

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

9

ROČNÍK 20

PRAHA

ZÁŘÍ 1974

CENA 18 Kčs

ROYAL 20 (9) 897-1008 (1974)

CS ISSN 0035-8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDELSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí 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 Skládál, ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1974

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. Издает 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.

25 LET VÝZKUMU V ROSTLINNÉ VÝROBĚ

Rostlinná výroba jako jeden ze základních zemědělských faktorů vstoupila do významného čtvrtstoletého období. Můžeme říci, že tento pětadvacetiletý vývoj naší zemědělské vědy a výzkumu na úseku rostlinné výroby je úzce spojen s rozvojem socialistického společenského bytí. Je to vývoj spojený se strukturální změnou celého našeho zemědělství. Je to etapa doprovázená spoluprací výzkumu s praxí, etapa spojená s hledáním nových progresivních cest, cest vedoucích od soukromého k družstevnímu socialistickému způsobu hospodaření.

Postupným rozvojem vědeckovýzkumné základny, od počáteční pomoci a potřeb řešení základních výzkumných úkolů přiblížil se i výzkum rostlinné výroby více k problematice praxe. Tento vývoj byl úzce spojen s tvorbou materiálně technických podmínek. Rozvoj zemědělského výzkumu na socialistických principech vycházel a byl veden směrnicemi strany a vlády, které kladly nemalé nároky a odpovědnost za rozvoj tohoto důležitého vědního odvětví. Vědeckotechnický rozvoj rostlinné výroby byl poznamenán v posledních letech frontálním přechodem od zemědělské malovýroby k nejvyšší velkovýrobní formě, jakou je vysoká specializace a koncentrace na bázi kooperačních vztahů.

Je těžko rozvést v tomto příspěvku pětadvacetileté výsledky výzkumu rostlinné výroby a jejího přínosu k socializaci našeho zemědělství. Přesto chtěl bych však dokumentovat na jednotlivých vědních úsecích alespoň zčásti přínos výzkumu v této oblasti. Nová orientace vědeckovýzkumné práce přinesla řadu úspěšně vyřešených úkolů, které si praxe postupně osvojovala a uplatňovala. Jsou to výsledky, které dokumentují nebývalý rozvoj vědeckovýzkumné činnosti.

Je nutno říci, že téměř ve všech vědních úsecích rostlinné výroby pětadvacetileté období je charakterizováno velmi významnou odbornou, materiální a ideologickou spoluprací se všemi socialistickými státy, která vyústila ve velmi úzkou spolupráci zemí RVHP.

Mezinárodní spolupráce zemí RVHP vyústila především v rychlou výměnu odrůd vhodných genetických zdrojů, které se urychleně zkoušely v národních sbírkách a v předstihu využívaly v národních šlechtitelských programech. Díky této dobré spolupráci se vložená koruna do výzkumu vrací ve formě výkonnějších československých odrůd nebo většího přínosu zahraničních odrůd, využívaných v praxi 15–16 X. Nové odrůdy přispěly v letech 1961–1974 k podstatnému vzestupu rostlinné produkce, zvláště u obilnin až o 60–80 %. V letech 1956–1970 bylo zavedeno do praxe několik zahraničních odrůd a vyšlechtěno několik polních plodin a zelenin. Z významnějších zahraničních odrůd, povolených do r. 1970, lze uvést u pšenice odrůdu 'Bezostá 1', 'Mironovská 808', 'H. Qualitas', 'Fanal', 'Poros', ozimé žito 'Danae', 'Kustro', hrách 'Rondo-Raman', pelušku 'Violeta' apod. V r. 1971 k tomu přistoupilo dalších 11 zahraničních odrůd, povolených pro dovoz. V r. 1972–1973 19 zahraničních odrůd — a to odrůda 'Aurora' a 'Kavkaz' u pšenice (SSSR), jarní pšenice 'Solo', 'Janus' (NSR), oves 'Tiger' (NSR), brambory 'Astila', 'Ostara' (NDR), jednoklíčková cukrovka 'Monofort' (Hol.), ozimá řepka 'Brillant' (PLR), pór 'Starozagorski' (BLR) a dalších 60 odrůd zelenin.

U celé řady zemědělských plodin bylo v ČSSR uskutečněno velmi úspěšné šlechtění. Za zmínku stojí šlechtění jarního sladovnického ječmene, kde v klasických odrůdách byly velmi úspěšné odrůdy 'Dvoran', 'Sladar', 'Denár', 'Topas' a 'Dukát'; v krátkých typech odrůda 'Diamant', z níž byla vyšlechtěna také odrůda 'Ametyst', 'Favorit', a 'Hana'. Z 'Diamantu' vznikly odrůdy, které se pěstují v mnoha státech zemí RVHP. U ovsa lze jmenovat odrůdu 'Diadém', zabírající okolo 70 % z celkové osevni plochy ovsa. Velmi úspěšné je i šlechtění hybridu kukuřice s cytoplazmatickou sterilitou. U hrachu je k dispozici celá řada krátkých odrůd, překonávajících známou holandskou odrůdu 'Rondo', hlavně odrůdy 'Meteor', 'Jupiter', 'Borek' a 'Proteus'. Podobně lze uvést řadu nových cenných vyšlechtěných odrůd pelušek, bobu, čočky apod., které se dostaly do naší zemědělské praxe.

Význam pro naše obilnářství mělo doplnění našeho sortimentu u odrůdy 'Mironovská', 'Aurora' a 'Kavkaz', které v našich podmínkách prokázaly vysokou výkonnost a velmi příznivě ovlivnily růst hektarových výnosů. Dlouhodobé výsledky shromažďování a hodnocení genetických zdrojů poskytly přehled o úrovni šlechtění, ukázaly nové cíle a směry šlechtění, měly teoretický význam k poznání variační šíře znaků, jejich úrovně, dědivosti a korelací v nových souborech odrůd. Poskytly taxonomický materiál pro botanickou systematiku a odrůdové zdroje pro další výzkumné úkoly. Umožnily stanovit odrůdovou samostatnost nově šlechtěných odrůd.

V oblasti metodického výzkumu heteroze, průkopnické práce, lze uvést ve šlechtění hybridní kukuřice, rajčat, máku, okurek, košťálovin, slunečnice, pšenice, žita, vojtěšky, cukrovky apod. Přitom nutno zdůraznit, že v poměrně krátké době 5–10 let byla v rámci řešení této problematiky zvládnuta i otázka využívání samčí sterility u většiny výše uvedených druhů. Také mutačnímu šlechtění bylo věnováno mimořádné úsilí a to nejen na ústavech Československé akademie zemědělské, která v r. 1959 zřídila pro tyto účely gama pole ve Strnadlech, ale i na vybraných pracovištích Osevy, Slovosiva, vysokých škol apod. Cenné poznatky metodického charakteru, umožňující racionální aplikaci mutagenů, byly získány téměř u všech druhů hlavních zemědělských plodin.

V posledních letech se pozornost zemědělského výzkumu zaměřuje i na aplikaci metod, podložených nejnovějšími poznatky z obecné i speciální genetiky. Jde o konkrétní práci, přispívající k zefektivnění šlechtitelských postupů v jejich jednotlivých fázích. Byly vypracovány metody hodnocení šlechtitelského materiálu pokud jde o odolnost pšenice vůči ržím, ječmene vůči padlí, brambor vůči rakovině a plísní a současně studovány velmi rozsáhlé kolekce východního materiálu na stupeň odolnosti vůči uvedeným parazitům. Z laboratoří, zabývajících se na ústavech ČSAZ hodnocením kvality rostlinných produktů, vzešla řada expeditivních metod ke stanovení nutriční, krmné i technologické hodnoty rostlinných výrobků. Nové poznatky v oblasti technologie zemědělských produktů, poznatky o dynamice biochemických změn, skladování zrna apod. přineslo mnoho nových poznatků o našich a zahraničních odrůdách.

Také v semenářství byly získány důležité poznatky. Zde nutno připomenout, práci, týkající se rajonizace výroby osiva ozimého žita, práci zaměřenou zejména na rajonizaci, agrotechniku, výživu a ochranu semenářských porostů jetelovin a travin, především pak na účelné využití defoliantů a desikantů u semenných porostů jetelovin, umožňujících v posledních letech dostatečnou výrobu osiva vytrvalých pícnin.

I další z teoretických vědních disciplín, jako je např. fyziologie rostlin, byla přínosem v souboru fyto technických věd. Rostlinná fyziologie, která se v zemědělském výzkumu začala vyvíjet teprve v posledních pětadvaceti letech, položila základ správného chápání procesů utváření výnosů různých plodin v jejich závislosti na vnějších podmínkách. Např. výsledky studia individuálního vývoje obilovin a jiných plodin se staly základem nejen cílevědomého šlechtění odrůd, vhodných pro naše půdní klimatické podmínky, ale též řady opatření ve výživě, ochraně a agrotechnice plodin. Studium morfologicky účinných látek přispělo k jejich ekonomicky efektivní aplikaci a tak ke snížení ztrát vlivem nepříznivých podmínek. Cenné jsou poznatky o utváření fotosynteticky aktivních struktur rostlin jednotlivých plodin, především jako základu pro optimální zabezpečení struktury porostů z hlediska využití slunečního záření. Takovéto práce a též zjišťování rozdílů mezi genotypy v aktivitě fotosyntetického aparátu a celého energetického metabolismu, zabezpečují další zvyšování produktivity plodin cestou šlechtění nebo výživy. Totéž možno říci o vztahu procesů utváření výnosu k vodnímu provozu rostlin. Studium rezistence hospodářsky cenných plodin se stalo základem zvyšování stability výnosů tím, že objasnilo podstatu a riziko poškození rostlin v zimě jejich vytahováním, vymokáním, ledem a především mrazy. Bylo dokázáno, že v našich podmínkách je méně závazná příliš vysoká odolnost vůči mrazu, ale že rozhodující je stabilita této odolnosti po celou dobu zimy. Blíže poznání struktur a mechanismů různých procesů v celých rostlinných systémech, zavedení nových metodických postupů, ovlivňujících a regulujících některé procesy v rostlinách ve směru potřeby člověka, vytvořily podmínky pro poznání základních procesů tvorby výnosu plodin.

Také ochrana rostlin dosáhla v minulých pětadvaceti letech řady teoretických a praktických výsledků, které jsou využívány v ochraně zemědělských plodin a významně přispěly ke snižování ztrát, způsobených škodlivými činiteli.

Jako jedni z prvních na světě jsme vypracovali serodiagnostické metody, které umožňují zjistit přítomnost virů v rostlině dříve, než se objeví příznaky onemocnění. Serodiagnostické metody se uplatňují ve šlechtění na odolnost proti virózám brambor, cukrovky, zelenin a okrasných rostlin. Pozoruhodných výsledků bylo dosaženo také v praktické ochraně porostů proti vektorům virových onemocnění — ova, brambor a cukrovky. Ochranná opatření, např. proti ostruhovníku průsvitnému, vektoru sterilní zakrslosti ova, dávají předpoklady pro snížení ztrát na zrně nejméně o 10 mil. Kčs. Efektivní jsou také ochranná opatření, vypracovaná proti mšicím, vektorům virových onemocnění brambor a cukrovky. Úspěchů bylo dosaženo i ve šlechtění na odolnost proti virovým onemocněním brambor a ve vypracování testovacích metod viróz na ovocných stromech.

K teoretickým studiím virových chorob zemědělských plodin patří zlepšená příprava antisér k určování méně stabilních virů, zdokonalená konzervace a zvýšená trvanlivost antigenů, zlepšená purifikace rostlinných virů a studium inhibitorů virů. Významné poznatky byly dosaženy i ve využití organických fungicidů proti plísni bramborové, perenospoře chmele, vinné révy, strupovitosti jabloní a chorobám luštěnin. Byly vypracovány způsoby anaerobního moření osiva proti prašné sněti ječmenné a prověřena účinnost moderních systémových fungicidů proti chorobám zemědělských plodin. Bylo zjištěno několik fungicidních látek, vhodných k desinfekci půdy, zamořené rakovinou brambor, původci spály řepy a chorobami okrasných rostlin.

Podarilo se vypracovat také metody testování odolnosti šlechtitelského materiálu a způsoby prověřování náchylnosti zaváděných odrůd u nás. Patří sem úspěchy výzkumu základů odolnosti obilnin proti rzi plevové, rzi travní a rzi obecně. Cenných výsledků bylo dosaženo vypracováním fytopatologicko-genetických základů pro šlechtění na odolnost proti padlí travnímu na ječmeni. Ve výzkumu testování odolnosti kulturních rostlin byly vypracovány metody laboratorního zkoušení kříženců a odrůd brambor vůči rakovině brambor a vůči bakteriálnímu vadnutí vojtěšky. Studium houbových bakteriálních chorob je nadále zaměřeno na podstatu odolnosti rostlin a možnosti ochrany proti všem významným chorobám polních plodin.

Výzkum živočišných škůdců byl zaměřen na vypracování metod prognózy výskytu významných škůdců a ochranných opatření proti nim. Tyto metody jsou používány v praxi a v kombinaci s chemickými přípravky jsou zárukou k udržení škůdců na hospodářsky únosné hranici škodlivosti. Hromadným značkováním škůdců radioizotopy byly získány údaje o přeletech škůdců a jejich chování po chemickém ošetření porostu.

Prakticky významných výsledků bylo dosaženo vypracováním podkladů pro aerosolovou formu insekticidů, v praxi dnes používaných jako aerosol DDT a Intrazol. Aerosolové formy insekticidů značně zvýšily účinnost ochranných opatření a z hospodárnily praktickou ochranu. Roční přínos je odhadován na 30 mil. Kčs.

Výsledky výzkumu ochrany proti plevelům odpovídají bouřlivému vývoji na úseku herbicidů. Dnes už jsou zásluhou výzkumu známy herbicidní látky pro všechny zemědělské plodiny a pěstování některých plodin si už bez aplikace herbicidů nelze představit. Byly zavedeny herbicidy v obilninách, byl vypracován způsob použití TCA proti pýru plazivému na orné půdě; v cukrovce snižuje aplikace herbicidů potřebu lidské práce až o 20 %. Podobně je tomu se zaváděním herbicidů do systému pěstování zelenin, kde jejich aplikace podstatně snižuje náklady. Závažné jsou výsledky výzkumu o reziduích herbicidů a jejich vlivu na následné plodiny.

V mechanizaci ochrany rostlin byly vypracovány podklady pro leteckou aplikaci pesticidů a u pozemních strojů bylo zavedeno automaticky řízené dávkování postřiku a vyvinuta řada zmlžovacích strojů typu Solgen pro nízké a velmi nízké dávky pesticidů pro leteckou a pozemní aplikaci.

Rozvoj zemědělské techniky přinesl nejen nové možnosti, ale i nové problémy pro výzkum základní a g r o t e c h n i k y. Nové poznatky o půdním prostředí ve vztahu k vývoji zemědělských plodin, fyzikální charakteristika půdy, její vztah k růstu kořenů a mikrobiologickým procesům v půdě, vytvořily teoretické předpoklady pro výzkum nových technologických postupů při zpracování půdy a hnojení. Výsledky výzkumu zjednodušování přípravy půdy přinesly mnohé pohledy na možnosti omezení, popř. slučování některých operací při základním zpracování půdy, jako omezení hloubky orby, přímého setí do nezorané půdy apod. Tyto možné racionální postupy vycházejí z předpokladů nových výkonných dávek anorganických hnojiv, výkonných traktorů, jakož i kombinovaného nářadí na přípravu půdy. Výzkum v této oblasti nesledoval jenom teoretické studium problematiky, ale naopak hledal cesty praktického uplatnění zvýšením produktivity práce při zachování vysoké intenzity rostlinné výroby.

Uplatnění vhodných agrotechnických opatření v nejširším slova smyslu a získání obecnějších pohledů ke stále přesnějšímu zjištění zákonitostí při tvorbě výnosů bylo a je výzkumem rozvíjející se zemědělské ekologie. Poznatky

o bioenergetickém potenciálu, vliv ekologických podmínek na produkci a růstové charakteristiky, výnos biomasy a příjem živin, vlivy hustoty porostu na strukturu výnosu, ideotyp apod. se staly základem nových poznatků a obohatily zemědělskou ekologii a nové teoretické i praktické poznatky.

Nová progresivní soustava hnojení, určená pro přední zemědělské závody, na základě nahromaděných výsledků výzkumu, vyšla z pojetí maximálního využití potenciálu půdy a biologického potenciálu odrůdy, aby bylo dosaženo co nejvyšších a kvalitních výnosů za ekonomicky příznivých podmínek. Přinesla poznatek, že příjem živin není ovlivňován jen hnojením, ale v součinnosti s ekologickými faktory a odrůdovou skladbou. Tyto a další konkrétní poznatky zemědělské vědy vyústily v systém vědeckého řízení výživy rostlin jako základ rozvoje naší socialistické zemědělské velkovýroby, uplatňované prostřednictvím agrochemických středisek.

Na základě výzkumu podmínek optimalizace dávek hnojiv na různých místech v ČSSR byly propracovány soustavy hnojení, diferencované podle výrobních typů, resp. subtypů. V dostatečném předstihu dostávala praxe od r. 1963 moderní „metodiky hnojení“, které se běžně používají v celé praxi.

Budování živočišné velkovýroby vedlo i k nutnosti řešit i využití statkových hnojiv. Byla vypracována řada metodických postupů při ošetřování hnoje, ošetřování polních hnojišť, způsoby a postupy při kompostování aj. S ohledem na nové technologie živočišné výroby jsou v posledních letech propracovány další nové postupy v hospodaření s organickou hmotou, jako např. využití tekutého hnoje z bezstelivových stájí, přímé zaorání slámy i kombinace slámy s kejdou aj. Od r. 1965 se také soustavně řeší problematika zemědělského využití odpadů. V tomto směru byly již odevzdány některé výsledky, které využívají zejména výrobní průmyslových kompostů. Na základě výsledků výzkumu v oboru zpracování půd byly i ve spolupráci se státy RVHP propracovány některé úkoly, týkající se podrývání a prohlubování orniční vrstvy s ohledem na zvýšený přívod živin z hnojiv i s ohledem na různé typy osevních postupů. Výzkum osevních postupů a střídání plodin přinesl výsledky, týkající se především vlivu různých předplodin na následné plodiny, možnosti střídání dvou plodin a také byla dána odpověď praxi na otázky zásad střídání plodin při vyšším zastoupení obilnin na orné půdě s ohledem na udržení stálých a vysokých výnosů.

Provedený komplexní průzkum půd na celém území v ČSSR, výsledky studií půd v terénu a kartografické zpracování výsledků přineslo velké možnosti využití pro zemědělskou praxi. Jsou to výsledky, které v plném rozsahu potvrzují správnost vládního usnesení z r. 1961. Jsou to výsledky, které zajistily výzkumu půd u nás určitý předstih ve své komplexnosti s rozvojem pedologie ve světovém měřítku a vytvořily slibnou perspektivu dalšího vývoje i do budoucna.

Vědeckovýzkumná práce přinesla nejenom teoretické, ale i tyto praktické výsledky: na více než 80 % plochy zemědělských půd byl proveden průzkum půd a vypracovány půdní mapy v měřítku 1 : 10 000 s průvodními zprávami pro potřeby jednotlivých zemědělských závodů a v měřítku 1 : 50 000 pro potřeby okresních orgánů. Souborně byly zpracovány agronomické charakteristiky půdy, zpracován systém jejich seskupení z hlediska limitujících faktorů ve využívání a bonitačním vyhodnocení podle výnosnosti, vypracované VÚZEVŽ k účelům daňovým. Pro podrobný hydropedologický průzkum byly zpracovány zásady mapování v měřítku 1 : 5000. Výsledky výzkumu dynamiky živin byly podkladem návrhu na revizi agrochemického zkoušení půd. Byly získány podrobné podklady o geografii půd v ČSSR s vypracováním přehledných půdních map v měřítku 1 : 1 mil., použitých také k mezinárodní spolupráci zemí RVHP a FAO.

V půdní mineralogii a chemii minerální složky půdy byl získán základní přehled o zastoupení jílových minerálů a sorpčních vlastnostech půd. Byly provedeny pokusy bilancovat přeměny a migrace půdních minerálů. V chemii humusu byl získán přehled o rozsahu, rozložení a frakčním složení humusu.

Řada vyřešených výzkumných úkolů ukazuje, že za pětadvacetileté období přinesla nejenom nové teoretické poznatky, ale i možnosti praktického využití. Nelze zde uvést ekonomický přínos všech úkolů, které v této době pronikly do praxe. Jen namátkou chci ekonomičnost řešení úkolů demonstrovat např. na úkolu „Výzkum soustav hnojení při použití vysokých dávek průmyslových hnojiv“, kde se náklady vrací v poměru 1 : 44, u „Výzkumu světového sortimentu kulturních rostlin“ v poměru 1 : 21, u „Výzkumu virových chorob hospodářsky důležitých plodin a v boji proti nim“ v poměru 1 : 19, u vyřešeného výzkumného úkolu „Výzkum houbových a bakteriálních chorob kulturních rostlin a ochrana proti nim“ v poměru 1 : 16, u „Výzkumu živočišných škůdců zemědělských plodin a možnosti ochrany proti nim“ v poměru 1 : 6,5 apod. Bylo by možno uvést další vyřešené výzkumné úkoly, které by dokumentovaly ekonomický význam a přínos pro zemědělskou praxi.

Velkým úspěchem výzkumu v oblasti rostlinné výroby vedle dosud uvedených příkladů jednotlivých vědních úseků je ucelené vypracování a zavádění komplexních velkovýrobních technologií jednotlivých zemědělských plodin. Nelze všechny vyjmenovat, ale chci alespoň na některých dokumentovat přínos výzkumu zemědělské praxi. Za období 25 let byla např. podstatně změněna technologie výroby chmele. Úzké spony byly nahrazeny spony širokými. Byla změněna agrotechnika, mechanizace, výživa i chmelnicové konstrukce. Podle šířky meziřadí nově zakládaných chmelnic v širokých sponech byly zkonstruovány stroje a nářadí jak pro agrotechnické zásahy, tak pro ochranu a výživu chmele. Výsadby širokých sponů (260 X 110 cm) se rychle rozšířily do praxe a výnosy se zvýšily o 25 %. Byly vypracovány nové metody získávání sadbového materiálu, jeho mechanizované úpravy, školkování a těžby. Na úseku výživy chmele byla vypracována nová technika hnojení. Výsledkem dlouhodobé práce v genetice a šlechtění je vyšlechtění nových odrůd chmele 'Aromat' a 'Sireň'.

Uplatnění celého souboru výsledků vytvořilo základ velkovýrobní technologie bramborů a podstatně pomohlo také vystřídání malovýrobních forem v bramborářství moderní velkovýrobou. Na úseku agrotechniky a výživy byly vyřešeny nejuhodnější termíny výsadby brambor v jednotlivých výrobních typech, byla vyřešena a doporučena řada způsobů a možností při narušování a předklíčování sadby, byly vypracovány technologické postupy, zkrácené kultivace brambor, doplněné preemergentní aplikací herbicidů. Propracovány byly podklady pro využití herbicidů k hubení jednoděložných plevelů — pýru. Byla vyřešena problematika účelnosti forem, dávek a způsobu zapravení jak statkových, tak i průmyslových hnojiv. Propracovaná koncepce hnojení brambor dává návod k efektivnímu využívání hnojiv až do výše 530 kg NPK č. ž. průmyslových hnojiv a sklizeň přírůstků výnosu získaného jejich použitím. Při uplatnění na ploše 66 500 ha brambor v sadbové oblasti výrobního typu bramborářského na Českomoravské vrchovině, pro něž je tato koncepce propracována, je možno počítat se zvýšením výroby téměř o 380 000 t brambor při zvýšení ceny produkce o 185 000 000 Kčs.

U další významné plodiny — cukrovky — se výsledky výzkumu na úseku agrotechniky a technologie výroby realizují stále ve větším měřítku v praxi a umožňují stabilizovat její plochy a zvyšování výnosů, i když ve šlechtění jsme ještě hodně dlužni. Byla vypracována soustava strojů pro komplexní mechani-

zaci cukrovky, včetně agrotechnických požadavků v přímé návaznosti na způsoby pěstování i sklizně. Prokázala se účelnost použití přesného výsevu, mechanického předjednocení porostů a dvoufázové sklizně. Zavedením herbicidů poklesly nároky na intenzitu obdělávání cukrovky v řádku i meziřádcích. V řepném semenářství se podařilo komplexně mechanizovat pěstování a sklizeň sazečky.

U l u s k o v i n vedle nových odrůd byla vyřešena komplexní agrotechnika pěstování nízkých hrachů, včetně výživy a ochrany. U o l e j n i n byla vypracována velkovýrobní technologie pěstování ozimé řepky bez požadavku na lidskou práci. Stejně tak u přadných plodin kromě odrůdy přadného lnu 'Belan', vyznačující se odolností k poléhání, byla vypracována moderní metoda pěstování lnu včetně odrůdové agrotechniky, výživy a ochrany, vypracována nová technologie sběru a zlepšený postup rosení.

U p í c n i n na úseku semenářství vojtěšky byla vyřešena komplexní agrotechnika semenářských porostů včetně vlivu půdně klimatických podmínek.

Také u dalších hospodářsky významných plodin, ať již jde o ovocnářství, zelinářství, vinařství apod., bylo by možno uvést podstatný pokrok v odrůdové skladbě, v technologii pěstování či ochraně rostlin.

Rozpracování těchto a dalších plánovaných úkolů výzkumu je doprovázeno jediným cílem — cílem napomoci dalšímu intenzivnímu rozvoji naší zemědělské praxi. Ale nejenom výsledky jsou charakteristické pro spolupráci s naší praxí, Činnost celé výzkumné základny v ČSSR v průběhu její existence byla charakterizována širokou poradenskou a propagační činností, zaměřenou na budování socialistického zemědělství. Výzkumníci rozvíjeli svoji činnost v intencích potřeby národního hospodářství ve spolupráci s JZD a státními statky. Na tomto úseku práce lze hovořit o využití zpětných vazeb mezi výzkumem a zemědělskou praxí tak, aby každá činnost přinesla nejen nové poznatky praxi, ale i praktické poznatky pracovníkům výzkumu.

Byl a je to způsob spolupráce, který konkrétně v uvedených výrobních podmínkách vybraného závodu ukazoval cestu, jak zlepšit způsob hospodaření a jak přivést závod na vyšší úroveň. Na mnohých JZD se řešily provozní části technologických úkolů, vybraná JZD se stala stálými spolupracovníky výzkumu a přímo pokusnými místy. V udevených případech již nešlo o spolupráci nahodilou, ale stálou, systematicky řízenou a metodicky odborně vedenou, která přinášela značný užitek nejen JZD a státním statkům, ale i pracovníkům výzkumu.

Jako příklad z desítek JZD je možno uvést Jednotné zemědělské družstvo v Kameničné. Dokladem této spolupráce je od r. 1958 — do r. 1973 vzestup výnosu obilnin z původních 15 q/ha na 34 q/ha, výnosy brambor z 83 q/ha na 210 q/ha apod. i u ostatních plodin.

Na okrese Tachov byla na základě této spolupráce našich výzkumných ústavů s OZS Tachov poprvé v praxi uplatněna původní metoda anorganických rozborů rostlin, která umožnila objektivně a kriticky posoudit stav výživy rostlin na jednotlivých pozemcích, honech, hospodářstvích a statcích. Progresivní soustava hnojení jako výsledek kvalitativně vyšší formy vědeckého řízení výživy rostlin ve velkoprovozních podmínkách specializované a koncentrované zemědělské výroby, se plně osvědčila. Vědecké řízení výživy rostlin, praktikované na tachovském okrese od r. 1966, lze právem označit za nejprogresivnější faktor komplexu materiálně technicko-organizačních opatření tzv. progresivní soustavy hnojení. Bez onoho systému řízení výživy rostlin by nebylo tak výrazného dopadu vědeckých poznatků jako je např. průměrné zvýšení obilnin za posledních 6 let o více než

17 q/ha, jak je zřejmé z údajů o výnosu ozimé pšenice (Tachov — okresní průměr q/ha):

rok 1965 — 1967	21,8	
1968 — 1970	26,8	+ 5,0
1971 — 1973	34,5	+ 12,7

Výsledky spolupráce vědeckovýzkumné základny a zkušenosti spolupráce s Oborovým podnikem státních statků v Tachově jsou dnes při pětadvacetiletém hodnocení pro nás všechny bohatým zdrojem zkušeností.

Tyto a další výsledky v oblasti rostlinné výroby, ucelené vypracování a zavádění komplexních velkovýrobních technologií jednotlivých zemědělských ploch dokumentují kvalitativně novou etapu rozvoje naší rostlinné výroby jako celku. Je to výsledek a součást cílevědomé přestavby československého zemědělství na komplexním vědeckém základě. Pětadvacet let výzkumu rostlinné výroby charakterizuje ve své podstatě dosud nejvyšší rozvoj u nás. Avšak velké úlohy budoucná, řešení otázek, zajišťujících další progresivní vzestup rostlinné výroby, vyžadují již při tomto bilancování zamyslet se nad cestami dalšího rozvoje. Větší prohloubení vzájemné spolupráce, soustředění sil a prostředků, by bylo jistě dobrým základem pro úspěšné pokračování ve výzkumu a rozvoji naší socialistické rostlinné výroby a k intenzifikaci celé naší socialistické zemědělské velkovýroby.

Doc. ing. Anton Kováčík, DrSc., ředitel VÚRV, Praha-Ruzyně

ANTROPOGENNÍ PŮDOTVORNÝ PROCES NA ODTĚŽENÉ SLATINĚ A MOŽNOSTI JEHO USMĚRNĚNÍ

D. HAKEN

HAKEN D. (Research Institute of Soil Ameliorations, Zbraslav). *The Anthropogenic Soil-Forming Process on the Exhausted Low Moor, and the Possibilities of its Control*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 905-910, 1974.

In a part of the exhausted low moor Jitra, the course of soil-forming processes was studied under the conditions of different intensities of drainage and different nitrogenous fertilization rates applied to vegetables. A relatively favourable water-air régime developed in the soil, especially in the years with lower precipitation rates. Generally, fertilization exerted only a slight influence on the physical properties of soil; however, an increased nitrogen application level increased the mineralization of organic substances, and entailed N losses. Higher intensity of drainage was responsible for the tendency to a lower porosity and a lower maximum capillary capacity. Hence both factors act as important phenomena underlying cultivation as well as soil formation. Their effect is a part of the ameliorating and soil cultivation measures. The process is of a highly anthropogenic soil-forming character, reaching the highest intensity in the topsoil horizon in the initial period of cultivation. At the initial stage, the intensive development of the pedogenetic processes exerts a favourable influence on soil fertility; however, in the subsequent periods it is necessary to prepare measures to slow-down the pedogenetic processes.

fertilization of low moors; pedogenetic process

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

Rozvoj těžby rašelin u nás vyvolal nutnost zúrodnit a využít odtěžená rašeliště, jak to vyžadují příslušná zákonná ustanovení. Systém technických a agrobiologických zásahů má vytvořit předpoklady pro zúrodnění, zkulturnění a efektivní využití organogenního substrátu, jakým jsou zbylé vrstvy slatiny po ukončené těžbě, a přitom uplatnění všech opatření takovým způsobem a v takové intenzitě, aby bylo maximálně využito především akumulovaných organických látek slatiny pro tvorbu rostlinné hmoty.

PROBLEMATIKA VÝZKUMU

Při kultivaci panenských rašelišť nebo odtěžených ložisek se rozvinou intenzivní oxidačně redukční procesy, při kterých se uvolňuje energie. Ta se dále využívá v procesech biochemických (Skrynnikova 1961), což jsou velmi složité děje mineralizace a humifikace, spojené s uvolňováním N a popelovin a vytvářením složitých humusových látek. Proces rozpadu celulózy a pektinu prý však probíhá jen za podmínky C : N 20 : 1 (Frercks, Puffe 1964). V důsledku toho nastává úbytek rašeliny — v našich podmínkách asi 2–1 cm ročně, z čehož však úbytek pouze 10–20 % je vyvolán mineralizací, rozhodující podíl tvoří ssedání. Právě předpoklad vhodného poměru C : N pro rozvoj půdotvorných procesů vyvolává v počátečních obdobích rekultivace úvahu o vhodnosti aplikace dusíkatých hnojiv, i když naše slatiny jsou dusíkem poměrně bohaté. Důležitou úlohu má v tomto směru fyzikální stav slatiny, především pak vodní režim (Brüne 1948, Baden 1963). Proto také Trutněv (1963) doporučuje zvýšené dávky N ve vlhkých letech. Mezi vodním režimem a dusíkatým hnojením je velmi úzká spojitost, neboť oba tyto faktory ovlivňují významně jak půdotvorný proces, tak výživu rostlin.

Polní pokusy byly založeny na odtěžené části borkovického slatiniště „Jitra“, které leží v povodí Blatské stoky, v nadmořské výšce 420 m. Mocnost neodtěžené vrstvy slatiny je poměrně značná (1,2–2,8 m). Profil ložiska tvoří slatina rákosostřicová, stupeň rozložení 2–3, báze je z hrubozrnného písku, s kolísavou příměsí kaolinitického jílu, který silně snižuje její propustnost. Je nutno zdůraznit, že je to kvalitní čistá slatina s vysokým obsahem organických látek (90–95 %), Ca (1,6 až 1,8 %), dostatkem N (1,9–2,1 %), vyšší kyselostí (pH vým. 4,8–4,9) a nepatrným obsahem přístupných živin. Fyzikální vlastnosti odtěženého substrátu jsou vcelku příznivé, pórovitost a maximální kapilární kapacita je vysoká (83–85 %). Podrobná fyzikálně chemická charakteristika stanoviště je uvedena v předchozích pracích (H a k e n 1971, 1972).

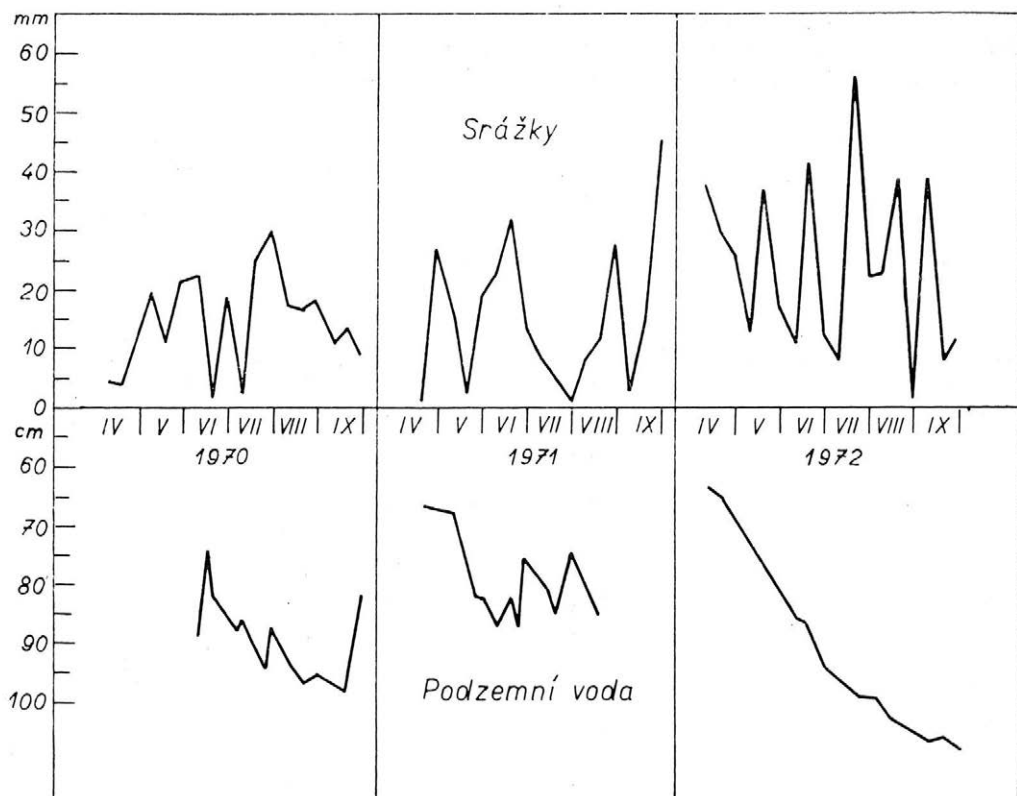
Těžba rašeliny se prováděla plošnou frézovací technologií, při které bylo ložisko odvodněno sítí příkopů o rozchodu 30 m a hloubce 0,7–1 m. V rámci rekultivačních prací po těžbě byla tato síť zrušena a podle nového projektu bylo provedeno odvodnění trubkovou drenáží s přímým vyústěním do svodných příkopů. Pokusná plocha byla odvodněna drenážní sítí o rozchodu 16–24–32 m v hloubce 80–100 cm a při spádu 2 ‰. Použili jsme perforované trubky z PVC o světlosti 6 cm a délce 4 m. Projekt i stavbu tohoto objektu provedl n. p. Rašelina, Soběslav.

Půdotvorný proces jsme vyšetřovali při rozdílných úrovních vodního režimu a dusíkatého hnojení a využití půdy vybranými zeleninovými kulturami. Rozdílný vodní režim stanoviště vycházel z předpokladu různých rozchodů drénů: R – 16 – 24 – 32 m. Druhý faktor – dusík – byl aplikován též ve 3 intenzitách, jejichž úroveň se měnila podle pěstovaných plodin ($N_1 = 0–60$ kg/ha, $N_2 = 12,5–120$ kg/ha, $N_3 = 25–180$ kg/ha). Fosforečno-draselné hnojení bylo standardní a činilo 95–160 kg P_2O_5 (41,8–70,4 kg P) a 135–240 kg K_2O /ha (112,1–199,2 kg K). Pěstované plodiny v šestiletém pokusném období: karotka, pastinák, petržel, bílé zelí. Zásady agrotechniky pěstovaných zelenin, včetně odrůdové skladby, jsou shrnuty v dřívější práci (H a k e n 1972).

VÝSLEDKY

Rozdíly v rozchodech drénů poměrně málo ovlivnily vodní režim půdy i celý půdotvorný proces. Byl to důsledek především podprůměrných srážek (graf na obr. č. 1), neboť s výjimkou 1. pokusného roku se uplatnila drenáž velmi málo. Pouze v delší vlhké periodě 1. roku odtékalo drenáží až 9 mm vody denně, přičemž specifický odtok při rozchodu 16 m byl o 38 % intenzivnější než při rozchodu 24 m. Průměrná úroveň hladiny podzemní vody se pohybovala během vegetace prvních 3 let v rozmezí 71,5–84,4 cm a v období 4–6 roků byla její průměrná úroveň 87,9–89,3 cm. Kromě vlhké periody 1. roku, kdy se hladina na kratší období přiblížila až k povrchu, pohybovala se na přiměřené úrovni tak, že byla zajištěna přiměřená vlhkost půdy a zásobování rostlin vodou. Proto ani v kritických suchých obdobích nedošlo k výraznému poklesu obsahu vody v půdě a k větší růstové depresi. Obsah vody v půdě dosáhl v průměru úrovně 86,3 % maximální kapilární vodní kapacity a 73,3 % pórovitosti a byl tudíž přiměřený. Ani ve velmi suchých obdobích vlhkost půdy neklesla pod 60 % obj., což svědčilo i o dostatečné rychlosti kapilárního vztlínání. Naopak ve vlhkých obdobích roku vystoupila vlhkost až na 75–80 % obj., což působilo zřejmě negativně.

Hnojení vcelku málo ovlivnilo fyzikální vlastnosti půdy. Intenzivnější odvodnění (při užších rozchodech) vedlo k tendenci výraznějšího snížení pórovitosti i maximální kapilární kapacity orniční vrstvy. Avšak mnohem významnější změny těchto hydrokonstant (i minimální vzdušné kapacity) a objemové hmotnosti projevuje postupem let výslednice kultivace půdy a ssedání ložiska. Je to souhrnný efekt odvodnění ložiska, hnojení a zpracování půdy i vlivu pěstova-



1. Průběh srážek a hladiny podzemní vody ve 2. polovině pokusného období. — The course of rainfall and the groundwater table elevation in the second half of the test period

ných rostlin. Nejintenzivnější byly tyto procesy v prvních 3 letech; pak se jejich trend snížil. V průměru celého pokusného období se snížila ročně pórovitost o 0,67 % obj., maximální kapilární vodní kapacita o 1,57 % obj. a minimální vzdušná kapacita se zvýšila o 0,90 % obj. Tyto významné změny jako důsledek půdotvorného procesu a přeměny slatiny v slatiništní půdu promítly se v podstatném zvýšení (8–9násobek) propustnosti povrchových vrstev půdy (H a k e n 1971).

Proces přeměny slatiny v slatiništní půdu se dotýká především její organické složky. Zvláště významné jsou tyto změny v ornici, která je nejvíce dotčena odvodněním kultivací a hnojením. Zjistili jsme v orniční vrstvě průměrnou roční ztrátu 1,17 % C_t a 0,07 % N_t , přičemž v počátečním období byly ztráty nejvyšší. Zvýšené dávky dusíku v hnojivech urychlily zřetelně půdotvorný proces; jestliže obsah C_t v půdě při N_1 činil na konci pokusného období 38,26 %, při N_3 pouze 36,94 %. Zvýšené dávky dusíku zvýšily mineralizaci N v půdě relat. o 21,9 %. Projevílo se to i v úměrném zvýšení obsahu popelu:

při N_1 činil obsah popelu v půdě 13,0 %,
při N_3 činil obsah popelu v půdě 17,2 %.

Zvýšená mineralizace slatiny jako výsledek půdotvorného procesu ukazuje, že je dusík významný faktor v tomto směru.

I. Charakteristika profilu slatiništní půdy po šesti letech kultivace. — Characteristics of the low moor soil profile after six years of cultivation

Vlastnost	Pův. stav*)	Hloubka cm			
		0—10	10—20	20—40	40—80
Objemová hmotnost	0,104	0,225	0,203	0,155	0,138
pórovitost %	92,71	84,80	85,15	88,51	90,26
MKK %	85,64	70,74	74,50	77,54	85,83
MVK %	6,95	14,16	10,65	10,96	4,43
pH akt.	5,35	5,60	5,40	5,55	5,40
pH vým.	4,85	4,90	4,90	4,95	4,80
popel %	6,67	15,3	16,6	13,1	10,2
C _t %	44,1	40,2	39,2	42,1	43,3
N _t %	2,08	1,85	1,88	1,92	1,95
C : N	21,2	1,7	20,9	21,9	22,2
C _h %	16,8	20,55	20,60	18,50	17,85
C _f %	4,3	4,70	5,03	3,22	2,95
C _h : C _f	3,9	4,37	4,10	5,75	6,05
K	0,04	0,13	0,10	0,07	0,05
P %	0,07	0,13	0,09	0,07	0,04
Ca %	1,69	1,62	1,60	1,60	1,67
Fe %	0,81	1,47	1,49	1,34	1,20
Al %	—	1,03	1,05	0,96	1,09
S %	0,25	0,28	0,28	0,25	0,26
K příst. mg/100 cm ³ čerstvé hmoty	1,16	12,7	10,6	6,2	1,3
P příst. mg/100 cm ³ čerstvé hmoty	0,22	2,9	1,9	0,9	0,1
N příst. %	—	8,4	7,5	5,6	6,0

*) původní stav z hloubek 20—40 cm

Intenzitu tvorby slatiništní půdy po šesti letech v celém souhrnu zachycuje tabulka I. Je to výrazně antropogenní půdotvorný proces, ovlivněný především ssedáním po odvodnění, zpracováním půdy a hnojením, neboť vrstva 0—10 a 10—20 cm doznala největší změny. Vrstva 20—40 cm byla již ovlivněna podstatně méně (ssedání), ve vrstvě 40—80 cm došlo ke změnám nejmenším. Nutno však zdůraznit, že i tyto hlubší vrstvy byly půdotvorným procesem ovlivněny. Můžeme konstatovat, že během poměrně krátkého šestiletého období vytvořila se slatiništní půda dostatečně hluboká, s vysokou potenciální a efektivní úrodností. Z hlediska pěstitelského bylo důležité především podstatné zvýšení minimální vzdušné kapacity a pronikavé zlepšení úrovně (5—10×) přístupných živin (přístupný P a K byly stanoveny laktátovou metodou podle

Hoffmanna a Steinfattathun 1955). Tyto důležité fyzikálně chemické změny, především antropogenního původu (nikoliv však výhradně), souvisí s řadou změn dalších faktorů, které v souhrnu charakterizují půdotvorný proces i změněné ekologické podmínky pěstování plodin. Jde zejména o snížení pórovitosti a maximální kapilární vodní kapacity, kyselosti i obsahu organických látek při zúžení poměru $C : N$ i $C_h : C_f$. Naopak se úměrně zvyšuje obsah popelu a důležitých popelovin, stanovených ve výluhu 10% HCl (K, P, Fe).

Jak bylo již dříve dokumentováno, probíhá půdotvorný proces na slatině poměrně rychle a je spojen s určitými ztrátami organické hmoty a dusíku. I když se projevuje postupně sestupná tendence, je zřejmé, že tento vývoj bude nadále pokračovat, včetně uvedených negativních jevů. Jestliže intenzivní rozvoj půdotvorných procesů v počátečním období má vcelku pozitivní působení, nabývají postupně převahu jevy negativní. V tomto období je nutno již uvažovat o opatřeních, která by intenzitu půdotvorných procesů tlumila, aniž by však snižovala efektivní úrodnost půdy. Byla by to především úprava systému kultivace (minimální), hnojení a střídání jednoletých a vytrvalých plodin.

Literatura

- AVERJANOV S. F., JUNEVIČ D. P., IGNATEVA V. M., 1960, Glubokoje osušeniye nizinných bolot. Hidrotehnika i melioracija, 5 : 180-188.
- BADEN W., 1952, Mitteilungen über die Arbeiten der Moorversuchstation in Bremen. Bremen.
- , 1963, Altbekannte Lehren der Moor- und Anmoorkultur im Lichte neuer hydrologischer Erkenntnisse und kulturtechnischer Möglichkeiten. Wasser und Boden 7. Bremen..
- BRÜNE F., 1948, Die Praxis der Moor und Heidekultur. Berlin.
- FERDA W., PUFFE D., 1964, Příspěvek k zúrodnění odtěžených slatiništních ložisek. Rostlinná výroba 2 : 72-81.
- FRERCKS W., PUFFE D., 1964, Chemische und mikrokorphalogische, Untersuchungen über den Zersetzungs Zustand auf entwässerten und verschieden aufgekalktem Hochmoor sowie in unkultiviertem, vorentwässertem Hochmoor. Zeitschr. f. Kulturtechnik u. Flurbereinigung, 3.
- GOLUB T. F., 1964, Biochemičeskije processy v celinných i osvojených torfjano-bolotnych počvach. Počvověděniye, 7.
- HAKEN D., 1967, Zkulturnění slatiništních půd a možnosti jejich plného využití. Meliorace, 1 : 47-56.
- , 1971, Úprava vodního režimu odtěženého slatiniště pro zelinářské využití. Sborník ÚVTI Meliorace, 2 : 131-139.
- , 1972, Úloha dusíku v procesu tvorby slatiništní půdy a její úrodnosti. Rostlinná výroba, 1 : 9-19.
- KULAKOVSKAJA T. N., 1956, Vlijaniye mineralnych udobrenij na processy okulturyvaniya torfjano-bolotnych počv. Trudy instituta melioracii i vodnogo chozjajstva. Minsk.
- OKRUSZKO H., 1963, Bodenbilden, der Prozeß im entwässerten Moor. Der Internationale Torfkongreß Uu SSR, Leningrad.
- SKRYNNIKOVA I. N., 1961, Počvennyje processy v okulturenných torfjanných počvach. Moskva.
- TRUTNEV A. G., 1963, Počvennyje processy v okulturenných torfjanných počvach. Moskva.
- THUN R., 1955, Die Untersuchung von Böden, Berlin.

Došlo dne 2. 10. 1973

HAKEN D. (Výzkumný ústav meliorací Zbraslav n/Vlt.). *Antropogenní půdotvorný proces na odtěženém slatině a možnosti jeho usměrnění*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 905-910, 1974.

Na části odtěženého slatiniště Jitra jsme studovali průběh půdotvorných procesů v podmínkách různé intenzity odvodnění i dusíkatého hnojení zeleninových kultur. V půdě se vytvořil vcelku příznivý vodovzdušný režim, především však v letech s nižšími srážkami. Hnojení vcelku málo ovlivnilo fyzikální vlastnosti půdy; zvýšená aplikace dusíku však měla za následek zvýšenou mineralizaci organických látek a ztráty N. Intenzivnější odvodnění vedlo k tendenci snížení pórovitosti i maximální kapilární kapacity. Oba faktory jsou tudíž důležitými faktory nejen pěstitelskými, ale i půdotvornými. Působí jako součást melioračních a kultivačních zásahů. Jedná se o výrazně antropogenní půdotvorný proces, jehož intenzita je největší v orniční vrstvě, v počátečním období kultivace. Intenzivní rozvoj půdotvorných procesů má v počátečním stadiu pozitivní vliv na úrodnost půdy, v dalším období je nutno však uvažovat o opatřeních, které by půdotvorné procesy tlumily. zúrodnění slatiníšť; půdotvorný proces

ГАКЕН Д. (Научно-исследовательский институт мелиораций Збраслав н/Влт.). *Антропогенный процесс почвообразования на выработанном торфянике и возможности его регуляции*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 905-910, 1974.

На участке выработанного торфяника Йитра изучали ход почвообразовательных процессов в условиях разной интенсивности осушения и азотного удобрения овощных культур. В почве был создан благоприятный водно-воздушный режим, особенно в годы с малыми осадками. Удобрение слабо повлияло на физические свойства почвы, но повышенная дозировка азота вызвала рост минерализации органических веществ и потери азота. Интенсивное осушение вело к понижению пористости и максимальной капиллярной емкости. Поэтому оба этих фактора важны не только в растениеводческом но и почвообразовательном отношении. Они входят в мелиорационные и культивационные мероприятия. Наблюдаемый почвообразовательный процесс отчетливо антропогенный, его интенсивность максимальна в пахотном слое, в начальный период культивации. Интенсивное развитие почвообразовательных процессов в начальной стадии стимулирует плодородие почвы, но позднее следует намечать мероприятия, тормозящие процессы почвообразования.

повышение плодородия торфяников; процесс почвообразования

Adresa autora:

Ing. Drahomír H a k e n, CSc., Výzkumný ústav meliorací, 255 80 Zbraslav nad Vltavou

J. NĚMEČEK

NĚMEČEK J. (Research Institutes for Crop Production, Institute of Soil Science, Praha-Ruzyně). *Micromorphological Characteristics of Cambisols*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 911-922, 1974.

Micromorphological study was performed in 16 soil profiles and 42 samples. Thin sections were prepared according to Altenmüller. The results are documented by 17 photos. It has been demonstrated that brown forest soils have no significant representation of plasma concentrations on the surface of transport pores in the solum; in this they differ from Luvisols. Considerable separation of plasma or even omnisepic plasmatic composition are typical of pelosols, playing a role in pelic brown soils. The formation of rounded microaggregates, in which the amorphous components cement the microskelton up to the size of coarse silt, is a significant differentiating character of rusty brown soils. Micromorphological data and findings are presented to demonstrate the stratification of the Cambisol profile.

micromorphology; Cambisols; brown forest soils; pelosols; rusty brown soils (brown podzolic soils).

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

Pojetí hnědých půd, použité při mapování zemědělských půd ČSSR a ověřované mikromorfologicky, vychází z těchto základních kritérií: a) přítomnost kambikového diagnostického horizontu, b) stratifikace půdně-litologického profilu těchto půd.

Mikromorfologická stavba (soil fabric) kambikových horizontů v dnešním pojetí byla již předmětem zájmu zakladatele mikromorfologie Kubiény (1953). Vztahuje se na rozlišení dvou typů vnitřní stavby — „Erde“ a „Lehm“. Ehwald (1958) na základě těchto koncepcí rozlišil dva typy kambikových horizontů — „Braunhorizont“ a „Schlierenhorizont“, Mückenhausen a západoněmečtí autoři (1966) horizonty Bv a P, charakteristické pro Braunerden a Pelosole. Pelosole studoval mikromorfologicky Dietz (1959).

K vymezení Cambisolů od ostatních tříd půd si všímáme vedle vlastností cutans, jejichž hodnocení přispívá k odlišení od Luvisols, i charakteristických mikromorfologických znaků hnědých půd, navazujících na podzoly — rezivých půd.

Odlišnosti v mikromorfologických vlastnostech mezi kambikovými horizonty a spodní částí profilu svědčí vedle jiných faktů (Němeček 1972) o polygenetickém charakteru profilu Cambisols.

Hlavní pozornost věnujeme stavbě s-matrix a plazmy a novotvarům. Nezabýváme se mineralogickým složením, zvětváváním minerálů a formami humusu, na které se soustředil zájem mnoha posledních prací.

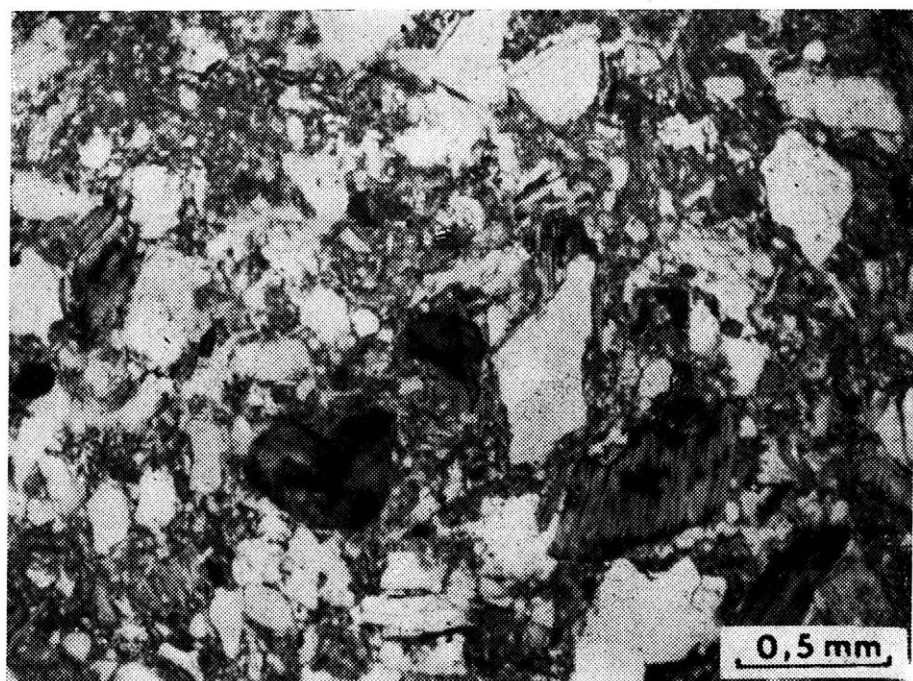
MATERIÁL A METODY

Bylo studováno celkem 16 půdních profilů a 42 vzorků hnědých půd, pelosolů a rezivých půd.

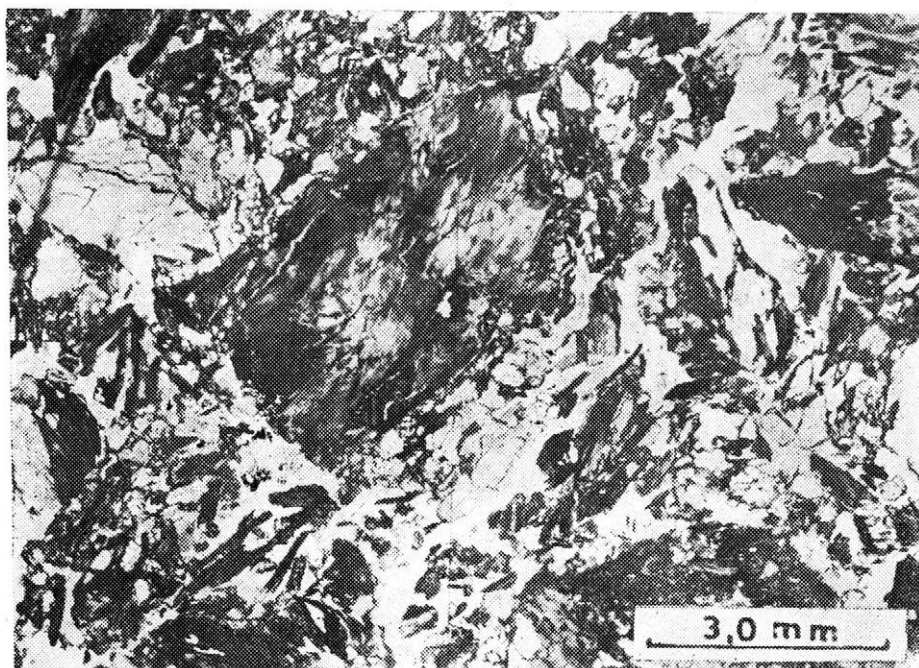
Výbrusy byly vyhotoveny postupem podle Altemüllera (1956). Při popisu a hodnocení bylo z větší části použito Brewerovy nomenklatury (Brewer 1964, Němeček, Sirový 1970).

VÝSLEDKY A DISKUSE

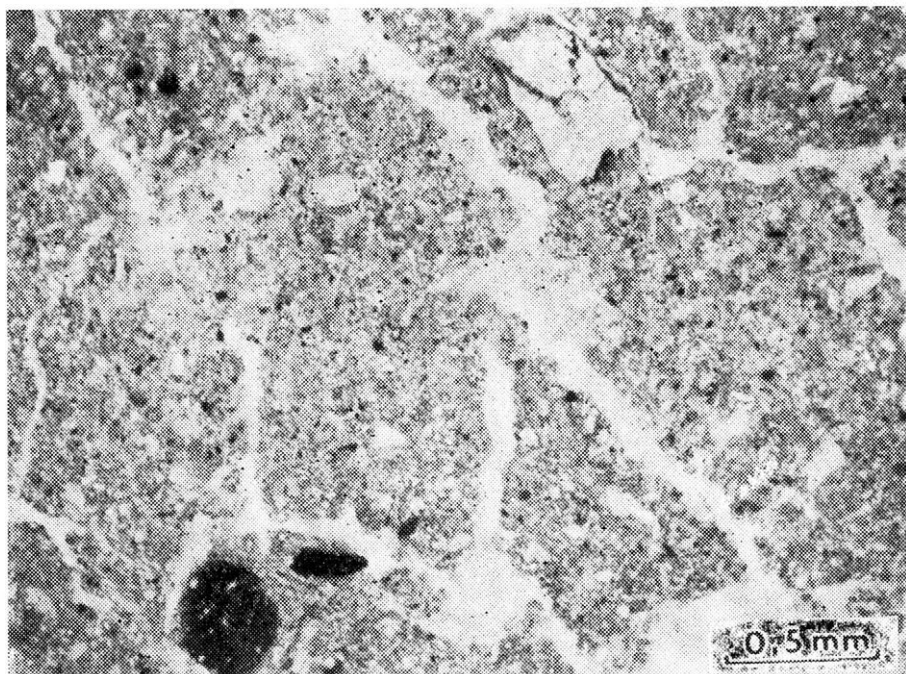
Hnědé půdy z přemístěných zvětralin žulových hornin a krystalických břidlic (eu-, meso-, oligobazické) jsou nejrozšířenějšími představiteli Cambisols v ČSR. Jejich horizonty Bv jsou charakterizovány jemnější s-matrix než horizonty níže solum, intertextickou stavbou, často s izotickou plazmou, spojující zrna minerálů. Tvorba peds je nevýrazná. V bazální vrstvě půdně-litologického profilu je půdní materiál hrubší a blíží se vlastnostem rozpadu horniny. Příkladem (obr. 1, 2) je hnědá půda ze substrátu vyvinutého z pararul. V oblasti výskytu těchto matečných hornin se setkáváme i s případy, kdy solum je vyvinuto z jemnozrného materiálu, v s-matrix převládají zrna do velikosti hrubého prachu, hrubší zrna jsou jen příměsí, obsah plazmy je nízký, jen lokálně separace dvojlovné plazmy. Vytvářejí se peds o velikosti 0,5–2,0 mm. Jde zřejmě o vytváření horizontu z eolického či kryoklasticky zvětraného materiálu, výrazně se lišícího od zvětralin v hlubší části profilu. Příkladem (obr. 3) je hnědá půda z oblasti ortorul.



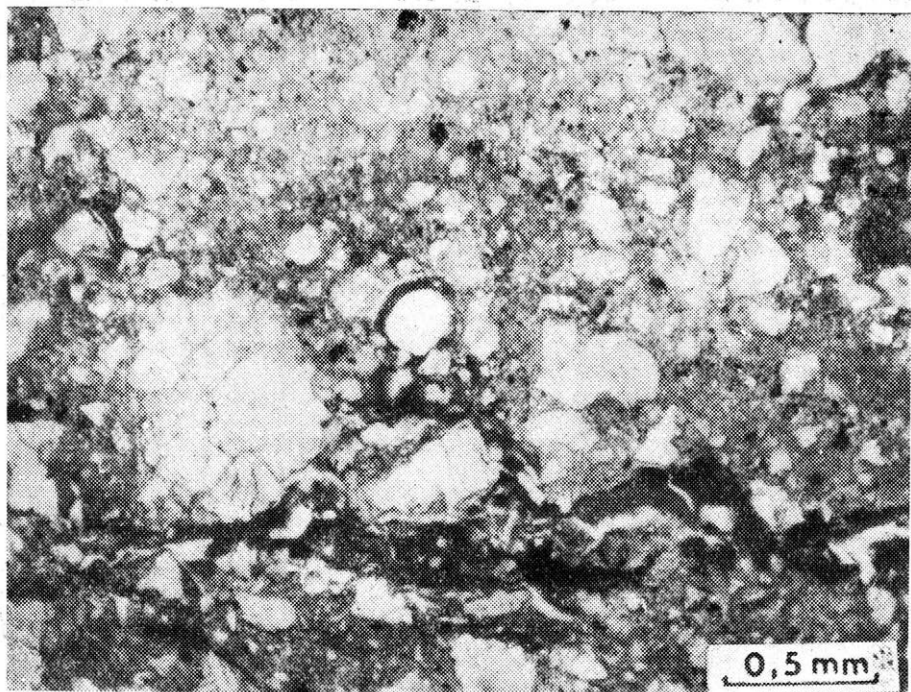
1. S-matrix horizontu Bv hnědé půdy mezobazické ze substrátu vyvinutého z pararul (Košelice) // P. — S-matrix of the Bv horizon of brown forest mesobasic soil from a substratum developed above paragneiss (Košelice) // P



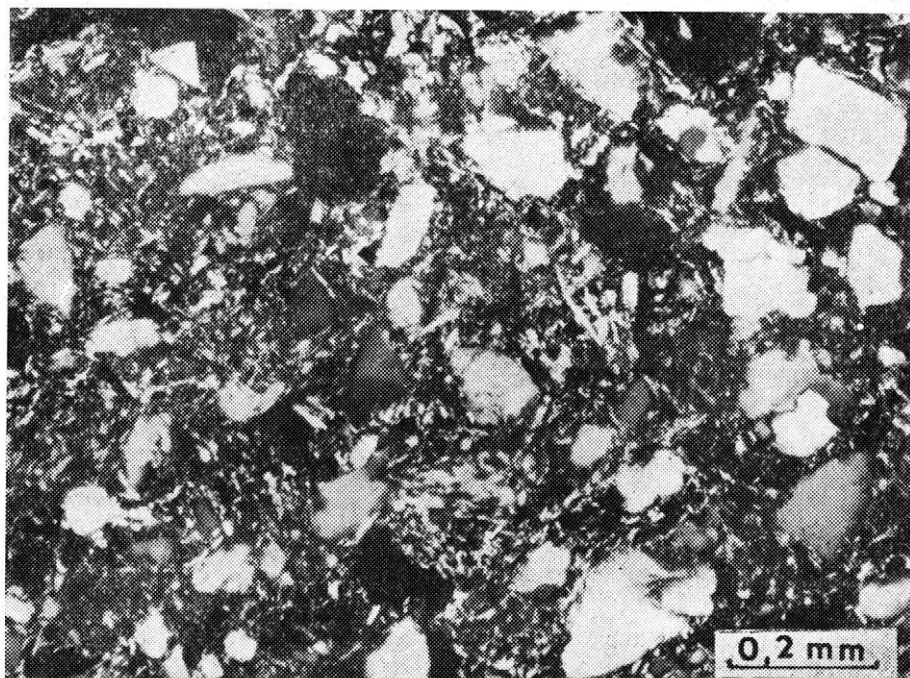
2. „Basisfolge“ těže hnědé půdy jako obr. č. 1 (Košelice) // P. — „Basisfolge“ of the same brown forest soil as in Fig. 1 (Košelice) //P



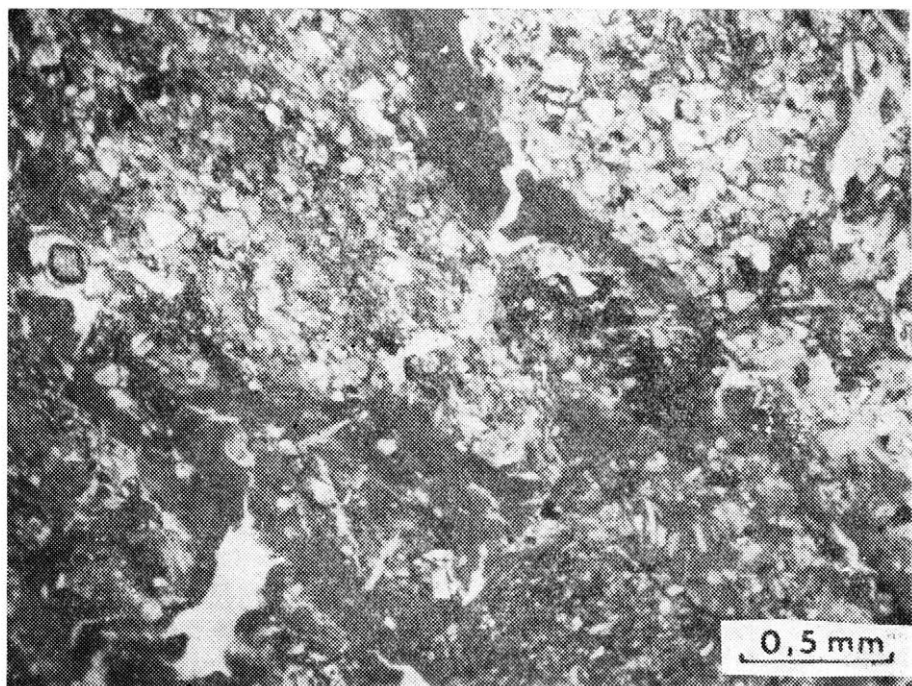
3. Tvorba peds a stavba jejich s-matrix, ojedinělé noduli, horizont Bv hnědé půdy oligobazické (Červený Potok) // P. — Formation of peds and their s-matrix fabric, some noduli, horizon Bv of oligobasic brown forest soil (Červený Potok) //P



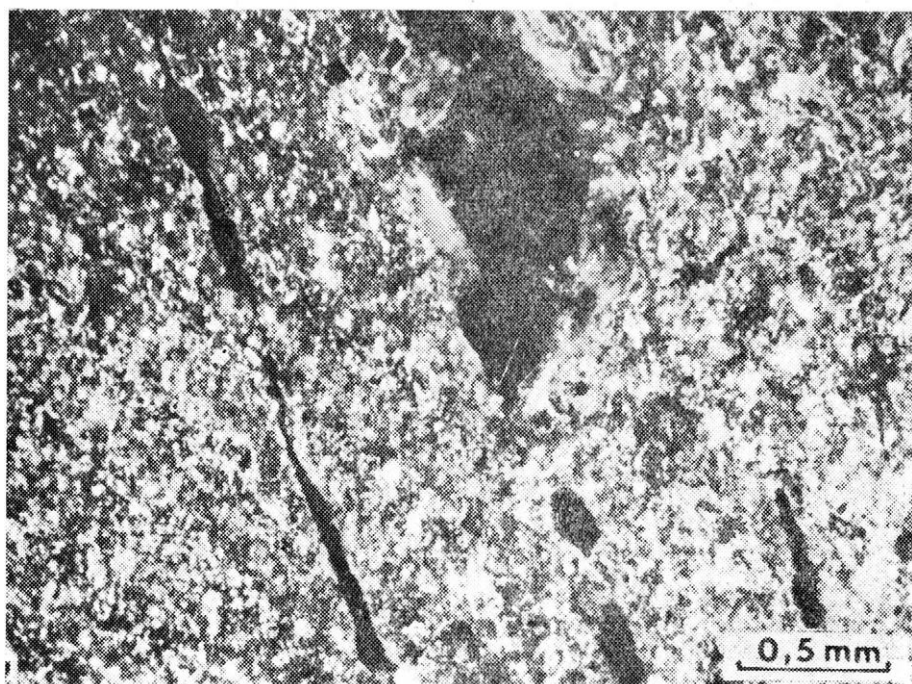
4. Bazální vrstva (Basisfolge) hnědé půdy oligobazické z kaolinizované orthoruly s červenými argillans (Červený Potok) // P. — „Basisfolge“ of oligobasic brown forest soil from kaolinized orthogneiss with red argillans (Červený Potok) // P



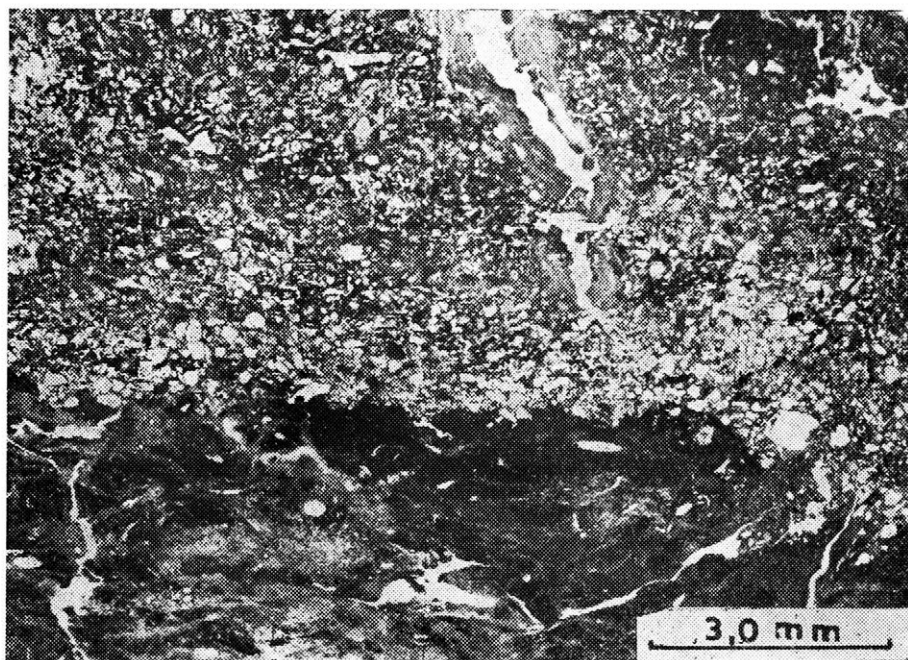
5. Intertextická skel-in-mosepická stavba horizontu Bv hnědé půdy ze zvětralín flyšových břidlic (Daleťice) × P. — Skel-in-mosepic fabric of the Bv horizon of brown forest soil from weathered flysh slates (Daleťice) × P



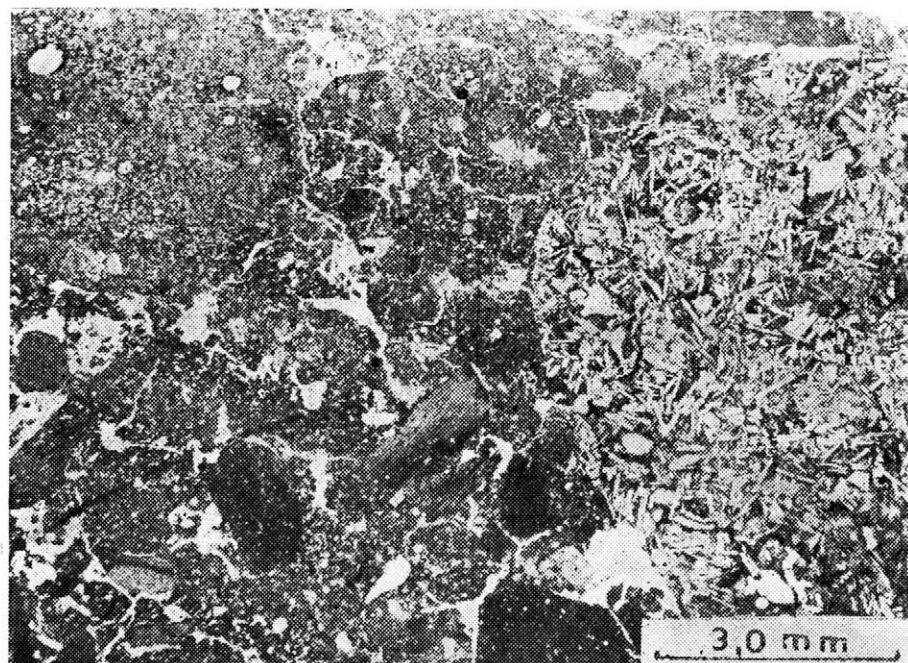
6. „Basisfolge“ hnědé půdy z flyšových břidlic (Daletice) s argillans ve zvětralině kolem břidlic (Daletice) // P. — „Basisfolge“ of brown forest soil from flysh slates (Daletice) with argillans in the weathered material around slates (Daletice) // P.



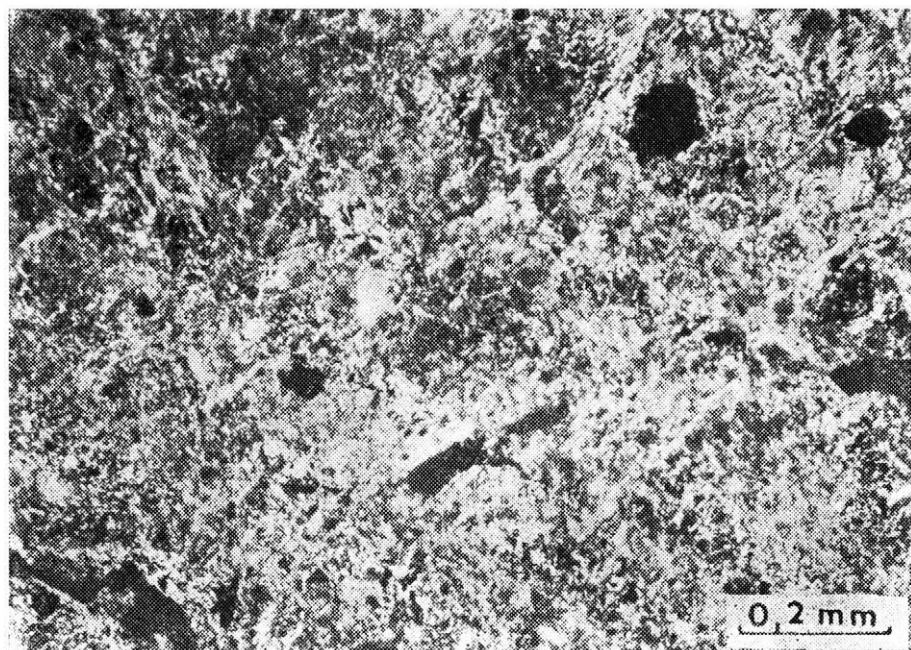
7. Argillans v komůrkovitém póru (chamber) zvětrávající flyšové břidlice, též vzorek jako obr. 6 × P. — Argillans in the chambers of weathering flysh slate, the same sample as in Fig. 6, × P



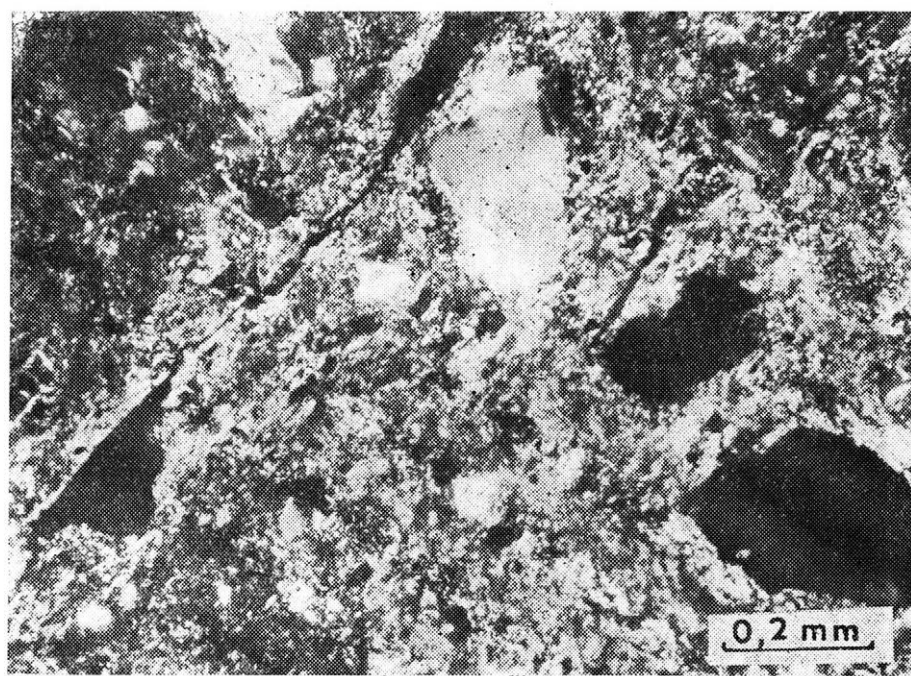
8. Ostrý přechod ze spodní části horizontu Bv hnědé půdy z flyšových břidlic s lokálními argillans kolem pórů do jílovité bazální vrstvy se zvětrávajícími úlomky břidlic. // P. — Abrupt transition from the lower part of the Bv horizon of brown forest soil from flysh slates with some finger-shaped argillans around voids into the clayey basal layer with weathering slates // P



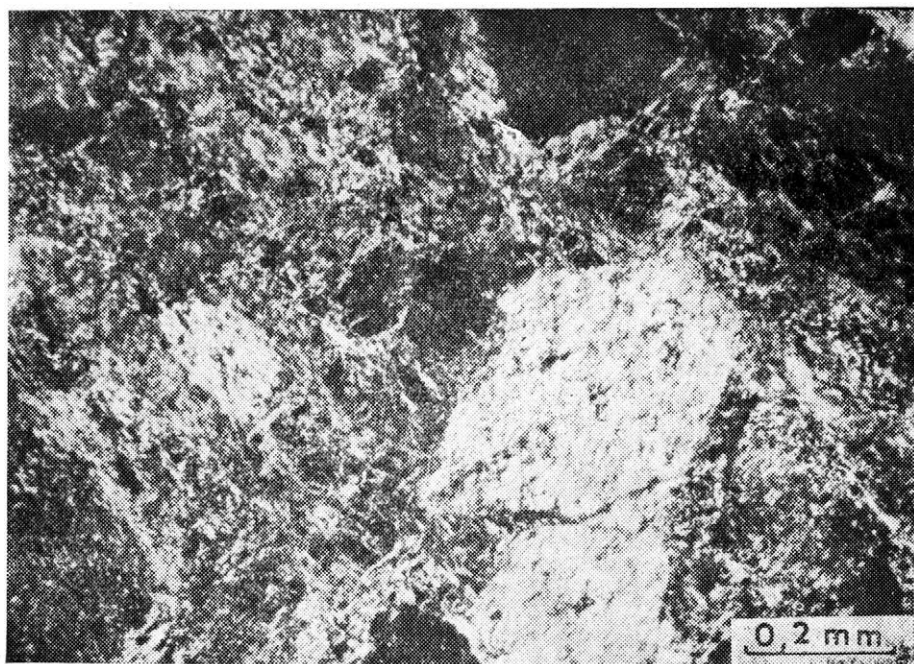
9. Stavba horizontu Bv hnědé půdy z ordovických břidlic, tvorba peds, inkluze úlomků břidlic // P. — The fabric of the Bv horizon of brown forest soil from Ordovician slates, the formation of peds, inclusions of slate fractions // P



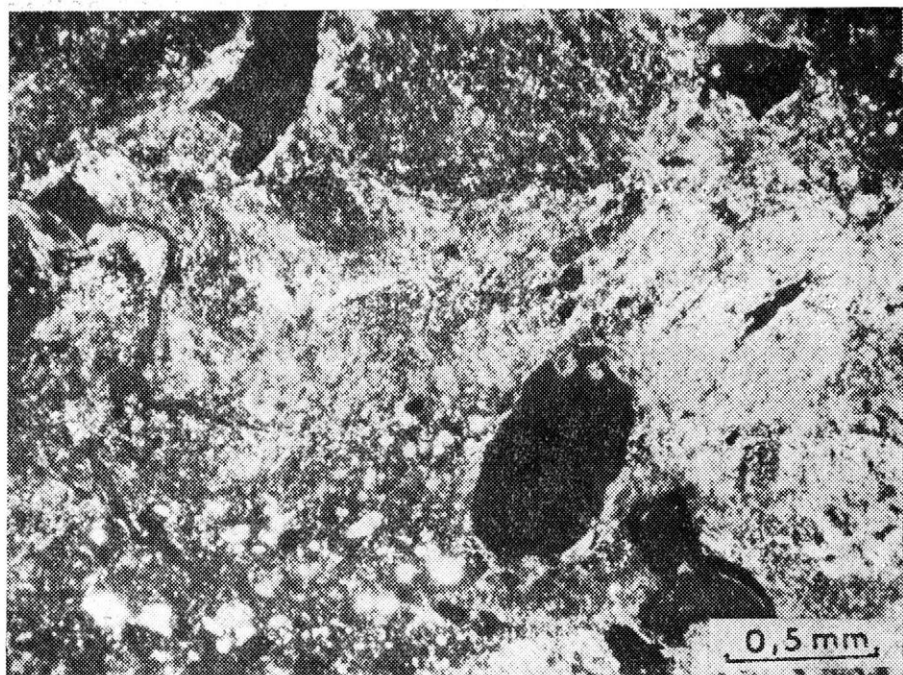
10. Plazmatická omnisepticko-masepická stavba horizontu Bm pelosolu z terciérních slinitých jíílů (Údlice) // P. — Omni-masepic plasmic fabric of the Bm horizon of pelosols from tertiary carbonaceous clays (Údlice) × P



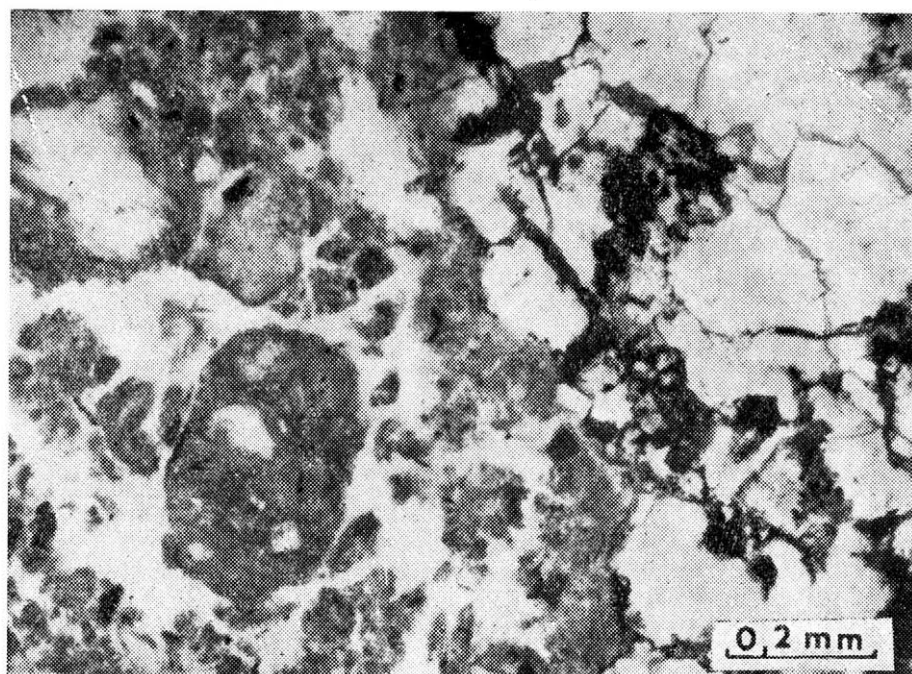
11. Totéž jako obr. č. 10 se separacemi plazmy kolem plochého póru (slic-kensides) // P. — The same as in Fig. 10, an orientation pattern associated with planar shaped voids (vosepic) × P



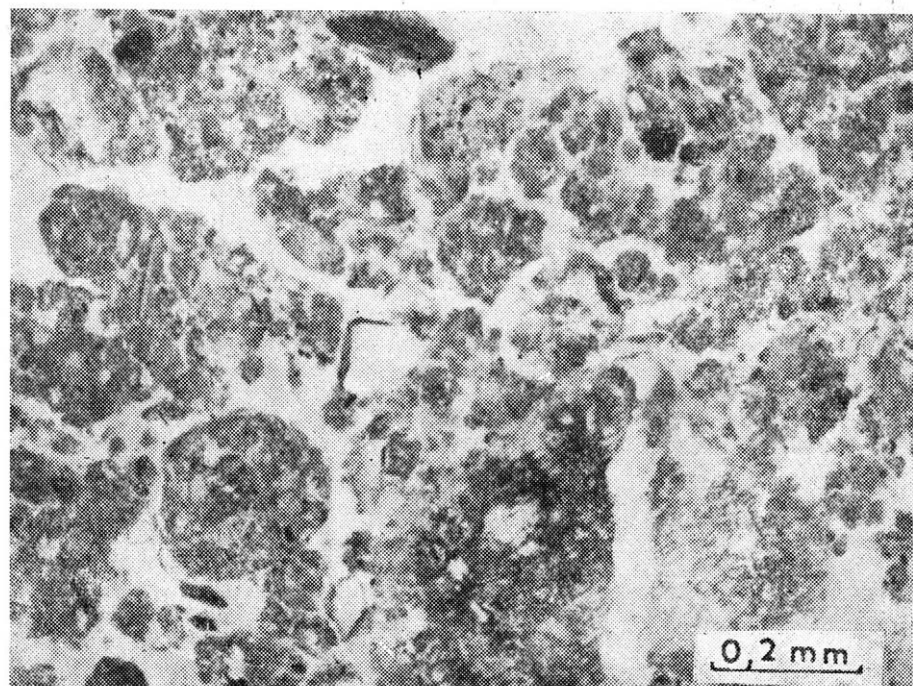
12. Bazální vrstva pelosolu (týž jako obr. 10) s úlomky lupků // P. — (Skel)-masepic „Basisfolge“ of pelosols (the same as in Fig. 10) with shale fragments (strial fabric) $\times$ P



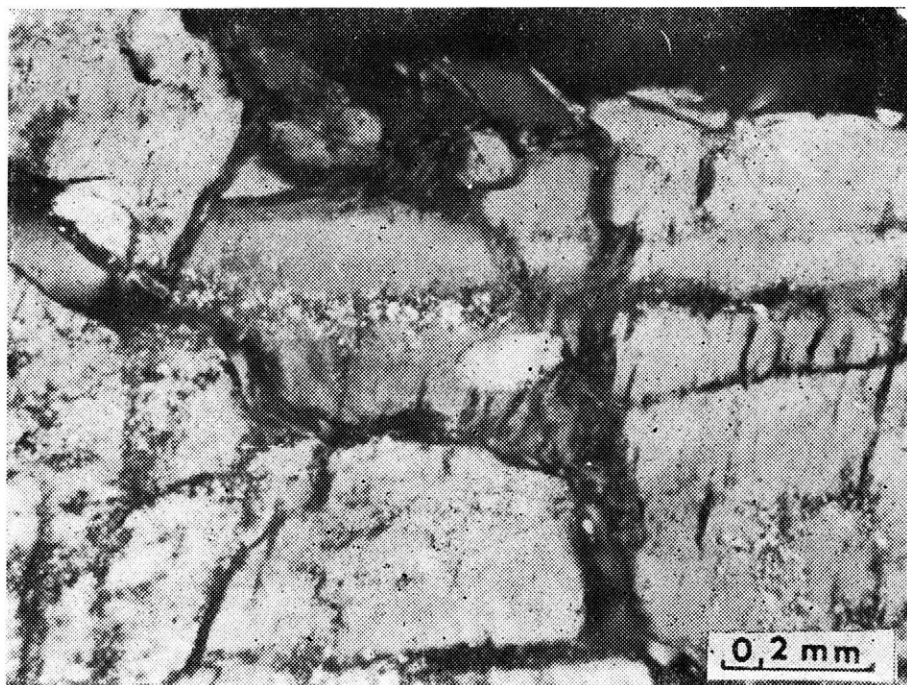
13. Plazmatická stavba s omni- a masepickými partiemi, tlakové uspořádání plazmy mezi úlomky břidlic v hor. Bm pelosolu z flyšových jílových břidlic (Gottwaldov) $\times$ P. — Plasmatic with omni- and masepic plasmic features, pressure distribution of plasma among slate fragments in the Bm hor. of pelosols from flysh argillaceous slates (Gottwaldov district) $\times$ P



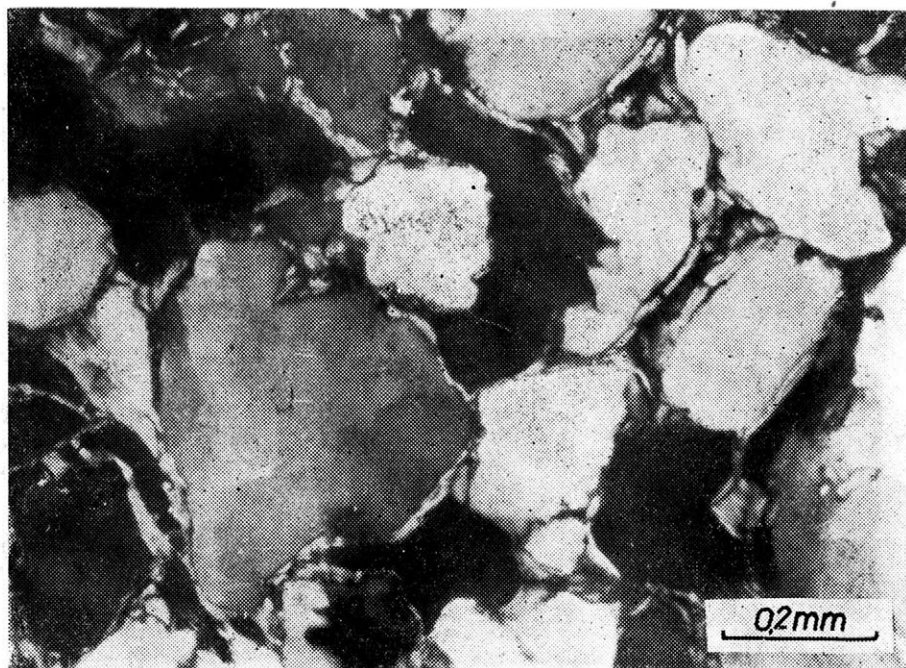
14. Mikroagregáty vzniklé stmelením prachových částic amorfními složkami v horizontech Bvs rezivě půdy ze substrátu vyvinutého z ortoruly (Bartošovice) // P. — Microaggregates developed as a result of the silt particles cementing by amorphous compounds in the Bvs horizons of rusty brown soil formed from a substratum above orthogneiss (Bartošovice) // P



15. Totéž jako v obr. 14 v horizontu Bvs rezivě půdy ze substrátu vyvinutého z žuly (Mackov) // P. — The same as in Fig. č. 14 in the Bvs horizon of rusty brown soil from a substratum developed above granite (Mackov) // P



16. Cutans v puklinách živeců v žulovém grusu pod profilem rezivě půdy (Mackov) $\times$ P. — Cutans in feldspar fissures in granite gravel under a profile of rusty brown soil (Mackov) $\times$ P



17. Cutans na povrchu zrn písku v hnědých pruzích pod profilem hnědé půdy (Ploučnice) $\times$ P. — Grain cutans on the sand grain surface in brown bands under the profile of brown forest soil (Ploučnice) $\times$ P

Hnědé půdy (eu-, meso-, oligobazické) z přemístěných zvětralin sedimentárních hornin od hlinitopísčitých k hlinitým mají kambikové horizonty s intertextickou skel- in- mosepickou stavbou s prvky skel- vosepické. Příkladem jsou hnědé půdy z flyšových břidlic (obr. 5, svrchní část obr. 8). Drobné úlomky břidlic a inkluse jsou v menším množství zastoupeny v horizontu Bv, do hloubky profilu jich přibývá (obr. 9 — hnědá půda z ordovických břidlic).

Hnědé půdy arenické na lehkých materiálech mají granulární a pyrickou stavbu s povlaky amorfních složek.

Hnědé půdy pelické a vertické z těžších zvětralin mají porfyrickou (skel-vo) masepickou stavbu. Extrémů tyto půdy dosahují u pelosolů. Vyznačují se kompaktní stavbou půdního materiálu horizontu Bm, převážnou tvorbou plochých pórů (dutinové a vakovité póry jsou málo zastoupeny). Na příměsi mikroskeletu (časté ve svrchní části) v značné míře závisí vytváření porfyrické či plasmatické s-matrix, uplatnění masepických či omnisepických partií v s-matrix. Tlakové separace plazmy při povrchu plochých pórů (slickensides) — viz obr. č. 11, v s-matrix mezi inklusemi (lupku, břidlice) a při jejich povrchu jsou časté (obr. č. 13). Horizont Bm lze jako kambikový interpretovat proto, že v něm došlo k přeměně, homogenizaci materiálu v jílovou masu s popsányými vlastnostmi. Svědčí o tom mikromorfologické údaje o níže ležícím horizontu s výrazně se uplatňujícím charakterem lupků či břidlic (srovnání obr. 10 a 12).

Studium mikromorfologických znaků půd přispělo k objektivizaci stanovení hranic mezi hnědými oligobazickými půdami a rezivými půdami. Rezivé půdy jsou charakterizovány specifickou vnitřní stavbou horizontu Bvs. Vysoký obsah amorfních složek přispívá k stmelení mikroskeletu do velikosti hrubého prachu v zaoblené agregáty o velikosti 0,03—0,2 (0,7) mm, které propůjčují svrchní části profilu vysokou kyprost. Tomuto horizontu odpovídá horizont Bvs, ležící níže iluviálního horizontu Bhs podzolů. Tyto výrazné rozlišovací znaky zachycují obr. č. 14 a 15. Skutečnost, že zcela stejné jsou znaky těchto půd vyvinutých z žulových i rulových materiálů i jemnost mikroskeletu v partiích s převahou těchto mikroagregátů mezi hrubším mikroskeletem, svědčí o zvýšeném zastoupení prachu, pravděpodobně vzniklým kryoklastickým zvětráváním.

Mimo zmíněné trendy změn mikromorfologických vlastností v rámci profilů Cambisolů setkáváme se dosti často u hnědých půd až i rezivých půd a podzolů s případy, které jen dokreslují polygenetický ráz půdně-litologického profilu těchto půd. V bazální vrstvě (Basisfolge) jsme našli tyto znaky, které chybí v solu, nebo jsou cizí pojetí geneze hnědých půd:

- ostrý přechod zrnitosti a vnitřní stavby od podložní horniny odlišného půdního materiálu kambikového horizontu ve flyšovém území, budovaném jílovými břidlicemi (Gottwaldovsko), viz obr. č. 8;

- výskyt sytých červených argillans v kaoliniticky zvětralé orthorule pod profilem hnědé půdy oligobazické (obr. 4);

- výskyt argillans v trhlinách živců v žulovém grusu pod rezivou půdou (obr. č. 16);

- pruhy se zrny obklopenými argillans hnědé až červené barvy pod profilem hnědých půd až podzolů na písčích (obr. č. 17);

- velmi častý výskyt výrazných argillans ve zvětralině mezi úlomky břidlic a v zvětrávajících břidlicích v bazální vrstvě; přitom chybí v solum (obr. č. 6 a 7).

Literatura

- ALTEMÜLLER H. J., 1956, Neue Möglichkeiten zur Herstellung von Bodendünnschliffen. Z. f. Pflanzenern., Düng. u. Bodenk. 72 : 56-62.
- BREWER R., 1964, Fabric and Mineral Analysis of Soils. John Wiley and Sons, Inc. New York — London — Sydney.
- DIEZ D., 1959., Entwicklung und Eigenschaften von Böden aus tonigen Substraten. Dissert. Bonn.
- EHWALD E., 1958, Bemerkungen zur Abgrenzung und Gliederung der wichtigsten Bodentypen Mitteleuropas unter dem Gesichtspunkt einer internationalen Annäherung in der Bodensystematik. Z. f. Pflanzenern., Düng. u. Bodenk., 80 : 18-42.
- KOLEKTIV, 1965, Die Bodenkarte L : 25 000. Anleitung und Richtlinien zu ihrer Herstellung. Hannover.
- KUBIENA W., 1957, Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. F. Enke V., Stuttgart.
- NĚMEČEK J., SIROVÝ V., 1969, Mikromorfologický výzkum půd. (Micromorphological soil investigations). Studijní informace, 4-5 : 1-120.
- NĚMEČEK J., 1972, K diagnostice i klasifikaci buřých lesných počv. (On problems of diagnostics and classification of brown forest soils). Počvovedenie, 1 : 44-49.
- , 1972, K některým otázkám diagnostiky hnědých půd. (On some problems of the diagnostics of brown forest soils). Rostlinná výroba 18 : 1235-1248.

Došlo dne 13. 2. 1974

NĚMEČEK J. (Půdoznalecký ústav, VÚRV, Praha-Ruzyně). *Mikromorfologické znaky Cambisols*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 911-922, 1974.

Mikromorfologické studium bylo provedeno u 16 půdních profilů a 42 vzorků. Výbrusy byly vyhotoveny postupem podle Altemüllera. Výsledky jsou demonstrovány na 17 fotografiích. Bylo potvrzeno, že hnědé půdy nemají v solu podstatně zastoupení koncentrací plazmy na povrchu transportních pórů, což je odlišuje od Luvisols. Výrazné separace plazmy až omnisepická plazmatická stavba je typická pro pelosole, jejich uplatnění pro pelické hnědé půdy. Významným diferenčním znakem rezivých půd je tvorba zaokrouhlených mikroagregátů, ve kterých tmelí amorfní složky mikroskelet do velikosti hrubého prachu. Přinášejí se mikromorfologické důkazy o zvrstveném složení profilu Cambisolů.

mikromorfologie; Cambisols; hnědé půdy; pelosole; rezivé půdy

НЕМЕЧЕК Я. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Институт почвоведения, Прага-Рузине). *Микроморфологические признаки Камбизолой*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 911-922, 1974.

Микроморфологическое изучение было осуществлено у 16 почвенных профилей и 42 проб. Шлифы готовили по методу Альтемюллера. Результаты демонстрируются на 17 фото-снимках. Подтверждено, что „solum“ бурых почв не обладает достаточной концентрацией плазмы на поверхности транспортных пор, что и отличает их от Камбизолой. Отчетливая сепарация плазмы вплоть до омнисепического плазматического строения типичны для пелических бурых почв. Отличительным признаком ржавых почв является образование округлых микроагрегатов, в которых аморфные компоненты склеивают микроскелет в элементы величины крупной пыли. Приводятся микроморфологические доказательства о послойном составе профиля Камбизолой.

Микроморфология; Камбизолы; бурые почвы; пелозолы; ржавые почвы

Adresa autora:

RNDr. Jan Němeček, CSs., Půdoznalecký ústav VÚRV, 161 06 Praha-Ruzyně

MOŽNOSŤ VYUŽITIA PRIEMYSLOVÝCH ODPADOV Z VÝROBY ANTIBIOTÍK V RASTLINNEJ VÝROBE

J. UHLIAR, M. BUČKO

UHLIAR J., BUČKO M. (Research Institute of Plant Production, Piešťany). *The Possibility of the Use of Industrial Wastes from the Production of Antibiotics in Plant Production*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 923-930, 1974.

A trial was performed to study the effect of some antibiotics and wastes generated during their production on the growth and development of lucerne. Sprays repeated three, four or five times showed that some concentrations significantly increased the production of fresh matter, dry matter, and the number of nodules on roots. The substances under study were found to exert a favourable influence also on the germination of seeds. It has been derived from the results that it is possible to use penicillin wastes in plant production.

Pendapon Compositum; Kalium — penicillinum G; Streptomycina sulfat; waste material in the production of penicillin; waste material in the production of streptomycin; lucerne; growth; weight of the matter; number of nodules; sweet garden pepper; tomatoes; seed germinative power

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

V súčasnej literatúre možno nájsť veľa prác, ktoré sa zaoberajú štúdiom účinku antibiotík na rastliny (Goodman 1967, Tulemisova a Šigaeva 1972 a ďalší). V dostupnej zahraničnej literatúre sa nám nepodarilo zistiť, do akej miery v súčasnosti existuje záujem o štúdium účinku a o možnosti využitia odpadov, ktoré vznikajú pri výrobe antibiotík. U nás sa autori Zvara, Lačok, Kolek (1960) a Fryček, Bernát, Uhliar (1963) zapodievali možnosťou využitia odpadového penicilinového mycélia. Konštatujú, že jeho praktické použitie môže priaznivo ovplyvňovať výnosy poľnohospodárskych plodín, vrátane lúk a pasienkov.

Po aplikácii antibiotík získal Ventura (1952), Kribben (1954) a Tyler (1972) prctichodné výsledky. Obecne však možno konštatovať, že aplikované antibiotiká mali schopnosť podstatne ovplyvňovať metabolické procesy, rastliny, tak v prípade zisteného stimulačného alebo inhibičného účinku. Podľa ďalších prameňov (Anonym 1970) antibiotiká ovplyvňujú aj proces klíčenia semien.

V predloženej práci sa porovnávajú účinky niektorých antibiotík a odpadových látok, vznikajúcich pri ich výrobe. Cieľom práce je nájsť spôsob aplikácie, prípadne úpravu odpadových látok, aby sa mohli využiť v rastlinnej výrobe, čím by sa znížilo znečisťovanie prostredia, najmä vodných tokov, kde sú odpadové látky z továrni transportované a odhadzované.

MATERIÁL A METÓDY

Antibiotiká a odpady, ktoré sa použili, boli získané z Biotiky n. p. Sl. Lupča. Z čistých antibiotík sa použili:

- *Pendapon Compositum* = (N,N — dibenzylaethylendiaminum, dipeniciliny G 1,200.000 m. j., v ďalšom pozri PC)
- *Kalium — penicillinum G* 5,000.000 m. j. (v ďalšom pozri KP)
- *Streptomycina sulfat* 1,000.000 m. j. — sovietskej výroby (v ďalšom pozri SM)

Z odpadových látok sa použili:

- Odpadová látka pri výrobe penicilínu (v ďalšom PNC)
- Odpadová látka pri výrobe streptomycínu (v ďalšom CTC)

Tieto (a ďalšie látky uvedené v tab. I) sa aplikovali postrekom na rastliny lucerny. Lucerna bola vysiatá do pieskovej kultúry v kvetináčoch o priemere 15 cm. Podľa dĺžky a podmienok v časovom rozpätí vytvorili sme nasledujúce skupiny:

- Rastliny, ktorých výživa Cereritom (obsahuje 8,5 % N, 10 % P, 14 % K, 4 % Mg a 2,5 % stopových prvkov) bola doplnená dávkou dusíka, boli postriekané čistými antibiotikami, a to PC 1% roztokom a KP 0,5% roztokom.
- Rastliny, ktoré boli vyživované len Cereritom a postriekané PC 1% a KP 0,5% roztokom.
- Rastliny s výživou Cereritom + dusík, postriekané PC 0,5% a SM 0,5% roztokom.
- Rastliny vyživované len Cereritom a postrekované PC 0,5% a SM 0,5% roztokom.
- Rastliny vyživované len Cereritom a postriekované koncentrovaným CTC a riedeným 1 : 1 a 1 : 2.
- Rastliny vyživované len Cereritom a postriekané koncentrovaným PNC a riedeným 1 : 1 a 1 : 2.

Rastliny boli umiestnené v skleníku pod vplyvom prirodzeného osvetlenia. Teplota cez deň sa pohybovala od 18–26 °C a relatívna vlhkosť od 45–65 %. Výsledky sú získané z 15 rastlín pre každý variant, ku ktorému sa v každej skupine vyhodnotila kontrola v počte 15 rastlín.

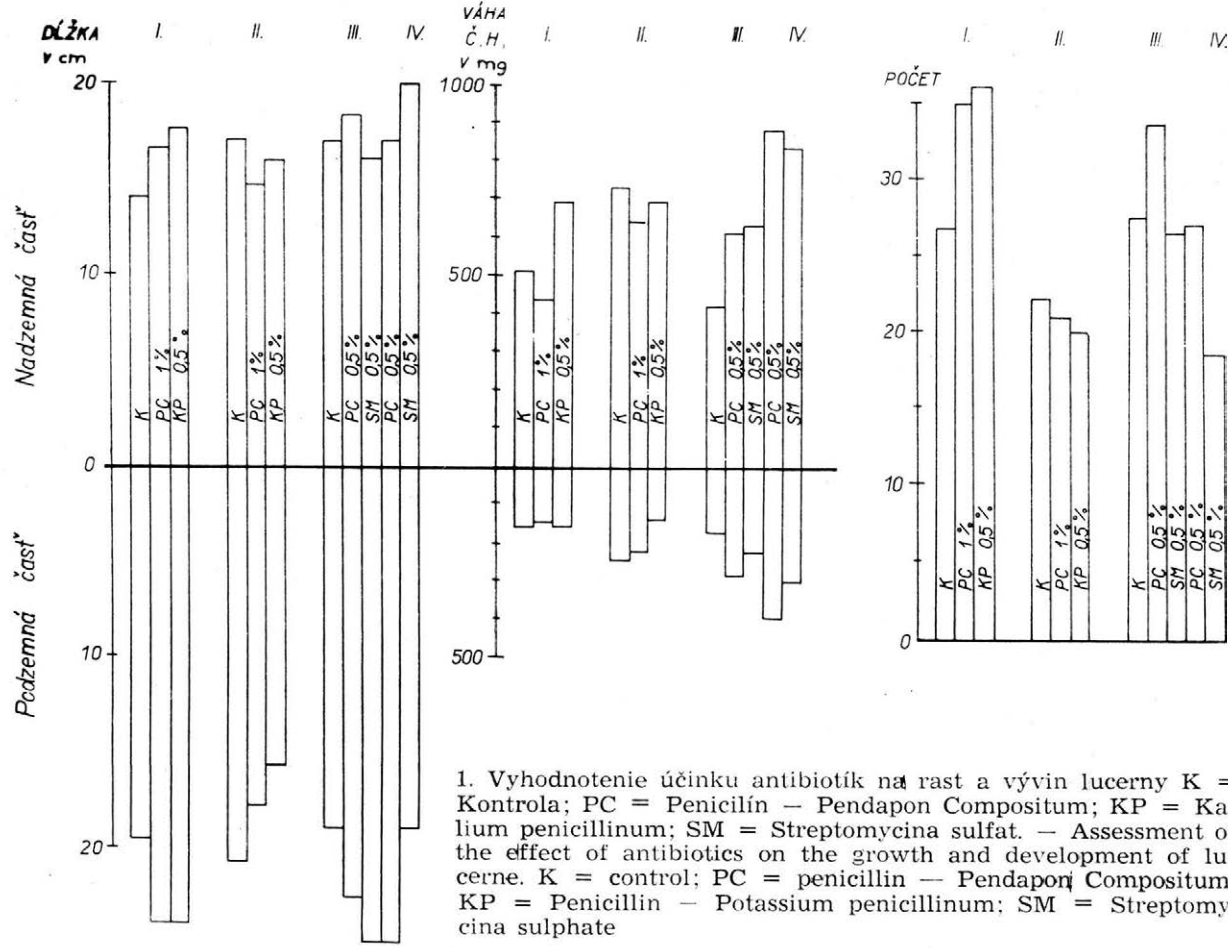
Počet postrekov s intenzitou silného orosenia sa opakoval päťkrát za sebou, každý piaty deň od obdobia, kedy sa rastliny nachádzali v štádiu štyroch lístkov. Výživa rastlín sa zaisťovala prostredníctvom priemyslového hnojiva výrobnej značky Cererit v množstve 10 cc 0,1% roztoku, dodávané každý druhý deň. Na variante prihnojovanom dusíkom sa tento dodával každý piaty deň v 0,05 % roztoku liadku amonného v množstve 5 cc na kvetináč.

Po troch mesiacoch sa rastliny vyhodnotili. Zhodnotila sa ich dĺžka, váha čerstvej hmoty a počet hlúčok na koreňoch. Ďalšie látky, známe ako rastové retardátory boli aplikované na rastliny vysiate do piesku a vyživované Cereritom. Pri výpočtoch získané hodnoty z kontrolných rastlín (v ďalšom pozri K) boli považované za 100%. Každý variant mal svoje kontrolné rastliny.

Účinok spomínaných látok sa sledoval aj na klíčenie semien pri regulovanej teplote 18 °C a relatívnej vlhkosti 100 %.

I. Vyhodnotenie účinku použitých látok aplikovaných na list lucerny. (5X opakovaný postrek). — Evaluation of the effect of the substances applied to lucerne as top dressing (spraying repeated five times)

Hodnotenie v % oproti kontrole K = 100 %		Hydrazid malein. kyseliny 0,3 %	Phosphon 0,5 %	Alar B 0,5 %	Kalium penicillinum 0,25 %
Výška nadz. časti		110,00	85,00	85,00	87,00
Dĺžka koreňov		95,00	85,00	105,00	90,00
Váha čerstvej hmoty	nadz. časť	90,00	92,00	112,00	80,00
	koreňová časť	90,00	120,00	125,00	80,00
Počet hlúčok		115,00	115,00	150,00	94,00



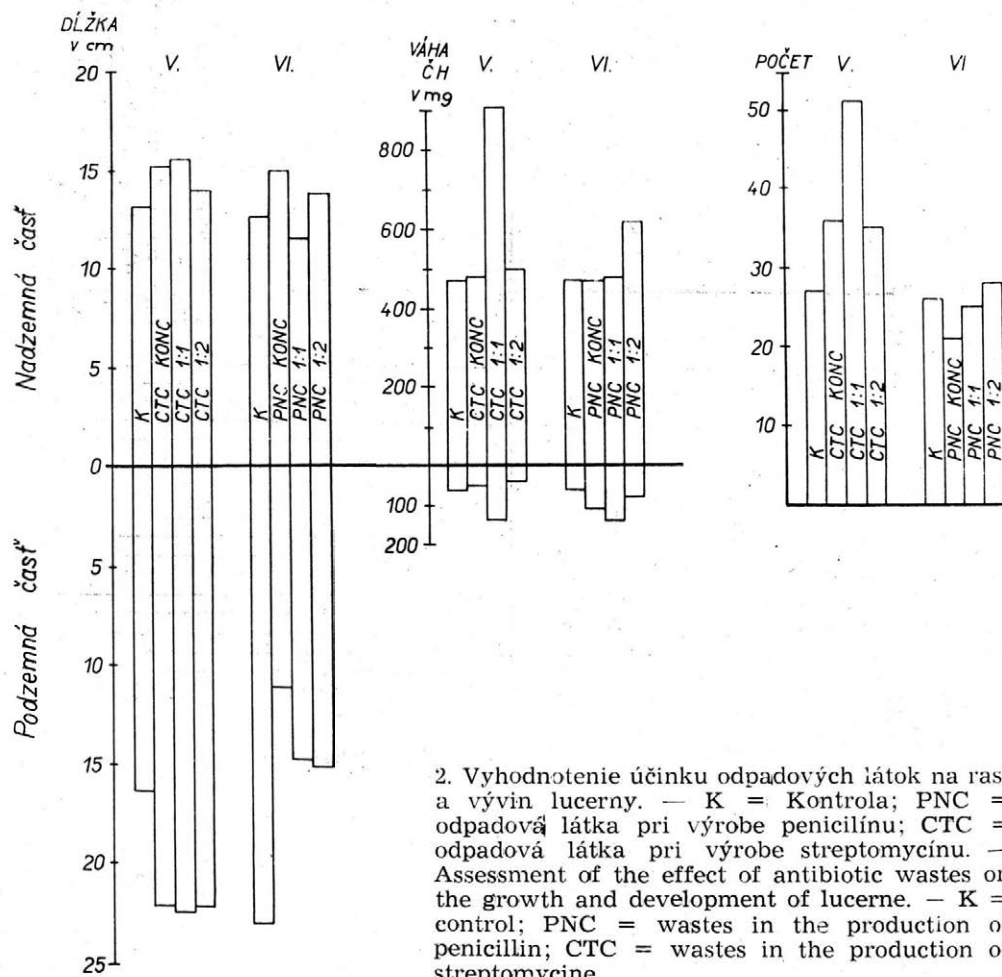
VÝSLEDKY

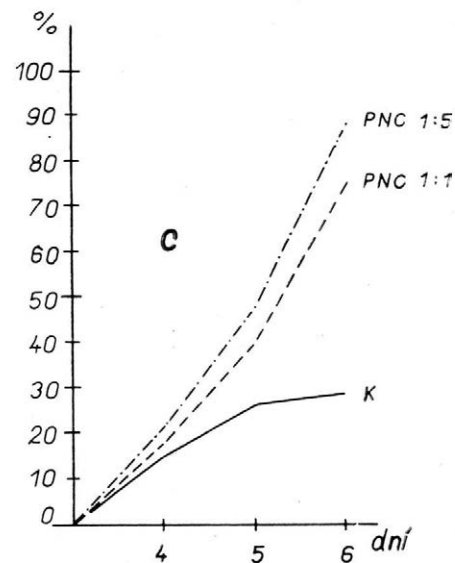
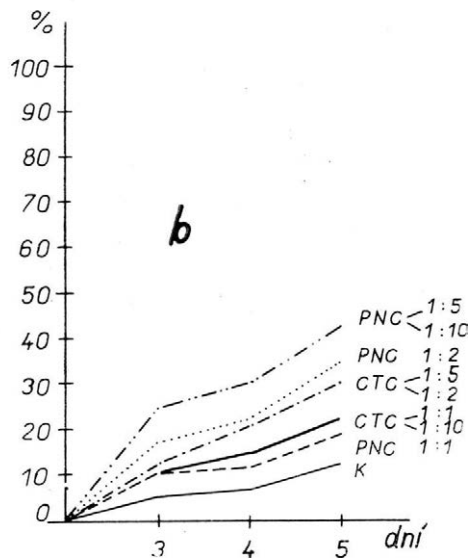
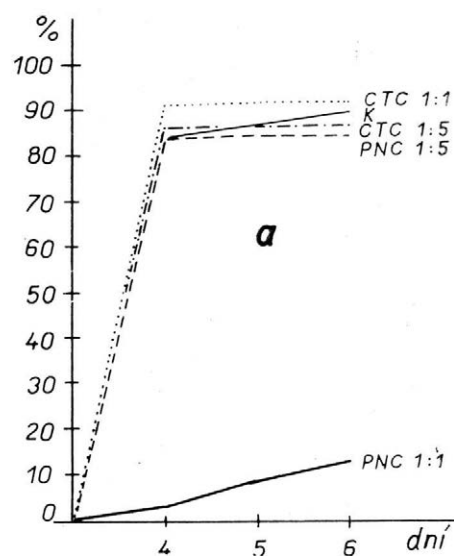
ÚČINOK ČISTÝCH ANTIBIOTÍK NA RAST A VÝVOJ LUCERNY

Aplikované antibiotiká (PC 1% a KP 0,5%) mali stimulačný účinok na rast rastlín, ale len v skupine so zvýšenou dusíkatou výživou. V porovnaní s kontrolou ošetrované rastliny boli väčšie asi o 20 % (graf 1, I). Naproti tomu na variante bez zvýšenej dusíkatej výživy sa ukázal inhibičný účinok na rast rastlín, približne asi do takej miery, ako bola zistená stimulácia v predchádzajúcej skupine (graf 1, II).

Účinok uvedených antibiotík sa prejavil na raste koreňového systému rastlín v podobných proporciách, ako na rast nadzemnej časti. Za prítomnosti zvýšenej dusíkatej výživy bol zistený mohutnejší koreňový systém ako pri variante bez nej (graf 1, I, II).

Znížená — 0,5% — koncentrácia penicilínu (PC) sa prejavila nižším účinkom na rast nadzemnej časti, ale bola účinnejšia na rast koreňov lucerny. Streptomycín (SM) v koncentrácii 0,5%, v skupine so zvýšenou dusíkatou výživou pôsobil stimulačne na rast koreňa (graf 1, III).





3. Vyhodnotenie účinku odpadových látok na klíčenie semien - a - lucerny, b - papriky, c - rajčín. K = Kontrola; PNC = odpadová látka pri výrobe penicilínu; CTC = odpadová látka pri výrobe streptomycínu. - Assessment of the effects of antibiotic wastes on the germination of seeds - a - lucerne, b - sweet garden pepper, c - tomatoes. K = control; PNC = wastes in the production of penicillin; CTC = wastes in the production of streptomycine

Ošetrované rastliny sa rôzne líšili od kontroly aj váhou čerstvej hmoty (graf 1, I—IV). Zaujímavé, že pri niektorých rastlinách ošetrovaných nižšou koncentráciou antibiotík sa váha čerstvej hmoty zvýšila, tak nadzemnej, ako aj podzemnej časti. Rozdiel oproti kontrole dosahoval približne 50 % (graf 1, III a IV).

PC pôsobil stimulačne aj na počet hlúzkov na koreňoch lucerny, ale výlučne len v prostredí so zvýšenou dusíkatou výživou (graf 1, I a III). SM v spomínanej koncentrácii pôsobil na počet hlúzkov inhibične (graf 1, IV).

ÚČINOK ODPADOVÝCH LÁTKOK NA RAST A VÝVOJ LUCERNY

Možno konštatovať, že odpadové látky, ktoré vznikajú pri výrobe penicilínu, pozitívne ovplyvnili rast a vývoj lucerny. PNC a CTC v koncentrovanom stave, ale aj pri riedení 1 : 1, pôsobili na rast nadzemnej časti lucerny stimulačne (graf 2, V a VI). Rast koreňov bol stimulovaný len látkou CTC (graf 2, V). Látka PNC rast koreňov inhibovala (graf 2, VI). z z z

Váha čerstvej hmoty sa zvýšila na dvoch variantoch, a to na variante s koncentráciou 1 : 1 CTC a 1 : 2 PNC, kde zvýšenie oproti kontrole dosahovalo takmer 100 % (graf 2, V a VI).

Počet hlúzkov po aplikácii CTC sa zvýšil o 20—100 % oproti kontrole (graf 2, V). Látka PNS pôsobila na vývoj hlúzkov inhibične alebo slabo stimulačne, podľa toho, aká koncentrácia sa použila. Najpozitívnejšie účinkovala odpadová látka PNC v riedení 1 : 2 (graf 2, VI).

ÚČINOK ODPADOVÝCH LÁTKOK NA KLÍČIVOSŤ SEMIEN

Vplyvom aplikovaných látok CTC a PNS počas 6-dňového nakličovania semien lucerny sa zaznamenali len nevýrazné rozdiely. Klíčivosť ošetrovaných semien bola na úrovni kontroly. Energia klíčenia bola inhibovaná látkou PNC v koncentrácii 1 : 1 (graf 3a).

Aplikované látky pôsobili výrazné rozdiely pri klíčivosti semien papriky a rajčín. Pri všetkých skúšaných koncentráciách u oboch odpadových látok sa zistila zvýšená energia klíčenia semien až o 100 % (graf 3b, c). Na základe výsledkov možno konštatovať, že niektoré odpadové látky pri určitej koncentrácii môžu byť využité aj pri klíčení semien.

DISKUSIA

Štúdium účinku odpadových látok na biologické procesy rastlín môže byť zamerané v smere teoretickom alebo praktickom. V našom prípade ide prevažne o praktické zameranie, kde bola snaha zistiť, čo vyhovuje výrobnej praxi, keby sa rozhodla zužitkovať odpadové látky pri výrobe penicilínu.

Výsledky mnohých kombinácií aplikovaných látok ukázali pozitívny účinok na rast rastlín, avšak zďaleka nevyčerpávajú možnosti ďalších kombinácií, mnohých nových spôsobov použitia a prípadne aj technologické úpravy pred ich aplikáciou v rastlinnej výrobe. Nie menej dôležitá bude otázka, aký druh rastliny volíť, resp. v ktorej fáze vývoja sa môžu látky používať. Určitú pozornosť si zasluhuje aj štúdium účinku odpadových látok na klíčenie semien.

Pri hodnotení prírastku na váhe čerstvej hmoty treba si uvedomiť, že nie sú jediným ukazovateľom, hoci najvýraznejšie reprezentujú ekonomický efekt. Ako sa ukázalo, dobrým vodítkom pre vyhodnotenie môže byť počet hlúzkov, ktoré

však možno využiť len v skupine bôbovitých. Pre hodnotenie možno využiť aj znaky a vlastnosti z oblasti anatomicko-morfologicko-fyziologických aspektov, ktoré nastanú po aplikácii študovaných látok. V poloprevádzke a prevádzke táto problematika bude vyžadovať aj preskúmanie súvislosti medzi účinkom odpadových látok a predplodinou, pôdnym substrátom, typom výrobných oblastí, čomu v prípade aplikácie antibiotík pripisuje Wittwer (1971) veľký význam. Dôležité je, že aplikované koncentrácie nepôsobili v našom prípade negatívne, čoho si treba všimnúť pri skúšaných látkach, a čo sa dá v niektorom prípade veľmi jednoduchou metódou zistiť, napr. podľa fytotoxicity.

Podľa literárnych prameňov (Davies a kol. 1968), ale aj podľa výsledkov uvedených v práci možno sa domnievať, že aplikované látky zo skupiny antibiotík majú povahu rastlinných stimulátorov. Túto obecnú vlastnosť je možno vhodnou koncentráciou alebo vhodnou úpravou zvýrazniť. Zvýraznený účinok stimulačného charakteru môže v rastlinnom organizme ovplyvňovať celý rad fyziologických, prípadne len syntetických procesov. Tieto vlastnosti odpadových látok môžu byť využité podobne ako sú využívané vlastnosti čistých antibiotík (Merkis a Darginavičene 1970).

Ťažko dnes možno uzatvárať variabilitu a mnohostrannosť použitia, ktorú poskytuje ponúkaná surcvína. Jedno je však isté, že o odpady nášho priemyslu treba javiť záujem z hľadiska všespooločenského, pretože v prípade ich využitia v poľnohospodárskej praxi docielime v určitom zmysle ozdravovanie prostredia. Je všeobecne známe, že v inom prípade sú odpadové látky vypúšťané do riek, ktoré znečisťujú a tým spôsobujú všeobecný pokles biologickej vitality prostredia.

Literatúra

- ANONYM, 1970, Reguljacija rosta rastenij chimičeskimi sredstvami. Izd. Moskovskogo Univ. Moskva, 167 s.
- DAVIES D. D., PATTERSON B. D., TREWAVAS A. J., 1963, Studies on the mechanism of action of indoleacetic acid. V: Plant Growth Regulators. S. C. I. Monograph, No. 31 : 208-223.
- FRYČEK A., BERNÁT J., UHLIAR J., 1963, Využitie odpadového penicilínového mycélia ako hnojiva pre trávne porasty. Ved. práce VÚRV Piešťany, 2 : 281-292.
- GOODMAN R., 1967, Uses of antibiotics in plant pathology and production. Proc. 6th Inter. Conf. on Antibiotics Amer. Soc. for Microbiol. : 747-756.
- KRIBBEN F. J., 1954, Der Einfluß der Antibiotika Ferramycin und Leukomycin auf das Streckungswachstum höherer Pflanzen, Naturwiss., 41 : 144-145.
- MERKIS A. I., DARGINAVIČENE J. V., 1970, Vlijanije β -indoliluksusnoj i gibberellovoj kisloty na soderžanije RNK v kletkach v raznyje fazy jich rosta. Trudy Akad. Nauk Litov. SSR, Ser. V : 71-80.
- TULEMISOVA K. A., ŠIGAIEVA M. CH., 1972, Vlijanije antibiotika iz mutantnogo štamma aktinomiceta 1618 na urožaj kapusty. Vest. sel. choz. Nauki (Alma-Ata), 15 : 24-26.
- TYLER G., 1972, Heavy metals pollute nature may reduce productivity. Ambio, 1 : 52-59.
- VENTURA M. M., 1952, Ação de antibióticos sobre la plantas verdes. Publicacao técnica. (Ceara) 3B, 1-8.
- WITTEWER S. H., 1971, Growth regulants in agriculture. Qutl. Agric., 6 : 205-217.
- ZVARA J., LAČOK P., KOLEK L., 1960, Fyziologické vlastnosti odpadu pri výrobe penicilínu, Biológia, 15 : 23-31.

Došlo dňa 26. 10. 1973

UHLAR J., BUČKO M. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany). *Možnosť využitia priemyslových odpadov z výroby antibiotík v rastlinnej výrobe*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 923-930, 1974.

Sledoval sa účinok niektorých antibiotík a odpadových látok pri ich výrobe na rast a vývoj lucerny. Trikrát až päťkrát opakovaný postrek v určitých koncentráciách preukázal zvýšil produkciu čerstvej hmoty, sušiny a počet hlúzkov na koreňoch. Stimulačný účinok skúmaných látok sa zistil aj pri klíčení semien. Na základe výsledkov sa predpokladá možnosť využívania odpadov pri výrobe penicilínu v rastlinnej výrobe.

Pendapon Compositum; *Kalium - penicillinum G*; *Streptomycina sulfat*; odpadová látka pri výrobe penicilínu; odpadová látka pri výrobe streptomycínu; lucerna; rast; váha hmoty; počet hlúzkov; paprika; rajčiny; klíčivosť semien

УГЛИАР Й., БУЧКО М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны). *Возможности использования промышленных отходов после производства антибиотиков в растениеводстве*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 923-930, 1974.

Изучали действие некоторых антибиотиков и отхожих веществ в процессе их производства на рост и развитие люцерны. Опрыскивание 3—5 раз в определенных концентрациях достоверно увеличило продукцию свежей массы, сухого вещества и количество клубней на корнях. Стимулирующее действие изучаемых веществ было установлено лишь в период всхождения семян. На основе результатов можно ожидать использования отходов для производства пенициллина в растениеводстве.

Pendapon Compositum; *Calium - penicillinum G*; *Streptomicina sulfat*; отхожее вещество при производстве пенициллина; отхожее вещество при производстве стрептомицина; люцерна; рост; вес массы; количество клубеньков; перец; томаты; всхожесть семян

Adresy autorov:

Ing. Juraj Uhliar, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany,
Ing. M. Bučko, CSc., n. p. Biotika, 976 13 Slovenská Lupča, okr. Banská Bystrica

AGRONOMICKÁ ÚČINNOST PRŮMYSLOVĚ VYRÁBĚNÝCH KOMPOSTŮ V ZÁVISLOSTI NA TECHNOLOGII VÝROBY

J. ZOBAC, J. VÁŇA

ZOBAC J., VÁŇA J. (Research Institutes for Crop Production, Praha). *The Agronomical Effectiveness of Industrially Produced Composts in Dependence on the Technology of Production*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 931-939, 1974.

Vegetation pot tests were performed to study the agronomic effectiveness of a direct application of crushed municipal wastes and composts produced from these wastes. In four different soils, the yield of green and dry matter was examined, and plant height was recorded at the same time. Mechanically processed municipal wastes applied in fresh condition did not increase the yields; on the other hand, composts applied after more complete technological processing provided a higher yield effect. The best results were obtained from compost with store PK-fertilization and from compost based on crushed municipal wastes and pig slurry. The effect of directly applied crushed wastes and waste composts reached a higher level in light-textured soils with smaller reserves of nutrients.

industrial compost: municipal wastes; pig slurry; vegetation pot tests

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

Průmyslová výroba organických hnojiv je v nynější době u nás zastoupena výrobou Vitahumu, která je zaměřena převážně na využití přírodních zdrojů (rašelina, lignit, kapucín) a v menší míře na využití odpadů a kalů. Nyní se jeví nutnost přechodu z výroby Vitahumu na využití pevných městských odpadů a kalů, neboť životní prostředí je stále více narušováno vzrůstajícím množstvím těchto látkových trosek, vzniklých životní a výrobní činností lidí. Zemědělským využitím průmyslově zpracovaných pevných městských odpadů, kalů z čistíren odpadních vod a z velkovýrobních technologií živočišné výroby dochází k reexportu organických látek a živin do půdy, čímž se snižuje deficit organických hnojiv.

Pevné městské odpady a kaly jsou biologicky zpracovatelné na velmi kvalitní organické hnojivo, což vyplývá ze zahraničních pramenů (Farkas a i 1963, Obrist 1963, Braun 1963, Dulk 1962, Hilkenbäumer 1962, Teensma 1962, Jansson 1969) i z prací našich autorů (Löbl, Váňa 1969, Löbl, Štiková 1969, Löbl, Váňa 1970, 1971, Löbl, Košťatková 1970, Škarda 1972).

Základním předpokladem využití městských odpadů je jejich mechanická úprava (Witte 1969), po které následuje další technologické zpracování na průmyslový kompost (Löbl 1972). Vhodná technologie výroby zabezpečuje dobrou agronomickou účinnost (Hirschheydt 1967, Hortenstine, Rothwell 1968, Löbl, Zobač, Štiková 1970, Škarda, Zobač 1970) a hygienickou nezávadnost konečného produktu (Parráková, Müller, Strauch 1970).

MATERIÁL A METODY

Účelem naší práce bylo zjistit vliv technologického zpracování odpadních hmot na agronomickou účinnost. Testované materiály byly vyrobeny na experimentální bázi ve Větrní (kompost Standard, kompost Vývoj, kompost Super, kompost z drce-ných městských odpadů a kejdy prasat, čerstvé drcené městské odpady). Pro srovnání byly použity dovezené materiály z Francie (čerstvé drcené městské odpady) a NSR (kompost z drtě městských odpadů).

Účinnost byla sledována ve dvou testovacích nádobových pokusech (I. II.) na čtyřech odlišných půdách, jejichž charakteristika je uvedena v tabulce I.

Pokusy byly založeny v Mitscherlichových nádobách s náplní 6 kg jemnozeme ve 4 opakováních. Testovací plodinou byla kukuřice. Do každé nádoby bylo zaseto 9 zrn kukuřice, po vzejití byl porost vyjednocen na 5 rostlin v nádobě. Sklizeň byla provedena v zelené hmotě v době, kdy rostliny nasazovaly květní prašnickové laty.

Testované komposty a odpady byly aplikovány v dávkách, odpovídajících 40 g organické hmoty na nádobu. Testované materiály jsme promíchali do celého profilu půdy v nádobě.

I. Charakteristika půd použitých v pokusech. — Characteristics of the soils used in the tests

Místo odběru	Bzenec	Lukovany	Mělník	Ruzyně
Půda	lehká písčítá	středně těžká hlinitá	lehká písčítá	jílovito-hlinitá
Sušina %	93,4	84,5	95,48	89,36
Cox %	0,43	1,05	0,64	1,04
N _t %	0,10	0,17	0,11	0,15
CaCO ₃ %	—	—	—	—
pH/KCl	6,7	6,0	6,2	7,0
P mg kg ⁻¹	57,2	25,0	32,0	43,0
K mg kg ⁻¹	112,0	216,0	114,0	110,0
Mg mg kg ⁻¹	21,6	220,8	24,0	117,0

VÝSLEDKY

Organická hnojiva připravená na experimentální kompostárně ve Větrní se liší různým stupněm technologického zpracování odpadních hmot.

Čerstvé drcené městské odpady (ČDMO_v) byly vyrobeny ze selektivně svážených pevných domovních odpadků z centrálně vytápěných sídlišť městské aglomerace Český Krumlov. Odpadky získané v měsíci dubnu vykazovaly toto složení: papír a lepenka 53,2 %, hadry 9,9 %, kuchyňské odpady 15,3 %, umělé hmoty a guma 6,3 %, sklo a keramika 1,5 %, kov 6,4 %, ostatní balastní látky 7,4 %. Po odstranění kovů na bubnovém magnetickém odlučovači byla hmota drcena na upraveném kladivovém drtiči typu 1124 (výrobce Přerovské strojírna). U získané drtě byla zjištěna maximální zrnitost 30 mm, přičemž velikost skleněných střepek nepřesahovala 3 mm.

Kompost Standard (K_{St}) byl vyroben podle receptury: drť pevných domovních odpadů 40 %, kůra z odkorňovače 25 %, rašelina 20 %, očkovací vyžrálý kompost 10 %, vápenný odpad 5 %. K této surovinové skladbě bylo jednorázově přidáno na počátku zrání 20 % jímkových fekálií. Uvedené suroviny byly navezeny do zakládky při současně provedené zálivce jímkovými fekáliemi. Homogenizační a dvě technologické překopávky byly provedeny korečkovým překopávačem RK-25. V průběhu 9 týdnů zrání byla zjištěna průměrná teplota $42,1 \pm 9,3$ °C.

Kompost Vývoj (K_V) surovinovou skladbou odpovídá kompostu Standard. Liší se přidávkou zásobního hnojení v množství 4,87 kg č. ž. P (mletý fosfát) a 11,2 kg č. ž. K (draselná sůl) na 1 tunu kompostu. Dokonalé promísění průmyslových hnojiv s kompostovanými materiály bylo dosaženo třemi po sobě následujícími homogenizačními překopávkami na počátku zrání. Další technologický postup byl obdobný jako u kompostu Standard. V průběhu zrání byla zjištěna průměrná teplota $43,8 \pm 8,0$ °C.

Kompost Super (K_{Su}) je vyroben podle stejné receptury jako kompost Standard. Technologie výroby se od tohoto kompostu liší tím, že vyžrálý kompost po odstranění hrubých částí větších než 50 mm byl usušen na bubnové sušičce a jemně rozemlet.

Kompost z drcených městských odpadů a kejdy prasat ($K_{DMO} + K_{jP}$) se liší od předešlých kompostů surovinovou skladbou. K jeho výrobě byla použita drť selektivně svážených pevných domovních odpadů s přidávkou 40 % kejdy prasat. Při zakládce a homogenizační překopávce bylo aplikováno 28 % kejdy prasat, zbývajících 12 % jsme dodali při dalších třech technologických přehozích. V průběhu 11týdenního zrání dosáhla průměrná teplota $44,1 \pm 10,1$ °C.

Pro srovnání byly dovezeny materiály ze zahraničí: čerstvé drcené městské odpady z Francie (ČDMO_F), připravené v kompostárně v Moaux drtícím zařízením fy. Gondard. Prověření bylo účelné z toho důvodu, že perspektivně bude tento systém zaveden u nás. Technologie výroby drtě spočívá v hrubém balistickém rozřídění materiálu, při kterém dochází k odloučení velkých předmětů. K primárnímu třídění a zároveň drcení slouží roštnice kladivového drtiče. Sekundární třídění provádí vibrační třídič, který odloučí hrubou frakci k opakování drcení. Drť vykazovala maximální zrnitost 25 mm. Skleněné částěčky byly téměř nezatelné.

II. Výsledky chemických rozborů průmyslově zpracovaných a neupravených odpadů použitých v pokusech. — Results of the chemical analyses of industrially processed and untreated wastes used in the tests

V původní hmotě (%)	ČDMO Francie	ČDMO Větrní	KDMO NSR	KDMO + K _{jP} Větrní	K_{St}	K_V	K_{Su}
Vlhkost	28,20	46,20	12,44	34,29	48,28	47,16	17,35
Organické látky	37,88	39,23	28,25	25,76	18,00	18,22	34,75
N _t	0,65	0,54	0,84	0,77	0,38	0,82	0,82
P vešk.	0,08	0,05	0,36	0,20	0,08	0,45	0,48
K vešk.	0,24	0,25	0,56	0,56	0,17	0,51	0,66

Kompost z drcených městských odpadů (KDMO) vyrobený v NSR je samotná kompostovaná drť bez dalších příměsí. Materiál byl získán jako komerční výrobek s blíže neudanou technologií výroby.

Rozdílná surovinová skladba a způsob výroby měly vliv na chemické složení materiálů použitých k testaci v nádobových pokusech (tabulka II).

V pokusu I. jsme zjišťovali agronomickou účinnost 6 druhů průmyslových kompostů a mechanicky upravených odpadů na odlišných půdách (lehká písčité půda ze Bzence, středně těžká hlinitá půda z Lukovan). Výnosové výsledky zelené hmoty kukuřice jsou uvedeny v tabulce III.

Na obou půdách bylo dosaženo lepší agronomické účinnosti u organických hnojiv s vyšším stupněm technologického zpracování. Největší zvýšení výnosů zelené hmoty jsme zjistili při hnojení kompostem Vývoj (+ 381 % na půdě

III. Výnosy zelené hmoty kukuřice v g (průměr 4 opakování) na půdě ze Bzence a Lukovan. — The yields of maize green matter in g (average for 4 replications) in the soil from Bzenec and Lukovany

Půda		Lehká písčité Bzenec		Středně těžká hlinitá Lukovany	
Číslo kombinace	Hnojení	Výnos g/nádoba Ø 4 opak.	Index 0 = 100 %	Výnos g/nádoba Ø 4 opak.	Index 0 = 100 %
1	O	135	100	560	100
2	K _{St}	125	93	505	90
3	K _V	650	481	990	177
4	KDMO + KjP	335	248	785	140
5	ČDMO _V	130	96	500	89
6	ČDMO _F	100	74	510	91
7	K _{Su}	140	104	520	93

IV. Výnosy suché hmoty kukuřice v g (průměr 4 opakování) na půdě ze Bzence a Lukovan. — The yields of maize dry matter in g (average for 4 replications) in the soil from Bzenec and Lukovany

Půda		Lehká písčité Bzenec		Středně těžká hlinitá Lukovany	
Číslo kombinace	Hnojení	Výnos g/nádoba Ø 4 opak.	Index 0 = 100 %	Výnos g/nádoba Ø 4 opak.	Index 0 = 100 %
1	O	22,6	100	140,3	100
2	K _{St}	22,9	101	112,5	80
3	K _V	174,3	771	245,0	175
4	KDMO + KjP	73,3	324	211,4	151
5	ČDMO _V	23,3	103	110,5	79
6	ČDMO _F	14,6	65	123,8	88
7	K _{Su}	23,9	106	129,0	92

V. Výšky rostlin kukuřice v cm (průměr 4 opakování) na půdě ze Bzence a Lukovan. — Maize plant heights in cm (average for 4 replications) in the soil from Bzenec and Lukovany

Půda		Lehká písčité Bzenec		Středně těžká hlinitá Lukovany	
Číslo kombinace	Hnojení	Výška cm Ø 4 opak.	Index 0 = 100 %	Výška cm Ø 4 opak.	Index 0 = 100 %
1	O	53	100	104	100
2	K _{st}	48	91	100	96
3	K _v	120	226	152	146
4	KDMO + K _j P	77	145	140	135
5	ČDMO _v	52	98	102	98
6	ČDMO _F	45	85	98	94
7	K _{su}	47	89	101	97

VI. Výnosy zelené hmoty kukuřice v g (průměr 4 opakování) na půdě z Mělníka a Ruzyně. — The yields of maize green matter in g (average for 4 replications) in the soil from Mělník and Ruzyně

Půda		Lehká písčité Mělník		Jílovito-hlinitá Ruzyně	
Číslo kombinace	Hnojení	Výnos g/nádoba Ø 4 opak.	Index 0 = 100 %	Výnos g/nádoba Ø 4 opak.	Index 0 = 100 %
1	O	138	100	154	100
2	ČDMO _F	177	129	79	52
3	KDMO	208	151	138	82
4	KDMO + K _j P	200	147	178	116

ze Bzence, + 77 % na půdě z Lukovan). Výrazně též výnos ovlivnil kompost z drcených městských odpadů a kejdy prasat (+ 148 % na půdě ze Bzence a + 40 % na půdě z Lukovan). Čerstvé drcené městské odpady nedosahují účinnosti průmyslově vyrobených kompostů a na obou půdách způsobily snížení výnosů, a to o 4 až 26 %. Větší účinnost měly komposty na lehké písčité půdě ze Bzence ve srovnání se středně těžkou hlinitou půdou z Lukovan. Výnosy suché hmoty jsou v relaci s výnosem zelené hmoty v obou případech (tabulka IV).

Relativní hodnoty výšky plodin jsou v relaci s relativními hodnotami výnosů plodin pouze u nejlépe působících kompostů (K_v a KDMO + K_jP) (tabulka V).

V pokusu II. byla ověřována agronomická účinnost 3 druhů organických hnojiv vyrobených na bázi městských odpadů na lehké písčité půdě z Mělníka a jílovitohlinité půdě z Ruzyně. Výnos zelené hmoty je uveden v tabulce VI.

Na lehké písčité půdě testovaná organická hnojiva ve všech případech způsobila zvýšení výnosu. Nejúčinnější byl kompost z drcených městských od-

VII. Výnosy suché hmoty kukuřice v g (průměr 4 opakování) na půdě z Mělníka a Ruzyně. — The yields of maize dry matter in g (average for 4 replications) in the soils from Mělník and Ruzyně

Půda		Lehká písčitá Mělník		Jílovito-hlinitá Ruzyně	
Číslo kombinace	Hnojení	Výnos g/nádoba Ø 4 opak.	Index 0 = 100 %	Výnos g/nádoba Ø 4 opak.	Index 0 = 100 %
1	O	20,5	100	14,5	100
2	ČDMO _F	20,3	99	9,5	66
3	KDMO	20,3	99	13,5	93
4	KDMO + K _j P	20,8	101	18,3	126

VIII. Výšky rostlin kukuřice v cm (průměr 4 opakování) na půdě z Mělníka a Ruzyně. — Maize plant heights in cm (average for 4 replications) in the soil from Mělník and Ruzyně

Půda		Lehká písčitá Mělník		Jílovito-hlinitá Ruzyně	
Číslo kombinace	Hnojení	Výška cm Ø 4 opak.	Index 0 = 100 %	Výška cm Ø 4 opak.	Index 0 = 100 %
1	O	70	100	76	100
2	ČDMO _F	79	113	49	64
3	KDMO	91	130	71	93
4	KDMO + K _j P	81	116	80	105

padů, kde přírůstek výnosu byl oproti nehnojené kontrole + 51 %. Zcela jinak tento kompost působil na jílovitohlinité půdě, kde dochází ke snížení výnosu o 10 %. Kompost z drčených městských odpadů a kejdy prasat ovlivnil pozitivně výnos na obou půdách (+ 46 % na lehké písčité půdě, + 16 % na jílovitohlinité půdě).

Rozdílně na obou půdách reagovaly čerstvé drčené městské odpady z Francie; na půdě z Mělníka způsobily zvýšení výnosu o 28 %, na půdě z Ruzyně bylo zaznamenáno snížení výnosu o 49 %.

Na lehké písčité půdě, ve srovnání s nehnojenou kontrolou, aplikované komposty ani čerstvá drť výnos suché hmoty nezvýšily. Na jílovitohlinité půdě z Ruzyně způsobil zvýšení výnosu suché hmoty (+ 26 %) jen kompost z drčených městských odpadů a kejdy prasat (tabulka VII). Výšky rostlin (tabulka VIII) nám na obou půdách korelují s výnosem zelené hmoty.

DISKUSE

Účelem této práce bylo zjistit agronomickou účinnost organických hnojiv, vyrobených na bázi pevných městských odpadů s různým stupněm technologického zpracování. U drtě městských odpadů, kde jde pouze o mechanickou úpra-

vu, jsme zjistili téměř ve všech případech snížení výnosů. Vliv kvality drcení na zvýšení výnosu nebyl pozorován. Ze zjištěných výsledků vyplývá, že samotná mechanická úprava je nedostačující a musí následovat další stupně technologického zpracování. K obdobným výsledkům docházely ve svých pracích Löbl, Kotouč, Váňa, Salinger 1970, Löbl, Košatková 1970, Škarda 1972, i když někteří autoři poukazují na dobrou účinnost přímo aplikované drtě (Sauerlandt 1959, Andres 1962), a to zejména v prvním roce sledování (Springer 1958).

Testované průmyslové komposty dosahovaly ve srovnání s přímo aplikovanou drtí vyšší agronomické účinnosti. Tato účinnost vykazuje rozdíly v závislosti na surovinové skladbě a technologii zpracování. Nejvyšší účinnost byla zjištěna u kompostu Vývoj v důsledku zabudování zásobního hnojení, které se zároveň podílí na zintenzivnění procesu zrání kompostovaných surovin (Löbl, Váňa 1970). Komposty tohoto typu, používané k předzásobnímu hnojení by přispěly k minimalizaci pracovních operací (Löbl, Váňa 1971).

Kompost z městských drcených odpadů a kejdy prasat se v našem sledování účinnosti velmi dobře osvědčil. Po obohacení kejdou prasat dochází nejen ke zvýšení organické hmoty a živin, ale i k intenzivním mikrobiologickým změnám (Löbl, Štiková, Váňa, Košatková 1973). Množství aplikované kejdy je v závislosti na technologicko-technických podmínkách výroby kompostů (Löbl, Váňa, Salinger, Štiková 1970). S vyšším množstvím aplikované kejdy stoupá i agronomická účinnost (Škarda 1972). Pozitivní na kompostu tohoto typu je dosažení souběžné likvidace pevných i tekutých odpadů (Löbl, Váňa 1970).

Kompost Standard nedosáhl v našich sledováních pozitivních výnosových výsledků. V exaktních polních pokusech se však dobře osvědčil (Škarda 1972). Kompost Super stejné receptury jako kompost Standard, připravený sušením a mechanickou úpravou, dosahuje lepších výnosových výsledků v porovnání s kompostem Standard o 3–12 %.

Účinnost kompostovaných i nekompostovaných odpadů se projevuje především na půdách lehkých, živinami méně zásobených, což je v souladu s některými zahraničními pracemi (Braun 1964).

Zjištěná závislost agronomické účinnosti na technologii zpracování vyžaduje věnovat průmyslové výrobě organických hnojiv na bázi drcených městských odpadů náležitou pozornost.

Literatura

- ANDRES O., 1962, Die Landbaupraxis und die Komposte. 15 : 6-12. Informationsblatt.
- BRAUN R., 1963, Neue technische Entwicklungen auf dem Gebiet der Abfallbeseitigung in der Schweiz. Informationsblatt, 28 : 24.
- , 1964, Die Verwertung organischer Industrieabfälle durch Kompostierung. Org. Landbau, 10, 7 : 47-49.
- DULK P., 1962, Einige Ergebnisse der Anwendung von Müllkompost und anderen organischen Düngern im Gartenbau der Niederlande. II. Internat. Kongress der IAM, Essen.
- FARKASDI G., 1963, Versuche über die Wirkung verschiedener Zusatzstoffe bei der Mietenkompostierung von Müll- und Klärschlamm. Informationsblatt, Nr. 19, XII : 17-20.
- HILKENBÄUMER F., 1962, Erfahrungen über die Kompostverwendung im Obstbau. II. Intern. Kongress der IAM, Essen.

- HIRSCHHEYDT A., 1967, Über den Wert von Müllkompost für den Verbraucher. Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz an der ETH Zürich.
- HORTENSTINE CH. C., ROTHWELL D. F., 1968, Garbage compost as a source of plant nutrients for oats and radishes. *Compost Sci.*, 9, 2 : 23-25.
- JANSSON A. L., 1969, Ekologiskt riktigt avfalldisposition grundförbäring, 22, č. 1/2 : s. 19.
- LÖBL F., VÁŇA J., 1969, Technologické prvky využití odpadních vod s vysokým obsahem vody. Dílčí závěrečná zpráva VÚRV Ruzyně.
- LÖBL F., ŠTIKOVÁ A., 1969, Hodnocení mikrobiologických změn v kompostových základkách průmyslově vyráběného organického hnojiva. Dílčí záv. zpráva VÚRV Ruzyně.
- LÖBL F., VÁŇA J., SALINGER J., ŠTIKOVÁ A., 1970, Možnost zvýšeného využití tekutých odpadů při výrobě průmyslových kompostů. Sborník symposia „Průmyslová výroba organických hnojiv“, Český Krumlov.
- LÖBL F., VÁŇA J., 1970, Návrh technologicko-technického řešení výroby kompostů na poloproduktivním závodě za použití drtícího zařízení Gondard. Dílčí záv. zpráva VÚRV Ruzyně.
- LÖBL F., KOŠATKOVÁ J., 1970, Využití průmyslových a městských odpadů ke zúrodnování půdy. Dílčí záv. zpráva VÚRV Ruzyně.
- LÖBL F., ZOBAC J., ŠTIKOVÁ A., 1970, Einfluß der unterschiedlich ausgereifter industriell hergestellter Komposte auf die Wachstumsfähigkeit und Ertrag von Mais in Topfvegetationsexperimenten. *Informationsblatt, IAM*, Nr. 3 : 86.
- LÖBL F., KOTOUC, VÁŇA J., SALINGER J., 1970, Vliv kompostů vyrobených z drtě čerstvých městských odpadů na výnosy bramborů. Sborník referátů symposia „Průmyslová výroba organických hnojiv“, Český Krumlov.
- LÖBL F., VÁŇA J., 1971, Využití průmyslových a městských odpadů ke zúrodnování půdy. Dílčí záv. zpráva VÚRV a SDP Smiřice.
- LÖBL F., ŠTIKOVÁ A., VÁŇA J., KOŠATKOVÁ J., 1973, Možnosti obohacování průmyslových a statkových kompostů vysokými dávkami kalů a tekutých exkrementů. *Rostlinná výroba* 19, č. 5 : 485-495.
- OBRIST W., 1963, Versuche über die Wirkung von Zusatzstoffen bei der Mieten-Kompostierung zerkleinerter häuslicher Abfallstoffe. *Informationsblatt* Nr. 19 : 23.
- PARRÁKOVÁ E., MÜLLER W., STRAUCH P., 1970, Hygienicko-mikrobiologické hodnotenie kompostov vyrobených z čerstvých odpadov. Sborník referátů symposia „Průmyslová výroba organických hnojiv“, Český Krumlov, str. 42-52.
- SAUERLANDT W., 1959, Einfluß der organischen Düngung auf die Mineralstoffaufnahme der Pflanzen. *Informationsblatt*, Nr. 7 : 13-15.
- SPRINGER V., 1958, K vlivu kompostů z městských odpadů a kompostů z městských odpadů s kanalizačními kaly na rostliny a půdu. *Informationsblatt*, Nr. 4 : 9-14.
- ŠKARDA M., ZOBAC J., 1970, Účinnost průmyslových kompostů v polních podmínkách. Sborník referátů symposia „Průmyslová výroba organických hnojiv“, Český Krumlov, str. 23-31.
- ŠKARDA M., 1972, Vyhodnocení agronomické účinnosti různých způsobů využívání zpracovaných odpadů ke hnojení. Dílčí záv. zpráva VÚRV Ruzyně.
- TEENSMA B., 1962, Neue Richtlinien für die Kompostierung von zerkleinerten Frischmüll in den Niederlanden. *Informationsblatt*, Nr. 16 : 5-8.
- WITTE O., 1969, Abfall-Zerkleinerung. *Der Städtetag* 3 : 151-152.

Došlo dne 22. 12. 1973

ZOBAC J., VÁŇA J. (Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha). *Agronomická účinnost průmyslově vyráběných kompostů v závislosti na technologii výroby*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 931-939, 1974.

V nádobových vegetačních pokusech byla zjišťována agronomická účinnost přímo aplikované drtě městských odpadů a kompostů z těchto odpadů. Na čtyřech odlišných půdách byl hodnocen výnos zelené a suché hmoty kukuřice za současného sledování výšky rostlin. Mechanicky upravené čerstvé městské odpady nedosahovaly zvýšení výnosů na rozdíl od kompostů. Komposty s vyšším stupněm technologického zpracování dosahovaly lepší výnosový efekt. Nejlépe se projevoval kom-

post se zásobním PK-hnojením a kompost z drčených městských odpadů a kejdy prasat. Účinnost přímo aplikovaných drčených odpadů a kompostů z těchto odpadů byla vyšší na lehkých, živinami méně zásobených půdách.

průmyslový kompost; městské odpady; kejda prasat; nádobové vegetační pokusy

ЗОБАЧ Й., ВАНЯ Й. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага). **Агрономическая эффективность промышленных компостов в зависимости от технологии производства.** Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 931-939, 1974.

В ходе вегетационных опытов в сосудах определяли агрономическую эффективность непосредственно внесенной мелочи городских отходов и произведенных из них компостов. На 4 разных почвенных участках оценивали продукцию зеленой и сухой массы и в то же время измеряли высоту растений. В отличие от компостов, механически обработанные свежие городские отходы не давали приростов урожаев. Более эффективными оказались компосты с высокой степенью технологической обработки. Лучшее всего себя оправдал компост с РК-удобрением в запас и компост из измельченных городских отходов и кайды свиней. Эффективность непосредственно внесенных измельченных отходов и компостов из них выше на легких, с небольшим запасом почвах.

промышленный компост; городские отходы; свиная кайда; вегетационные опыты в сосудах

Adresy autorů:

Ing. Jiří Zobač, Ústav výživy rostlin VÚRV, 161 06 Praha-Ruzyně,
ing. Jaroslav Váňa, Ústav výživy rostlin, Laboratoř využití odpadu, 110 00 Praha 1,
Jilská ul. 16

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI

z úseku rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

Popov, At. D 62.915

Osnovi na žarnenoto proizvodstvo. Sofija, Zemizdat 1973. 435 s. obr. tab. (Obilniny a luskoviny — pěstování — příručka / Slunečnice — příručka).

Kološina, Z. M. D 39.852/1973/1

Puti povyšeniya posevnykh kačestv semjan zernovykh kultur. Moskva, Znaniye 1973. 62 s. tab. (Obilniny — osivo — jakost — vlivy / Obilniny — osivo — pěstování / Obilniny — osivo — posklizňová úprava).

Barszczak, T. D 57.411/41

Badania nad możliwością stosowania nawozów azotowych w okresie jesieni pod zboża jare. (Souhrn angl. a rus. / Warszawa, Dział wydawnictw AR 1974. 58 s. 22 tab. Rozprawy naukowe 41. (Obilniny jarní — hnojení dusíkaté — podzimní — výzkum — Polsko).

D 62.992

Jeczmięń. Warszawa, PWRiL 1973. 262 s. tab. (Ječmen — pěstování a šlechtění — příručka).

Svensson, E. — Johansson, O. — Jónsson, L. D 39.343/206

Försök med kvävegödsling till fabrikspotatier. Uppsala, Lantbrukshögskolan 1973. 31 s. 5 obr. 16 tab. Lantbrukshögskolans meddelanden nr 206. (Brambory — hnojení dusíkaté — doba — výzkum — Švédsko)

Variš, E. D 29.083/128

The effects increasing NPK rates on the yield and quality of the potato. I. Tuber yield, starch content and starch yield. Helsinki, Anttila exp. farm 1973. Přeruš. str. Acta agraria Fennica 128. (Brambory — jakost — hnojení strojené — vliv / Brambory — výnosy — hnojení strojené — vliv — sborník — Finsko).

Bachthaler, G. C 21.541/48

Einfluß verschiedener organischer Düngerformen auf den Zuckerrüben-ertrag in langjährigen Dauerversuchen. Hannover, M. und H. Schaper 1973. 7 s. tab. Sndr. aus „Zucker“ Jg. 26, Hf. 11. (Cukrovka — hnojení organické — dlouhodobé — výzkum — NSR).

O MOŽNOSTI TEPELNÉ STABILIZACE STRUKTURNÍCH AGREGÁTŮ TĚŽKÝCH PŮD

J. VANĚK, J. LHOTSKÝ

VANĚK J., LHOTSKÝ J. (Research Institute of Soil Ameliorations, Zbraslav). *On the Possibility of the Thermal Stabilization of the Structure Aggregates of Heavy-Textured Soils*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 941-949, 1974.

The theoretical problems of the principles of a new method of heavy-textured soil lightening through thermal stabilization of structure aggregates were solved; the new method was checked on the scale of vegetation pot trials, and the auxiliary observations were performed. The exposure of soil aggregates to the temperatures of 600 °C–700 °C causes mineralogical changes leading to the stabilization of the treated aggregates. The soil aggregates treated in this way are strong, stable, permeable, and frost-resistant. The change of quality depends on the mineralogical composition of the original soil, on the proportion of clay minerals which are the main components changing at high temperatures. The greatest changes caused by the mentioned temperatures were found in montmorillonite and kaolinite. The exposure to 600 °C for 6 minutes or to 700 °C for 3 minutes was found sufficient. It was demonstrated that the mentioned treatment slightly increased the content of available nutrients and slightly decreased exchange capacity. The physical analyses of treated soil with a proportion of stabilized aggregates proved the effectiveness of these aggregates greater than 1–2 mm; their effect on the physical properties of soil is directly proportionate to their quantity. The yields of vegetative matter showed that aggregates larger than 2 mm were most effective. The favourable biological changes in the treated soil were directly dependent on the quantity and the size of the treated aggregates. On the basis of the trials it is stated that the best admixture is 15–25 % of aggregates, 2–10 mm in size. The new method can be used for the lightening of heavy-textured soils with thermally treated material from the same soils. The technology requires the development of a machine for the collection of soil material and for its thermal processing. The mechanized line can be designed for a multi-purpose function of the machine which can be used, among other things, also for the production of a suitable material for the covering of drain trenches in heavy-textured soil drainage, and for the production of material for the consolidation of fieldpaths on a clayey substratum.

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

Vylehčení těžkých půd je jedním ze závažných předpokladů zlepšení jejich obdělavitelnosti a zvýšení jejich skutečné produkční schopnosti. Vedle metod používajících úpravu textury se v poslední době věnuje pozornost i metodám upravujícím strukturu těžkých půd. Tepelná stabilizace půdních agregátů je nová metoda, využívající nevratných změn, které vyvolá v minerální složce půdy vysoká teplota a jejichž důsledek se projeví ve zpevnění půdních agregátů, které zůstanou porézní.

Podobná metoda zatím v literatuře popsána nebyla. Pouze nepřímo a okrajově se principu metody dotýkají některé pokusy konané pro jiný účel. Tak např. Podlešáková a Šhrbená (1966) zjišťují za účelem stanovení vhodné technologie přípravy bentonitu pro meliorační účely, že vyšší teplotou nad 200–300 °C se snižuje sorpční kapacita bentonitu a jeho schopnost rehydratace. Enwezor (1967) zkoušel pro potřeby tropického zemědělství

vliv vysušení zeminy při vyšší teplotě (do 100 °C) na uvolňování živin a zjišťuje mj. imobilizaci fosforu po vysušení, zatímco přístupnost ostatních živin stoupla. Vliv teplot od 40 °C do 18 °C zkoumal Fulajtár (1973) a zjistil podstatné zlepšení fyzikálních podmínek ošetřených těžkých zemín, zvláště teplotami nad 100 °C (snížení specif. povrchu, bobtnacího tlaku a bodu vadnutí, zvýšení podílu přístupné vody). Nejzajímavější z hlediska naší metody je příspěvek La Fleur (1973). Po zahřátí na 600 °C (po 6 hodin) se zvětšila velikost agregátů a nové mikroagregáty vznikly. Pórovitost agregátů vzrostla v důsledku ztráty strukturní vody.

Principu nové metody bylo ve spolupráci s řešitelem využito v procesech zabývajících se novou technologií obsypů a zásypů drénu (Stach a spolupracovníci 1972). Tak jako u ostatních agromelioračních metod zlepšování struktury těžkých půd je pro účinnost i této nové metody rozhodující kvalita složení jílovité frakce, což však už bylo předmětem výzkumu (Vaněk 1971).

Od vhodné příměsi stabilizovaných strukturních agregátů do těžké půdy očekáváme vylehčovací účinek, zvýšení vzdušnosti a propustnosti, zlepšení biochemických procesů a snížení kompaktnosti a nepříznivých objemových změn, souvisejících s dynamikou vlhkosti (bobtnání a smršťování).

METODICKÝ POSTUP

Tepelné preparaci při 600 °C a 700 °C byly po dobu 3 a 6 minut podrobeny strukturní agregáty (velikosti 1 cm) z půdních vzorků vybraných představitelů těžkých půd. Stejně preparaci byly podrobeny standardní vzorky čistých minerálů: montmorillonitu, kaolinitu, muskovitu, křemene, ortoklasu a kalcitu. Trvalé změny byly zjišťovány mineralogickým rozбором, stanovením fyzikálních a chemických vlastností, pevnosti v tlaku a mrazuvzdornosti. Účinnost 5%, 15% a 25% příměsi tepelně stabilizovaných agregátů o velikosti < 1–2, 2–5, 5–10 mm byla ověřována vegetačními testy, u nichž byl stanoven výnos testovacích rostlin a fyzikální vlastnosti půdního substrátu.

VÝSLEDKY

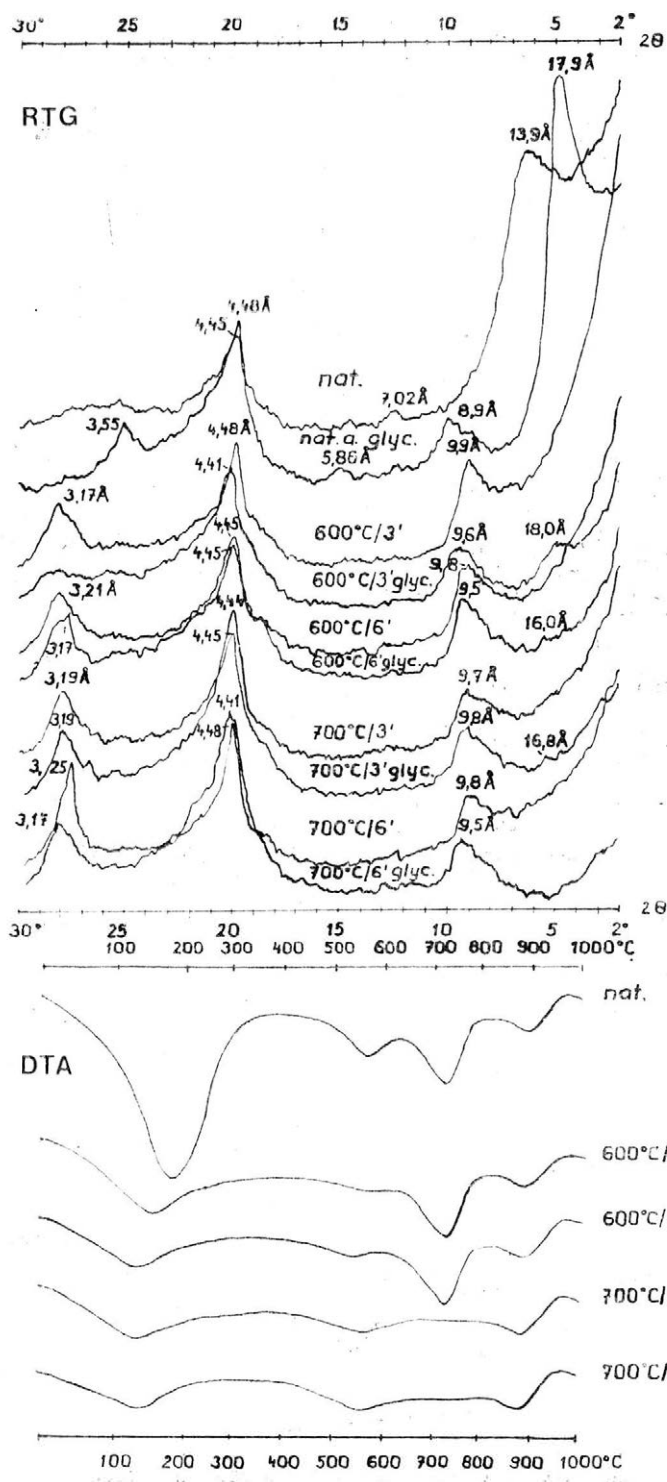
VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Podle mineralogických rozborů způsobily teploty 600 °C a 700 °C s dobou působení 3 a 6 minut výrazné strukturní změny především u montmorillonitu a kaolinitu. Ostatní zkoušené minerály výrazné strukturní změny neukázaly. Na strukturu montmorillonitu více působí výška použitých teplot než vlastní doba působení. Struktura kaolinitu je naopak více ovlivněna dobou působení tepla než vlastní výši teploty v rozmezí 600–700 °C/3 a 6 minut (obr. 1 a 2).

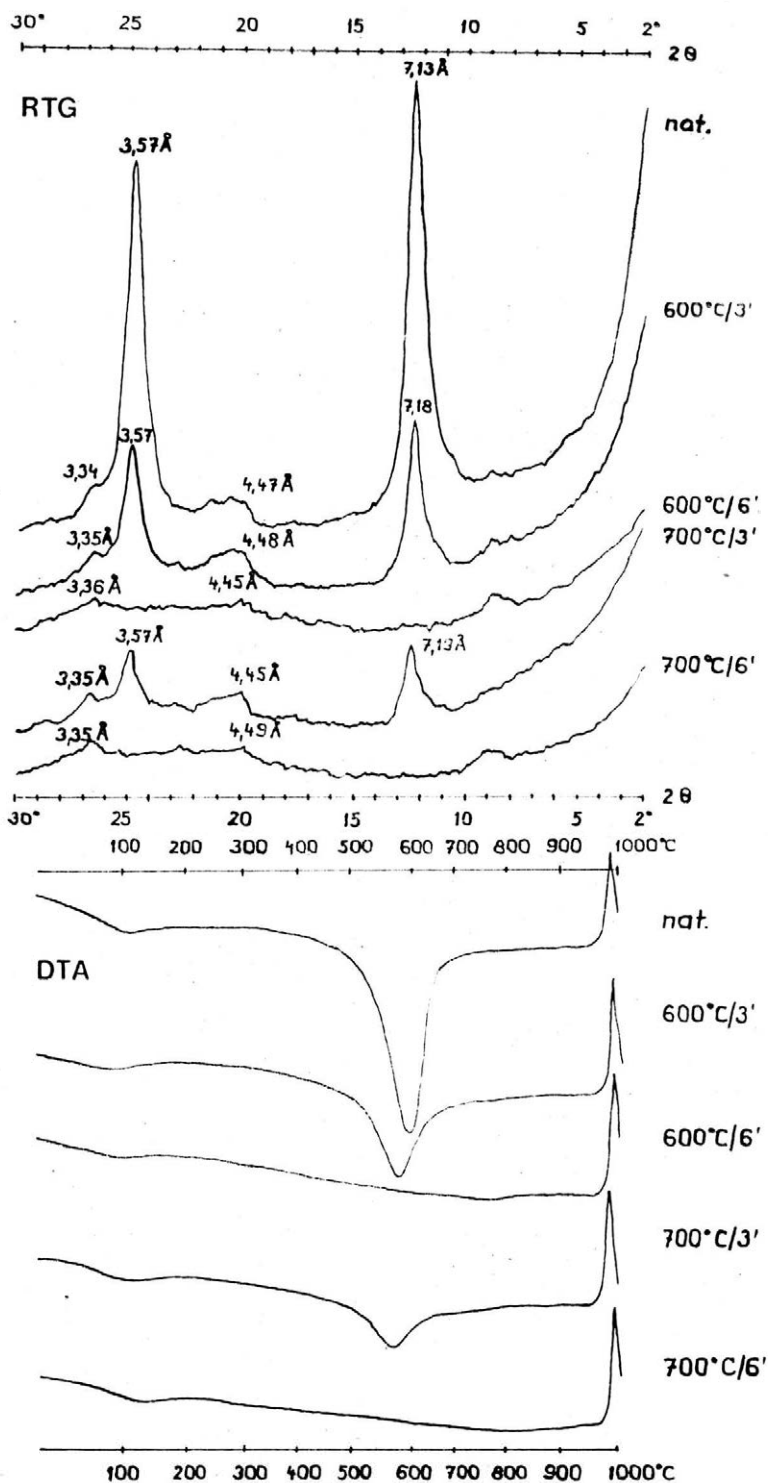
Mineralogické složení charakterizovalo zkoušené přírodní vzorky těžkých půd takto:

- Podmoky — dominujícím jílovým minerálem je minerál ze skupiny montmorillonitu, nejílové minerály jsou zastoupeny především kalcitem.
- Polerady — z jílových minerálů je zastoupen především kaolinit, klastická složka je reprezentována především křemenem.
- Somator — z jílových minerálů obsahuje především bobtnavý minerál ze skupiny montmorillonitu, klastickou příměs tvoří hlavně křemen.
- Vestec — převládající jílový minerál je ze skupiny montmorillonitu, klastická část vzorku je tvořena výhradně křemenem.

Tam, kde vzorek těžké půdy obsahoval větší množství inertních minerálů vůči použitým teplotám, se účinek tepelného působení na strukturu minerálu uplatnil jen omezeně. Při převaze montmorillonitu nebo kaolinitu v jílové složce byly změny vlivem teploty významné.



1. Rentgenogramy (RTG) a diferenční termické křivky (DTA) přírodního a tepelně upraveného kaolinitu (Božíčany). — X-ray patterns (RTG) and differential thermic curves (DTA) of natural and thermally treated montmorillonite (Braňany)



2. Rentgenogramy (RTG) a diferenční termické křivky (DTA) přírodního a tepelně upraveného montmorillonitu (Braňany). — X-ray patterns (RTG) and differential curves (DTA) of natural and thermally treated kaolinite (Božíčany)

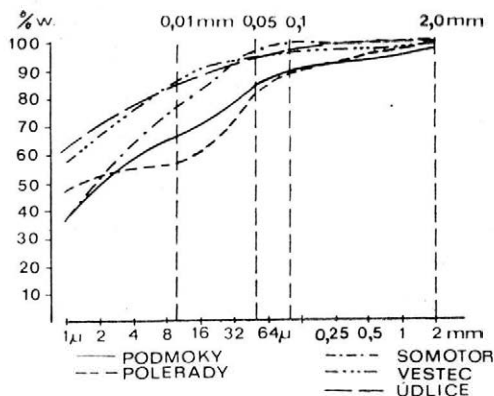
Chemickými rozbory byly zjištěny především změny v podílu přístupných živin a v sorpční kapacitě půdních vzorků podrobených tepelné úpravě. Ve většině případů se zvětšovanou teplotou, resp. dobou působení se snižovala sorpční kapacita a zvyšoval se podíl přístupných živin. Oba jevy jsou zřejmě důsledkem jednoho procesu, o čemž svědčí výraznější obsah přístupných živin po preparaci u těch půd, které obsahují složky tvořící sorpční schopnost zeminy. Výjimku u lokality Podmokly tvoří zřejmě interakce P_2O_5 a kalcitu, která způsobila po tepelné preparaci pokles přístupného P_2O_5 . Obsah organické hmoty v půdních vzorcích se po preparaci vysokou teplotou všeobecně snížil, nikdy však úplně nevymizel.

Sorpční kapacita je podmíněna především aktivní přítomností jílového minerálu typu montmorillonitu a humusových substancí. Protože tepelná úprava redukuje účinnost zejména těchto složek, dochází ke snížení sorpční kapacity u půdních představitelů s vyšším obsahem těchto složek (tabulka I).

Fyzikální vlastnosti stabilizovaných strukturních agregátů charakterizuje zvýšená pórovitost, výrazně snížená maximální kapilární vodní kapacita a z toho vyplývá výrazně zvýšená minimální vzdušnost (tabulka II).

Pevnost v tlaku za mokra a mrazuvzdornost agregátů byla u přírodních vzorků prakticky nulová, proto nelze procenticky vyjádřit jejich hodnoty po tepelné preparaci. Lze konstatovat, že tepelná preparace zásadně přivodila význačnou pevnost v tlaku u strukturních agregátů v mokřem prostředí (nejmenší pevnost vzorku z Podmok) a že způsobila vysokou odolnost agregátů vůči rozpadu mrazem $12^{\circ}C$ (nejmenší odolnost opět u vzorku z lokality Podmokly).

Laboratorní zkoušky bylo možno uzavřít konstatováním, že tepelná preparace strukturních agregátů těžkých půd při použité teplotě $600^{\circ}C$ po 6 minut (resp. $700^{\circ}C$ po 3 minuty) způsobila změny, které lze považovat za stabi-



3. Zrnitostní křivky použitých zemín. — Granularity curves of the soils

I. Chemické vlastnosti půdních vzorků těžké půdy před a po tepelné úpravě $600^{\circ}C/6$ min. — Chemical properties of soil samples (heavy-textured soil) before and after thermal treatment at $600^{\circ}C$ for 6 minutes

Lokalita	Sorpční kapacita me/100 g		Obsah C_t v %		Obsah přístupné živiny v mg/100 g			
	před	po	před	po	K před	K po	P před	P po
Vestec	32	12	2,5	1,1	10,7	50,6	10,0	24,0
Polerady	14	9	1,9	1,0	43,2	51,4	7,0	23,5
Somotor	34	11	3,6	2,1	9,1	53,9	13,0	37,5
Podmokly	13	7	1,1	0,2	16,6	66,4	12,6	7,4

II. Procentické vyjádření změn fyzikálních a mechanických vlastností tepelně stabilizovaných agregátů těžké půdy při 600 °C/6 min. (100 = stav před tepelnou preparací). — Percentual expression of the changes in the physical and mechanical properties of thermally stabilized heavy-textured soil aggregates exposed to 600 °C for 6 minutes (100 = state before thermal treatment)

Lokalita	Pórovitost	Minimální vzdušnost	Propustnost pro vodu	Pevnost v tlaku za sucha
Vestec	106,6	150,5	525,0	55,0
Polerady	105,2	152,2	1350,0	107,0
Somotor	107,0	188,0	280,0	113,0
Podmoky	104,2	129,0	500,0	193,0

III. Vliv stabilizovaných agregátů na propustnost těžké půdy, (ve vteřinách vsaku 100 ml vody). — The effect of stabilized aggregates on the permeability of heavy-textured soil (in the seconds of the infiltration of 100 ml of water)

Množství stabil. agregátů %			Velikost (mm) stabil. agregátů			
5	15	25	<1	1–2	2–5	5–10
45,1	37,6	10,6	42,0	32,6	24,3	25,3

IV. Vliv stabilizovaných agregátů na minimální vzdušnost těžké půdy (v % kontroly). — The effect of stabilized aggregates on the minimum aeration of heavy-textured soil (as % of the control)

	% množství stabil. agregátů			Velikost (mm) stabil. agregátů			
	5	15	25	<1	1–2	2–5	5–10
Hodnota MV v % kontroly	103	111	116	104	111	113	113

zující strukturu a za vylehčující u těch těžkých půd, jejichž jílová složka je tvořena převážně montmorillonitem nebo kaolinitem. V případě, že v klastické složce je podstatněji zastoupen kalcit, je tento účinek zeslaben.

VÝSLEDKY VEGETAČNÍCH ZKOUŠEK

Vegetační pokusy byly zatím uskutečněny v měřítku exteriérových a interiérových nádobových pokusů se zeminou z lokalit Vestec a Údlice (v obou případech je hlavním jílovým minerálem montmorillonit).

V řadě vegetačních pokusů se zeminou z Vestce (pH 7,2 a 6,6; 1,0 % CaCO₃, 2,7 % C_{ox}) působily tepelně stabilizované agregáty příznivě pouze ve středních velikostech 1–2 mm a 2–5 mm a pouze v množství do 15 %.

Z fyzikálních rozborů vyplynulo, že propustnost pro vodu byla jednoznačně tím větší, čím více stabilizovaných agregátů zemina obsahovala. Pokud jde

V. Výsledky výnosů rostlinné hmoty při použití stabilizovaných agregátů do těžké půdy (souhrn hmoty testovacích rostlin vyjádřený v % kontroly; nádobový test se zeminou z Údlíc). — The plant matter yield results on soils with an admixture of stabilized aggregates (heavy-textured soils) A sum of the matter of test plants expressed as the percentage of control; pot test with soil from Údlíc

% příměsí stabil. agr.	Velikost (mm) stabilizovaných agregátů				Průměr
	<1	1–2	2–5	5–10	
5	98	89	108	122	104
15	114	103	102	128	112
25	108	112	105	151	119
Průměr	107	101	105	134	—

o velikost agregátů, působily na zrychlení propustnosti pro vodu především agregáty větší než 2 mm.

Vliv příměsí tepelně stabilizovaných agregátů na minimální vzdušnost, která bývá limitující vlastností fyzikálního stavu těžkých půd, byl jednoznačně kladný. Výrazný vzestup vzdušnosti byl za přídavku agregátů větších než 1 mm a byl tím výraznější, čím větší podíl byl přidán (tabulky III a IV).

V řadě pokusů se zeminou z Údlíc (6,6 a 6,5 pH; 0,2 % CaCO_3 ; 2,7 % C_{ox}) se projevila výrazně účinnost stabilizovaných agregátů o velikosti 5–10 mm — a to tím větší, čím větší byl jejich podíl (tabulka V).

Na kontrole se tvořily vlivem sucha kontrakční trhliny (až 0,5 cm široké); na povrchu variant s příměsí agregátů do 2 mm se většinou tyto trhliny objevily rovněž, zatímco při příměsí agregátů větších než 2 mm se tyto trhliny neobjevovaly a zemina byla na povrchu drobtovitá, nikoliv slitá. Tento jev byl nejpatrnější u nejvyšších dávek stabilizovaných agregátů (25 %).

Biologická aktivita zemin s příměsí tepelně stabilizovaných agregátů odpovídá i na otázku, do jaké míry snižuje tepelné zpracování části zeminy biologickou činnost v substrátu jako celku. K určitému slabému snížení výskytu mikroflóry došlo (např. proti $13,5 \cdot 10^6$ bakterií v kontrole je $6,0 \cdot 10^6$ bakterií v ošetřených variantách, proti $10,6 \cdot 10^5$ v kontrole je $6,0 \cdot 10^5$ aktinomycet v ošetřených variantách, ale již $12,0 \cdot 10^5$ ve variantě s 25 % agregátů 5–10 mm velkých). Na druhé straně však byly pozorovány mírné, přesto však dostatečně zřetelné příznivé změny v biologické činnosti, které jsou v souladu se změnami fyzikálního prostředí. Je to zejména snížení počtu anaerobních bakterií (na

VI. Výskyt anaerobních bakterií v těžké půdě z Údlíc (nádobový pokus, kontrola = $10,3 \cdot 10^4$ v 1 g). — The occurrence of anaerobic bacteria in the heavy-textured soil from Údlíc (pot trial, control = $10,3 \cdot 10^4$ in 1 g)

Ukazatel	Podíl (%) stabiliz. agregátů			Velikost (mm) stabiliz. agregátů			
	5	15	25	<1	1–2	2–5	5–10
Počet zárodků v 1 g	$7,0 \cdot 10^4$	$7,9 \cdot 10^4$	$3,8 \cdot 10^4$	$7,7 \cdot 10^4$	$6,1 \cdot 10^4$	$6,9 \cdot 10^4$	$3,9 \cdot 10^4$
% vůči kontrole	68	78	37	75	59	67	37

VII. Výskyt azotobaktera v těžké půdě z Údlíc (nádobový pokus, kontrola = 40 v 1 g). — The occurrence of azotobacter in the heavy-textured soil from Údlice (control = 40 in 1 g; pot trial)

Ukazatel	Podíl (%) stabiliz. agregátů			Velikost (mm) stabiliz. agregátů			
	5	15	25	< 1	1–2	2–5	5–10
počet zárodků v 1 g	77	56	128	41	62	100	141
% vůči kontrole	193	140	320	102	155	250	352

Thorntonově agaru) při větších podílech a zejména při větších velikostech stabilizovaných agregátů a snížení procenta anaerobního rozkladu celulózy při příměsi agregátů větších než 1 mm. Zřetelné je zvýšení výskytu azotobaktera ve variantách se stabilizovanými agregáty velikosti nad 2 mm; výskyt azotobaktera je přímo závislý na velikosti stabilizovaných agregátů, což souvisí se zvětšenou vzdušností (viz vpředu). V tom smyslu také se nejsilněji projevuje největší (25 %) příměs (tabulky VI a VII).

Trvanlivost účinku opatření byla sledována po čtyři roky ve srovnávacím nádobovém pokusu se zeminou z Vestce. Nejvyšší účinek tepelně stabilizovaných agregátů (25 % agregátů různé velikosti) byl v prvním roce, v pozdějších letech byl účinek méně výrazný, avšak jak na počátku pokusu, tak na jeho konci byl příznivější než na srovnávacích variantách s jinými zúrodňovacími alternativami. Rovněž propustnost pro vodu a fyzikální vlastnosti substrátu na konci pokusu byly ze všech srovnávacích variant nejpríznivější právě na variantě s tepelně stabilizovanými strukturotvornými agregáty: proti kontrole bez zásahu byly na variantě se stabilizovanými agregáty pórovitost o 4 % větší, minimální vzdušnost o 47 % větší, maximální kapilární vodní kapacita o 11 % menší, propustnost pro vodu rychlejší o 64 % do suchého a o 54 % do mokrého substrátu.

Literatura

- ENWEZOR W. O., 1967, Soil drying and organic matter decomposition. *Plant and Soil*, XXVI, 2 : 269-276.
- FULAJTÁR E., 1973, Influence of higher temperatures on the change of some physical properties of heavy soils. *Papers on the third Czechosl. soil sci. cont.*, Nitra, 113-123.
- KREMER J., 1972, Meliorační hmoty a jejich použití při zlepšování struktury těžkých půd. *Metodika VÚM (Zbraslav)*, 3, 121 s.
- LA FLEUR K. S., 1973, Effect of heating on surface properties of diverse soils. *Soil Sci.*, Vo. 115, 1 : 25-29.
- LHOTSKÝ J., VANĚK J., 1973, Ověření nových způsobů vylehčování včetně prověření tepelné úpravy struktury těžkých půd. *Výzk. zpráva VÚM (Zbraslav)*, 31 s. a 30 obr.
- PODLEŠÁKOVÁ E., SHRBENÁ B., 1966, Závislost sorpční kapacity a stupně rehydratace na teplotě u braňanského a třebošického bentonitu. *Vědecké práce VÚM (Zbraslav)*, 8 : 93-110.
- SEGETOVÁ V., 1971, Zúrodňování těžkých půd. *Studij. inf. ÚVTI (Praha)*, 5, Půdozn. a mel., 4, 52 s.

STACH J. a kol., 1972, Tepelná úprava zeminy pro drenážní zásypy. Výzk. zpráva, VÚM (Zbraslav), 44 s. a 8 příloh.

VANĚK J., 1971, Tepelná úprava struktury těžkých půd. Kand. disert. práce, VÚM (Zbraslav), 103 s.

Došlo dne 27. 2. 1974

VANĚK J., LHOTSKÝ J., Výzkumný ústav meliorací, Zbraslav. *O možnosti tepelné stabilizace strukturních agregátů těžkých půd*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 941-949, 1974.

Byly vyřešeny teoretické principy nové metody vylehčování těžkých půd tepelnou stabilizací strukturních agregátů a její ověření v rozměrech nádobových vegetačních pokusů a průvodních sledování. Působením teplot 600–700 °C na půdní agregáty se vyvolají mineralogické změny, které jsou příčinou stabilizace ošetřených agregátů. Takto ošetřené půdní agregáty jsou pevné, stálé, propustné a mrazuvzdorné. Změna kvality záleží na mineralogickém složení původní zeminy, na podílu jílových minerálů, které se především vlivem vysoké teploty mění. Nejvýraznější změny vlivem uvedené teploty zaznamenal montmorillonit a kaolinit. Ukázalo se dostatečným působením 600 °C po 6 minut, resp. působení 700 °C po 3 minuty. Potvrdilo se, že uvedený způsob ošetření poněkud zvýší obsah uvolnitelných živin a sníží sorpční kapacitu. Fyzikální rozbor ošetřené zeminy s podílem stabilizovaných agregátů potvrdily účinnost těchto agregátů větších než 1–2 mm; účinnost na půdní fyziku je přímo úměrná jejich množství. Výnosy rostlinné hmoty ukazují na největší účinnost agregátů větších než 2 mm. Příznivé biologické změny v ošetřené zemině byly přímo závislé na množství, ale také na velikosti ošetřených agregátů. Výsledné určení optimálních parametrů na základě těchto pokusů je 15–25 % agregátů o velikosti 2 až 10 mm. Nová metoda může sloužit pro vylehčení těžkých půd vlastním – tepelně upraveným – materiálem z těchto půd. Technologie vyžaduje výroby stroje pro odběr zeminného materiálu a pro jeho tepelné zpracování. Při řešení této mechanizované linky lze počítat s víceúčelovou funkcí stroje a předpokládat její využití mj. také pro výrobu vhodného materiálu pro obsyp a zásyp drenážních ryh při odvodňování těžkých půd a pro výrobu materiálu k zpevňování polních cest v jílovém substrátu.

ВАНЕК Й., ЛГОТСКИЙ Й. (Научно-исследовательский институт мелиорации, Збраслав). *О возможности тепловой стабилизации структурных агрегатов тяжелых почв*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 941-949, 1974.

Были решены теоретические принципы нового метода облегчения тяжелых почв тепловой стабилизацией структурных агрегатов и его проверка в пределах опытов в вегетационных сосудах и сопровождающих исследований. Под воздействием температур 600–700 °C на почвенные агрегаты были вызваны минералогические изменения, являющиеся причиной стабилизации обрабатываемых агрегатов. Таким образом обработанные почвенные агрегаты прочные, постоянные, проницаемые и морозоустойчивые. Изменение качества зависит от минералогического состава первоначального грунта, от доли илстых минералов, которые в первую очередь под влиянием высокой температуры меняются. Самые заметные изменения под воздействием указанной температуры наблюдались у монтмориллонита и каолинита. Достаточным оказалось действие температуры 600 °C в течение 6 минут, или действие 700 °C 3 минуты. Подтвердилось, что указанный метод обработки несколько повысил долю выделяемых питательных веществ и понизил сорбционную емкость. Физические анализы обрабатываемого грунта с долей стабилизированных агрегатов подтвердили эффективность этих агрегатов, превышающих 1–2 мм; эффективное влияние на почвенную физику прямо пропорционально их количеству. Урожай растительной массы свидетельствует о максимальной эффективности агрегатов, больше 2 мм. Благоприятные биологические изменения в обработанном грунте непосредственно зависели от количества, а также от величины обрабатываемых агрегатов. Результирующее определение оптимальных параметров на основе этих опытов составляет 15–25 % агрегатов величиной 2–10 мм. Новый метод может служить для облегчения тяжелых почв при помощи, собственного, обработанного теплом материала из этих почв. Технология требует усовершенствования машин для взятия грунтового материала и для его тепловой обработки. При решении этой механизированной линии можно

считаться с универсальной функцией машины и предполагать ее использование и для производства пригодного материала для обсыпки и засыпки дренажных траншей при осушении тяжелых почв и для производства материала для укрепления полевых дорог в иловом субстрате.

Adresa autorů:

RNDr. J. Vaněk, CSc., ing. J. Lhotský, CSc., Výzkumný ústav meliorací,
255 80 Praha-Zbraslav nad Vltavou

VLIV VÝSEVKU NA VÝNOS ZRNA U VÝKONNÝCH ODRŮD OZIMÉ PŠENICE

J. PEŠÍK, V. BEZDĚK

PEŠÍK J., BEZDĚK V. (Cereal Research Institute, Kroměříž). *The Effect of Seeding Rate on Grain Yield in High-Yielding Winter Wheat Varieties*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 951-957, 1974.

The course of weather conditions (particularly in autumn and in winter) influences the emergence, wintering, and number of plants in spring regeneration. If there are good moisture conditions and favourable temperatures in these periods, even a lower seeding rate is sufficient to provide a high grain yield. However, there were considerable differences in the weather conditions in the course of the years under study. For the variety 'Mironovskaya', the seeding rate of 4.5 million germinable grains per hectare was the best in all production regions, even after unsuitable forecrops; the same is true of the varieties 'Zora' and 'Jubilar'. A higher seeding rate (6.0 million germinable seeds per hectare) is needed in high-yielding and short-stalked varieties ('Yubileinaya' and 'Kavkaz'). In these varieties, a high and stable yield is provided by the number of ears from the main stalks.

winter wheat; varieties; seeding rate; weather conditions; production regions

Lektor: ing. V. Vrkoč., CSc., VÚRV Praha-Ruzyně

Hustota porostu je základním předpokladem pro tvorbu výnosu. Je odrůdovou vlastností a vedle hnojení je ovlivňována dobou setby, šířkou rádků a výsevkem. U starších odrůd, vyznačujících se dobrou odnožovací schopností, zabezpečil optimální hustotu porostu na úrodnějších půdách a při dostatku srážek výsevek 3,5 miliónů klíivých zrn/ha (Vrkoč, Strnad, Křišťan, Černý 1969). U těchto odrůd bylo dosahováno výnosu zrna 40 až 45 q/ha. Tomu odpovídala optimální hustota porostu kolem 450 klasů/m². Při vyšší hustotě docházelo k poléhání porostu a snížení výnosu (Pešík 1965). Na půdách méně úrodných a v sušších oblastech bylo nutno výsevek zvýšit na 4,5 miliónů klíivých zrn/ha. Tento výsevek se také nejlépe uplatnil u odrůdy 'Mironovská' (Kábrt 1969, Blaževskij 1972, Lekeš a kol. 1973).

U výkonných odrůd pěstovaných v intenzívnějších podmínkách je optimální hustota porostu kolem 600 klasů/m² a výnos zrna se pohybuje od 60 do 80 q/ha. Odrůdy přitom nepoléhají v důsledku své odolnosti (krátkostébelné), nebo po aplikaci morforegulačního přípravku CCC (dlouhostébelné). U těchto odrůd je důležitý výsevek, který zabezpečuje vyšší počet rostlin po přezimování a vyšší počet klasů z hlavních stébel. U výkonných krátkostébelných odrůd s nižší odnoživostí je doporučován zvýšený výsevek od 5,0 do 7,0 miliónů klíivých zrn/ha (Bareš, Vlach 1970, Blaževskij 1972, Drezdič a kol. 1971, Pruckov 1972, Pruckova, Uchanova 1972, Lekeš a kol. 1973). Také u Donaldova (1968) „ideotypu pšenice“ je počítáno s vysokým výsevkem při nízkém odnožování. Spodní hranici zvýšených výsevků doporučuje Špaldon, Andraščík, Adamovský, Húska (1973) a Zařko (1973).

Vzhledem k důležitosti této problematiky jsme se zabývali stanovením optimálního výsevku v různých výrobních typech u nejrozšířenějších odrůd v ČSSR.

MATERIÁL A METODY

Polní pokusy s ozimou pšenicí byly konány v letech 1968 až 1973 blokovou metodou v pěti opakováních v různých výrobních typech. Velikost sklizňových parcel byla 10 m².

Ve výrobním typu kukuřičném (JZD V. Bílovice) byly sledovány v letech 1968 až 1970 u odrůdy 'Mironovská' výsevky 2,5–3,5–4,5 miliónů klíčivých zrn/ha na hladině hnojení 75 N, 33 P a 94 K v kg č. ž./ha.

Stejně pokusy byly provedeny ve výrobním typu řepářském (VÚOb Kroměříž) u odrůd 'Mironovská', 'Jubilar' a 'Jubilejná' a ve výrobním typu bramborářském (JZD Šmolovy) u odrůd 'Mironovská' a 'Jubilar'. U odrůdy 'Jubilejná' byly sledovány vyšší výsevky 4,0–5,0–6,0 miliónů klíčivých zrn/ha. Všechny pokusy byly založeny po jetelovinách.

Na základě výsledků z těchto pokusů bylo v letech 1971 a 1972 pokračováno v pokusech ve výrobním typu řepářském po dvou předplodinách (jetelovina, ječmen) na hladině hnojení 100 N, 35 P a 100 K v kg č. ž./ha. U odrůdy 'Mironovská' a 'Zora' byly sledovány výsevky 4,5 a 6,0 mil. klíč. zrn/ha, u odrůd 'Jubilejná' a 'Kavkaz' 6,0 a 7,5. V roce 1973 byl za stejných podmínek ověřován u odrůd 'Jubilejná' a 'Kavkaz' ještě nižší výsevek 4,5 miliónů ve srovnání s výsevem 6,0 miliónů klíčivých zrn/ha.

Výnosové výsledky byly vyhodnoceny analýzou variancí.

VÝSLEDKY

Průběh povětrnostních podmínek v jednotlivých letech značně kolísal a ovlivnil uplatnění různých výsevků. Zvláště srážky a teploty od září do jarní regenerace rozhodovaly o hustotě porostu (tabulka I, II). V letech, kdy bylo v době setí a po zasetí dostatek vláhy a příznivá teplota, osivo rychle a rovnoměrně vzházelo. V takovém roce (1967/1968) byly porosty u všech výsevků vyrovnané a výnosové rozdíly mezi výsevky malé a neprůkazné. Naopak, čím bylo na podzim méně srážek a chladnější počasí, tím byly mezi jednotlivými výsevky větší a vysoce průkazné výnosové rozdíly.

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

Výrobní typ	Ročník	Září	Říjen	Listopad až březen
Kukuřičný	1967/68	104	14	126
	1968/69	33	31	153
	1969/70	11	6	193
Řepářský	1967/68	98	20	118
	1968/69	47	25	165
	1969/70	17	12	231
	1970/71	20	42	190
	1971/72	44	20	103
	1972/73	30	7	89
Bramborářský	1967/68	111	22	286
	1968/69	49	53	173
	1969/70	7	17	233

Výrobní typ	Ročník	Říjen	Listopad až březen	Duben	Květen
Kukuřičný	1967/68	11,4	1,7	11,4	14,6
	1968/69	9,3	0,1	10,1	17,1
	1969/70	10,6	0,0	8,7	13,4
Řepařský	1967/68	10,9	1,1	10,3	13,3
	1968/69	8,9	-0,3	8,8	16,4
	1969/70	10,4	-0,6	8,0	12,2
	1970/71	8,2	1,0	9,6	16,0
	1971/72	8,2	2,5	8,7	13,8
	1972/73	6,7	1,9	7,5	14,1
Bramborářský	1967/68	10,2	-0,3	8,4	11,2
	1968/69	8,2	-1,3	6,5	14,8
	1969/70	8,7	-1,8	5,8	10,7

III. Výnos zrna v q/ha ve výrobním typu kukuřičném. — Grain yield (metric centners per ha) in the maize-growing region

Ročník	Odrůda	Výsevek miliónů klíčivých zrn/ha									md		F
		2,5			3,5			4,5					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	005	001	emp.
1968	Mironov- ská	64,4	151	392	65,8	194	394	65,1	182	412	—	—	0,28
1969		37,8	122	374	39,4	115	442	40,1	143	483	0,92 q	1,25 q	13,39**
1970		26,9	—	258	31,6	108	251	37,2	151	330	2,29 q	3,11 q	43,60**
Ø		43,0	136	341	45,6	139	362	47,5	159	408	—	—	—

(1 — výnos zrna v q/ha, 2 — rostlin po přezimování/m², 3 — klasů/m²)

ODRŮDA 'MIRONOVSKÁ'

V průměru 3 let se ve výrobním typu kukuřičném nejlépe uplatnil výsevek 4,5 miliónů klíčivých zrn/ha (tabulka III). Proti výsevu 3,5 miliónů zvýšil výnos zrna o 1,9 q/ha. Ve dvou letech byl vyšší výnos vysoce průkazný. Zvláště v roce 1969/1970, kdy bylo na podzim minimální množství srážek, byly mezi výsevky podstatné výnosové rozdíly. Stejný výsledek byl ve výrobním typu řepařském, kde bylo dosaženo ve všech letech u výsevu 4,5 miliónů průkazně a vysoce průkazně nejvyššího výnosu zrna (tabulka IV). Další stupňování výsevu na 6,0 miliónů klíčivých zrn/ha se na výnosu neuplatnilo ani po horší předplodině (tabulka VI). Ve výrobním typu bramborářském byla stejná výnosová tendence jako v předchozích výrobních typech. Výsevek 4,5 miliónů dal opět nejvyšší výnos zrna. Vysoce průkazně se uplatnil jen v roce 1969 (tabulka V).

IV. Výnos zrna v q/ha ve výrobním typu řepářském. — Grain yield (metr. centners per ha) in the beet-growing region

Ročník	Odrůda	Výsevek miliónů klíčivých zrn/ha									md		F
		2,5			3,5			4,5					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	005	001	emp.
1968	Mironov- ská	69,6	235	525	73,5	302	590	74,9	332	628	—	1,40 q	36,51**
1969		54,0	130	419	55,0	171	579	58,2	243	586	—	1,52 q	113,99**
1970		59,2	126	408	61,2	222	454	65,8	293	494	—	1,59 q	52,97**
Ø		60,9	164	451	63,2	232	541	66,3	289	569	—	—	—
1969	Jubilar	49,3	247	539	52,0	318	551	54,0	397	604	—	0,88 q	113,99**
1970		59,5	160	460	64,3	254	481	65,3	350	493	—	1,59 q	52,97**
Ø		54,4	203	499	58,2	286	516	59,7	373	548	—	—	—
1969	Jubilejná*)	45,4	240	379	49,7	286	418	49,4	341	422	—	0,88 q	113,99**
1970		59,4	285	527	62,1	337	480	64,4	412	493	—	1,70 q	21,61**
Ø		52,4	262	453	55,9	311	449	56,9	376	457	—	—	—

*) u 'Jubilejně' výsevek 4,0 — 5,0 — 6,0 miliónů klíčivých zrn/ha
(1 — výnos zrna v q/ha, 2 — rostlin po přezimování/m², 3 — klasů/m²)

V. Výnos zrna v q/ha ve výrobním typu bramborářském. — Grain yield (metr. centners per ha) in the potato-growing region

Ročník	Odrůda	Výsevek miliónů klíčivých zrn/ha									md		F
		2,5			3,5			4,5					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	005	001	emp.
1968	Mironov- ská	45,8	188	402	48,1	272	462	47,5	341	432	—	—	4,22
1969		46,7	145	431	52,9	164	512	57,3	245	543	—	2,42 q	61,38**
1970		45,6	192	554	48,7	288	603	47,2	395	569	—	1,71 q	41,34**
Ø		46,1	175	462	49,9	241	525	50,7	327	514	—	—	—
1969	Jubilar	48,2	192	466	50,2	227	517	51,0	396	549	—	2,42 q	61,38**
1970		39,7	165	456	43,9	255	470	44,8	290	490	—	1,71 q	41,34**
Ø		44,0	178	461	47,1	241	493	47,9	303	519	—	—	—

(1 — výnos zrna v q/ha, 2 — rostlin po přezimování/m², 3 — klasů /m²)

ODRŮDA 'ZORA'

Tak jako u odrůdy 'Mironovská' se nejlépe uplatnil výsevek 4,5 miliónů klíčivých zrn/ha. Výsevek 6,0 miliónů nezvýšil výnos po žádné předplodině.

VI. Výnos zrna v q/ha ve výrobním typu řepařském při dalším zvýšení výsevků v letech 1971, 1972 a při snížení výsevků v r. 1973. — Grain yield in metr. centners per ha in the beet-growing region after a further increase of seeding rates in 1971, 1972, and after a decrease of seeding rates in 1973

Odrůda	Předplodina	Výsevek v miliónech klíčivých zrn/ha			md		F
		4,5	6,0	7,5	005	001	emp.
1971, 1972							
Mironovská	jetelovina	69,1	67,5	—	1,14 q	1,45 q	8,97**
	ječmen	68,5	68,3	—			
Zora	jetelovina	64,6	64,8	—	—	—	2,63
	ječmen	63,6	63,6	—			
Jubilejná	jetelovina	—	71,5	72,5	1,10 q	1,48 q	20,14**
	ječmen	—	65,8	70,4			
Kavkaz	jetelovina	—	76,0	76,8	0,98 q	1,32 q	15,93**
	ječmen	—	75,3	73,4			
1973							
Jubilejná	jetelovina	57,0	60,1	—	—	—	153,20**
	ječmen	52,1	66,5	—			
Kavkaz	jetelovina	62,1	68,3	—	2,28 q	3,16 q	17,25**
	ječmen	55,4	58,0	—			

ODRŮDA 'JUBILAR'

Nejvyšší a nejjistější výnos zrna byl dosažen u výsevku 4,5 miliónů klíčivých zrn/ha, zvláště ve výrobním typu řepařském.

ODRŮDA 'JUBILEJNÁ'

V letech 1969 a 1970 byly sledovány výsevky 4,0—5,0 a 6,0 miliónů klíčivých zrn/ha. S vyšším výsevkem se zvyšoval výnos, proto byl v dalších dvou letech 1971 a 1972 sledován vedle výsevku 6,0 miliónů ještě vyšší výsevek 7,5 miliónů klíčivých zrn/ha. Po jetelovině nebylo dosaženo průkazného zvýšení výnosu. Po ječmeni vyšší výsevek průkazně zvýšil výnos zrna. V roce 1973 byl opět ověřován výsevek 4,5 miliónů ve srovnání s výsevkem 6,0 miliónů po dvou předplodinách. Výsevek 4,5 miliónů dal vysoce průkazně nižší výnos, zvláště po horší předplodině (tabulka VI).

ODRŮDA 'KAVKAZ'

Stejně jako u odrůdy 'Jubilejná' byly u odrůdy 'Kavkaz' sledovány zvýšené výsevky 6,0 a 7,5 miliónů klíčivých zrn/ha. Po jetelovině nebylo mezi výsevky průkazného výnosového rozdílu, po ječmeni dal výsevek 6,0 miliónů vysoce průkazně vyšší výnos. Také v roce 1973 výsevek 4,5 miliónů vysoce průkazně snížil výnos zrna po obou předplodinách.

Z ekologických faktorů nejvíce ovlivňuje hustotu porostu průběh povětrnosti. Za příznivých podmínek, u odrůd s dobrou odnoživostí postačil výsevek 3,5 miliónů klíčivých zrn/ha. To je v souladu s dosavadními poznatky Vrkoče, Strnada, Křišťana a Černého (1970) a Špaldona, Andraščíka, Adamovského, Húsky (1973).

Za méně příznivých podmínek pro vzházení a přezimování, které u nás převažují, zabezpečuje nejvyšší výnos zrna u těchto odrůd vyšší výsevek 4,5 miliónů klíčivých zrn/ha. U nejrozšířenější odrůdy 'Mironovské' došel ke stejnému závěru Kábrt (1969), Blaževskij (1972), Špaldon, Andraščík, Adamovský, Húška (1973), Lekeš a kol. (1973).

Výkonné odrůdy 'Jubilejná' a 'Kavkaz' s kratším stéblem, se značnou odolností vůči poléhání, vyžadují v našich podmínkách výsevek 6,0 miliónů klíčivých zrn/ha. Odnože se na výnosu podílejí z podstatně nižšího procenta než u odrůdy 'Mironovské'. To odpovídá výsledkům Bareše, Vlacha (1970), Lekeše a kol. (1973), ale i zahraničních autorů Blaževského (1972), Pruckova (1972), Pruckové, Uchanové (1972), pracujících se stejnými odrůdami v jiných výrobních podmínkách. Špaldon, Andraščík, Adamovský, Húška (1973) a Zaťko (1973) doporučují pro SSR u těchto odrůd při dobré přípravě půdy a kvalitní setbě výsevek 5,0 miliónů klíčivých zrn/ha. Naopak Drezdič a kol. (1971) pokládá za nutné dodržet v sušších podmínkách výsevek 7,0 miliónů, zvláště po horších předplodinách.

Literatura

- BAREŠ I., VLACH M., 1970, Kolekce obilnin — ozimá pšenice. Závěrečná zpráva ÚGŠ Ruzyně a VÚOb Kroměříž.
- BLAŽEVSKIJ B. K., 1972, Mironovskije pšenicy. Kolos, Moskva, 177-180.
- DONALD C. M., 1968, The design of a wheat ideotype. Third International Wheat Genetics Symposium, Australian Academy of Science, Camberra.
- DREZDIČ P., JEVTIČ S., STARČEVIČ L., 1971, Uticaj različite dubine obrade, načina predsetvene pripreme i količina semena na prinos pšenicy na preduseva kukuruz. Savr. Poljoprivr., 1-2 : 31-42.
- KÁBRT B., 1969, Niekoľko poznámok k agrotechnike pšenice Mironovskej. Úroda, 11 : 405-407.
- LEKEŠ J. a kol., 1973, Pěstujeme obilniny v ČSR. Praha.
- PEŠÍK J., 1965, Studium vlivu způsobů setby, množství výsevu a zvýšených dávek průmyslových hnojiv na strukturu porostu a výnos ozimé pšenice. Vědecké práce VÚOb Kroměříž, 4 : 119-134.
- PRUCKOV F. M., 1972, Ozimá pšenica. Překlad. Bratislava, 276-280.
- PRUCKOVA M. G., UCHANOVA O. I., 1972, Novyje sorta ozimoj pšenicy, Kolos, Moskva, 115-154.
- ŠPALDON E., ANDRAŠČÍK M., ADAMOVSKÝ F., HÚSKA J., 1973, Studium niektorých agroekologických aspektov pestovania ozimej pšenice. Rostlinná výroba, 8 : 805-814.
- VRKOČ F., STRNAD P., KŘIŠŤAN F., ČERNÝ V., 1970, Střídání plodin při vyšším zastoupení obilnin. Metodika ÚVTI, 6.
- ZAŤKO J., 1973, Vplyv základnej prípravy pôdy a množstva výsevku na úrody niektorých odrôd ozimej pšenice. Rostlinná výroba, 19, 627-634.

Došlo dne 29. 11. 1973

PEŠÍK J., BEZDĚK V. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž). *Vliv výsevu na výnos zrna u výkonných odrůd ozimé pšenice*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 951-957, 1974.

Průběh povětrnostních podmínek, zvláště na podzim a během zimy, ovlivňuje vzcházení, přezimování a počet rostlin v jarní regeneraci. Při dobrých vláhových poměrech a příznivých teplotách v tomto období zabezpečuje vysoký výnos zrna i nižší výsevek. V průběhu sledovaných let se však povětrnostní podmínky značně lišily. Jako nejvhodnější se ukázal u odrůdy 'Mironovská' výsevek 4,5 miliónů klíčivých zrn ha ve všech výrobních typech i po horších předplodinách, rovněž tak u odrůd 'Zora' a 'Jubilar'. U výkonných a krátkostébelných odrůd 'Jubilejní' a 'Kavkaz' je nutný vyšší výsevek, 6,0 miliónů klíčivých zrn/ha. Vysoký a stabilní výnos zabezpečuje u těchto odrůd počet klasů z hlavních stébel.

pšenice ozimé; odrůdy; výsevek; povětrnostní podmínky; výrobní typy

ПЕШИК Й., БЕЗДЕК В. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). *Влияние нормы высева на урожай зерна урожайных сортов озимой пшеницы*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 951-957, 1974.

Кривая погоды, особенно осенью и зимой, влияет на всхожесть, зимовку и количество растений в весенней регенерации. В хороших водных и температурных условиях даже низкая норма высева гарантирует высокий урожай зерна. Но в изучаемые годы атмосферные условия значительно разнятся. Для сорта 'Мироновская' оптимальной оказалась норма 4,5 млн. всхожих зерен/га во всех производственных типах даже после плохих предшественников, а также для 'Зоры' и 'Юбилера'. У урожайных и короткостебельных сортов 'Юбилейная' и 'Кавказ' норму высева следует увеличить до 6,0 млн. всхожих зерен/га. Высокий и стабильный урожай обеспечивает у этих сортов количество колосьев на главных стеблях.

озимая пшеница; сорта; норма высева; атмосферные условия; производственные типы

Adresa autorů:

Ing. Josef Pešík, CSc., Ing. Vladimír Bezděk, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI

z úseku rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

Batygina, T. B. D 63.045

Embriologija pšenicy. Leningrad, Kolos 1974. 206 s. obr. (Pšenice — embryologie — příručka).

Marinič, P. E. D 63.175

Zernovyje kul'tury na orošajemych zemljach. Moskva, Kolos 1973. 317 s. 141 tab. (Pšenice, kukuřice a rýže — zavlažované oblasti — SSSR — příručka).

Triplett, G. B. — Doren, D. M. van D 28.346/1068

An evaluation of Ohio soils in relation to no-tillage corn production. Wooster (Ohi), Agric. res. and dev. center 1973. 20 s. 5 obr. 5 tab. Research bulletin 1068. (Kukuřice — pěstování — bez obdělávání půdy — výzkum — USA — Ohio).

D 24.094/52/1

Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. Tom 52. Vyp. 1. Izučeni-ja belkov i nukleinovych kislot. Leningrad, Vses. n.-isl. inst. rastenijevodstva 1973. 288 s. obr. tab. (Genetická analýza — rostlinné zdroje / Aminokyseliny — rostlinné zdroje — sborník — SSSR).

Stigter, C. J. — Birnie, J. — Lammerz, B. D 28.142/73/15

Leaf diffusion resistance to water vapour and its direct measurement. 2. Design, calibration and pertinent theory of an improved leaf diffusion resistance meter. Wageningen, H. Veenman en zonen 1973. 55 s. obr. tab. Mededelingen Landbouwhogeschool 73/15. (Výpar — rostliny — resistance — měření — výzkum — Holandsko).

C 3.939/1271

Plant morphogenesis as the basis for scientific management of range resources. Proceeding of the Workshop of the United States — Australia rangelands panel Berkeley, California, March 29 — April 5, 1971. Washington, U. S. Department of agric. 1974. 232 s. obr. tab. Misc. publ. No 1271 (Morfogenese rostlin — pastviny — sborník — USA).

Moškov, B. S. D 35.112/32

Roľ lučistoj energii v vyjavlenii potencionalnoj produktivnosti rastenij. Moskva, Nauka 1973. 58 s. obr. tab. (Produktivnost rostlin — zářivá energie — vliv — výzkum / Světlo — rostliny — vztahy — výzkum — SSSR).

VLIV STUPŇOVANÝCH DÁVEK DRASLÍKU NA VÝNOS OZIMÉ PŠENICE

J. PEŠÍK, V. BEZDĚK

PEŠÍK J., BEZDĚK V. (Cereal Research Institute, Kroměříž). *The Effect of Gradated Potassium Rates on Winter Wheat Yield*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 959-964, 1974.

At two levels of NPK fertilization, gradated application rates of potassium were studied for three years in the maize-growing region (varieties 'Mironovskaya' and 'Bezostaya'), in the beet-production region (varieties 'Mironovskaya', 'Bezostaya', 'Yubileinaya', and 'Jubilar'), and in the potato-production region (varieties 'Mironovskaya' and 'Jubilar'). In the maize-growing region which is characterized by drier and warmer conditions, the gradated rates of potassium did not influence grain yields either in 'Mironovskaya' or 'Bezostaya'. The grain yield was provided by the closest N : K ratio — N : K (K_{20}) = 1 : 0.83 (1), both at a higher and lower level of NPK fertilization. In the beet production region, characterized by richer rainfall, the closest N : K ratio was also sufficient for the varieties 'Mironovskaya', 'Bezostaya', and 'Yubileinaya'. In the variety 'Jubilar', the highest yield was obtained at a higher NPK fertilization level with the widest N : K ratio — N : K (K_2O) = 1 : 1.66 (2). In the potato-growing region with colder weather and heavier rains, the closer N : K ratio provided the best results again — N : K (K_2O) = 1 : 0.83 (1) — at both NPK fertilization levels. In the variety 'Jubilar', the highest yield of grain was obtained when the N : K ratio was wider — N : K (K_2O) = 1 : 1.25–1.66 (1.5–2). In all production regions, the variety 'Mironovskaya' gave the highest yield, and the yield difference from other varieties was highly significant.

winter wheat; high-yielding varieties; gradated NPK fertilization; gradated K rates; production regions; grain yields

Lektor: ing. K. Jelinek, CSc., VÚZA Hrušovany

V posledních letech se začíná objasňovat fyziologická úloha draslíku jako třetí nejdůležitější makroživiny (Sabinin 1955, Steward 1963, Kurasanov 1963, Richter 1965, Mengel 1965, Scharrer, Linser 1969 a jiní). Ukazuje se jeho značný význam pro cvlivňování glycidového a bílkovinného metabolismu. Při jeho nedostatku v rostlinách se hromadí rozpustné glycidy a dusíkaté sloučeniny. Jeho funkční význam je spojován se základními fyziologickými projevy rostlin, fotosyntézou, respirací, výdejem vody, enzymatickou aktivitu apod. (Kousalová 1964, Richter 1965 a jiní). U ozimé pšenice má velký význam pro přezimování. Nedostatek draslíku narušuje v rostlinách poměr glycidů a bílkovin. Převládá tvorba dusíkatých látek a rostliny zakládají převážně listy. Neúměrně velká listová plocha podporovaná dusíkem způsobuje značné prodýchání glycidů během zimy, rostliny jsou zsláblé a snadno vyzimují (Příkryl 1971).

Při hnojení draslíkem k ozimé pšenici se často rovnoměrně zvyšovaly dávky dusíku, fosforu a draslíku v poměru asi 1 : 0,26–0,44 : 1,2–1,7 (N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 0,6–1 : 1,5–2). Tento poměr vyhovoval požadavkům pšenice při nízké úrovni hnojení průmyslovými hnojivy. Při stoupající spotřebě průmyslových hnojiv, zvláště dusíku, by docházelo při uvedeném poměru k neúměrně

vysokým dávkám fosforu a draslíku a ke snížení jejich využitelnosti (Pri-
most 1965, Neuberg 1966, Baier 1969, Škarda 1970, Špaídon
1971, Blaževskij 1972, Andraščík 1972).

Na základě uvedených poznatků jsme založili polní pokusy se stupňova-
nými dávkami draslíku, při různé úrovni hnojení NPK, v hlavních půdních
a klimatických podmínkách u nejrozšířenějších odrůd ozimých pšenic.

MATERIÁL A METODY

Polní pokusy byly založeny v letech 1968 až 1970 blokovou metodou v pěti
opakovaných. Velikost parcel ve výrobním typu řepářském byla 10 m², ve výrobním
typu kukuřičném a bramborářském 20 m².

Na dvou hladinách hnojení NPK byly sledovány stupňované dávky draslíku ve
výrobním typu kukuřičném u odrůd 'Mironovská' a 'Bezostá', výrobním typu řepář-
ském 'Mironovská', 'Bezostá', 'Jubilejní' a 'Jubilar', výrobním typu bramborářském
'Mironovská' a 'Jubilejní' (tabulka I).

Fosforečná a draselná hnojiva byla zapravena u všech odrůd před setím. Apli-
kace dusíku podle biologických a hospodářských zvláštností a požadavků odrůd
(Pešík, Bezděk 1971): 'Mironovská' (1/2 před setím, 1/2 ve IV. etapě organoge-
neze), 'Bezostá' a 'Jubilejní' (1/2 před setím, 1/2 II.—III. etapa organogeneze), 'Ju-
bilar' (celá dávka před setím).

Odrůda 'Mironovská' a 'Jubilar' byly sety výsevkem 4,5 mil., 'Bezostá' a 'Ju-
bilejní' 6,0 mil. klíč. zrn/ha.

Výnosové výsledky byly vyhodnoceny analýzou variance.

VÝSLEDKY

Ve výrobním typu kukuřičném u odrůd ozimých pšenic 'Mironovská'
a 'Bezostá' stupňované dávky draslíku neovlivnily průkazně výnos zrna. U obou
odrůd zabezpečoval tvorbu výnosu nejužší poměr N : K (K₂O) = 1 : 0,83 (1)
při vyšší i nižší hladině hnojení. Na vyšší hladině hnojení NPK při celkové
dávce 90 kg N/ha bylo dosaženo u odrůdy 'Mironovská' neprůkazně vyššího
výnosu zrna, bez ohledu na dávku draslíku (tabulka II). V průměru 3 let
bylo dosaženo u odrůdy 'Mironovská' výnosu 50,0 q/ha, u odrůdy 'Bezostá'
40,8 q/ha. Výnosový rozdíl 9,2 q/ha byl vysoce průkazný.

Přezimování nebylo stupňovanými dávkami draslíku ovlivněno na nižší
ani na vyšší hladině hnojení NPK (Pešík, Bezděk 1971).

I. Hnojení NPK v kg č. ž./ha. — NPK fertilization in kg p. n. per hectare

Úroveň hnojení	N	P (P ₂ O ₅)	K (K ₂ O)	Poměr N : P (P ₂ O ₅) : K (K ₂ O)
nižší	60	26 (60)	50 (60)	1 : 0,44 (1) : 0,83 (1)
	60	26 (60)	75 (90)	1 : 0,44 (1) : 1,25 (1,5)
	60	26 (60)	100 (120)	1 : 0,44 (1) : 1,66 (2)
vyšší	90	40 (90)	75 (90)	1 : 0,44 (1) : 0,83 (1)
	90	40 (90)	112 (135)	1 : 0,44 (1) : 1,25 (1,5)
	90	40 (90)	150 (180)	1 : 0,44 (1) : 1,66 (2)

II. Výnos zrna v q/ha ve výrobním typu kukuřičném při stupňovaných dávkách draslíku (průměr 1968–70). — Grain yield in metr. centners per ha in the maize-growing region, at gradated potassium rates, average for the years of the trials

Hnojení v kg č. ž./ha	Odrůda		md		F emp.
N P K	Mironovská	Bezostá	005	001	
60 : 26 : 50	48,6	40,9			0,29
60 : 26 : 75	49,8	41,0			
60 : 26 : 100	48,7	40,9	—	—	
90 : 40 : 75	51,1	40,6			
90 : 40 : 112	51,1	40,2			
90 : 40 : 150	50,4	41,0			
Průměr	50,0	40,8	—	1,57 q	318,83 ⁺⁺

III. Výnos zrna v q/ha ve výrobním typu řepářském při stupňovaných dávkách draslíku (průměr 1968–70). — Grain yield in metr. centners per ha in the beet-growing region, at gradated potassium rates, average for the years of the trials

Hnojení v kg č. ž./ha	Odrůda				md		F emp.
N P K	Mironovská	Bezostá	Jubilejní	Jubilar	005	001	
60 : 26 : 50	60,7	59,8	52,7	59,6			6,34 ⁺⁺
60 : 26 : 75	61,5	59,4	52,4	58,3			
60 : 26 : 100	61,9	59,3	50,2	59,3	1,54 q	2,03 q	
90 : 40 : 75	62,9	58,5	50,5	59,3			
90 : 40 : 112	61,1	56,3	48,7	58,6			
90 : 40 : 150	61,1	54,9	48,4	61,2			
Průměr	61,5	58,0	50,5	59,7	—	0,83 q	447,14 ⁺⁺

Ve výrobním typu řepářském u odrůd 'Mironovská', 'Bezostá' a 'Jubilejní' postačil rovněž neužší poměr N : K, jako ve výrobním typu kukuřičném. U odrůdy 'Mironovská' byl nejvhodnější užší poměr na vyšší hladině hnojení NPK při celkové dávce 90 kg N/ha. U odrůd 'Bezostá' a 'Jubilejní' byl výnos zrna na vyšší hladině NPK nižší, s průkazným poklesem výnosu se stupňovanou dávkou draslíku. U 'Bezosté' a 'Jubilejné' se se stoupající dávkou draslíku snižoval počet klasů.

U odrůdy 'Jubilar' byl dosažen nejvyšší výnos na vyšší hladině hnojení NPK při nejširším poměru N : K (K_2O) = 1 : 1,66 (2). Se stoupající dávkou draslíku se zvyšovala produktivita klasu.

V průměru 3 let byl dosažen u odrůd 'Mironovská' výnos zrna 61,5 q/ha, 'Bezostá' 58,0 q/ha, 'Jubilejní' 50,5 q/ a u odrůdy 'Jubilar' 59,7 q/ha. Rozdíl mezi odrůdami jsou vysoce průkazné a nejvyššího výnosu bylo opět dosaženo u odrůdy 'Mironovská' (tabulka III).

IV. Výnos zrna v q/ha ve výrobním typu bramborářském při stupňovaných dávkách draslíku (průměr 1968–70). — Grain yield in metr. centners per ha in the potato-growing region, at gradated potassium rates, average for the years of the trials

Hnojení v kg č. ž./ha	Odrůda		md		F emp.
N P K	Mironov- ská	Jubilar	005	001	
60 : 26 : 50	48,1	44,2	1,35 q	1,78 q	3,62 ⁺⁺
60 : 26 : 75	47,9	45,8			
60 : 26 : 100	46,9	46,8			
90 : 40 : 75	49,2	47,8			
90 : 40 : 112	50,3	47,9			
90 : 40 : 150	48,6	47,8			
Průměr	48,5	46,7	—	0,71 q	43,23 ⁺⁺

Ve výrobním typu bramborářském u odrůdy 'Mironovská' byl vyšší výnos při užším poměru N : K (K_2O) = 1 : 0,83 (1) na obou hladinách hnojení NPK. Na vyšším výnosu se uplatnila vyšší produktivita klasu. Zvláště na nižší hladině NPK docházelo k výnosovému poklesu se stupňovanou dávkou draslíku. U odrůdy 'Jubilar' se výnos zrna průkazně zvyšoval na nižší hladině hnojení NPK se stupňovanou dávkou draslíku. Nejvyšší výnos byl dosažen při poměru N : K (K_2O) = 1 : 1,66 (2). Na vyšší hladině hnojení NPK bylo dosaženo průkazně vyššího výnosu zrna, ale mezi stupňovanými dávkami draslíku nebyl výnosový rozdíl; uplatňovaly se celkově vyšší dávky draslíku při vyšší hladině hnojení NPK (tabulka IV).

Se stupňovanými dávkami draslíku se zvyšoval počet klasů a na vyšší hladině hnojení NPK i jejich produktivita.

Odrůda 'Mironovská' dala vysoce průkazně vyšší výnos v průměru 3 let o 1,8 q/ha než 'Jubilar'.

DISKUSE

Poznání zákonitostí vlivu minerálních živin na vývoj rostlin a tvorbu výnosu může významně přispět k ekonomické efektivnosti využití jednotlivých makroživin.

Názory na uplatnění draslíku v různých výrobních podmínkách z hlediska fyziologického i agrochemického se vyjasňují až v posledních letech (Kursanov 1963, Richter 1965, Neuberg 1966, Baier 1969, Příkryl 1971 a jiní).

Odrůdy ozimé pšenice, které byly v pokusech sledovány, představují současně nejvýkonnější zástupce ekologických skupin, které se liší růstem, tvorbou výnosu zrna a požadavky na živiny (Bezdek, Pešík, Vlach 1970, Příkryl 1971, Lekeš 1972, Lekeš a kol. 1973).

Vedle odrůdových zvláštností požadavků na živiny jsme předpokládali rovněž výrazný vliv ekologických podmínek výrobních typů. Ku příkladu z jižních oblastí je známo, že vysoká intenzita slunečního svitu po delší dobu snižuje potřebu hnojení draslíkem. Naopak v humidnějších oblastech hnojení vyššími

dávkami draslíku vyrovnává nedostatek slunečního svitu (Žurbickij 1963, Primost 1965, Blaževskij 1972).

V našich pokusech bylo prokázáno, že sledované odrůdy se vyznačovaly větší citlivostí ke stupňované dávce draslíku než k ekologickým podmínkám výrobních typů. Výkonné sovětské odrůdy 'Mironovská', 'Bezostá' a 'Jubilejná', které se vyznačují raností a vysokou jakostí zrna, mají nižší požadavky na hnojení draslíkem, což potvrzují i práce Špaldona (1971), Blaževského (1972), Andraščíka (1972).

Naopak výkonná odrůda 'Jubilar', která je středně pozdní a vyznačuje se nízkou jakostí zrna (nižším obsahem lepku a N-látek), má vyšší požadavky na hnojení draslíkem ve všech pěstovaných oblastech (Primost 1965 a jiní).

Literatura

- ANDRAŠČÍK M., 1972, Pestovanie sovietskych odrôd ozimej pšenice na Slovensku. Dodatok k prekladu F. M. Pruckova: Ozimnaja pšenica. Kolos, Moskva.
- BAIER J., 1969, Abeceda výživy a hnojení rostlin. Praha.
- BEZDĚK V., PEŠÍK J., VLACH M., 1970, Odrůdová agrotechnika a hnojení pšenice. Metodika ÚVTI, 22-23.
- BLAŽEVSKIJ V. K., 1972, Mironovskije pšenicy. Kolos, Moskva, 158-176.
- KOUSALOVÁ I., 1964, Sledování vztahu mezi fotosyntézou a výživou u ozimé pšenice. Rostlinná výroba, 10, 1 : 11-16.
- KURSANOV A. L., 1963, Vnutrennaja organizacija fiziologičeskich procesov i novyje principy v rastenijevodstve. Nauka selskomu chozjajstvu, Rastenievodstvo, Moskva, 386-409.
- LEKEŠ J., 1972, Uplatnění současných poznatků Výzkumného ústavu obilnářského v Kroměříži v pěstební technologii nových intenzivních sovětských odrůd ozimé pšenice. Soubor referátů z oblastního aktivu k dalšímu rozvoji pěstování ozimé pšenice se zřetelem na nové intenzivní sovětské odrůdy. Kroměříž.
- LEKEŠ J. a kol., 1973, Pěstujeme obilniny v ČSR. Praha.
- MENGEL J., 1965, Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. Jena.
- NEUBERG J., 1966, K otázkám zákonitostí výživy rostlin v období intenzifikace zemědělské výroby průmyslovými hnojivy. Studijní informace (půdoznalství a meliorace), 9-10.
- PEŠÍK J., BEZDĚK V., 1971, Soustava odrůdového hnojení pšenice v hlavních půdních a klimatických podmínkách. Závěrečná zpráva, VÚOb Kroměříž.
- PRIMOST E., 1965, II. Die Düngung im Getreidebau. A. Weizen. In Scharrer-Linser, Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung. III. Band, I. Hälfte, Wien, 174-283.
- PŘIKRYL K., 1971, Vliv odrůdy na počáteční růst a příjem živin u ozimé pšenice. Rostlinná výroba, 17, 4 : 383-389.
- RICHTER D., 1965, Kalium im Boden und Pflanze. Teil I, Vorkommen und Verhalten des Kaliums in Böden. Teil II, Vorkommen und Verhalten des Kaliums in der Pflanze sowie Probleme der Kalium-Düngung. Fortschr. f. die Landwirtschaft, 14, 15.
- SABININ D. A., 1955, Fiziologičeskije osnovy pitanija rastenij, Moskva.
- SCHARRER K., LINSER H., 1969, Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung. I. Band, Pflanzenernährung, I. Hälfte, Wien.
- STEWART F. C., 1963, Plant Physiology. Vol. III: Inorganic Nutrition of Plants. Ac. Press, London.
- ŠKARDA M., 1970, Vliv organickominerálního hnojení na dynamiku draslíku v půdě. Vědecké symposium o půdní agrochemii Vysoké nad Jizerou, 166-175.
- ŠPALDON E., 1971, Intenzifikácia pestovania ozimnej pšenice — štúdium možností zvyšovania úrod pomocou výsevu a hnojenia. Súbor referátov zo sympózia fytotechnickej sekcie. Nitra, 1-38.
- ŽUBRICKIJ Z. I., 1963, Fiziologičeskije i agrochimičeskije osnovy primenenija udobrenij. Izd. ak. nauk SSSR, Moskva.

Došlo dne 19. 12. 1973

PEŠÍK J., BEZDĚK V. (Výzkumný ústav obilnářský Kroměříž). *Vliv stupňovaných dávek draslíku na výnos ozimé pšenice*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 959-964, 1974.

Na dvou hladinách hnojení NPK byly sledovány po dobu 3 let stupňované dávky draslíku ve výrobním typu kukuřičném u odrůd 'Mironovská' a 'Bezostá', ve výrobním typu řepařském u odrůd 'Mironovská', 'Jubilar'. Ve výrobním typu kukuřičném, který se vyznačuje suššími a teplejšími podmínkami, neovlivnily stupňované dávky draslíku výnos zrna u odrůdy 'Mironovské', ani 'Bezosté'. Výnos zrna zabezpečoval nejužší poměr N : K (K_2O) = 1 : 0,83 (1) při vyšší i nižší hladině hnojení NPK. Ve výrobním typu řepařském, který se vyznačuje bohatšími srážkami než kukuřičný, postačil u odrůd 'Mironovská', 'Bezostá' a 'Jubilejné' rovněž nejužší poměr N : K. U odrůdy 'Jubilar' byl dosažen nejvyšší výnos na vyšší hladině hnojení NPK při nejširším poměru N : K (K_2O) = 1 : 1,66 (2). Ve výrobním typu bramborářském s chladnějšími a srážkově bohatšími povětrnostními podmínkami se u odrůdy 'Mironovská' opět nejlépe uplatnil na výnosu zrna užší poměr N : K (K_2O) = 1 : 0,83 (1) na obou hladinách hnojení NPK. U odrůdy 'Jubilar' byl dosažen nejvyšší výnos zrna při širším poměru N : K (K_2O) = 1 : 1,25–1,66 (1,5–2). Ve všech výrobních typech dala vysoce průkazně nejvyšší výnos odrůda 'Mironovská'.

pšenice ozimá; výkonné odrůdy; stupňované hnojení NPK, stupňované dávky K; výrobní typy; výnosy zrna

ПЕШИК Й., БЕЗДЕК В. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). *Влияние повышающихся доз калия на урожай озимой пшеницы*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 959-964, 1974.

При двух уровнях удобрения NPK в течение 3 лет изучали повышающиеся дозы K в кукурузном производственном типе на сорта 'Мироновская' и 'Безостая', в свекловичном — на 'Мироновскую', 'Безостую', 'Юбилейную' и 'Юбилар', в картофельном — на 'Мироновскую' и 'Юбилар'. В кукурузном, засушливом и теплом производственном типе повышающиеся дозировки K не повлияли на урожай зерна сортов 'Мироновская' и 'Безостая'. Урожай зерна гарантировал самое тесное отношение N : K (K_2O) = 1 : 0,83 (1) при высоком и низком уровнях NPK-удобрения. В свекловичном, более богатом осадками типе для сортов 'Мироновская', 'Безостая' и 'Юбилейная' также оказалось достаточным самое тесное отношение N : K. 'Юбилар' дал самый высокий урожай при повышенном уровне NPK-удобрения и самом широком отношении N : K (K_2O) = 1 : 1,66 (2). В картофельном — прохладном и богатом осадками — производственном типе для сорта 'Мироновская' оптимальным оказалось самое тесное отношение N : K (K_2O) = 1 : 0,83 (1) при обоих уровнях NPK-удобрения. 'Юбилар' дал самый высокий урожай зерна при более широком отношении N : K (K_2O) = 1 : 1,25–1,66 (1,5–2). Во всех производственных типах достоверно самый высокий урожай дал сорт 'Мироновская'.

озимая пшеница; урожайные сорта; повышающиеся дозы NPK-удобрения; повышающиеся дозы K; производственные типы; урожай зерна

Adresa autorů:

Ing. Josef Pešík, CSc., Ing. Vladimír Bezdek, CSc., 767 41 Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

ODRŮDOVÁ REAKCE JARNÍHO JEČMENE NA DOBU SETÍ PŘI ROZDÍLNÉM VÝSEVKU A DÁVKÁCH N

M. KOPECKÝ

KOPECKÝ M. (Cereal Research Institute, Kroměříž). *The Varietal Response of Spring Barley to Sowing Time with Different Sowing Rates and N Application Rates*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 965-976, 1974

Exact polyfactorial trials were performed to study the varietal response of the spring barley varieties 'Valtický' (long-stalked, lower resistance to lodging, plasticity) and 'Diamant' (short-stalked, resistant to lodging, high-yielding) to sowing time under different ecological conditions (three sowing times in ten-day intervals), with different sowing rates (3 and 4 million germinable seeds per ha under favourable conditions of soil and climate, and 4 and 5 million seeds per ha under less favourable conditions), and with different N application rates (0, 20, 40, and 60 kg p. n. N per ha). The varieties showed different sensitivity to delayed sowing. 'Diamant' was more sensitive than 'Valtický'; the sensitivity depended on the course of weather conditions. Higher temperature and insufficient precipitations in May and June even increased the negative effect of delayed sowing. Delayed sowing time affected all the yield components; however, the number of ears per 1 m² was affected to the highest degree, due to lower productive tillering and lower emergence rate. The malting quality of barley grain was reduced by delayed sowing. Higher sowing rates and increased N application rates slightly compensated the negative effect of delayed sowing. Full compensation was achieved only in the year when the negative effect of delayed sowing was lower (more humid and colder vegetation period); however, this applies only to the 10-day sowing delay. Twenty-day delays were never compensated. Higher sowing rates were effective in drier years, especially in the variety 'Diamant'. As to 'Valtický', a higher sowing rate resulted in increased lodging. The utilization of N by spring barley decreased proportionately with the delay in sowing.

spring barley; varieties; sowing time; sowing rates; N rates; grain yield and quality

Lektor: ing. K. Jelinek, CSc., VÚZA Hrušovany

Setí je jedním z agrotechnických opatření, které nejvíce ovlivňuje tvorbu výnosu zrna jarního ječmene. Předpokladem vysokého výnosu jarního ječmene je co nejdříve doba mezi vzejitím rostlin a jejich metáním. Zajistit ji může jen raná setba. Při rané setbě velmi příznivě působí na vývoj ječmene vliv nízkých teplot a krátkého dne.

V podmínkách Střední Evropy každým opožděným dnem výsevu klesá výnos jarního ječmene o 30–50 kg/ha (Lekš 1967). Odrůdovou citlivost jarního ječmene na opožděné setí prokázal Pollhamer (1967), Froidmont (1968), Mackowiak (1966). Opožděné setí nepříznivě ovlivňuje všechny výnosové prvky. Otázkami vlivu doby setí na strukturu výnosu v podmínkách ČSSR se zabývali Petr (1964) a Přikryl (1965). Podle jejich výsledků rané výsevy působí velmi příznivě na průběh jednotlivých etap organogeneze.

MATERIÁL A METODY

Cílem pokusů konaných v letech 1969–1971 bylo zjistit reakci zkoušených odrůd na dobu setí v rozdílných ekologických podmínkách a do jaké míry bude možno negativní vliv opožděného setí zmírnit, popřípadě vykompenzovat vyšším výsevkem a vyššími dávkami N.

Pokusná místa: Kroměříž, Hněvčeves, Třebíč.

Půdní a klimatologická charakteristika:

	Kroměříž	Hněvčeves	Třebíč
Výrobní typ	řepařský	řepařský	bramborářský
Nadmořská výška m	202	260	480
Půdní typ a druh	degradovaná černozem hlinitá	hnědozem hlinitá	hnědá písč. hlinitá až hlinitá
Průměrná teplota vzduchu za rok °C	8,6	8,6	7,1
Průměrný roční úhrn srážek	600	572	563
Zásobenost půd živinami	střední	střední	nižší až střední

Průběh povětrnosti v jednotlivých letech uvádějí grafy na obr. 1–6.

Velikost pokusných dílců: 20 m², počet opakování: 4, řádková vzdálenost: 12,5 cm.

Předplodina: v řepařském výrobním typu cukrovka, v bramborářském brambory.

Zkoušené varianty:

Odrůdy: 'Valtický' — raná plastická, dlouhostébelná, s nižší odolností proti poléhání;

'Diamant' — polopozdní, krátkostébelná, nepoléhavá, s vyššími požadavky na pohotovost živiny, agrotechniku a půdně klimatické podmínky.

Termíny setí: I — ihned, jakmile to stav půdy dovolil,

II — o 10 dnů později než I,

III — o 20 dnů později než I.

Výsevky v mil.
klíč. zrn/ha:

Řepařský
výr. typ

Bramborářský
výr. typ

A

3

4

B

4

5

Dávky N v kg/ha č. ž.: 0; 20; 40; 60. Dávka 60 kg N byla použita jen k 'Diamantu'. Dusík byl aplikován ve 3.–4. listu ve formě ledku amonného s vápencem.

Základní dávky P a K:

23 kg P (54 kg P₂O₅) ve formě SP,

83 kg K (100 kg K₂O) ve formě 40 % DS.

Fosfor a draslo byly aplikovány v celé dávce před setím.

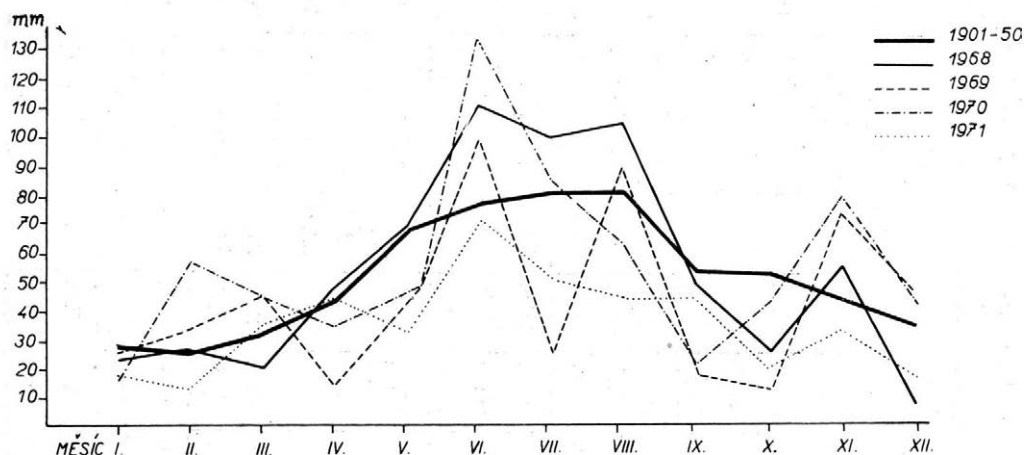
VÝSLEDKY

Dobu setí všech termínů v jednotlivých letech uvádí tabulka I. Vlivem rozdílných povětrnostních podmínek se nepodařilo na všech pokusných místech dožít časové odstupy jednotlivých termínů setí tak, jak předpisovala metodika. Diference však činily maximálně ± 2 dny.

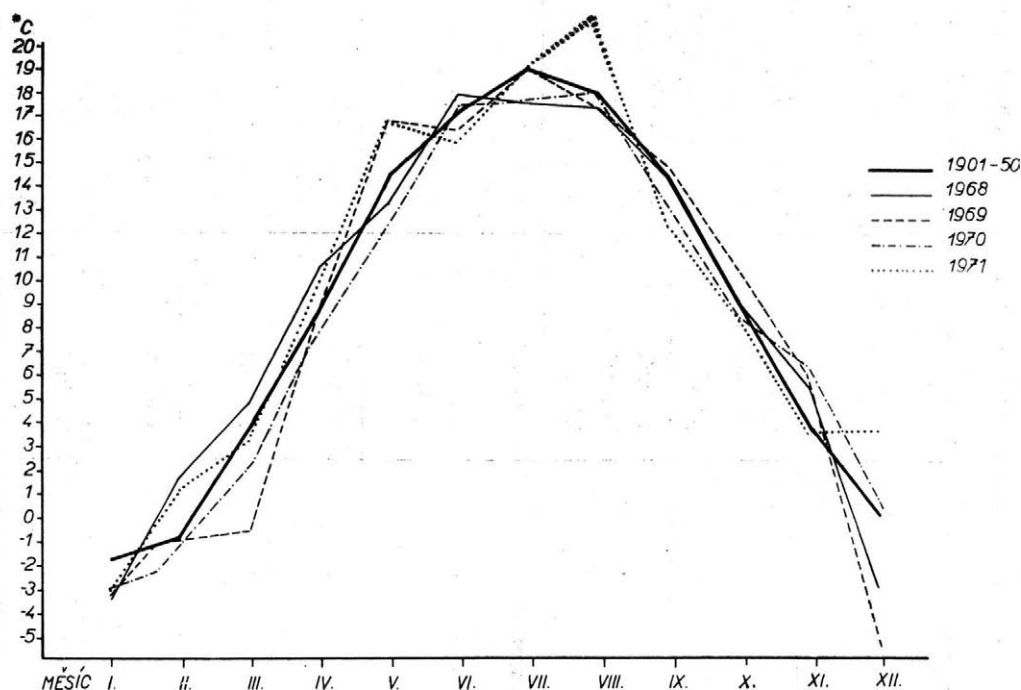
I. Vliv doby setí na délku vegetační doby. — The effect of sowing time on the length of the vegetation period

Ukazatel	Pokusné místo	Odrůda	1969			1970			1971		
			termín setí								
			I	II	III	I	II	III	I	II	III
Setí	Kroměříž Hněvčeves Třebíč	Valtický, Diamant	10. 4.	21. 4.	30. 4.	13. 4.	22. 4.	30. 4.	14. 4.	23. 4.	4. 5.
		Valtický, Diamant	18. 4.	28. 4.	9. 5.	21. 4.	30. 4.	7. 5.	9. 4.	19. 4.	29. 4.
		Valtický, Diamant	15. 4.	25. 4.	6. 5.	11. 4.	21. 4.	29. 4.	9. 4.	19. 4.	28. 4.
Vzejití	Kroměříž Hněvčeves Třebíč	Valtický, Diamant	25. 4.	28. 4.	6. 5.	24. 4.	2. 5.	9. 5.	25. 4.	2. 5.	13. 5.
		Valtický, Diamant	27. 4.	3. 5.	14. 5.	4. 5.	8. 5.	14. 5.	19. 4.	28. 4.	10. 5.
		Valtický, Diamant	4. 5.	9. 5.	14. 5.	24. 4.	5. 5.	11. 5.	21. 4.	2. 5.	11. 5.
Začátek metání	Kroměříž	Valtický Diamant	14. 6.	19. 6.	23. 6.	18. 6.	19. 6.	22. 6.	11. 6.	15. 6.	22. 6.
			17. 6.	21. 6.	25. 6.	18. 6.	21. 6.	27. 6.	15. 6.	20. 6.	27. 6.
	Hněvčeves	Valtický Diamant	10. 6.	16. 6.	29. 6.	19. 6.	23. 6.	24. 6.	5. 6.	10. 6.	22. 6.
			11. 6.	17. 6.	30. 6.	23. 6.	25. 6.	27. 6.	9. 6.	15. 6.	28. 6.
	Třebíč	Valtický Diamant	—	—	—	18. 6.	21. 6.	24. 6.	8. 6.	11. 6.	18. 6.
			—	—	—	22. 6.	24. 6.	29. 6.	11. 6.	18. 6.	25. 6.
Zralost	Kroměříž	Valtický Diamant	26. 7.	29. 7.	3. 8.	27. 7.	2. 8.	9. 8.	28. 7.	2. 8.	6. 8.
			30. 7.	1. 8.	4. 8.	30. 7.	4. 8.	12. 8.	1. 8.	5. 8.	9. 8.
	Hněvčeves	Valtický Diamant	28. 7.	1. 8.	5. 8.	1. 8.	3. 8.	5. 8.	7. 8.	8. 8.	11. 8.
			29. 7.	2. 8.	6. 8.	7. 8.	9. 8.	11. 8.	8. 8.	11. 8.	13. 8.
	Třebíč	Valtický Diamant	28. 7.	2. 8.	9. 8.	6. 8.	12. 8.	15. 8.	3. 8.	5. 8.	12. 8.
			1. 8.	5. 8.	12. 8.	12. 8.	15. 8.	19. 8.	6. 8.	10. 8.	13. 8.

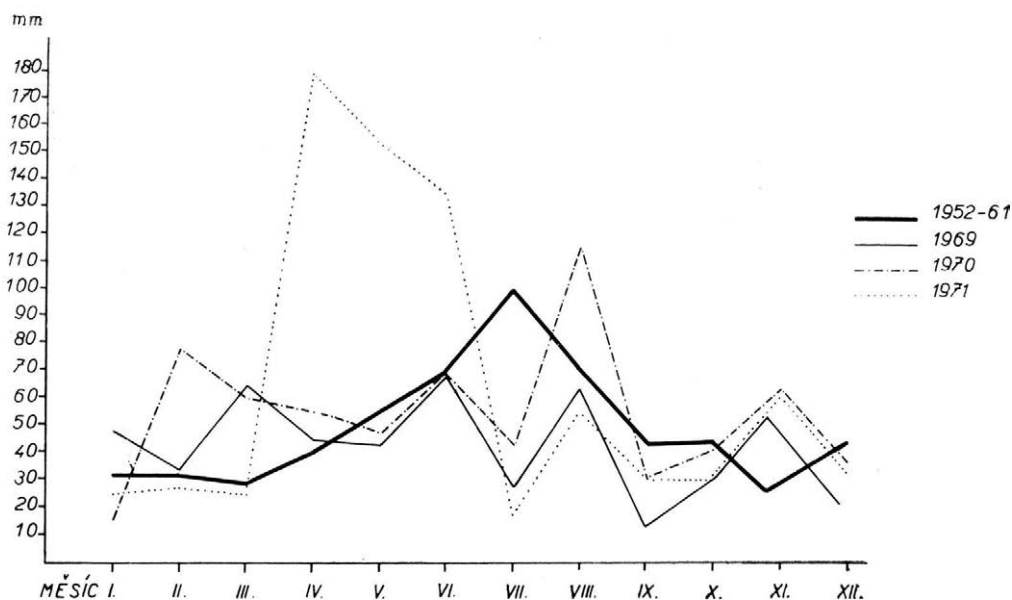
Období od zasetí do vzejití jednotlivých termínů setí bylo v jednotlivých letech různě dlouhé, a to především v závislosti na teplotě vzduchu. Mezi teplotou vzduchu a délkou období od zasetí do vzejití byla prokázána na všech stanovištích vysoce průkazná negativní korelace ($r = 0,837^{**}$). U srážek tento vztah nebyl tak výrazný. Nejdelší období od zasetí do vzejití bylo u nejranějších výsevů a pohybovalo se od 9 (Hněvčeves 1969) do 19 dnů (Třebíč 1969).



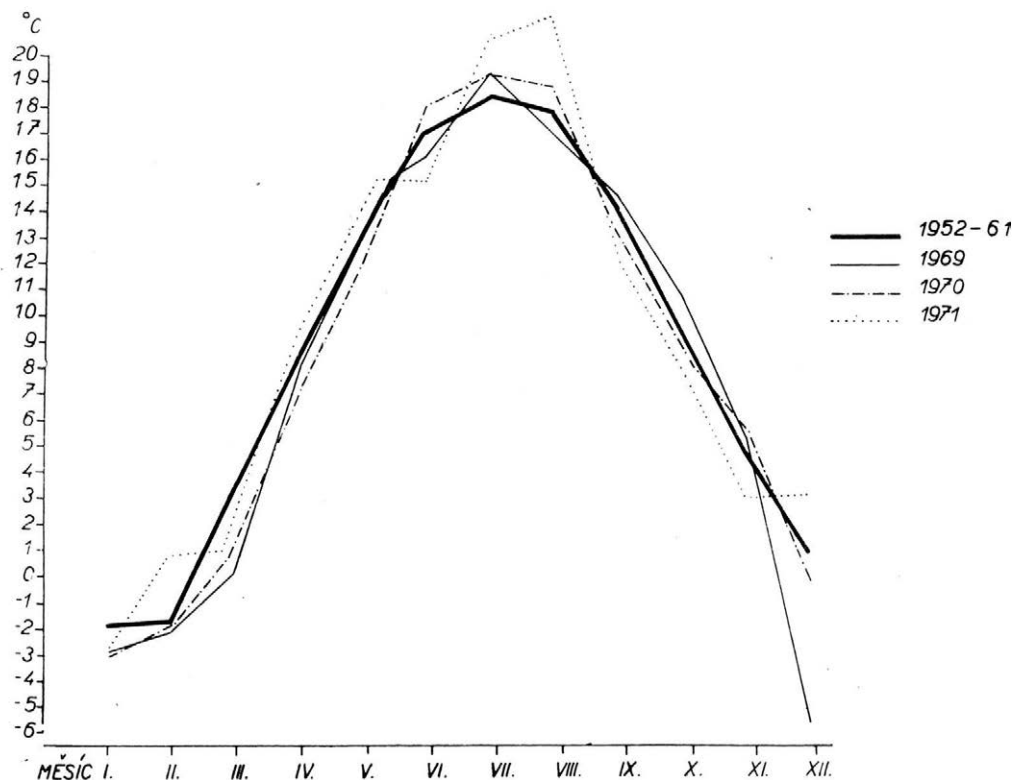
1. Měsíční úhrny srážek pokusných let v posouzení s dlouholetým normálem - Kroměříž. — The monthly sums of rainfall in the test years, compared with a long-term normal - Kroměříž



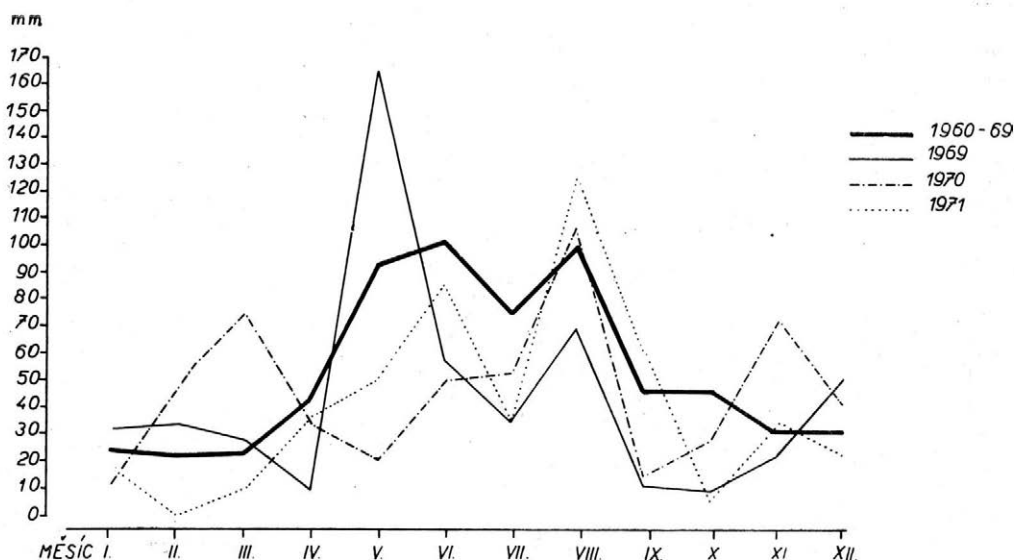
2. Měsíční průměrné teploty vzduchu pokusných let v posouzení s dlouholetým normálem - Kroměříž. — The average monthly air temperatures in the test years, compared with a long-term normal - Kroměříž



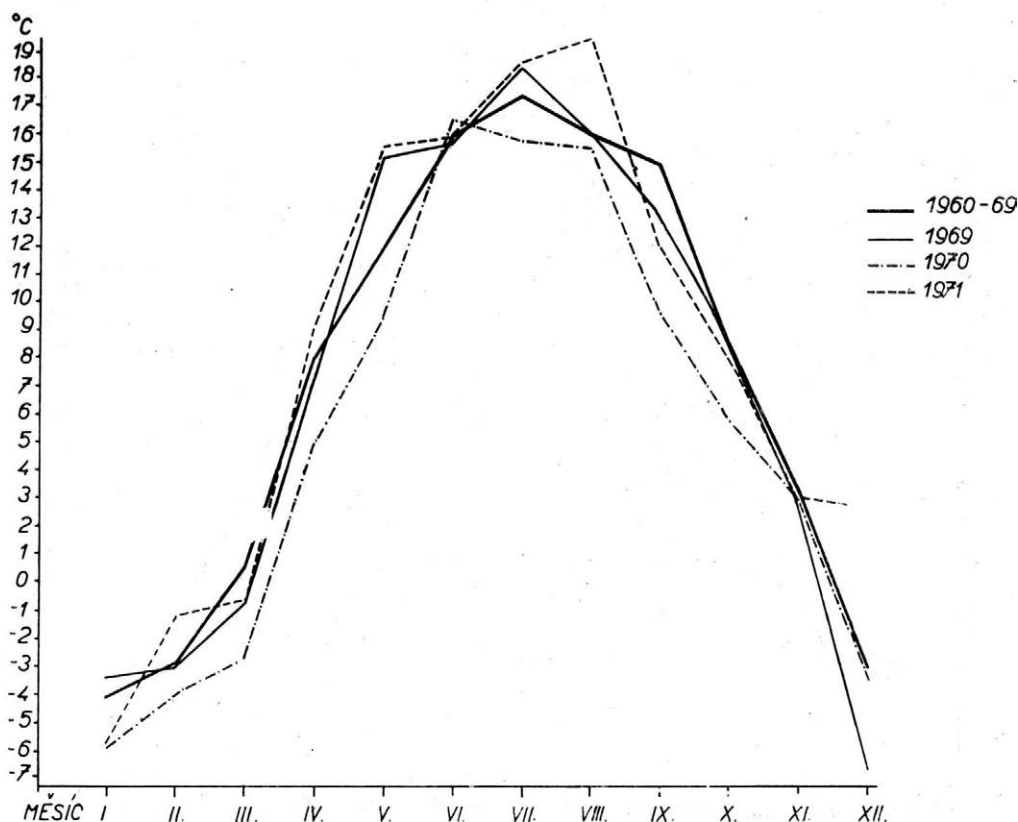
3. Měsíční úhrny srážek pokusných let v posouzení s normálem - Hněvčeves. — The monthly sums of rainfall in the test years, compared with a long-term normal - Hněvčeves



4. Měsíční průměrné teploty vzduchu pokusných let v posouzení s normálem - Hněvčeves. — The average monthly air temperatures in the test years, compared with the normal level - Hněvčeves

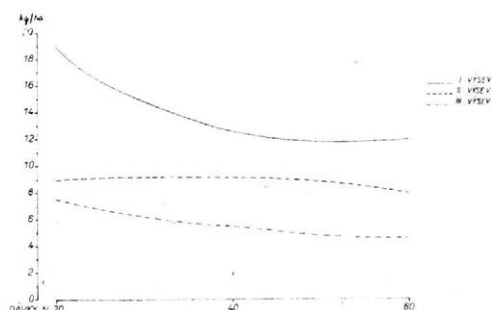


5. Měsíční úhrny srážek pokusných let v posouzení s normálem - Třebíč. — The monthly sums of rainfall in the test years, compared with the normal level - Třebíč



6. Měsíční průměrné teploty vzduchu pokusných let v posouzení s normálem - Třebíč. — The average monthly air temperatures in the test years, compared with the normal level - Třebíč

7. Přírůstky výnosů zrna na 1 kg N: 'Diamant' - Hněvčeves 1969-1971. — The grain yield increments per 1 kg of N: 'Diamant' - Hněvčeves, average for 1969-1971



Nejkratší bylo u III. výsevu 5 (Hněvčeves 1969) až 9 dnů (Kroměříž 1970, 1971). Zkrácení tohoto období u pozdějších výsevů mělo za následek zkrácení časových intervalů mezi jednotlivými termíny setí v období vzcházení oproti době setí. Tak např. v r. 1969 v Kroměříži činil interval mezi I. a II. výsevem v době setí 11 dnů, zatímco v době vzejití již jen 3 dny. Mezi I. a III. výsevem v době setí 20 dnů, v době vzejití jen 11 dnů.

Jarní ječmen na opožděné seti reagoval zkrácením vegetační doby. Zkrácení bylo nejvýraznější ve všech letech u III. termínu setí. Nejvyšší zkrácení vegetační doby bylo v letech s kalendářně nejdéle posunutými termíny setí, vlivem delšího dne a spolupůsobení vyšších teplot. Mezi délkou vegetační doby a teplotou vzduchu byla prokázána na všech stanovištích a ve všech letech vysoce průkazná negativní korelace ($r = -0.633^{**}$). Výrazněji bylo zkráceno období od vzejití do začátku metání, než období od metání do plné zralosti.

Ze statistického zhodnocení dosažených výsledků analýzou rozptylu vyplynulo, že v Kroměříži byl výnos jarního ječmene nejvýrazněji ovlivněn dobou setí; dále následoval ročník a odrůda. V Hněvčevsi a Třebíči byl vliv ročníku silnější než vliv doby setí. Nejméně se uplatnila na všech stanovištích výše výsevu.

Vysoce průkazná interakce odrůdy $\times$ doba setí prokázala rozdílnou odrůdovou reakci na opožděné seti. Podstatně citlivěji reagoval 'Diamant' než 'Valtický'. V tříletém průměru všech pokusných míst u odrůdy 'Valtický' nebyly průkazné rozdíly ve výnosu zrna mezi I. a II. výsevem (tabulka II). U 'Diamantu' byl zaznamenán vysoce průkazný pokles o 3,8 q/ha (6,7 %), tj. 38 kg/ha na každý den zpoždění. Jednoznačně vysoce průkazný negativní vliv na tvorbu výnosu zrna u obou zkoušených odrůd měl III. výsev. U 'Valtického' činilo snížení oproti I. výsevu 6,5 q/ha (13 %), tj. 32,5 kg/ha na každý den a u 'Diamantu' 10,5 q/ha (18,6 %), tj. 52 kg/ha na každý den zpoždění. Vysoce průkazná interakce roky $\times$ doba setí prokázala, že na reakci jarního ječmene na dobu setí se silně podílel průběh povětrnostních podmínek.

V jednotlivých letech však nemělo desetidenní zpoždění jednoznačně negativní vliv na výnos ani u 'Diamantu'. Diference mezi I. a II. výsevem se pohybovala od +5,2 q/ha (Hněvčeves 1969) do -9,6 q/ha (Třebíč 1971), u 'Valtického' od +7,2 q/ha (Kroměříž 1970) do -6,3 q/ha (Třebíč 1970) (tabulka II).

Dvacetidenní zpoždění mělo ve všech letech jednoznačně negativní vliv na výnos zrna. U 'Valtického' maximální snížení činilo 12,6 q/ha (Kroměříž 1971), u 'Diamantu' 20 q/ha (Kroměříž 1970). Nejvýrazněji reagoval jarní ječmen na opožděné seti v ročnících méně příznivých pro tvorbu výnosu. Pokles výnosu u vysoce intenzivní odrůdy 'Diamant' byl v těchto ročnících tak výrazný, že byl překonán méně výkonnou, avšak plastickou odrůdou 'Valtický'. Především

II. Vliv doby setí na výnos zrna. — The effect of sowing time on grain yield

Termín setí	Odrůda	Kroměříž				Hněvčeves				Třebíč				Total Ø
		1969	1970	1971	Ø	1969	1970	1971	Ø	1969	1970	1971	Ø	
I	Valtický	46,6	50,6	52,1	50,1	48,8	57,4	47,1	51,1	44,7	53,4	48,5	48,9	50,0
	Diamant	56,8	61,6	52,7	57,0	47,7	61,7	60,5	56,6	48,0	62,6	58,1	56,2	56,6
II	Valtický	49,0	57,8	50,7	52,5	52,3	51,7	48,1	50,7	48,1	47,1	52,5	49,5	50,9
	Diamant	57,9	55,9	44,3	52,7	52,9	56,8	57,1	55,5	43,6	56,0	48,5	49,4	52,8
III	Valtický	40,2	41,6	39,5	40,4	42,0	47,4	46,1	45,2	—	46,5	44,9	—	43,5
	Diamant	53,4	41,6	36,7	43,9	42,8	53,0	50,9	48,9	—	52,0	38,4	—	46,1

P 0,05

P 0,01

1,93	1,64	1,68	1,75	1,07	1,25	0,87	0,90	1,23	1,23	0,87	1,15
2,58	2,20	2,26	2,30	1,41	1,64	1,15	1,25	1,62	1,62	1,15	1,42

III. Vliv doby setí na výnos zrna, počet klasů na 1 m² a váhu 1000 zrn (Ø 3 pokusných míst) 1969—1971. — The effect of sowing time on grain yield, number of ears per 1 m², and 1,000-kernel weight (average for 3 test sites, 1969—1971)

Termín setí	Výnos z na				Počet klasů na 1 m ²				Váha 1000 zrn g			
	Valtický		Diamant		Valtický		Diamant		Valtický		Diamant	
	q/ha	%	q/ha	%		%		%		%		%
I	50,0	100	56,6	100	767	100	835	100	43,6	100	41,8	100
II	50,9	101,8	52,8	93,3	746	97,2	775	92,8	43,1	98,8	40,9	97,8
III	43,5	87,0	46,1	81,4	670	87,3	704	84,3	42,6	97,7	40,0	95,7

IV. Vliv doby setí na výtěžnost předního zrna a obsah bílkovin v suš. zrna (N X 6,25) Ø 3 pokusných míst 1969—1971. — The effect of sowing time on the first-quality grain yield and on protein content in grain dry matter (N X 6.25) average for 3 test sites, 1969—1971

Termín setí	Výtěžnost předního zrna ‰				Obsah bílkovin ‰			
	Valtický		Diamant		Valtický		Diamant	
	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
I	83	100,0	80	100,0	11,8	100,0	10,8	100,0
II	82	98,8	75	93,7	11,9	100,8	11,2	103,7
III	77	92,8	65	81,2	12,4	105,1	12,1	112,0

vyšší teplota a nedostatek srážek v květnu a červnu prohlubovaly negativní vliv opožděného setí. Vlhčí a chladnější počasí vliv opožděného setí zmírňovalo.

Pozitivní vliv II. výsevu byl zaznamenán především v r. 1969, kdy jarní ječmen byl v období vzházení I. výsevu poškozen nízkými teplotami. Průměrná teplota v tomto období poklesla až na 0 °C a noční pod bod mrazu. Prořídnutí porostu pak značně ovlivnilo výnos. U odrůdy 'Valtický' se však na pozitivním vlivu opožděného setí podílelo i polehnutí, které u opožděných výsevů bylo jednoznačně nižší.

Opožděné setí negativně ovlivnilo všechny výnosové prvky, nejvýrazněji však počet klasů na 1 m² (tabulka III). Vyšší pokles hustoty porostu byl zaznamenán u 'Diamantu' (II. výsev 7,2 ‰; III. výsev 15,7 ‰) než u 'Valtického' (II. výsev 2,8 ‰; III. výsev 12,7 ‰). Na nižší hustotě porostu se podílí nižší produktivní odnožování a vzháživost. Počet neproduktivních odnoží se však s opožděným setím zvyšoval.

S opožděným setím se snižovala sladovnická hodnota zrna (tabulka IV). Snižena byla výtěžnost předního zrna (opět více u 'Diamantu'), zvýšen byl obsah bílkovin v sušině zrna a snížena byla extraktivnost sladu.

Výsevek — jak již bylo uvedeno — ovlivnil výnos zrna ze všech zkoušených variant nejméně. Reakce jarního ječmene na výši výsevu byla ovlivněna ročníkem, odrůdou a dobou setí. Vyšší výsevek se uplatnil lépe v sušších letech, a to především u 'Diamantu', u něhož je pro tvorbu výnosu rozhodující počet produktivních stébel. Pozitivní vliv zvýšeného výsevu se zvyšoval úměrně s opožděným termínem setí. U dlouhostébelné odrůdy 'Valtický' při raném výsevu měl vyšší výsevek za následek vyšší polehnutí, a to zejména ve vlhčím vegetačním období. Vyšší výsevek nepříznivý vliv opožděného setí zmírňoval (tabulka V). Kompenzace bylo dosaženo jen v ročníku, kdy vliv opožděného setí se na tvorbě výnosu projevil méně výrazně. Vykompenzován však byl jen výnos dosažený ve II. termínu setí na úroveň I. termínu popřípadě III. na úroveň II. V žádném případě se nepodařilo vyrovnat výnos z III. výsevu na úroveň I.

Dusíkaté hnojení se uplatnilo na tvorbě výnosu zrna velmi výrazně. Jeho účinnost byla ovlivněna ročníkem, odrůdou a dobou setí. Na půdách s vyšší úrodností řepařského výrobního typu se N nejlépe uplatnil v sušších letech (nižší uvolňování N z půdní zásoby). V bramborářském výrobním typu byla prokázána vyšší účinnost dusíkatého hnojení naopak ve vlhčích letech. 'Diamant' prokázal vyšší schopnost využít N na všech stanovištích. U 'Valtického'

V. Vliv doby setí a výsevu na výnos zrna 1969—1971. — The effect of sowing time and sowing rates on grain yield

Termín setí	Odrůda	Kroměříž		Hněvčeves		Třebíč	
		3 mil.	4 mil.	3 mil.	4 mil.	4 mil.	5 mil.
I	Valtický	51,6	48,7	51,0	51,2	49,0	48,7
	Diamant	54,9	58,8	56,6	56,6	54,7	57,7
II	Valtický	52,7	52,3	50,7	50,7	48,5	50,0
	Diamant	51,6	53,8	54,9	56,0	48,6	50,0
III	Valtický	38,6	42,2	44,1	46,3	45,5	45,9
	Diamant	42,5	45,4	47,4	50,5	45,3	47,0
P 0,05		2,16		1,66		2,90	
P 0,01		2,86		2,18		3,96	

měly vyšší dávky N ve vlhčích letech za následek vyšší polehnutí se všemi nepříznivými důsledky na výnos a jakost. Využití N jarním ječmenem se snižovalo úměrně s opožděnou lhůtou setí. Velmi názorně to vyplývá ze srovnání přírůstku výnosu zrna, připadajícího na 1 kg N. V tříletém průměru všech dávek N bylo využití N např. v Hněvčevsi u II. termínu setí o 36 % a u III. výsevu o 63 % nižší oproti I. výsevu (graf na obr. č. 7). Zvýšenými dávkami N byl vliv opožděného setí zmírněn. Kompenzace bylo dosaženo jen v letech s méně výrazným vlivem opožděného setí, a to obdobně jako v případě vyššího výsevu. Vyššími dávkami N byla poněkud zhoršena sladovnická hodnota zrna, a to tím více, čím byl N méně využit pro tvorbu výnosu zrna.

DISKUSE

Tvorba výnosu jarního ječmene byla velmi silně ovlivněna dobou setí. Při raném setí velmi příznivě působí vliv nízkých teplot a vliv krátkého dne. Nízké teploty umožní rychlé ukončení jarovizace (zkrátí se období zakládání odnoží) a rychlý přechod do světelného stadia, které trvá až do nástupu období delšího dne. Čím déle světelné stadium trvá, tím více zásobních látek ve vzrostlém vrcholu se může nahromadit a výsledkem je delší klas s větším počtem zrn. Při opožděném setí vlivem vyšších teplot probíhá jarovizační stadium pomalu, přičemž se vytváří velké množství základů odnoží a světelné stadium vlivem delšího dne se zkracuje. To má za následek nejen kratší klas, nýbrž i porost s větším počtem slabých a nevyrovnaných odnoží, které z větší části během vegetace zasychají, nebo produkují malé a nevyrované zrna. Naše výsledky to plně potvrdily (nižší počet klasů na 1 m², nižší počet neproduktivních odnoží, nižší počet zrn v klasu, váha 1000 zrn a výtěžnost předního zrna). Pozitivní vliv prodlouženého světelného stadia na tvorbu výnosu jarního ječmene jsme prokázali již dříve v pokusech se zastiňováním ječmene v různých růstových fázích (K o p e c k ý 1965). Vliv delšího dne u opožděných termínů setí byl poněkud omezen vyššími srážkami a nižší teplotou. Je proto možno předpokládat, že v teplejších a sušších oblastech ČSSR (kukuřičný výrobní typ) bude reakce jarního ječmene na opožděné setí ještě výraznější než v oblastech vlhčích a chladnějších.

Rozdílnou odrůdovou citlivost jarního ječmene na dobu setí je možno zdůvodnit nejen rozdílnou délkou vegetační doby zkoušených odrůd, nýbrž i rozdílnou tvorbou výnosu. U dlouhostébelných odrůd je pro tvorbu výnosu zrna rozhodující počet zrn v klasu a váha 1000 zrn, u krátkostébelných odrůd počet klasů na 1 m², který byl opožděným setím ze všech výnosových prvků nejvýrazněji ovlivněn. 'Diamant' — jak bylo již námi dříve prokázáno — reaguje na každý agrotechnický zásah, který má za následek snížení hustoty porostu snížením výnosu (K o p e c k ý 1970, 1971). U dlouhostébelných odrůd má naopak vyšší hustota porostu za následek vyšší polehnutí, a to zejména při překročení hustoty 600 až 650 klasů/m², kterou je možno považovat za optimální. Proto se také vyšší výsevek a dávky N lépe uplatnily u 'Diamantu' než u 'Valtického'.

Na vyšší citlivosti 'Diamantu' na opožděný výsev se bude podílet i jeho vyšší napadení padlím (*Erysiphe graminis* DC.). B e n a d a (1961) prokázal přímý vztah mezi stupněm napadení, škodlivostí padlí a opožděným výsevem.

Poděkování: Za spolupráci při provádění pokusů děkuji kolektivu z Ústředí pokusných stanic geografické sítě ČAZ pod vedením Ing. V. P o k o r n é h o, CSc. a pracovníkům stanic v Hněvčevsi a Třebíči.

Literatura

- BENADA J., 1961, Padlí travní (*Erysiphe graminis* DC.) na ječmeni. I. Škodlivost padlí travního na ječmeni při pozdním výsevu. Rostlinná výroba, 7, 10 : 1329-1342.
- FROIDMONT F., 1968, Variétés d'orges brassicoles et dates de semis. Ref. agric., 21, 10 : 1493-1509.
- KOPECKÝ M., 1965, Vliv intenzity slunečního záření na tvorbu výnosu a jakostní znaky sladovnického ječmene. Rostlinná výroba, 11, 11 : 1119-1128.
- , 1970, Vliv utužení půdy na tvorbu výnosu a jakost sladovnického ječmene. Rostlinná výroba, 16, 3 : 309-319.
- , 1970, Vliv hloubky základního zpracování půdy na výnos a jakost sladovnického ječmene. Rostlinná výroba, 16, 6 : 589-598.
- , 1970, Následný vliv podrývání na výnos a jakost sladovnického ječmene. Rostlinná výroba, 16, 10 : 1095-1104.
- , 1971, Vliv předzásobního hnojení NPK na výnos a jakost sladovnického ječmene. Rostlinná výroba, 17, 4 : 373-382.
- LEKEŠ J., 1967, Rezervy ve zvyšování výnosů jarního ječmene. Za vysokou úrodu, 15, 7 : 247-249.
- MACKOWIAK W., 1966, Wplyw czasu wysiewu na plonowanie roznych odmian jeczmienia jarego. Pamietnik Pulawski, 10.
- PETR J., 1964, Nové poznatky o vývoji kulturních rostlin. SZN Praha.
- POLLHAMER E., 1967, Sowing time variations in barley varieties. Acta Agronomica Acad. Hungaricae Tom 16, 1-2: 101-112.
- PŘIKRYL K., 1965, Studie dynamiky růstu a vývoje jarního ječmene. Rostlinná výroba, 11, 11 : 1205-1228.

Došlo dne 14. 8. 1973

КОПЕЦКÝ М. (Вýzkumný ústav obilnářský, Kroměříž). *Odrůdová reakce jarního ječmene na dobu setí při rozdílném výsevu a dávkách N*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 965-976, 1974.

V přesných polyfaktoriálních pokusech byla sledována odrůdová reakce jarního ječmene ('Valtický' — dlouhostébelná s nižší odolností proti poléhání, plastická; 'Diamant' — krátkostébelná, odolná proti poléhání, velmi výkonná) na dobu setí v různých ekologických podmínkách (3 termíny setí v desetidenních intervalech), při rozdílném výsevu (v příznivých půdně klimatických podmínkách 3 a 4 mil. klíčivých zrn/ha, v méně příznivých 4 a 5 mil.) a dávkách N (0, 20, 40 a 60 kg ha č. ž. N). Byla prokázána rozdílná odrůdová citlivost na opožděné setí. Citlivěji reagoval 'Diamant' než 'Valtický', a to v závislosti na průběhu povětrnostních podmínek. Vyšší teplota a nedostatek srážek v květnu a červnu negativní vliv opožděného setí prohlubovaly. Opožděným setím byly nepříznivě ovlivněny všechny výnosové prvky, nejvýrazněji však počet klasů na m², vlivem nižšího produktivního odnožování a vzházivosti. Sladovnická kvalita zrna se s opožděným termínem setí snižovala. Vyšším výsevem a zvýšenými dávkami N byl nepříznivý vliv opožděného setí zmírněn. Kompenzace bylo dosaženo jen v ročníku s méně výrazným negativním vlivem opožděného setí (vlhčí a chladnější vegetační období), a to jen při opožděném setí o 10 dnů. Dvacetidenní zpoždění se v žádném případě nepodařilo vykompenzovat. Vyšší výsevek se na výnosu lépe uplatnil v sušších letech, a to především u 'Diamantu'. Zvýšený výsevek u 'Valtického' měl u raných výsevů za následek vyšší polehnutí. Využití N jarním ječmenem se snižovalo úměrně s opožděným termínem setí.

ječmen jarní; odrůdy; doba setí; výsevky; dávky N; výnos a jakost zrna

КОПЕЦКИ М. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). *Сортовая реакция ярового ячменя на срок, высева при разной норме высева и дозировке азота*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 965-976, 1974.

В ходе точных полифакторных опытов изучали сортовую реакцию ярового ячменя (сорта 'Вальтишки' — с длинным стеблем и слабой устойчивостью против полегания, пластичный; 'Диама́нт' — короткостебельный, устойчивый против полегания, высокоурожайный) на срок высева в разных экологических условиях (3 срока сева в 10-дневных интервалах) при разной норме высева (в благоприятных почвенно-климатических условиях 3 и 4 млн. всхожих зерен/га, а в менее благоприятных — 4 и 5 млн.) и дозировках азота (0, 20, 40 и 60 кг/га действ. вещества N.). Доказано что на поздний высев сорта реагируют по-разному: 'Диама́нт' чувствительнее 'Вальтицкого', что связано с кривой погодных условий. Высокие температуры и недостаточные осадки в мае и июне углубляли отрицательное влияние позднего сева. Запоздалый высев отрицательно сказывается на всех элементах урожая, в особенности на количестве колосьев/м² из-за низкого кущения и всхожести. Также ухудшается пивоваренное качество зерна. Неблагоприятное влияние запоздалого сева смягчило повышение нормы высева и дозирования азота. Компенсация была достигнута лишь в год с ослабленным отрицательным влиянием позднего сева (сырой и прохладный вегетационный период), причем запоздание составило 10 дней. 20-дневное опоздание не удалось компенсировать ни в одном из случаев. Повышенная норма высева лучше себя оправдала в засушливые годы и прежде всего у 'Диама́нта', тогда как повышенная норма ранних высевок 'Вальтицкого' подверглись большему полеганию. Использование азота яровым ячменем сокращалось пропорционально опозданию срока сева.

яровой ячмень; сорта; срок сева; нормы сева; азотные дозировки; урожай и качество зерна

Adresa autora:

Ing. Milan Kopecký, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

VLIV KEJDY PRASAT NA TVORBU ZELENÉ HMOTY KUKURICE

V. PETŘÍKOVÁ

PETŘÍKOVÁ V. (Research Institutes for Crop Production, Praha-Ruzyně, Station Chomutov). *The Effect of Pig Slurry on the Production of Maize Green Matter*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 977-984, 1974.

Vegetation pot trials yielded positive results in the use of pig slurry for manuring. The yields are generally higher in heavier-textured soils than in light soils. High slurry application rates provide good results in heavy-textured soil, without the hazard of a greater yield depression. The slurry rate can be increased if straw is added. In light soil it is necessary to use lower slurry rates, but excellent results were obtained when straw was applied at the same time and when additional P(K) fertilization was used. The utilization of nutrients from commercial fertilizers was comparable with pig slurry in heavier-textured soils; however, in lighter soils it was incomparably worse. Higher rates of commercial fertilizers entailed a rapid yield depression. According to the calculation of productivity, the nitrogen from slurry taken up by the plants is utilized more effectively for yield production than N taken up from commercial fertilizers. Pig slurry is a promising organic fertilizer with a high content of effective nutrients; it is an important source of organic matter and microflora needed by the plants. In combination with straw, pig slurry is a means of highly intensive fertilization even in lighter, less fertile soils.

maize fertilization; organic manures; pig slurry; straw manuring; commercial fertilizers; green maize yields; productivity of N

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

Nové formy zemědělské velkovýroby při své vysoké produktivitě práce způsobují i řadu problémů. Jedním z nejzávažnějších je využívání kejdy, vznikající ve velkém množství.

Kejda je organické hnojivo z hlediska výživy rostlin vysoce hodnotné. Obsahuje zejména dostatek N, ale není chudá ani na ostatní živiny. Našimi dosavadními analýzami kejdy prasat jsme zjistili v některých vzorcích až 1,26 % N v čerstvém stavu, v sušině 10,2 %. Průměrný obsah živin je: 0,60 N; 0,33 P a 0,23 % K. Mimo přímou hodnotu vyjádřenou obsahem živin spočívá význam kejdy v dodání organických látek a mikroflóry do půdy.

Technika hnojení kejdou není jednoduchá a její řešení je teprve v začátcích. V poslední době se začínají objevovat literární údaje z jednotlivých států, kde se závaději bezstelivové provozy živočišné velkovýroby ve snaze řešit tuto akutní problematiku v rámci daných podmínek.

V NDR se snaží o maximální využívání kejdy ke hnojení, o čemž svědčí i literární údaje. Např. Koriath (1969) uvádí, že hnojením kejdou spolu se slámou se obohací půda o více organických látek než z hnoje. Koriath (1970) popisuje vlastnosti kejdy prasat i skotu a zabývá se dobou hnojení a dávkami kejdy k jednotlivým zemědělským plodinám. Nejvyšší dávku doporučuje na louky, pastviny nebo krmnou řepu (80 m³/ha). Autor zdůrazňuje dobrou využitelnost P i K rostlinami z kejdy a hodnotí kejdou jako lepší materiál pro tvorbu humusu v půdě než hnůj. Také Pflub (1969) považuje 80 m³/ha

za nejvyšší dávku, kterou doporučuje pro okopaniny (mimo brambory) a za nejnížší 10 m³/ha pro obilniny. V práci Anoným (1971) se zdůrazňuje nutnost používání kejdy spolu se slámou, neboť samotné hnojení kejdou nestačí k výživě rostlin. Rovněž Specht, Asmus, Lange (1971) doporučují hnojení kejdou v kombinaci se slámou v osevním postupu s meziplojinami. Spielhaus (1972) udává, že lze hnojit každoročně 35–40 m³/ha kejdou prasat, aniž dojde k předávkování hnojiv v období 10–15 let. Většího množství kejdy se využije v osevních postupech s vysokým zastoupením krmných plodin (Koss, Koriath, Specht 1969). Lange, Specht, Asmus (1971) uvádějí, že využití kejdy je lepší při podzimní aplikaci než v létě. V Holandsku považují za nejlepší využití výkalů prasat v jejich tekuté formě (Eckhoff 1971). Také způsob aplikace je důležitý. Nejvhodnější je pomocí radliček napojených přímo na cisternu s kejdou (Smidt 1971). Jsou i údaje o kompostování kejdy prasat s rašelinou (Vasiljev, Kaljuga 1971). Vysokou hnojivou hodnotu kejdy uvádí Traulsen 1972 (1 m³ = 7 DM/NSD).

Většina literárních údajů však svědčí o tom, že výsledky nejsou definitivní, že se doplňují a hledají intenzivně další možnosti.

Přes některé snahy řešit problém likvidací (čistírny, sušení apod.) se jeví stále nejúčelnější její efektivní využívání ke hnojení (Rieman, Traulsen 1971), pokud to půdně klimatické podmínky dovolují. Proto jsme se rovněž u nás začali zabývat hledáním nejvhodnějšího způsobu hnojení kejdou. První výsledky z modelových nádobových pokusů uvádíme v tomto příspěvku. Jde však o výsledky informativní, které budou dále ověřovány a doplňovány, zejména přesnými polními pokusy.

MATERIÁL A METODY

Nádobový pokus jsme založili na jaře r. 1971 ve vegetační síti v Ruzyni. Rozdělili jsme jej na několik dílčích pokusů.

Použili jsme 2 odlišné zeminy: 1. těžkou, z ornice ruzyňské hnědozemě, která obsahovala 0,133 % N celk., 85 mg P, 175 mg K, 102 mg Mg/kg půdy a 0,3 % CaCO₃, dále 6,89 % organických látek a 1,29 % C_{ox} (v sušině), pH 7,4;

2. lehkou z ornice mělnické hnědé půdy s obsahem 0,109 % N celk., 47 mg P, 132 mg K a 46 mg Mg/kg půdy a 2,51 % organických látek a 0,68 % C_{ox}, pH 6,5.

Kejda prasat byla čerstvá, odebraná přímo z mechanické lopaty při vyklizení z haly velkovýkrmny ve Smřicích a obsahovala: 8,61 % sušiny, 0,99 % N celk., 0,68 % N-NH₃, 0,17 % P, 0,272 % K, 0,117 % Ca, 0,071 % Mg (v původní hmotě) a 82,98 % organické hmoty, 42,72 % C_{ox}, 17,02 % popele (v sušině), pH 6,78.

Dávku kejdy jsme stanovili na základě obsahu N, abychom mohli její účinnost porovnávat se stejnými dávkami N dodanými průmyslovými hnojivy. V základní pokusné řadě jsme vyzkoušeli 7 stupňovaných dávek. Nejnížší dávkou kejdy jsme dodali 0,72 g N/nád. a nejvyšší 5,04 g N/nád. Účinek živin z kejdy jsme porovnávali s účinky stejného množství živin, dodaného průmyslovými hnojivy (ekvivalent kejdy) ve 4 stupňovaných dávkách N (od 0,72 do 3,6 g/nád.). Rovněž ve 4 dávkách kejdy jsme sledovali účinky kejdy doplněné P a K z průmyslových hnojiv a porovnávali jsme je s účinky NPK dodanými ve stejném poměru (1 N : 0,40 P₂O₅ : 0,80 K₂O) v průmyslových hnojivech. Tyto 4 stupňované dávky jsme v dalším dílčím pokusu přihnóžili 4 stupňovanými dávkami NPK.

Kejdu prasat jsme použili též v kombinaci se slámou. Toto hnojení jsme sledovali při 5 stupňovaných dávkách (od 1,44 g N do 5,76 g N/nád.) a porovnávali jsme je s účinkem ekvivalentních dávek (z kejdy + slámy), dodanými průmyslovými hnojivy ve 4 dávkách (od 1,44 do 5,04 g/nád.). Použili jsme jemně rozřezanou slámu ozimé pšenice v jednotné dávce 50 g/nád., včetně kontroly. Sláma obsahovala 0,50 % N, 0,070 % P a 0,956 % K.

I. Výnosy suché hmoty. — Dry matter yields

Varianta hnojení	Zemina	Výnosy	Základní dávka N v g na nádobu									Kritická hodnota
			0	0,72	1,44	2,16	2,88	3,60	4,32	5,04	6,48	
Kejda	T	g	12,1	43,0	47,2	52,0	61,1	60,2	58,2	55,5	—	38,9
		%	100	355	390	429	505	498	481	458	—	322
	L	g	9,3	15,2	19,8	32,9	34,9	39,3	15,6	23,7	—	38,9
		%	100	164	214	355	376	424	168	256	—	420
Ekvivalent kejdy	T	g	12,1	49,2	55,0	62,6	67,2	72,0	—	—	—	30,3
		%	100	407	454	518	556	595	—	—	—	250
	L	g	9,3	33,7	43,4	41,5	35,8	24,2	—	—	—	30,3
		%	100	364	468	448	386	261	—	—	—	327
Kejda + PK	T	g	12,1	37,7	65,7	64,2	—	61,4	—	—	—	28,6
		%	100	312	543	531	—	507	—	—	—	237
	L	g	9,3	27,6	31,7	50,0	—	56,7	—	—	—	28,3
		%	100	298	342	540	—	612	—	—	—	309
NPK	T	g	12,1	52,4	51,5	68,5	—	77,7	—	—	—	29,5
		%	100	433	426	566	—	643	—	—	—	244
	L	g	9,3	42,5	47,4	42,7	—	27,1	—	—	—	29,5
		%	100	459	511	461	—	293	—	—	—	318
Kejda + sláma	T	g	2,8	—	32,6	54,7	—	59,4	—	61,4	43,0	22,7
		%	100	—	1165	1955	—	2120	—	2193	1534	812
	L	g	5,1	—	22,2	45,2	—	44,7	—	56,0	62,0	22,7
		%	100	—	430	883	—	873	—	1093	1209	441
Ekvivalent kejdy + slámy	T	g	2,8	—	49,7	67,2	—	62,0	—	71,5	—	23,5
		%	100	—	1777	2402	—	2214	—	2554	—	841
	L	g	5,1	—	48,2	39,4	—	12,9	—	4,2	—	23,5
		%	100	—	941	768	—	251	—	82	—	460
Kejda + NPK	T	g	12,1	50,0	79,7	72,0	—	25,7	—	—	—	36,1
		%	100	413	659	597	—	212	—	—	—	298
	L	g	9,3	51,7	62,5	24,9	—	2,3	—	—	—	36,1
		%	100	558	674	269	—	25	—	—	—	390

T = těžká zemina
L = lehká zemina

Průmyslová hnojiva jsme dodali v živném roztoku, připraveném ze síranu amonného, fosforečnanu draselného a chloridu draselného.

Kejdu, slámu i živný roztok jsme zapravili jednorázově při zakládání pokusu do celého profilu nádoby. Testovací plodinou byla kukuřice 'CE 250'. Sklidili jsme ji na zelenou hmotu.

Výnosy suché hmoty (na vzduchu), sklizené vždy ze 4 opakování jednotlivých variant, jsme vyhodnotili statisticky na samočinném počítači Minsk 22 metodou analýzy rozptylu při dvojném třídění standardním programem, označeným SP-3106 (Petříková, Hrdina 1972).

VÝSLEDKY

Výnosy suché hmoty jsou uvedeny v tabulce I. Na těžké půdě byly získány všeobecně vyšší výnosy než na půdě lehké při stejně vysokých dávkách N a stejných variantách hnojení.

Na těžké půdě lze zvyšovat dávku kejdy až k 5,04 g N (výnos 55,50 g/nád.), aniž dojde k depresi výnosů. Na lehké půdě byl nejvyšší výnos jen 39,33 g suché hmoty, a to po aplikaci nižší dávky kejdy (3,6 g N). Další zvyšování dávek kejdy na lehké půdě vede k silné výnosové depresi. Na těžké půdě se také neprojevovalo tak výrazně přihnojení PK, anebo použití slámy, jako na lehké půdě. Na lehké půdě zvýšilo přihnojení PK velmi výrazně výnosy suché hmoty kukuřice, výnos stoupal se stupňujícími se dávkami kejdy až k 56,7 g suché hmoty. Použití slámy na lehké půdě zvýšilo nejen absolutní výnosy, ale současně umožnilo zvýšení dávek kejdy. Nejvyšší výnos (62,0 g) byl získán po plynulém vzestupu maximální dávkou (6,48 g/nád.). Na těžké půdě přihnojení slámou rovněž umožnilo zvýšení dávek kejdy, ale zvýšení absolutních výnosů není oproti variantám bez slámy na těžké půdě tak výrazné.

Ještě větší rozdíly mezi výnosy na těžké a lehké půdě jsou při aplikaci stejně vysokých dávek N z průmyslových hnojiv. Těžká půda snese dobře a využije pro tvorbu výnosů vyšší dávky N — od 0,72 až do 3,6 g/nád., kde byl získán výnos po ekvivalentní dávce — 72,0 g (dávka 3,6 g N) a hnojením NPK při téže dávce — 77,75 g suché hmoty. Na lehké půdě je nutné použít nižší dávku N, neboť výnos dalším stupňováním dávek N výrazně klesá. Nejlépe je to zřejmé ve variantách s ekvivalentními dávkami živin, stanovenými v kejdě a ve slámě, ale dodanými průmyslovými hnojivy. Zde bylo získáno dávkou 3,6 g N pouze 12,88 g suché hmoty a dávkou 5,04 g/N dokonce jen 4,25 g.

Pro dosažení maximálních výnosů pomocí vysokých dávek kejdy prasat na lehké půdě bude proto velmi vhodná kombinace se slámou. Zvyšování dávek NPK průmyslovými hnojivy je zde naopak velmi omezeno.

Plné přihnojení kejdy NPK není účelné. Zvýšené výnosy byly sice získány na těžké i lehké půdě, ale pouze při nižších dávkách kejdy.

Na základě analýz základních materiálů (zemina, kejda, sláma) jsme vypočítali celkové množství dodaných živin do jednotlivých variant. Analýzami sklizených rostlin jsme z koncentrace živin vypočítali celkový průměrný odběr NPK sušinou, sklizenou z 1 nádoby. Z těchto 2 základních hodnot (živiny dodané celkem a odčerpané rostlinami) jsme pak vypočítali % využití živin, tj. % odebraných živin z množství, které měly rostliny k dispozici. Podle nejvyššího % odebraných živin jsme pak hledali vztah k výši výnosů. Zjistili jsme, že v rámci jednotlivých dílčích pokusů je ve variantách s nejvyšším využitím N zpravidla nejvyšší výnos. Nepatrná výjimka je pouze v pokusu s kejdou na těžké půdě bez přihnojení a s kejdou + PK také na těžké půdě (tabulka II). Procento přijatého N je tedy rozhodujícím faktorem pro tvorbu výnosů (i v souladu

II. Balance N. Vybrané varianty z jednotlivých dílčích pokusů podle maximálního odběru. — N balance. Selected variants of individual partial tests, according to the maximum N uptake

Varianta hnojení	Zemina	Výnos sušiny v g na nád.	N v g na nádobu		% odčerpaného N (z dodaného)	Produktivita odčerpaného N v g
			dodaný	odčerpaný		
Kejda	T	53,6 ¹⁾	10,25	1,08	10,53	49,5
	L	35,2	9,05	0,66	7,29	56,3
Ekvivalent kejdy	T	64,2	10,25	1,41	14,04	45,5
	L	37,1	7,61	0,82	10,77	45,2
Kejda + PK	T	55,0 ²⁾	10,25	1,63	15,92	33,6
	L	51,0	9,05	1,09	12,10	46,7
NPK	T	70,8	10,25	2,48	24,25	28,4
	L	43,2	6,89	1,29	18,73	33,5
Kejda + sláma	T	56,9	11,94	1,80	15,06	31,6
	L	56,4	11,46	1,88	16,39	30,0
Ekvivalent kejdy + slámy	T	65,6	11,94	2,53	21,15	25,9
	L	43,8	7,14	1,34	18,83	32,6
Kejda + NPK	T	72,6	8,53	2,01	23,57	36,1
	L	56,8	8,33	1,81	21,75	31,4

¹⁾ nejvyšší výnos je 54,4 g při 8,80 % odčerpaného N

²⁾ nejvyšší výnos je 58,4 g při 13,96 % odčerpaného N

s řadou literárních údajů), a proto jsme se v této práci soustředili pouze na hodnocení balance N.

Procento odčerpaného N (v tabulce II je z jednotlivých pokusů vybráno vždy nejvyšší), je ale také ovlivňováno formou hnojení. Z průmyslových hnojiv je zpravidla odběr N rostlinami vyšší než z kejdy. Vyšší podíl odčerpaného N nepůsobí ale vždy příslušné zvýšení výnosů. Např. varianta NPK na těžké půdě, kde bylo odčerpano 24,25 % N (z dodaného N), zvýšila výrazně výnos (70,76 g) sušiny, ale na lehké půdě tatáž varianta, rovněž při relativně vysokém % čerpání N (18,73 %), dosáhla pouze 43,17 g sušiny. Naopak vyššího výnosu (53,56 g) při poměrně nižším % odebraného N (10,54 %) bylo dosaženo ve variantě s kejdou na těžké půdě. Proto jsme vypočítali ještě produktivitu odčerpaného N a vyjádřili jsme ji množstvím g sušiny, vyprodukovanou 1 g přijatého N. Pro větší přehled ji uvádíme v doplňující tabulce III. Největší produktivita byla získána hnojením kejdou na lehké i na těžké půdě (56,3 a 49,5 g) a dále přihnojením kejdy PK na lehké půdě (46,7 g). Ve variantách s ekvivalentními dávkami živin z kejdy dodanými průmyslovými hnojivy je tedy produktivita přijatého N poněkud nižší (45,5 a 45,2 g) než po hnojení kejdou, zvláště na lehké půdě. Nejnížší produktivita odčerpaného N byla získána

Varianty hnojení	Pořadí produktivity	g sušiny vyprodukované 1 g N
Kejda L	1	56,3
Kejda T	2	49,5
Kejda + PK L	3	46,7
Ekvivalent kejdy T	4	45,5
Ekvivalent kejdy L	5	45,2
Kejda + NPK T	6	36,1
Kejda + PK T	7	33,6
NPK L	8	33,5
Ekvivalent kejdy + slámy L	9	32,6
Kejda + sláma T	10	31,6
Kejda + NPK L	11	31,4
Kejda + sláma L	12	30,0
NPK T	13	28,4
Ekvivalent kejdy + slámy T	14	25,9

T = těžká zemina, L = lehká zemina

ekvivalentní dávkou z kejdy + slámy dodanou v průmyslových hnojivech (25,9 g). Hnojením kejdou prasat je tedy N přijatý rostlinami efektivněji využíván pro tvorbu výnosů než N přijatý z průmyslových hnojiv.

DISKUSE

Výsledky získané hodnocením souboru prvních dílčích pokusů s hnojením kejdou prasat jsou informační a budou dále doplňovány.

Uvedené výsledky se výrazně liší podle použité zeminy. Na těžké půdě, dobře zásobené (živinami i organickou hmotou), se efekt přihnojení neprojevil tak výrazně jako na lehké půdě. Příčiny jsou obecně známé, neboť s přibývajícím úrodností půdy klesá přírůstek výnosů po hnojení. Rozdíly jsou ale i v použití formy hnojení. Průmyslová hnojiva na těžké půdě zvyšují výrazněji výnosy, neboť příp. škodlivé účinky jejich relativně vysoké koncentrace v půdě jsou paralyzovány nasyceným sorpčním komplexem a dobrou zásobou humusu v půdě (obsah org. látek v těžké půdě je 6,89 % a v lehké jen 2,51 %). Živiny dodané v kejdě prasat se projevily menšími přírůstky výnosů při stejně vysoké dávce N zřejmě proto, že jejich přijatelnost rostlinami je pozvolnější. Pokud rostliny N skutečně přijmou, je však jeho produktivita vyšší u kejdy, jak vyplývá z uvedené bilance N. Hnojením kejdou na úrodné těžké půdě se tedy může nepřímo zlepšit výživný režim a zřejmě umožnit i další efektivní využití N. Svědčí o tom i výsledky z dílčího pokusu s plným přihnojením NPK, kde bylo dosaženo vůbec nejvyššího výnosu suché hmoty (79,75 g/nád.), ale při nižší dávce kejdy. Je pravděpodobné, že při vyšší dávce kejdy a současného použití podstatně

nížší dávky N v průmyslových hnojivech by byl získán ještě výraznější výnosový efekt. Plné přihnojení NPK, jak jsme je aplikovali v uvedených pokusech, není vždy účelné, neboť neumožňuje další zvyšování dávek kejdy.

Reakce lehké půdy na hnojení je citlivější než reakce půdy těžké. Příčinou je nedostatečná zásoba organických látek a nedokonalý sorpční komplex, daný i malým podílem jemných jílovitých částic. Rozhodující je však dodání organických látek, jak to dokazuje výrazné zvýšení výnosů ve variantě se slámou. Také na přihnojení kejdy PK reaguje lehká půda výrazným zvýšením výnosů. Použití samotné kejdy prasat není na lehké půdě tak účinné (v souladu s Anonymem 1971) jako v kombinaci s PK nebo se slámou. Důležité bude zejména přihnojení P. Ve variantách se slámou se pravděpodobně může omezit přihnojení K, neboť sláma je dobrým zdrojem K. Pro další zvyšování výnosů bude rovněž nutné zásobení pohotovým N. Proto bude účelné vyzkoušet přihnojení N průmyslovými hnojivy zvláště ve variantách se slámou, ale pouze ve velmi nízké dávce. Tato nízká dávka pohotových živin by mohla omezit biologickou sorpci danou přítomností slámy za současného umožnění efektivního využívání živin rostlinami. Použití vysokých dávek průmyslových hnojiv působí prudkou výnosovou depresi, a proto je nutné nejdříve zvýšit zásobu organických látek v půdě a pak bude zřejmě možné počítat i se širším uplatněním NPK z průmyslových hnojiv.

Literatura

- ANONYM, 1971, Flüßigmist allein macht Pflanzen nicht satt. Bayer. landwirtsch. Wbl., 161, 33 : 12-13.
- ECKHOFF H., 1971, Schweine-Fest-und Flüßigmist-Verwertung. Schweinez. u. Schweinemast, 19, 11 : 348-350.
- KORIATH H., 1969, Aufgaben und Probleme der Güllewirtschaft in der DDR. Feldwirtschaft, 10, 7 : 303-305.
- , 1970, Aufgaben und Wege der Gülle-Verwertung in der DDR. Tagungsbericht DALW zu Berlin, 106 : 131-139.
- KOSS U., KORIATH H., SPECHT G., 1969, Die Eingliederung der Gülle in die Fruchtfolgen. Feldwirtschaft, 10, 7 : 315-317.
- LANGE H., SPECHT G., ASMUS F., 1971, Einsatz der Gülle zu den Frucht- und Nutzungsarten. Feldwirtschaft, 12, 9 : 400-402.
- PETŘÍKOVÁ V., HRDINA J., 1972, Výpočet analýzy rozptylu s úpravou standardního programu pro potřeby hodnocení výživářských pokusů. Agrochémia, 12, 10 : 315-320.
- PFLUB K., 1969, Wohin mit dem Flüßigmist? Landw. Wbl. Westfalen, 126, 15 : 18-19.
- RIEMAN U., TRAULSEN H., 1971, Flüßigmist—verwerten oder beseitigen? Mitt. Dtsch. Landwirtschaft-Gesell., 86, 47 : 1191-1193.
- SMIDT K., 1971, Flüßigmistdrillgruber. Pat. lit. (NSR 2,011.977).
- SPECHT G., ASMUS F., LANGE H., 1971, Empfehlungen für den Einsatz der Gülle in der Pflanzenproduktion. Bad Freienwalde, VEB Ingenieurbüro für Meliorationen, 68 str.
- SPIELHAUS G., 1972, Wieviel Gülle verträgt der Boden? Landwirtsch., Wbl. Westf., 129, 16 : 16.
- TRAULSEN U. R., 1972, Beseitigung von Flüßigung. Landtechnik, 27, 1-2 : 12-16.
- VASILJEV A., KALJUGA V., 1971, Svinovodstvu — industrialnuju osnovu. Techn. selchoz., 31, 9 : 35-39.

Došlo dne 22. 12. 1973

PETŘÍKOVÁ V. (VÚRV Ruzyně, pracoviště Chomutov). *Vliv kejdy prasat na tvorbu zelené hmoty kukuřice*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 977-984, 1974.

Vegetačními nádobovými pokusy byly získány kladné výsledky s hnojením kejdou prasat. V těžké zemině jsou všeobecně vyšší výnosy než v zemině lehké. Relativní přírůstky kukuřice po hnojení kejdou jsou naopak větší v zemině lehké. Vysoké dávky kejdy se dobře uplatní v těžké zemině, bez nebezpečí výrazné výnosové deprese. Dodáním slámy lze dávku kejdy dále zvýšit. V lehké zemině je nutné používat nižších dávek samotné kejdy, ale vynikajících účinků bylo dosaženo současným hnojením slámou, nebo přihnojením P (K). Využití živin z průmyslových hnojiv bylo v porovnání s kejdou prasat v těžké půdě dobré, ale v lehké je nesrovnatelně horší. Vlivem jejich vyšších dávek dochází k prudké výnosové depresi. Dusík z kejdy přijatý rostlinami je podle vypočítané produktivity efektivněji využíván pro tvorbu výnosů než N přijatý z průmyslových hnojiv. Kejda prasat je perspektivní organické hnojivo s vysokým obsahem účinných živin a důležitým zdrojem organické hmoty i potřebné mikroflóry. V kombinaci se slámou zaručí vysokou intenzitu hnojení i v lehkých, méně úrodných půdách.

hnojení kukuřice; organická hnojiva; kejda prasat; hnojení slámou; průmyslová hnojiva; výnosy kukuřice na zeleno; produktivita N

ПЕТРЖИКОВА В. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага-Ружыне, рабочий объект Хомутов). *Влияние кейды свиней на образование зеленой массы кукурузы*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 977-984, 1974.

В ходе вегетационных опытов в сосудах получены положительные результаты в области удобрения кейдой свиней. Обычно на тяжелом грунте урожай выше, чем на легком. Но приросты кукурузы в результате удобрения кейдой, наоборот, выше на легком грунте. Высокие дозы кейды хорошо действуют на тяжелом грунте, депрессия урожая здесь не угрожает. На легком же грунте ее дозы должны быть меньше, но превосходные результаты получены при одновременном удобрении и соломой или прикормке P(K). Использование питательных веществ из минеральных удобрений на тяжелой почве хорошее, но на легкой гораздо хуже, чем использование кейды свиней. Их высокие дозировки вызывают резкую депрессию урожая. Усвоенный растениями азот кейды, согласно вычислениям продуктивности, используется для образования урожая более эффективно, чем азот из минеральных удобрений. Кейда свиней — перспективное органическое удобрение, содержащее много действующих веществ, важный источник органического вещества и нужной микрофлоры. В комбинации с соломой кейда гарантирует высокую интенсивность удобрения также на легких, менее плодородных почвах.

удобрение кукурузы; органические удобрения; кейда свиней; удобрение соломой; минеральные удобрения; урожай кукурузы на зеленый корм; продуктивность азота

Adresa autora:

Ing. Vlasta Petříková, CSc., Ústav výživy rostlin, VÚRV Praha 6-Ruzyně, pracoviště 430 00 Chomutov, Tr. Čs.-sovětského přátelství

MOŽNOSTI VYUŽITÍ MOČOVINOMETAFOSFÁTOVÝCH SYSTÉMŮ VE VÝŽIVĚ ZELENIN

II. OKURKY NAKLÁDAČKY

B. JAŠA, V. KOUTNÍK

JAŠA B., KOUTNÍK V. (University of Agriculture, Brno, Lachema, National Corp., Brno). *The Possibilities of the Use of Urea Metaphosphate Systems in the Nutrition of Vegetables*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 985-992, 1974.

In 1969-1972, tests were performed with cucumbers to study the effect of highly concentrated fertilizers of the urea metaphosphate system on the yield of pickling cucumbers grown in field. The new fertilizers contained about 45% of their volume as the basic nutrients (N, P_2O_5 , K_2O). The fertilizers were applied at the rates from 180 to 500 kg p. n. per ha before cucumber seeding. The application of complete fertilizers of the urea metaphosphate system increased cucumber yield by 6.8-11.9%, in comparison with the use of the complete fertilizer bearing the commercial mark Cererit. Besides the direct effect on the improvement of the yields, the tested fertilizers have also other good features: they show almost no agglomeration, their storage, application, and distribution are easier. With the same doses of nutrients, the requirement for these fertilizers is lower, in comparison with single-component fertilizers. The costs of application are decreased if the fertilizers of the urea metaphosphate system are used.

urea metaphosphate fertilizers; vegetables: cucumbers for pickling; utilization

Lektor: doc. ing. K. Knob, CSc., VŠZ Praha

Okurky jsou velmi náročnou zeleninou na půdní i klimatické podmínky. Vysoké výnosy závisí nejen na prostředí, ale také na dobré agrotechnice, pečlivém a pravidelném sběru plodů, výběru vhodných odrůd a v neposlední řadě na správné výživě a druhu hnojiv. Vyžadují dostatek živin vhodného poměru, ale nadbytek vhodných dusíkatých sloučenin, narušující harmonický poměr všech základních živin, je škodlivý. Výnos ovlivňuje nejen množství, ale také forma působnosti jednotlivých živin v použitých hnojivech. V posledních letech nabývá na významu výživa močovinou (Wetzold 1972). Chceme-li použít močovinu k hnojení okurek, je zvlášť významný druh fosforečného hnojiva, s kterým společně močovinu aplikujeme. Velmi vhodnými se ukázaly (poly)metafosforečnany a jejich hydrolýzou vzniklé alkalické nebo amonné dihydrofosforečnany. V předložené práci jsou uvedeny výsledky pokusů s novými druhy močovino-metafosfátových hnojiv u okurek nakládaček.

Okurky při výnosu 200 g/ha odčerpají z půdy průměrně 34 kg dusíku, 11,5 kg fosforu (26 kg P_2O_5), 44,8 kg draslíku (54 kg K_2O) a přibližně 14 kg vápníku (20 kg CaO), jak uvádí Jackson (1958). S tím souvisí problém, v jakém množství, formě a podobě dodat do půdy sklizní odebrané množství živin. Nadbytek dusičnanů v půdě nebo při hnojení na list vyvolává nadměrný vegetativní růst a zpomaluje tvorbu květů, zejména samičích (Parikh, Chandra 1970). Rychlý růst podporuje tvorbu dutých plodů. Podle Alexandrové (1971) podporuje tvorbu plodů a tuhost dužniny vyšší obsah fosforečných sloučenin v půdě.

Vysoké výnosy kvalitních plodů se dosáhly hnojením chlévským hnojem nebo kompostem a doplňkovým hnojením průmyslovými hnojivy. Dávky byly závislé na druzích půdy a v ní obsažených živinách. Značný význam se přikládá také předplodině, množství živin, které ponechá v půdě jako zásobu, a fyzikálnímu stavu i čistotě pozemku. Při zavádění nové odrůdy okurek nakladaček 'Parafin H 1' do praxe našich zemědělských podniků (Royal Sluis 1972) se jako předplodina doporučuje červená řepa, hrách, fazol a zařazování okurek na stejný pozemek až po 4 letech. Uvádí se, že 1–3 týdny před setím do vlhčích půd vyhnojíme pozemek 2 q ledku amonného s vápencem, 4–5 q síranu draselného a 5 q/ha superfosfátu, pokud nebyl použit už na podzim, a v červenci při hnojení 1–2 q/ha ledku amonného s vápencem. Pokud není k dispozici síran draselný, lze použít draselnou sůl, ale potřebuje rozhození a zapravení už na podzim (Straka 1972). Draselná složka se váže v půdě a chloridová se přes zimu vyplaví. Z draselných solí je vysokoprocenní draselná sůl vhodnější vzhledem k relativně nižšímu obsahu chloridů.

Kromě jednoduchých hnojiv lze k hnojení zelenin používat výhodně hnojiva komplexní, jako NPK 1, obsahující 12 % N, 8,4 % P (19 % P_2O_5) a 15,8 % K (19 % K_2O), nebo chloridů prostý Cererit a 10 % N, 4 % P (92 % P_2O_5) a 11,6 % K (14 % K_2O). V praxi používané dávky jednoduchých průmyslových hnojiv jsou značně rozličné, poněvadž se zřídka hnojí na základě předchozího rozboru půdy. Dávky se pohybují v rozmezí 250–450 kg/ha č. ž. součtu $N + P_2O_5 + K_2O$. Vliv různých dávek i doby hnojení okurek sledoval Kyncl, Jaša (1965), některé otázky výživy nakladaček Duffek (1969) a o racionálním hnojení okurek v polním zelinářství podrobně pojednává Geissler, Baumann (1971).

K hnojení zelenin lze použít s výhodou (poly)metafosforečnou formu fosforu v nových typech hnojiv, jak uvádí např. Hoffman a Newman (1970), i hnojiva, která obsahují fosforečnan močoviny — Bremmer, Douglas (1971). Použitím močoviny nedodáváme půdě balastní látky.

Amidová forma v močovině přechází hydrolyzou ve formu amonnou: $CO(NH_2)_2 + H_2O = CO_2 + 2NH_3$. Vlivem většího množství vzniklého amoniaku se může narušit optimální kyselost půdy. Tomu lze částečně zabránit společným dávkováním močoviny se superfosfátem. Čerstvý superfosfát obsahuje kyselé reagující dihydrofosforečnan vápenatý — $Ca(H_2PO_4)_2$, který váže uvolněný amoniak na fosforečnan vápenatoamonný ($CaNH_4PO_4$). Superfosfát však v půdě rychle retrograduje, zejména vlivem aktivních hydroxidů Al a Fe, i když jsou zčásti vázány na jiné silikátové sloučeniny, a schopnost vázat amoniak ztrácí. Proto Hoffman, Newman (1970) doporučují jako fosforečná hnojiva metafosforečnany v různém polymerním stupni; jejich účinnost studovali u papriky Jaša, Koutník, Řezníček (1972). Polymery v půdě zvolna depolymerizují na monomery, které hydrolyzují za vzniku alkalického dihydrofosforečnanu podle vzorce: $NaPO_3 + H_2O = NaH_2PO_4$. Dihydrofosforečnan alkálií se slučuje s močovinou na adiční sůl $CO(NH_2)_2 \cdot NaH_2PO_4$ a tím nejen značně zpomaluje rozklad močoviny na volný amoniak, ale současně stabilizuje pH v oblasti příznivé pro okurky. Tyto systémy se chovají podobně jako fosforečnan močoviny $[CO(NH_2)_2] \cdot H_3PO_4$, jak uvádí Bremmer, Douglas (1971), Gryzlow a kol. (1971). Významný je i harmonický poměr pro jednotlivé druhy zelenin. Podle mnoha literárních údajů, např. Polácha (1971) nebo Koomena (1971), se zřetelem k výši spotřeby živin sklizní okurek a koeficientům využitelnosti jednotlivých sloučenin lze za vhodný po-

měr živin považovat poměr $N : P : K = 1 : 0,44 : 1,24$ ($N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 1 : 1,5$). Vzhledem k naprostému nedostatku poznatků o účinnosti močovinofosforečných systémů při hnojení zeleniny jsou v předkládané práci shrnuty výsledky pokusů u okurek.

MATERIÁL A METODY

K studiu vlivu a účinnosti močovinofosfátového systému byly k výrobě nových hnojiv použity následující jednoduché složky hnojiv:

složky hnojiv:

močovina technická	$CO(NH_2)_2$	45–46 % N
polyfosforečnan sodný tech.	$(NaPO_3)_n$	28,6 % P (= 65 % P_2O_5)
dihydrofosforečnan amonný	$NH_4H_2PO_4$	24,8 % (= 56,5 % P_2O_5) + 12 % N
síran draselný	K_2SO_4	41,5 % K (= 50 % K_2O)
kieserit	$MgSO_4 \cdot H_2O$	15 % Mg (= 25 % MgO)

Z těchto složek byly připraveny nové následující systémy:

C I: Močovino - metafosfátový systém:

močovina	29 d ...	13 % N ve směsi
polyfosforečnan sodný	20 d	5,7 % P (= 13 % P_2O_5)
síran draselný	39 d	16,2 % K (= 19,5 % K_2O)
kieserit	12 d	1,8 % Mg (= 3 % MgO)
celkem	100 d	

C II: Močovino - dihydrofosforečnan amonný

močovina	25 d	11,25 % N	14 % N
dihydrofosforečnan amonný	23 d	2,76 % N + 5,7 % P (= 13 % P_2O_5)	
síran draselný	40 d	16,6 % K (= 20 % K_2O)	
kieserit	12 d	1,8 % Mg (= 3 % MgO)	
celkem	100 d		

K srovnání účinnosti nových hnojiv bylo použito směsné hnojivo, připravené z jednosložkových ve shodném poměru:

ledek amonný (20 %)	10 d	7,4 % N
superfosfát	11 d	3,3 % P (7,4 % P_2O_5)
síran draselný	5 d	9,2 % K (11,1 % K_2O)

Dále bylo pro srovnání zařazeno kombinované, chloridu prosté hnojivo Cererit.

Rozborem vykázal tento Cererit obsah: N 10 %, P 4,4 %, K 11,5 %, Mg 1,02 % (= N 10 %, P_2O_5 10 %, K_2O 14 %, MgO 1,7 %). Hladinu mikroelementů v Cereritu, manganu, bóru, molybdenu, zinku a mědi jsme nezjišťovali.

Všechna srovnávaná hnojiva, tj. typy C I, C II, směsná hnojiva připravená z jednosložkových a Cererit měla poměr živin rovný nebo blízký obsahu 1 : 0,44 : 1,25 (= N : P : K), resp. 1 : 1 : 1,5 (= N : P_2O_5 : K_2O).

Pozn.: Pro výživu rostlin u nás méně známý polyfosforečnan sodný $(NaPO_3)_n$, nesprávně často zvaný hexametafosfát, je v technické jakosti nažloutlý, těžký, drobně krystalický prach. V čistém stavu obsahuje $(NaPO_3)_n$ 22,54 % sodíku Na

(= 30,38 % kyslíčniku sodného Na₂O), 30,63 % fosforu (= 69,62 % kysl. fosforečného P₂O₅). Ve vodě se rozpouští dobře. Technický produkt obsahuje fosforu 28,6 až 29,5 % (= 65 až 67 % P₂O₅). V pokusech použitý metafosforečnan obsahoval 28,6 % P.

Dihydrofosforečnan amonný NH₄H₂PO₄ je bílá krystalická látka, lehce ve vodě rozpustná. Čistý obsahuje 12,17 % N a 27,15 % P (= 61,71 % P₂O₅). V pokusech použitý technický Amofos obsahoval 12,0 % N a 24,97 % P (= 56,52 % P₂O₅). Technické Amofosy kolísají složením v rozmezí 10–21 % N a 21 až 24 % P (= 48 až 55 % P₂O₅).

Polní pokusy s okurkami odrůdy 'Bílské nakladačky' byly založeny na školním statku brněnské Vysoké školy zemědělské v Žabčicích. Půdy pokusného pozemku jsou hlinitopísčité, propustné s písčitou spodinou a 50 cm hlubokou vrstvou ornice s pH 6,5, střední zásobou P₂O₅ (17,5 mg/100 g podle Egnéra), slabou zásobou N (12 mg/1000 g podle Pázlera) i K₂O (13,7 mg/100 g podle Schachtschabela). Předplodinou okurek byla luskovino-obilní směska. Pozemek na podzim byl hluboko zorán a na jaře před setím povrchově upraven. Dva týdny před setím byly jednotlivé parcely ručně pohnojeny a hnojivo zapraveno do půdy. Výsev byl proveden ručně, špetkově po 3 semenech ve sponu 20 cm, do vyznačených řádků s roztečí 100 cm a 4 cm hluboko. Okurky byly vysévány podle počasí jednotlivých let v poslední pentádě dubna nebo první dekádě května. Ošetření vzešlých pokusných parcel bylo shodné s ošetřením ostatních porostů pěstovaných okurek. Sklízelo se ručně, pravidelně, a získané výsledky byly sestaveny do tabulek; byly vypočteny průměrné výsledky, statisticky významná průkaznost a výsledky hnojených variant srovnány s normální dávkou Cereritu nebo nehnojenou variantou jako kontrolou. Pokus byl uspořádán ve 4 opakováních blokovou metodou. V letech 1969–1970 byla do pokusu zařazena nová hnojiva, označená C I, C II, a pro srovnání Cererit v dávkách 180–360 kg/ha č. ž., všechna o poměrech N:P₂O₅:K₂O blízkým hodnotám = 1:1:1,5. Společně byla zařazena také jednoduchá hnojiva – ledek amonný s vápencem, superfosfát i draselná sůl v dávce odpovídající množství N:P₂O₅:K₂O ostatních druhů zařazených hnojiv a poměru 1:1:1,5. V letech 1971–1972 byl použit Cererit a nové druhy C I i C II, ale v dávkách 225, 450 a 500 kg/ha č. ž.

VÝSLEDKY

V první etapě pokusů (1969–1970) zvýšilo hnojení dávkou 225 i 500 kg/ha č. ž. výnosy všech variant vzhledem ke kontrole (tabulka I). Mezi účinností dávek jednotlivých hnojiv jsou však rozdíly. Při použití dávky NPK v jednosložkových hnojivech se výnos zvýšil o 8–9 %, vyšší dávkou o 13–19 % vzhledem ke kontrole. Nižší dávkou C I se zvýšil výnos o 3,8–19,9 %, vyšší

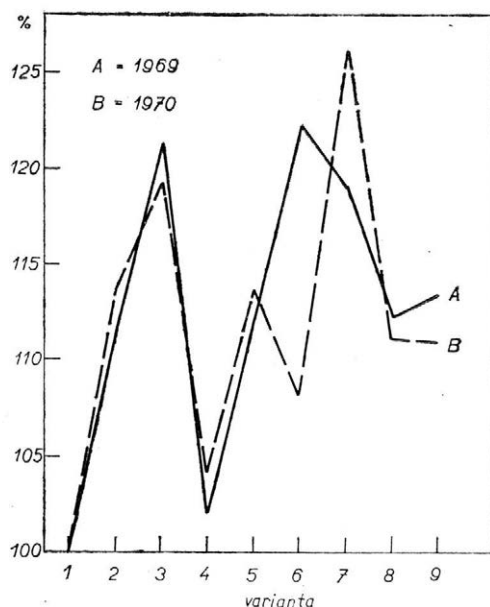
I. Výnos okurek v letech 1969–1970. — Cucumber yield in 1969–1970

Varianta	kg/ha č. ž.	1969		1970		1969	1970
		q/ha	% : K	q/ha	% : K	P ₂₂	
1 nehnojeno — kontrola		200,89	97,83	167,11	95,20	106,8	81,5
2 NPK	180	223,92	109,04	189,74	108,22	110,6	97,4
3 NPK	360	244,78	119,20	199,21	113,63	104,2	97,8
4 Cererit	180	205,35	100,00	175,32	100,00	106,3	98,9
5 Cererit	360	226,06	110,08	189,90	108,32	106,7	99,5
6 C I	180	246,21	119,90	182,05	103,84	103,3	100,3
7 C I	360	239,42	116,59	210,60	120,12	102,8	98,2
8 C II	180	225,14	109,64	186,29	106,26	104,1	95,7
9 C II	360	228,35	111,20	186,29	106,26	104,4	87,6

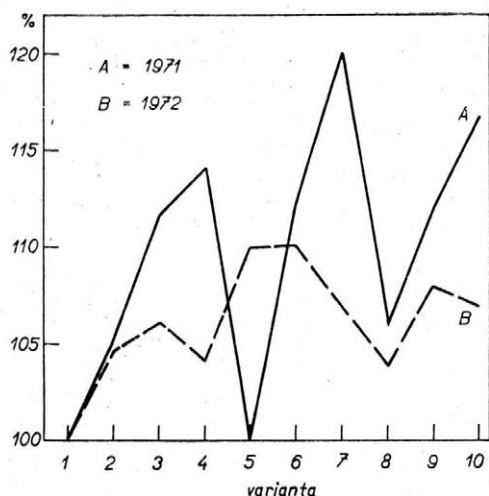
Varianta	kg/ha č. ž.	1971		1972	
		q/ha	% : K	q/ha	% : K
1 nehnojeno		135,82	94,87	181,06	94,92
2 Cererit	225	143,17	100,00	190,75	100,00
3 Cererit	450	151,68	105,94	192,82	101,09
4 Cererit	500	155,32	108,49	188,88	104,32
5 C I	225	135,48	94,63	199,71	110,30
6	450	152,25	106,34	199,46	104,57
7	500	163,26	114,93	193,81	101,60
8 C II	225	143,96	100,55	188,21	98,67
9	450	152,27	106,36	196,17	102,84
10	500	158,54	110,74	194,07	101,74

o 16,6—20,1 % vzhledem ke kontrole, ale srovnáním s jednosložkovými hnojivem se nejvíce výrazný rozdíl. Hnojivem C II se zvýšil výnos o 6,2—9,6 % použitím nižší dávky a o 6,2—11,2 % použitím vyšší dávky vzhledem ke kontrole. Vzhledem k jednosložkovým druhům hnojiv se nejvíce zvýšení žádné (tabulka I).

Srovnáme-li hnojení dávkami jednotlivých hnojiv s variantou bez hnojení, tzn. se zásobami živin v půdě z minulého roku, vidíme (graf na obr. č. 1), že nejlépe se uplatnil v obou letech druh C I a jednosložková hnojiva, kde se nižší dávkou zvýšil výnos o 8,9—22,5 % a vyšší dávkou o 11,4—21,8, zatímco použitím druhu C II pouze o 11,4—13,6 % bez rozdílu dávky a použitím Cereritu o 2,2—4,1 % a 12,5—13,6 % podle použité dávky. Analýzou variance



1. Průměrný výnos okurek jednotlivých variant v roce 1969 (A) a 1970 (B). Výnos srovnán s nehnoujenou variantou. — The average cucumber yield in the individual variants in 1969 (A) and 1970 (B). The yield is compared with the variant without fertilization



2. Průměrný výnos okurek jednotlivých variant v roce 1971 (A) a 1972 (B). Srovnání výnosu k variantě nehnojené. — The average cucumber yield in the individual variants in 1971 (A) and 1972 (B). The yield is compared with the variant without fertilization

(tabulka III) byl prokázán průkazný vliv dávek v prvním pokusném roce a průkazný vliv interakce druhu a dávky hnojiv. Průkazný vliv druhu hnojiv je patrný u druhu C I.

V druhé etapě pokusů, v letech 1971–1972 (tabulka II), byl srovnáván účinek nových druhů hnojiv C I a C II s účinností Cereritu. Výsledky pokusů ukazují, že při malé dávce hnojiv (225 kg/ha č. ž.) kolísají výnosy tržních plodů okurek mimo nestandardních v prvním roce mezi 135,5–143,9 q/ha, v druhém

III. Analýza variance výnosu. — Yield variance analysis

Zdroj proměnlivosti	N-1	F vypočtené		F tabulkové	
		1969	1970	0,05	0,01
Opakování	3	1,87	2,49	3,1	4,9
Druh	3	4,00+	1,96	3,1	4,9
Dávka	1	2,16	5,23+	4,4	8,1
Druh × dávka	3	2,96	1,21	3,1	4,9
Nekontrolovatelné faktory	21				
Celkem	31				
		1971	1972		
Opakování	3	0,51	0,47	3,1	4,9
Druh	2	5,46++	0,99	3,3	5,4
Dávka	2	3,91+	2,16	3,3	5,4
Druh × dávka	4	2,42+	2,40+	2,7	4,0
Nekontrolovatelné faktory	24				
Celkem	35				

188,2–199,7 q/ha, při dvojnásobné dávce (450 kg/ha č. ž.) mezi 151,6 až 152,2 q/ha v prvním a 192,8–196,1 q/ha v druhém roce. Při nejvyšší dávce (500 kg/ha č. ž.) činí v prvním roce výnos 155,3–158,5 q/ha a v druhém 188,8–194,0 q/ha. Z uvedených údajů je zřejmé, že rozdíl v účinnosti hnojiv C I nebo C II vzhledem ke stejným dávkám Cereritu je menší než v předchozí etapě vzhledem k použitým druhům jednosložkových hnojiv. Dále je patrné, že druh C I i v druhé etapě převyšoval účinností ostatní použitá hnojiva. V grafu na obr. č. 2 je uvedeno srovnání účinku použitých hnojiv s kontrolou bez hnojení. Nízká dávka podpořila zvýšení výnosu o 3,9–10,3 %, dávka 450 kg/ha č. ž. o 6,5–12,1 % a nejvyšší dávka o 4,3–20,2 % vzhledem ke kontrole. Dávka 450 kg/ha působila v jednotlivých letech téměř shodně. Analýzou variance (tabulka III) byl zjištěn v prvním roce vysoce významný vliv druhu hnojiva, významný vliv dávky hnojiv a v obou letech téměř významný vliv interakce druhu X dávky hnojiv. Průkazné nebo téměř průkazné zvýšení je patrné především při použití druhu C I a na druhém místě C II.

Vezmeme-li v úvahu procentické srovnání výnosu všech pokusných let vzhledem k Cereritu i dávce 180–225 kg/ha č. ž., vidíme, že v čtyřletých pokusech hnojením touto dávkou se zvýšil výnos o 3,5–6,3 %, dvojnásobnou dávkou o 6,1–11,9 %. Srovnáme-li vliv hnojení s variantou bez hnojení, tzn. se zásobami živin předchozího roku, činí zvýšení výnosu v čtyřletém průměru 4,2–8,4 % a 11,2–14,4 % podle použité dávky.

DISKUSE

Výsledky pokusů s jednosložkovými hnojivy potvrzují údaje autorů uvedených v přehledu literatury. Rychleji rozpustná jednosložková hnojiva zvýšila v průměru výnos o 8,6–16,1 % vzhledem ke stejné dávce Cereritu. Potvrzují se názory autorů Bremmer a Douglas (1971), Jaša a Koutník (1970) o vhodnosti kombinovaných močovino-fosfátových hnojiv k výživě a hnojení zelenin. Kombinovaná hnojiva doporučuje v souladu s autory Gryzlov a kol. (1971). Výsledky uvedených pokusů jsou shodné s údaji už publikovanými u papriky Jaša, Koutník, Řezníček (1972). Ve srovnání s jednosložkovými hnojivy nebo kombinovaným Cereritem stejné dávky C I přispěly ke zvýšení výnosu o 8–20 % v závislosti na tepelném i vodním režimu jednotlivých pokusných let a tím i ke zvýšení hrubého důchodu z jednotky plochy. K tomu přistupuje i snížení výrobních nákladů spojených s jednoduchým a rychlým rozmetáním, přípravou a mícháním před použitím, skladováním a dovozem, které při hodnocení nutno brát v úvahu, neboť se podílí na efektivnosti použití vícesložkových směsných hnojiv a podporuje jejich rozšiřování.

Literatura

- ALEXANDROVA M., 1971, Vlijanije na azotnoto torene věrchu soděržžanieto na azot i njakoi fiziologični osobenosti pri krastavicata. Gradinar. i lozar. Nauka 8, 4 : 63-73.
- BREMMER J. M., DOUGLAS L. A., 1971, Decomposition of urea phosphate in soils. Sci. Amer. Proc., 35, 4 : 575-578.
- COOKE G. W., Fertilizers in 2000 AD. Fertil Feed and Pest. J. 1969, 66, 12 : 4-6.
- DUFFEK J., 1969, K některým otázkám výživy nakládaček. Zahradnické listy, 62, 6 : 184-185.
- GEISSLER TH., BAUMANN E., 1971, Rationeller Düngereinsatz in der Feldgemüsebau. Dtsche Gartenbau, 18, 125-127.

- GRYZLOV V. P., KARCEV J. G., KAPCYNEL J. M., 1971, Agrochimičeskaja ocenka novych form kompleksnykh udobrenij. Voprosy chimii sel. choz. Izd. Moskva.
- GRYZLOV V. P., SINDJAŠKINA R. I., KOBAZEVA L. I., 1971a, Ispolzovanie perspektivnykh form mineralnykh udobrenij v tukosmesjach, 9, 3 : 28-30.
- HOFFMAN E. O., NEWMAN E. L., 1970, Polyphosphates are revolutionizing fertilizers. Farm. Chemicals, 133 : 28-32.
- JACKSON M. L., 1958, Soil chemical analysis. Englewood Cliffs no. 7.
- JANÝŠKA A., POLÁCH AL., Výživa a ochrana zeleniny. Min. pôdohosp. a výživy, Bratislava.
- JÁŠA B., KOUTNÍK V., ŘEZNÍČEK V., 1972, Možnosti využití močovino-metafosfátových systémů ve výživě zelenin, I. paprika ovocná. Rostlinná výroba 18, 7: 769-776.
- KOOMEN J. P., 1971, Groenteelt, eisen aan bemesting en grond. Boerderij, 55, 22 : 1498-1499.
- KYNCL M., JÁŠA B., 1965, Vliv výživy na výnos a jakost okurek nakládaček. Sborník VŠZ v Brně, řada A, 3.
- PARIKH H. S., CHANDRA A., 1970, Effect of nitrogen on the number of male and female flowers in cucumber. Allahabad Fmr. 44, 5 : 271-273.
- ROYAL SLUIS, 1972, Pokyny pro pěstování okurek nakládaček odrůdy Parafin F1. Firemní literatura.
- SAALBACH E., Vergleich der Wirkung herkömmlicher und neuer Düngemittel, Landwirtsch. Forschung. 25, 1 : 53-70.
- STRAKA L., 1972, Výživa a hnojení zahradních plodin. SZN, Praha.
- WETZOLD P., 1972, Ernährungsstörungen an Salatgurkenpflanzen. Diagnose und Abhilfe, Gemüse, München, 8, 2 : 35-46.

Došlo dne 14. 11. 1973

JÁŠA B., KOUTNÍK V. (Vysoká škola zemědělská, Brno, Lachema n. p., Brno). *Možnosti využití močovino-metafosfátových systémů ve výživě zelenin. II. Okurky nakládačky*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 985-992, 1974.

V letech 1969–1972 byl v pokusech s okurkami sledován účinek výsoce koncentrovaných hnojiv močovino-metafosfátového systému na výnos okurek nakládaček v polní kultuře. Nové druhy hnojiv obsahovaly kolem 45 % základních živin (N, P₂O₅, K₂O). Hnojení bylo provedeno dávkami 180–500 kg č. ž. na ha před zasetím okurek. Výnos okurek hnojením plnými hnojivy močovino-metafosfátového systému se zvýšil o 6,8–11,9 % vzhledem k používanému plnému hnojivu obchodní značky Cerevit. Mimo přímé zvýšení výnosu jsou zkoušená hnojiva vhodná také proto, že se téměř nespékají, snadněji skladují, použijí při hnojení, lépe rozmetají. Jejich potřeba při stejné dávce živin vzhledem k jednosložkovým hnojivům je menší. Jejich použitím se náklady na hnojení snižují.

močovino-metafosfátová hnojiva; zelenina; okurky k nakládání; využití

ЯША Б., КОУТНИК В. (Сельскохозяйственный институт, Брно, Лакема, нац. предпр., Брно). *Возможности использования мочевино-метафосфатных систем в питании овощей. II. Корнишоны*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 985-992, 1974.

В 1969–72 гг. в ходе опытов с огурцами изучали действие высококонцентрированных удобрений мочевино-метафосфатной системы на урожай корнишонов в полевой культуре. Новые виды удобрений содержали около 45 % основных питательных веществ (N, P₂O₅, K₂O). Удобрляли дозами 180–500 кг действ. веществ/га до сева огурцов. Под влиянием полносоставных удобрений мочевинофосфатной системы урожай огурцов возрос на 6,8–11,9 % по сравнению с полносоставным удобрением рыночной марки Серевит. Помимо увеличения урожая эти удобрения хороши тем, что они почти не спекаются, легко хранятся и разбрасываются. Их расход меньше, чем односоставных удобрений, при одинаковой дозировке питательных веществ. При их использовании расходы сокращаются.

Уреа — метафосфатные удобрения; овощи; корнишоны; использование

Adresy autorů:

Doc. ing. Boh. Jáša, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno,
Doc. ing. V. Koutník, CSc., Lachema, n. p. 600 00 Brno.

ORGANIZÁCIA VYUŽÍVANIA ZAVLAŽOVANEJ LUCERNY – VÝZNAMNÝ PRODUKČNÝ A EKONOMICKÝ FAKTOR

M. SANTA

SANTA M. (Research Institute of Irrigation Farming, Bratislava). *Organization of the Utilization of Irrigated Lucerne – an Important Production and Economic Factor*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 993-1000, 1974.

The effect of the combinations of the number of cuts in different cropping on the production and quality of hay, on the completeness of the stand, and on the economic indices of the growing of intensively irrigated lucerne was studied under field conditions. Even under intensive irrigation conditions in medium-heavy soils with a 1.5–2 % content of humus, the rhythm of cuts is a very important production and economic factor. When irrigated lucerne is utilized in four cuts, the productive age of lucerne can be prolonged to 3 cropping years, with an average yield of 160–170 metr. centners of hay per hectare. In less-fertile soils, the five-cut system of lucerne utilization results in a severe yield depression, stand thinning, and weed infestation already in the second cropping year, even despite high commercial fertilization rates and despite intensive irrigation. It was also from the viewpoint of N-compound production and other quality and economic indices, that the four-cut system was found the best of all the variants tested. In an intensive irrigation régime, it is useful to add fertilizers to the lucerne stands for later cuts.

lucerne irrigation; number of cuts; completeness of lucerne; hay production; lucerne quality; number of cropping years; economic aspects of lucerne growing

Lektor: ing. J. Lesák, CSc., VŠZ Brno

Výkonný biologický materiál hospodárskych zvierat, moderná technika a technológia uplatňovaná pri vysokej koncentrácii v rámci špecializácie poľnohospodárskej výroby značne zvyšujú nároky na množstvo krmovín, ich kvalitu, plynulosť a pravidelnosť pri súčasnom znižovaní podielu živej práce a výrobných nákladov. V našich závlahových podmienkach k plneniu tejto úlohy môže významne prispieť aj lucerna siata. Pri jej pestovaní v intenzívnych závlahových podmienkach sa však ukazuje ako vážny problém jej trvácnosť – úžitkový vek. Úžitkový vek zavlažovanej lucerny sa prevažne znížil na dva úžitkové roky, nakoľko v druhom úžitkovom roku porast lucerny silno preriedne, zaburíní sa a v dôsledku toho výrazne poklesne množstvo a kvalita úrody. Toto má nepriaznivý vplyv nielen na celkovú produkciu hmoty lucerny, ale aj na ekonomické parametre pestovania lucerny, ako aj na melioračný účinok lucernového porastu na zavlažovanú pôdu.

Závlahový výskum zistil, že správna organizácia využívania zavlažovanej lucerny, t. j. stanovenie správneho počtu a termínu jednotlivých kosieb podľa úžitkových rokov, pôdnych a klimatických podmienok, ako aj podľa biologických vlastností pestovanej odrody lucerny je dôležitým komponentom sústavy agro-techniky zavlažovanej lucerny.

Názory na termín a počet kosieb u lucerny nie sú jednotné. Časť autorov (Jelínovská 1967, Konstantinová a Baklaženko 1965, Meinel 1966, Tregubenko 1966) zastáva stanovisko, že lucerna v stredoeuróp-

ských podmienkach sa nemá kosiť za vegetáciu viac ako trikrát, iní autori (Plancquart 1968, Simon 1967, Tóth 1968) sú za častejšie kosenie lucerny i za cenu prechodu na dva úžitkové roky. Podľa Ródera (1961) pri pestovaní lucerny je najzávažnejšia dĺžka periódy medzi poslednou a predposlednou kosbou. Lampeter (1970) zdôrazňuje význam termínu kosby v roku sejby lucerny. Podľa amerických prameňov (Monson 1966) príčinou zníženia úrod lucerny a jej preriednutia je nadmerné odčerpanie glycidov z koreňov. Kadziulis (1966) udáva, že častá kosba zoslabila koreňový systém o 20–30 % a obsah N látok v koreňoch sa znížil až o 50 %.

O probléme počtu a rytmu kosieb zavlažovanej lucerny je v zahraničí značný počet výskumných prác. Výsledky sú často protikladné, nakoľko vychádzajú z rozličných pôdnych, klimatických a biologických podmienok.

Naša poľnohospodárska prax nevenuje doteraz tomuto vážnemu problému dostatočnú pozornosť a ani v oblasti výskumu sme nemali z tohto úseku vlastné výsledky, čo je jednou z vážnych príčin veľmi nízkeho využívania biologického potenciálu lucerny v intenzívnych závlahových podmienkach.

MATERIÁL A METÓDY

Výskumná úloha sa riešila v poľných podmienkach na Výskumnej stanici Nový Trh, okr. Dunajská Streda.

a) pôdna charakteristika: pôdny typ: slabo vyvinutá černoziem na aluviálnych naplaveninách, pôdny druh: piesočnatohlinitá, pôdna reakcia 7,5 pH podľa Janka, obsah N-15,1 mg na 100 g zeminy podľa Kjeldala, P_2O_5 – 8,7 mg/100 g podľa Egnéra, K_2O – 11,6 mg/100 g zeminy podľa Schachtschabela, obsah humusu 1,5 % podľa Tjurina. Hladina podzemnej vody 5 m.

b) pôdne hydrolimity (do 40 cm profilu),

PK (poľná vodná kapacita) 130 mm,

Bv (bod vädnutia) 42 mm,

VVK (využiteľná vodná kapacita) 88 mm.

Pokus bol založený blokovou metódou pri 4 opakovaníach. Veľkosť parcely $7 \times 4 \text{ m} = 28 \text{ m}^2$.

Lucerna sa siala do ovsa na zelené kŕmenie v rokoch 1966, 1967, 1968. Predplodinou bola cukrová repa.

Výsevok: 30 kg/ha, odroda 'Nitrianka'

Hnojenie: každoročne v jeseni 100 kg P_2O_5 vo forme superfosfátu a 100 kg K_2O vo forme 40 % draselnej soli. Na jar k prvej kosbe sa hnojilo 40 kg N/ha a 70 kg N/ha vo forme liadku lovosického.

I. Varianty kosieb. — Variants of cuts

- | | |
|-----|--|
| 333 | — lucerna kosená 3krát vo všetkých úžitkových rokoch |
| 344 | — lucerna kosená v prvom úžitkovom roku 3krát a v ďalších rokoch 4krát |
| 355 | — lucerna kosená v prvom úžitkovom roku 3krát a v ďalších rokoch 5krát |
| 444 | — lucerna kosená 4krát vo všetkých úžitkových rokoch |
| 433 | — lucerna kosená v prvom úžitkovom roku 4krát a v ostatných rokoch 3krát |
| 455 | — lucerna kosená v prvom úžitkovom roku 4krát a v ostatných 5krát |
| 555 | — lucerna kosená vo všetkých úžitkových rokoch 5krát |
| 533 | — lucerna kosená v prvom úžitkovom roku 5krát a v ostatných 3krát |
| 544 | — lucerna kosená v prvom úžitkovom roku 5krát a v ostatných 4krát |

II. Termíny kosieb a suma meteorologických prvkov za pokusné obdobie. — Cutting times and the sum of meteorological values for the test period

3-kosný variant							
Kosba	Dátum kosby	Počet veg. dní	Teplota v °C	Zrážky v mm	Závlaha v mm	Slnéčné žiarenie v cal/cm ² (v tis)	Slnčný svit v hod.
I.	4. 6. — 9. 6.	64–69	880–984	49–103	40–110	29–32	317–464
II.	18. 7. — 23. 7.	41–46	774–905	76–91	91–136	20–24	275–379
III.	8. 9. — 5. 10.	52–78	947–1347	42–162	42–185	20–29	243–297
4-kosný variant							
I.	24. 5. — 2. 6.	53–62	637–798	49–94	46–97	25–27	288–393
II.	1. 7. — 13. 7.	34–41	582–768	24–143	48–149	16–22	199–307
III.	5. 8. — 18. 8.	32–36	668–722	27–133	45–93	15–19	141–240
IV.	5. 10. — 18. 10.	62–63	894–1013	84–158	43–120	19–23	165–369
5-kosný variant							
I.	15. 5. — 29. 5.	44–58	496–650	15–86	40–47	19–23	253–292
II.	22. 6. — 25. 6.	38–41	600–707	32–160	41–79	17–19	223–267
III.	19. 7. — 23. 7.	27–28	574–703	32–86	57–87	15–19	176–296
IV.	23. 8. — 6. 9.	35–39	584–719	42–122	55–127	13–16	121–170
V.	11. 10. — 22. 10.	47–49	644–799	18–62	35–60	12–13	171–256

Riadenie závlahového režimu: Termíny zavlažovania a výšku závlahových dávok sme určovali na základe vývoja pôdnej vlhky sledovanej gravimetrickou metódou. Lucernový porast sa zavlažoval vždy, keď v pôdnom profile 70 cm klesla zásoba vlhky na 70 % VVK. Varianty kosieb sú v tabuľke I.

Termíny kosieb a meteorologické prvky sú v tabuľke II.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Poľné pokusy s lucernou siatcu ukázali, že pri založení kompletného porastu je možné dosahovať pri intenzívnom zavlažovaní a správnom využívaní lucerny aj na menej vhodných lucernových pôdach vysoké priemerné hektárové úrody v priebehu troch úžitkových rokov.

Najvyššia priemerná úroda sena (171,2 q/ha) za 3 sledované úžitkové cykly a úžitkové roky sa dosiahla na variante, ktorý bol kosený v prvých úžitkových rokoch trikrát a v ďalších úžitkových rokoch štyrikrát. Štvorkosná lucerna dala v priemere 165,1 q/ha. Stupňovaním frekvencie kosieb na 5 sa úrody sena lucerny znížili v priemere na 143,6 q/ha. Trojkosný variant s priemernou úrodou 158,8 q/ha bol v poradí výšky ha úrod na 3. mieste. Priemerný

rozdiel v úrodách sena medzi najvýkonnejším a variantom s najnižšou úrodou bol ročne 27,5 q/ha sena (19,1 %). V prvých úžitkových rokoch bol vplyv variantov kosieb na výšku úrody najslabší. Rozdiel medzi najlepším a najhorším variantom bol len 8,5 q/ha sena, t. j. 5 %. Najvyššia priemerná ha úroda v prvých úžitkových rokoch sa dosiahla u štvorkosného variantu (166,5 q) pri troch kosbách sa dosiahla úroda 158,8 q/ha a pri piatich kosbách sa dosiahla priemerná úroda 158,0 q/ha. Na výške úrody v druhých úžitkových rokoch sa veľmi priaznivo prejavil vplyv troch kosieb v predchádzajúcom roku. Najvyššia úroda 189,3 q/ha sena sa dosiahla na variantoch, ktoré boli kosené v prvých úžitkových rokoch trikrát a v druhých úžitkových rokoch štyrikrát. U päťkosného variantu klesla úroda sena v druhom úžitkovom roku na 148,7 q/ha, čo je o 40,6 q (21,0 %) menej ako na najintenzívnejšom variante, čo potvrdzuje závery Jelínovskej (1967) a Simona (1967).

V tretích úžitkových rokoch bolo kolísanie úrod medzi jednotlivými variantami kosieb aj medzi ročníkmi najväčšie. Potvrdilo sa, že menej výkonný porast intenzívnejšie reaguje výkyvmi v úrodách na zmeny meteorologických prvkov, ako aj na zmeny v organizácii využívania lucernového porastu.

Najvyššia úroda (157,6 q) sa dosiahla na štvorkosnom variante, o 30 % bola nižšia úroda na päťkosnom variante, kde sa úroda v jednotlivých rokoch pohybovala od 93,5 q do 117,0 q/ha. V tretích úžitkových rokoch už prestal vplyv variantov kosieb z prvých úžitkových rokov a výšku hektárovej úrody určujú okrem iných faktorov len varianty kosieb v druhom a treťom úžitkovom roku.

Hnojenie vyššou dávkou N sa preukazuje neprejavilo na výške ha úrod. V prvých úžitkových rokoch vyššie hnojenie N pôsobilo mierne depresívne. Vplyv vyššej hladiny N sa neprejavil ani v interakcii s kosbami, nepotvrdilo sa, že negatívny vplyv častejšieho kosenia je možné eliminovať alebo zmierniť intenzívnejším hnojením N. Naopak, pri päťkosných variantoch bol depresný účinok N najväčší.

V druhých úžitkových rokoch zaznamenala vyššia dávka N prírastok úrody lucerny v priemere o 5,8 q/ha. Štatisticky vysoko preukazne sa pozitívne prejavila vyššia dávka N len u trojkosného variantu (+25,5 q/ha). U päťkosných variantov sa vyššia dávka N prejavila na úrode depresívne. Len u päťkosného variantu, ktorý bol v prvých úžitkových rokoch kosený trikrát, vyvolalo hnojenie vyššou dávkou N preukazne zvýšenie úrody o 11,7 q.

V tretích úžitkových rokoch účinnosť hnojenia N opäť klesla na 2,2 q, t. j. 1,4 %. V jednotlivých ročníkoch rozdiely kolísali od 1,1 do 5,6 q.

Na základe našich výsledkov možno usudzovať, že priaznivý vplyv N sa prejaví tam, kde ostatné produkčné faktory sú zladené do optima, tak ako to uvádza Plancquart (1968). Dôkazom toho je to, že zo sledovaných boli najvýkonnejšie druhé úžitkové roky, kedy sa aj vplyv N prejavil najvýraznejšie. Rozbor úrod podľa kosieb naznačuje, že pri intenzívnom využívaní zavlažovanej lucerny je účelné presunúť prihnojovanie N k neskorším kosbám pri súčasnom uplatňovaní menších a častejších závlahových dávok.

Výsledky pokusov ukázali, že o kvalitatívnej stránke lucerny rozhoduje doba kosby. Na obsah N-látok mali najväčší vplyv varianty kosieb a ročníky. Vplyv vyššej dávky N se na obsah N-látok v lucerne neprejavil. Najvyšší obsah N látok bol u päťkosných variantov, u štvorkosných variantov obsah N-látok sa znížil o 13 % a u trojkosných variantov obsah N-látok klesol až o 16 %. Pri hodnotení produkcie N z jednotky plochy je najvýkonnejší štvorkosný variant, na ktorom sa získalo z ha 3530 kg N-látok ročne, o 60 kg N-látok sa do-

III. Vplyv variantov kosieb a hnojenia N na ha úrody sena. — The effect of cut variants and N-fertilization variants on the hay yields

Výsev v roku	Hnojenie N kg/ha	Počet kosieb a úroda sena q/ha					Počet kosieb a úroda sena q/ha					Počet kosieb a úroda sena q/ha				
		1967	1968	1969	1970	X	1967	1968	1969	1970	X	1967	1968	1969	1970	X
1966	40 kg	3	3	3	—	—	3	4	4	—	—	3	5	5	—	—
		144,2	150,8	138,1	—	144,4	144,2	178,3	163,3	—	161,9	144,2	185,5	130,0	—	153,3
		4	3	3	—	—	4	4	4	—	—	4	5	5	—	—
		150,8	144,1	126,5	—	140,5	150,8	162,2	153,4	—	155,5	150,8	153,3	108,9	—	137,8
		5	3	3	—	—	5	4	4	—	—	5	5	5	—	—
		143,2	144,6	127,7	—	138,5	143,2	151,7	153,3	—	149,4	143,2	140,3	117,4	—	133,8
	70 kg	3	3	3	—	—	3	4	4	—	—	3	5	5	—	—
		138,2	155,5	147,6	—	147,1	138,2	177,1	161,7	—	159,0	138,2	183,6	118,2	—	146,6
		4	3	3	—	—	4	4	4	—	—	4	5	5	—	—
		142,3	154,2	133,2	—	143,2	142,3	162,3	168,7	—	157,7	142,3	163,0	118,5	—	141,3
		5	3	3	—	—	5	4	4	—	—	5	5	5	—	—
		127,8	144,9	130,6	—	134,4	127,8	148,2	161,9	—	145,9	127,8	148,8	116,9	—	131,2
1967	40 kg	—	3	3	—	—	—	3	4	4	—	—	3	5	5	—
		—	154,3	156,2	128,6	146,7	—	154,3	181,3	134,1	156,6	—	154,3	149,2	89,6	131,0
		—	4	3	3	—	—	4	4	4	—	—	4	5	5	—
		—	150,1	173,8	147,2	157,0	—	150,1	174,5	142,3	155,6	—	150,1	150,0	95,0	131,7
		—	5	3	3	—	—	5	4	4	—	—	5	5	5	—
		—	158,2	165,9	143,8	155,9	—	158,2	144,6	121,6	141,4	—	158,2	127,6	93,5	126,4
	70 kg	—	3	3	—	—	—	3	4	4	—	—	3	5	5	—
		—	160,8	183,3	132,4	158,8	—	160,8	189,5	149,5	166,6	—	160,8	183,3	93,6	146,6
		—	4	3	3	—	—	4	4	4	—	—	4	5	5	—
		—	154,2	174,4	137,5	155,4	—	154,2	167,8	188,1	153,4	—	154,2	151,9	101,6	136,6
		—	5	3	3	—	—	5	4	4	—	—	5	5	5	—
		—	128,5	169,9	129,9	142,8	—	128,5	153,7	128,1	136,8	—	128,5	135,6	95,9	120,0
1968	40 kg	—	—	3	3	—	—	—	3	4	—	—	—	3	5	—
		—	—	176,3	155,9	166,1	—	—	176,3	201,6	189,0	—	—	176,3	187,8	182,1
		—	—	4	3	—	—	—	4	4	—	—	—	4	5	—
		—	—	190,5	155,9	173,2	—	—	190,5	178,3	184,4	—	—	190,5	173,2	181,9
		—	—	5	3	—	—	—	5	4	—	—	—	5	5	—
		—	—	186,5	159,2	172,9	—	—	186,5	182,5	184,5	—	—	186,5	171,2	178,9
	70 kg	—	—	3	3	—	—	—	3	4	—	—	—	3	5	—
		—	—	179,7	201,1	190,4	—	—	179,7	208,6	194,1	—	—	179,7	198,5	189,1
		—	—	4	3	—	—	—	3	4	—	—	—	3	5	—
		—	—	180,3	154,9	167,6	—	—	180,3	183,4	181,9	—	—	180,3	105,9	173,1
		—	—	5	3	—	—	—	5	4	—	—	—	5	5	—
		—	—	174,7	148,4	161,6	—	—	174,7	170,6	172,7	—	—	174,7	169,7	172,2

IV. Vplyv počtu kosieb na obsah karoténu a min. látok. — The effect of cut number on the content of carotene and mineral substances

Variety kosby	Karotén mg/kg	Ca	Mg	P	P/Ca
333	180	19,2	2,3	2,5	1 : 7,7
444	210	19,8	2,5	2,7	1 : 7,3
555	250	20,4	2,8	3,8	1 : 6,8

V. Vplyv počtu kosieb na kompletnosť lucerny. — The effect of cut number on the completeness of lucerne

Rok založenia pokusy	Variant kosieb	Kosba	Počet býli na 1 m ²		
			I. úžitkový rok	II. úžitkový rok	III. úžitkový rok
1966	5-kosná	I.	591	464	260
		V.	365	279	231
	4-kosná	I.	564	440	363
		IV.	356	382	308
	3-kosná	I.	536	425	276
		III.	480	320	355
1967	5-kosná	I.	536	360	148
		V.	400	385	155
	4-kosná	I.	502	355	256
		IV.	424	288	205
	3-kosná	I.	532	381	307
		III.	472	430	258
1968	5-kosná	I.	691	411	—
		V.	434	235	—
	4-kosná	I.	530	477	—
		IV.	262	200	—
	3-kosná	I.	594	426	—
		III.	391	358	—
Priemer za roky 1966—68	5-kosná	I.	606	412	204
		V.	399	293	193
	4-kosná	I.	532	417	309
		IV.	347	200	306
	3-kosná	I.	554	411	292
		III.	447	306	272

VI. Vplyv počtu kosieb na ekonomiku pestovania lucerny. — The effect of cut number on the economic indices of lucerne growing

Varianty	Vlastné náklady v Kčs		Náklady závlah na 1 q sena	
	na 1 ha	na 1 q sena	v Kčs	% vlastných nákladov
333	3586	23,3	5,7	24,4
344	3611	21,8	5,3	24,3
444	3483	21,5	4,7	21,8
555	4301	32,3	6,7	20,7

VII. Ekonomické hodnotenie jednotlivých variantov. — Economic evaluation of individual variants

Varianty kosieb	Náklady v Kčs na 1 ha		
	závlahovú vodu	montáž a demontáž detailu	náklady spolu v Kčs
333	707	148	855,—
344	723	157	880,—
444	612	140	752,—
555	735	171	906,—

siahlo menej na variante, kde sa v prvých úžitkových rokoch kosilo trikrát a v ďalších úžitkových rokoch štyrikrát. Na päťkosnom variante i keď sa získal najkvalitnejší kŕm, v produkcii N-látok z ha zaostal za štvorkosným variantom o 480 kg/ha, avšak oproti trojkosnému variantu sa tu vyprodukovalo o 160 kg N/ha viac, čo je v súlade s údajmi T r e g u b e n k a (1966).

Analýza obsahu minerálnych látok potvrdila, že ich obsah s vekom lucerny sa znižuje. Obsah minerálnych látok v lucerne je v zápornej korelácii s úrodou lucerny. Zvyšovanie obsahu minerálnych látok je však úmerné poklesu celkovej úrody a tak najvyššia produkcia minerálnych látok sa dosiahla na štvorkosnom variante. V porovnaní s päťkosným variantom sa na štvorkosnom variante vyprodukovalo viac o 15 % Ca, o 9 % P a o 8 % Mg.

Organizácia zberu lucerny sa značne prejavila aj na obsahu vlákny v sušine. Priemerný obsah vlákny u trojkosného variantu bol 26,3 % u štvorkosného 25,1 % a u päťkosného 24,2 %. Obsah vlákny u jednotlivých variantov kosieb silno kolísala podľa úžitkových rokov, ročníkov a kosieb.

U päťkosného variantu už v prvom úžitkovom roku klesol počet byli o 34 % a na konci 3. úžitkového roku pôvodná hustota sa znížila až o 67 %.

Podľa kompletnosti porastu biológii lucerny siatej najlepšie vyhovujú tri kosby počas celého úžitkového cyklu. Pri hodnotení kompletnosti lucerny sa ukazuje, že táto je silno závislá nielen od organizácie využívania, ale aj od ročníka. Najväčšie kolísanie medzi počtom byli na 1 m² bolo v tretích úžitkových rokoch, keď organizmus lucerny bol prestarý, vyčerpaný a v dôsledku toho citli-

vejšie reagoval na vonkajšie a vnútorné vplyvy, čo je zhodné s výsledkami. Toth (1968), Konstantinova a Baklaženko (1965).

Jednotlivé varianty kosby podľa ha úrod, trvácnosť lucerny, závlahového množstva a počtu závlahových dávok, ako aj podľa nákladov spojených so zberom sa výrazne premietli aj vo výške vlastných nákladov na 1 ha lucernového porastu, ako aj do nákladov na 1 q sena.

Pri dvojročnom využívaní päťkosného variantu sa vlastné náklady v porovnaní so štvorkosným variantom zvyšujú v priemere o 816,0 Kčs/ha ročne. Náklady na 1 q sena lucerny sú najnižšie pri štvorkosnom využívaní. Tie isté tendencie sú aj v nákladoch na zavlažovanie lucerny. Takto vyjadrené ekonomické hodnotenie jednotlivých variantov nie je však úplné. Nie je tu zhodnotený napr. diferencovaný melioračný vplyv lucerny na úrodnosť zavlažovanej pôdy, úspora osiva a ďalšie.

ZÁVER

V našich závlahových podmienkach je potrebné z hľadiska ekonomického, produkčného a melioračného organizovať využívanie lucerny tak, aby v osevom slede sa udržala tri úžitkové roky.

- Pri trojročnom využívaní zavlažovanej lucerny je možné aj na menej úrodných pôdach južného Slovenska dosahovať 160–170 q ha úrody ročne.
- Z hľadiska produkcie hmoty, N-látok, ako aj ostatných kvalitatívnych ukazovateľov je účelné štvorkosné využívanie lucerny. Na hlbokých pôdach dobre zásobených humusom, vápnom a ostatnými živinami je možné päťkosné využívanie.
- Pri intenzívnom závlahovom režime je opodstatnené prihnojovať N lucernu k neskorším kosbám.
- Štvorkosný variant sa ukázal ako najvýhodnejší aj po stránke výrobných nákladov na 1 q sena, ako aj z hľadiska hospodárenia závlahovou vodou.

Literatúra

- JELINOWSKA A., 1967, The influence of the development stage in the 1. and 2. cutting on the yields of lucerne and lucernegrass mixtures Acta Un. Agr. Fac. Agron., Brno.
- KONSTANTINOVA A. M., BAKLAŽENKO V. G., 1965, Reakcija raznych tipov lju-cerny na skašivanje po fazam razvitija. Doklad. WASCHNIL, č. 4.
- KADZIULIS L., 1966, Food reserves and Yield of lucerne influenced by different defoliation treatments in Lithuanian conditions. Int. grass. Congr., Helsinki.
- LAMPETER W., 1970, Einfluß der Luzerne Herbstnutzung auf den Futterertrag und die Verunkrautung. Albrecht — Taer Archiv, č. 3.
- MEINEL A., 1966, Über die Grundlagen der richtigen Bestimmungen des Schnittzeitpunktes bei Luzerne im Futter- und Samenbau. Das Saat und Pflanzengut, č. 1.
- MONSON G. W., 1966, Effect of sequential defoliation, frequency of harvest and stubble height on alfalfa. Agron. J. č. 6.
- PLANQUART Ph., 1968, Influence des stades de première coupe et des fréquences de coupes sur la production de la lucerne. Fourrages, č. 35.
- RODER W., 1961, Die Luzerne, DLV, Berlin.
- SIMON W., 1967, Einfluß des Schnittes auf den Futterertrag von Luzernesorten. Acta Univ. Agr. Fac. Agr. Brno.
- TÓTH S., 1968, A kaszálás időpontjának hatása az öntözött lucerna termésére és állománysűrűségére. Az öntözéses gazdalkodás Szarvas, č. 2.
- TREGUBENKO M. J., 1966, Cutting regime for irrigated lucerne. Vest. sel'skochoz. nauki, Moskva.

Došlo dňa 26. 9. 1973

ŠANTA M. (Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Bratislava). *Organizácia využívania zavlažovanej lucerny — významný produkčný a ekonomický faktor*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 993-1000, 1974.

V poľných podmienkach sa sledoval vplyv kombinácií počtu kosieb v jednotlivých úžitkových rokoch na produkciu a kvalitu sena, na kompletnosť porastu a ekonomiku pestovania intenzívne zavlažovanej lucerny sietej. Aj v intenzívnych závlahových podmienkach na stredne ťažkých pôdach s obsahom humusu 1,5–2% je rytmus kosieb veľmi silný produkčný a ekonomický faktor. Pri 4 kosnom využívaní zavlažovanej lucerny je možné produkčný vek lucerny predĺžiť na 3 úžitkové roky s priemernou úrodou 160–170 q/ha sena. Na menej úrodných pôdach aj pri intenzívnej závlaha a vysokom hnojení priemyselnými hnojivami 5 kosné využívanie lucerny vyvoláva už v 2. úžitkovom roku silnú depresiu úrody, preriednutie a zaburinenie lucerny. Aj z hľadiska produkcie N látok a ostatných kvalitatívnych a ekonomických ukazovateľov sa zo sledovaných variantov kosieb ukázal ako najvýhodnejší 4 kosný variant. Pri intenzívnom závlahovom režime je opodstatnené prihnožovať lucernu N k neskorším kosbám.

zavlažování lucerny; počty kosieb; kompletnost lucerny; produkcia sena; kvalita lucerny; počet úžitkových rokov; ekonomika pestovania

ШАНТА М. (Научно-исследовательский институт орошаемого хозяйства, Bratislava). *Организация использования орошаемой люцерны — важный фактор продукции и экономики*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 993-1000, 1974.

В полевых условиях изучали влияние комбинаций количества косыбы в отдельные годы пользования на продукцию и качество сена, на густоту посевов и экономику выращивания интенсивно орошаемой посевной люцерны. Даже в условиях интенсивного орошения на среднетяжелых почвах содержащих 1,5–2% гумуса, ритм косыбы — сильный фактор продукции и экономики. При 4-укосном использовании орошаемой люцерны можно продлить ее продуктивный возраст до 3 лет пользования со средней урожайностью 160–170 ц/га сена. На менее плодородных почвах даже при интенсивном орошении и минеральном удобрении 5-укосное использование люцерны уже на 2-м году вызывает сильную депрессию урожая, поредение и засорение люцерны. Также с точки зрения продукции азотных веществ и остальных качественных и экономических показателей 4-укосный вариант представляется наиболее пригодным. При интенсивном режиме орошения люцерну можно подкармливать под поздние укосы.

орошаемая люцерна; количество укосов; комплектность люцерны; продукция сена; качество люцерны; количество лет пользования; экономика выращивания

Adresa autora:

Ing. Milan Šanta, Výskumný ústav závlahového hospodárstva, 800 00 Bratislava, Podunajské Biskupice, Vrakunská cesta

VPLYV DÁVOK PK HNOJENIA A TERMÍNU ICH APLIKÁCIE NA ÚRODU A KVALITU KRMU ĎATELINY LÚČNEJ

P. JAMRIŠKA

JAMRIŠKA P. (Research Institute of Plant Production, Piešťany). *The Effect of the PK Fertilization Rates and Application Time on the Yield and Quality of Red Clover Forage*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 1001-1008, 1974.

In the years 1969–1971, the effect of PK fertilization times (1. store dressing, 2. after companion crop harvesting, 3. on spring, 4. phosphorus as store dressing, K application after companion crop harvesting) and PK application rates (a – $P_{32.7} K_{83}$; b – $P_{65.4} K_{166}$) was studied in a mountain region in heavier-textured brown forest soils with small reserves of available P and K. The application times and rates did not differ as to their effect on the yields of dry matter. The best balance in yield production during the test was obtained from the application of phosphorus as store dressing and K application after companion crop harvesting. The increase of the rate from $P_{32.7} K_{83}$ to $P_{65.4} K_{166}$ justified only in the case of store dressing. However, the applied doses never compensated the consumption of K by the crop from soil. The tested fertilization times and rates did not affect the chemical composition of forage; however, differences in the dynamics of the K content, especially in stalks (1970) can be expected, as a result of different application times. The highest content and yield of starch units were obtained when the fertilizers were applied after the harvesting of the companion crop, and the lowest values were obtained in the case of store dressing. Growth analysis demonstrated that the production of dry matter reached the highest rate due to the growth of the leaf area in the given period.

red clover; PK fertilization; application times; rates; dry matter yields; nutrient production; yield production; nutrient content dynamics

Lektorka: ing. V. Putnová, VSP Troubsko u Brna

Fosfor a draslík sú prijímané rastlinami zvyčajne v predstihu pred tvorbou suchej hmoty, preto je ich prítomnosť v živnom prostredí dôležitá najmä v začiatkových fázach rastu ďateliny lúčnej (Regal, Krajčovič 1963, Nehring, Lüddecke 1971). Scharrer a Kühn (1956) dokonca zastávajú názor že P dodaný v priebehu vegetácie už nemôže byť efektívne zapojený do látkovej výmeny. Naopak i v našej literatúre (Kolář 1939, Duchon 1948) sú názory a tom, že obidve živiny sú účinné aj pri dodaní vo vegetačnom období. Uvádza sa pritom najmä ich účinok na symbiotickú aktivitu hrčkotvorných baktérií.

V predkladanej práci sme pri použití perspektívnych dávok PK hnojív zisťovali najvodnejší termín hnojenia z hľadiska úrody a kvality krmu.

MATERIÁL A METÓDY

Poľné pokusy sme zakladali (1967, 1968, 1969) v horskej výrobnnej oblasti, 670 m n. m. na hlinitej až ílovitohlinitej hnedej pôde. Stručná agrochemická charakteristika stanovišť v poradí 1, 2, 3 vyzerá nasledovne: organický C v ‰: 1,41–1,63–1,33, humus v ‰: 2,41–2,81–2,35, $CaCO_3$ v ‰: 0–0–0, pH vým. v KCl: 6,5–6,1–4,9, P v ppm: 30,5–23,5–8,7, K v ppm: 157,7–132,8–103,7.

Podnebie s dlhoročným priemerom 711 mm zrážok a $+5,9^{\circ}\text{C}$ priemernou ročnou teplotou sa vyznačuje humidnosťou. Poveternostné podmienky na stanovišti č. 1 boli priaznivé v štádiu podsevu aj v úžitkovom roku (zrážky pod, teploty nad normál). Porast na druhom stanovišti mal síce dobré poveternostné podmienky v štádiu podsevu ale horšie v úžitkovom roku (1970 – zrážky nad, teploty pod normál, chladná jar). Posledné stanovište malo zas horšie podmienky v štádiu podsevu a lepšie v úžitkovom roku (1971 – teploty nad, zrážky pod normál).

V 8 variantoch štyrikrát opakovaných sa skúmal účinok štyroch termínov a dvoch dávok PK hnojenia.

1. ^a_b zaorané na jeseň po zbere predplodiny – predzásobná aplikácia
2. ^a_b rozhodené na porast po zbere krycej plodiny – jesenné hnojenie
3. ^a_b rozhodené na porast včas na jar v úžitkovom roku – jarné hnojenie
4. ^a_b P zaorané predzásobne (ako 1.) – delená aplikácia
K po zbere krycej plodiny (ako 2.)

Pri každom termíne sa použili dve dávky a – P_{32,7} K₈₃, b – P_{65,4} K₁₆₆. Kontrolný variant (0) predstavoval nehnojený porast ďateliny lúčnej. P sa aplikoval vo forme Thomasovej múčky, K ako 40 % draselná soľ. Všetky varianty (aj 0) boli okrem toho pohnené na jar pred sejbou dávkou N₂₀ P_{26,1} K_{66,4} určenou k jarnému jačmeňu. Hrubá plocha parcelky bola $7 \times 5 = 35 \text{ m}^2$, zberová $5 \times 3 = 15 \text{ m}^2$. Vysievala sa odroda Slovenská Podtatranská (výsevok 25 kg/ha) naprieč riadkov jarného jačmeňa (odroda Výnosný, výsevok 135 kg/ha).

Pri zbere (20 % zakvitnutých rastlín) sa odobrali vzorky na stanovenie suchej hmoty a chemického zloženia. Rozdiely medzi úrodami sa vyhodnocovali analýzou rozptylu a testovali t-testom. V r. 1970 sa okrem toho robila na var. 0, 1 b, 3 b, za použitia terčíkovej metódy (Šesták a kol. 1966) čiastočná analýza narastania úrody 1. kosby. Spracovanie výsledkov rastovej analýzy sa robilo podľa bežne používaných vzorcov (Repka, Kostrej 1968).

I. Úrody živej hmoty (q/ha) podľa variantov. – Dry mater yields (metr. centners per ha), according to the variants

Variant	1969	1970	1971	Priemer		
				I. kosby	II. kosby	spolu
1	2	3	4	5	6	7
0	115,42	97,59	83,68	53,19	45,70	98,89
1.a	126,64	96,24	85,31	54,82	47,91	102,73
1.b	129,75 ⁺	102,29	86,02	56,15	49,86	106,01
2.a	126,80	98,67	90,34 ⁺⁺	55,00	50,25	105,25
2.b	137,57 ⁺⁺	95,94	86,70	55,57	51,15	106,72
3.a	123,69	103,90	87,99 ⁺	55,32	49,85	105,17
3.b	123,37 ⁻	98,29	94,46 ⁺⁺	53,17	52,18	105,35
4.a	130,46 ⁺	99,20	91,03 ⁺⁺	55,58	51,31	106,89
4.b	124,94	99,85	89,80 ⁺⁺	55,07	49,73	104,80
HD p 0,05	3,05	—	2,41	—	—	—
0,01	4,09	—	3,22	—	—	—

⁺, ⁻ preukaznosť od var. 1.a

VÝSLEDKY

ÚRODY SUCHEJ HMOTY

V priemernom hodnotení troch rokov sa skúšané varianty (tab. I, stĺp. 7), termíny (tab. IIA, stĺp. 7) a dávky hnojenia (tab. IIB) v účinku na úrody ne-
líšili. Nepatrné rozdiely sa tvorili najmä v druhých kosbách (tab. I, II).

Preukazné rozdiely medzi úrodami podľa termínov hnojenia sa dosiahli v prvom a treťom roku, z hľadiska pôdnych podmienok na najlepšom a najhoršom stanovišti. V r. 1969 hnojenie po zbere krycej plodiny vysokovýznamne predstihlo ostatné termíny, zatiaľ čo aplikácia na jar v úžitkovom roku bola v opačnom postavení. V r. 1971 naopak bolo preukazne najlepšie jarne a najhoršie predzásobné hnojenie. Medzi dávkami neboli rozdiely ani v jednom roku. Rovnako tomu bolo pri interakcii termíny $\times$ dávky, jednoznačná tendencia — kladná sa vyskytovala len pri predzásobnom hnojení (tab. I, stĺp. 2, 3, 4).

IIA. Úrody suchej hmoty (q/ha) podľa termínov hnojenia. — Dry matter yields (metr. centners per ha), according to application times

Termín hnojenia	1969	1970	1971	Priemer		
				z kosby		spolu
				I	II	
1	2	3	4	5	6	7
1. predzásobne	128,19	99,26	85,66	55,48	48,88	104,37
2. po zbere krycej plodiny	132,18 ⁺⁺	97,30	88,52 ⁺⁺	55,28	50,70	105,98
3. včas na jar v užit. roku	123,53 ⁻⁻⁻	101,09	91,22 ⁺⁺	54,24	51,01	105,26
4. P ako 1. K ako 2.	127,70	99,52	90,41 ⁺⁺	55,32	50,52	105,84
HD p 0,05	2,16	—	1,70	—	—	—
0,01	2,89	—	2,28	—	—	—

⁺⁺, — preukaznosť počítaná od 1.

IIB. Úrody suchej hmoty podľa dávok hnojenia q/ha. — Dry matter yields, according to application rates

Dávka	1969	1970	1971	Priemer		
				z kosby		spolu
				I	II	
1	2	3	4	5	6	7
a. — P _{32,7} K ₈₃	126,89	99,50	88,67	55,18	49,83	105,01
b. — P _{65,4} K ₁₆₆	128,91	99,09	89,24	54,99	50,73	105,72
Priemer	127,90	99,29	88,95	55,08	50,28	105,36

* Údaje v tab. II. A, II. B sú vypočítané z hodnôt v tab. I.

III. Úroda niektorých organických a minerálnych látok podľa termínov a dávok PK hnojenia v ‰ (Úroda pri predzásobnom hnojení resp. dávke a. = 100 ‰). — The yields of some organic substances and minerals, according to PK fertilization times and rates, percentage (yield in the case of store dressing, or rate a = 100 ‰)

Termín hnojenia	Popol	N-látky		Vláknina	P	K	Ca
		celkové	strávi- teľné				
1	2	3	4	5	6	7	8
0	96,7	97,0	100,3	96,5	96,0	91,0	100,0
1. predzásobne	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2. po zbere predplodiny	94,3	100,3	103,4	99,6	101,7	104,3	114,3
3. včas na jar v úž. roku	87,7	104,9	112,3	103,0	100,9	106,4	113,4
4. P ako 1 K ako 2	96,9	102,6	105,9	103,5	96,9	105,6	105,4
Dávky							
a. — P _{32,7} K ₈₃	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
b. — P _{65,4} K ₁₆₆	102,2	101,1	97,6	99,2	101,3	97,1	101,7

IV. Úroda a obsah škrobových jednotiek (suma úrod za 3 roky). — The yield and content of starch units (sum of yields for 3 years)

Termín hnojenia	Obsah v ‰	Úroda q/ha
1	2	3
0	44,39	131,70
1. predzásobne	44,33	137,16
2. po zbere krycej plodiny	45,93	146,07
3. včas na jar v úžit. roku	45,14	142,66
4. P ako 1, K ako 2	44,79	142,14
Dávky		
a. — P _{32,7} K ₈₃	44,53	140,34
b. — P _{65,4} K ₁₆₆	45,29	143,68

CHEMICKÉ ZLOŽENIE, PRODUKCIA ŽIVÍN

Termíny a dávky hnojenia zostali bez účinku. Snáď za povšimnutie stojí obsah K, ktorý bol vždy vyšší pri menšom časovom odstupe medzi aplikáciou a zberom.

Trošku zreteľnejší obraz o účinku termínov a dávok PK hnojenia nám poskytne produkcia niektorých organických a minerálnych látok (tab. III). Napr.

Ukazovateľ	Variant	Dátum odberu				
		20. 5.	28. 5.	3. 6.	10. 6.	17. 6.
1	2	3	4	5	6	7
Čistý výkon fotosyntézy NAR g.m ⁻² . deň ⁻¹	0		1,63	2,82	2,33	0,50
	1.b		2,48	4,00	1,98	1,68
	3.b		1,36	3,09	1,00	1,94
Index listovej pokryvnosti LAI — dm ⁻² . dm ⁻²	0	4,55	7,56	6,30	8,02	6,24
	1.b	4,88	6,79	6,03	7,64	7,21
	3.b	5,58	7,69	7,02	7,57	6,34
Špecifická rýchlosť rastu RGR — g.g ⁻¹ . deň ⁻¹ (sušina)	0		0,038	0,058	0,036	0,006 0,006*
	1.b		0,057	0,059	0,027	0,021 0,003*
	3.b		0,034	0,063	0,016	0,025 0,003*
Rýchlosť prírastku P ⁺ g.m ⁻² . deň ⁻¹	0		+0,023	+0,100	0,000	-0,040
	1.b		+0,053	+0,076	+0,011	-0,035
	3.b		+0,037	+0,071	+0,004	-0,010
Rýchlosť prírastku K ⁺ g.m ⁻² . deň ⁻¹	0		+0,297	+0,398	+0,235	-0,002
	1.b		+0,388	+0,600	+0,394	+0,218
	3.b		+0,281	+0,635	+0,322	+0,384

* Údaje zistené pri konečnom zbere úrody I. kosby

+ Počítané podľa vzorca $\frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} \cdot \frac{1}{p}$

pri predzásobnej aplikácii vyprodukovala ďatelina o 12,3 % viac popolovín a naopak o 12,3 % menej stráviteľných N-látok ako hnojenie včas na jar v úžitkovom roku. Podobne rozdiel pri čerpaní Ca medzi predzásobným a jesenným resp. jarným hnojením stojí za pozornosť.

Prepočet chemického zloženia a úrody suchej hmoty na obsah a produkciu škrobových jednotiek spomínané rozdiely ešte zvýraznil (tab. IV). Napriek celkovej nepreukaznosti termínov a dávok, testovanie rozdielu sumy úrod š. j. za tri roky medzi hnojením po zbere krycej plodiny a predzásobnou aplikáciou ukázalo štatistickú významnosť (HD p 0,05—5,97 q/ha, p 0,01—10,98 q/ha).

Výsledky rastovej analýzy z r. 1970 (tab. V) síce neukazujú jednoznačné rozdiely medzi variantami, napriek tomu sa však zdá, že hnojenie tu pôsobilo zlepšujúco. Potvrdili to aj úrody I. kosby var. 0 — 57,65, 1. b — 64,80, 3 b. — 60,44 q/ha suchej hmoty. Účinok termínov aplikácie hnojív sa vcelku neukázal i keď snáď predzásobné hnojenie znamenalo vyššie hodnoty NAR popr. RGR a delená aplikácia v prvých odberoch vyššie hodnoty LAI. Špecifická rýchlosť rastu sušiny (RGR) takmer vo všetkých odberoch korešpondovala s hodnotami čistého výkonu fotosyntézy (NAR). V posledných dvoch odberoch bolo tomu tak i s indexom listovej pokryvnosti (LAI).

VI. Dynamika obsahu N-látok celkových, popola, P a K pri narastaní úrody I. kosby r. 1970 (v ‰ sušiny). — Dynamics of the content of total N-compounds, ash, P, and K in the growth of the stand for the first cut in 1970 (dry matter percentage)

Variant	Dátum odberu	Byle				Celé rastliny			
		N-látky celkové	popol	P	K	N-látky celkové	popol	P	K
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	20. 5.	13,62	7,55	0,34	4,11	21,46	7,60	0,37	2,74
	28. 5.	13,37	8,71	0,27	3,90	20,67	8,03	0,33	2,81
	3. 6.	12,25	6,81	0,37	3,65	18,36	7,29	0,38	2,58
	10. 6.	10,80	6,56	0,22	2,90	16,73	6,72	0,30	2,32
	17. 6.	10,25	5,69	0,17	2,57	14,53	6,15	0,23	2,21
1.b	20. 5.	15,87	8,61	0,39	4,01	22,07	7,44	0,41	2,69
	28. 5.	13,13	8,70	0,37	3,83	20,44	8,02	0,40	2,70
	3. 6.	13,37	7,52	0,37	3,44	18,14	7,36	0,38	2,69
	10. 6.	10,82	7,21	0,29	3,53	14,74	7,26	0,33	2,73
	17. 6.	10,31	6,09	0,21	3,00	14,30	6,58	0,23	2,59
3.b	20. 5.	14,87	7,92	0,37	4,07	23,49	6,80	0,38	2,47
	28. 5.	13,94	7,66	0,39	3,90	21,20	7,24	0,39	2,63
	3. 6.	13,00	6,97	0,33	3,73	19,16	6,63	0,37	2,68
	10. 6.	12,44	6,57	0,29	3,73	18,19	6,57	0,33	2,86
	17. 6.	10,07	6,38	0,24	3,44	14,95	6,37	0,27	2,86

V chemickom zložení a dynamike látok počas narastania I. kosby sa prejavil nielen účinok hnojenia (P, K) ale aj účinok termínov aplikácie (P, K, N látky celkové, tab. VI). Najvýraznejšie sa to ukázalo na obsahu K, ktorý bol najvyšší pri delenej aplikácii hnojív.

DISKUSIA

Vcelku sa potvrdilo, že i pri dĺžke lúčnej čas a spôsob aplikácie nie sú rozhodujúcimi činiteľmi pri uplatnení hnojenia (Selke 1965). Ďalej sa ukázalo v zhode s Gisigerom (1965), že hnojenie v úžitkovom roku nemusí byť nevyhnutným.

Napriek údajom o úspechu predzásobného hnojenia pri nižšom pH (Baier a kol. 1967) úrody dosiahnuté v r. 1971 znovu podčiarkujú nutnosť úpravy pôdnej reakcie ako predpoklad úspechu nielen takejto aplikácie (Kundler a kol. 1970) ale PK hnojenia vôbec (Charkov 1970). Meniace sa poveternostné a pôdne podmienky boli zrejme príčinou toho, že oddelená aplikácia P a K mala najvyrovnanejší priebeh tvorby úrody počas pokusného obdobia.

Zvýšenie dávky na P_{65,4} K₁₆₆ bolo opodstatnené len pri predzásobnom hnojení, pri ostatných termínoch pôsobilo niekedy i depresívne. Rozdiely medzi

predzásobným a deleným hnojením možno pripísať najmä na vrub odlišnej aplikácie K.

Napriek nepreukaznosti účinku termínov a dávok hnojenia na chemické zloženie krmu možno usudzovať, že priame hnojenie porastu pôsobilo vcelku výraznejšie ako predzásobná aplikácia. Vychádzajúc z odberu P kontrolným variantom sa v súlade s Clarkom a Smithom (1965) zistilo slabé využívanie tak priameho ako reziduálneho účinku. Hoci PK hnojenie samotné úrody suchej hmoty v porovnaní s kontrolným variantom preukazne zvyšovalo, pri pôsobení P išlo pravdepodobne o nepriamy účinok (Duchon 1948).

Ukazovatele rastovej analýzy I. kosby 1970 s malými hodnotami NAR ale veľkými pri LAI nasvedčujú, že tvorba suchej hmoty sa realizovala v danom období najmä cez listovú plochu (Koblet, Nösberger 1965, Vachůňová, Machová 1968). Dynamika obsahu K, najmä rýchlosť prírastku, bola zrejme ovplyvnená aj termínom hnojenia. Bolo to vidieť predovšetkým v dynamike jeho obsahu v byliach, kde sa predpokladá jeho hromadenie (Mengel 1961).

V daných pôdnoekologických podmienkach teda možno i pri dateline lúčnej využiť organizačnoekonomické prednosti predzásobného hnojenia. V prípade určenia zberaného krmu na teplovzdušné sušenie s prihliadnutím na údaje v tab. III. a VI. stojí však za uváženie aplikácia hnojív včas na jar v úž. roku.

Z ekonomického hľadiska sa pri bežne používaných kritériách (prepočet cez stále ceny) najvýhodnejšie ukázalo predzásobné hnojenie (Jamříška 1973), hnojenie v ostatných termínoch bolo nerentabilné. Pri prepočte cez uvažovanú produkciu mlieka naopak všetky termíny boli efektívne, včas na jar v úžitkovom roku najviac, predzásobné hnojenie najmenej.

Literatúra

- BAIER J., KUBÍNOVÁ S., 1967, Vyšetření podmínek využití vysokých dávek živin na tvorbu výnosu hlavních plodin v rámci modelového čtyřhonného osevního postupu v sušší bramborářské oblasti. Záv. zpráva ÚVÚR Praha-Ruzyně.
- CLARKE R., SMITH C., 1965, Experimental Husbandry 12 : 15-23.
- DUCHOŇ F., 1948, Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských, ČSAZ, Praha.
- GISIGER L., 1965, Die Düngung im Futterbau. In: SCHARRER K., LINSER H., Düngung der Kulturpflanzen, erste Hälfte Wien-New York s. 457.
- CHARKOV G. D., 1970, Udobrenije klevera krasnovo. In: Sbornik naučnych rabot. Vsesojuz. naučno-isled. institut kormov i. V. R. Viľjamsa. Moskva 1, s. 146.
- JAMŘÍŠKA P., 1973, Vplyv rozličného spôsobu hnojenia PK na výšku a kvalitu úrod pri dateline lúčnej (*Trifolium pratense* L.) kandidátska dizert. práca. VÚRV Piešťany.
- KOBLET R., NÖSBERGER J., 1965, Untersuchungen über den Ertragsaufbau bei Weiß- und Rotklee, Zeitschr. f. Acker- u. Pflanzenbau 122, 4 : 314-333.
- KOLÁŘ J., 1939, Otázky a zásady hnojení červeného jetele. Český Zemědělec XXI. 38-39 : 235.
- KUNDLER P. a kol., 1970, Mineraldüngung VEB Dtsch. Landwirtschaftsverl. Berlin.
- MENGEL K., 1961, Aufnahmeverlauf und Verteilung von Kalium und Kalzium in der höheren Pflanze. Kali-Briefe 11 : 16.
- NEHRING K., LÜDDECKE F., 1971, Ackerfutterpflanzen VEB, Dtsch. Landwirtschaftsverl., Berlin.
- REGAL V., KRAJČOVIČ V., 1963, Pícninářství, SZN, Praha.
- REPKA J., KOSTREJ A.: 1968, Využití rastovej analýzy pri hodnotení agrotechnického pokusu, Poľnohospodárstvo, XIV, 4. 236-247.
- SELKE W., 1965, Die Düngung VEB Dtsch. Landwirtschaftsverl. Berlin.
- SCHARRER K., KÜHN H., 1956, Vergleichende Versuche über die Aufnahme der Phosphorsäure aus markierten Phosphatdüngemitteln. Landw. Forschung 9 : 1-19.

ŠESTÁK Z. a kol., 1966, Metody studia fotosyntetické produkce rostlin, Academia, Praha.

VACHŮŇOVÁ-MACHOVÁ A., 1968, Studium tvorby výnosů některých jetelovin, Rostlinná výroba 14, 2 : 167-178.

Došlo dne 29. 10. 1973

JAMRIŠKA P. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany). *Vplyv dávok PK hnojenia a termínu ich aplikácie na úrodu a kvalitu krmu ďateliny lúčnej*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 1001-1008, 1974.

V horskej výrobnej oblasti na ťažších hnedých pôdach slabo zásobených P a K sa skúmal účinok termínov (1. predzásobne, 2. po zbere krycej plodiny, 3. na jar v úž. roku, 4. P predzásobne, K po zbere krycej plodiny) pri 2 dávkach (a — P_{32,7} K₈₃, b — P_{65,4} K₁₆₆) PK hnojenia (1969—1971). Sledované termíny a dávky sa v účinku na úrody suchej hmoty neodlišovali. Najvýrovnejšiu tvorbu úrody počas trvania pokusu ukázalo hnojenie P predzásobne a K po zbere krycej plodiny. Zvýšenie dávky z P_{32,7} K₈₃ na P_{65,4} K₁₆₆ bolo opodstatnené len pri predzásobnom hnojení. Použitá rastová analýza ukázala, že tvorba suchej hmoty sa v danom období realizovala najmä cez listovú plochu.

ďatelina lúčna; PK hnojenie; termíny; dávky; úrody suchej hmoty; produkcia živín; tvorba úrody; dynamika obsahu živín

ЯМРИШКА, П. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны). *Влияние доз РК-удобрения и срока их внесения на урожай и качество корма из лугового клевера*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (9) : 1001-1008, 1974.

В горной производственной области на тяжелых бурых почвах со слабым запасом Р и К изучали влияние сроков (1. до запаса, 2. после уборки покровной культуры, 3. весной, 4. Р до запаса, К после уборки покровной культуры) при 2 дозировках (а — Р_{32,7}К₈₃; б — Р_{65,4}К₁₆₆) РК-удобрения (1969—71 гг.). Как сроки, так и дозировки оказывали одинаковое действие на урожай сухого вещества. Образование урожая в течение опытов было самым выравненным при Р-удобрении в запас и К — после уборки покровной культуры. Повышение доз до Р_{32,7}К₈₃ до Р_{65,4}К₁₆₆ обусловлено лишь при удобрении в запас. Однако ни в одном из случаев эти дозы не были достаточными для покрытия К, изъятых урожаев из почвы. Эти дозировки не отразились на химическом составе корма, но что касается динамики содержания К, особенно в травах (1970 г.), обнаружили различия между сроками. Наибольшее содержание и выход крахмальных единиц достигнуты при удобрении после уборки покровной культуры, а самые малые величины — при удобрении в запас. Анализ роста показал, что образование сухого вещества осуществляется в данный период через листовую площадь.

клевер луговой; РК-удобрение; сроки; дозировки; продукция сухого вещества; продукция питательных веществ; образование урожая; динамика содержания питательных веществ

Rukopisy odevzdány k tisku dne 6. června 1974, podepsáno k tisku dne 2. prosince 1974.

Adresa autora:

Ing. P. Jamriška, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany

Kováčik A.: 25 let výzkumu v rostlinné výrobě	897
Haken D.: Antropogenní půdotvorný proces na odtěžené slatině a možnosti jeho usměrnění	905
Němeček J.: Mikrokorfologické znaky Cambisols	911
Uhliar J., Bučko M.: Možnosť využitia priemyslových odpadov z výroby antibiotík v rastlinnej výrobe	923
Zobač J., Váňa J.: Agronomická účinnosť průmyslově vyráběných kompostů v závislosti na technologii výroby	931
Vaněk J., Lhotský J.: O možnosti stabilizace strukturních agregátů těžkých půd	941
Pešík J., Bezděk V.: Vliv výsledku na výnos zrna u výkonných odrůd ozimé pšenice	951
Pešík J., Bezděk V.: Vliv stupňovaných dávek draslíku na výnos ozimé pšenice	959
Kopecký M.: Odrůdová reakce jarního ječmene na dobu setí při rozdílném výsevu a dávkách N	965
Petříková V.: Vliv kejdy na tvorbu zelené hmoty kukuřice	977
Jaša B., Koutník V.: Možnosti využití močovinometafosfátových systémů ve výživě zelenin. II. Okurky nakládačky	985
Šanta M.: Organizácia využívania zavlažovanej lucerny — významný produkčný a ekonomický faktor	993
Jamříška P.: Vplyv dávok PK hnojenia a termínu ich aplikácie na úrodu a kvalitu krmu čateliny lúčnej	1001

СОДЕРЖАНИЕ

Ковачик А.: 25 лет исследования в растениеводстве	897
Гакен Д.: Антропогенный процесс почвообразования на выработанном торфянике и возможности его регуляции	910
Немеček Й.: Микроморфологические признаки Камбизолей	922
Углиар Й., Бучко М.: Возможности использования промышленных отходов после производства антибиотиков в растениеводстве	930
Зобач Й., Ваня Й.: Агрономическая эффективность промышленных компостов в зависимости от технологии производства	939
Ванек Й., Лготски Й.: О возможности тепловой стабилизации структурных агрегатов тяжелых почв	949
Пешик Й., Бездек В.: Влияние нормы высева на урожай зерна урожайных сортов озимой пшеницы	957
Пешик Й., Бездек В.: Влияние повышающихся доз калия на урожай озимой пшеницы	964
Копецки М.: Сортовая реакция ярового ячменя на срок высева при разной норме высева и дозировке азота	976
Петржикова В.: Влияние кейды свиней на образование зеленой массы кукурузы	984
Яша Б., Коутник В.: Возможности использования мочевинометафосфатных систем в питании овощей. II. Корнишоны	992
Шанта М.: Организация использования орошаемой люцерны — важный фактор продукции и экономики	1000
Ямришка П.: Влияние доз РК-удобрения и срока их внесения на урожай и качество корма из лугового клевера	1008

CONTENTS

Kováčik A.: 25 Years of Research in Crop Production	897
Haken D.: The Anthropogenic Soil-Forming Process on the Exhausted Low Moor, and the Possibilities of its Control	905
Němeček J.: Micromorphological Characteristics of Cambisols	911
Uhliar J., Bučko M.: The Possibility of the Use of Industrial Wastes from the Production of Antibiotics in Plant Production	923
Zobač J., Váňa J.: The Agronomical Effectiveness of Industrially Produced Composts in Dependence on the Technology of Production	931
Vaněk J., Lhotský J.: On the Possibility of the Thermal Stabilization of the Structure Aggregates of Heavy-Textured Soils	941
Pešík J., Bezděk V.: The Effect of Seeding Rate on Grain Yield in High-Yielding Winter Wheat Varieties	951
Pešík J., Bezděk V.: The Effect of Gradated Potassium Rates on Winter Wheat Yield	959
Kopecký M.: The Varietal Response of Spring Barley to Sowing Time with Different Sowing Rates and N Application Rates	965
Petříková V.: The Effect of Pig Slurry on the Production of Maize Green Matter	977
Jaša B., Koutník V.: The Possibilities of the Use of Urea Metaphosphate Systems in the Nutrition of Vegetables	985
Šanta M.: Organization of the Utilization of Irrigated Lucerne — an Important Production and Economic Factor	993
Jamříška P.: The Effect of the PK Fertilization Rates and Application Time on the Yield and Quality of Red Clover Forage	1001

INHALT

Kováčik A.: 25 Jahre der Forschung in der Pflanzenproduktion	897
Haken D.: Anthropogener bodenbildender Einfluß auf abgefordertem Niedermoor und die Möglichkeiten seiner Regulierung (res. E/905)	
Němeček J.: Mikromorphologische Merkmale der Cambisols (res. E/911)	
Uhliar J., Bučko M.: Einsatzmöglichkeiten der Industrieabfälle aus der Antibiotikaproduktion in der Pflanzenproduktion (res. E/923)	
Zobač J., Váňa J.: Agronomische Wirkungskraft der industriemäßig produzierten Komposte in Abhängigkeit von der Prorduktionstechnologie (res. E/931)	
Vaněk J., Lhotský J.: Über die Möglichkeit der Thermostabilisierung der Strukturaggregate schwerer Böden (res. E/941)	
Pešík J., Bezděk V.: Einfluß der Aussaatmenge auf den Kornertrag bei leistungsfähigen Wintereizensorten (res. E/951)	
Kopecký M.: Sommergerstesortenreaktion auf die Aussaatzeit bei unterschiedlichen Aussaatmengen und N-Gaben (res. E/965)	
Pešík J., Bezděk V.: Einfluß der gesteigerten Kaliumgaben auf den Winterweizen-ertrag (res. E/959)	
Petříková V.: Schweinegülleeffekt auf die Grünmassenbildung bei Mais (res. E/977)	
Jaša B., Koutník V.: Einsatzmöglichkeiten für Harnstoffmetaphosphatsysteme in der Gemüsenernährung. II Einlegegurken (res. E/985)	
Šanta M.: Organisation des Einsatzes bewässerter Luzerne — ein bedeut-samer ökonomischer und Produktionsfaktor (res. E/993)	
Jamříška P.: Einfluß der PK-Düngergaben und des Termins ihrer Anwen-dung auf den Ertrag und die Futterqualität des Wiesenklees (res. E/1001)	

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