plodin: oz. pšenice, oz. žito, jar. ječmen, oves, cukrovka, brambory a bob obecný. Každá plodina (tabulka I) byla hodnocena po 3–4 roky.

I. Sledované plodiny (1973–1970). — The crops studied (1973–1970)

Plodina (odrůda)	Předplodina: 1. vhodná 2. nevhodná	Dávky č. ž. kg/ha			Výsevek (výsadba)
		N	P	K	
Ozimá pšenice (Kaštická os.)	1. kukuřice na siláž	80	23	97	6 mil. klíč. zrn/ha
	2. jarní pšenice	54	23	75	
Ozimé žito (České)	1. bob na zrno	40	20	83	4,2 mil. klíč. zrn/ha
	2. jarní pšenice	60	23	83	
Jarní ječmen (Valtický)	1. cukrovka	30	20	59	4,5 mil. klíč. zrn/ha
	2. jarní ječmen	60	20	75	
Oves (Český)	1. brambory	20	20	59	4,5 mil. klíč. zrn/ha
	2. oves	50	20	75	
Cukrovka*) (Dobrovická A)	1. jarní pšenice + ze- lené hnojení	90	29	97	45 × 20 cm (111 tis. rostl./ha)
	2. jarní pšenice	90	29	97	
Brambory*) (Krasava)	1. jarní pšenice + ze- lené hnojení	70	23	97	62,5 × 30 cm (53 400 trsů/ha)
	2. jarní pšenice	90	23	97	

*) hnojeno 300 q/ha hnoje

Plodiny byly po celou dobu vegetace rozborovány zpravidla v 10–14denních intervalech (u obilnin 50, u okopanin 10 jedinců) podle metodik mezinárodního biologického programu (Kvít, Nečas, Ondok 1971, Šesták, Čatský a kol. 1966).

VÝSLEDKY

HODNOCENÍ NÁRŮSTU SUŠINY

Ozimá pšenice měla délku vegetační doby v průměru pokusných let v Čáslavi o 12 dní kratší než v Lukavci. Zpočátku vegetace převládala sušina listů, která dosahovala maxima v Čáslavi v první polovině června a v Lukavci

v druhé polovině června. V Lukavci se sušina stébel se svým maximem poněkud zpožďovala za maximem listů. Sušina klasů dosahovala vysoký přírůstek na obou stanovištích v době po dosažení maxima sušiny stébel, tj. v Čáslavi za 70–90 dní a v Lukavci za 90–110 dní od 1. 4. Začátkem června vytvořila pšenice v Čáslavi již cca 45 % a v Lukavci 34 % z celkové sušiny. Hnojením byl nárůst sušiny v Lukavci výrazněji prodloužen oproti Čáslavi (graf na obr. č. 1).

O z i m é ž i t o vytvářelo v Lukavci nejvyšší přírůstky celkové sušiny v období sloupkování až metání. Nejvyšší hodnoty sušiny listů byly zjištěny většínou ve druhé polovině května, což je o měsíc dříve než u ozimé pšenice. Na počátku sloupkování převládala již sušina stébel nad sušinou listů. Začátkem června vytvořilo ozimé žito cca 48 % z celkové nadzemní sušiny, zatímco ozimá pšenice za stejnou dobu vytvořila jen 34 % z celkové sušiny. Období sledované tvorby klasu trvalo 11–12 týdnů, což je ve srovnání s ozimou pšenicí delší cca o 2 týdny. Vliv hnojení v nárůstu sušiny ozimého žita byl výrazně nižší než u ozimé pšenice (graf na obr. č. 2).

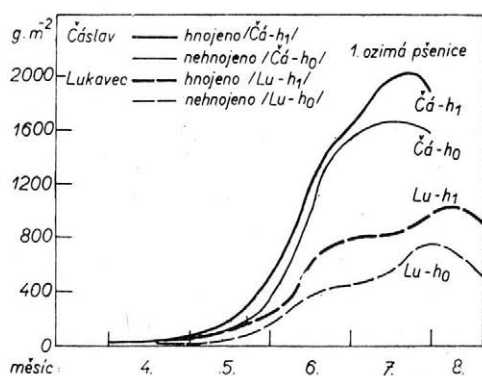
J e č m e n j a r n í se vyznačoval pomalou tvorbou sušiny listů a stébel v Čáslavi až do doby sloupkování. Avšak po této fázi byl rychlejší růst sušiny celkem v Čáslavi než v Lukavci. Začátek tvorby klasu v Lukavci se zpožďoval cca o 10 dnů oproti Čáslavi. Hmota sušiny klasu většinou převažovala nad sušinou listů a stébel v Čáslavi začátkem července, v Lukavci v polovině července). Do doby sloupkování byl v Lukavci zjištěn vyšší přírůstek sušiny než v Čáslavi. Na počátku sloupkování převládala hmota sušiny stébel nad sušinou listů. Největší hmota sušiny listů se dosáhla před metáním a potom klesala na obou stanovištích. Nárůst celkové nadzemní sušiny bez hnojení měl výrazně nižší hodnoty v Lukavci oproti Čáslavi, avšak hnojením dosáhl v poslední části vegetační doby hodnot v Čáslavi (graf na obr. č. 3).

O v e s měl v průměru let téměř stejně dlouhou vegetační dobu na obou stanovištích (115–117 dnů). Nárůst nadzemní sušiny byl na počátku vegetace rychlejší v Čáslavi než v Lukavci. Diference v nárůstu sušiny vlivem různé doby výsevu v ročnících byla v Čáslavi vyrovnána až v době plného metání. Zpoždění počátečního nárůstu sušiny způsobené nízkými teplotami a vysokými srážkami v Lukavci (r. 1965) se vyrovnalo (ve srovnání s dalšími ročníky) až po vymetání, přičemž v době časného zrání narůstala nejen hmota sušiny laty, ale i hmota sušiny stébel po dobu téměř 3 týdnů. Ke konci zrání narůstala jen hmota sušiny lat. V této době hmota sušiny laty dosahovala v Lukavci kolem 47 % a v Čáslavi kolem 44 % celkové sušiny. V Lukavci oproti Čáslavi byl v době metání nižší podíl sušiny listů a vyšší podíl sušiny stébel a lat. Hnojení ovlivnilo nárůst sušiny ovsa, zejména ve druhé polovině vegetační doby v Lukavci, v Čáslavi nebyl vliv hnojení výrazný (graf na obr. č. 4).

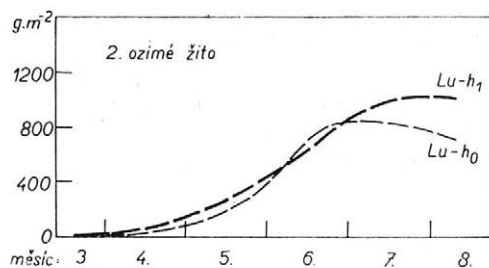
C u k r o v k a. Nárůst celkové sušiny probíhal až do zapojení porostu s nízkými přírůstky (asi do 30. dne od vzejití). V Čáslavi od začátku června a v Lukavci od druhé poloviny června měl růst sušiny velmi rychlý průběh. Vyrovnání sušiny kořene se sušinou listů se zjistilo v Čáslavi v průměru za 80 dní, v Lukavci za 80–95 dní od vzejití. Při sklizni se podílela sušina kořene na celkové sušině v Čáslavi 64–85 % a v Lukavci 64–69 %. Hnojení mělo výrazný vliv na nárůst sušiny v Lukavci ve zvýšení přírůstků i v prodloužení doby nárůstu (graf na obr. č. 5).

B r a m b o r y (poloranná odrůda). Nárůst hmoty sušiny celkem vlivem různého průběhu povětrnosti v ročnících probíhal více nepravidelně než u obil-

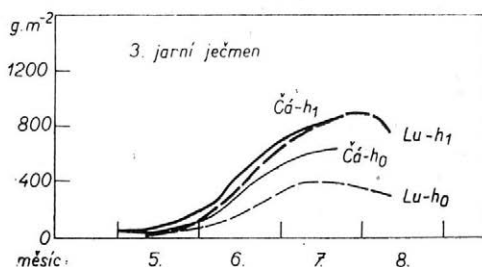
nin. Přírůstky sušiny od plného vzejití se zvyšovaly až do zrání. Sušina nadzemní části (listy a stonky) dosahovala maxima na počátku zrání, které bylo v Čáslavi asi o 10 dnů dříve, i když vzejití brambor bylo v Čáslavi v průměru o 3 týdny včasější. Hmotu sušiny hlíz (zjišťovaná asi za 3 týdny od vzejití) narůstala v Lukavci pravidelněji než v Čáslavi, s většími přírůstky v době květu a na počátku žloutnutí natě. Nárůst hlíz v Čáslavi byl nepravidelný a dříve ukončený oproti Lukavci. Nejvyšší přírůstky sušiny byly zjištěny v Čá-



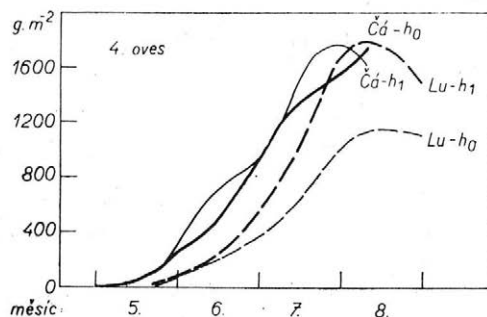
1



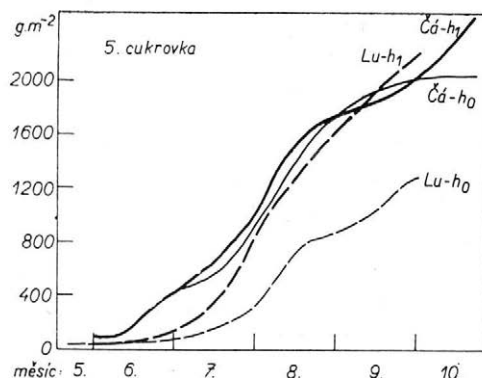
2



3

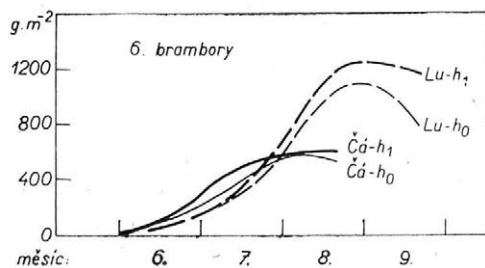


4

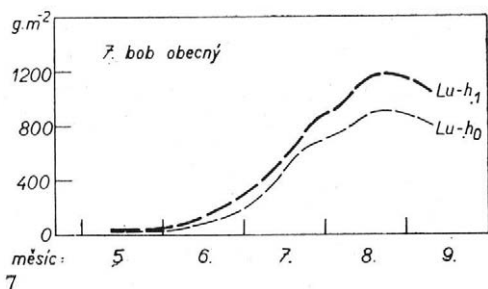


5

4.351210



6



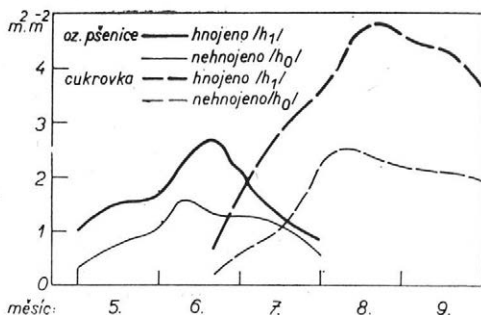
1.—7. Nárůst sušiny (W_c): 1. ozimá pšenice, 2. ozimé žito, 3. jarní ječmen, 4. oves, 5. cukrovka, 6. brambory, 7. bob obecný. — Dry matter increment (W_c): 1. winter wheat, 2. winter rye, 3. spring barley, 4. oat, 5. sugar beet, 6. potatoes, 7. horse bean

slavi většinou mezi 30.—35. dnem a v Lukavci mezi 40.—50. dnem od vzejtí. Sušina hlíz činila za 50 dní od vzejtí v Lukavci 32—59 %, v Čáslavi 55—57 % z celkové sušiny. Hmota sušiny hlíz převládala nad sušinou ostatních orgánů v celkové sušině na obou stanovištích asi od 10. dne po plném květu až do sklizně. Při sklizni dosahovala hmota sušiny hlíz 75—95 % z celkové sušiny. Podstatně odlišný byl nárůst sušiny brambor v Lukavci ve srovnání s Čáslaví, a to jak bez hnojení, tak při použitém hnojení ve druhé polovině vegetační doby (graf na obr. č. 6).

Bob obecný. V Lukavci měl v průměru 143 a v Čáslavi 136 vegetačních dnů. V době cca 30 dnů od plného vzejtí se dosáhlo nejvyššího podílu sušiny listů, který zaujímal z celkové nadzemní sušiny více než 60 %. Později již tento procentický podíl klesal a konečný podíl listů před sklizní činil 10 i méně procent. Podíl lodyh v celkové tvorbě nadzemní sušiny stoupal do počátku července, podíl lusků se od první poloviny července zvětšoval (s různou intenzitou v ročnících) a dosahoval maxima před sklizní (tj. až 55 % z celkové nadzemní sušiny). V roce nejnižších výnosů byl podíl sušiny lusků pouze 35 %. Vliv hnojení na nárůst sušiny bobu byl v Lukavci ve srovnání s obilninami podstatně nižší (graf na obr. č. 7).

POKRYVNOST LISTOVÍ (LAI)

Průběh pokrývnosti listoví je znázorněn u vybraných plodin (ozimá pšenice a cukrovka) v Lukavci (graf na obr. č. 8). Maximální hodnoty u ozimé pšenice (3,2) byly v průměru let dosahovány většinou po metání, u cukrovky (5,1—6,7) v měsíci srpnu. Výše hodnot u obou hodnocených plodin byla výrazně ovlivněna hnojením. Pokles pokrývnosti listoví u ozimé pšenice byl přirozeně rychlejší než u cukrovky. Podstatně vyšší pokrývnost listoví u cukrovky proti ozimé pšenici koresponduje s hodnotami produkce sušiny ($q \text{ ha}^{-1}$) u těchto plodin na stanovišti v Lukavci.



8. Průběh pokrývnosti listoví (LAI) na stanovišti v Lukavci. — The course of the leaf area index at the site Lukavec

PŘÍRŮSTEK SUŠINY A CELKOVÁ PRODUKCE

Hodnoty přírůstku C ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{den}^{-1}$) kolísaly u jednotlivých plodin v průběhu vegetace. Nejvyšší hodnoty C (produktivity) na sledovaných stanovištích vykázaly jednotlivé plodiny takto:

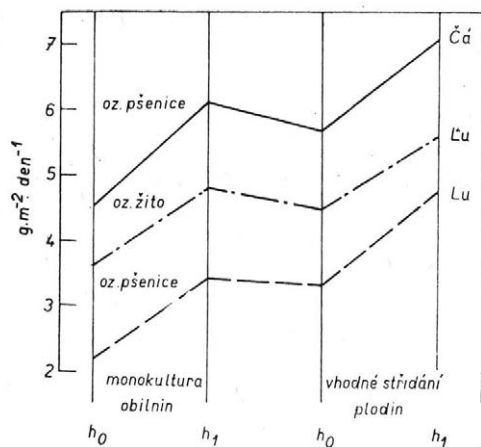
- ozimá pšenice v Lukavci od ukončeného sloupkování do metání (31,00 g), v Čáslavi od sloupkování do zrání (50,51 g),
- jarní ječmen v Čáslavi v době sloupkování až do plného zrání (25,39 g), v Lukavci v době tvorby zrna (29,75 g),
- oves na obou stanovištích v době metání až do tvorby zrna (v Čáslavi 29,3 g; v Lukavci 42,01 g),
- cukrovka v poslední třetině vegetační doby (v Čáslavi 62,66 g; v Lukavci 52,28 g),
- brambory v době počátku zrání (v Lukavci 30,48 g a v Čáslavi 19,9 g). V Lukavci nebyl zaznamenán tak značný pokles produktivity jako v Čáslavi (až na 2,84 g).

Jak vyplývá z tabulky II, ze všech sedmi sledovaných plodin vykázala nejvyšší produkci sušiny při hnojení a vhodném střídání plodin cukrovka v Čáslavi ($154,9 \text{ q ha}^{-1}$) i v Lukavci ($149,9 \text{ q ha}^{-1}$). V produkci sušiny celkem se umístily na 2. místě v Čáslavi ozimá pšenice ($109,22 \text{ q ha}^{-1}$) a v Lukavci oves ($119,74 \text{ q ha}^{-1}$).

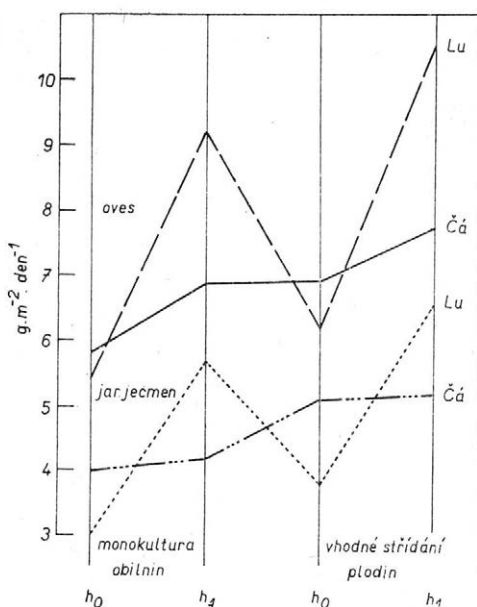
II. Průměrná produkce biomasy ($W \text{ q ha}^{-1}$). — The average biomass production ($W \text{ q ha}^{-1}$)

Plodina	Stano- viště	Vhodné střídání plodin				Nevhodné střídání plodin (monokultura obilnin)			
		hnojeno		bez hnojení		hnojeno		bez hnojení	
		W_e	W_{hp}	W_e	W_{hp}	W_e	W_{hp}	W_e	W_{hp}
Ozimá pšenice	Čá	109,22	42,88	88,92	35,27	94,76	37,78	70,01	27,60
	Lu	85,80	31,87	61,19	24,25	62,60	19,91	40,20	14,56
Ozimé žito	Lu	96,27	29,80	76,95	25,61	82,25	23,83	61,41	19,87
Jarní ječmen	Čá	76,03	36,88	75,87	36,08	57,56	29,15	53,61	26,48
	Lu	73,15	34,20	42,64	21,69	62,96	28,45	33,24	14,85
Oves	Čá	90,15	31,02	81,84	27,34	81,03	30,30	68,85	26,41
	Lu	119,74	37,07	70,56	23,42	105,07	32,06	61,36	18,87
Cukrovka	Čá	154,88	106,46	134,06	95,50	149,71	102,75	122,86	88,72
	Lu	149,94	97,37	104,13	74,04	146,17	99,86	79,73	61,00
Brambor y	Čá	72,29	61,45	67,48	57,38	56,43	47,98	46,93	39,90
	Lu	84,26	73,81	69,05	58,70	82,72	70,32	61,28	52,09
Bob obecný	Lu	61,76	20,83	60,80	20,70	58,88	19,81	55,55	18,75

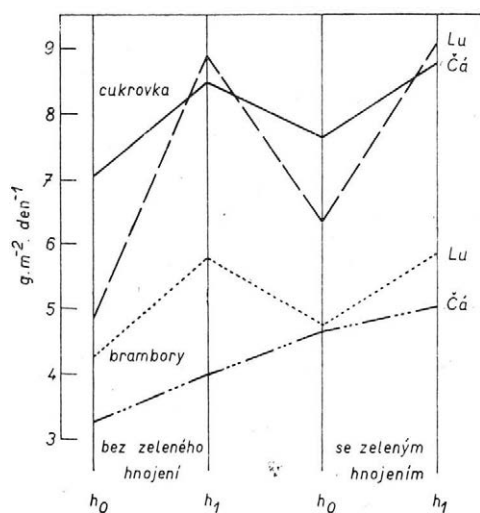
Průměrný denní přírůstek sušiny za vegetační dobu (grafy na obr. č. 9 až 11) při optimální agrotechnice byl zjištěn v Lukavci u ovsa ($10,5 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$) a v Čáslavi u cukrovky ($8,8 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$). Průměrný denní přírůstek u cukrovky byl však v Lukavci ještě vyšší ($9,1 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$) než v Čáslavi.



9. Průměrný denní přírůstek sušiny za vegetační dobu plodin (Čá = Čáslav, Lu = Lukavec, h_0 = nehnojeno, h_1 = hnojeno). — The average daily dry weight increment for the vegetation period of plants (Čá = Čáslav, Lu = Lukavec, h_0 = zero-fertilization, h_1 = fertilized)



10. Průměrný denní přírůstek sušiny za vegetační dobu u jařin. — Average daily dry weight increment for the vegetation period in spring crops



11. Průměrný denní přírůstek sušiny za vegetační dobu u okopanin. — Average daily dry weight increment for the vegetation period in root crops

Produkce sušiny i její průměrný denní přírůstek bez hnojení byly u cukrovky na obou pracovištích vždy výrazně vyšší v porovnání s ostatními sledovanými plodinami. Ze sledovaných obilnin vykázala nejvyšší produkci sušiny v Čáslavi ozimá pšenice, a to bez ohledu na hnojení a střídání plodin. Rovněž průměrný denní přírůstek sušiny byl u ozimé pšenice vyšší (max. $7,1 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$) než u jarního ječmene (max. $5,2 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$). Naproti tomu v Lukavci byl zjištěn u jarního ječmene vyšší denní přírůstek (max. $5,2 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$) než u ozimé pšenice (max. $4,7 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$).

Nejnižší průměrný denní přírůstek sušiny ze sledovaných plodin na stanovišti v Čáslavi byl zjištěn u brambor za optimální agrotechniky $5,1 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$ (bez hnojení $3,3 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$) a v Lukavci při hnojení a vhodném střídání plodin u bobu ($4 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$), při nehnojení a nevhodném střídání plodin u pšenice ozimé ($2,2 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$).

Brambory ve srovnání s cukrovkou vykazovaly téměř poloviční průměrný denní přírůstek sušiny na obou stanovištích.

DISKUSE

Z porovnání víceletých průměrných výsledků na hnědé půdě v bramborářském výrobním typu (Lukavec) a černozemi v řepářském výrobním typu (Čáslav) vyplynula nižší produkce biomasy především u ozimé pšenice, cukrovky a jarního ječmene v horších přirozených podmínkách stanoviště Lukavec. Zjištěný výrazně vyšší vliv agrotechnických opatření v Lukavci proti Čáslavi snížil podstatně rozdíly vyvolané horšími půdně klimatickými podmínkami.

Průměrný denní přírůstek biomasy nadzemní sušiny celkem za celou vegetaci byl nejvyšší u ovsa v Lukavci ($10,5 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$) a dále u cukrovky v Lukavci ($9,1 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$), tj. vyšší než v Čáslavi ($8,8 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$). Tyto hodnoty jsou nižší než udávají Hruška (1973), Vrkoč (1973), Westlake (1963).

Nejvyšší produkci biomasy na m^2 dosahovala cukrovka v Čáslavi (2460 g) i v Lukavci (2216 g) a nejnižší brambory v Čáslavi (641 g), což jsou hodnoty poněkud nižší než udává Hruška (1973).

Shodně s Hruškou (1973) i Vrkočem (1973) byly i v našich pokusech nejvyšší přírůstky sušiny dosaženy u obilnin většinou v období metání, u brambor v době plného květu a u cukrovky v poslední třetině vegetace.

Nejvyšší hodnoty pokryvnosti listoví (LAI) byly zjištěny u cukrovky ($5,1\text{--}6,7 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$), podobný údaj ($5,91 \text{ m}^2 \text{ m}^{-1}$) zjistil Hruška (1973). U ozimé pšenice jsme naměřili hodnotu ($3,2 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$), která odpovídá optimálním hodnotám ($3\text{--}4 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$) uváděným Ničiporovičem (1967) nebo Watsonem (1968).

Produktivita (C) porostu dosáhla maximálních hodnot u ozimé pšenice v Čáslavi, u cukrovky a ovsa v Lukavci. Tyto hodnoty se pohybují nad 300 kg sušiny na ha za den, tj. vyšší než udává Hruška (1973). Z hodnocení výkonnosti plodin vyplývá, že cukrovka je velmi významnou plodinou v Lukavci, neboť při vysoké pokryvnosti listoví a dlouho udržované zelené ploše (bez žloutnutí) má vysoký průměrný denní přírůstek a nejvyšší produkci sušiny na ha.

Rovněž námi již dříve prokázaný a znovu potvrzený vyšší účinek hnojení (především N) v bramborářském výrobním typu souvisí s vyšší srážkovou činností v této oblasti. Dostatek vhodně rozdělených srážek během vegetace je třeba lépe využívat jak pro volbu vhodných plodin, tak k účelné organizaci osevního postupu s cílem maximálního využití půdy po celou dobu vegetace. To znamená pěstovat buď plodiny s dlouhou vegetační dobou, nebo zařazovat v osevním postupu dvě plodiny s vysokou produktivitou a kratší vegetační dobou. K cíli dosáhnout 20 t/ha celkové produkce nadzemní sušiny může vydatně přispět zařazení letních mezplodin, které v bramborářské oblasti produkují při vhodném výběru druhů a odrůd 1,28--1,63 t/ha nadzemní sušiny, jak se prokázalo při pěstování plodin na zelené hnojení (Křišťan 1965, Hruška 1973).

Literatura

- ČERNÝ, V.: Výzkum dynamiky růstu a struktury výnosů hlavních zemědělských plodin ve vztahu k prostředí. [Závěrečná syntetická zpráva.] Praha 1971. — VÚRV.
- HRUŠKA, L.: Výzkum produktivity hlavních polních plodin v podmínkách jižní Moravy. [Závěrečná zpráva.] Brno 1973. — VŠZ.
- KŘÍŠTAN, F.: Výzkum pravidelného zařazování meziplodin na zelené hnojení a píci v bramborářském výrobním typu. Rostlinná výroba, 11, 1965, č. 5, s. 509-520.
- KŘÍŠTAN, F. — VRKÓČ, F.: Příspěvek ke studiu tvorby výnosu brambor. Rostlinná výroba, 16, 1970a, č. 7, s. 741-750.
- KŘÍŠTAN, F.: Vliv průběhu počasí na dynamiku růstu a výnosy brambor. Rostlinná výroba, 16, 1970b, č. 7, s. 751-758.
- KVĚT, J. — NEČAS, J. ONDOK, J. P.: Metody růstové analýzy. Studijní informace ÚVTI, r. Zákl. a pom. vědy v zem., 1971, č. 1.
- НИЦИПОРОВИЧ, А. А.: Фотосинтез — основног процесс питания растений. Научный Совет по фотосинтезу АН СССР, Москва 1967.
- ŠESTÁK, Z. — ČATSKÝ, J. a kol.: Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha, Nakl. Academia 1966, 394 s.
- WATSON, D. J.: A prospect of crop physiology. Ann. appl. Biol., 1968, s. 621-629.
- WESTLAKE, D. F.: Comparisons of plant productivity. Biol. Rev., 38, 1963, s. 385-425.

Došlo dne 13. 2. 1974

KŘÍŠTAN F. (Výzkumné ústavy rostlinné výroby Praha, Výzkumná stanice rostlinné výroby, Lukavec). *Porovnání nárůstu a produkce biomasy u polních plodin na hnědé půdě a černozemi*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 587-596, 1975.

V polyfaktoriálních pokusech na hnědé půdě v Lukavci (bramborářský výrobní typ) a na černozemi v Čáslavi (řepařský výrobní typ) se sledovala v letech 1963 až 1971 produkční schopnost 7 zemědělských plodin. Růstovou analýzou byl zjištěn výrazně kladný vliv agrotechnických opatření, především hnojení a vhodného střídání plodin na průběh nárůstu biomasy, denní přírůstek sušiny i pokryvnost listoví u plodin v horších ekologických podmínkách na hnědé půdě v Lukavci. Nejrychlejší vzestup hodnot byl zjištěn z obilnin u ozimého žita v Lukavci a u ozimé pšenice v Čáslavi; nejpomalejší u brambor v Čáslavi a u bobu obecného v Lukavci. Velikost listové plochy byla ovlivněna především hnojením (v Lukavci hnojení zdvojnásobilo hodnotu LAI). Nejvyšší hodnota denního přírůstku sušiny (C) byla zjištěna na obou stanovištích u cukrovky. Výše průměrného denního přírůstku za celou vegetaci byla výrazně ovlivněna klimatickými podmínkami stanoviště. Bylo zjištěno, že produkci limitující půdní faktory lze snadněji uvést do optima za účelem vyrovnání půdních podmínek, než faktory povětrnostní. Při optimální agrotechnice byla dosažena nejvyšší produkce biomasy (W q ha⁻¹) na obou stanovištích u cukrovky, dále následovaly v Čáslavi ozimá pšenice a v Lukavci oves.

produkce biomasy: ekologické podmínky: analýza růstu: ozimá pšenice: ozimé žito, jarní ječmen, oves, cukrovka, brambory, bob obecný

КРЖИШТЯН Ф. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага, Исследовательская станция растениеводства, Лукавец). *Сравнение наращивания и продукции биомассы у полевых культур на буроземе и черноземе*. Rostlinná výroba (Praha) 21, (6) : 587-596, 1975.

В полифакториальных опытах на буроземе в Лукавцы (картофелеводческий производственный тип) и на черноземе в Часлави (свекловодческий производственный тип) в 1963—1971 гг. изучалась продуктивная способность 7 сельскохозяйственных культур. При помощи ростового анализа было установлено явное положительное влияние агротехнических мер, прежде всего удобрения и подходящего чередования культур на ход наращивания биомассы, среднесуточный привес сухого вещества и листовое покрытие у культур в более

плохих экологических условиях на буроземе в Лукавцы. Быстрее всего повышение значений было установлено из зерновых у озимой ржи в Лукавцы и у озимой пшеницы в Часлави; медленнее всего у картофеля в Часлави и у боба обыкновенного в Лукавцы. Размер листовой площади прежде всего зависел от удобрения (в Лукавцы удобрение в два раза увеличило значение LAI). Самое высокое значение суточного привеса сухого вещества (C) было установлено на обоих местах произрастания у сахарной свеклы. Размер среднесуточного привеса за весь вегетационный период явно зависел от климатических условий места произрастания. Было установлено, что продукцию, лимитирующую почвенными факторами, можно легче довести до оптимума с целью выравнивания почвенных условий, чем климатические факторы. При оптимальной агротехнике была достигнута максимальная продукция биомассы (W ц/га) на обоих местах произрастания у сахарной свеклы, далее следовали: в Часлави озимая пшеница и овес в Лукавцы.

продукция биомассы; экологические условия; анализ роста; озимая пшеница; озимая рожь; яровой ячмень; овес; сахарная свекла; картофель; боб обыкновенный

Adresa autora:

Ing. František Křišťan, CSc., Ústav genetiky a šlechtění VÚRV Praha - Ruzyně, stanice 394 26 Lukavec, okr. Pelhřimov

Vliv odrůd a inokulace na obsah vázaných aminokyselin v zrnu sóje

V. SKRDLETA, J. SÝKORA, J. PELIKÁN

SKRDLETA V., SÝKORA J., PELIKÁN J. (Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha, Research Institutes of Plant Production, Praha - Ruzyně, Breeding Station, Čejč). *The Effect of Varieties and Inoculation on the Content of Bonded Amino Acids in Soyabean Seeds*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 597-605, 1975.

Varieties, inoculation, and their interactions were found to exercise a significant effect on the total content of bonded amino acids and on the percentual proportion of amino-acid nitrogen in total nitrogen in soyabean seeds. The average total content of bonded amino acids (without tryptophan) was 87.50 ± 5.93 g per 16 g N_t and the average N-NH₂ proportion was 76.86 % N_t (average values for all varieties and inoculation treatments). The content of a majority of amino acids was also significantly influenced by the host variety and by *R. japonicum* inoculation.

acid hydrolysis of samples; N-NH₂ : N_t ratio in grains

Lektor: doc. ing. J. Prugar, CSc., VÚRV, Praha

Inokulace sóje různě efektivními kmeny *Rhizobium japonicum* a symbióza těchto kmenů s různými odrůdami hostitelské rostliny mohou ovlivnit některé z hlavních ukazatelů kvality zrna — obsah celkového dusíku, bílkovin, oleje a další hodnoty (Weber 1966, Blinkov, Iščenko a Prokopenko 1972).

Detailním studiem sezónní variability složení šťávy sóje a aktivity nitrát reduktázy a glutamát dehydrogenázy (Streeter 1972a, b) bylo naznačeno, že symbioticky fixovaný molekulární dusík hraje významnou úlohu především ve stádiu fruktifikace a tvorby semenných bílkovin.

V naší práci jsme se snažili postihnout podíl vlivu odrůd hostitele a inokulačních kmenů *R. japonicum* na kvantitativní obsah jednotlivých vázaných aminokyselin a jejich celkové množství s ohledem na obsah celkového dusíku v zrnech.

MATERIÁL A METODY

Sója, odrůdy 'Adepta', 'Chippewa' a novošlechtění 'h2', byla pěstována na pokusných pozemcích Šlechtitelské stanice v Čejči (bližší charakteristika půdy, způsob hnojení, výsevu a kultivace — Skrdleta a Pelikán 1973). Semena byla těsně před výsevem inokulována třemi různými kmeny *R. japonicum* — D 216, D 344 a 311 B, aplikovanými v rašelinovém nosiči.

Pro stanovení vázaných aminokyselin byly náhodně vybrány vzorky semen 4 jednotlivých rostlin z každé varianty pokusu a samostatně analyzovány.

Padesát mg jemně mletého vzorku bylo hydrolyzováno 4–5 ml 6N HCl ve vakuu po 24 hodin při 120 °C. Po ochlazení, filtraci a promytí byl hydrolyzátní odpařen při 45 °C v rotačním vakuovém odpařováku a po opětovném odpaření s vodou byl odparek rozpuštěn 0,1 N HCl a analyzován na automatickém analyzátoru aminokyselin (6020 A — VD ČSAV) metodou podle Spackmana, Steina a Moorea. Analyzované vzorky nebyly před zpracováním zbavovány tuku.

I. Obsah alaninu, argininu a kyseliny asparagové v zrna sóje (g aminokyselin 16 g N_t).
 — Alanine, arginine and aspartic acid content in soybean seeds (g of amino acid/16 g N_t)

Aminokyseliny	Odrůdy	Inokula				$\bar{x}$ odrůd
		NKR	D 216	D 344	311 B	
Alanin	Adepta	3,66	3,92	3,78	3,92	3,82 ± 0,23
	h ₂	3,81	3,80	3,84	3,69	3,79 ± 0,15
	Chippewa	3,75	3,20	4,00	—	3,65 ± 0,39
	$\bar{x}_{inokul}$	3,74	3,63	3,87	3,81	
		±	±	±	±	
Arginin	Adepta	7,32	7,50	7,98	7,68	7,62 ± 0,64
	h ₂	7,73	7,72	8,37	8,44	8,09 ± 0,50
	Chippewa	7,91	6,70	8,89	—	7,83 ± 1,10
	$\bar{x}_{inokul}$	7,66	7,27	8,42	8,06	
		±	±	±	±	
Kyselina asparagová	Adepta	10,07	10,98	11,69	11,19	10,98 ± 0,72
	h ₂	11,39	10,62	11,16	9,40	10,64 ± 1,18
	Chippewa	10,09	9,16	10,45	—	9,90 ± 0,68
	$\bar{x}_{inokul}$	10,51	10,22	11,10	10,29	
		±	±	±	±	
		0,90	0,94	0,92	1,08	

NKR — neinokulované kontrolní rostliny

± — střední chyba průměru

Výsledné hodnoty obsahu jednotlivých aminokyselin jsou udávány v gramech aminokyselin na 16 g celkového dusíku vzorku (N_t). Výsledky byly hodnoceny analýzou variance (*F*-test) a pro průměrné hodnoty byla vypočtena jejich střední chyba.

Jak vyplývá z metodiky přípravy hydrolyzátu (kyselá hydrolyza 6 N HCl), nemohl být v analyzovaném materiálu stanovován tryptofan.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Obsah jednotlivých aminokyselin a jejich celková koncentrace vztažená na 16 g N_t vzorků je uvedena v tabulkách I—VI.

Statisticky významný vliv odrůd jak na celkový obsah, tak na obsah jednotlivých vázaných aminokyselin zjištěných v hydrolyzátech je zřejmý z tabulky VII. S výjimkou alaninu, argininu, glycinu a threoninu byl prokázán významný až vysoce významný vliv odrůdy sóje na kvantitativní zastoupení aminokyselin v hydrolyzátech. Nejvyšší hodnoty *F*-testu byly zjištěny především u cys-

II. Obsah cystinu + cysteinu, fenylalaninu a kyseliny glutamové v zrnú sóje (g aminokyseliny/16 g N_t). — Cystine + cysteine, phenylalanine and glutamic acid content in soybean seeds (g of amino acid/ 16 g N_t)

Aminokyseliny	Odrůdy	Inokula				$\bar{x}$ odrůd
		NKR	D 216	D 344	311 B	
Cystin + cystein	Adepta	0,84	0,96	1,20	1,06	1,02 ± 0,20
	h ₂	0,94	0,95	0,92	0,70	0,87 ± 0,21
	Chippewa	0,74	0,80	0,27	—	0,60 ± 0,27
	$\bar{x}$ inokul	0,84	0,90	0,80	0,88	
		±	±	±	±	
Fenylalanin	Adepta	4,48	4,65	4,80	5,14	4,77 ± 0,35
	h ₂	4,71	5,01	4,72	4,50	4,72 ± 0,22
	Chippewa	4,60	3,78	4,63	—	4,34 ± 0,47
	$\bar{x}$ inokul	4,60	4,43	4,72	4,82	
		±	±	±	±	
Kyselina glutamová	Adepta	15,22	15,47	16,51	16,88	16,02 ± 0,30
	h ₂	16,01	16,51	16,40	15,08	15,97 ± 0,90
	Chippewa	15,36	13,10	15,74	—	14,73 ± 1,43
	$\bar{x}$ inokul	15,53	14,89	16,22	15,98	
		±	±	±	±	
		0,75	1,62	0,85	1,10	

NKR — neinokulované kontrolní rostliny

± — střední chyba průměru

III. Obsah glycinu, histidinu a izoleucinu v zrnú sóje (g aminokyseliny/16 g N_t). — Glycine, histidine and isoleucine content in soybean seeds (g of amino acid/16 g N_t)

Aminokyseliny	Odrůdy	Inokula				$\bar{x}$ odrůd
		NKR	D 216	D 344	311 B	
Glycin	Adepta	3,81	3,91	3,85	4,02	3,90 ± 0,22
	h ₂	3,96	4,29	3,89	3,81	3,97 ± 0,24
	Chippewa	3,85	3,41	3,98	—	3,75 ± 0,34
	$\bar{x}$ inokul	3,88	3,83	3,91	3,92	
		±	±	±	±	
Histidin	Adepta	2,52	2,66	3,25	2,85	2,82 ± 0,34
	h ₂	2,70	2,72	2,80	2,66	2,72 ± 0,21
	Chippewa	2,46	2,37	2,83	—	2,55 ± 0,28
	$\bar{x}$ inokul	2,56	2,57	2,96	2,76	
		±	±	±	±	
Isoleucin	Adepta	4,29	4,35	4,57	4,48	4,42 ± 0,25
	h ₂	4,42	4,74	4,42	4,19	4,42 ± 0,29
	Chippewa	4,37	3,59	4,38	—	4,11 ± 0,42
	$\bar{x}$ inokul	4,36	4,18	4,46	4,33	
		±	±	±	±	
		0,19	0,53	0,29	0,20	

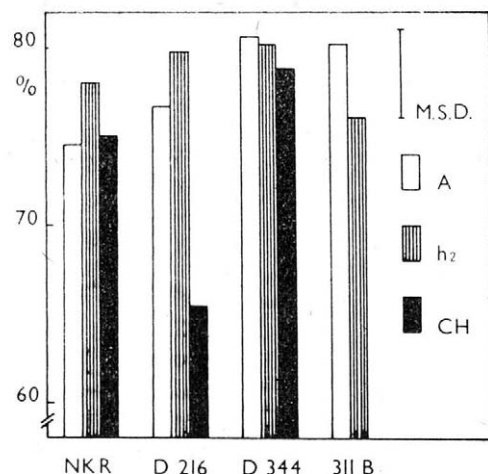
NKR — neinokulované kontrolní rostliny

± — střední chyba průměru

IV. Obsah leucinu, lysinu a methioninu v zrne sóje (g aminokyselin/16 g N_t). — Leucine, lysine and methionine content in soybean seeds (g of amino acid 16 g N_t)

Aminokyseliny	Odrůdy	Inokula				$\bar{x}$ odrůd
		NKR	D 216	D 344	311 B	
Leucin	Adepta	6,62	6,73	6,83	7,00	6,80 ± 0,30
	h ₂	6,78	7,37	6,53	6,58	6,78 ± 0,42
	Chippewa	6,75	5,56	6,90	—	6,40 ± 0,70
	$\bar{x}_{inokul}$	6,72	6,48	6,75	6,79	
		±	±	±	±	
Lysin	Adepta	5,65	5,89	6,28	5,85	5,92 ± 0,32
	h ₂	6,02	6,10	6,09	5,67	5,96 ± 0,37
	Chippewa	5,78	4,83	5,98	—	5,53 ± 0,56
	$\bar{x}_{inokul}$	5,82	5,56	6,12	5,76	
		±	±	±	±	
Methionin	Adepta	0,58	0,76	1,19	0,80	0,83 ± 0,32
	h ₂	0,65	0,65	0,81	0,69	0,71 ± 0,21
	Chippewa	0,33	0,43	0,62	—	0,46 ± 0,20
	$\bar{x}_{inokul}$	0,52	0,61	0,87	0,75	
		±	±	±	±	

NKR — neinokulované kontrolní rostliny
± — střední chyba průměru



1. Vliv odrůd a inokulace na procentický podíl dusíku aminokyselin v celkovém dusíku zrna MSD - minimální směrodatné difference pro kterékoli dva průměry, NKR - neinokulované kontrolní rostliny, A - Adepta, Ch - Chippewa. — Effect of cultivars and inoculation treatments on the amino acid nitrogen content (expressed as percentage of total nitrogen in seeds). MSD - L. S. D. for two each means. NKR - noninoculated control plants, A - Adepta, Ch - Chippewa

V. Obsah prolinu, serinu a threoninu v zrne sóje (g aminokyseliny/16 g N_t). — Proline, serine and threonine content in soybean seeds (g of amino acid/16 g N_t)

Aminokyseliny	Odrůdy	Inokula				$\bar{x}$ odrůd
		NKR	D 216	D 344	311 B	
Prolin	Adepta	4,52	4,49	4,90	4,91	4,70 ± 0,45
	h ₂	4,77	4,83	4,57	4,31	4,61 ± 0,31
	Chippewa	4,31	3,68	4,46	—	4,15 ± 0,41
	$\bar{x}$ inokul	4,53	4,29	4,64	4,61	
		±	±	±	±	
Serin	Adepta	4,31	4,61	4,78	4,69	4,60 ± 0,29
	h ₂	4,68	4,66	4,62	4,11	4,51 ± 0,32
	Chippewa	4,49	3,84	4,49	—	4,27 ± 0,40
	$\bar{x}$ inokul	4,50	4,35	4,63	4,40	
		±	±	±	±	
Threonin	Adepta	3,35	3,48	3,60	3,74	3,54 ± 0,24
	h ₂	3,88	3,60	3,58	3,32	3,60 ± 0,35
	Chippewa	3,71	2,84	3,45	—	3,33 ± 0,51
	$\bar{x}$ inokul	3,65	3,28	3,54	3,53	
		±	±	±	±	
		0,48	0,39	0,18	0,30	

NKR — neinokulované kontrolní rostliny

± — střední chyba průměru

VI. Obsah tyrosinu, valinu a celkový obsah vázaných aminokyselin v zrne sóje (g aminokyseliny/16 g N_t). — Tyrosine, valine and total amino acid content in soybean seeds (g of amino acid/16 g N_t)

Aminokyseliny	Odrůdy	Inokula				$\bar{x}$ odrůd
		NKR	D 216	D 344	311 B	
Tyrosin	Adepta	2,94	2,91	2,98	3,09	2,98 ± 0,22
	h ₂	2,90	3,30	3,09	2,92	3,04 ± 0,22
	Chippewa	2,87	2,59	3,03	—	2,83 ± 0,25
	$\bar{x}$ inokul	2,91	2,90	3,04	3,01	
		±	±	±	±	
Valin	Adepta	4,54	4,70	5,05	4,70	4,75 ± 0,37
	h ₂	4,64	5,05	4,76	4,54	4,73 ± 0,27
	Chippewa	4,67	3,84	4,61	—	4,37 ± 0,46
	$\bar{x}$ inokul	4,62	4,48	4,81	4,62	
		±	±	±	±	
Suma aminokyselin	Adepta	85,16	87,99	93,30	91,98	89,61 ± 4,54
	h ₂	89,54	91,90	90,59	84,64	88,99 ± 4,04
	Chippewa	85,58	74,31	88,59	—	82,83 ± 7,22
	$\bar{x}$ inokul	86,76	84,09	90,82	88,31	
		±	±	±	±	
		3,81	8,40	4,34	4,36	

NKR — neinokulované kontrolní rostliny

± — střední chyba průměru

VII. Hodnoty „F-testu“ pro jednotlivé aminokyseliny a jejich celkový obsah. — The „F-test“ values for all the individual amino acids and their total content

Aminokyseliny	Odrůdy	Inokula	Interakce
F _t	3,32* 5,39**	2,92* 4,51**	2,42* 3,47**
Celkový obsah aminokyselin	14,93**	7,42**	6,24**
Alanin	2,63	3,01*	4,75**
Arginin	2,42	8,10**	1,94
Kyselina asparagová	9,13**	3,84*	4,96**
Cystin/2	19,82**	0,77	5,89**
Fenylalanin	13,56**	5,20**	7,41**
Kyselina glutamová	12,18**	6,60**	5,19**
Glycin	3,31	0,33	4,06**
Histidin	5,02**	8,58**	1,64
Isoleucin	7,73**	2,73	5,91**
Leucin	6,37**	2,11	9,13**
Lysin	8,83**	7,41**	5,03**
Methionin	9,64**	5,57**	0,62
Prolin	9,72**	2,40	2,58*
Serin	5,81**	2,70	5,02**
Threonin	2,71	2,97*	3,11*
Tyrosin	3,75*	1,37	2,73*
Valin	6,67**	2,42	4,14**

* $P \leq 0,05$ ** $P \leq 0,01$

tinu + cysteinu fenylalaninu, kyseliny glutamové a celkové sumy aminokyselin.

Vliv inokulace se vysoce signifikantně projevil především v celkovém obsahu vázaných aminokyselin a v obsahu argininu, fenylalaninu, kyseliny glutamové, histidinu, lysinu a methioninu. Z hlediska jednotlivých kmenů *R. japonicum* použitých při inokulaci vyniká především vliv kmene 'D 344', jehož aplikace se kladně projevila jak na celkovém obsahu vázaných aminokyselin, tak ve zvýšeném podílu dusíku aminokyselin na celkovém dusíku v zrna (79,96 % N-NH₂ — průměr pro všechny odrůdy — obr. 1).

Vysoce významný vliv interakcí mezi odrůdou hostitele a inokulací byl zjištěn u 11 ze 17 aminokyselin a u jejich celkového obsahu v hydrolyzátech. Markantním příkladem negativního vlivu interakce mezi odrůdou a inokulačním kmenem *R. japonicum* je varianta 'Chippewa' × 'D 216', u které došlo k podstatnému snížení procentického podílu dusíku aminokyselin na obsahu N_t v zrna (obr. 1).

Při porovnání průměrného obsahu jednotlivých vázaných aminokyselin v hydrolyzátech s některými literárními údaji (tabulka VIII) vyplývá především značný vliv způsobu přípravy vzorku (odstranění oleje, izolace bílkovinné frakce) na dosažené analytické hodnoty. V našem případě (průměr všech variant pokusu) dosahoval podíl N-NH₂ 76,86 % N_t zrna (rozmezí 73,51–79,96 %

VIII. Porovnání průměrných hodnot obsahu vázaných aminokyselin s některými literárními údaji (g aminokyseliny/16 g N_t)
 — Comparison of the mean amino acid contents with some literary data (g of amino acid/16 g N_t)

	a	b	c	d	e	f	g	h
Alanin	3,76 ± 0,27	3,8	4,18	5,0	4,2	4,0	—	—
Arginin	7,85 ± 0,76	6,2	6,75	7,4	7,3	6,5	7,2	6,5
Kyselina asparagová	10,56 ± 0,98	12,0	11,33	14,0	11,9	11,3	—	—
Cystin/cystein	0,85 ± 0,27	1,5	2,06	0,8	1,4	1,4	1,8	2,3
Fenylalanin	4,63 ± 0,39	4,6	4,61	4,2	5,6	5,6	4,9	4,5
Kyselina glutamová	15,64 ± 1,20	18,2	18,08	19,3	20,1	18,5	—	—
Glycin	3,88 ± 0,27	4,2	4,21	4,8	5,0	4,6	—	—
Histidin	2,71 ± 0,30	2,0	2,72	2,6	2,6	2,6	2,4	2,3
Isoleucin	4,34 ± 0,34	5,1	4,74	6,2	—	5,3	5,4	4,2
Leucin	6,68 ± 0,50	7,4	7,04	7,6	8,2	8,1	7,7	7,4
Lysin	5,82 ± 0,45	5,6	6,13	6,0	6,9	6,7	6,3	6,4
Methionin	0,68 ± 0,29	0,9	1,29	1,5	1,3	—	1,3	1,1
Prolin	4,15 ± 0,41	5,5	5,14	4,4	—	5,3	—	—
Serin	4,48 ± 0,35	6,0	4,64	5,5	—	6,0	—	—
Threonin	3,50 ± 0,38	4,0	3,54	4,7	3,9	3,9	3,9	3,6
Tyrosin	2,96 ± 0,24	2,7	3,04	3,9	3,8	4,4	—	—
Valin	4,64 ± 0,39	4,1	5,33	5,3	—	5,6	5,2	4,3
Tryptofan	—	—	1,78	1,2	1,5	1,4	1,4	1,7
NH ₃	—	2,1	1,68	—	—	—	—	—
Nebílkovinné aminokyseliny	—	—	—	—	—	—	—	—
S-metyl cystein	—	0,7	—	—	—	—	—	—

- a — hodnoty zjištěné v této práci
 b — Bandemer, Evans (1963) — semena — komerční mouka
 c — Tkachuk, Irvine (1969) — semena a hrubá mouka po odstranění tuku
 d — Wolf, Smith (1961) — nefrakcionované bílkoviny semen s obsahem N_t 14,62; 16,8 a 15,8 %

- e — Wassermann (1967) — celková bílkovina semen
 f — Evans, Bandemer (1967) — bílkoviny semen a odtučněné mouky
 g — Wolf (1970) — hrubá mouka
 h — Sessa, Abbey, Rackis (1971) — celá semena
 — — hodnoty neuvedeny

pro jednotlivé inokulační kmeny a 73,14–78,49 % pro odrůdy) a tato hodnota, s přihlédnutím k průměrnému obsahu nestancovaného tryptofanu (tabulka VIII), se dobře shoduje s údajem Bandemera a Evanse (1963) — 78,7 % N-NH₂, získaným u komerční sójové mouky.

Pro výpočet obsahu bílkovin v rostlinném materiálu se používá obvykle koeficientu $N_t \times 6,25$. V našem případě, je-li vzat za základ obsah N_t v zrna (Škrdleta a Pelikán 1973) a celkový obsah všech aminokyselin (vyjma tryptofanu), dostáváme koeficient $N_t \times 5,47 \pm 0,37$ jako průměrnou hodnotu pro celý pokus (rozmezí $5,26 \pm 0,52$ – $5,68 \pm 0,27$ pro inokula a $5,18 \pm 0,37$ až $5,60 \pm 0,29$ pro odrůdy). Tento koeficient je prakticky shodný s koeficientem $N_t \times 5,7$ použitým pro výpočet obsahu bílkovin v celých semenech sóje a v hrubě defetované sójové mouce Tkachukem a Irvinem (1969).

Významný vliv efektivní symbiomy hostitele se specifickým mikrosymbiontem — *R. japonicum* — na tvorbu bílkovin semen a tím i na podíl bílkovinného dusíku v celkovém dusíku semene sóje byl potvrzen i v této práci a je zřejmý především při porovnání variant 'Adepta' $\times$ 'D 344' a 'Adepta' $\times$ '311 B' s neinokulovanou variantou téže odrůdy a varianty 'Chippewa' $\times$ 'D 344' s neinokulovancu kontrolou a s kombinací 'Chippewa' $\times$ 'D 216', která se v našich pokusech ukázala jako nejméně vhodná.

Literatura

- BANDEMER, S. L. — EVANS, R. J.: The amino acid composition of some seeds. J. Agric. Food Chem., 11, 1963, s. 134-137.
- BLINKOV, G. N. — IŠČENKO, E. L. — PROKOPENKO, O. I.: Effektivnost nitrifikacei soi v uslovijach zapadnoj Sibiri i Dal'nego Vostoka. Mikrobiologija, XLI, 1972, s. 530-534.
- EVANS, R. J. — BANDEMER, S. L.: Nutritive value of legume seed proteins. J. Agric. Food Chem., 15, 1967, s. 439-443.
- SESSA, D. J. — ABBEY, K. J. — RACKIS, J. J.: Tryptophan in soybean meal and soybean whey proteins. Cereal Chem., 48, 1971, s. 321-327.
- STREETER, J. G.: Nitrogen nutrition of field-grown soybean plants: I. Seasonal variations in soil nitrogen and nitrogen composition of stem exudate. Agron. J., 64, 1972a, s. 311-314.
- STREETER, J. G.: Nitrogen nutrition of field-grown soybean plants: II. Seasonal variations in nitrate reductase, glutamate dehydrogenase and nitrogen constituents of plant parts. Agron. J., 64, 1972b, s. 315-319.
- ŠKRDLETA, V. — PELIKÁN, J.: Relationship between soybean cultivars and *Rhizobium japonicum* serotypes with single- and multi-strain inoculations. II. Field experiments. Zbl. Bakt. II, 128, 1973, s. 745-752.
- TKACHUK, R. — IRVINE, G. N.: Amino acid composition of cereals and oilseed meals. Cereal Chem., 46, 1969, s. 206-218.
- WASSERMANN, L.: Hülsenfrüchte. Handbuch der Lebensmittelchemie, vol. 5, 1967, s. 394-419.
- WEBER, C. R.: Nodulating and nonnodulating soybean isolines: I. Agronomic and chemical attributes. Agron. J., 58, 1966, s. 43-46.
- WOLF, W.: Soybean proteins: Their functional, chemical, and physical properties. J. Agric. Food Chem., 18, 1970, s. 969-976.
- WOLF, W. — SMITH, A. K.: Food uses and properties of soybean protein. II. Physical and chemical properties of soybean protein. Food Technol., 15, 1961, s. 12-33.

Došlo dne 27. 2. 1974

SKRDLETA V., SÝKORA J., PELIKÁN J. (Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha, Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně, Šlechtitelská stanice, Čejč). *Vliv odrůd a inokulace na obsah vázaných aminokyselin v zrna sóje. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 597-605, 1975.*

Byl zjištěn signifikantní vliv odrůd, inokulace a jejich interakce na celkový obsah vázaných aminokyselin a na procentický podíl dusíku aminokyselin v celkovém dusíku zrna sóje. Průměrný celkový obsah vázaných aminokyselin (bez tryptofanu) činil $87,50 \pm 5,93$ g na 16 g N_t a průměrný podíl $N-NH_2$ — $76,86\%$ N_t (průměry pro všechny odrůdy a varianty inokulace). Rovněž obsah většiny jednotlivých aminokyselin byl významně ovlivněn odrůdou hostitele a inokulací *R. japonicum*.

kyselá hydrolyza vzorků; poměr $N-NH_2 : N_t$ v zrnech

ШКРДЛЕТА В., СЫКОРА Й., ПЕЛИКАН Я. (Институт экспериментальной ботаники ЧСАН, Прага, Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага-Рузыне, Селекционная станция, Чейч). *Влияние сортов и инокуляции на содержание связанных аминокислот в зерне сои. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 597-605, 1975.*

Было установлено достоверное влияние сортов, инокуляции и их взаимодействия на общее содержание связанных аминокислот и на процентную долю азота аминокислот в общем содержании азота в зерне сои. Среднее содержание связанных аминокислот (без триптофана) составляло $87,50 \pm 5,93$ г на 16 г N_t и средняя доля $N-NH_2$ — $76,86\%$ N_t (среднее для всех сортов и вариантов инокуляции). Содержание большинства отдельных аминокислот также достоверно зависело от сорта хозяина и инокуляции *R. japonicum*.

кислый гидролиз проб; соотношение $N-NH : N_t$ в зернах

Adresy autorů:

RNDr. Vladimír Škrdleta, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, 145 00 Praha 4 - Michle, Michelská 31

Jaroslav Sýkora, Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

Josef Pelikán, Šlechtitelská stanice, 696 14 Čejč

Upozorňujeme na aktuální publikaci

**PERSPEKTIVY VYUŽITÍ VĚDECKOTECHNICKÉHO POKROKU
V ZEMĚDĚLSTVÍ A JEHO EKONOMICKÉ SOUVISLOSTI,**

jejímž obsahem je vyjádření současného stavu a tendencí vývoje v zemědělské výrobě ve světě, především v socialistických zemích. Zabývá se současným stavem a očekávaným vývojem hlavních faktorů vědeckotechnického rozvoje v rostlinné a živočišné výrobě, jakož i ekonomickými souvislostmi vědeckotechnického pokroku v zemědělství, zejména ve vztahu k organizaci zemědělsko-průmyslových komplexů, ke koncentraci a rozvoji specializace a k vlivu vědeckotechnického pokroku na oblast plánovitého řízení zemědělství. Sledované vývojové tendence postihují časový úsek příštích zhruba 5—10 let.

Je nepostradatelnou pomůckou vedoucích odborných pracovníků všech centrálních podniků, ústavů, stanic — všech, kteří zajišťují rozvoj našeho zemědělství.

Výtisk stojí 35,— Kčs. Můžete si objednat libovolný počet výtisků na adrese: ÚVTI, 120 56 Praha 2, Slezská 7.

E. REICHOVÁ

REICHOVÁ E. (Institute of Plant Nutrition, Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně). *The Effect of Herbicides on Some Microbial Processes in Soil*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 607-615, 1975.

In soil samples the effects of the normal and 10-fold field rates of herbicides Gesaran (22.5 % methoprotryn + 5 % simazine), Igran (50 % terbutryn), Dicuran (80 % chlortoluron) and Tribunil (70 % methabenzthiazuron) on the mineral nitrogen and CO₂ production were studied under laboratory conditions. In soil samples treated with 100 ppm (NH₄)₂SO₄ the effect of the above-mentioned herbicides on the nitrification rate was also determined. No significant depression of the CO₂ production was found in soil samples treated with normal and 10-fold field rates of all herbicides. The mineral nitrogen production was slightly increased by the normal, and strongly by the 10-fold, field rates of most herbicides. The nitrification rate in soil samples supplied with 100 ppm (NH₄)₂SO₄ was, except for the 10-fold rate of Dicuran, increased during the incubation with all the studied herbicides. A slight decrease of nitrification was recorded after 24 weeks of incubation.

herbicides; mineral nitrogen production; nitrification; CO₂ production

Lektor: RNDr. F. Kunc, CSc., Mikrobiologický ústav ČSAV, Praha

Stále větší používání herbicidů v boji proti plevelům v zemědělské velkovýrobě nese s sebou nutnost podrobného studia vlivu těchto chemikálií na půdní mikroorganismy, činitele ovlivňující půdní úrodnost. Problém možného toxického působení herbicidů na půdní mikroflóru je v poslední době řešen na celém světě a prověření u nás nejvíce používaných herbicidů v našich půdách a klimatických podmínkách z tohoto hlediska je nezbytné.

Z velkého počtu prací, zabývajících se vlivem herbicidů na půdní mikroflóru ať už v laboratorních, nebo polních podmínkách vyplývá, že herbicidy aplikované v normálních dávkách doporučovaných v praxi ve většině případů půdní mikroflóru významně nepoškozují. Velikou rozmanitostí druhové skladby půdní mikroflóry a snadnou přizpůsobivostí jejich enzymatických systémů je možno vysvětlit žádné, nebo jen malé změny v množství a aktivitě mikroflóry jako celku po aplikaci herbicidních látek. Přizpůsobivost jednotlivých fyziologických druhů mikroorganismů k herbicidům je však odlišná (Audus 1964) a toto selektivní působení herbicidů z hlediska půdní populace vede k porušení její biologické rovnováhy (Hauke — Pacewiczowa 1971).

Oxidace dusíkatých látek je jedním z mechanismů zvláště významných pro výživu rostlin a proto vliv herbicidů na tyto procesy může do značné míry ovlivnit i výživu rostlin dusíkem.

Sommer (1970) v inkubačním testu s 57 pesticidy zjistil, že zatímco některé skupiny sloučenin, jako například fenoxysloučeniny, alifatické kyseliny a fenyلكarbamáty nejsou toxické na nitrifikační bakterie, jiné, jako chlorované heterocyklické sloučeniny dusíku a některé thiolkarbamáty, mohou inhibovat nitrifikaci značně. Citlivost nitrifikačních bakterií k různým herbicidům substitovaných triazinů uvádí i Chunděrova a Zubits (1970). Inhibici

nitrifikace spojenou s akumulací vysokých hladin $\text{NO}_2\text{-N}$ v půdě zjistili ve svých pokusech se simazinem Nayar a kol. (1970), ametrynem a prometrynem Dubey a Rodriguez (1970), který se domnívá, že substituované triaziny mohou mít tuto vlastnost obecně. Tento jev autoři vysvětlují selektivním toxickým působením těchto herbicidů na metabolismus bakterie *Nitrobacter*, zatímco činnost *Nitrosomonas* zůstává neovlivněna. Na druhé straně neměřitelný vliv na nitrifikaci po aplikaci normálních dávek simazinu zjistil Bojko a kol. (1969) a atrazinu Pěšakov a kol. (1970) v půdách s vysokou nitrifikační kapacitou.

Údaje o vlivu jednotlivých herbicidů substituovaných močoviny se zdají být rozdílné. Quastel a Scholefield (1953) uvádějí silnou inhibici monuronu na nitrifikaci, zatímco Hale a kol. (1957) i při použití vysoké dávky 40 ppm inhibici této biologické transformace nepozorovali. Úzké selektivní působení derivátů močoviny na bakterii *Nitrosomonas* spojené s akumulací nitritů při aplikaci diuronu vysvětlují Corke a Thompson (1970) vysokým pH půdy. Při aplikaci linuronu a diuronu (100 $\mu\text{g/g}$ půdy) do půd s pH 6,5 a 7,2 byla nitrifikace silně inhibována 3 dny bez akumulace $\text{NO}_2\text{-N}$. Řada konkrétních půdních podmínek ovlivňuje samu aktivitu mikrobů a tím i osud o působení vnesení herbicidní látky.

Cílem této práce je zjistit v definovaných standardních podmínkách modelového pokusu působení několika u nás běžně používaných herbicidů na respiraci, na obsah minerálního dusíku a na nitrifikaci.

MATERIÁL A METODY

Dlouholeté používání systemických růstových herbicidních přípravků na bázi MCPA a 2,4-D proti dvouděložným plevelům v obilninách vyvolalo rozšíření tak zvaných odolných plevelů (metlice chundelka, heřmánky, rozrazil, konopice, ptačinec, žabinec aj.). Z herbicidů, účinných na tyto odolné plevele, doporučuje Zemánek a kol. (1972) podle výsledků maloparcelkových pokusů a provozních polních pokusů (Zemánek 1972) mimo jiné Dicuran (80% chlortoluron), Igran (50% terbutryn), Gesaran 2079 (22,5% methoprotryn + 5% simazin) a Tribunil (70% methabenzthiazuron), které jsou předmětem studia této práce z hlediska jejich působení na mikrobiologické pochody v půdě.

K pokusu byla použita půda hnědozemního typu této charakteristiky: pH 6,4, P — 62 ppm, K — 152 ppm, Mg — 110 ppm, N_t — 0,129 a C_{ox} 1,74 %.

Do 400 g půdy uvedené charakteristiky, prosáté na síte o průměru ok 2 mm a naplněné do dóz z umělé hmoty s víčkem s malým otvorem na pronikání vzduchu, bylo napipetováno 2 ml vodní suspence příslušného množství herbicidu. Herbicidy byly použity ve formě obchodních přípravků v dávkách odpovídajících normální dávce používané v zemědělské praxi a dávkách desetinasobných, to je 3 a 30 ppm u Gesaranu, 4 a 40 ppm u Igranu, 2 a 20 ppm u Dicuranu a 3 a 30 ppm u Tribunilu. Pro každou koncentraci herbicidu byl ještě založen stejný počet dóz, do kterých bylo přidáno 100 ppm síranu amonného k stanovení rychlosti nitrifikace. Po důkladném promíslení byla upravena vlhkost vzorků na 85 váhových procent a tato udržována po celou dobu inkubace při 27 °C pravidelným doplňováním. V jednotlivých časových intervalech, po 2., 4., 7., 20. a 24. týdnu inkubace byla měřena produkce CO_2 a obsah minerálního dusíku (sečtené hodnoty obsahu $\text{NH}_4\text{-N}$ a $\text{NO}_3\text{-N}$) a u vzorků s dodaným síranem amonným byla zjišťována intenzita nitrifikace z rozdílu v obsahu NO_3 mezi vzorky neobohacenými a obohacenými dusíkem a výsledný obsah v poměru k dodanému množství dusíku je vyjadřován jako procento nitrifikace.

Nitrátový dusík byl stanoven kolorimetricky s kyselinou fenoldisulfonovou, amonný dusík kolorimetricky s Nesslerovým činidlem.

Vliv herbicidů na dýchací mohutnost půdy byla měřena interferometricky a udávána v mg CO_2 ve 100 g suché půdy za 20 hod.

VLIV HERBICIDŮ NA PRODUKCI CO₂

V našem pokusu respirace, měřená v uvedených časových intervalech a udávaná v mg CO₂/100 g suché půdy za 20 hodin (graf na obr. č. 1), s výjimkou druhého týdne nebyla žádným z herbicidů zřetelně ovlivněna. Zvýšení produkce CO₂ v druhém týdnu inkubace u všech studovaných herbicidů může být pravděpodobně analogický jev, jaký byl pozorován v jiných případech obohacení půdy organickým substrátem, kdy následuje po období s nižší aktivitou, v němž se mikroorganismy přizpůsobují novému substrátu (Audus 1964). Podobně Schreven a kol. (1970) uvádí zmizení depresivního vlivu různých herbicidů v druhém týdnu inkubace. Slabé potlačení respirace v půdě ošetřené atrazinem a simazinem pozorovali Bartha a kol. (1967), zatímco Fisjunov (1969) při aplikaci simazinu nezjistil žádný depresivní vliv. Pokusy byly dělány v různých půdách. Silnější inhibici respirace zaznamenal u monuronu, linuronu a diuronu Bartha a kol. (1967) až při aplikační dávce nad 300 ppm.

Produkce CO₂ je obvyklým kritériem pro měření vlivu herbicidů na půdní mikroorganismy. Harris (1968) však tvrdí, že produkce CO₂ je pouze limitující a problematický pohled a že při zkoumání vlivu pesticidů na půdní mikroorganismy je třeba použít ještě jiná hlediska a vzájemně je posoudit.

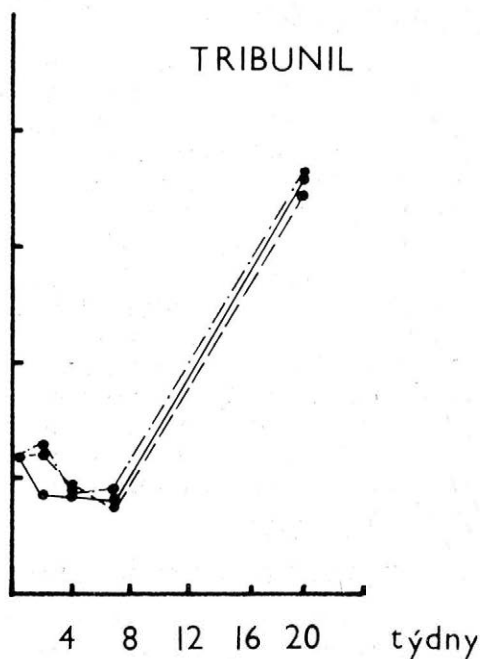
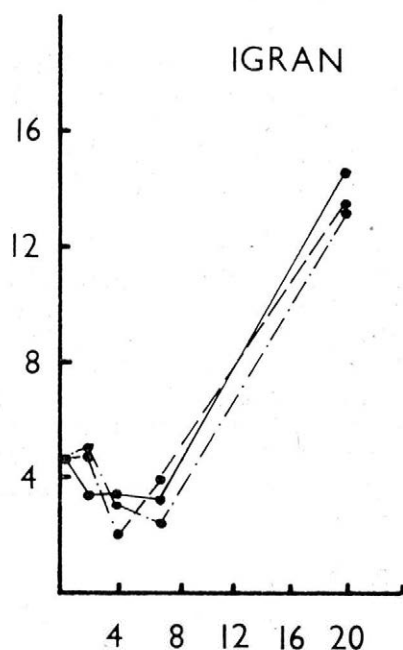
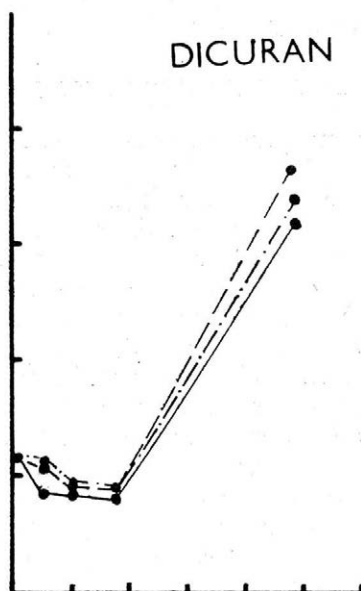
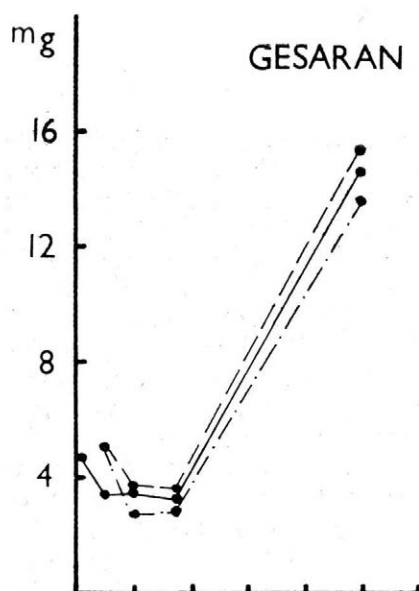
VLIV HERBICIDŮ NA PRŮBĚH NITRIFIKACE V PŮDĚ OBOHACENÉ SÍRANEM AMONNÝM

100 ppm (NH₄)₂SO₄ bylo u kontroly zcela nitrifikováno po 24 týdnech inkubace (tabulka I). V porovnání s herbicidy neošetřenou kontrolou, v této době činila nitrifikace u vzorků ošetřených herbicidy 65–93 %. Během inkubačního období s výjimkou desetinásobné dávky Dicuranu do 7. týdne inkubace při aplikaci všech ostatních herbicidů bylo pozorováno zvýšení nitrifikačního procesu proti neošetřené kontrole.

Je pravděpodobné, že námi studované herbicidy substituovaných močovin a triazinové herbicidy, které patří mezi herbicidy s dlouhým reziduálním účinkem, podle různých autorů trvající více než jeden rok, mohou v určité fázi podle povahy meziproductů mít škodlivý vliv na nitrifikační bakterie. Z jednotlivých meziproductů substituovaných močovin DMU [3-(3,4-dichlorphenyl)-1-dimethyl-urea] inhiboval nitrifikaci v koncentraci 25–150 ppm, zatímco 3,4-dichloraniline již při 2,5–5 ppm (Corke a Thompson 1970). Autoři uvádějí, že rozdílné působení degradačních produktů jednotlivých herbicidů substituovaných močovin je závislé na molekulární struktuře, stupni stálosti a rozpustnosti rodičovské sloučeniny.

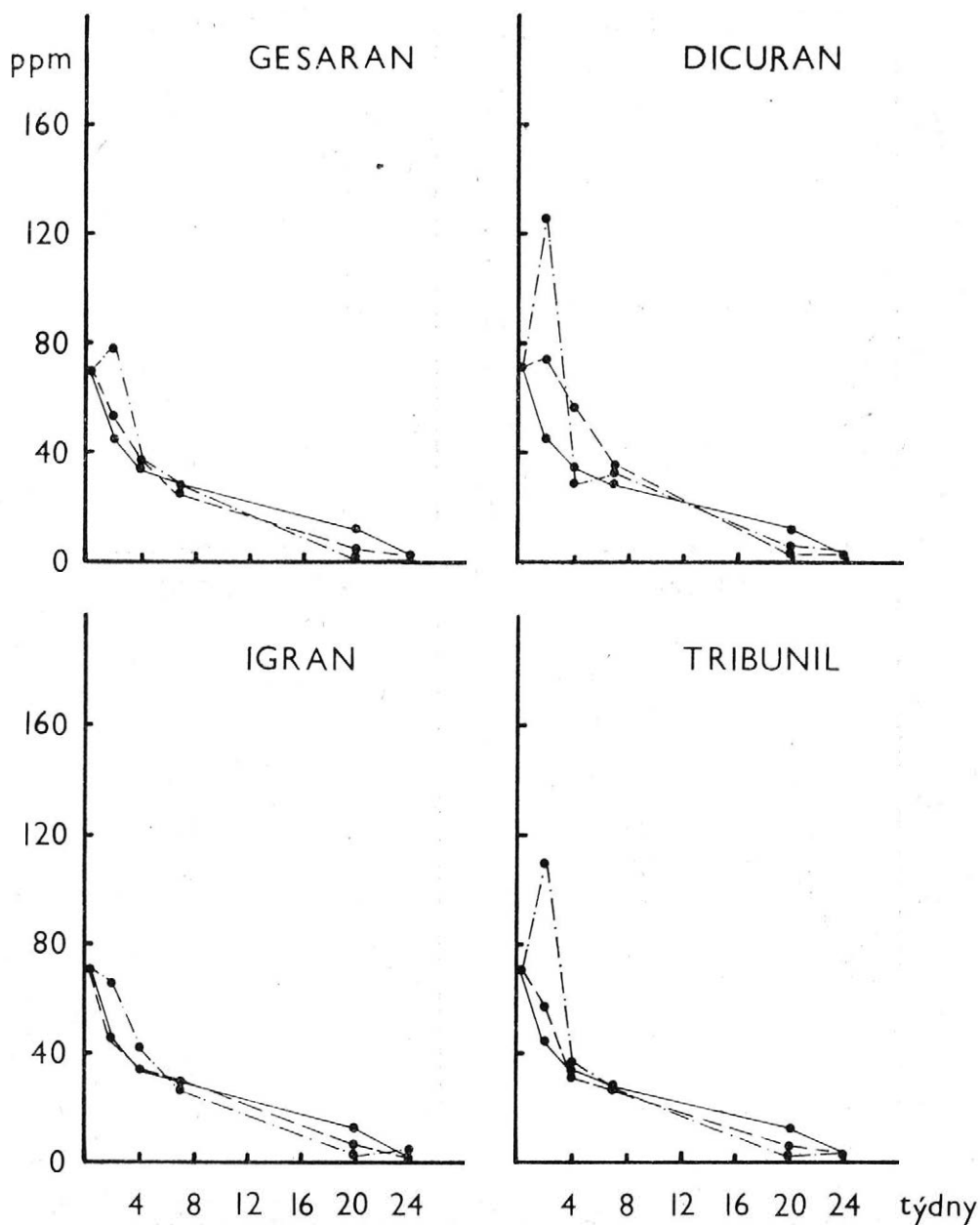
VLIV HERBICIDŮ NA ÚBYTEK SÍRANU AMONNÉHO

V druhém týdnu inkubace bylo pozorováno nahromadění NH₄ iontu, které ve většině případů neodpovídá zbrzdění procesu nitrifikace (graf na obr. č. 2). Nahromadění amonného iontu nastalo v menší míře při aplikaci desetinásobných dávek triazinových herbicidů Gesaranu a Igranu a normálních dávek herbicidů substituovaných močovin Tribunilu a Dicuranu. Avšak při aplikaci desetinásobných dávek Tribunilu a Dicuranu činil rozdíl oproti neošetřené kontrole až 61 a 81 ppm. V další fázi inkubace až do konce 24. týdne nebyly pozorovány žádné rozdíly v korelaci úbytku NH₄ iontu a přírůstkem NO₃ iontu. Vysoké



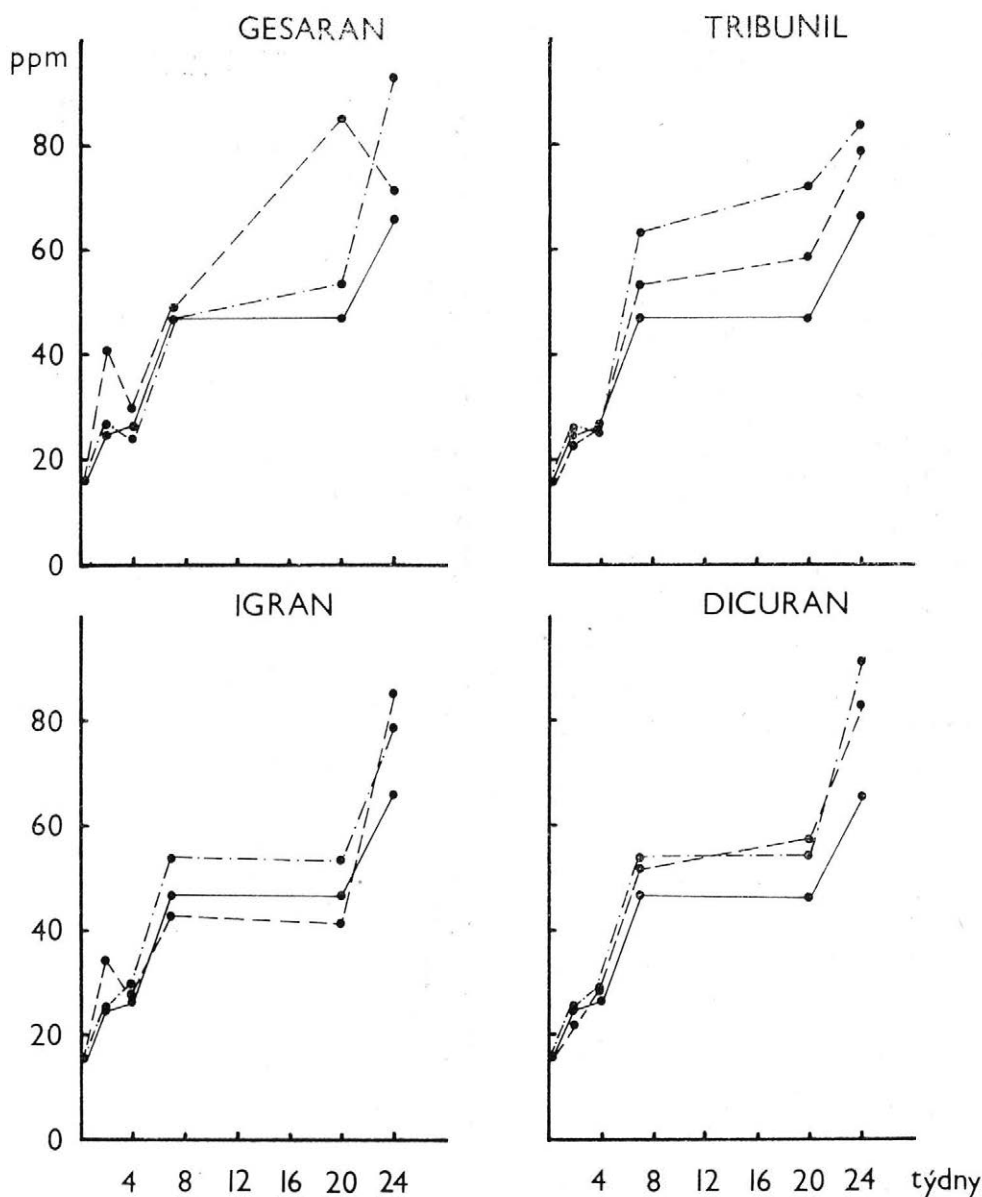
1. Vliv normální a desetinasobné dávky herbicidů na produkci CO₂ v půdě (v mg CO₂ na 100 g suché půdy za 20 hodin). — Effect of normal and 10-fold rate of herbicides on the CO₂ production in soil (in mg CO₂ per dry soil for 20 hours)

— kontrola (control)
 - - - - - normální dávka (normal field rate)
 - . - . - 10 nás. dávka (10-fold field rate)



2. Vliv normální a desetinasobné dávky herbicidů na rychlost nitrifikace (v ppm $\text{NH}_4\text{-N}$ ve vzorcích obohacených 100 ppm $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$). — Effect of normal and 10-fold field rate of herbicides on the nitrification rate (in ppm N- NH_4 in the samples enriched with 100 ppm $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$)

- kontrola (control)
- - - - - normální dávka (normal field rate)
- . - . - . 10 nás. dávka (10-fold field rate)



3. Vliv normální dávky herbicidů na obsah minerálního dusíku (v ppm — N). — Effect of normal and 10-fold field rate of herbicides on the content of mineral nitrogen (in ppm — N)

— kontrola (control)
 - - - - - normální dávka (normal field rate)
 - . - . - 10 nás. dávka (10-fold field rate)

nahromadění amonného iontu v půdě v první fázi inkubace zvláště u herbicidů substituovaných močoviny je možno vysvětlit buď uvolněním NH_4 iontu deaminací herbicidů (Martin a Ervin 1970), která předchází hydrolýze a tvorbě odpovídajících anilinů (Esser 1970), nebo vysokou přizpůsobivostí amoni-

I. Vliv herbicidů na procento nitrifikace. — Effect of herbicides on the percentage of nitrification

Týdny	2		4		7		20		24	
	NO ₃ -N ppm	nitrifik. %	NO ₃ -N ppm	nitrifik. %	NO ₃ -N ppm	nitrifik. %	NO ₃ -N ppm	nitrifik. %	NO ₃ -N ppm	nitrifik. %
(NH ₄) ₂ SO ₄ Kontrola	17,43 42,14	24,71	21,52 65,36	43,84	38,54 100,92	62,38	43,50 102,58	59,08	63,07 167,95	104,88
(NH ₄) ₂ SO ₄ Gesaran	20,66 44,26	95,00 23,60	22,96 67,46	44,50	38,54 110,80	72,26	75,68 152,58	76,90	69,69 162,77	93,08
(NH ₄) ₂ SO ₄ 10 n. d. Gesaran	20,55 52,68	130,00 32,13	22,28 69,95	47,67	38,99 105,95	66,96	49,80 121,87	72,07	90,91 156,25	65,34
(NH ₄) ₂ SO ₄ Igran	20,83 41,00	81,00 20,17	23,83 66,36	42,53	35,79 113,50	77,71	38,88 114,94	76,06	83,03 158,15	75,12
(NH ₄) ₂ SO ₄ 10 n. d. Igran	20,83 46,03	102,00 25,20	25,32 70,77	45,45	46,31 119,32	73,01	51,22 149,20	97,98	76,97 161,29	84,32
(NH ₄) ₂ SO ₄ Dicuran	19,89 48,96	117,00 29,07	20,95 70,91	49,96	44,19 120,30	76,11	54,15 114,46	60,31	81,22 150,29	69,07
(NH ₄) ₂ SO ₄ 10 n. d. Dicuran	19,96 37,93	72,00 17,97	26,52 64,81	38,29	44,54 101,51	56,97	51,59 135,29	83,70	89,39 163,04	73,65
(NH ₄) ₂ SO ₄ Tribunil	18,43 47,40	117,00 28,97	22,39 65,86	43,47	39,56 109,32	69,76	54,60 127,61	73,01	76,83 163,66	86,83
(NH ₄) ₂ SO ₄ 10 n. d. Tribunil	20,81 45,87	101,00 25,06	22,65 67,08	44,43	48,20 111,11	62,91	69,28 148,89	79,61	82,33 170,52	88,19

10 n. d. = desetinásobná dávka

fikačních bakterií k aplikovaným herbicidům. Podobné nahromadění amonného iontu zároveň se zvýšeným počtem amonifikačních bakterií pozorovala po aplikaci různých herbicidů ve svých pokusech Hauke — Pacewiczowa (1971).

VLIV HERBICIDŮ NA OBSAH MINERÁLNÍHO DUSÍKU

Jak je vidět z grafu na obr. 3, nedošlo k žádné depresi v obsahu minerálního dusíku s výjimkou aplikace normální dávky Igranu v době od 7. do 20. týdne inkubace. Ale protože desetinásobná dávka tohoto herbicidu naopak způsobila slabé zvýšení, nelze tento jev hodnotit. U ostatních herbicidů došlo od sedmého týdne k slabému zvýšení obsahu minerálního dusíku, zvláště u normální dávky Gesaranu, kde však od 20. týdne byla produkce zbrzděna. Aplikace desetinásobné dávky ve všech případech způsobila zvýšení obsahu minerálního dusíku v půdě.

Příznivý účinek aplikovaných herbicidů v uvedených dávkách na proces mineralizace dusíku odpovídá zjištěné schopnosti různých druhů mikroorganismů využívat jejich rozkladných produktů jako zdroj výživy.

Při sledování zvýšení aktivity amonifikačních a nitrifikačních mikroorganismů po aplikaci herbicidů v půdě obohacené zdrojem dusíku a v půdě bez obohacení je vidět časový rozdíl, který je pravděpodobně způsoben právě mohutnějším rozvojem odpovědných organismů v obohacené půdě a rychlejším rozkladem herbicidů na jednotlivé meziprodukty, které mají zpětný vliv na jejich další rozvoj.

Literatura

- AUDUS, L. J.: The physiology and biochemistry of herbicides. Academic Press Inc. Ltd London-New York 1964.
- BARTHA, R. — LANZILLOTTA, R. P. — PRAMER, D.: Stability and effects of some pesticides in soil. *Appl. Microbiol.*, 15, 1967, s. 67-75.
- BOJKO, V. S. — DEGTJAREVA, M. G. — KAZAKOVA, I. P.: Vlivy 2,4-D i simazina na mikrofloru i piščevoj režim šerých lesných počv. *Chimija vs. ch.*, 7, 1969, s. 203-207.
- CORKE, C. T. — THOMPSON, F. R.: Effects of some phenylamide herbicides and their degradation products on soil nitrification. *Can. J. Microbiol.*, 7, 1970, s. 567-571.
- DUBEY, H. D. — RODRIGUEZ, R. L.: Effect of dyrene and maneb on nitrification and ammonification, and their degradation in tropical soils. *Proc. Soil Sci. Soc. Am.*, 34, 1970, s. 435-439.
- ESSER, H. O.: The biodegradation of pesticides in the soil. *Meded. Rijksfac. Landwet. Gent*, 35, 1970, s. 753-783.
- FISJUNOV, A. V.: Vlivy herbicidův proizvodnyh triazina na dychanije počvy. *Agrochimija*, 1969, č. 3, s. 112-116.
- HALE, M. G. — HULCHER, F. H. — CHAPPELL, W. E.: The effect of several herbicides on nitrification in a field soil under laboratory conditions. *Weeds*, 1957, č. 5, s. 331-341.
- HARRIS, C. R.: Behaviour and fate of triazines in soil. *Adv. Pest. Control Res.*, 8, 1968, s. 1-55.
- HAUKE-PACEWICZOWA, T.: Wplyw herbicidów na dzialalnosc mikroflory w glebie. *Pamiętnik Pulawski*, 46, 1971, s. 5-48.
- CHUNDEROVA, A. I. — ZUBERTS, T. P.: Vlivy herbicidův na nitrifikaciušije bakterie děrnovopodzolistykh počv. *Mikrobiologija*, 39, 1970, s. 887-891.
- MARTIN, J. P. — ERVIN, J. O.: Decomposition and transformation of herbicides in soil. *Proc. Ann. Californ. Weed. Conf.*, 22, 1970, s. 83-108.
- NAYAR, V. K. — RANDHAWA, N. S. — CHOPRA, S. L.: Effect of simazine on nitrification and microbial population in sandy-loam soil. *Indian J. Agric. CSc.*, 40, 1970, s. 445-451.
- PEŠAKOV, G. — RAJKOV, E. — CVETANOV, D.: Proučvane vlijaneto na njakoi cherbicidi vrchu počvenata mikroflora, amonifikacija i nitrifikacija v počvata. Počvoznianije i agrochimija, 4, 1969, s. 89-94.
- QUASTEL, J. H. — SCHOLEFIELD, P. G.: Urethanes and soil nitrification. *Appl. Microbiol.*, 1, 1953, s. 282-287.
- SCHREVEN, D. A. — LINDENBERGH, D. J. — KORIDON, A.: Effect of several herbicides on bacterial populations and activity and the persistence of these herbicides in soil. *Plant and Soil.*, 33, 1970, s. 513-532.
- SOMMER, K.: Beifluß der Nitrifikation und des Stickstoffhaltes in Böden durch verschiedene Pflanzenschutzmittel. *Sondern. Landw. Forsch.*, 25, 1970, č. 1, s. 22-30.
- ZEMÁNEK, J.: Provozní polní pokusy s chemickým hubením plevelů v ozimé pšeni v r. 1970-1971. *Agrochimia*, 12, 1972, s. 148-150.
- ZEMÁNEK, J. — ŠKVRNA, J. — MYDLÍLOVÁ, E.: Výsledky maloparcelkových pokusů s hubením odolných plevelů v ozimé pšeni. *Ochrana rostlin*, 8, 1972, s. 75-82.

Došlo dne 30. 1. 1974

REICHLOVÁ E. (Ústav výživy rostlin, VÚRV, Praha-Ruzyně). *Vliv herbicidů na některé mikrobiální procesy v půdě*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 607-615, 1975. Vliv normální a desetinasobné polní dávky herbicidů Gesaran 2079 (22,5 % methoprotryn + 5 % simazin), Igran (50 % terbutryn), Dicuran (80 % chlortoluron) a Tribunil (70 % methabenzthiazuron) na produkci CO_2 a produkci minerálního dusíku byl studován v půdních vzorcích v laboratorních podmínkách. V půdních vzorcích ošetřených 100 ppm $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ byl sledován vliv výše uvedených herbicidů na rychlost nitrifikace. Nebylo nalezeno žádné významné potlačení produkce CO_2 při ošetření půdních vzorků normálními i desetinasobnými dávkami všech herbicidů. Obsah minerálního dusíku byl slabě zvýšen normálními a silně desetinasobnými dávkami většiny herbicidů. Rychlost nitrifikace v půdních vzorcích obohacených 100 ppm $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ byla kromě desetinasobné dávky Dicuranu všemi studovanými herbicidy zvýšena. Slabé snížení nitrifikace nastalo na konci inkubačního období, ve 24 týdnech inkubace.

herbicity; produkce minerálního dusíku; nitrifikace; produkce CO_2

РЕЙХЛОВА Э. (Институт питания растений, Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага-Рузыне). *Влияние гербицидов на некоторые микробиальные процессы в почве*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 607-615, 1975.

Влияние нормальной и десятикратной полевой дозы гербицидов Гесаран 2079 (22,5 % метопротрин + 5 % симазин), Игран (50 % тербутрин), Дикуран (80 % хлортолурон) и Трибунил (70 % метабензтиазурон) на продукцию CO_2 и на продукцию минерального азота изучалось на почвенных образцах в лабораторных условиях. В почвенных образцах, обработанных 100 мг/кг $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, изучалось влияние вышеприведенных гербицидов на скорость нитрификации. Не было установлено никакого существенного подавления продукции CO_2 при обработке почвенных образцов нормальными и десятикратными дозами всех гербицидов. Содержание минерального азота было слабо увеличено нормальными и сильно увеличено десятикратными дозами большинства гербицидов. Скорость нитрификации в почвенных образцах, обогащенных 100 мг/кг $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, была повышена всеми изучавшимися гербицидами, за исключением десятикратной дозы Дикурана. Слабое понижение нитрификации настало в конце инкубационного периода, на 24-ой неделе инкубации.

гербициды; продукция минерального азота; нитрофикация; продукция CO_2

Adresa autorky:

E. Reichlová, Ústav výživy rostlin, VÚRV, 161 06 Praha-Ruzyně

Ústav vědeckotechnických informací upozorňuje čtenáře na publikaci

**ZEMĚDĚLSKO-PRŮMYSLOVÉ KOMPLEXY V BULHARSKÉ
LIDOVÉ REPUBLICE**

kterou vydává v řadě Specializace - Koncentrace - Kooperace. Kolektiv autorů informuje o postupu ve zprůmyslnění bulharského zemědělství a rozhodujících faktorech tohoto procesu. Rozebírá jak organizaci a činnost, tak i přístup k realizaci koncepce zemědělsko-průmyslových a průmyslově zemědělských komplexů, které představují zcela převládající formu organizace zemědělské výroby, a některých s ní spojených činností. Bulharské komplexy v mnohém připomínají strukturu zemědělské výroby na Tachovsku a v některých dalších okresech v ČSSR. Práce je určena především ústředním, krajským a okresním zemědělským orgánům.

Objednávky přijímá ÚVTI, 120 56 Praha 2, Slezská 7; cena za jeden výtisk činí 10,— Kčs.

PĚSTOVÁNÍ JARNÍHO JEČMENE V MONOKULTURE NA RŮZNÝCH STANOVIŠTÍCH

P. STRNAD, F. VRKOČ, F. KŘÍŠTAN, VL. ČERNÝ

STRNAD P., VRKOČ F., KŘÍŠTAN F., ČERNÝ V. (Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně). *Spring Barley Growing in Monoculture at Different Sites*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 617-625, 1975.

Three- to four-year monoculture of the spring barley variety 'Diamant' was studied in the beet-growing region on degraded chernozem at Čáslav, on brown soil at Ruzyně and in the potato-growing region on brown soil at Lukavec. When no fertilizers were provided, grain yield decreased considerably at all sites. With intensive applications of commercial fertilizers no yield differences were found, on an average, on degraded chernozem; the situation was the same when spring barley monoculture was grown after a preceding crop rotation as well as after 7 or 8 years of repeated cereal growing where spring barley was sown as the 8th—11th cereal. At this site, grain yields in monoculture reached the same average level as the yields obtained after sugar beet only in the case when monoculture was grown after preceding crop rotation. The highest grain yield obtained in monoculture after repeated cereal growing was lower by 10.4 % (520 kg per ha), on an average, as compared with grain yield obtained in stands grown after sugar beet. On brown soil the average maximum yield of grain obtained in monoculture after preceding crop rotation was lower by 19.6 % (800 kg per ha) and after repeated cereal growing by 18 % (1100 kg per ha), as compared with spring barley yield after potatoes.

spring barley; monoculture; crop rotation; forecrops; yields

Lektor: ing. V. Skládál, ÚVTI, Praha

Koncentrace a specializace v rostlinné výrobě staví před zemědělský výzkum řadu nových problémů, které vyplývají z několikaletého opakovaného pěstování obilnin po sobě. Při jejich stoupající koncentraci vystupuje u nás do popředí otázka monokultur, zejména krátkodobých.

Všeobecně se uvádí oproti ozimé pšenici menší citlivost jarního ječmene na jeho zařazování po obilnině (Strnad 1970, Kvěch 1966, Černý 1972).

Výsledky s monokulturním pěstováním jarního ječmene v zahraničí nejsou zcela jednoznačné, což odpovídá rozdílným půdně klimatickým a pěstitelským podmínkám.

I přes určité riziko se jarní ječmen pěstuje v provozních podmínkách v monokultuře, např. v Dánsku (Rubík 1968) a ve Velké Británii (Kupers 1972).

Při monokulturním pěstování obilnin má významnou roli intenzivní hnojení statkovými a průmyslovými hnojivy. Většina autorů zdůrazňuje nutnost zejména dusíkatého hnojení (Ansorge a Görlitz 1968, Thögersen 1969, Cooke 1970).

Pozornost je třeba věnovat i zvýšenému nebezpečí napadení chorobami a intenzivnímu boji proti plevelům.

METODY

V návaznosti na polyfaktoriální pokusy, které byly založeny v roce 1963 na třech stanovištích v Čáslavi, Ruzyni a Lukavci (Černý 1971), byla na dvou honech od roku 1970 a 1971 sledována monokultura jarního ječmene, odrůda 'Diamant', s těmito variantami hnojení:

- 0 — bez hnojení,
- h₁ — nižší dávka N (+ PK),
- h₂ — vyšší dávka N (+ PK).

Monokultura jarního ječmene byla zařazována 3—4 roky vždy na dvou honech po 7—8letém běžném střídání plodin, kde byla poslední plodinou obilnina, a souběžně po 7—8letém pěstování obilnin se střídáním druhu. Průměrná intenzita hnojení průmyslovými hnojivy před monokulturou dosahovala 146 kg NPK (200 kg N + P₂O₅ + K₂O) v č. ž. ha. K okopaním bylo hnojeno dávkou 30 t na 1 ha.

Pro porovnání výkonnosti jarního ječmene v monokultuře byl zařazován jarní ječmen v samostatném osevním postupu s běžným střídáním plodin.

Pokus byl založen blokovou metodou v šesti opakováních o velikosti parcel 3 × 5 m, bylo sklízeno 5 opakování.

Hnojení jarního ječmene průmyslovými hnojivy v kg č. ž./ha:

a) v monokultuře

- h₁ 50—90 N > 32 P (72 P₂O₅), 100 K (140 K₂O).
- h₂ 70—110 N > 32 P (72 P₂O₅), 100 K (140 K₂O).

Dávky dusíku se progresivně zvyšovaly s počtem let monokultury:

b) po okopaní

- h₁ 20—40 N > 19-32 P (45-72 P₂O₅) 66-83 K (80-100 K₂O).
- h₂ 40—80 N > 19-32 P (45-72 P₂O₅) 66-83 K (80-100 K₂O).

Dusíkatá průmyslová hnojiva byla aplikována při nižších dávkách jednorázově v síranu amonném před setím, při vyšších dávkách cca 1/2 v síranu amonném před setím a 1/2 na list na počátku odnožování. Fosforečnými hnojivy v superfosfátu a draselnými ve formě draselných solí bylo hnojeno před setím.

V prvním, popř. ve druhém roce monokultury bylo hnojeno vápencem v dávce 2 t ha⁻¹, ve druhém a dalších letech byla na variantě h₁ zaorávána sláma.

Charakteristika jednotlivých stanovišť je uvedena v tabulce I.

I. Charakteristika stanovišť pokusu. — Characteristics of test sites

	Čáslav	Ruzyně	Lukavec
Výrobní subtyp	řepařsko-ječný	řepařsko-pšeničný	bramborářsko-žitný
Půdní typ	degrad. černozem	hnědozem	hnědá půda
Půdní druh (ornice)	hlinitá	jílovito-hlinitá	pisčito-hlinitá
Ø roční úhrn srážek v mm (víceletý)	600	517	665
Ø roční teplota vzduchu °C	+8,7	+7,9	+7,3
Nadmořská výška (m)	260	350	600
Agrochemické vlastnosti ornice (Ø obou honů):			
pH (KCl)	6,4	6,6	4,6
P (Egnér) mg/1 kg půdy	42	59	12
K (Schachtschabel) mg/1 kg půdy	84	119	167

Mimo výnosové výsledky byly sledovány i některé výnosové prvky, dynamika růstu a tvorba výnosu, jakostní ukazatelé zrna, sladařská hodnota a zaplevelení. Výsledky těchto pozorování a stanovení budou uvedeny pro omezený rozsah práce v samostatných sděleních.

VÝSLEDKY

VLIV STANOVIŠTNÍCH PODMÍNEK NA VÝNOS JARNÍHO JEČMENE BEZ HNOJENÍ

Výnos zrna jarního ječmene bez hnojení v monokultuře po předcházejícím střídání plodin (tabulka II), kdy jarní ječmen byl zařazován 3–4 roky po sobě, se jednoznačně snižoval s počtem let. Čím déle byl jarní ječmen na stejném honu pěstován, tím nižší byl i výnos zrna. Monokultura jarního ječmene nejlépe vyhovovala půdně klimatickým podmínkám v Ruzyni, kde byl dosažen i nejvyšší výnos zrna. V Čáslavi na degradované černozemi byl v průměru 3 let a 6 pokusů výnos zrna nižší o 460 kg ha⁻¹. Podstatně se výnos zrna jarního ječmene snížil na hnědé půdě v Lukavci, kde poklesl téměř na polovinu výnosu dosaženého v Ruzyni. V Lukavci byl bez hnojení zaznamenán i nejvyšší pokles výnosu zrna proti jarnímu ječmeni po okopanině, v průměru o 42,8 %, v Ruzyni o 4,3 % a v Čáslavi o 16 %. Relace mezi průměrnými výnosy ve výrobních typech zůstaly zachovány i v jednotlivých letech.

Obdobné výsledky byly dosaženy i u slámy. Nejvyšší výnosy byly v průměru v Ruzyni, k podstatnému snížení výnosu slámy v porovnání

II. Výnosy zrna jarního ječmene v monokultuře bez hnojení (po předcházejícím střídání plodin). — Spring barley grain yields in monoculture without fertilization (after preceding crop rotation)

Rok	Hon	Počet obilnin před monokulturou	Počet let monokult. jarního ječmene	Zrno 100 % = výnos po okopanině					
				Čáslav		Ruzyně		Lukavec	
				t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
1971	1	1	1	4,61	150,2	4,67	94,7	4,10	88,4
	2	1	2	3,80	123,8	4,25	86,2	1,91	41,2
	Ø	1	1–2	4,20	136,8	4,46	90,5	3,00	64,6
1972	1		2	4,65	90,2	4,31	101,6	2,36	85,5
	2		3	2,34	45,4	3,94	92,9	1,50	54,3
	Ø		2–3	3,49	67,8	4,12	97,2	1,93	69,9
1973	1		3	2,88	63,0	3,15	90,2	1,48	35,4
	2		4	3,22	70,4	3,91	112,0	1,93	46,2
	Ø		3–4	3,05	66,7	3,53	101,1	1,70	40,7
Ø	1		1–3	4,05	95,1	4,04	95,7	2,65	68,6
	2		2–4	3,12	73,2	4,03	95,5	1,78	46,1
	Ø		1–4	3,58	84,0	4,04	95,7	2,21	57,2

s výnosy dosaženými po okopaninách došlo v Lukavci (v průměru o 37,8 %).

Po opakovaném pěstování obilnin (tabulka III) byl dosažen ve tříletém průměru 6 pokusů vyšší výnos zrna proti monokultuře po střídání plodin v Čáslavi o 340 kg/ha. Proti průměrnému výnosu po cukrovce to představuje snížení pouze o 8 %. Naproti tomu v Ruzyni a Lukavci se průměrné výnosy zrna po opakovaném pěstování obilnin v monokul-

III. Výnosy zrna jarního ječmene v monokultuře bez hnojení (po opakovaném pěstování obilnin). — Spring barley grain yields in monoculture without fertilization (after repeated growing of cereals)

Rok	Hon	Počet obilnin před monokultúrou	Počet let monokultury jarního ječmene	Zrno 100 % = výnos po okopanině					
				Čáslav		Ruzyně		Lukavec	
				t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
1971	1	8	1	4,45	144,9	4,18	84,7	3,25	70,0
	2	7	2	4,09	133,2	3,67	74,4	0,68	14,6
	Ø	7-8	1-2	4,27	139,1	3,92	79,5	1,96	42,2
1972	1		2	4,86	94,4	4,10	96,7	2,48	89,8
	2		3	3,10	60,2	3,94	92,9	1,70	61,6
	Ø		2-3	3,98	77,3	4,02	94,8	2,09	75,7
1973	1		3	3,13	68,5	3,33	95,4	2,08	49,8
	2		4	3,89	85,1	4,12	118,0	2,05	49,0
	Ø		3-4	3,51	76,8	3,72	106,6	2,06	49,3
Ø	1		1-3	4,15	97,4	3,87	91,7	2,60	67,3
	2		2-4	3,69	86,6	3,91	92,6	1,48	38,3
	Ø		1-4	3,92	92,0	3,89	92,2	2,04	52,8

tuře proti střídání plodin snížily. V Čáslavi byla zachována opět jednoznačná klesající sestupná tendence s počtem let monokultury, v Ruzyni s výjimkou r. 1972, v Lukavci se výnos stabilizoval na úrovni cca 2 t zrna/ha.

Výnos slámy u monokultury jarního ječmene byl po opakovaném pěstování obilnin proti monokultuře po střídání plodin v průměru vyšší v Čáslavi o 420 kg ha⁻¹, v Ruzyni o 380 kg ha⁻¹, v Lukavci se snížil o 400 kg ha⁻¹. Ve tříletém průměru a většinou v jednotlivých letech byly v Čáslavi a Ruzyni výnosy slámy vyšší než na stejné variantě po cukrovce. Naproti tomu v Lukavci proti srovnávací variantě se výnos slámy snížil o 43,9 %.

VLIV HNOJENÍ NA VÝNOSY JARNÍHO JEČMENE V MONOKULTUŘE

V monokultuře jarního ječmene po předcházejícím střídání plodin (tabulka IV) proti jeho zařazení po okopaninách byly na hnědozemní půdě v Ruzyni dosaženy v průměru 3 let a 6 pokusů jednoznačně vyšší

IV. Vliv hnojení na výnosy jarního ječmene v monokultuře (po předcházejícím střídání plodin). — The effect of fertilization on spring barley yields in monoculture (after preceding crop rotation)

Rok	Hon	Počet obilnin před monokulturou	Počet let monokultury jarního ječmene	Výnos zrna t/ha 100 % = výnos zrna po okopaně					
				Čáslav		Ruzyně		Lukavec	
				h ₁	h ₂	h ₁	h ₂	h ₁	h ₂
1971	1	1	1	5,75	6,55	6,51	6,38	6,71	7,00
				12,81	13,13	10,37	10,42	10,31	10,20
	2	1	2	4,99	5,63	5,63	6,37	5,08	4,33
				11,11	11,50	8,96	10,48	7,40	6,31
	Ø	1	1–2	5,37	6,09	6,07	6,37	5,89	5,66
				11,96	12,38	9,66	10,48	9,05	8,25
1972	1		2	6,25	6,93	5,29	5,53	4,49	4,91
				9,84	11,29	11,86	13,19	9,22	8,17
	2		3	5,19	4,71	5,30	5,45	3,64	4,41
				8,17	7,67	11,88	13,49	7,47	7,34
	Ø		2–3	5,72	5,82	5,29	5,49	4,06	4,66
				9,01	9,48	11,86	13,59	8,34	7,75
1973	1		3	5,05	5,21	4,56	4,54	4,58	4,43
				9,27	9,30	10,63	11,46	8,93	8,05
	2		4	5,45	4,98	4,60	4,63	4,55	4,46
				10,00	8,89	10,91	11,69	8,87	8,10
	Ø		3–4	5,25	5,09	4,58	4,58	4,56	4,44
				9,63	9,09	10,70	11,56	8,89	8,07
Ø		1	1–3	5,68	6,23	5,45	5,48	5,26	5,45
				10,83	11,22	10,88	11,66	9,56	8,90
	2		2–4	5,21	5,10	5,18	5,48	4,42	4,40
				9,61	9,21	10,34	11,66	8,04	7,19
	Ø		1–4	5,44	5,67	5,31	5,48	4,84	4,92
				10,02	10,22	10,60	11,66	8,80	8,04

výnosy ve prospěch monokultury jarního ječmene o 16,6 % (780 kg ha⁻¹) na variantě h₂ při vyšší dávce N. Rovněž na variantě h₁ byl dosažen vyšší výnos v monokultuře jarního ječmene o 6 % (300 kg zrna ha⁻¹). Vyšší výnosy zrna jarního ječmene v Ruzyni v monokultuře proti jeho zařazování po cukrovce byly zcela jednoznačné ve všech letech. V letech 1972 a 1973 byly dosaženy vyšší výnosy zrna u obou skupin dusíkatého hnojení na obou honech, v roce 1971 s výjimkou stupně h₁ na honu 2.

V Čáslavi na degradované černozemi byly dosaženy v průměru 3 let a 6 pokusů rovněž vyšší výnosy zrna jarního ječmene v monokultuře o 2,2 %

(120 kg ha⁻¹) na variantě h₂ a prakticky stejný výnos byl na variantě h₁. Jednoznačně zvýšení výnosu zrna v monokultuře bylo dosaženo v roce 1971, v letech 1972 a 1973 byl dosažen vyšší nebo stejný výnos zrna vždy u některého honu alespoň na jedné z variant. Pokud byly výnosy zrna v některých letech v monokultuře nižší, potom snížení bylo relativně nízké a pohybovalo se většinou asi do 10 %.

V Lukavci na hnědé půdě se výnosy zrna jarního ječmene v monokultuře snížily ve tříletém průměru při nižší intenzitě N-hnojení o 12 % (660 kg/ha), při vyšší intenzitě N-hnojení o 9,6 % (1200 kg/ha). Snížení výnosu zrna jarního ječmene pěstovaného v monokultuře bylo zřetelné i v jednotlivých letech, s výjimkou honu 1 v roce 1971, kdy byl výnos zrna v monokultuře vyšší o 2–3 %.

Výnosy slámy jarního ječmene v monokultuře u obou stupňů hnojení byly na všech stanovištích většinou vyšší než při zařazování jarního ječmene po okopanině.

Při zařazování jarního ječmene v monokultuře po předcházející 7–8leté řadě obilnin (tabulka V) byl ve tříletém průměru ze 2 honů (6 pokusů) dosažen pouze v Čáslavi vyšší výnos zrna na var. h₁ o 3,3 % (280 kg/ha) a na variantě h₂ o 1,1 % (60 kg/ha). V Ruzyni a v Lukavci byly výnosy zrna v průměru u této monokultury nižší než při zařazování jarního ječmene po okopanině.

V Čáslavi bylo v jednotlivých letech dosaženo obdobných výnosových relací jako u monokultury jarního ječmene po střídání plodin. V Ruzyni byly sice dosaženy v roce 1972 a 1973 rovněž vyšší výnosy u monokultury po opakovaném pěstování obilnin než u jarního ječmene po cukrovce, výnosy po cukrovce i v monokultuře byly však velmi nízké.

V Lukavci na hnědé půdě, obdobně jako u monokultury po střídání plodin, byly výnosy zrna jarního ječmene v porovnání s výnosy jarního ječmene po bramborách v průměru nižší o 14,6–18,0 % (800–1100 kg/ha). Rovněž v jednotlivých ročnících a na jednotlivých honech byla až na výjimku v roce 1972 tato tendence zachována.

V monokultuře po opakovaném pěstování obilnin byly nejnižší výnosy zrna u obou stupňů dusíkatého hnojení dosaženy na hnědozemí v Ruzyni. Vyšší výnosy zrna než v Ruzyni byly na hnědé půdě v Lukavci a zejména na degradované černozemi v Čáslavi.

Výnosy slámy jarního ječmene po opakovaném pěstování obilnin v monokultuře při intenzivním hnojení je možno v podstatě hodnotit obdobně jako po předcházejícím střídání plodin.

U monokultury jarního ječmene po předcházejícím střídání plodin i po opakovaném pěstování obilnin nebyl vždy kompenzován přídavek dusíku na var. h₂ (20 kg N v č. ž./ha) slámou zaoranou na variantě h₁.

DISKUSE

Výsledky dlouhodobých pokusů s monokulturou jarního ječmene na třech rozdílných stanovištích umožnily v našich podmínkách učinit některé závěry, které až doposud byly předmětem diskuse.

U jarního ječmene je to především zjištění o možnosti jeho víceletého monokulturního pěstování při stejném výnosu jako po okopanině.

V. Vliv hnojení na výnosy jarního ječmene v monokultuře (po opakovaném pěstování obilnin). — The effect of fertilization on spring barley yields in monoculture (after repeated growing of cereals)

Rok	Hon	Počet obilnin před monokulturou	Počet let monokultury jarního ječmene	Výnos zrna t/ha 100 % = výnos zrna po okopaně					
				Čáslav		Ruzyně		Lukavec	
				h ₁	h ₂	h ₁	h ₂	h ₁	h ₂
1971	1	8	1	5,65	6,05	4,90	4,03	6,44	6,63
				12,58	12,30	7,80	6,58	9,89	9,66
	2	7	2	5,64	5,61	4,00	4,46	4,06	4,93
				12,56	11,40	6,37	7,29	6,24	7,19
	Ø	7–8	1–2	5,64	5,83	4,45	4,24	5,25	5,78
				12,56	11,85	7,08	6,93	8,06	8,42
1972	1		2	6,23	6,47	4,66	4,64	5,43	4,85
				9,81	10,54	10,45	11,48	11,15	8,07
	2		3	5,34	4,97	4,55	4,42	3,73	4,66
				8,41	8,09	10,21	10,94	7,56	7,75
	Ø		2–3	5,78	5,72	4,60	4,52	4,58	4,75
				9,20	9,31	10,31	11,19	9,40	7,90
1973	1		3	4,97	5,14	4,13	4,20	4,53	4,70
				9,12	9,18	9,62	10,61	8,83	8,54
	2		4	5,86	5,43	4,73	4,85	4,04	4,34
				10,75	9,87	11,02	12,25	8,58	7,89
	Ø		3–4	5,41	5,28	4,43	4,52	4,28	4,52
				9,93	9,43	10,33	11,41	8,34	8,22
Ø	1		1–3	5,62	5,89	4,56	4,29	5,47	5,39
				10,35	10,61	9,10	9,13	9,94	8,81
	2		2–4	5,61	5,34	4,43	4,58	3,94	4,64
				10,33	9,62	8,84	9,74	7,16	7,38
	Ø		1–4	5,61	5,61	4,49	4,43	4,70	5,02
				10,33	10,11	8,96	9,42	8,54	8,20

Pozitivní výsledky, dosažené s opakovaným pěstováním jarního ječmene u dlouhostébelné odrůdy 'Valtický' (Strnad 1970), byly potvrzeny i u odrůdy 'Diamant'.

Uspokojivé výsledky u monokultury jarního ječmene je však možno dosáhnout pouze na úrodných půdách s vysokou základní úrodností. Tyto poznatky dobře korespondují s poznatky celé řady autorů, kteří spojují možnost vyšší koncentrace obilnin s úrodnějšími půdami (Vrkoč a kol. 1970, Strnad a kol. 1972, Kos, Talafantová a j. 1971).

Naproti tomu na hnědé půdě bramborářského výrobního typu výnosy jarního ječmene v monokultuře nedosahují výnosů jarního ječmene po okopanině právě v důsledku nižšího výnosu bez hnojení, kdy přírůstky výnosu hnojením nekompenzují nízký základní výnos. V tomto výrobním typu má významnou úlohu organická hmota, kterou se hnojí k okopaninám a při nižším obsahu aktivní organické hmoty v půdě její účinek nelze samotnými průmyslovými hnojivy nahradit. Proto v bramborářském výrobním typu je třeba stanovit optimální koncentraci obilnin zvláště uvážlivě.

Zjištěná potřeba zvýšené intenzity hnojení dusíkatými průmyslovými hnojivy je ve shodě s celou řadou autorů. Ztotožňujeme se rovněž s Debruckem (1970), který doporučuje i zvýšené hnojení PK. Stupňovaná intenzita hnojení N s počtem let monokultury je logickým požadavkem vyplývajícím z bilance živin a dozrívajícího působení organického hnojení. Po třech letech monokultury by intenzita hnojení měla zůstat již na stejné úrovni. Odpovídá to také výsledkům pokusů, kdy dále stupňovaný dusík působil již nepříznivě a depresivně.

Velmi cenný je i poznatek o významu předplodiny nebo předcházejícího vhodného střídání plodin na hnědozemní půdě, po kterém byly výnosy monokultury jarního ječmene na stejné úrovni jako po cukrovce. To dokazuje, že pozitivní vliv vhodných předplodin u jarního ječmene na hnědozemních půdách není možno opomíjet, má-li být dosaženo předpokládaných výsledků.

Literatura

- ANSORGE, H. — GÖRLITZ, H.: Stickstoffdüngung zur Intensivierung der Getreideproduktion. *Feldwirtschaft*, 1968, č. 10, s. 452-454.
- COOKE, G. W.: Soil fertility problems in cereal growing in temperate zones. *Proc. of the 9th Congr. of the Int. Potash. Inst. Antibes 1970*, Bern, s. 123-133.
- ČERNÝ, V.: Výzkum dynamiky růstu a struktury výnosů hlavních plodin ve vztahu k prostředí. [Závěrečná syntetická zpráva.] Praha - Ruzyně 1971, VÚRV.
- ČERNÝ, V. a kol.: Podíl některých agrotechnických opatření na výnosech polních plodin. *Rostlinná výroba*, 18, 1972, č. 9, s. 905-916.
- DEBRUCK, J.: Experimentelle Ergebnisse zur Gestaltung getreidereicher Fruchtfolgen. *Z. Acker. u. Pflanzenbau*, 131, 1970.
- KOS, M. — TALAFANTOVÁ, A.: Výzkum možnosti koncentrace plodin v osevních postupech. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany, 1971, VÚZA.
- KUPERS, L. J. P.: Problems in Monocultures. *OEPP/EPPO Bull.*, 1972, no 6, s. 107-120.
- KVĚCH, O.: Monokultura a osevní postup. *Studijní informace, Rostlinná výroba*, 1966, č. 6.
- RUBÍK, I.: Nadějně monokultury ječmene. *Zemědělské noviny*, 16. 7. 1968.
- STRNAD, P.: Opakované pěstování jarního ječmene v monokultuře obilnin. *Rostlinná výroba*, 16, 1970, č. 3, s. 273-278.
- STRNAD, P. a kol.: Soustava pěstitelských opatření pro dosažení maximálních výnosů obilnin. *Metodika 11-12, ÚVTI Praha*, 1972.
- THÖGERSEN, O.: Actual Danish experiences from trials with nitrogen fertilization. *Växt Narihgs-Nytt. Stockholm*, 25, 1969, č. 1, s. 2-3.
- VRKOČ, F. a kol.: Střídání plodin při vyšším zastoupení obilnin. *Metodika 6, ÚVTI Praha* 1970.

Došlo dne 18. 6. 1974

STRNAD P., VRKOČ F., KŘIŠŤAN F., ČERNÝ VL. (Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně). *Pěstování jarního ječmene v monokultuře na různých stanovištích*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 617-625, 1975.

V řepářském výrobním typu na degradované černozemi v Čáslavi, na hnědozemi v Ruzyni a v bramborářském výrobním typu na hnědé půdě v Lukavci byla sledována 3—4letá monokultura jarního ječmene, odrůda 'Diamant'. Bez hnojení docházelo na všech stanovištích k výraznému výnosovému poklesu zrna. Při intenzivním hnojení průmyslovými hnojivy nebyl v průměru na degradované černozemi zjištěn výnosový rozdíl, ať následovala monokultura jarního ječmene po předcházejícím střídání plodin, nebo po 7—8letém opakovaném pěstování obilnin, kdy jarní ječmen následoval jako 8.—11. obilnina. Výnosy zrna v monokultuře se na tomto stanovišti vyrovnaly v průměru výnosu hnojeného jarního ječmene po cukrovce. Na hnědozemi se výnosy zrna v monokultuře vyrovnaly výnosům po cukrovce pouze u monokultury po předcházejícím střídání plodin. Nejvyšší výnos zrna dosažený v monokultuře po opakovaném pěstování obilnin byl nižší v průměru o 10,4 % (520 kg/ha) proti výnosu zrna po cukrovce. Na hnědé půdě byl průměrný maximální výnos zrna v monokultuře po předcházejícím střídání plodin nižší o 19,6 % (800 kg/ha) a po opakovaném pěstování obilnin o 18 % (1100 kg/ha) proti výnosu zrna jarního ječmene po bramborách.

jarní ječmen; monokultura; střídání plodin; předplodiny; výnosy

СТРНАД П., ВРКОЧ Ф., КРШИШТЯН Ф., ЧЕРНЫ В. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага-Рузыне). *Выращивание ярового ячменя в монокультуре в разных местах*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 617-625, 1975.

В свекловичной производственной области на деградированном черноземе в Чаславе, на буроземе в Рузыни и в картофельной производственной области в Лукавце велись наблюдения за 3—4-летней монокультурой ярового ячменя 'Диама́нт'. Без удобрения во всех местах наблюдалось отчетливое понижение урожая зерна. При интенсивном удобрении промышленными удобрениями в среднем на деградированном черноземе не было установлено различий в урожайности как в случае, когда монокультура ярового ячменя следовала после предыдущего чередования культур, так и когда он выращивался после 7—8-летнего повторного возделывания зерновых, когда яровой ячмень являлся в порядке очередности 8—11 зерновой культурой на участке. Урожай зерна в монокультуре на этом местопроизрастании в среднем соответствовал урожаям после сахарной свеклы только у монокультуры после предшествующего чередования культур. Наибольший урожай зерна, достигнутый в монокультуре после повторного выращивания зерновых по зерновым, был в среднем на 10,4 % (520 кг/га) ниже, чем урожай зерна ячменя, выращиваемого после сахарной свеклы. На бурой лесной почве средний наибольший урожай зерна в монокультуре после предшествующего чередования культур был на 19,6 % (800 кг/га) ниже, а после повторного выращивания зерновых по зерновым на 18 % (1100 кг/га) ниже, чем урожай зерна ярового ячменя, выращиваемого после картофеля.

яровой ячмень; монокультура; чередование культур в севообороте; предшественники; урожай

Adresa autorů:

Ing. P. Strnad, CSc., Ing. F. Vrkoč, CSc., Ing. F. Křišťan, CSc., doc. Ing. V. Černý, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

ACTA AGRONOMICA ACADEMIAE SCIENTIARUM HUNGARICAE

A periodical of the Hungarian Academy of Sciences

TOMUS XXIV

INDEX No 1

FASCICULI 1-2

A. Kéry: Free and N-oxide alkaloids of <i>Senecio vulgaris</i> L. Changes in the contents of alkaloids in various organs during the vegetation	3
D. Hámori: The hereditary-pathological and breeding hygiene problems of twinning in cattle	11
K. Versegly, E. K. Láng: Role of lichens in the nitrogen turnover of grassland communities on sandy areas	19
I. Rimóczi, J. Vetter: Effect of 6-methyluracil and 2-chlorethyl-phosphonic acid on the fructification and crop of various strains of champignon <i>Agaricus bisporus</i> (Lange) Singer	29
A. Kovács, J. N. Rakován: Development of raphide idioblasts in the aerial root of <i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	39
M. Szelényi-Galántai, Gy. Jécsai, B. Juhász: Determination of lysine and methionine requirements of pigs I. Amino-acid supply of fattening pigs determined by farmscale and nitrogen-balance experiments	53
A. S. Kiss, B. I. Pozsár: Stimulative effect on protein synthesis of magnesium applied by foliage spray	61
S. Fazekas, I. Veres, I. Kása, A. Patthy, E. Tyihák: Some observations on the spermosin fractions. Excitation and fluorescence spectra, and amino-acid composition of spermosin and actospermosin fractions	67
J. Horváth: Reaction of a little-known <i>Labiatae</i> plant to twelve plant viruses	81
G. Fekete: Aerial environment and tolerance of <i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce in natural communities	89
S. R. Baroova, I. Horváth: Effect of the time of transplantation on dry-matter production and light-energy utilization in tomato	99
O. Sz. Borsos: Comparative anatomical investigations on <i>Lotus corniculatus</i> agg. III	105
L. Heszy: Possible ways of morphogenesis in higher plant tissue cultures	123

Published in English, four issues making up a volume of some 400 to 500 pages yearly. Size: 17 X 25 cm.

Subscription rate per volume: \$ 32.00; £ 12.80



AKADÉMIAI KIADÓ, Budapest

Distributor: Kultura, H-1389 Budapest, P. O. Box 149, Hungary

VLIV VNĚJŠÍCH FAKTORŮ NA HLADINU RŮSTOVÝCH STIMULÁTORŮ A INHIBITORŮ STĚBLA VE VZTAHU K PRODLUŽOVACÍMU RŮSTU, HROMADĚNÍ SUŠINY A VÝNOSU JARNÍHO JEČMENE

H. KLUSÁK, L. ZENIŠČEVA

KLUSÁK H., ZENISHCHEVA L. (Cereal Research Institute, Kroměříž). *Effect of Exogenous Factors on the Level of Stalk Growth Stimulators and Inhibitors in Relation to Growth Elongation, Dry Matter Accumulation, and Yield of Spring Barley*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 627-635, 1975.

The stalks of 3 spring barley varieties (Rg.-Valtický, Diamant, KH-2803/64), differing in length, were studied for the level of growth stimulators (S) and inhibitors (I) from the group of indole auxins and phenolic compounds, as influenced by increased N-rates, extreme conditions of cultivation, IAA application, and Ethrel (2-chloroethyl phosphonic acid). The study was performed in the period of shooting and milk ripeness. At the same time, attention was paid to elongation growth, to the accumulation of dry matter in the above-ground part and in roots, and to grain yield. The growth substances were extracted with ethanol, separated by paper chromatography, and tested on wheat coleoptile segments. During the period of shooting, the level of S was in correlation with growth ability and with dry matter accumulation of the mentioned genotypes in barley stalks of the control variant. Due to the increased rates of N-application, the level of I dropped in the shooting period and increased in milk ripeness. Increased tillering and dry matter accumulation occurred at the same time; however, yield dropped. Auxin spray considerably stimulated elongation growth, increased S level in stalk and grain yield only in the semi-dwarf form Rg.-Valtický; on the other hand, dry matter accumulation was stimulated in all genotypes. Ethrel generally reduced elongation growth, yet S level increased in the stalk of the medium-dwarf form and decreased in the long-stalked form KH. In the above-ground part of other forms (Diamant and KH) Ethrel increased also the content of dry matter and grain yield. The lack of water and nutrients in the period of shooting had a negative effect in all respects. Preliminary tests revealed indole auxins (IAA) and probably also some flavonoids as stalk growth stimulators, and abscissic acid together with phenolic substances as growth inhibitors. The question of gibberellins was not studied.

spring barley; stalk; levels of growth stimulators and inhibitors; elongation growth; dry matter accumulation; yield; effect of exogenous factors

Lektor: prof. dr. ing. J. Sebánek, DrSc., VSZ, Jihlava

Poléhání obilovin je významným limitujícím faktorem k dosažení vysokých a stálých výnosů kvalitního zrna. Úzce souvisí s intenzitou a charakterem růstových procesů a je geneticky podmíněno délkou a anatomicou stavbou stěbla. Problém je v současné době řešen jednak zaváděním nových krátkostébelných odrůd s vysokou odolností k poléhání, jednak regulací růstových procesů u stávajících výkonných odrůd. Zde se mohou uplatnit následující faktory: a) regulace přívodu světla, vlhkosti a teploty, b) regulace výživy rostlin, c) aplikace některých syntetických látek, ovlivňujících růst stěbla, tzv. retardantů (Linscr, Bettner 1972). Všechny tyto faktory mohou ovlivňovat biosyntézu nebo transport endogenních regulátorů růstu (Hillman, Galston 1961, Kefeli 1974). Chceme-li tedy efektivně regulovat růst i produktivitu rostlin, musíme vycházet z úrovně znalostí o charakteru a intenzitě růs-

ových pochodů za různých podmínek. Proto jsme si stanovili cíl zjistit, do jaké míry mohou běžné fyziologické zásahy (různá hladina N-hnojení, nedostatek vody a výživy, ošetření auxinem a Ethrelem) ovlivnit dlouhý růst a s tím spojenou hladinu endogenních růstových látek ze skupiny indolových auxinů a fenolických sloučenin ve stéblech 3 rozdílných genotypů jarního ječmene ve 2 etapách ontogeneze. Současně bylo sledováno hromadění sušiny nadzemní části rostliny a kořenů a výnos zrna.

MATERIÁL A METODY

Rostlinný materiál

Tři vývojově rozdílné formy jarního ječmene stejného genetického původu: 1. 'Rtg.-Valtický', polozakrslá (50–60 cm), málo produktivní forma; 2. 'Diamant', krátkostébelná (65–75 cm), vysoce produktivní odrůda; 3. 'KH 2803/64', dlouhostébelná (95–105 cm) forma.

Varianty nádobových pokusů (r. 1971)

1. K, kontrola (optimální podmínky), N = 0,7 g/nádobu ve formě $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.
2. K + N, zvýšená hladina, N = 1,4 g/nádobu.
3. K + 2N, vysoká hladina, N = 2,1 g/nádobu.
4. K + IAA, 1,0 mg IAA v 10 ml vody/nádobu.
5. K + Ethrel, 20 mg (50 μl 39,56 % roztoku kyseliny 2-chlorethyl fosfonové; Amchem. Prod.) v 5 ml vody/nádobu.
6. Extrem, nedostatek vody a živin v období sloupkování.

Pokus byl založen ve 4 opakováních s 20 normálně vyvinutými rostlinami v nádobě.

Nádoby byly plněny půdou a pískem v poměru 2 : 1, NPK v poměru 1 : 1,4 : 2 (kontrola). Postřík roztokem IAA a Ethrelu byl proveden ve stadiu 3 listů. Odběr materiálu ke studiu růstových látek se prováděl ve dvou vývojových stádiích: a) sloupkování (vývoj 3. kol.), b) mléčná zralost. Současně byla sledována výška rostlin, akumulace sušiny nadzemní části a kořenů a výnos zrna.

Extrakce, chromatografie a stanovení růstových látek

Stébła zbavená listových pochev (25 g) byla povařena 2 min. v etanolu, homogenizována a homogenát extrahován minimálně 4 h při 4 °C ve tmě. Získaný etanolický extrakt byl zahuštěn na vodní lázni do 50 °C ve tmě, přidáno asi 30 ml redest. H_2O , pH 2,8–3,0, odfiltrována vysrážená barviva a růstové látky byly převedeny z vodné fáze do kysel éterické frakce vytřepáním 3 $\times$ 30–50 ml éteru (Larsen 1955). Po odpaření éteru v proudě studeného vzduchu se odparek rozpustil v etanolu a dělil sestupnou chromatografií na prouzcích papíru Whatman 1 v neutrální směsi n-butanol : etanol : voda (4 : 1 : 2 v/v/v) (Kuzina 1970). Skvrny byly detegovány pod UV-světlem v parách NH_3 a byl sledován jejich vliv na růst segmentů koleoptylí pšenice 'Kaštická osinatka' (Hradilík 1967). Výsledky biotestů jsou zaznamenány v histogramech, které vyjadřují délku koleoptylí v % délky kontroly (100 %) v závislosti na R_f detegovaných látek. Variabilita biotestů při $P = 0,05$ se pohybovala v mezích ± 8 –10 %.

VÝSLEDKY

CHARAKTERISTIKA TESTOVANÝCH RŮSTOVÝCH LÁTEK

V extraktu ze stébła ječmene 'Diamant' bylo po rozdělení papírovou chromatografií zjištěno asi 15 sloučenin, dávajících v UV-světle a v parách NH_3 převážně žlutou, modrou, modrozelenou a šedočervenou fluorescenci (tab. I), která náleží především flavonoidům, fenolickým kyselinám a pravděpodobně i některým derivátům indolu (Seikel 1964,

Hegnauer 1963, Bentley 1961). V biotestech působily jako stimulatory růstu žluté látky v Rf 0,1–0,2 a šedočervené v Rf 0,65–0,80 a jako inhibitory modré v Rf 0,75–0,95. Použitý způsob extrakce a biologické testace zahrnoval tedy látky ze skupiny fenolických sloučenin a indolových auxinů. Přitom syntetická IAA vykazovala nejvyšší účinek v Rf 0,69–0,76 a ABA v Rf 0,84. Lze proto předpokládat, že růstová aktivita 2. stimulační zóny by mohla být způsobena především přítomností IAA a inhibiční zóny pravděpodobně přítomností ABA. Když jsme z inhibiční zóny chromatograficky odstranili fenolické sloučeniny (Kefeli 1974), byl i nadále pozorován v Rf ABA silný inhibiční účinek (tab. II).

I. Obsah fenolických látek v extraktu ze stébla ječmene 'Diamant' (fáze sloupkování) po detekci chromatogramu pod UV-světlem a jejich vliv na růst segmentů koleoptylí pšenice. — Content of phenolic substances in stalk extract of the barley variety Diamant (stage of shooting: after chromatogram detection under UV light) and their effect on the growth of wheat coleoptile segments

Rf	Barva skvrny	% délky kontroly	Rf	Barva skvrny	% délky kontroly
0,04	—	81	0,54	tmavě modrá	87
0,07	žlutá slabá	94	0,60	modrozelená	87
0,13	žlutá slabá	110	0,66	šedočervená	123
0,17	žlutá	98	0,74	zelenošedá	84
0,23	žlutá	96	0,80	tmavě modrá	78
0,30	modrozelená	95	0,88	modrozelená	75
0,39	—	97	0,95	—	93
0,49	žlutošedá	96			

II. Biologická účinnost (% délky kontroly) inhibiční zony chromatogramu z alkalické dělicí soustavy po znovurozdělení v neutrální soustavě B : E : V — 4 : 1 : 2. — Biological effectiveness (percentage of the length of control) of the inhibition zone of chromatogram from the alkaline separation system after re-separation in the neutral system B : E : V — 4 : 1 : 2

Rf	Kyselina abscisová (1 µg. start)	Kyselá frakce extraktu	Neutrální frakce extraktu
0,7–0,8	98	100	104
0,8–0,9	74	79	95
0,9–1,0	103	95	95

VLIV SLEDOVANÝCH FAKTORŮ NA HLADINU RŮSTOVÝCH STIMULÁTORŮ A INHIBITORŮ VE STÉBLE

Výsledky pokusů jsou zaznamenány v histogramech na obr. 1 a 2. V období sloupkování (obr. č. 1) byly u všech sledovaných forem varianty K nalezeny stimulatory i inhibitory. Obsah inhibitorů byl u všech genotypů přibližně stejný, kdežto stimulatory působily výrazně jen u krát-

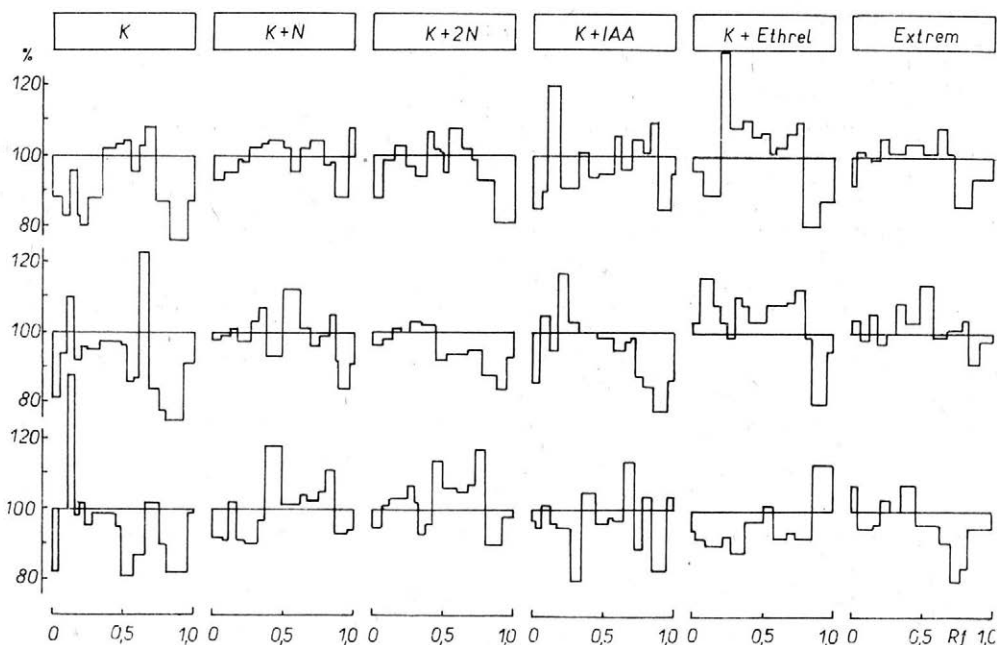
kostébelného 'Diamantu' a v 1. zóně u dlouhostébelné formy 'KH'. Zvýšené dávky N vedly většinou ke snížení hladiny inhibitorů ve stéble. Exogenní aplikace IAA podpořila aktivitu stimulatorů 1. zóny u polozakrslé formy 'Rg.-Valtický' a naopak redukcí u dlouhostébelné formy. Obdobné změny jsme zaznamenali po postřiku Ethrelem, navíc však došlo ke snížení obsahu inhibitorů u všech genotypů.

Ve fázi mléčné zralosti (obr. 2) se již neobjevily ve stéble stimulatory kromě varianty s Ethrelem. Po vysokých dávkách N bylo možno pozorovat dokonce zvýšenou hladinu inhibitorů.

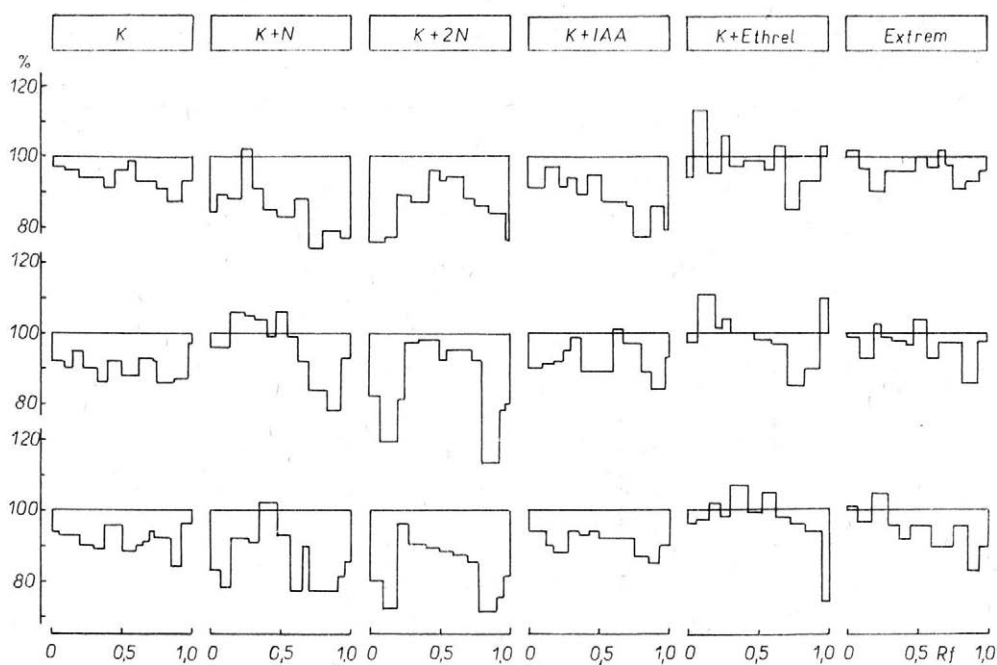
DLOUŽIVÝ RŮST, HROMADĚNÍ SUŠINY A VÝNOS ZRNA

Změny dlouhivého růstu stébla jednotlivých variant jsou uvedeny v tabulce III. Postřik Ethrelem vyvolal zkrácení stébla všech genotypů, patrně nejvíce ve fázi sloupkování. Obdobně působily i zvýšené dávky N, avšak s nižším efektem. V tomto směru nejvíce reagoval KH a nejméně 'Rg.-Valtický'. Aplikace IAA se projevila výraznějším prodloužením stébla jen v případě polozakrslé formy 'Rg.-Valtický'. Změny dlouhivého růstu byly spojeny především se změnami délky bazálních internodií, kde auxin obecně internodia prodlužoval a Ethrel naopak zkracoval.

Obsah sušiny nadzemní části (tab. IV) výrazně stoupal vlivem zvyšujících se dávek N u všech genotypů, avšak výnos zrna se snižoval, především u 'Diamantu' a 'KH'. Pozitivně působila na akumulaci sušiny i aplikace IAA, nejvíce u 'KH' a nejméně u 'Rg.-Valtický'. V případě vý-



1. Hladina růstových stimulatorů a inhibitorů ve stéblech ječmene různých forem a pokusných variant v období sloupkování 1. řádek shora 'Rg. Valtický', 2. řádka 'Diamant', 3. řádka 'KH 2803.64'. — Level of growth stimulators and inhibitors in the stalks of barley of different forms and variants in the period of shooting



2. Hladina růstových stimulátorů a inhibitorů ve stéblech ječmene různých forem a pokusných variant v období mléčné zralosti. 1. řádek shora 'Rg. Valtický', 2. řádek 'Diamant', 3. řádek 'KH 2803/64'. — Level of growth stimulators and inhibitors in the stalks of barley of different forms and variants in the period of milk ripeness

III. Prodlužovací růst (výška rostlin v cm) jednotlivých genotypů ječmene uvedených pokusných variant. — Elongation growth (plant height in cm) in individual barley genotypes of the mentioned test variants

Genotyp	Fáze měření	Varianty pokusu					
		K	K + N	K + 2N	K + IAA	K + Eth.	Extrem
Rg. — Valtický	I	50	49	48	51	44	46
	II	63	62	62	68	60	51
	III	67	65	64	70	63	51
Diamant	I	61	58	57	59	51	45
	II	80	82	79	83	76	66
	III	84	82	79	83	77	66
KH 2803/64	I	71	67	67	71	60	56
	II	99	93	94	101	91	87
	III	101	95	97	101	96	87

I — sloupkování (3. kol.) II — mléčná zralost III — plná zralost

IV. Obsah sušiny nadzemní části (NČ) a kořenů (K) a výnos zrna (V) v g/rostlinu u jednotlivých genotypů a variant pokusu. — Dry matter content in the above-ground part (NČ) and roots (K) and grain yield (V) in g per plant in individual genotypes and test variants

Varianty pokusu	Fáze stan.	Rg. — Valtický			Diamant			KH 2803/64		
		N Č	K	V	N Č	K	V	N Č	K	V
K	I	0,7	0,17		0,8	0,19		1,0	0,22	
	II	2,2	0,27		2,7	0,36		2,6	0,35	
	III	2,6	0,34	1,72	2,8	0,43	1,82	3,5	0,50	2,05
K + N	I	0,8	0,18		0,9	0,17		1,0	0,19	
	II	3,2	0,38		3,5	0,43		3,5	0,39	
	III	3,4	0,39	1,70	4,3	0,44	1,03	4,3	0,65	1,84
K + 2N	I	0,8	0,19		0,8	0,19		1,1	0,21	
	II	2,7	0,40		3,3	0,50		3,5	0,57	
	III	3,2	0,46	1,65	4,5	0,60	0,80	4,5	0,76	1,51
K + IAA	I	0,7	0,16		0,9	0,23		1,4	0,24	
	II	2,1	0,29		2,9	0,48		3,4	0,40	
	III	3,1	0,39	1,84	4,0	0,48	1,87	4,0	0,65	1,89
K + Ethrel	I	0,6	0,16		0,7	0,17		1,1	0,20	
	II	1,7	0,23		2,7	0,40		3,5	0,40	
	III	2,8	0,28	1,49	3,4	0,42	1,96	4,2	0,42	2,12
Extrem	I	0,4	0,15		0,4	0,15		0,5	0,17	
	II	1,3	0,18		1,0	0,21		2,0	0,27	
	III	1,7	0,33	0,92	2,3	0,43	0,93	2,3	0,40	0,82

nosu byla ovšem situace opačná. Ethrel ovlivňoval příznivě akumulaci sušiny v nadzemní hmotě a kořenech a výnos zrna jen u delších forem ('KH' a 'Diamant'), kdežto u polozakrslé formy došlo ke snížení obsahu sušiny nadzemní části a kořenů, i ke snížení výnosu. Za extrémních podmínek byly sušina a výnos u všech genotypů výrazně redukovány.

DISKUSE

Cílem předložené práce bylo zjistit existenci vztahu mezi hladinou endogenních růstových látek typu auxinů a fenolických sloučenin a změnami v dlouživém růstu stébla, v akumulaci sušiny a výnose v souvislosti s fyziologickými zásahy u polozakrslé, krátkostébelné a dlouhostébelné formy jarního ječmene. Při optimálních růstových podmínkách ve sloupkování byl obsah S a I růstu stébla do určité míry v korelaci s růstovou schopností i akumulací sušiny uvedených forem ječmene. Významnější změny se však projevíly jen v obsahu stimulátorů. V mléčné zralosti se

ve stéblech objevily pouze inhibitory bez průkazných rozdílů mezi genotypy. Prusačková (1964, 1972) zjistila ve stéblech pšenice i ječmene krátkostébelných a nepoléhavých forem zvýšenou hladinu fenolických inhibitorů v období maximálního prodlužovacího růstu. Nutno si však uvědomit, že růstová reakce je výsledkem spolupůsobení stimulatorů a inhibitorů. U listů pšenice neprokázal Pavlov (1972) žádnou zákonitost v poměru obsahu stimulatorů k inhibitorům. Obdobně dynamika změn hladiny giberelinů listů pšenice nebyla vždy v přímé závislosti s aktivitou růstu a podléhala vlivům vnějších faktorů (Jureková, Repka 1972). Tyto názory podporují i naše výsledky z následujícího roku (Klusák, Zeniščeva 1974), kdy byl oproti stávajícím výsledkům zjištěn částečně odlišný charakter změn endogenních stimulatorů a inhibitorů ve stéble ječmene. Uvedené difference by bylo možno vysvětlit vysokou citlivostí těchto látek na vnější prostředí, zejména na kvantitu i kvalitu slunečního záření (Čelcova, Lebedeva 1970, 1972, Engelsma 1967).

Vlivem zvýšených a vysokých dávek N se měnil obsah růstových látek ve stéble a ve sloupkování se projevoval zejména snížením hladiny inhibitorů, přičemž obsah stimulatorů byl v určité relaci s růstovými možnostmi genotypů. Tato situace zřejmě umožnila aktivaci růstových procesů, jejímž výsledkem je především zvýšené odnožování (Zeniščeva 1973) a hromadění sušiny. V období mléčné zralosti se naopak obsah inhibitorů ve stéble všech genotypů značně zvýšil, pravděpodobně ve snaze zabrzdit růstové procesy ke konci vegetace. Může jít též o vzešup hladiny sledovaných auxinů do nadoptimální inhibiční výše.

Po ošetření rostlin IAA se ve sloupkování průkazně zvýšila hladina stimulatorů ve stéble polozakrslé formy, kdežto hladina inhibitorů všech genotypů byla poněkud redukována. To odpovídalo i změnám v dlouživém růstu, který byl nejvíce stimulován právě u polozakrslé formy, kde došlo i ke zvýšení výnosu. Množství sušiny se vlivem auxinu obecně zvyšovalo.

Růstový retardant Ethrel redukoval počáteční dlouživý růst stébla, avšak obsah sušiny se měnil rozdílně podle genotypu. Významně se například zvýšila sušina nadzemní části u relativně delších forem ('Diamant' a 'KH'), čemuž odpovídalo i slabé zvýšení výnosu. Současně s těmito změnami se objevila ve stéble zvýšená produkce stimulatorů u polozakrslé formy a redukce u dlouhostébelné formy. Poznatky shrnuté v práci Valdovinosové et al. (1967) prokazují, že etylén a giberelin mohou ovlivnit biosyntézu auxinu v rostlině. Uvážíme-li, že účinek Ethrelu tkví v postupném uvolňování etylénu (Warner, Leopold 1969), mohly by být zjištěné změny opodstatněné. Obdobně v tkáni *Chenopodium*, ovlivněné CCC, byl nalezen zvýšený obsah auxinu (TeltschEROVÁ 1969).

Nepříznivý vliv extrémních podmínek na růst, sušinu, výnos i obsah růstových látek lze spatřovat v nedostatečném zásobení rostliny vodou a živinami, především dusíkem.

Dosažené výsledky prokázaly, že uvedené fyziologické zásahy mohou v souvislosti se změnami endogenních růstových látek významně ovlivňovat dlouživý růst stébla, akumulaci sušiny i výnos zrna. Stimulace prodlužovacího růstu stébla je zřejmě zapříčiněna přítomností indolových

auxinů a některých fenolických sloučenin a inhibice kyselinou abscisovou v komplexu s fenolickými látkami. Význam giberelinů nebyl prozatím z tohoto hlediska studován.

Literatura

- BENTLEY, J. A.: Chemical determination of auxins. In: Ruhland W. (ed.), *Encyclopedia of plant physiology*. Springer-Verlag Berlin, Vol. 14, 1961, p. 514-520.
- ČELCOVA, L. P. — LEBEDEVÁ, N. I.: O vlivu na uslovyj vyraščivaniya na soďeržaniye ingibirujuščich rost veščestv v listjach pšenicy. *Fiziol. rast.*, 17, 1970, s. 717-725.
- ČELCOVA, L. P. — LEBEDEVÁ, N. I.: O vozmožnom značenii endogennyh rostovyh veščestv v zaděržke rosta i rozvitiya pšenicy pri osennem poseve. *Fiziol. rast.*, 19, 1972, s. 1266-1273.
- ENGELSMA, G.: Fenolsynthese en fotomorfogenese. *Phillips Techn.*, 28, 1967, s. 105-114.
- HEGNAUER, R.: *Chemotaxonomie der Pflanzen*. II. Monocotyledoneae. Basel, Birkhäuser Verlag 1963.
- HILLMAN, W. S. — GALSTON, A. W.: The effect of external factors on auxin content. In: Ruhland W. (ed.), *Encyclopedia of plant physiology*, Berlin, Springer-Verlag 1961, Vol. 16, p. 683-702.
- HRADILÍK, J.: Metody důkazu a stanovení regulátorů růstu rostlin. [Inform. závěr. zpráva.] Výzkumný ústav obilnářský Kroměříž 1967.
- JUREKOVÁ, Z. — REPKA, J.: Aktivita rastu a endogenných giberelinů listov ozimé pšenice počas vegetácie. *Poľnohospodárstvo*, 18, 1972, s. 552-563.
- KEFELI, V. I.: Prirodnyje inhibitory rosta i fitogormony. Moskva, Izd. Nauka 1974.
- KLUSÁK, H. — ZENIŠČEVA, L.: Studium látek kontrolujících růst stébla a zjištění kombináčích schopností vhodných forem ječmene při křížení na nepoléhavost. [Závěrečná zpráva.] Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž 1974.
- KUZINA, G. V.: Stimulatory i inhibitory rosta u černoj smorodiny na protjaženii vegetacii pri različnoj dlina dnja. *Fiziol. rast.*, 17, 1970, s. 76-82.
- LARSEN, P.: Growth substances in higher plants. In: Peach K., Tracey M. V., (ed.), *Modern methods of plant analysis*. Springer-Verlag Berlin, 1955, Vol. 3, p. 565-625.
- LINSER, H. — BETTNER, L.: Wachstumsretardantien. *Z. Pflanzenernährung, Bodenk.*, 132, 1972, s. 105-143.
- PAVLOV, P.: Izučavane na njakoi rastěžni regulatori v pšenicata. *Rasteniev. Nauki*, 1972, č. 9, s. 3-8.
- PRUSAKOVA, L. D.: Ob ingibitorach pšenično-pyrejnyh gibridov ustojčivych i neustojčivych k poleganiju. *Fiziol. rast.*, 11, 1964, s. 1063-1069.
- PRUSAKOVA, L. D. — ZENIŠČEVA, L. — LEKEŠ, J.: Različija v sostave i aktivnosti reguljatorov rosta u korotkostebel'nogo rentgenomutanta i ischodnogo dlino-stebel'nogo sorta jačmenja Valtickij. *Fiziol. rast.*, 18, 1971, s. 92-98.
- SEIKEL, M. K.: Isolation and identification of phenolic compounds in biological materials. In: Harborne J. B., *Biochemistry of phenolic compounds*. p. 33-76, Academic Press London and New York 1964.
- TELTSCHEROVÁ, L.: Endogenous auxins in apical buds of *Chenopodium rubrum* L. after application of (2-chloroethyl) trimethylammonium chloride (CCC). *Biol. Plant*, 11, 1969, s. 158-164.
- VALDOVINOS, J. G. — ERNEST, E. C. — HENRY, E. W.: Effect of ethylene and gibberellic acid on auxin synthesis in plant tissues. *Plant. Physiol.*, 42, 1967, s. 1803-1806.
- WARNER, H. L. — LEOPOLD, A. C.: Ethylene evolution from 2-chloroethylphosphonic acid. *Plant. Physiol.*, 44, 1969, s. 156-158.
- ZENIŠČEVA, L.: Reakce kořenů různých genotypů jarního ječmene na vnější faktory. *Rostlinná výroba*, 19, 1973, s. 859-866.

Došlo dne 21. 10. 1974

KLUSÁK H., ZENIŠČEVA L. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž). *Vliv vnějších faktorů na hladinu růstových stimulatorů a inhibitorů stébla ve vztahu k prodlužovacímu růstu, hromadění sušiny a výnosu jarního ječmene*. *Rostlinná výroba* (Praha) 21 (6): 627-635, 1975.

Ve stéblech 3 odrůd jarního ječmene ('Rg. - Valtický', 'Diamant', 'KH-2803/64'), lišících se délkou, byla v období sloupkování a mléčné zralosti sledována hladina růstových stimulatorů (S) a inhibitorů (I) ze skupiny indolových auxinů a fenolických

sloučenin, ovlivněná zvýšenými N-dávkami, extrémními podmínkami, aplikací IAA a Ethrelem (kyselina 2-chloroethyl fosfonová). Současně byla věnována pozornost prodlužovacímu růstu, hromadění sušiny nadzemní části a kořenů a výnosu zrna. Růstové látky byly extrahovány etanolem, děleny papírovou chromatografií a testovány na segmentech koleoptylů pšenice. Ve stéblech ječmene kontrolní varianty korelovala ve sloupkování hladina S s růstovou schopností i akumulací sušiny uvedených genotypů. Vlivem zvýšených N-dávek se ve stéblech hladina I ve sloupkování snížila a naopak zvýšila v mléčné zralosti. Současně se objevilo zvýšené odnožování a hromadění sušiny, avšak výnos poklesl. Postřik IAA průkazně stimuloval prodlužovací růst, zvyšoval hladinu S ve stéble i výnos zrna jen u polozakrslé formy 'Rg-Valtický' kdežto akumulaci sušiny u všech genotypů. Ethrel všeobecně redukoval prodlužovací růst, ovšem hladina S stoupala ve stéble polozakrslé formy a naopak klesala u dlouhostébelné formy 'KH'. V nadzemní části delších forem ('Diamant' a 'KH') se vlivem Ethrelu zvyšoval také obsah sušiny i výnos zrna. Nedostatek vody a živin ve sloupkování se projevoval negativně ve všech směrech. Předběžnými testy byly jako S růstu stébla zjištěny indolové auxiny (IAA) a pravděpodobně některé flavonoidy a jako I kyselina abscisová společně s fenolickými látkami. Problematika giberelinů nebyla studována.

jarní ječmen; stéblo; hladina růstových stimulatorů a inhibitorů; prodlužovací růst; sušina; výnos; vliv vnějších faktorů

КЛУСАК Г., ЗЕНИЩЕВА Л. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Влияние внешних факторов на уровень ростовых стимуляторов и ингибиторов стебля по отношению к росту растений в длину, накоплению сухого вещества и урожаю ярового ячменя. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 627-635, 1975.

В стеблях 3 сортов ярового ячменя (Rg-Валтички, Диамант, КН-2803/64), отличающихся длиной стебля, изучался в период выхода в трубку и молочной спелости уровень ростовых стимуляторов (S) и ингибиторов (I) из группы индоловых ауксинов и фенольных соединений, вызванный повышенными N-дозами, экстремными условиями, применением IAA и этрела (2-хлорэтил фосфоновая кислота). Одновременно изучался рост растений в длину, накопление сухого вещества надземной части и корней, а также урожай зерна. Ростовые вещества экстрагировались этанолом, делились бумажной хроматографией и проверялись на сегментах coleoptylей пшеницы. В стеблях ячменя контрольного варианта уровень S в период выхода в трубку коррелировал с ростовой способностью и накоплением сухого вещества приведенных генотипов. Под влиянием повышенных доз азота в стеблях уровень I в период выхода в трубку понижался и, наоборот, повышался в период молочной спелости. Одновременно повышалось кущение и накопление сухого вещества, однако урожай снижался. Опрыскивание ауксином достоверно стимулировало удлиняющий рост, повышало уровень S в стебле и урожай зерна лишь у полукарликовых форм Rg-Валтички, в то время как накопление сухого вещества повышалось у всех генотипов. Этрел, вообще, восстанавливал удлиняющий рост, однако уровень S повышался в стебле полукарликовой формы, и, наоборот, он понижался у длинностебельной формы КН. В надземной части более длинных форм (Диамант и КН) под влиянием этрела также повышалось содержание сухого вещества и урожай зерна. Недостаток воды и питательных веществ в период выхода в трубку проявлялся отрицательно по всем исследуемым признакам. Предварительным тестом были установлены индоловые ауксины (IAA), как S роста стебля и, вероятно, некоторые флавоноиды и как I абсциссовая кислота вместе с фенольными веществами. Problematika gibberellinů не изучалась.

яровой ячмень; стебель; уровень ростовых стимуляторов и ингибиторов; рост растений в длину; сухое вещество; урожай влияние внешних факторов

Adresa autorů:

RNDr. Hynek Klusák, CSc., ing. Ludmila Zeništěva, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

FYZIOLOGIE VÝVOJE ROSTLIN

Riklef Kandeler: Entwicklungsphysiologie der Pflanzen. Vydal Walter de Gruyter, Berlin, 1972, str. 160, 50 obr. a grafů, lit.

Publikaci napsal Dr. Riklef Kandeler, profesor Botanického ústavu Univerzity ve Würzburgu. Určil ji všem pokročilým studentům biologie a biologům, kteří se chtějí seznámit se současným stavem vývojové fyziologie rostlin. Pokusil se podat problematiku vývojové fyziologie rostlin v nástinu, který by stručnou formou umožnil získat přehled o nových poznatcích v tomto oboru v jejich návaznosti na poznatky starší.

Práce má rozsah celkem 160 stran. Obsahuje 50 obrázků a grafů, přehled literatury, jehož rozdělení odpovídá členění kapitol, a věcný rejstřík. Rozdělení do pěti hlavních kapitol je přehledné, právě tak jako další podrobné členění. Názvy hlavních kapitol podávají přehled o celkovém zaměření publikace:

I. Základy řízení vývoje, II. Vývoj subbuněčných jednotek, III. Vývoj buňky, IV. Vývoj pletiva, V. Vývoj rostliny.

V I. kapitole se autor zabývá objasněním tvorby enzymů a jejich funkce při metabolismu. Pozornost je věnována změnám vlastností buněčných membrán (str. 15), způsobeným enzymy, permeasami, které se podílejí na řízení vývoje rostlinné buňky. Je popsána role růstových látek cytokininů, gibberelinů, kyseliny indolyloctové aj. Poslední oddíl I. kapitoly se zabývá podílem faktorů vnějšího prostředí (světla, tepla, vody aj.) na řízení vývoje rostlin. V návaznosti na charakteristice chlorofylu jako fotoreceptoru pro světelnou reakci fotosyntézy je zdůrazněn význam fotosyntézy pro vývoj především v přísunu energie a stavebních látek.

Růstu buněčného jádra, vývoji mitochondrií a plastidů je věnována II. kapitola. Její součástí je i schéma, které znázorňuje možnosti přeměn buněčných membrán (Schnepf — 1969) (str. 66).

III. kapitola se zabývá vývojem buňky. U jaderného a buněčného dělení si všímá fází dělení. Značná část této kapitoly pojednává o morfogenezi buňky, která zahrnuje všechny procesy, které

vedou k vytvoření kvalitativně nových struktur. Vedle polarit se zabývá vznikem vnějších buněčných forem a struktur buněčných stěn. Poslední oddíl této kapitoly pojednává o endogenních rytmech. Je objasněna schopnost jedno- i vícebuněčných organismů reagovat na periodicky se opakující změny prostředí, ve kterém žijí. Výměna látková, pohybové a vývojové procesy podléhají určitým rytům, které přibližně odpovídají očekávaným denním, měsíčním nebo ročním změnám v podmínkách vnějšího prostředí.

Na počátku IV. kapitoly se autor zabývá diferenciací buněk. Podrobněji popisuje vznik jednotlivých částí buněk, příčiny diferenciací, homogenetickou a heterogenetickou indukci. Zvláštní pozornost je věnována i regeneračním procesům. Autor zdůrazňuje, že fyziologické základy diferenciací jevů jsou dosud málo prostudovány.

V V. kapitole je podrobně rozebrán vývoj vegetativních a generativních orgánů, kdy pozornost autora je zaměřena na determinující vliv růstových látek na vývoj vegetativních orgánů, určitých podmínek prostředí (zvláště tepla a světla) a dosažení zralosti ke kvetení na vývoj generativních orgánů. Poukazuje též na kontrolní funkci všech skupin růstových látek na tvorbu květů. Vedle růstových látek se na regulaci kvetení podílejí ještě další látky, např. cukr a nukleové kyseliny (str. 121-122). Při hodnocení procesů stárnutí rostliny vychází autor z poznatku, že životaschopnost buňky závisí v první řadě na její schopnosti syntézy bílkovin (str. 123). Všechny procesy, které vedou k oslabení této schopnosti, jsou procesy stárnutí. Do období stárnutí rostliny spadá počátek klidové fáze semen, plodů, poupat, hlíz aj. Klidová fáze slouží nejen k přežití nepříznivých podmínek vnějšího prostředí, ale též k ochranné zárodečných tkání semen, plodů aj. před vlivem procesů stárnutí.

Závěr knihy autor věnoval studii fotoperiodismu.

Ing. Eva Přibíková, CSc., Ústav vědeckotechnických informací, 120 56 Praha 2, Slezská 7

ZASTOUPENÍ BÍLKOVINNÝCH FRAKCIÍ V JARNÍCH A OZIMÝCH PŠENICÍCH SVĚTOVÉHO SORTIMENTU

A. ŠASEK, J. PRUGAR

ŠASEK A., PRUGAR J. (Research Institutes for Crop Production, Institute of Genetics and Plant Breeding, Praha-Ruzyně). *The Proportions of Protein Fractions in Spring and Winter Wheat Varieties of the World Assortment*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 637-642, 1975.

The proportions of the basic protein fractions were studied in 9 winter and 10 spring varieties of wheat selected on the basis of the extreme values of gluten quantity and quality. In general, the results have proved that when the gluten: prolamine ratio of flour ranges from 1.0 to 1.4, a very good gluten swelling rate can be expected. When these values showed greater differences, the swelling rate of gluten was often decreased. Quite a low variability was found in the content of the albumin fraction, in the globulin fraction, and in the „insoluble residue“. In the gluten-producing fractions (the prolamine and gluten fractions) the authors revealed extremely varying values, especially in the variety Pšenično-pýrný hybrid 56. It has been demonstrated that the proportions of protein fractions serve as good characteristics of varieties. wheat; varieties; proteins; fractions; world assortment

lektor: ing. V. Hýža, CSc., VÚO, Kroměříž

Přes určité možnosti, které poskytuje posklizňová úprava zrna pšenice a jeho další zpracování v potravinářském průmyslu, zůstává rozhodujícím činitelem pro jakost konečného výrobku surovina. V průběhu let bylo uveřejněno mnoho studií zabývajících se vztahem odrůda – obsah bílkovin. Velká řada prací byla také věnována vztahu mezi odrůdami pšenice a kvalitou bílkovin lepku (např. V a k a r 1961, S c h o f e r 1962,

I. Ozimé odrůdy — Zastoupení bílkovinných frakcí v ‰. — Winter varieties — Proportions of protein fractions as percentage

	Kubanskaja 29	Lutescens 747/2	Kijevskaja 893	Muck	H. Trit. 199/60	Caro	Florian	Rubigus	Gudin
	SSSR	SSSR	SSSR	NDR	NDR	NSR	NSR	NSR	NSR
Albuminy	14,4	13,2	13,7	17,0	19,5	13,6	13,3	19,5	13,9
Globuliny	9,6	7,1	8,4	9,7	10,1	10,4	9,7	10,1	8,7
Prolaniny	33,9	27,7	34,5	30,9	25,6	29,2	35,0	25,6	34,9
Gluteliny	36,5	47,6	37,3	35,7	38,5	39,9	35,0	38,5	36,0
Nerozpustný zbytek	5,6	4,4	6,1	6,7	6,3	6,9	7,0	6,3	6,5
Celkem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

	Kubanskaja 29	Lurescens 747/2	Kijevskaia 893	Muck	H. Trit. 199/60	Caro	Florian	Rubigus	Gudin
Albuminy	0,40	0,38	0,34	0,33	0,34	0,29	0,28	0,33	0,33
Globuliny	0,26	0,20	0,21	0,19	0,20	0,22	0,21	0,17	0,20
Prolaminy	0,94	0,79	0,86	0,61	0,61	0,62	0,74	0,43	0,82
Gluteliny	1,01	1,36	0,92	0,70	0,95	0,85	0,74	0,65	0,85
Nerozpustný zbytek	0,15	0,13	0,15	0,13	0,13	0,15	0,15	0,17	0,15
Obsah N vzorku %	2,76	2,86	2,48	1,96	2,25	2,13	2,12	1,69	2,35
Gluteliny/Prolaminy	1,07	1,79	1,07	1,15	1,58	1,37	1,00	1,51	1,04
Obsah mokrého lepku — v %	50	52	36	14	34	28	25	19	28
Bobtnavost	8	4	14	16	0	11	12	20	20

Prugar 1964a, b, Bareš, Prugar 1965). Bylo zjištěno, že kvalita lepku se jeví pevně zakotvenou odrůdovou vlastností a může být jen částečně ovlivněna agroekologickými podmínkami.

Daná problematika byla také studována hlouběji, tj. ve vztahu k jednotlivým základním bílkovinným frakcím — albuminům, globulinům, prolaminům a glutelinům (Bell, Simmonds 1963, Babadžanjan 1963, Schwarze 1967, Majstrenko 1967, Marušev 1967, Šašek, Prugar 1969, Brej 1970, Kozlova, Golenkov 1971, Hýž a, Purš 1971, Pelikán 1972, Jankewicz 1972 atd.). Tak Babadžanjan (1963) použil zjednodušené Osborneovy metody ke studiu odrůd pšenic pěstovaných v Arménii za různých klimaticko-půdních podmínek a zjistil rozdíly v zastoupení frakcí jak mezi odrůdami, tak mezi lokalitami. Schwarze (1967) sledoval 2 roky po sobě zastoupení bílkovinných frakcí u 21 ozimých pšenic ze sortimentu NSR. Jak mezi odrůdami, tak mezi ročníky zjistil rozdíly v obsahu frakcí a i v jejich vzájemném poměru. Prugar, Šašek (1969) studovali frakční zastoupení bílkovin pšenic čs. sortimentu a zjistili, že frakce albuminová a globulinová a „nerozpustného zbytku“ vykazují poměrně stálé hodnoty, zatímco frakce prolaminová a glutelinová podléhají značné variabilitě.

MATERIAL A METODY

Byly studovány vybrané vzorky pšenic světového sortimentu z jarní a ozimé kolekce. Výběr byl proveden podle výsledků analýz technologické hodnoty, a to tak, že byla věnována pozornost materiálu s extrémně rozdílnými hodnotami obsahu mokrého lepku a jeho kvality. Byl analyzován 50% propad mlynářským sítem č. 52.

Vzorky byly získány z pokusů VÚRV v Praze-Ružyni, vedených ve školkách pro hodnocení světové kolekce, ve sponu 15 × 5 cm. Předplodinou pro ozimé pšenice byla vojtěška, pro jarní pšenice cukrovka. Hladina hnojení dosahovala 250 kg/ha čistých živin, podíl N i ozimé pšenice činil 70 kg, u jarní pšenice 40 kg.

Ke studiu byla použita modifikovaná metoda podle Lunda a Sandströma, popsaná již dříve (Prugar, Šašek 1968, Šašek, Prugar 1969), která dobře vyhovuje pro charakterizaci čtyř, resp. pěti základních bílkovinných frakcí, použitím klasických rozpouštědel. Obsah bílkovinných frakcí byl stanoven na základě určení obsahu dusíku upravenou metodou podle Kjeldahla. Obsah mokrého lepku a jeho bobtnavost byly stanoveny obvyklým způsobem.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Získané výsledky zastoupení jednotlivých bílkovinných frakcí jsou uvedeny v tabulkách I až IV. V tabulkách I a III jsou uvedeny hodnoty dusíku v procentech, v tabulkách II a IV jsou uvedeny hodnoty dusíku ve 100 g vzorku.

Hodnotíme-li výsledky z pohledu zastoupení lepkových bílkovin (poměr gluteliny/prolaminy) a kvality lepku (bobtnavost), pak bylo zjištěno, že u odrůd s velmi dobrou až výbornou jakostí lepku (bobtnavost 10 a více) se pohybují hodnoty vypočtených faktorů zpravidla v rozmezí 1,0–1,4 (tyto hodnoty jsou o něco vyšší než je-li analyzován celozrnný šrot; zde optimální hodnoty odpovídají rozmezí 0,9–1,1). Tuto skutečnost lze vysvětlit podle Moura uxové (1965) tak, že v případě mouky byly odstraněny s obalovými vrstvami sloučeniny organického fosforu, bránící rozpouštění prolaminové frakce v destilované vodě. Zvýšení nebo snížení hodnot poměrů gluteliny/prolaminy bylo ve většině případů doprovázeno poklesem bobtnavosti lepku.

Hodnotíme-li samostatně kolekci ozimých pšenic, pak je možno konstatovat, že absolutní obsah frakcí – „nerozpustný zbytek“, globuliny a albuminy byl u všech vzorků poměrně konstantní. Avšak relativně vykazovaly odrůdy 'Rubigus', 'Huck' a 'H. Trit. 199/60' vyšší hodnoty albuminové frakce. Velká variabilita byla zjištěna v obsahu prolaminové a glutelinové frakce. Vysoký obsah těchto frakcí měly zvláště odrůdy 'Kubanskaja 29', 'Ljutescens 747/2' a 'Kijevskaja 893', což se současně projevovalo i v nejvyšších hodnotách mokrého lepku.

Při hodnocení kolekce jarních pšenic bylo opět zjištěno, že obsah albuminové a globulinové frakce byl, s výjimkou odrůdy 'Charkovskaja 46' (jediné rodu *T. durum*), opět poměrně dosti vyrovnaný. Celkem konstantní obsah vykazovala i frakce „nerozpustný zbytek“, s částečnou výjimkou u odrůd 'Vaillant', 'Barnaulskaja 32' a zvláště pak odrůdy 'Pšenično-pýrný hybrid 56'. Nejvyšší variabilitu obsahu vykazovaly opět prolaminy a gluteliny, což se projevovalo i v jejich poměru. Velmi nízký obsah prolaminové frakce byl zjištěn u odrůd 'Pšenično-pýrný hybrid 56' a 'Remo'. Naopak mimořádně vysoký u odrůdy 'Vencedor'. Neobvykle vysoký obsah glutelinové frakce byl zjištěn u odrůd 'Vaillant', 'NP 829', 'Barnaulskaja 32' a 'Remo' a zvláště pak u odrůdy 'Pšenično-pýrný hybrid 56'.

Souběžně byly analyzovány vzorky odrůdy 'Charkovskaja 46' ze tří opakování, získané ze samostatných paralelních pokusů. Téměř totožné hodnoty bílkovinných frakcí jasně dokumentují, že tyto jsou za daných podmínek nejen charakteristikou odrůdy, ale také potvrzují velmi dobrou reprodukovatelnost použitých metod. Jak bylo výše uvedeno, v mnohých případech byly zjištěny extrémní hodnoty, zvláště u prolaminové a glutelinové frakce.

	Charkovskaja 46			Barnaulskaja 32	Pšen. pýr. hybrid 56
	var. 1	var. 2	var. 3		
	SSSR			SSSR	SSSR
Albuminy	18,1	18,9	19,2	13,0	11,8
Globuliny	12,7	11,8	11,9	5,8	7,0
Prolaminy	33,1	33,7	34,1	19,6	12,7
Gluteliny	27,8	27,1	26,1	48,1	49,2
Nerozpustný zbytek	8,3	8,5	8,7	13,5	19,2
Celkem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

IV. Jarní odrůdy — hodnoty dusíku v g ve 100g vzorku. — Spring varieties —

	Charkovskaja 46			Barnaulskaja 32	Pšen. pýr. hybrid 56
	var. 1	var. 2	var. 3		
	SSSR			SSSR	SSSR
Albuminy	0,47	0,47	0,47	0,40	0,33
Globuliny	0,33	0,29	0,29	0,27	0,20
Prolaminy	0,86	0,84	0,84	0,60	0,35
Gluteliny	0,72	0,67	0,65	1,45	1,37
Nerozpustný zbytek	0,22	0,21	0,22	0,41	0,54
Obsah N ve vzorku %	2,60	2,48	2,47	3,03	2,79
Glutel./Prol.	0,83	0,80	0,77	2,41	3,91
Obsah mokrého lepku — v %	rozpad při vyprání			59	53
Bobtnavost				0	4

Literatura

- BABADŽANJAN, K. A.: O belkovom sostave zerna pšenici. Izv. AN ASSR, 12, 1963, s. 79-81.
- BAREŠ, I. — PRUGAR, J.: Jakost zrna světového sortimentu pšenice. Rostl. výroba, 11, 1965, s. 221-230.
- BELL, P. M. — SIMMONDS, D. H.: The protein composition of different flours and its relationship to nitrogen content and baking performance. Cereal Chem., 40, 1963, č. 2, s. 121-128.
- BREJ, S.: Zawartość gliadyny a gluteniny w ziarnie odmian pszenicy ozimej i jaroj uprawianych w Polsce. Hodow. Rosl. Aklim. i Nasienn., 14, 1970, č. 5 s. 427-435.
- HYŽA, V. — PURŠ, J.: Vztah frakčního složení bílkovin k technologické a nutriční hodnotě pšenice. Rostl. výroba, 17, 1971, č. 4, s. 435-442.
- JANKIEWICZ, M.: Niektóre właściwości białek ziarna kilku odmian pszenicy okrešlo-

Proportions of protein fractions as percentage

Remo	Perso	Erli	Gaby	Vailant	NP 829	Vencedor
NDR	NSR	NSR	Holandsko	Francie	Indie	USA
16,5	15,6	18,6	17,7	11,6	12,6	10,4
9,4	8,9	10,6	10,2	7,0	7,0	7,5
18,1	31,6	31,5	29,9	18,9	22,0	41,2
46,4	36,9	30,4	34,7	48,3	47,9	30,3
9,6	7,0	8,9	7,5	14,2	10,5	10,6
100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Nitrogen values in g per 100 g of sample

Remo	Perso	Erli	Gaby	Vailant	NP 829	Vencedor
NDR	NSR	NSR	Holandsko	Francie	Indie	USA
0,35	0,34	0,40	0,32	0,38	0,38	0,30
0,20	0,19	0,23	0,19	0,23	0,21	0,21
0,38	0,68	0,68	0,55	0,61	0,67	1,18
0,98	0,79	0,66	0,64	1,56	1,45	0,87
0,20	0,15	0,19	0,14	0,46	0,32	0,30
2,11	2,15	2,16	1,83	3,23	3,03	2,86
2,58	1,16	0,97	1,13	2,56	2,16	0,74
29	25	21	27	69	60	52
2	23	6	10	0	0	8

ne metoda ekstrakcyjna. Zesz. probl. Rost. Nauk roln., 1972, č. 125, s. 327-334.
KOZLOVA, N. I. — GOLENKOV, V. F.: Sostav belkovych frakcij zerna ozimoj rži, sodëržešej klejkovinu različnogo kačestva. Prikl. Biochim. i Mikrobiol., 7, 1971, č. 2, s. 117-120.

MAJSTRENKO, O. I.: Sovremennoje sostojanije i problemy genëtiki kačestva i količestva klejkoviny v zerně mjagkoj pšenicy. In: Prijemy i Metody Povyš. Kačest. Zerna kolos. Kult., Leningrad, Kolos, Nauč. T. VASCHNIL, 1967, s. 52-57.

MARUŠEV, A. Y.: Značeniye količestva i kačestva belka v zerne pšenice pri ocenke ich těchnologičeskich svojstv. In: Prijemy i Metody Povyš. Kačest. Zerna kolos. Kult., Leningrad Kolos, Nauč. Tr. VASCHNIL, 1967, s. 225-236.

MOUREAUX, Th.: Extraction des protéines des graines. V.-Les composés phosphorés de la farine de Blé, facteur du fractionnement protéique au cours de l'épuisement de la farine par l'eau. Ann. Physiol. veg., 7, 1965, s. 5-24.

PELIKÁN, M.: Studium zastoupení bílkovinných frakcí v pšenici metodou postupné extrakce. Acta Univ. Agric. (Brno), Fac. agron., A, 20, 1972, č. 3, s. 347-353.

PRUGAR, J.: Československé pšenice z hlediska mlýnsko-pekářské jakosti. I. Ozimé odrůdy. Rostl. výroba, 10, 1964 a, s. 83-102.

PRUGAR, J.: Československé pšenice z hlediska mlýnsko-pekářské jakosti. II. Jarní odrůdy. Rostl. výroba, 10, 1964 b, s. 651-664.

ŠAŠEK, J. — ŠAŠEK, A.: Anteil der einzelnen Eiweißfraktionen im Korn der tschechoslowakischen Weizensorten. Z. Pflanzenzüchtung, 61, 1969, s. 262-269.

SCHÖFER, B.: Über den Sorten und Umwelteinfluß auf die Qualitätsfaktoren bei Weizen und deren gegenseitige Beziehungen. Z. Acker — und Pflanzenbau, 116, 1962, s. 14-38.

SCHWARZE, P.: Über die Variabilität der Zusammensetzung des Eiweißkomplexes von Weizensorten und die Beziehung der einzelnen Komponenten zum Sedimentationstest. Z. Pflanzenzüchtung, 58, 1967, s. 58-72.

ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Dělení pšeničných bílkovin u odrůdového šlechtitelsko-genetického materiálu podle rozdílné rozpustnosti. Genetika a šlechtění, 5, 1969, s. 147-156.

VAKAR, A. B.: Klejkovina pšenicy. Moskva, Izd-vo AN SSSR, 1961.

Došlo dne 17. 12. 1974

ŠAŠEK A., PRUGAR J. (Ústav genetiky a šlechtění, VÚRV, Praha-Ruzyně). *Zastoupení bílkovinných frakcí v jarních a ozimých pšenicích světového sortimentu*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 637-642, 1975.

V předložené práci bylo sledováno zastoupení základních bílkovinných frakcí u 9 ozimých a 10 jarních odrůd pšenice, vybraných na základě extrémních hodnot množství a kvality lepku. Výsledky vcelku potvrdily názor, že u mouky při poměru glutelinu/prolaminy v rozmezí 1,0 až 1,4 lze předpokládat velmi dobrou bobtnavost lepku. Při větších odchylkách těchto hodnot bylo zjištěno často značné snížení bobtnavosti lepku. Poměrně malá variabilita byla zjištěna v obsahu frakcí albuminové, globulinové a „nerozpustného zbytku“. U lepkotvorných frakcí — prolaminové a glutelinové byly zjištěny extrémně odlišné hodnoty, zvláště u odrůdy Pšenično-pyrný hybrid 56. Bylo ověřeno, že zastoupení bílkovinných frakcí je dobrou charakteristikou odrůdy.

ШАШЕК А., ПРУГАР Й. (Институт генетики и селекции, НИИР, Прага-Рузыне). *Замещение белковых фракций в яровых и озимых пшеницах мирового сортимента*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 637-642, 1975.

В представленной статье изучалось замещение основных белковых фракций у 9 озимых и 10 яровых сортов пшеницы, выбранных на основе предельных значений количества и качества клейковины. Результаты в общем подтвердили мнение, что у муки при соотношении глютелины : проламины в диапазоне 1,0—1,4 можно предполагать весьма хорошую набухаемость клейковины. При больших отклонениях этих значений было установлено часто значительное понижение набухаемости клейковины. Сравнительно малая изменчивость была установлена в содержании фракции альбуминовой, глобулиновой и «нерастворимого остатка». У клейковинообразующих фракций — проламиновые и глютелиновые — были установлены предельно различные значения, в особенности у сорта Пшенично-пырны гибрид 56. Было доказано, что замещение белковых фракций является хорошей характеристикой сорта.

пшеница; сорта; белки; фракция; мировой сортимент

Adresa autorů:

Ing. Antonín Šašek, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., Ústav genetiky a šlechtění, VÚRV, 161 06 Praha-Ruzyně

TYPY ODRŮD OZIMÉ PŠENICE V ČSSR

J. FOLTÝN, J. BOBEK

FOLTÝN J., BOBEK J. (Research Institutes for Crop Production, Institute of Genetics and Plant Breeding, Praha-Ruzyně). *Types of Winter Wheat Varieties in the Czechoslovak Socialist Republic*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 634-650, 1975.

Wheat varieties with a large assimilation area per ear (upper leaves) — for example 'Kavkaz' — do not increase the productive density of stand to the level of varieties with a smaller assimilation area per ear — for instance 'Mironovskaya 808' — even at an increased sowing rate. The yield of grain per unit of area can be the same in two varieties compared. The division of wheat varieties into the two basic types according to ear number per area unit and grain weight per ear is of crucial importance for the evaluation of varieties from the viewpoint of breeding and cultural practices. Both types are widespread under the conditions of central Europe.

wheat; ecology; breeding; stand structure

Lektor: ing. M. Vlach, CSc., VÚO. Kroměříž

V práci Foltýna, Škorpíka (1973a) byly na příkladu vybraných novoslechtění ozimé pšenice doloženy dva základní typy obilovin, každý se dvěma subtypy. V této práci se ukazuje, k jakým typům patří hlavní rajonované odrůdy ozimé pšenice v ČSSR. V diskusi se polemizuje s odlišnými názory Savického (1948).

MATERIAL A METODY

Jako základní odrůdy byly vybrány: 'Kaštická osinatka' (převládající odrůda předchozích let), 'Mironovská 808', 'Kavkaz', 'Jubilar'. Odrůdy byly vysety ve srovnávacím pokusu v Praze-Ruzyni v r. 1972/73. Údaje vystihující aktivní asimilační plochu rostlin a porostu (tab. I) byly zjišťovány za vegetace. Plocha listu se vypočítala z trinomu maximální šířka listu $\times$ délka $\times$ koef. Měřeno bylo po 50 rostlinách. Vyhodnocení výnosu zrna z plochy a jeho hlavních strukturních složek se provedlo graficky metodou Foltýna (1971). Uvedený ročník je pro zvolený soubor odrůd typický a také úroveň výnosů zrna odpovídá skutečným poměrům v zemědělské praxi.

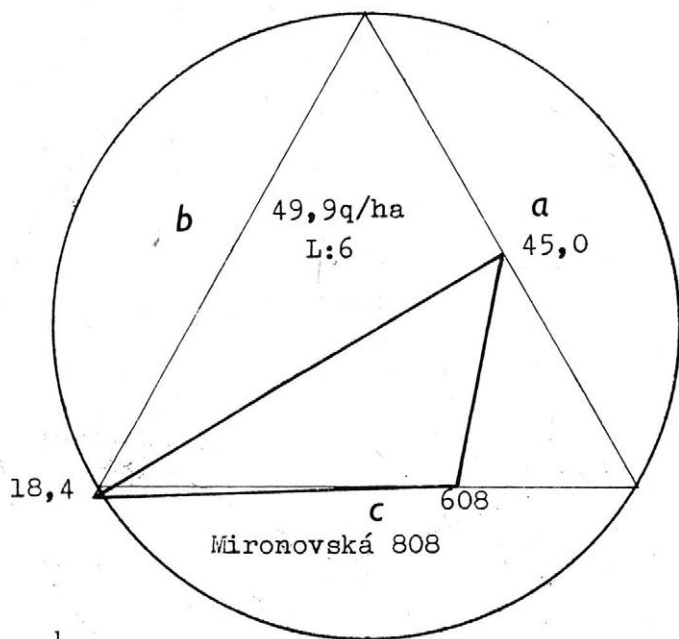
Ideální koeficient produktivního odnožení (počet klasů na jednotce plochy ve vztahu k výsevu, vyjádřeném počtem klíčivých zrn na plochu) u odrůd 'Mironovská 808', 'Kavkaz', 'Jubilar' a 'Zora' byl vypočten ze státních odrůdových pokusů ÚKZÚZ za léta 1970/71 a 1971/72, a to z údajů stanic, které prováděly dílčí sledování prvků výnosu zrna. Údaje odrůdových zkoušek byly využity proto, aby byl prokázán trend ideálního koeficientu produktivního odnožení v našich podmínkách.

VYSLEDKY

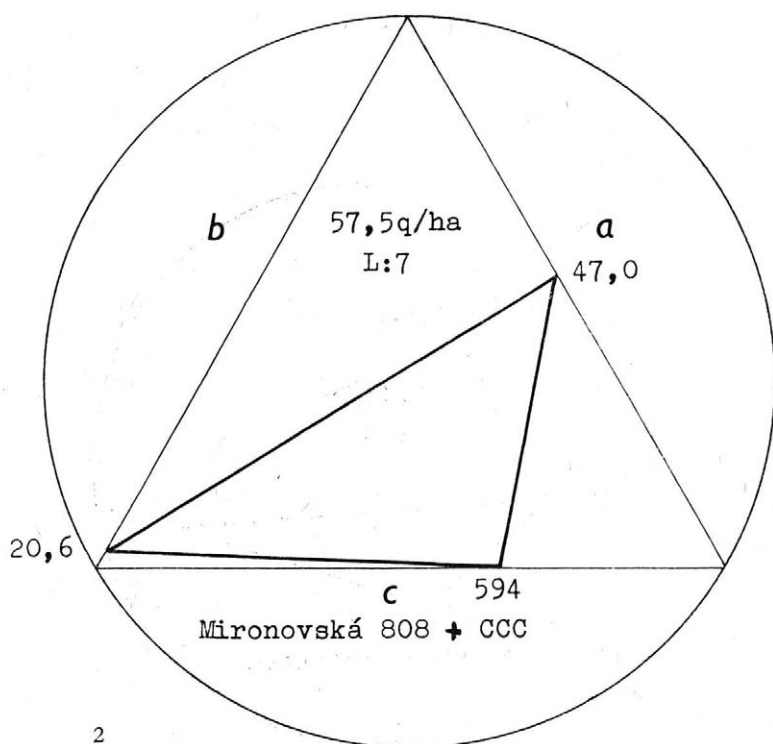
Z údajů tab. I vyplývá, že z rajonovaných odrůd ozimé pšenice krajní typy představují 'Mironovská 808' a 'Kavkaz'; 'Jubilar' a 'Kaštická osinatka' stojí mezi nimi. Při poměrně nízkém počtu klasů na ploše má 'Kavkaz' velkou listovou plochu na stéblo, zatímco 'Mironovská 808' s vysokým počtem klasů na ploše má poměrně malou listovou plochu na stéblo.

I. Údaje o velikosti asimilačních orgánů rostlin ozimé pšenice (po odkvětu) v Praze-Ruzyni v r. 1972/73. Výsevek: 4,5 mil zrn na ha; 'Kavkaz' 6 mil. zrn na ha. — Data on the size of the assimilation organs of winter wheat plants (after flowering) in Praha-Ruzyně in 1972/1973. Sowing rate 4.5 mil. grains per ha; 'Kavkaz' 6 mil. grains per ha

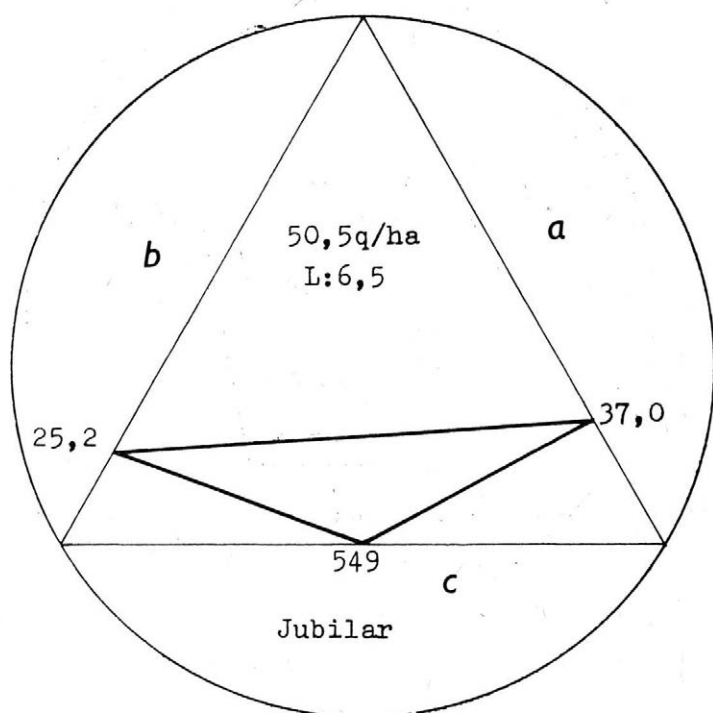
Údaje o asimilačních orgánech		Odrůda				
		Kaštická osinatka	Jubilar	Mironovská 808	Mironovská 808 + 3 kg CCC	Kavkaz
Plocha listu cm ²	1. shora	27,3	26,4	24,6	24,7	32,7
	2. shora	25,5	27,8	28,0	25,6	31,4
	3. shora	27,0	27,6	27,3	25,2	27,3
	1., 2., 3., shora	79,8	81,8	79,9	75,5	91,4
	klasu	10,0	10,2	10,7	10,4	9,7
	stébla nad horním listem	19,9	14,6	16,9	13,5	12,5
	listové pochvy horního listu	22,3	21,5	20,8	19,1	20,6
	části rostliny od posledního kolínka nahoru	52,2	46,3	48,4	43,0	42,8
Výška rostlin cm		120	105	125	105	90
Počet klasů na m ²		509	549	608	594	427
Plocha 3 listů (shora) na zjištěném počtu klasů na 1 m ²		4,1	4,5	4,8	4,5	3,9



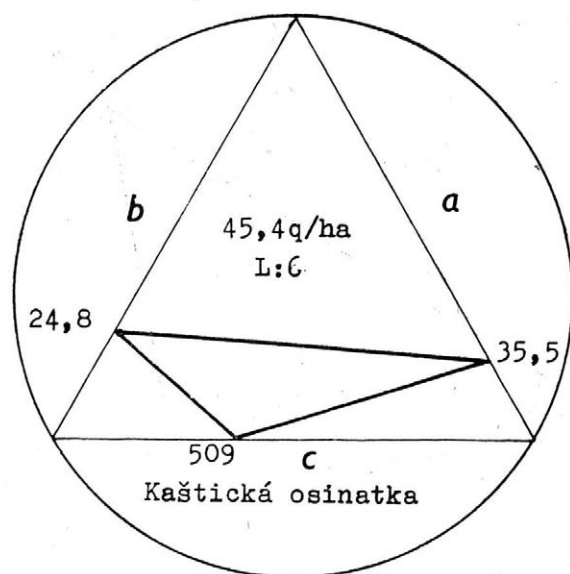
1



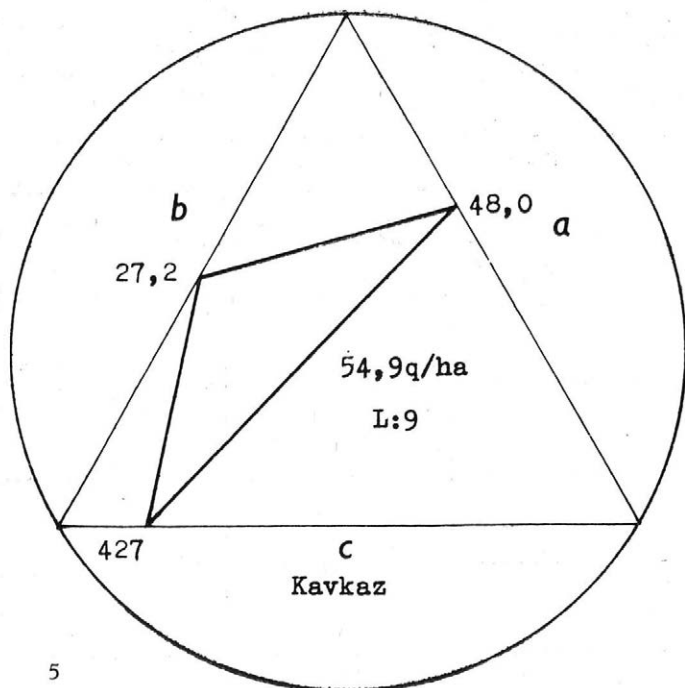
2



3



4



1.—5. Výnos zrna a jeho struktura u odrůd ozimé pšenice uvedených v tab. I; radius kružnice : výnos zrna z plochy; a = hmotnost 1000 zrn; b = průměrný počet zrn na klas; c = průměrný počet klasů na m²; L = poléhání (podle stupnice desetibodového klasifikátoru). — Grain yield and its structure in winter wheat varieties mentioned in Tab. I; circle radius : grain yield per area unit; a) 1000-kernel weight; b) average grain number per ear; c) average ear number per 1 m²; L lodging (according to the scale of a ten-point classifier)

Výnosy zrna (grafy 1–5) byly poměrně vysoké u 'Mironovské 808' po ošetření porostu CCC a u 'Kavkazu'; střední byl výnos 'Mironovské 808' a 'Jubilaru', poměrně nízký u 'Kaštické osinatky'. Výše výnosu zrna byla v daném ročníku ovlivněna výkonností odrůdy a poléháním porostů.

Ideální koeficient produktivního odnožení v tab. II u odrůd 'Mironovská 808', 'Jubilar' a 'Zora' byl při výsevcích 4 a 5 mil. zrn na ha cca 1,2, zatímco u odrůdy 'Kavkaz' při výsevu 6 mil. (ale i 5 mil.) na ha byl menší než 1.

DISKUSE

Savickij (1948) rozlišuje 3 základní typy odrůd obilovin (rovněž na příkladu pšenice) a 4 typy vedlejší. Naproti tomu Foltýn, Škorpiík (1973a) rozlišují pouze 2 základní typy, každý se 2 subtypy. V obou případech se předpokládají typy přechodné.

Savickij (podle jeho vyjádření od 1931) vychází obdobně jako Heuser (1927) nebo Pisarev (1937, 1941) a řada pozdějších auto-

II. Ideální koeficienty produktivního odnožení u rozšířených odrůd ozimé pšenice ve státních odrůdových pokusech ÚKZÚZ. — Ideal coefficients of fertile tillering in wide-spread varieties of winter wheat as determined in state variety tests performed by the Central Agricultural Control and Testing Institute

Odrůda	Ročník	1970/71		1971/72		Průměr ročníků výsevků oblastí
	výsevek	mil. zrn/ha		mil. zrn/ha		
	oblast	řepař.	bramb.	řepař.	bramb.	
Kavkaz		5 0,90	6 0,92	6 0,81	6 1,09	0,93
Mironovská 808		4 1,21	5 1,13	4 1,27	5 1,29	1,22
Mironovská 808 + CCC		—	—	4 1,22	5 1,30	1,26
Zora		4 1,40	5 1,12	4 1,22	5 1,09	1,21
Jubilar		4 1,26	5 1,11	4 1,15	5 1,19	1,18

rů z předpokladu, že plošný výnos zrna pšenice je dán trinonem: počet klasů na ploše $\times$ počet zrn v klasu $\times$ váha jednoho zrna. Je to zjednodušení oproti Engeldowovi (1925), který počítal ještě se čtyřmi složkami, když namísto počtu klasů na ploše uvažoval počet rostlin na ploše $\times$ počet klasů na rostlinu.

Foltýn, Škorpík (1973b) uplatňují komplexní schéma výnosu zrna, složená z hierarchicky uspořádaných binomů: ekologické (se složkou „počet zrn z jednotky plochy“), selekční (se složkou „váha zrn na klas“) a individuální (se složkou „váha zrna na rostlinu“). Selekční schéma je vhodné pro posuzování typu odrůdy.

Odišnost přístupu a typy odrůd jsou patrné z tab. III. Srovnáním typů odrůd podle Savického oproti Foltýnu, Škorpíkovi by mohl vzniknout dojem, že jde o rozdíly formálního rázu (s výjimkou Savického typu VII, který je při poměrných hodnotách ukazatelů odrůd nerealizovatelný).

Jde tu však o věčný rozpor. Velikost horního listu či listů určuje váhu zrna v klasu. Počet horních listů na ploše je pochopitelně dán počtem klasů na ploše. Z korektních schém výnosu zrna obilovin pak vyplývá, že počet klasů na ploše a váha jednoho zrna jsou složky kombinované nezávisle (Foltýn 1975). Z toho je zřejmo, že rozlišování pouze dvou základních typů odrůd obilovin je správné. Důsledky se projeví v nazírání na problémy šlechtění a agrotechniky i v usnadněném použití výpočetní techniky.

III. Typy odrůd pšenice a) Savického (1948) a podle b) Foltýna, Škorpíka (1973a). — Types of wheat varieties according to a) Savický (1948); b) Foltýn, Škorpík (1973a)

a) Savickij

Typ odrůdy	Počet klasů na ploše	Počet zrn v klasu	Hmotnost 1000 zrn
I základní	V	N	N
II základní	N	V	N
III základní	N	N	V
IV vedlejší	V	V	N
V vedlejší	V	N	V
VI vedlejší	N	V	V
VII vedlejší	V	V	V

b) Foltýn, Škorpík

Typ odrůdy	Subtyp	Počet klasů na ploše	Váha zrna na klas	Počet zrn v klasu	Hmotnost 1000 zrn
I	$\frac{a}{b}$	V	N	$\frac{V}{N}$	$\frac{N}{V}$
II	$\frac{a}{b}$	N	V	$\frac{V}{N}$	$\frac{N}{V}$

V: hodnota ukazatele vysoká

N: hodnota ukazatele střední až nízká

Literatura

- ENGLEDOW, F. L.: Investigations on yield in the cereals. II. A spacing experiment with wheat. Jour. of agric. Sci., 15, 1925, č. 2, s. 125-146.
- FOLTÝN, J.: Hodnocení struktury sklizně při šlechtění pšenice. Gen. a šlechtění, 7, 1971, č. 3, s. 173-175.
- FOLTÝN, J.: Dependent and Independent Combinability of Yield Elements and Central-European Ideotype of Wheat. Gen. a šlechtění, 11, 1975, č. 1, s. 31-38.
- FOLTÝN, J. — ŠKORPIK, M.: Ideotyp porostu ozimé pšenice. Rostl. výroba, 19, 1973a, č. 8, s. 821-826.
- FOLTÝN, J. — ŠKORPIK, M.: Struktura výnosu zrna pšenice z hlediska ekologického a šlechtitelského. Gen. a šlechtění, 9, 1973b, č. 2, s. 121-126.
- HEUSER, W.: Die Ertragsanalyse von Getreidezüchtungen. Pflanzenbau, 4, 1927/28, č. 23, s. 353-357.
- PISAREV, V. E.: Selekcija na urožajnosť. Tr. zon. Inst. zern. choz. raj. nečern. pol., 10. Voprosy selekciji. Moskva - Leningrad, AN SSSR 1941.
- SAVICKIJ, M. S.: Biologičeskije faktory vysokich urožajev zernovych kultur. Moskva, Selchoziz 1948.

Došlo dne 18. 11. 1971

FOLTÝN J., BOBEK J. (Ústav genetiky a šlechtění, VÚRV, Praha-Ruzyně). *Typy odrůd ozimé pšenice v ČSSR*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 634-650, 1975.

Odrůda pšenice s velkou aktivní asimilační plochou na klas (horní listy) — příklad 'Kavkaz' — nezvyšuje produktivní hustotu porostu na úroveň odrůdy s menší aktivní asimilační plochou na klas — příklad 'Mironovská 808' — ani při zvýšeném výsevu. Přitom výnos zrna z plochy může být u obou odrůd stejný. Dělení odrůd pšenice na dva základní typy podle počtu klasů na ploše a váhy zrna na klas má klíčový význam pro posuzování odrůd z hlediska šlechtění a agrotechniky. Oba typy mají zájmy ve středoevropských podmínkách uplatnění.

pšenice; ekologie; šlechtění; struktura porostu

ФОЛТИН И., БОБЕК И. (Институт генетики и селекции, НИИР, Прага-Рузыне). *Типы сортов озимой пшеницы в ЧССР*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 634-650, 1975.

Сорт пшеницы с большой активной ассимиляционной площадью на колос (верхние листья) — пример 'Кавказ' — не повышает продуктивную густоту стояния насаждения до уровня сорта с меньшей активной ассимиляционной площадью на колос — например 'Мироновская 808' — даже при повышенной норме высева. При этом урожай зерна с площади может быть у обоих сортов одинаковым. Подразделение сортов пшеницы на два основных типа, согласно числу колосьев по площади и весу зерна на колос, имеет важное значение для оценки сортов с точки зрения селекции и агротехники. Оба типа находят применение в среднеевропейских условиях.

пшеница; экология; селекция; структура насаждения

Adresa autorů:

Doc. ing. J. Foltýn, DrSc., J. Bobek, prom. biol., Ústav genetiky a šlechtění, VÚRV, 161 06 Praha-Ruzyně

VLIV ZAPLEVELENÍ A OKOPÁVKY SEMENAČEK KRMNÉ KAPUSTY NA VÝNOSY OSIVA A JEHO KVALITU

J. ROD

ROD J. (Vegetable Research Institute, Olomouc). *The Effect of the Weed Infestation and Hoeing of Fodder Kale Seed Plants on Seed Yields and Quality*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 65--658, 1975.

The weed infestation of fodder kale seed plants was found to decrease seed yield in four-year trials. The other indices remained practically unaffected by weed infestation. Hoeing provided an increase of seed yield and a partial increase of 100-kernel weight and pod length. On the other hand, the earliness of ripening was decreased by hoeing. A highly significant negative correlation between weed infestation and seed yield and a significant positive correlation of weed infestation with earliness and germinative capacity was ascertained in a one-year trial. The 1000-kernel weight showed no correlation with weed infestation.

fodder kale; weeds; hoeing; yield: seed values

Lektor: ing. A. Janýška, CSc., VÚZ. Olomouc

Studiem škodlivosti plevelů se zabývala již řada prací. Jejich autoři zjišťovali jak vliv plevelů na odnímání živin a vody z půdy, tak i přímý vliv na výnosové ukazatele. Tyto práce se však většinou zabývají takovými plodinami, u nichž vzhledem k slabé konkurenční schopnosti dochází až k markantnímu ovlivnění kvantitativních nebo i kvalitativních ukazatelů. Pravděpodobně se však ještě nikdo podrobněji nezabýval škodlivostí plevelů v semenných porostech krmné kapusty nebo některé jiné semenné okopaniny (řepa, tuřín, košťálová zelenina apod.). U těchto dvouletých plodin jsou v roce sklizně semena vysazována na pole již velké dospělé sazeničky, které již i v prvních fázích vegetace lépe konkurují plevelům než malé vzcházející rostlinky jednoletých plodin. Zde se spíše uplatňuje nepřímý vliv plevelů prostřednictvím půdy, nebo tzv. „skrytá škodlivost“ (Hron 1971).

MATERIÁL A METODY

V letech 1970—1973 byly na HSŠS Větrov založeny maloparcelkové pokusy za účelem zjištění vlivu zaplevelení a ruční okopávky na výnos semene, ranost dozrávání a osivové hodnoty semenaček krmné kapusty. Parcelky o velikosti 2 × 5 m (po 5 semenačkách) byly od každé varianty šetkrát opakovány. Okopávaná varianta byla během vegetace podle potřeb 2—3× ručně okopávána a současně zbavována všech plevelů. Zaplevelená varianta byla po celou dobu vegetace ponechána bez jakýchkoliv zásahů. Zaplevelení bylo hodnoceno v době dosažení maxima nadzemní hmoty plevelů. Na každé parcelce byla na dvou odběrových ploškách o velikosti 0,5 m² zjištěna váha nadzemní hmoty jednotlivých plevelných druhů a celková váha plevelů. T. zn., že zaplevelení bylo hodnoceno vždy na 12 odběrových ploškách o celkové velikosti 6 m². Z této plochy byla vypočítána průměrná váha plevelů na 1 m².

V roce 1970 bylo v době hodnocení 5667 g čerstvé nadzemní hmoty plevelů na 1 m². Nejčastější plevele byly: *Galeopsis tetrahit* (18,5% z celkové váhy plevelů),

Chenopodium album (14,5 ‰), *Matricaria discoidea* (3,5 ‰), *Polygonum aviculare* (2,4 ‰), *Poa annua* (8,2 ‰) a *Spergula arvensis* (1,5 ‰). V roce 1971 bylo průměrně zaplevelení 2936 g/m² s převahou *Stellaria media* (27,4 ‰), *Chenopodium album* (26,7 ‰), *Capsella bursa-pastoris* (13,0 ‰), *Matricaria discoidea* (4,1 ‰), *Fagopyrum convolvulus* (3,8 ‰), *Lamium purpureum* (3,8 ‰), *Veronica agrestis* (2,9 ‰) a *Spergula arvensis* (2,2 ‰). V roce 1972 bylo na 1 m² v průměru 1322 g plevelů s převahou *Raphanus raphanistrum* (54,2 ‰), *Capsella bursa-pastoris* (15,7 ‰), *Elytrigia repens* (15,4 ‰), *Matricaria discoidea* (2,9 ‰) a *Vicia hirsuta* (1,5 ‰). V roce 1973 bylo průměrně zaplevelení 1760 g/m² s převahou *Capsella bursa-pastoris* (35,2 ‰), *Schenopodium album* (14,7 ‰), *Matricaria discoidea* (12,7 ‰), *Viola arvensis* (11,6 ‰), *Stellaria media* (3,2 ‰), *Scleranthus annuus* (3,1 ‰) a *Poa annua* (2,2 ‰).

Jako kontroly byly parcelky, na nichž byly průběžně celou vegetaci veškeré plevely ručně vytrhávány nebo sestřihávány, a to tak, aby byl co nejméně porušen povrch půdy. Váha 1000 semen a klíčivost byly zjišťovány podle běžných platných metodik (ČSN 46 0610). Ranost sklizně semene byla zjišťována procentickým podílem sklizeného osiva k určitému datu v průběhu sklizně. V roce 1973 byla zjišťována i délka šesulí. Toto měření bylo prováděno těsně před začátkem sklizně semene. Na každé rostlině byly změřeny vždy 4 šesule (t. j. 120 měření od každé varianty), vždy ve stejné výšce od vrcholu. Pokusy byly statisticky vyhodnoceny pomocí t-testu.

V r. 1973 byla na provozní ploše semenaček krmné kapusty (cv. 'Folia') vybrána plocha s pokud možno vyrovnanými půdními i ostatními faktory a na této ploše bylo vytyčeno 20 parcel s různou intenzitou zaplevelení. Plocha každé parcelky byla 10 m² a na každé bylo 10 semenaček ve sponu 1 X 1 m. Na parcelkách byla zjištěna intenzita zaplevelení, ranost sklizně, výnos semene, váha 1000 semen a klíčivost obdobně jako v předcházejících pokusech. V průměru bylo v pokuse následující druhové zastoupení plevelů: *Capsella bursa-pastoris* (35 váhových procent), *Chenopodium album* (15 ‰), *Matricaria discoidea* (15 ‰), *Viola arvensis* (12 ‰), *Stellaria media* (3 ‰), *Poa annua* (3 ‰) a *Elytrigia repens* (1,5 ‰). Pokus byl statisticky vyhodnocen lineárními korelacemi.

VÝSLEDKY

Výnos semene byl v průměru 4 pokusných let statisticky neprůkazně snížen na 90,1 % kontroly, přičemž ve dvou letech byl snížen a v ostatních dvou dokonce zvýšen (neprůkazně). K největšímu průkaznému snížení došlo v roce 1972 (na 66,4 %), a to s pravděpodobností 98–99 %.

Okopávka zvyšovala výnos semene v průměru o 15,1 %. Avšak pouze v roce 1973 bylo toto zvýšení statisticky průkazné (pravděpodobnost 90–95 %).

Ranost dozrávání nebyla zaplevelením ani okopávkou nijak podstatně ovlivněna. V zaplevelené variantě tato hodnota činila v průměru 99,9 % kontroly a v okopávané variantě 91,9 % kontroly.

Obdobně statisticky neprůkazný vliv zaplevelení i okopávky byl na délku šesulí.

Váha 1000 semen byla v průměru zvyšována zaplevelením o 3,5 %, přičemž pouze v r. 1970 bylo toto zvýšení vysoce statisticky průkazné (pravděpodobnost 99,0–99,8 %). Zvýšení váhy 1000 semen vlivem okopávky bylo v průměru vyšší než vlivem zaplevelení, avšak ani v jednom roce nebylo statisticky průkazné.

Klíčivost byla zaplevelením snížena v průměru jen o 0,1 %, přičemž pouze v r. 1971 bylo snížení průkazné s pravděpodobností 90–95 %. Okopávka neměla v žádném roce průkazný vliv na klíčivost. V průměru ji zvyšovala jen o 0,4 %.

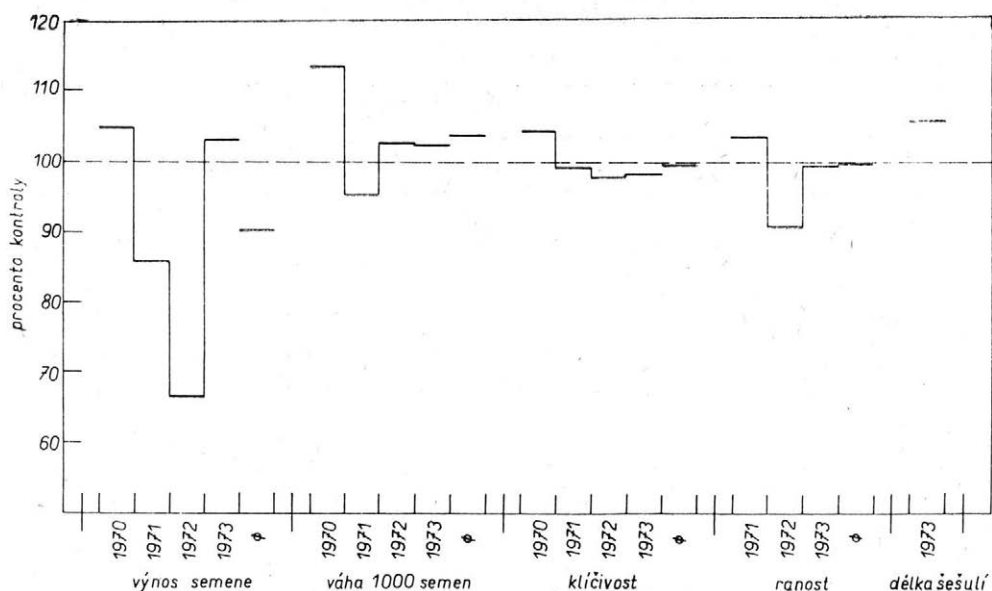
V pokuse z r. 1973 byla zjištěna statisticky průkazná korelace mezi zaplevelením a výnosem semene. Zvýšení zaplevelení o 1 kg čerstvé hmoty

I. Vliv zaplevelení a okopávky semenáčků krmné kapusty na výnos osiva a jeho kvalitu (v relativních hodnotách kontroly). — The effect of weed infestation and hoeing on seed yield and quality in fodder kale seed plants (in relative values)

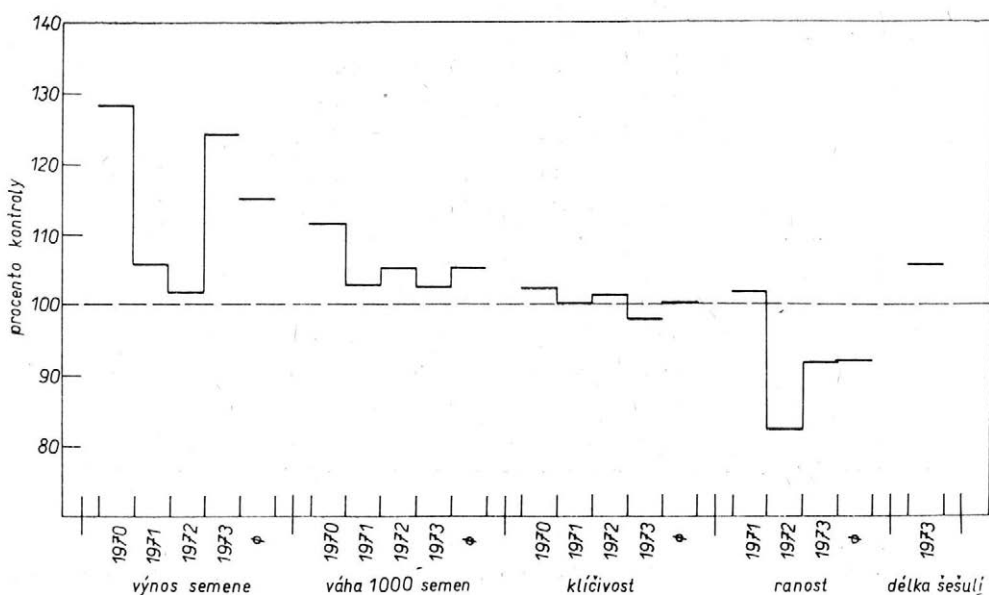
Ukazatel, rok	Varianta					
	zaplevelená			okopávaná		
	% K	t-hodn.	pravdě- podobnost (%)	% K	t-hodn.	pravdě- podobnost (%)
Výnos semene						
1970	105,0	0,125	<40	128,3	0,797	40–60
1971	85,7	1,382	80–90	105,8	0,456	<40
1972	66,4	3,159	98–99	101,7	0,075	<40
1973	103,2	0,208	<40	124,2	2,125	90–95
Ø	90,1	0,398	<40	115,0	0,303	<40
Ranost						
1971	103,5	1,741	80–90	101,9	0,191	60–80
1972	90,7	0,457	<40	82,2	0,566	40–60
1973	99,5	0,023	<40	91,7	0,306	<40
Ø	99,9	0,074	<40	91,9	0,334	<40
Délka šesuli						
1973	103,2	0,506	<40	105,7	0,960	60–80
Váha 1000 semen						
1970	113,6	4,127	99–99,8	111,2	1,300	60–80
1971	95,4	1,814	90	102,7	0,350	<40
1972	102,7	0,589	40–60	105,2	1,518	80–90
1973	102,4	1,115	60–80	102,4	1,203	60–80
Ø	103,5	0,082	<40	105,4	0,388	<40
Klíčivost						
1970	104,3	1,785	80–90	102,3	0,608	40–60
1971	99,0	1,860	90–95	100,0	0,000	—
1972	98,0	0,758	40–60	101,3	1,144	60–80
1973	98,4	0,555	40–60	97,9	0,769	40–60
Ø	99,9	0,061	<40	100,4	0,203	<40

plevelů na 1 m² se projevilo snížením výnosu o 0,9 q/ha. Variabilita výnosu semene byla ze 40,67 % způsobována vlivem variability zaplevelení.

Ranost dozrávání byla ve statisticky průkazné kladné korelaci se zaplevelením. Zvýšení zaplevelení o 1 kg/m² způsobovalo zvýšení ranosti o 3,9 %. Variabilita této hodnoty byla z 27,88 % způsobována variabilitou zaplevelení.



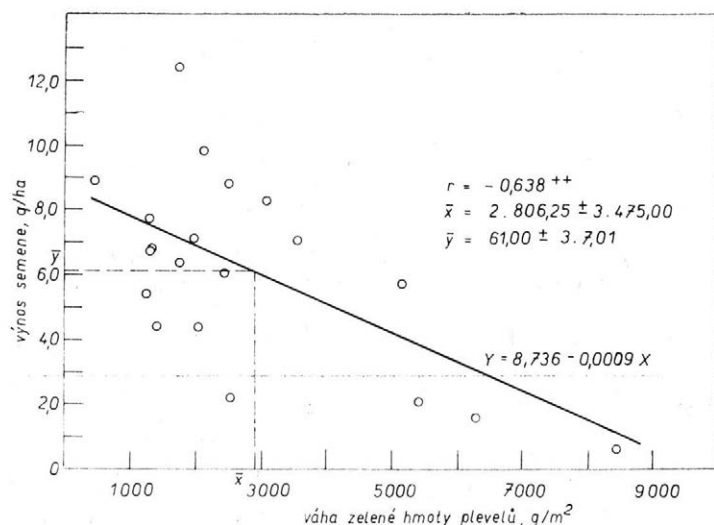
1. Vliv zaplevelení semenáčků krmné kapusty na výnos a kvalitu osiva. — The effect of the weed infestation of fodder kale seed plants on the yield and quality of seed



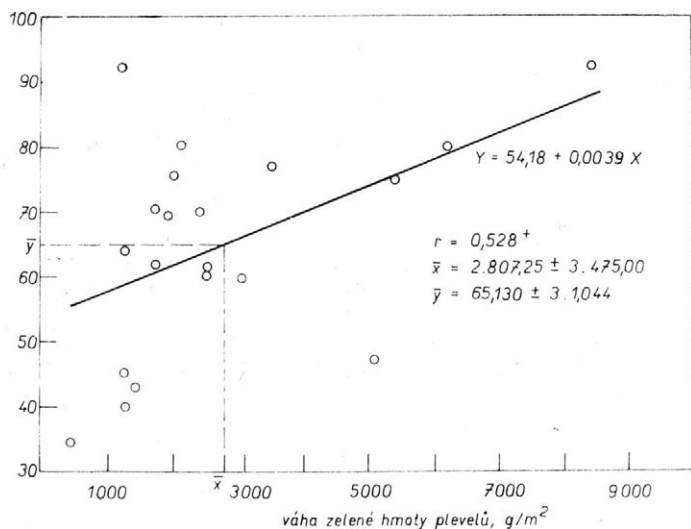
2. Vliv okopávky semenáčků krmné kapusty na výnos a kvalitu osiva. — The effect of the hoeing of fodder kale seed plants on the yield and quality of seed

Vliv zaplevelení na váhu 1000 semen nebyl prokázán; pouze 0,34 % variability tohoto ukazatele bylo způsobeno variabilitou zaplevelení.

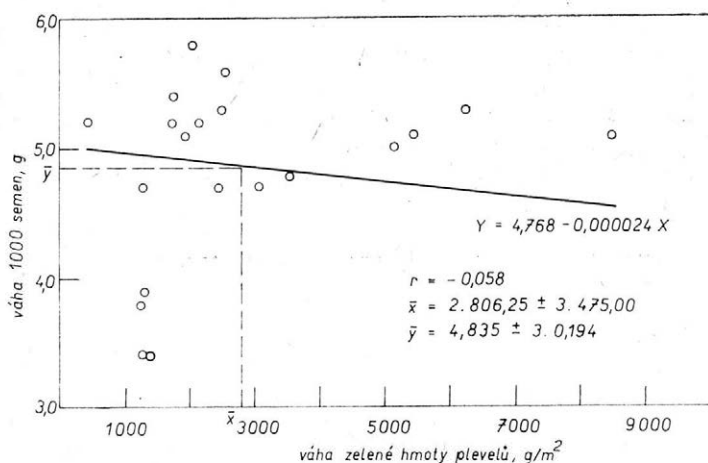
Kladná korelace mezi zaplevelením a klíčivostí byla na hranicích průkaznosti, přičemž variabilita klíčivosti byla z 20,16 % způsobována variabilitou zaplevelení. Zvýšení zaplevelení o 1 kg na m² se projevílo zvýšením klíčivosti o 0,4 %.



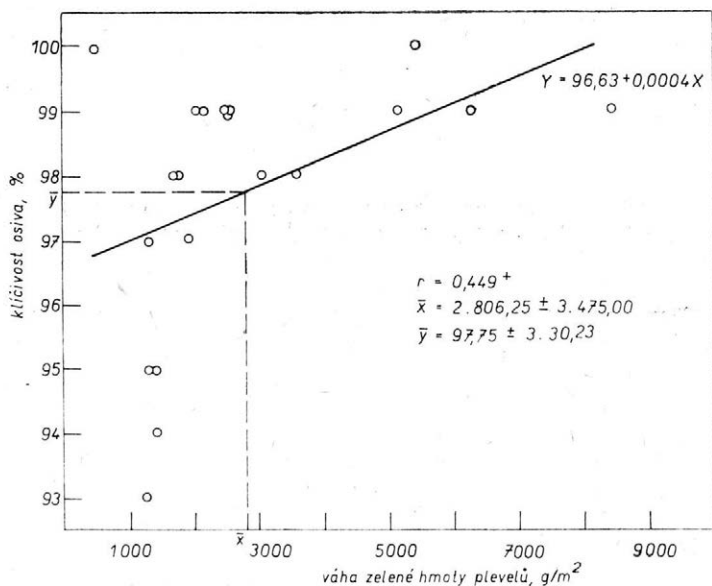
3. Korelace mezi zaplevelením a výnosem semene (1973). — Correlation between weed infestation and seed yield (1973)



4. Korelace mezi zaplevelením a raností dozrávání (1973). — Correlation between weed infestation and the earliness of ripening (1973)



5. Korelace mezi zaplevelením a váhou 1000 semen (1973). — Correlation between weed infestation and 1000-kernel weight (1973)



6. Korelace mezi zaplevelením a klíčivostí osiva (1973). — Correlation between weed infestation and seed germinability (1973)

DISKUSE

V průměru čtyřletých pokusů nebyl zjištěn statisticky průkazný vliv na zaplevelení nebo okopávky na žádný sledovaný ukazatel. Průkaznost byla zjištěna pouze v některých letech. V zaplevelené variantě byl průkazný vliv na výnos semene v r. 1972, váhu 1000 semen v r. 1970 a na

II. Korelace mezi zaplevelením a výnosovými a osivovými hodnotami semenáčků krmné kapusty. — Correlations between weed infestation and the seed values of fodder kale seed plants

Korelace	Koeficient korelace			Regresní koeficient		Rozsah ovlivnění B (%)
	$r \pm 3 \cdot s_r$	$r_{\text{tab.}}$		b_{xy}	b_{yx}	
		0,05	0,01			
Zaplevelení × výnos semene	$-0,638^{++} \pm 3 \cdot 0,033$	0,44	0,56	-0,0009	-43,311	40,67
Zaplevelení × ranost	$0,528^+ \pm 3 \cdot 0,040$	0,44	0,56	0,0039	72,038	27,88
Zaplevelení × váha 1000 semen	$-0,058 \pm 3 \cdot 0,055$	0,44	0,56	-0,000024	-143,94	0,34
Zaplevelení × klíčivost	$0,449^+ \pm 3 \cdot 0,044$	0,44	0,56	0,0004	455,3	20,16

+ $P \leq 0,05$

++ $P \leq 0,01$

klíčivost v r. 1971. V okopávané variantě byl průkazný vliv pouze na výnos semene v r. 1973.

Vliv zaplevelení semenáčků krmné kapusty na výnos semene byl podle očekávání nižší než vliv zaplevelení krmné kapusty na výnos zelené hmoty, zjištěný Janýškou (1968). V jeho pokusech výnos zelené hmoty vlivem zaplevelení klesl v průměru na 76,8 % kontroly a v roce s nejsilnějším zaplevelením až na 51,3 % kontroly, kdežto v našich pokusech výnos semene klesl vlivem zaplevelení v průměru jen na 90,1 %, s maximální hodnotou na 66,4 %.

V pokuse v r. 1973 byl též zjištěn průkazný vliv zaplevelení na snížení výnosů. Ranost a klíčivost byly vlivem zaplevelení oproti předcházejícím pokusům též průkazně zvyšovány, i když rozsah ovlivnění zde byl menší než u výnosu semene. Korelace mezi váhou 1000 semen a zaplevelením nebyla zjištěna.

Literatura

HRON, F.: Teoretické principy studia škodlivosti, biologie a komplexního hubení jednotlivých druhů plevelů. Komplexní hubení plevelů (sborník referátů). Praha, ÚVTI-ČSAZV 1971.

JANÝŠKA, A.: Výzkum herbicidů v zelenině. [Dílčí závěrečná zpráva.] Olomouc 1968, 56 s. -VÚZ.

ČSN 46 0610 Zkoušená osiva, Praha 1961.

Došlo dne 19. 11. 1974

ROD J. (Výzkumný ústav zelinářský, Olomouc). Vliv zaplevelení a okopávky semenáčků krmné kapusty na výnosy osiva a jeho kvalitu. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 651-658, 1975.

Ve čtyřletých pokusech se projevil vliv zaplevelení semenáčků krmné kapusty na snížení výnosů semene. Ostatní ukazatele nebyly zaplevelením podstatněji ovlivněny. Okopávka způsobovala zvýšení výnosů semene a částečně i váhy 1000 semen a délky šesulí. Ranost dozrávání opačně byla okopávkou snižována. V jednoletém pokuse byla zjištěna statisticky vysoce průkazná záporná korelace mezi zaplevelením a výnosem semene a průkazná kladná korelace zaplevelení s raností a klíčovostí. Váha 1000 semen nebyla se zaplevelením v korelaci.

krmná kapusta; plevele; okopávka; výnos; osivové hodnoty

РОД Я. (Научно-исследовательский институт овощеводства, Оломоуц). Влияние засорения и окучивания высадков кормовой капусты на урожай и его качество. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 651-658, 1975.

В четырехлетних опытах проявилось влияние засорения высадков кормовой капусты на понижение урожая семян. Остальные показатели существенно не страдали от засорения. Окучивание повышало урожай семян и, частично, также массу 1000 зерен и длину стручка. Наоборот, окучивание понижало раннеспелость. В однолетнем опыте была установлена статистически высокодостоверная отрицательная корреляция между засорением и урожаем семян и достоверная положительная корреляция засорения с раннеспелостью и всхожестью. Масса 1000 зерен с засорением не находится в корреляции.

кормовая капуста; сорняки; окучивание; урожай; показатели семенного материала

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Rod, CSc., Výzkumný ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

VLIV ČERSTVÉHO A SLOŽIŠTNÍHO POPÍLKU NA VEGETACI KUKURICE

V. PETŘÍKOVÁ

PETŘÍKOVÁ V. (Institute of Plant Nutrition, Research Institutes for Crop Production, Station Chomutov). *Different Effects of Fresh and Dump Fly Ashes from Power Stations on Maize*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 659-670, 1975.

Pot vegetation trials were performed to study the effect of single applications of various types of fly ashes on the yields and damage of fodder maize grown several years in succession. Fresh fly ash taken directly from separators in power stations damages maize even in small quantities which are responsible for the drying of leaf margins. Whole plants are killed by higher doses of fly ash. Toxicity decreases with the length of examination. Fly ash taken from dumps does not damage maize even in extremely high doses, i. e. when plants are grown only in ash without any admixture of soil. Yields were influenced only slightly by fly ash; differences between fresh and dump ash occur even in this respect. Fresh fly ash (higher application rates) reduced the yield of the first maize stand (I). However, it gradually increased the yields of maize III, IV, and V, i. e. when the toxic effect was removed. Dump fly ash increased yields even in maize I; the yields of subsequent maize stands, grown in succession, were gradually decreased. In practice it is promising to use high rates of dump ashes under extreme soil conditions. The use of fresh fly ashes is not suitable.

toxicity of fly ash; fresh fly ash; dump fly ash; maize damage; maize yields; chlorophyll content

Lektor: ing. F. Löbl, CSc., VURV Praha 1

Dosavadní výsledky s využíváním popílku v zemědělství nejsou jednotné. Souvisí to též se značnou proměnlivostí v obsahu živin a stopových prvků i ve fyzikálně chemické charakteristice popílku. Někteří autoři považují popílek za dobrý zdroj živin pro rostliny (Fiala, Průšová 1968), jiní jej z hlediska výživy rostlin kvalifikují jako nepodstatný (Dvorník 1969), nebo i škodlivý v důsledku jeho toxických účinků (Cowley 1963 aj.). Řada prací však svědčí o tom, že vliv popílku na výživu rostlin není konstantní, že se mění i s délkou pozorování pokusu (Hofman, Wolf 1958, Löbl, Petříková 1969 aj.). Popílek může výrazně zasáhnout do fyzikálně chemických (Bican, Kolář 1968, Kolář 1966, Löbl, Sedláčková 1971) i biochemických vlastností půd (Trska, Bican, Kolář 1968) a tak nepřímo do výživy rostlin.

Příčiny nestejných, případně i protichůdných výsledků s aplikací popílku nejsou vždy jasné, neboť není často přesně definovaná charakteristika popílku, zejména rozlišení, zda jde o čerstvý nebo složitější popílek. Účelem této práce je snaha přispět k objasnění některých těchto otázek. Navazuje na pokusy s čerstvými popílky (Petříková 1970),

kde bylo zjištěno, že již nízká dávka čerstvého popílku působí zřetelné poškození většiny sledovaných rostlin. Kukuřice byla rovněž postižena zasycháním okrajů listů, a proto byla zvolena za testovací plodinu v další sérii pokusů, hodnocené v tomto příspěvku, kde byl porovnáván vliv popílku ze složiště s popílky čerstvými.

MATERIÁL A METODY

Dva druhy popílků (čerstvý a složištní) jsme sledovali vždy po dobu jednoho roku ve 3 dílčích modelových pokusech.

1. 2 čerstvé popílky z Mělníka a Třebovic (Ostrava) v dávce 8,7 ‰ váhových v Mitscherlichových nádobách;
2. 3 čerstvé popílky z Hodonína, Novák a Třebovic v dávce 33 ‰ váhových v novodurových nádobách (obsah 30 kg zeminy). Čerstvý popílek byl odebrán přímo od odlučovacího zařízení v jednotlivých elektrárnách;
3. složištní popílek z Mělníka ve 4 odstupňovaných dávkách: 8,7, 25, 50 a 100 ‰ váhových v Mitscherlichových nádobách. Popílek pocházel ze složiště, kde byl skladován po hydraulické přepravě zhruba 1 rok.

Charakteristika základních materiálů je uvedena v tabulkách I a II. Zemina pro všechny 3 pokusy byla odebrána z ornice hnědozemí z Ruzyně, ale ze 2 partií. Zeminu 1 jsme použili pro pokusy ad 1 a 2 a zeminu 2 pro pokus ad 3. Schéma hnojení a dávkování popílku vyplývá z tab. III. NPK a popílek jsme aplikovali jednorázově, pouze při zakládání pokusu. NPK živiny byly zapraveny do celého profilu nádoby ve formě živného roztoku, připraveného z $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, KHSO_4 , v dávce: 1,65 g N; 0,83 g P a 2,10 g K na 5 kg zeminy.

I. Obsah hlavních živin a zrnitostní složení popílků a zemin. — Content of the main nutrients and granularity composition of fly ashes and soil

Základní materiály	% N	mg/1 kg		% CaCO_3	pH (KCl)	Zrnitostní složení			
		P	K			jíl	prach	práš. písek	písek
Popílek:									
čerstvý									
Mělník	0,01	39	50	—	6,3	35,0	45,4	19,0	0,6
Třebovice	0,04	274	119	1,1	11,4	36,8	42,8	17,7	2,7
Hodonín	0,06	9	90	0,6	10,8	27,3	44,7	23,3	8,3
Nováky	0,01	110	115	0,6	9,6	22,0	41,9	34,1	2,0
složištní									
Mělník	0,005	35	36	—	7,2	20,6	37,4	30,3	11,3
Zemina:									
Ruzyně 1	0,12	43	109	1,3	7,3	49,1	37,9	6,7	6,5
Ruzyně 2	0,07	22	91	—	6,9	43,6	29,5	4,8	22,1

Vliv čerstvého popílku v nízké dávce (8,7 ‰) jsme sledovali na 5 za sebou zaseťch kukuřicích, při vysoké dávce (33 ‰) na 7, a složištní popílek na 4 kukuřicích. Pěstovali jsme vždy odrůdu 'KAZ-H' a sklídili jsme ji na zelenou hmotu. Po usušení na vzduchu jsme stanovili hmotnost suché hmoty a výsledek jsme vyhodnotili analýzou rozptýlu podle programu SP-3106 (Petříková, Hrdina 1972). Následnou kukuřici jsme zaseli vždy ihned po sklizni předchozí kukuřice.

Základní materiály	Obsah v ‰				
	10	10—1	1—0,1	0,1—0,01	0,01
Popílek					
č. Mělník	Si, Al, Fe	K, P	Ti, (Ca)	V, Cr, Mn, Ni, Na, Cu, Mg, B, (Ba)	Sr, Sn, Pb, Ce, Zn, As, (Ge)
č. Třebovice	Si, Al, Fe	Ca, K	Mg, P	Cr, Mn, Ba, V, Ti, Na, Cu, Pb, (Ni)	Sr, B, As, Sn, Ce, Zn, (Ge)
č. Hodonín	Si, Fe, Ca	K, Mg	Mn, P	V, Cr, Ce, Ni, B, (Na)	Ba, Cu, Ti, Sr, Zn, As, (Sn)
č. Nováky	Si, Fe, Al, Ca	K	Mg, P, As	Ba, V, B, Cr, Mn, Ni, Na, Cu	Sr, Ti, Ce, Zn, Sn, Pb, (Ge)
s. Mělník	Si, Fe, Ca, Al	K	(Mg)	V, Ba, Mn, Ti, Ni, (Cu)	Cr, Sr, Co, B, Zn, Na, Sn, Pb, (As), (Ge)
Zemina					
Ruzyně I	Si, Fe	Al	Ca, (K)	Mg, (Ba)	Cr, Sr, Mn, Ti, Ni, Na, Cu, B, As, (V, Zn, Sn, Pb)

č. = čerstvý popílek, s. = složištní popílek

VÝSLEDKY

Rozdílné účinky čerstvých a složištních popílků se projeví ve výnosech suché hmoty hned při sklizni I. rostlin (v rámci opakování jednotlivých osevů), jak vyplývá z tab. III.

Obě dávky čerstvých popílků můžeme porovnávat nejlépe ve variantách přihnojených NPK s vlivem stupňovaných dávek složištního popílku, rovněž s NPK. Výnosy I. kukuřice po aplikaci nízké dávky čerstvých popílků jsou nepatrně nižší než v kontrole. Tento výnosový pokles se výrazně projeví při vyšší dávce (33 %) čerstvého popílku. Složištní popílek, zejména při nižších dávkách, naopak ovlivnil výnos I. kukuřice pozitivně a při dávce 25 % popílku byl získán dokonce statisticky významně vyšší výnos než v kontrole. Pozoruhodné je, že ani při maximální dávce popílku (zcela bez příměsí zeminy) výnos prakticky neklesá (87,7 g) oproti kontrole s NPK (92,7 g). Ve variantě bez přihnojení je na samotném popílku ze složiště dokonce nepatrně vyšší výnos suché hmoty I. kukuřice (9,6 g), než v kontrole (9,5 g).

Rovněž sled výnosů z jednotlivých sklizní se liší podle druhu popílku (čerstvý nebo složištní), jak je vidět v grafech na obr. č. 1, 2, 3.

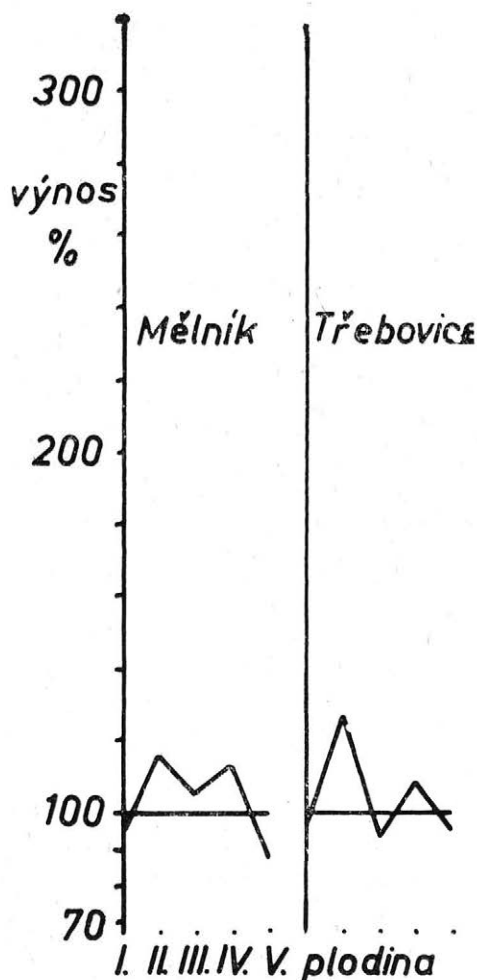
III. Výnosy suché hmoty kukuřice v g, vypěstované v 5 kg zeminy. — Maize dry matter yields in g, as obtained in 5 kg of soil

Druh popílku	Přihno- jení	Dávka popílku v % hmotnost- ních	Sled jednotlivých kukuřic						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
—	—	0	30,6	6,2	7,5	8,6	6,2	—	—
č. Mělník	—	8,7	30,6	7,9	7,4	9,2	5,1	—	—
č. Třebovice	—	8,7	28,1	7,7	8,4	9,3	5,4	—	—
č. —	NPK	0	71,9	23,3	9,9	12,1	6,1	—	—
č. Mělník	NPK	8,7	69,0	27,0	10,4	13,8	5,3	—	—
č. Třebovice	NPK	8,7	69,9	29,7	9,3	13,2	5,8	—	—
m. d. — kritická hodnota			18,3	26,1	4,6	12,2	4,3	—	—
—	NPK	0	39,4	25,7	11,4	10,2	5,1	7,5	7,6
č. Hodonín	NPK	33	0,9	8,7	12,5	12,9	6,7	5,3	2,2
č. Nováky	NPK	33	2,4	11,3	16,6	11,9	8,7	5,0	2,7
č. Třebovice	NPK	33	2,7	18,5	25,0	10,4	5,6	4,9	5,0
—	—	0	9,5	4,8	6,9	8,1	—	—	—
s. Mělník	—	8,7	9,9	5,5	7,0	6,2	—	—	—
s. Mělník	—	25	9,7	4,7	6,4	5,9	—	—	—
s. Mělník	—	50	10,7	4,4	5,3	5,7	—	—	—
s. Mělník	—	100	9,6	3,6	4,1	6,9	—	—	—
—	NPK	0	92,7	20,1	7,1	8,2	—	—	—
s. Mělník	NPK	8,7	99,4	22,1	6,2	7,1	—	—	—
s. Mělník	NPK	25	102,4	21,0	6,0	7,5	—	—	—
s. Mělník	NPK	50	100,6	17,0	6,0	5,2	—	—	—
s. Mělník	NPK	100	87,7	10,6	8,6	6,9	—	—	—
m. d. — kritická hodnota			8,2	8,9	4,8	3,6			

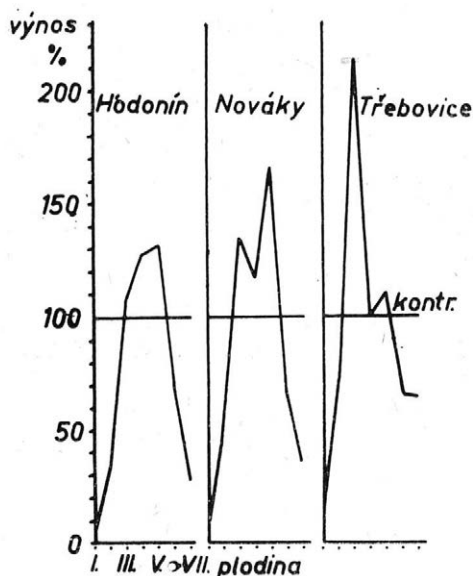
č. — čerstvý popílek, s. — složištní popílek

Vlivem nízké dávky čerstvého popílku po nepatrném poklesu výnosu I. kukuřice začínaly od druhé sklizně výnosy stoupat (obr. č. 1). Vzestup výnosů se udržel ještě u IV. sklizně a teprve u V. začíná klesat. Tato křivka výnosů zvláště dobře vynikne zvýšením dávky čerstvého popílku na 33 % váhových (obr. č. 2). Po prudkém poklesu sklizně I. kukuřice se začínají teprve u III. sklizně výnosy poněkud zvyšovat, vzestup se udržel až do V. sklizně a teprve výnosy VI. a VII. kukuřice začínají oproti kontrole klesat.

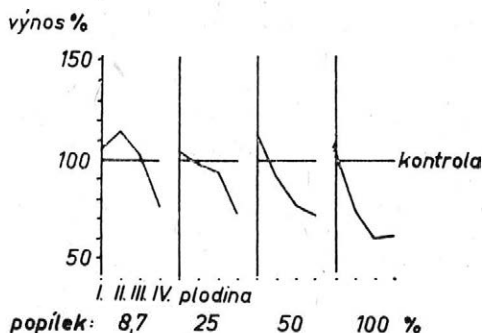
Složištní popílek téměř ve všech dávkách (hlavně nižších) zvýší výnos hned na začátku pokusu (při sklizni I. kukuřice), s pozvolným poklesem výnosů dalších kukuřic. Zcela plynulý pokles výnosů v závislosti na čase je ve variantách s vyššími dávkami popílku bez přihnojení



1. Výnosy suché kukuřice v % po aplikaci čerstvého popílku + NPK. — Dry maize yields (%) after the application of fresh fly ash + NPK



2. Výnosy suché hmoty kukuřice v % při použití vysoké dávky 3 druhů čerstvých popílků + NPK. — Maize dry matter yields (%) after the application of a high dose of three types of fresh ashes + NPK



3. Výnosy suché hmoty kukuřice v % po aplikaci stupňovaných dávek složištního popílku. — Maize dry matter yields (%) after the application of gradated doses of dump fly ash

NPK (obr. č. 3). Vlivem nízké dávky složištního popílku je pokles pozvolnější, neboť ještě výnos III. kukuřice je nepatrně vyšší než kontrolní a klesne teprve u IV. sklizně. Naopak po maximální dávce (100 %) složištního popílku byl docílen pouze nepatrný vzestup výnosu I. kukuřice oproti kontrole, s nejvýraznějším poklesem následných kukuřic. Po přihnojení NPK není tato tendence zcela jednoznačná (tab. III).

Čerstvý a složištní popílek se od sebe výrazně liší též ve svých účincích na poškození rostlin. Čerstvý popílek působí viditelné zasychání okrajů listů kukuřice, postupující od špičky k bázi. Poškození je tím intenzivnější, čím je zaschlý proužek na okraji listu větší. Pro vyjádření intenzity poškození jsme proto měřili délku zaschlého proužku a ve vztahu k délce celého listu jsme počítali tzv. % poškození. Nízká dávka čerstvého popílku (8,7 %) působí rovněž toto charakteristické poškození listů, které ale není tak silné, abychom je mohli spolehlivě vyjádřit měřeními. Proto jsme poškozené rostliny měřili pouze ve variantách s 33 % čerstvého popílku; poškození uvádíme v tabulce IV. Nejsilněji byly poškozeny rostliny bezprostředně po aplikaci popílku, tj. v I. vegetaci. Listy mladých rostlin začaly rychle usychat, takže postupně odumíraly celé rostliny (obr. č. 4).

IV. Poškození rostlin kukuřice v ‰. — Maize plant damage (‰)

Čerstvý popílek	Sled jednotlivých kukuřic				
	I	II	III	IV	V
—	100	100	100	100	100
Hodonín	627	357	447	346	247
Nováky	718	486	455	384	257
Třebovice	319	220	216	190	128

S postupem času intenzita poškození začíná pozvolna slábnout. U III. kukuřice je ještě dosti značná, ale rostliny již neodumírají. Během vegetace VI. a VII. kukuřice bylo poškození již mnohem slabší, proto jsme je ani neměřili. Zásadní rozdíl mezi jednotlivými čerstvými popílky v poškození I. vegetace nebyl nalezen. Rostliny odumíraly téměř stejně silně. Podle naměřených hodnot poškození lze přičítat silnější účinky popílku z Novák a z Hodonína a slabší popílku z Třebovic.

Pro vysvětlení příčin toxických účinků čerstvých popílků jsme spektrální analýzou stanovili obsah mikroelementů ve sklizených kukuřicích. Rozdíly mezi jednotlivými prvky byly malé, až na obsah boru, který uvádíme v tabulce V. Nejvíce B obsahovala kukuřice vypěstovaná v příměsi s čerstvými popílky z Novák a dále složištního popílku z Mělníka. Ve variantách s čerstvými popílky z Hodonína a Třebovic byla koncentrace B v rostlinách stejná jako v rostlinách vypěstovaných v kontrolní zemině.

I přes poškození rostlin se zdály být listy sytější zelené. Proto jsme v tomto pokuse před sklizní V. kukuřice ve spolupráci s oddělením Fyzio-



4. Kukuřice před sklizní I. sledu plodin po aplikaci vysoké dávky (33 %) čerstvých popílků v porovnání s kontrolními zeminami. — Maize before the harvesting of the first crop series after the application of a high dose (33 %) of fresh fly ashes, in comparison with control soils



5. Kukuřice před sklizní III. sledu plodin po aplikaci vysoké dávky (33 %) čerstvých popílků v porovnání s kontrolními zeminami. — Maize before the harvesting of the third crop series after the application of a high (33 %) dose of fresh fly ashes, in comparison with control soils

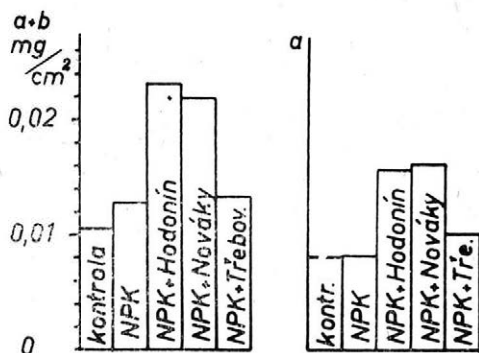
logie rostlin VÚRV stanovili obsah chlorofylu. Zjištěné výsledky potvrdily subjektivní pozorování, neboť rostliny po aplikaci popílku měly vždy více chlorofylu než rostliny kontrolní (obr. č. 6).

Na rozdíl od výrazného poškození rostlin v I. vegetaci vlivem čerstvého popílku (obr. č. 4) se po složištním popílku žádné poškození neprojevalo, a to ani ve variantě se samotným popílkem, zcela bez příměsí zeminy (obr. č. 7, nádoba č. 119).

DISKUSE

Rozdílné účinky složištního a čerstvého popílku na vegetaci rostlin mohou do značné míry vysvětlit tzv. rozpory ve výsledcích s používáním popílků v zemědělství. Použije-li se popílek čerstvý, zjistí se zpravidla

bezprostředně po jeho aplikaci negativní vliv na plodinu zasetou v I. sledu. Naopak příznivé účinky mohou mít popílků ze složiště. Je proto zcela nezbytné tuto skutečnost respektovat. Vysvětlení příčin toxicity čerstvého popílku není snadné. Někteří autoři jej připisují zvýšenému obsahu B v popílcích. Z tab. V. však vyplývá, že zvýšený obsah B v rostlinách neodpovídá intenzitě poškození. Zcela nepoškozené kukuřice vypěstované v samotném složištním popílku obsahovaly téměř stejně B jako silně poškozené kukuřice po aplikaci čerstvého popílku z Novák a naopak silně poškozené rostliny vlivem čerstvého popílku z Třebovic a Hodonína měly stejně nízký obsah B jako rostliny z kontrolní zeminy.



6. Obsah chlorofylu (a + b v mg/cm²) v listech kukuřice po aplikaci vysoké dávky čerstvých popílků. — Chlorophyll content (a + b in mg/cm²) in maize leaves after the application of a high dose of fresh fly ashes

Vysvětlením většího poškození kukuřice vlivem čerstvého popílku z Novák může být vysoký obsah As (tab. II) v popílku, i když v analyzovaných rostlinách nalezen nebyl. Působení popílku spočívá především v jeho nepřímých vlivech na výživu a vegetaci rostlin, jako např. jeho stimulační a toxické účinky, vliv na zvýšený obsah chlorofylu v rostlinách a zejména jeho příznivé účinky na úpravu fyzikálního stavu těžkých půd (Löbl, Sedláčková 1971). Jako přímý zdroj živin nemá popílek tak velký význam. Nasvědčují tomu i analytické údaje použitých popílků (tab. I), kde sice rozdílný, ale zpravidla vyšší obsah živin v čerstvých popílcích nezvýšil relativní výnosy I. rostlin oproti chudším popílkům složitějším, ale naopak. Zde převážila negativní stránka čerstvého popílku svými toxickými účinky, zvláště při vysoké dávce (33 %) a popílek jako ev. zdroj živin se zde nemohl okamžitě uplatnit. Výnosy se začaly zvyšovat, ale až u kukuřic, pěstovaných později, a to i přesto, že

byla stále seta jedna plodina — kukuřice —, tedy monokultura, která mohla působit nepříznivě na tvorbu výnosů. Kukuřici jsme pěstovali opakovaně se zcela určitým záměrem, neboť jsme chtěli vyloučit specifickou reakci jednotlivých plodin — jejich rozdílnou citlivost vůči čerstvému popílku, tak jak jsme ji zjistili v předchozí práci (Petříková 1970,



7. Kukuřice před sklizní I. sledu plodin: nád. č. 114 — kontrola; 115 — 8,7 % čerstvého popílku; 116 — 8,7 % složištního popílku; 117 — 25 % složištního popílku; 118 — 50 % slož. popílku; 119 — 100 % slož. popílku (bez zeminy). — Maize before the harvesting of the first crop series: pot no. 114 — control; 115 — 8.7 % of fresh fly ash; 116 — 8.7 % of dump fly ash; 117 — 25 % of dump fly ash; 118 — 50 % of dump fly ash; 119 — 100 % dump fly ash (without soil)

V. Obsah B v 1. kukuřici. — Content B in the first maize

Pokusné varianty	Dávka popílku v % hmotnostních	Obsah B v %
Zemina: Ruzyně	0	0,1—0,01
Popílek čerstvý		
— Hodonín	33	0,1—0,01
— Nováky	33	1 —0,1
— Třebovice	33	0,1—0,01
Popílek složištní		
— Mělník	100	1 —0,1

Löbl, Kuldová, Petříková 1971) a kde jsme museli hodnotit, jednak toxicitu 5 různých rostlinných druhů vůči čerstvému popílku a jednak vliv času na změněné účinky čerstvého popílku v rámci sledu 7 po sobě pěstovaných plodin. Zjištění, že toxicita popílku s délkou jeho kontaktu s půdou slábne, bylo pomoci 5 opakovaně pěstovaných kukuřic zcela jednoznačně potvrzeno, jak vyplývá z tab. III. Použitím nižší dávky mohou naopak vyniknout stimulační účinky popílku (Trska, Bican, Kolář 1968). Stimulačně se projevil zřejmě i popílek složištní, a to zvýšením výnosů I. kukuřice, pravděpodobně v usnadnění přístupu živin ze substrátu, a kde stimulační vlivy na začátku pokusu nebyly rušeny toxickými. Pozvolný pokles výnosů kukuřice pěstované později mohl být způsoben jednak rychlejším odčerpáním živin I. kukuřicí, a protože byl pokles výnosů přímo závislý na stupňovaných dávkách popílku, také určitým zředovacím efektem (Košťatková 1970), kdy vyšší podíl popílku chudý na živiny výrazně zředí úrodnou zeminu. Vyšší dávky čerstvého popílku se stimulačně projeví později, až po odeznění toxických účinků. I v tomto případě se tedy projevil vliv délky kontaktu popílku s půdou. Popílek skladovaný na složišti prochází zřejmě ještě silnějšími změnami než popílek čerstvý, zapravený do půdy, čímž by bylo možné vysvětlit příčinu zcela netoxických vlivů složištního popílku.

Pro získání příznivých účinků čerstvých popílků na výnosy rostlin není rozhodující ani přihnojení NPK, což dokumentují velmi nízké výnosy I. kukuřice s dávkou 33 % čerstvého popílku. Tento závěr se neshoduje zcela s výsledky již uváděné práce (Löbl, Kuldová, Petříková 1971), kde bylo zjištěno, že až do dávky 25 % čerstvého popílku vykompenzují stupňované dávky N negativní vliv popílku na tvorbu výnosů kukuřice. Bylo to potvrzeno i biochemickými analýzami, neboť se stupňovanými dávkami popílku klesala bazální respirace (B) a odebrané vzorky zemín pozitivně reagovaly na přidavek N, zvyšující se respiraci N:B. Tento příznivý efekt přihnojení NPK se ale neprojevil v pokuse se sledem 7 různých plodin (Löbl, Kuldová, Petříková 1971), stejně jako v případě 5 po sobě pěstovaných kukuřic. Vliv přihnojení čerstvého popílku bude tedy velmi silně závislý na pokusných podmínkách. S ohledem na nedostatečný obsah, zejména N v popílku, bude nutné jej dodat, ale bude zřejmě záležet i na formě hnojiv. Z posledních prací vyplývá (Petříková 1974), že to musí být hnojivo zajišťující nejen dodání živin, ale hlavně biologické oživení popílku, což je i v souladu se závěry uvedené práce (Löbl, Kuldová, Petříková 1971). Ideálním hnojivem pro tyto účely je kejda prasat, která výrazně zvýšila výnosy některých plodin v nádobových i provozních pokusech (Petříková 1974).

Působení popílku na vegetaci rostlin je výslednicí mnoha činitelů. Prolínají se zde toxické vlivy se stimulačními, které jsou opět výslednicí zřejmě složitých biochemických i mikrobiologických procesů. měnících se velmi silně podle pokusných podmínek, zejména v případě čerstvého popílku, a které není snadné beze zbytku vysvětlit. Bude proto perspektivnější zabývat se popílkem složištním, kde není nebezpečí toxicity a který může zvláště v extrémně těžkých půdách (Löbl, Sedláčková 1971) výrazně upravit fyzikální podmínky a tím nepřímo zajistit lepší výživu rostlin.

ZAVĚR

Mezi složištním a čerstvým popílkem byl nalezen zásadní rozdíl ve vlivu na vegetaci rostlin. Složištní popílek nepoškozuje kukuřici ani v extrémně vysokých dávkách, kdežto čerstvý má výrazné toxické účinky i při nižší dávce. Mezi čerstvými popílky z různých elektráren není rozdíl velký a jejich škodlivé účinky se pozvolna zmírňují s délkou jejich kontaktu s půdou.

Vliv popílku na tvorbu výnosů je také závislý na čase. Složištní popílek zvýšil výnos hned I. kukuřice s pozvolným poklesem výnosů opakovaně zasetých kukuřic. Vlivem čerstvého popílku se naopak výnos I. kukuřice snížil, následuje pozvolný vzestup výnosů a teprve později jejich pokles.

Popílek má větší význam ve svých nepřímých účincích, než jako přímý zdroj živin. Perspektivní bude proto používání složištního popílku ve vyšších dávkách v extrémních půdách, zvl. těžkých, kde může i v souladu s jinými autory změnit fyzikální stav a tím zlepšit podmínky pro výživu rostlin.

Literatura

- BICAN, J. — KOLÁŘ, L.: Studie létavého popílku na hydrofyzikální vlastnosti zemín. Sborník VŠZ, Č. Budějovice, 1968, č. 14, s. 7-16.
- COWLEY, W.: The good is Ash. *Farmers Weekly*, 58, 1963, č. 24, s. 83-84.
- DVORNÍK, J.: Účinky popílku při zlepšování úrodnosti půdy při pěstování obilnin. Ref. na sympoziu: Biologické základy zvyšování produkce obilnin. Brno 1969.
- FIALA, V. — PRŮŠOVÁ, L.: Příspěvek k využitelnosti živin z elektrárenských popílků pro rostliny. Sborník VŠZ, Č. Budějovice, 1968, č. 14, s. 1-6.
- HOFMAN, E. — WOLF, L.: Über den Einfluß von Steinkohlenflugasche auf Boden und Pflanzenwachstum. *Pflanzenernähr. Düng. u. Bodenkunde*, 1958, č. 6, s. 146-151.
- KOLÁŘ, L.: Sorpční vlastnosti elektrárenského popílku. *Rostlinná výroba*, 12, 1966, č. 10, s. 1055-1070.
- KOŠATKOVÁ, J.: Vliv stupňovaných dávek popílku na mikrobiologické a biochemické změny v průběhu zrání průmyslových kompostů [Diplomní práce.] Praha 1970.
- LÖBL, F. — PETŘÍKOVÁ, V.: Vliv popílku ze složiště a kombinací N P K živin na růst a výnosy pohanky, hořčice a špenátu. *Rostlinná výroba*, 15, 1969, č. 8, s. 827-836.
- LÖBL, F. — KULDOVÁ, M. — PETŘÍKOVÁ, V.: Vliv vysokých dávek popílku na výnosy některých plodin a biochemické změny v půdě. *Rostlinná výroba*, 17, 1971, č. 11-12, s. 1165-1178.
- LÖBL, F. — SEDLÁČKOVÁ, A.: Využití popílku pro výživu rostlin přímým hnojením a komposty včetně agrotechniky. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně 1971. VÚRV.
- PETŘÍKOVÁ, V.: Poruchy růstu zemědělských plodin vlivem elektrárenského popílku. *Agrochémia*, 10, 1970, č. 8-9, s. 249-254.
- PETŘÍKOVÁ, V.: Využívání kejdy prasat na složišti elektrárenských popílků. *Úroda*, 1974, č. 6, s. 228-230.
- PETŘÍKOVÁ, V. — HRDINA, J.: Výpočet analýzy rozptylu s úpravou standardního programu pro potřeby hodnocení výživářských pokusů. *Agrochémia* 1972, č. 12, s. 315-320.
- TRSKA, T. — BICAN, J. — KOLÁŘ, L.: Vliv elektrárenského popílku na kinetiku rozkladu bílkovin v půdě. Sborník VŠZ, Č. Budějovice, 1968, č. 15, s. 61.

Došlo dne 27. 8. 1974

PETŘÍKOVÁ V. (Ústav výživy rostlin, VÚRV, pracoviště Chomutov). *Rozdílné účinky čerstvého a složitého popílku z elektráren na vegetaci kukuřice*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 659-670, 1975.

V nádobových vegetačních pokusech byl sledován vliv jednorázové dávky různých druhů popílku na výnosy a poškození kukuřice na zeleno, pěstované několikrát po sobě. Čerstvý popílek odebraný přímo od odlučovacích zařízení v elektrárnách poškozují kukuřici již v nízkých dávkách zasycháním okrajů listů, po aplikaci vyšších dávek odumírají celé rostliny. S délkou sledování pokusu toxicita slábne. Popílek ze složité nepoškozuje kukuřici ani v extrémně vysokých dávkách, tj. při pěstování v samotném popílku bez příměsí zeminy. Výnosy ovlivnil popílek nevýrazně, ale přesto jsou opět rozdíly mezi čerstvým a složitým popílkem. Čerstvý popílek (vyšší dávky) snížil výnos I. kukuřice, ale postupně zvyšoval výnosy III., IV. a V. kukuřice, tedy až po odeznění jeho toxických účinků. Složitý popílek zvýšil výnosy již u I. kukuřice, s postupným poklesem dalších, opakovaně pěstovaných kukuřic. V praxi bude perspektivnější používání vysokých dávek složitých popílků v extrémních půdních podmínkách, využívání čerstvých popílků není vhodné.

toxicita popílku; čerstvý popílek; složitý popílek; poškození kukuřice; výnosy kukuřice; obsah chlorofylu

ПЕТРИКОВА В. (Институт питания растений, НИИР, рабочий объект, Хомутов). *Различное действие свежей, или отвальной золы-уноса электростанций на развитие кукурузы*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 659-670, 1975.

Во время опытов в вегетационных сосудах изучалось влияние однократной дозы разных видов золы-уноса на урожай и повреждение кукурузы на зеленый корм, выращиваемой несколько раз на одном и том же месте. Свежая зола-унос, взятая прямо из сепарирующих установок в электростанциях, повреждает кукурузу уже при низких дозах, когда края листьев засыхают, после применения высоких доз погибают целые растения. Зола-унос с отвалов не вредит кукурузе даже при чрезмерно высоких дозах, т. е. при выращивании в золе без примеси грунта. На урожаи зола оказывала незначительное влияние, и в этом случае проявились различия между свежей золой и золой с отвалов. Свежая зола (высокие дозы) понижала урожай I кукурузы, но постепенно повышала урожаи III, IV и V кукурузы, т. е. после того, как минуло их токсическое действие. Зола с отвалов повышала урожай уже у кукурузы I, однако, урожаи следующих повторных высевов постепенно понижаются. На практике перспективно применение высоких доз отвальной золы-уноса в чрезвычайных почвенных условиях, применение свежей золы нежелательно.

токсичность золы-уноса; свежая зола-унос; отвальная зола-унос; повреждение кукурузы; урожай кукурузы; содержание хлорофилла

Adresa autorky:

Ing. Vlasta Petříková, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, pracoviště, 430 01 Chomutov

VLIV MINERÁLNÍHO HNOJENÍ TRVALÝCH LUK NA STRATIFIKACI KOŘENOVÉ HMOTY

V. MÍKA

MÍKA V. (The Main Specialized Breeding Station for Fodder Crops, Větrov, p. Nadějkov). *The Effect of the Mineral Fertilization of Permanent Meadows on the Stratification of Root Matter*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 671-682, 1975.

There is a description of the method for the determination of the distribution of roots in soil and the adaptation of the „iron collecting frame“ (probe) for stone-free meadow soils. On an average for 4 trials with 4 levels of fertilization, the soil layer from 0 to 20 cm contained 95.96 % of the total dry matter weight of roots from the 0 to 50 cm horizon, or 94.37 % from the 0-90 cm horizon. The absolute variation of values decreased with greater depth. A high correlation ($r = 0.96^{++}$) was ascertained between root matter weight in the 0-5 cm horizon and total weight in the 0-50 cm horizon. The highest quantity of root matter is produced by unfertilized stand. The application of 300 kg N per ha decreases weight; PK fertilization alone also reduces weight, yet to a lower degree. For the 0-5 cm horizon a close positive correlation was found between root matter weight and the $C_t : N_t$ ratio in soil and a close negative relation between root matter weight and N_t content in meadow soil. The relation to C_t content was never so close. The weight of root matter in the 0-5 cm horizon reached the highest value in spring, and in deeper layers in the period of grass flowering; then it decreased until the middle of September. In October it showed another slight increase in the 0-5 cm and 5-10 cm layers.

meadows; roots; organic matter in soil; fertilization

Lektor: doc. ing. J. Velich. CSc., VSZ Praha-Suchbát

Naše znalosti o prostorové struktuře a vývoji kořenového systému travních společenstev a o ročních přírůstcích sušiny podzemních orgánů rostlin jsou ve srovnání se znalostmi o tvorbě nadzemní hmoty stále ještě malé. Měly by být postupně doplňovány sledováním sezónních změn v závislosti na ekofázích a na vlivu prostředí v průběhu roku (Píla 1969).

Akumulace kořenové hmoty v drnové vrstvě a relativně nepodstatný vývoj v hlubších partiích jsou pro travní porost charakteristické. Podle Klappa (cit. Goedewagen, Schurman 1956) je třeba ji připsat zejména opakované defoliaci. Časté seče způsobují maximální koncentraci kořenové hmoty v 0-5 cm půdy, přičemž se její procento pod 15 cm zároveň rapidně snižuje, nehledě na různorodé rozmístění kořenů v těchto hlubších vrstvách (Monnier 1958). Klapp (1956) stanovil pod trvalým lučním porostem v hloubce 0-5 cm 89,0 % z celkové hmotnosti sušiny kořenů do 50 cm; v 5-10 cm 5,8 %; v 10-15 cm 2,4 %; v 15-20 cm 1,6 %. Podobně i Kmoč (cit. Klapp 1956) stanovil v průměru 83 různých travních porostů v hloubce 0-10 cm 85,0 %, v 10-20 cm 10,9 % a v 20-30 cm 4,1 % hmotnosti kořenové hmoty. Čím vyšší je celková hmotnost kořenů, tím méně bývají zastoupeny ve svrchních 8 cm půdy (Troughton 1963).

Draselné hnojení ovlivňuje růst kořenů příznivě, prodlužuje se i funkční doba kořenů. Po aplikaci dusíkatých hnojiv se tvorba kořenů snižuje (Steineck 1964). Naproti tomu Lampeter (1967) uvádí,

I. Analytické hodnoty vzorků půdy. — Analytic values of soil samples

Sonda č. hloubka cm	1		2			3			4		
	0—17	17—50	0—27	27—50	50—100	0—20	20—60	60—120	0—25	25—60	60—100
Zrnitostní složení:											
<0,01	24,6	30,1	27,2	40,8	38,8	24,3	28,0	29,3	10,2	9,2	9,6
<0,001	5,0	8,2	6,0	16,5	19,7	5,7	9,2	10,2	1,9	1,8	1,6
0,001—0,01	19,6	21,9	21,2	24,3	19,1	18,6	18,8	19,1	8,3	7,4	8,0
0,01—0,05	22,3	20,0	34,4	22,2	25,1	25,7	24,4	26,3	16,4	11,2	10,3
0,05—0,25	28,1	28,6	28,3	23,9	23,3	24,6	25,0	22,5	37,6	30,4	28,7
0,25—2	25,0	21,3	10,1	13,1	12,8	25,4	22,6	21,9	35,8	49,2	51,4
C _t %	1,60	0,63	3,90	0,57	0,28	1,37	0,79	0,55	1,36	0,39	0,22
CaCO ₃ %	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pH _{KCl}	7,1	4,6	5,2	4,5	4,3	5,5	5,0	5,2	5,7	5,5	5,6
H ⁺ (vým. kat. mval/100 g)	.	7,3	14,7	7,3	6,6	6,2	6,7	4,6	5,3	2,6	2,1
S mval/100 g půdy	.	3,9	8,7	2,9	5,6	9,7	8,0	6,8	9,2	2,9	1,8
T mval/100 g půdy	14,7	11,2	23,4	10,2	12,2	15,9	14,7	11,4	14,5	5,5	3,9
V %	.	34,8	37,2	<30	45,9	61,0	54,4	59,6	63,4	52,7	46,2
P ₂ O ₅ příst. mg/100 g	2,2	0,8	1,9	1,3	1,6	2,2	1,3	0,8	3,2	1,1	1,3
K ₂ O příst. mg/100 g půdy	4	2	6	3	5	6	4	3	4	2	3
Fe ₂ O ₃ %	0,55	1,10	0,90	1,20	1,10	0,55	0,70	0,60	0,30	0,20	0,15

že u monokultury kostřavy luční se hmotnost kořenů vlivem K-hnojení nemění, dusíkatým hnojením se však podstatně zvyšuje. U monokultur jetele lučního a vojtěšky nemělo dusíkaté hnojení žádný vliv, aplikace vápna váhu sušiny kořenů zvyšovala. Vliv hnojení na kořenovou hmotu směsí se podstatně nelišil od monokultur.

Stuckey (1941) na základě dvouletého studia na nesečených porostech zjistil, že se u některých druhů (bojinek luční, kostřava luční, lipnice obecná, jílek vytrvalý, pravděpodobně psineček obecný a bílý) celý kořenový systém obnovuje každoročně. Nástup aktivního růstu kořenů nastává v říjnu. Přes zimu pokračuje růst kořenů slabě, ale po jarním tání v březnu se zvyšuje rapidně, takže v dubnu dosahuje maxima. Po polovině dubna až do října se tvoří kořenů málo, pokud se vůbec nějaké tvoří. Většina starých se rozpadá před vytvořením kořenů nových. Vývoj kořenů u ostatních druhů (lipnice luční a smáčkutá, srha říznáčka, pýr hřebenitý) v prvním roce byl v podstatě tentýž, ale po prvním jaru se rozkládalo jen malé množství a nových kořenů se tvořilo rovněž málo. Většina nových kořenů se vyvíjela během druhého roku na uzlinách nových rhizómů. Stuckey (1941) tu poukazuje na to, že tvorba nových kořenů může být inhibována vývojem květních primordií. Podobně i Schuurman, Knot (1970) uvádějí, že po odkvětu trav se hmotnost kořenů snižuje.

MATERIÁL A METODY

Pokusy 1 a 2 byly založeny v katastru Kaplice, pokusy 3 a 4 nedaleko Tábora na loukách (dříve využívaných jako pastviny) s rostlinným společenstvem *Lolio-cynosuretum* v pokročilé fázi degradace (s absencí řady indikačních druhů). Porosty podobné snímku z pokusu 2 z oblasti jižních Čech Gazda (1969) označuje jako *Junceto-molinietum* subasoc. s *Carex vulgaris*. Dominantním druhem na pokuse 1 je *Festuca pratensis*, na pokuse 2 *Poa pratensis* a *Holcus lanatus*, na pokuse 3 *Festuca pratensis* a *Dactylis glomerata*, na pokuse 4 *Festuca pratensis* a *Agrostis tenuis*.

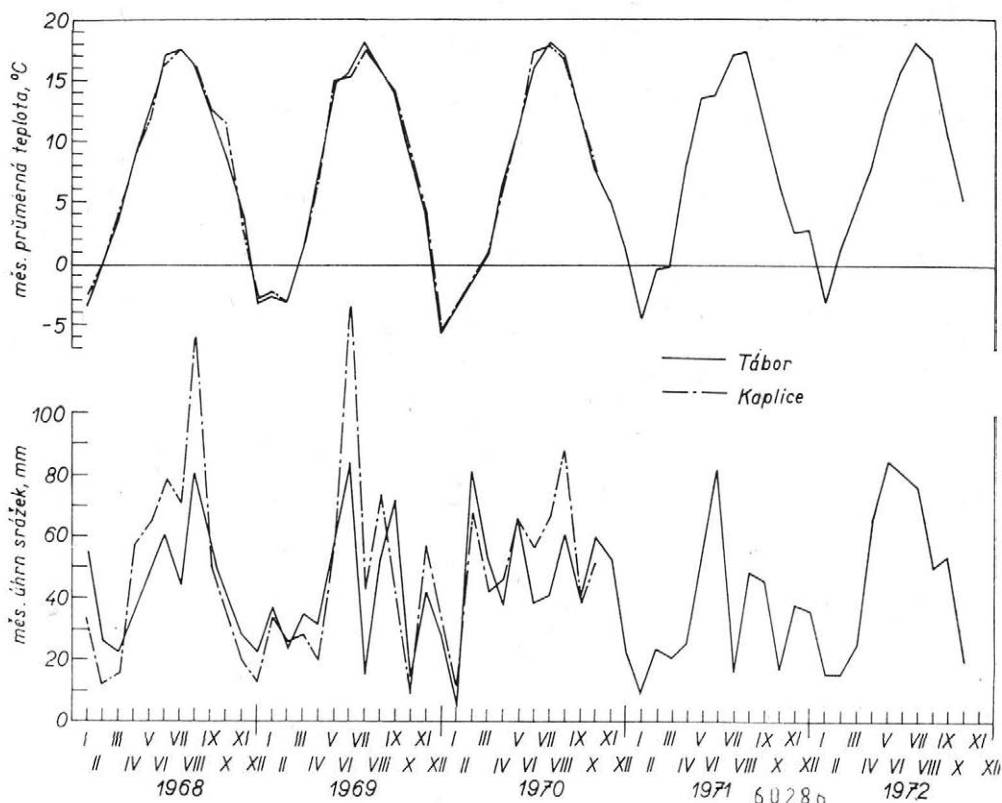
Půdní profil pokusu 1: Kaplice, 600 m n. m., táhlý oblý hřbet, matečný substrát rula. Humusový horizont *h* je písčitohlinitý s příměsí skeletu. V 17 cm přechází do přechodového horizontu *V* písčitohlinitého s příměsí skeletu. V 35 cm přechází do přechodového horizontu *vP* písčitohlinitého, slabě skeletovitého. V 50 cm přechází do půdotvorného substrátu *P* silně skeletovitého. Genetický půdní představitel: hnědá půda kyselá.

Půdní profil pokusu 2: Kaplice, 580 m n. m., střední část jihovýchod-a nese znaky slabého oglejení. Ve 27 cm přechází do oglejeného eluviálního horizontu svahu, matečný substrát svahovina. Humusový horizont *H* je písčitohlinitý zontu (*ge*) hlinitého s příměsí skeletu. V 50 cm přechází do oglejeného horizontu *g* hlinitého, slabě kamenitého. Ve 100 cm přechází do přechodového horizontu oglejení *g/P* písčitohlinitého. Představitel: půda oglejená.

Půdní profil pokusu 3: Tábor, 450 m n. m., dolní část severozápadního svahu, matečný substrát rula. Humusový horizont *h* je písčitohlinitý s příměsí skeletu. Ve 20 cm přechází do přechodového horizontu *V* písčitohlinitého s příměsí skeletu. V hloubce 60 cm nastupují příznaky slabého oglejení. Představitel: hnědá půda kyselá.

Půdní profil pokusu 4: Tábor 470 m n. m., dolní část západního svahu, matečný substrát rula. Charakteristika podobná profilu 3, půda je však lehčí. Humusový horizont *h* ve 25 cm přechází do přechodového horizontu *V*. V 60 cm nastupuje *vP* (bez známek oglejení). Představitel: hnědá půda kyselá.

Analytické hodnoty jsou uvedeny v tabulce I. Meteorologické údaje podává obr. č. 1. Trvání pokusu 1 a 2: 1968—1970, pokusu 3 a 4: 1968—1972.



1. Meteorologické údaje. — Meteorological data

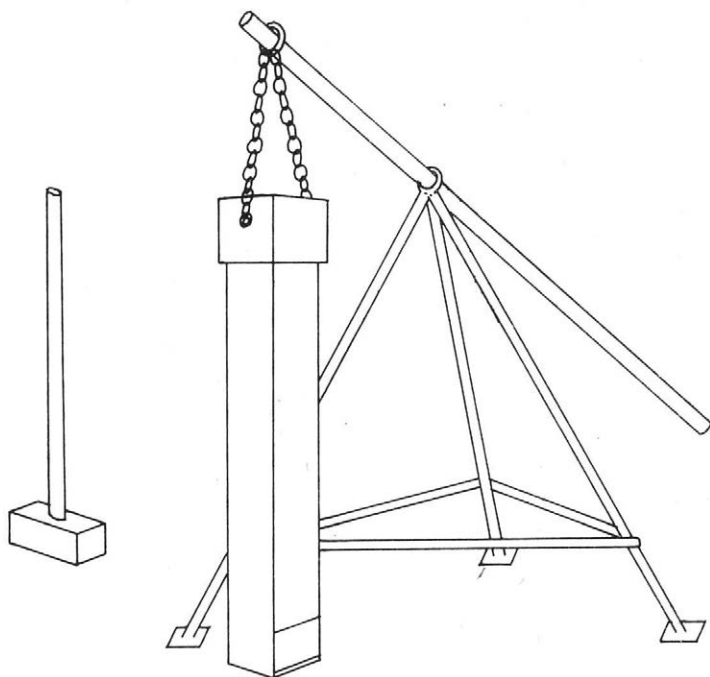
Varianty hnojení: 0	— nehnojená kontrola
PK	— 22 kg P + 83 kg K
N ₁₀₀ PK	— 100 kg N + 22 kg P + 83 kg K
N ₃₀₀ PK	— 300 kg N + 22 kg P + 83 kg K

Parcely na pokusu 1 a 2 měřily à 32 m², na pokusu 3 a 4 à 25 m². Hnojiva byla aplikována jednorázově, a to P (superfosfát) a K (40% draselná sůl) každoročně na podzim (v r. 1968 na jaře), N (30% ledek amoniovápenatý) na jaře před začátkem vegetace. Obě seče byly vždy uskutečněny v obvyklých termínech.

V pozdním létě (srpen — polovina září) třetího roku trvání všech pokusů (u pokusů 3 a 4 navíc v září pátého roku) po založení byly odebírány půdní monolity pomocí ocelové sondy (podle Černého 1969 „metoda železného rámu“) vlastní adaptace z hloubky 0—90 cm, resp. 0—50 cm ve 3 opakováních. Sonda (rám) 100 X 100 X 1000 mm je zhotovena z 8mm ocelového plechu. Čtvrtá stěna je volná, pouze dole je nůž a nahoře spojovací výztuha. Nahoře na dvou plných protilehlých stěnách je přivařen řetězek k upnutí sondy k páce. Zaražená sonda se touto pákou vytahuje ze země přes trojnožku (obr. č. 2), k zaražení se používá železné palice. Na vytážení postačí 2—3 muži.

Pro sledování sezónního kolísání váhy sušiny kořenové hmoty*) (pokus 1, r. 1970) bylo použito sond podobných, ale kratších (100 X 100 X 300 mm). Jejich vytážení zvládl dobře 1 muž. Odběry z jednotlivých variant se prováděly v pěti opakováních. Obkopávání sondy (rámu) při vytahování tak, jak je popisuje Černý (1969), nebylo v žádném případě potřebné. Půdní monolit se v ocelové sondě samovolně neposouval.

*) v této práci se pod termínem „kořenová hmota“ rozumí podzemní biomasa travního porostu + odumřelé nedestruované kořeny.



2. Schéma sondy („železného odběrného rámu“). — Diagram of the probe („iron collecting frame“)

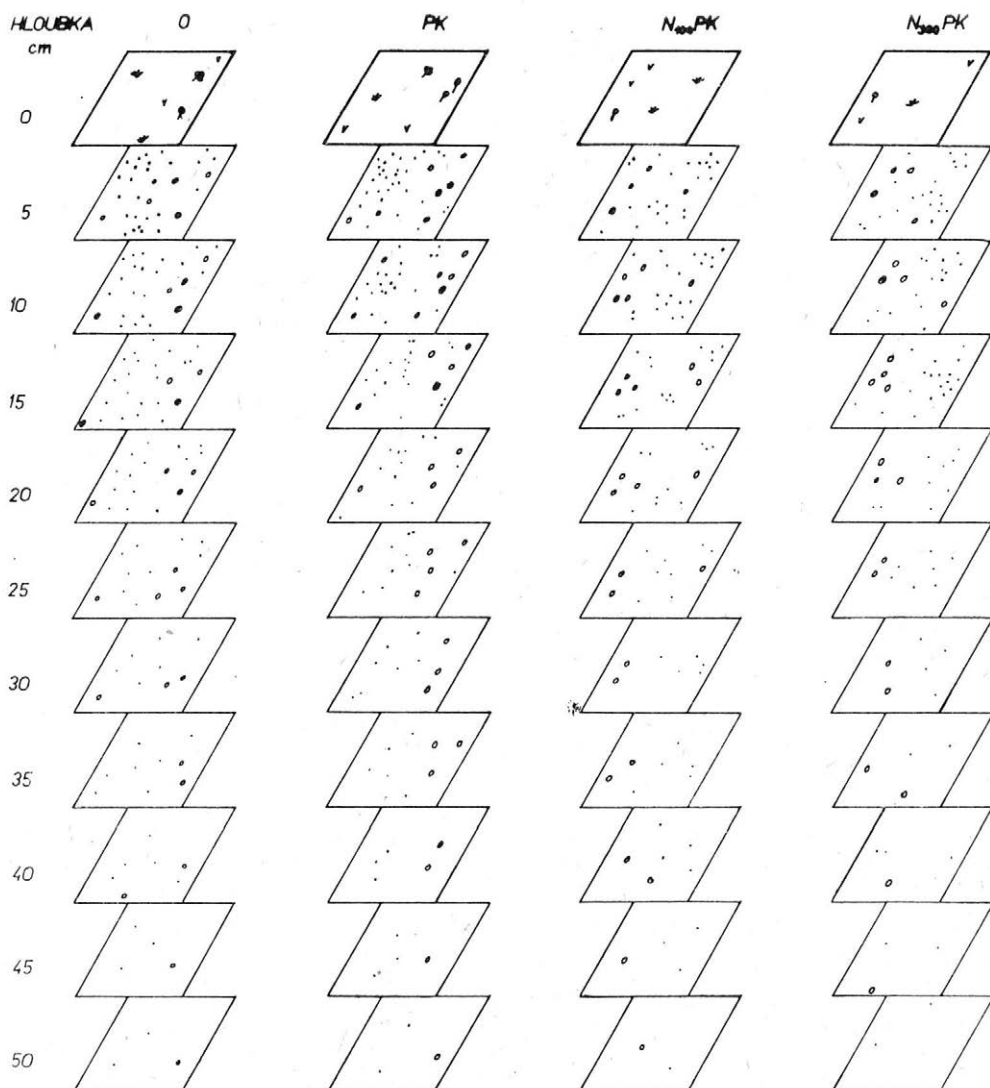
Po vytáhnutí se půdní monolit ještě v sondě rozřezal (přístup z volné stěny) po vrstvách 5 cm vysokých. Tyto podíly o obsahu $0,5 \text{ dm}^3$ se pak kvantitativně vyjmuly a v igelitových sáčkách expedovaly ke zpracování. Plavení vzorků (systém máčení v teplé vodě, uvolnění zeminy pod vodou rukama, vyčištění kořenové hmoty na sítích s otvory 2 a 0,5 mm) bylo prováděno ještě v den odběru, nejpozději následující den. Sezónní změny byly vyhodnoceny dvoufaktorovou analýzou variance (varianty hnojení, doba odběru).

Ke zjištění způsobu uložení a stanovení průměru kořenů (obr. č. 3, pokus 3, r. 1972) se hranol půdy $100 \times 100 \times 50 \text{ mm}$ opatrně vysunul z ocelové sondy, ponořil do rozpuštěného parafínu 4,5 cm hluboko a nechal zchladnout. Takto fixovaný vzorek byl zavěšen nad nádobou s 2% peroxidem vodíku tak, aby původně horní neparafinovaná strana byla celá dobře ponořena do roztoku, a ponechán v něm do druhého dne. Kořínky v délce 3 mm byly zbaveny zbytků půdy, nechaly se okapat a oschnout. Pomocí nitkového kříže byla zakreslena jejich lokalizace (obr. č. 3).

Obsah C_t v půdě (termíny odběrů vzorků půdy jsou shodné s termíny sledování kořenové hmoty) byl stanoven oxidometricky podle Tjurina, obsah N_t podle Kjeldahla. Aktivita celulolytických mikroorganismů ve vzorcích půdy odebraných 22. 4. a 17. 6. 1970 z vrstvy 0–5 cm a 5–10 cm ve 4 opakováních byla zjišťována podle Fjodorova (1957) v termostatu.

VYSLEDKY

V průměru 4 pokusů se 4 variantami hnojení (tabulky II a III) bylo zjištěno, že ve vrstvě půdy 0–5 cm je obsaženo 64,16 %, ve vrstvě 5–10 cm 20,98 %, ve vrstvě 10–15 cm 7,20 % a ve vrstvě 15–20 cm 3,62 % hmotnosti sušiny veškeré kořenové hmoty travního porostu. (Do hloubky 20 cm tedy celkem 95,96 %.) Pokud bychom posuzovali uložení v profilu 0–90 cm, pak v průměru 4 variant pokusu 1 připadá na vrstvu 0–20 cm 94,37 % a na vrstvu 20–90 cm 5,63 % kořenové hmoty.



KOŘENY:

- 0,2-0,5 mm
- 0,5-1, mm
- 1,-5,- mm
- 5,-10,- mm

NADZEMNÍ HMOTA:

- ☛ travy trsnaté
- ✓ travy výběžkaté
- ✱ jeteloviny
- P ostatní

3. Uložení a průměr kořenů v profilu půdy. — Distribution and diameter of roots in soil profile

Tomuto poměru nakonec odpovídá i způsob uložení kořenů travního porostu ve vrstvách (obr. č. 3). Pro přehlednost byly zakresleny pouze kořeny o průměru větším než 0,2 mm. V hloubce zakořenění na jednotlivých variantách není průkazných rozdílů. Variabilita padá hlavně

II. Stratifikace kořenové hmoty po 3letém pravidelném hnojení (v g sušiny/dm³ půdy). — Stratification of root matter after 3 years of regular fertilization (g per 1 dm³ of soil)

Hloubka cm	Pokus 1				Pokus 2			
	O	PK	N ₁₀₀ PK	N ₁₀₀ PK	O	PK	N ₁₀₀ PK	N ₁₀₀ PK
0 — 5	27,90	20,60	22,98	18,58	27,74	20,08	17,06	14,50
5 — 10	5,82	5,92	5,36	4,06	13,24	10,38	8,68	9,52
10 — 15	1,30	2,06	1,62	1,22	5,80	4,40	2,70	1,74
15 — 20	0,84	1,04	0,80	0,66	2,06	1,26	0,66	0,50
20 — 25	0,26	0,50	0,58	0,32	0,86	0,58	0,16	0,08
25 — 30	0,24	0,26	0,26	0,12	0,28	0,26	0,08	0,04
30 — 35	0,20	0,20	0,22	0,10	0,04	0,12	0,02	0,02
35 — 40	0,10	0,12	0,18	0,12	0,02	0,02	0,02	0,02
40 — 45	0,10	0,12	0,14	0,10	0,02	0,04	0,02	0,02
45 — 50	0,10	0,08	0,12	0,10	0,02	0,02	0,02	0,02
50 — 55	0,08	0,06	0,08	0,08				
55 — 60	0,08	0,06	0,10	0,06				
60 — 65	0,08	0,04	0,08	0,06				
65 — 70	0,06	0,04	0,06	0,04				
70 — 75	0,02	0,02	0,06	0,04				
75 — 80	0,02	0,02	0,04	0,02				
80 — 85	0,08	0,02	0,04	0,02				
85 — 90	0,06	0,02	0,02	0,01				

Ila. Statistické vyhodnocení sezónního kolísání hmotnosti sušiny kořenové hmoty na pokuse 1 (obr. 4) analýzou variance. — Statistical processing of the seasonal variation of root dry matter weight in trial 1 (Fig. 4) by analysis of variance

	O (=1)	PK (=2)	N ₁₀₀ PK (=3)	N ₃₀₀ PK (=4)
Ve vrstvě 0 — 5 cm je vyšší var.				1 ⁺⁺ , 2 ⁺⁺ , 3 ⁺⁺
Ve vrstvě 0 — 10 cm je vyšší var.				1 ⁺⁺ , 2 ⁺⁺ , 3 ⁺⁺
Ve vrstvě 10 — 15 cm je vyšší var.		1 ⁺	1 ⁺⁺	1 ⁺⁺ , 2 ⁺⁺ , 3 ⁺
Ve vrstvě 15 — 20 cm je vyšší var.			1 ⁺	1 ⁺⁺ , 2 ⁺

na vrub druhového spektra, zachyceného na zvolené ploše 10×10 cm. Nejsilnější kořeny patří většinou *Taraxacum officinale*, slabší pak *Achillea millefolium*, *Trifolium repens*, *Agropyron repens*.

Hmotnost sušiny kořenové hmoty (rovněž i obsah C_t, N_t i poměr C_t : N_t) podléhá sezónním změnám (obr. č. 4 a 5). Není sice snadné jednoznačně určit zdroj krátkodobých výkyvů, velký podíl na nich má i va-

riabilita opakování (střední chyba s_x tu ve vrstvě 0–5 cm bývá kolem 15 % běžná, 15–20 cm, event. níže, dosahuje až 37 %). Maximum kořenové hmoty ve vrstvě 0–5 cm bylo zjištěno na jaře, v hlubších vrstvách v době květu trav. Pak následuje zlom, který časově souhlasí s termínem 1. seče. Během léta vykazovala tvorba kořenové hmoty klesající tendenci ve všech vrstvách; od 16. 9. ve vrstvách 0–5 a 5–10 cm tendenci stoupající. Absolutní kolísání hodnot se zmenšovalo s přibývajícím hloubkou.

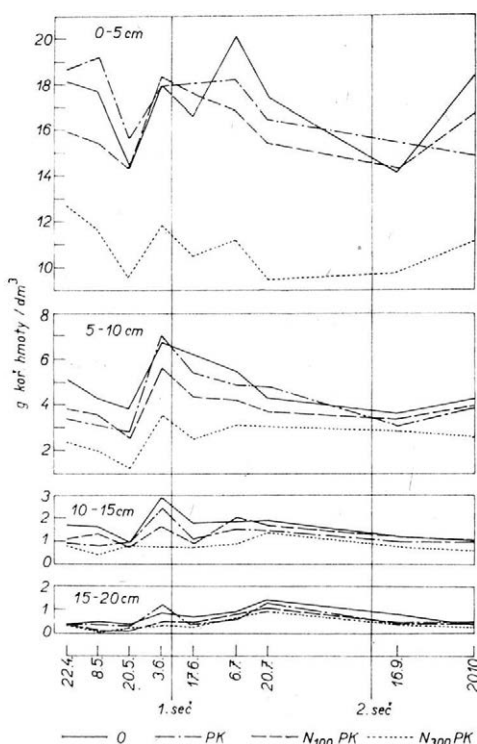
Dusíkaté hnojení snižuje hmotnost sušiny kořenové hmoty statisticky průkazně; PK rovněž snižuje hmotnost sušiny kořenové hmoty, ale menší měrou (tabulka III). Rozdíly mezi 3- a 5letým opakovaným hnojením jsou statisticky vysoce průkazné pouze pro varianty hnojení, nikoliv pro roky (tabulka IV).

DISKUSE

Preparace kořenů teplou vodou (popř. až horkou vodou, v níž se ještě udrží ruka) se ukázala být účinnější než studená voda s přidavkem detergentů (saponát, pyrofosfát sodný), zvláště u vzorků z jílových vrstev oglejených horizontů (podobně i Černý 1969).

Hmotnost sušiny kořenové hmoty v 0–20 cm představuje 95,96 % z profilu 0–50 cm, resp. 94,37 % z 0–90 cm (podobně Regal 1953,

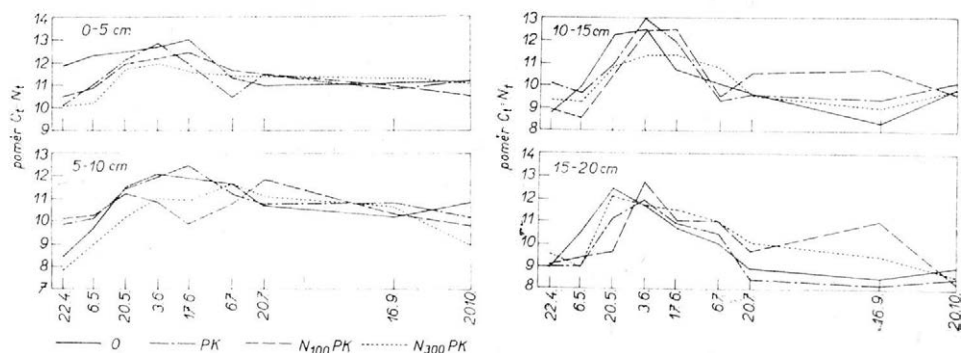
Klapp 1956, Monnier 1958). Nejvýraznější koncentrace v 0 až 5 cm byla u varianty $N_{300}PK$, zatímco samotné PK-hnojení speciálně na pokusu 1 (s nejvyšším zastoupením jetelovin ze všech pokusů) působí na poněkud plynulejší rozdělení hmoty v horních 25 cm, a tedy ve smyslu prohloubení aktivního profilu půdy. Je to nakonec i důsledek většího rozvoje hlouběji zakořeňujících jetelovin. Rovněž varianty pokusu 2 (s odlišným vodním režimem) mají kořenovou hmotu v horních 20 cm rozdělenou relativně rovnoměrně, avšak v hlubších vrstvách je úbytek hmotnosti markantnější než u ostatních 3 pokusů, které podzemní voda neovlivňuje (Goedewagen, Schuurman 1956). Celková hmotnost kořenové hmoty ve všech 4 pokusech vysoce korelovala s hmotností ve vrstvě 0–5 cm ($r = 0,96$; $r_{tab. 0,01} = 0,59$); podobný závěr uvádí Troughton (1963). Zürn (1965) navrhuje brát v úvahu při agrochemických rozborech lučních půd jen vrstvu 0–6 cm.



4. Sezónní změny váhy sušiny kořenové hmoty (g/dm^3 půdy). — Seasonal changes in root dry matter weight (g per $1 dm^3$ of soil)

III. Stratifikace kořenové hmoty po 5letém pravidelném hnojení (v g sušiny/dm³ půdy). — Stratification of root matter after 5 years of regular fertilization (g per 1 dm³ of soil)

Hloubka cm	Pokus 3				Pokus 4			
	O	PK	N ₁₀₀ PK	N ₁₀₀ PK	O	PK	N ₁₀₀ PK	N ₁₀₀ PK
Po 3letém hnojení:								
0—5	41,66	38,28	35,80	32,94	54,62	52,88	48,34	45,12
5—10	13,22	12,14	11,28	9,86	13,78	13,56	12,08	7,96
10—15	4,34	4,56	4,36	3,68	5,72	3,86	5,24	3,50
15—20	3,10	3,48	2,90	2,02	3,28	2,94	2,76	2,06
20—25	2,04	1,60	1,52	1,16	2,00	1,78	1,30	1,14
25—30	0,80	0,90	0,64	0,48	1,14	1,04	0,74	0,40
30—35	0,48	0,42	0,34	0,22	0,64	0,48	0,42	0,28
35—40	0,38	0,30	0,40	0,18	0,28	0,24	0,28	0,20
40—45	0,26	0,22	0,30	0,14	0,22	0,18	0,18	0,12
45—50	0,18	0,16	0,24	0,12	0,14	0,18	0,16	0,10
Po 5letém hnojení:								
0—5	41,88	41,42	38,96	34,52	52,00	49,50	45,44	44,68
5—10	13,04	14,12	12,40	10,72	14,48	12,96	15,30	10,26
10—15	5,20	5,00	4,72	4,08	5,36	6,32	4,36	2,42
15—20	2,54	3,20	2,58	2,76	3,06	3,26	2,94	1,74
20—25	1,58	1,28	1,68	1,24	1,92	1,90	0,86	1,28
25—30	0,86	0,78	0,56	0,62	1,10	0,82	0,50	0,58
30—35	0,52	0,30	0,40	0,24	0,36	0,40	0,32	0,30
35—40	0,30	0,22	0,32	0,14	0,30	0,28	0,24	0,22
40—45	0,24	0,18	0,22	0,12	0,22	0,18	0,20	0,12
45—50	0,20	0,14	0,16	0,12	0,20	0,16	0,14	0,12



5. Sezónní změny poměru $C_1:N_1$ v půdě. — Seasonal changes of the $C_1:N_1$ ratio in soil

IV. F-test pro hmotnost sušiny kořenové hmoty po 3- a 5letém pravidelném hnojení.
— F-test for root dry matter weight after 3 and 5 years of regular fertilization

Proměnlivost	N	S	V	F	F _{tab.}	
					P 0,05	P 0,01
Pokus 3:						
Mezi variantami	3	222,88	74,29	38,29 ⁺⁺	9,3	29,5
Mezi roky	1	20,62	20,62	10,63 ⁺	10,1	34,1
Reziduální	3	5,83	1,94			
Celková	7	249,33				
Pokus 4:						
Mezi variantami	3	410,62	136,87	121,12 ⁺⁺	9,3	29,5
Mezi roky	1	1,13	1,13	0,70	10,1	34,1
Reziduální	3	4,85	1,61			
Celková	7	416,60				

H-hnojení (zejména jednorázová dávka 300 kg N/ha) snižuje hmotnost kořenové hmoty ve všech pokusech, PK-hnojení rovněž snižuje hmotnost kořenové hmoty, ale méně intenzivně (tabulky II, IIa a III, obr. č. 4). Přitom je třeba vycházet ze skutečnosti, že sezónní kolísání hmotnosti kořenové hmoty je vyjádřením vzájemného poměru mezi přírůstkem nových a rozkladem starých kořenů. Jednotlivé kořeny trav žijí jen zřídka déle než 1 až 2 roky. Bylo sice zjištěno, že dusík sám podporuje růst kořenů a zvyšuje v nich obsah N (T r o u g h t o n 1956), zároveň ale zúžením poměru C:N se postupně urychluje jejich rozklad (D o u g h t y, cit. T r o u g h t o n 1963). Podle elementárního složení v průběhu destrukce organických látek a tvorby humusu obsah C nejdříve stoupá, pak klesá, zatímco O a N stoupá. Průběh zužování C:N je hlavním měřítkem pro množství přeměněných uhlíkatých sloučenin (F l a i g 1966). Hodnoty korelačních koeficientů (tabulka V) souhlasně dokazují, že pro vrstvu 0–5 cm existuje průkazná pozitivní korelace mezi hmotností sušiny kořenové

V. Korelace hmotnosti sušiny kořenové hmoty a poměru $C_t : N_t$, obsahu $C_t : N_t$ v půdě ($n = 36$). Hodnoty r . — Correlation of root dry matter weight and the $C_t : N_t$ ratio, C_t , N_t in soil ($n = 36$)

Hloubka cm	$C_t : N_t$	C_t	N_t
0–5	0,38 ⁺	<0,01	–0,43 ⁺⁺
5–10	–0,78 ⁺⁺	0,15	0,40 ⁺
10–15	0,10	0,07	0,29
15–20	0,06	0,08	0,21

hmoty a poměrem $C_t : N_t$, a vysoce průkazná negativní korelace hmotnosti kořenové hmoty a obsahem N_t v půdě. Vztah k C_t je ve všech případech volný. Znamená to, že rychlost rozkladu kořenové hmoty, resp. bilance systému tvorba – rozklad je více závislá na obsahu N_t v luční půdě než na C_t už proto, že kořeny trav vykazují poměr C:N vždy vyšší než 10:1 (s výjimkou porostů hnojených vyššími dávkami dusíku). Shodně údaje uvádí i Č e p i k o v a (1964).

Ve vrstvě 5–10 cm je tato relace opačná (tabulka V). Vyšší hmotnost kořenové hmoty měly vzorky s užším poměrem $C_t : N_t$ a vyšším obsahem N_t v půdě. V dalších vrstvách tyto vztahy opět kolísají, jsou ale neprůkazné. Zřejmě k tomu přispívá nižší aerace, která se odráží v průkazně nižší činnosti (byla sledována aktivita celulólytických mikroorganismů). Neidentifikovaným faktorem v těchto pokusech zůstala vazba N v půdě. Sprague (1933) zjistil, že slabě přístupná forma N-hnojiv dovozovala poněkud větší rozvoj kořenové sítě než forma s N přístupným.

Podobně i průkazně vyšší hmotnost kořenové hmoty u varianty PK (v porovnání s $N_{300}PK$) při relativně vysokém obsahu N_t v půdě souvisí s rozvojem leguminóz a tedy s pozvolnějším uvolňováním N z půdních zásob (tabulka V). Podle Klappa (1956) jde o tzv. nepřímý účinek hnojiv. Na rozvoj kořenového systému tu vedle toho má přímý pozitivní vliv aplikovaný K, jak dokázal Steineck (1964) ve vodních kulturách.

Sezónní kolísání hmotnosti kořenové hmoty v průběhu celého sledovaného období bylo relativně vyšší ve svrchních vrstvách (0–5 cm, 5–10 cm) než ve spodních vrstvách (10–15 cm, 15–20 cm); podobné zjistil i Troughton (1963). Maximum hmotnosti kořenové hmoty bylo ve svrchní vrstvě zjištěno na jaře (obr. č. 4), v hlubších vrstvách (od 5 cm) v době květu trav. Pak nastává pokles. Teprve od 16. 9. se projevuje mírný vzestup, ovšem jen u vrstev 0–5 cm a 5–10 cm (shodně Stuckey 1941, Schuurman, Knot 1970). Výrazné snížení v době nástupu aktivního růstu nadzemní hmoty (20. 5.) je třeba vidět v aktivaci zásobních látek z kořenů. V té době obsahuje nadzemní hmota maximum minerálních látek (Míka, nepublikované výsledky). Sprague (1933) našel v době květu trav přibližně dvojnásobné množství kořenů ve srovnání s hmotností na počátku vegetace. Hmotnost vzrůstala až do poloviny června, poté do podzimu klesala.

Literatura

- ČEPIKOVÁ, A. R.: The N content of the above-ground matter and roots of perennial grasses of different ages. *Bjul. Mosk. Obšč. Isp. Prir., Otd. Biol.*, 1964, č. 2, s. 138–139.
- ČERNÝ, V.: Metody morfologického a kvantitativního studia podzemních orgánů rostlin. *Stud. inf. ÚVTI, Zák. vědy*, 1969, č. 2, s. 1–44.
- FJODOROV, M. D.: Půdní mikrobiologie. Praha 1957.
- FLAIG, W.: Humusstoffe. In: Linser H., *Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung*. Springer Wien - N. York, 1966, Bd. 2, s. 382–458.
- GAZDA, J.: Louky v jižním silikátovém Předšumaví. [Kand. dis. práce.] Praha 1969, VŠZ, s. 195.
- GOEDEWAGEN, M. A. — SCHUURMAN, J. J.: Root development of grassland with special reference to water condition of the soil. 7th Int. Grassl. Congr. Palmerston - North, 1956, Pap. 3, Sess. 1, s. 12.
- KLAPP, E.: Wiesen und Weiden. Parey Berlin - Hamburg, 1956, s. 519.
- LAMPETER, W.: Untersuchungen über die N-Angabe der Leguminosen an die Gramineen bei Mischbau und die Beeinflussung des Mineralstoffgehaltes der Gramineen durch die Leguminosenpartner. *A.-Thaer-Arch.*, 11, 1967, č. 7, s. 605–618.
- MONNIER, G.: Influence du mode d'exploitation des prairies sur la profunderu de leur enracinement. *Compt. rendus hebdomadaires des séances de l'Académie d'Agriculture de France*, Vol. 44, 1958, č. 7, s. 388–392.
- PILÁT, A.: Underground dry weight in the grasslands communities of *Arrhenatheretum elatioris alopecuretosum pratensis* R. Tx. 1937 and *Mesobrometum erecti stiptetosum* Vicherek 1960. *Folia geobot. phytotax.* Praha, 4, 1969, č. 2, s. 225–234.

REGAL, V.: Pícní a plevelné trávy. Praha 1953, s. 290.

SCHUURMAN, J. J. — KNOT, L.: Vergelijking van de wortelontwikkeling van drie grassorten en zomertarwe. Versl. Landb. Onderz., 1970, č. 745, s. 1-15.

SPRAGUE, H. B.: Root development of perennial grasses and relation to soil condition. Soil Sci., 36, 1933, č. 3, s. 189-209.

STEINECK, O.: Untersuchungen über die wechselseitigen Beeinflussung von N und K in ihrer Wirkung auf das Wurzel- und Sprosswachstum von Tomate (*Solanum lycopersicum* L.). Die Bodenkultur, A, 14, 1964, č. 4, s. 1-14.

TROUGHTON, A.: Studies on the growth of young grass plants with special references to the relationship between the root and shoot system. J. Br. Grassl. Soc., 1956, č. 11, s. 56-65.

TROUGHTON, A.: The root weight under sward of equal age in successive years. Emp. J. Exp. Agric., 31, 1963, č. 123, s. 274-281.

ZÜRN, F.: Zum Problem der Bodenuntersuchung auf dem Grünland. Zt. f. A.-u. Pfl.bau, Bd. 122, 1965, č. 1, s. 65-78.

Došlo dne 9. 3. 1973

MIKA V. (Hlavní specializovaná šlechtitelská stanice pro pícniny, Větrov, p. Nadějkov). Vliv minerálního hnojení trvalých luk na stratifikaci kořenové hmoty. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 671-682, 1975.

Je popsána metoda ke zjišťování způsobu uložení kořenů v půdě, dále adaptace „železného odběrného rámu“ (sondy) pro nekamenné luční půdy. V průměru 4 pokusů se 4 úrovněmi hnojení obsahovala vrstva půdy 0–20 cm 95,96 % veškeré hmotnosti sušiny kořenové hmoty z 0–50 cm, resp. 94,37 % z 0–90 cm. S přibývajícím hloubkou se zmenšovalo absolutní kolísání hodnot. Byla stanovena vysoká korelace ($r = 0,96^{++}$) hmotnosti kořenové hmoty ve vrstvě 0–5 cm a celkové hmotnosti v 0–50 cm. Nejvíce kořenově hmoty má nehnojený porost. Dávka 300 kg N/ha hmotnost snižuje, samotné PK-hnojení také, ovšem menší měrou. Pro vrstvu 0–5 cm byla nalezena těsná pozitivní korelace mezi hmotností kořenové hmoty a poměrem $C_t : N_t$ v půdě a těsná negativní korelace mezi hmotností kořenové hmoty a obsahem N_t v luční půdě. Vztah k obsahu C_t byl vždy volný. Hmotnost kořenové hmoty ve vrstvě 0–5 cm byla nejvyšší na jaře, v hlubších vrstvách v době květu trav. Pak až do poloviny září klesala. V říjnu ve vrstvách 0–5 cm a 5–10 cm opět mírně stoupala.

louky; kořeny; organická hmota v půdě; hnojení

МИКА В. (Главная специализированная селекционная станция по кормовым культурам, Ветров, п. Надежков). Влияние минерального удобрения многолетних лугов на стратификацию корневой массы. Rostlinná výroba (Praha) 21 (6) : 671-682, 1975.

Описывается метод определения способа размещения корней в почве, далее приспособление «железной пробной рамы» (зонда) для некаменистой луговой почвы. В среднем 4 опытов с 4 уровнями удобрения слой почвы 0–20 см содержал 95,96 % от всего веса сухого вещества корневой массы в 0–50 см, или же 94,37 % в 0–90 см. С ростом глубины уменьшалось абсолютное колебание значений. Была установлена высокая корреляция ($r = 0,96^{++}$) веса корневой массы в слое 0–5 см и общий вес в 0–50 см. Больше всего корневой массы имеет неудобренный травостой. Доза 300 кг азота на га понижает вес, одно РК-удобрение то же понижает, однако в меньшей степени. Для слоя 0–5 см была установлена тесная положительная корреляция между весом корневой массы и соотношением $C_t : N_t$ в почве и тесная отрицательная корреляция между весом корневой массы и содержанием N_t в луговой почве. Соотношение к содержанию C_t было всегда свободным. Вес корневой массы в слое 0–5 см был самым большим весной в более глубоких слоях в период цветения злаков. Затем он вплоть до половины сентября понижался. В октябре в слоях 0–5 см и 5–10 см он опять несколько повышался.

луга; корни; органическая масса в почве; удобрение

Adresa autora:

Ing. Václav Míka, CSc., Hlavní specializovaná šlechtitelská stanice pro pícniny, Větrov, 398 52 p. Nadějkov

SOIL CONDITIONS OF PLANT GROWTH

E. W. Russell: Soil Conditions of Plant Growth, 10th Ed. Longman Group Ltd., London, 1973.

Kniha obsahuje na 849 stranách 28 kapitol, 2 doplňky a autorský a věcný index. Kromě 52 obrázků obsahuje velké množství tabulek a diagramů.

Desáté vydání knihy je zcela přepracované (deváté vyšlo v r. 1961). Z původního díla E. J. Russella (předchůdce nynějšího autora), které vyšlo prvně v r. 1912, zůstal již jen název a důsledně biologický přístup k projednávání problematice. Do knihy jsou zahrnuty všechny moderní údaje a poznatky daného oboru. Modernost pojetí se projevila i tím, že všechny údaje jsou (na rozdíl od dřívějších vydání) přepočteny na metrickou soustavu měr a vah. Autor se za to anglickému čtenáři omlouvá, ale my můžeme tuto skutečnost jen přivítat.

Úvodní kapitola se stručně zabývá historií zemědělství a vzniku půdoznalství jako vědy. Je v podstatě převzatá z dřívějších vydání.

Druhá kapitola jedná, opět velmi stručně, o rostlinných živinách a čerpání živin rostlinami.

Třetí se zabývá vlastní výživou rostlin. Probírá vliv jednotlivých makrobiogenních prvků na výnos rostlin a kvalitu sklizně. Zabývá se i prvky, které rostliny potřebují v malých množstvích; do této skupiny zahrnuje vápník, hořčík, sodík, síru, křemík a chlór. Mikrobiogenní prvky hodnotí z hlediska výživy rostlin i z hlediska výživy zvířat. Hodnotí i rizika pro zdravotní stav zvířat krmených porosty hnojenými příliš vysokými dávkami mikrobiogenních prvků.

Čtvrtá kapitola se zabývá dynamikou růstu rostlin a vztahy mezi jejich výživou, intenzitou růstu a výnosem.

Od páté kapitoly se autor zabývá půdou. 5. kapitola jedná o mechanickém, fyzikálním a mineralogickém složení půdy.

Šestá kapitola je věnována jílovým minerálům, jejich struktuře a základním zákonům jejich chování se v půdě. Hlavně jsou probírány povrchové vlastnosti

jílů, na což autor naváže v osmé kapitole.

Sedmá kapitola jedná o sorpčních a iontovýměnných vlastnostech půdy. Podrobně jsou probírány fyzikální podmínky pro kationtovou i aniontovou sorpci v půdě, možnosti fixace některých kationtů, zejména draslíku, podmínky pro iontovýměnné reakce a funkce výměnného hliníku v kyselých půdách.

Osmá kapitola se zabývá vztahy jílů a vody a jílů a organických látek. Hlavní pozornost je pochybitelně věnována expandujícím jílům.

Další kapitoly (9.—13.) jsou věnovány půdní biologii. Jsou popsány podmínky pro autotrofní a heterotrofní výživu mikroflóry a její projevy v aerobních a anaerobních podmínkách (9). Dále jsou popsány jednotlivé skupiny mikroorganismů (bakterie, aktinomycety, bakteriofágy, houby, řasy, prvoci), jejich činnost v půdě a jejich vztah k jílovým minerálům (10). Podrobně je popsán význam půdní mezofauny i makrofauny (11). Mimořádná pozornost je věnována ekologickým vztahům půdní populace (12), a to jak vlivu ekologických faktorů (prostoru, teploty, energie, vlhkosti) na biologické pochody v půdě, tak i vlivu těchto pochodů na změny půdních vlastností (rozklad organických látek, rozklad toxických látek, rozpouštění minerálů atd.). Vztah mikrobů a kořenů rostlin (13) je probíráán z hlediska rhizosferní mikroflóry, endotrofní mikronizy a napadení parazitickými houbami.

Další tři kapitoly tvoří jádro celé knihy. Je zde probíráán rozklad rostlinných zbytků (14) jako půdně ekologický proces. Dále je popsána struktura a funkce půdního humusu (15), jeho tvorba, rozklad, vztahy humusu k jednotlivým ekotopům a pedonům a možnosti regulace dynamiky tvorby a rozkladu půdního humusu. Cyklus dusíku v půdě (16) zahrnuje všechny známé pochody změn dusíku (mineralizace, immobiliza-

ce, nitrifikace, denitrifikace, symbiotická i nesymbiotická fixace, i ztráty N únikem mimo půdu).

Další kapitoly se zabývají teplotou v půdě (17) a možnostmi její regulace, plynou fází v půdě (18) a jejím složením a vlivem na půdní organismy i rostliny, vodou v půdě a jejím pohybem (19), vztahem vody v půdě a výnosu plodin (20), půdní strukturou (21) a podmínkami její stability (vztah k humusu a k jílovým částicím) a možnostmi jejího ovlivnění.

Další kapitoly se zabývají rozvojem mikrobů a rostlinných kořenů v půdě (22) a zdrojem rostlinných živin pro rostlinu a jejich čerpání kořeny (23 a 24). Jsou probrány specifické jevy příjmu jednotlivých živin. Hlavní pozornost je věnována agrochemii fosfátů a jejich využití jako živiny.

25. kapitola se zabývá chemií půd s vysokou hladinou spodní vody, ev. půd zaplavených (rýžoviště).

26. kapitola jedná o půdní genezi a klasifikaci. Vzhledem k tomu, že autor hodnotí půdy celého světa, přidržuje se klasického schématu.

27. kapitola je věnována hospodaření na zasolených a alkalických půdách pod závlahami.

Poslední 28. kapitola vytyčuje obecné zásady hospodaření na půdě v oblastech semiaridních, semihumidních i humidních a zásady protierozní ochrany půdy.

První doplněk popisuje půdy v Rothamstedu a Woburnu. Druhý je tabulka přepočtu klasických anglických měr a vah na jednotky metrické soustavy.

Celá kniha je psána obsahově i jazykově srozumitelně. Tabulky a diagramy vhodně doplňují text. Bude pochopitelná všem čtenářům, kteří mají alespoň středně dobré znalosti pasivní angličtiny a mají základy půdoznalství, agrochemie a půdní biologie.

*Doc. dr. ing. Bohumír Novák, DrSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby,
161 06 Praha - Ruzyně*

Rukopisy odevzdány k tisku 5. 3. 1975, podepsáno k tisku 23. 10. 1975

Немечек J.: Mikromorfologické znaky iluviální akumulace koloidů v půdním profilu (2. Podzolizace)	571
Глет О.: Vodní režim půd a jeho rozložení na území ČSR	579
Криштан F.: Porovnání nárůstu a produkce biomasy u polních plodin na hnědé půdě a černozemi	587
Škrdleta V., Sýkora J., Pelikán J.: Vliv odrůd a inokulace na obsah vázaných aminokyselin v zrna sóje	597
Reichlová E.: Vliv herbicidů na některé mikrobiální procesy v půdě	607
Strnad P., Vrkoč F., Křišťan F., Černý V.: Pěstování jarního ječmene v monokultuře na různých stanovištích	617
Klusák H., Zeniščeva L.: Vliv vnějších faktorů na hladinu růstových stimulatorů a inhibitorů stébla ve vztahu k prodlužovacímu růstu, hromadění sušiny a výnosu jarního ječmene	627
Šašek A., Prugar J.: Zastoupení bílkovinných frakcí v jarních a ozimých pšenicích světového sortimentu	637
Foltýn J., Bobek J.: Typy odrůd ozimé pšenice v ČSSR	643
Rod J.: Vliv zaplevelení a okopávky semenaček krmné kapusty na výnosy osiva a jeho kvalitu	651
Petříková V.: Vliv čerstvého a složitého popílku na vegetaci kukurice	659
Míka V.: Vliv minerálního hnojení trvalých luk na stratifikaci kořenové hmoty	671
Recenze	
Kandeler R.: Fyziologie vývoje rostlin	636
Russell E. W.: Soil Conditions of Plant Growth	683

СОДЕРЖАНИЕ

Немечек Я.: Микроморфологические признаки иллювиальной аккумуляции коллоидов в почвенном профиле (2. подзолообразование)	577
Глет О.: Водный режим почв и его распределение по территории ЧСР	585
Кржиштян Ф.: Сравнение наращивания и продукции биомассы у полевых культур на буроземе и черноземе	595
Шкрдлета В., Сыкора Й., Пеликан Я.: Влияние сортов и инокуляции на содержание связанных аминокислот в зерне сои	605
Рейхлова Э.: Влияние гербицидов на некоторые микробиальные процессы в почве	615
Стрнад П., Вркоч Ф., Кржиштян Ф., Черны В.: Выращивание ярового ячменя в монокультуре в разных местах	625
Клусак Г., Зенищева Л.: Влияние внешних факторов на уровень ростовых стимуляторов и ингибиторов стебля по отношению к росту растений в длину, накоплению сухого вещества и урожаю ярового ячменя	635
Шашек А., Пругар Й.: Замещение белковых фракций в яровых и озимых пшеницах мирового сортамента	642
Фолгин Й., Бобек Й.: Типы сортов озимой пшеницы в ЧССР	650
Род Я.: Влияние засорения и окучевания высадков кормовой капусты на урожай и его качество	658
Петржикова В.: Различное действие свежей, или отвальной золы-уноса электростанций на развитие кукурузы	670
Мика В.: Влияние минерального удобрения многолетних лугов на стратификацию корневой массы	682
Рецензия	
Канделер Р.: Физиология развития растений	636
Русселл Е. В.: Соил кондишн оф плант гроут	683

Němeček J.: Micromorphological Characteristics of Illuvial Accumulation of Colloids in Soil Profile (2. Podzolization)	571
Glet O.: Water Régime of Soils and its Distribution in the Territory of the Czech Socialist Republic	579
Křišťan F.: Comparison of Biomass Increment and Production in Crops on Brown Forest Soil and Chernozem	587
Škrdleta V., Sýkora J., Pelikán J.: The Effect of Varieties and Inoculation on the Content of Bonded Amino Acids in Soyabean Seeds	597
Reichlová E.: The Effect of Herbicides on Some Microbial Processes in Soil	607
Strnad P., Vrkoč F., Křišťan F., Černý V.: Spring Barley Growing in Monoculture at Different Sites	617
Klusák H., Zeništěva L.: Effect of Exogenous Factors on the Level of Stalk Growth Stimulators and Inhibitors in Relation to Growth Elongation, Dry Matter Accumulation, and Yield of Spring Barley	627
Sašek A., Prugar J.: The Proportions of Protein Fractions in Spring and Winter Wheat Varieties of the World Assortment	637
Foltýn J., Bobek J.: Types of Winter Wheat Varieties in the Czechoslovak Socialist Republic	643
Rod J.: The Effect of the Weed Infestation and Hoeing of Fodder Kale Seed Plants on Seed Yields and Quality	651
Petříková V.: Different Effects of Fresh and Dump Fly Ashes from Power Stations on Maize	659
Míka V.: The Effect of the Mineral Fertilization of Permanent Meadows on the Stratification of Root Matter	671
Book-Review	
Kandeler R.: Physiology of Plant Development	636
Russel E. W.: Soil Conditions of Plant Growth	683

INHALTVERZEICHNIS

Němeček J.: Mikromorphologische Merkmale der illuvialen Kolloidenakkumulation im Bodenprofil (2. Podsolisation)	(res. E/571)
Glet O.: Wasserhaushalt der Böden und seine Verteilung auf dem Gebiet der ČSR	(res. E/579)
Křišťan F.: Vergleich des Anwuchses und der Produktion von Biomasse bei Feldpflanzen auf Parabraunerde und Tschernozem	(res. E/587)
Škrdleta V., Sýkora J., Pelikán J.: Einfluß der Abarten und der Inokulation auf den Gehalt an gebundenen Aminosäuren im Sojaskorn	(res. E/597)
Reichlová E.: Einfluß der Herbizide auf einige mikrobiellen Prozesse im Boden	(res. E/607)
Strnad P., Vrkoč F., Křišťan F., Černý V.: Sommergerstenanbau in Monokultur auf verschiedenen Standorten	(res. E/617)
Klusák H., Zeništěva L.: Einfluß der Außenfaktoren auf die Menge der Wachstumsstimulatoren und Halminhibitoren in Beziehung zur Wachstumsverlängerung, Trockensubstanzanhäufung und zum Sommergerstetrug	(res. E/627)
Sašek A., Prugar J.: Vertretung der Eiweißfraktionen in Sommer- und Winterweizen des Weltsortiments	(res. E/637)
Foltýn J., Bobek J.: Winterweizenabartentypen in der ČSSR	(res. E/643)
Rod J.: Einfluß der Verunkrautung und der Hacke von Futterkohl für Samengewinnungszwecke auf die Saatguterträge und dessen Qualität	(res. E/651)
Petříková V.: Unterschiedliche Einwirkung der frischen und Abladeplatzflugasche von Kraftwerken auf Maisvegetation	(res. E/659)
Míka V.: Einfluß der Dauerwiesenmineraldüngung auf Wurzelsubstanzstratifikation	(res. E/671)
Rezensionen	
Kandeler R.: Entwicklungsphysiologie der Pflanzen	636
Russell E. W.: Soil Conditions of Plant Growth	683

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS – ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS – ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.