

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA



6

ROČNÍK 27 (LIV)
PRAHA
ČERVEN 1981
CENA 18 Kčs
561-670
ROVYAM 26 (6)
CS ISSN 0035-8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, DrSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., prof. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Luboš Schmid, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., doc. ing. František Vlček, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. František Hron, CSc.

Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1981

■
Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozboru a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541-9. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

■
Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издаёт Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. 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 for Agriculture. 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 Information der Landwirtschaft. 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 pour l'agriculture. Publié chaque mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

Chceme-li správně pochopit a hodnotit život kteréhokoliv člověka a dílo, které vykonal, je třeba to učinit z hlediska prostředí, ve kterém se narodil, vyrůstal, životně vyžíval a pracoval. Jen tak můžeme správně hodnotit jeho osobní profil a význam jeho práce pro současnost. Tato zásada platí především při hodnocení tak významné vědecké osobnosti, jakou byl prof. dr. Karel Kavina, profesor Vysoké školy zemědělské v Praze.

Analyzujeme-li z těchto hledisek společenské prostředí, v němž žil prof. Kavina, je třeba říci, že to bylo období pro život velmi těžké a pro vědeckou práci poskytovalo prostředky velmi skromné.

Prof. Kavina se narodil a prožíval mládí i studentská léta v Rakousko-Uhersku. Pak přišla první světová válka a s ní život průměrných městských lidí na pokraji hladu, který bezesporu zanechal stopy na vývoji mladého člověka, jakým byl tehdy Kavina, dále první buržoazní republika, která byla vystřídána nejstrašnějším údobím lidstva — fašistickou okupací a po ní naše osvobození a poválečná léta, kdy se bojovalo o sociální svobodu. Těsně před vítězstvím socialismu v naší zemi Kavina umírá. Avšak ani první buržoazní



republika neměla pro rozvoj vědy otevřenou štědrou ruku. Zvláště jsme to pocítovali v oblasti zemědělského výzkumu, neboť když se jednalo o prostředky, které byly nutné pro budování nově založených výzkumných ústavů, bylo namítáno, že prožíváme krizi z nadvýroby a k čemu je tedy věda a výzkum. Vědecké a výzkumné ústavy v oblasti zemědělství se vyvíjely z almužen, které dovozovaly jen skrovné laboratorní zařízení a jen s několika pracovníky. Dokonce existovaly ústavy, kde vedle přednosti působil jen jeden vědecký pracovník. A na vysokých školách zemědělských nebyla situace jiná.

Tyto skutečnosti jsem pokládal za nutné uvést proto, abychom si ještě více vážili osobnosti prof. Kaviny a vysoce hodnotili jeho záslužné životní dílo, které pro rozvoj vědy a vědeckého výzkumu vykonal.

Dne 4. září 1980 uplynulo 90 let od narození prof. dr. Karla Kaviny, zakladatele naší zemědělské a lesnické botaniky (nar. 4. 9. 1890); 21. ledna jsme vzpomínali jeho úmrtí ve věku necelých 58 let. Prof. Kavina se narodil na Smíchově, kde měli jeho rodiče čalounický závod, a již od nejútlejšího mládí projevoval velký a nevšední zájem o přírodu a přírodní vědy. Proto po absolvování čtyř tříd gymnázia přestoupil na malostranskou reálku, kde v r. 1907 maturoval, přičemž doplnovací maturitu na gymnáziu složil v r. 1908. V téže roce nastoupil studia na filozofické fakultě Karlovy univerzity. Na univerzitu si přináší velmi dobré vědomosti z botaniky, o čemž svědčí i to, že již v roce nástupu na univerzitní studia publikoval svou literární prvotinu Květena okolí Kokořínského (Mšeno 1908), v níž se zabývá krajem, z kterého pochází rod jeho předků.

Je zásluhou ředitele Kořenského, že upozornil prof. dr. J. Velenovského, tehdejšího ředitele botanického ústavu univerzity, na snaživého mladíka s nevšedním zájmem o botaniku. A tak se již v roce 1909, tedy po roce univerzitního studia, stává demonstrátorem a v r. 1910 je jmenován asistentem v tomto botanickém ústavu.

Nevšední píle, nadání a houževnatost mu umožnily, aby při plnění náročné funkce asistenta nejen dokončil univerzitní studium za čtyři roky s aprobací učitele

pro střední školy z přírodopisu, fyziky a matematiky, ale také se v téže roce stal doktorem filozofie. Jako dizertační spis předložil práci České rašeliny, která byla později vydána ve věstníku Král. spol. nauk a počtána Turkovou cenou.

O necelé tři roky později obhajuje obsáhlou habilitační studii Monografie českých jatrovek lupenitých (Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech, XVI, č. 2), za níž mu byla udělena Opitzova cena. V r. 1915 se tedy Kavina stává jedním z nejmladších docentů Karlovy univerzity. V této době působí současně jako učitel zbožíznalství na obchodní akademii.

Od r. 1916, po smrti prof. Čelakovského mladšího, supluje Kavina na Vysoké škole technické přednášky z botaniky. Krátce po ukončení první světové války byl na této vysoké škole jmenován mimořádným profesorem botaniky (v r. 1919) a v r. 1923 řádným profesorem na Vysoké škole zemědělského a lesního inženýrství při Vysokém učení technickém v Praze.

Jako mimořádný profesor pokládá Kavina za svou povinnost, což je povinností každého vysokoškolského učitele, jak sám napsal, vydat učebnici svého oboru. Proto přistupuje k vydávání šestisvazkové učebnice určené, jak sám píše v úvodu, jak studentům, tak i „zemědělcům, lesníkům, zahradníkům, přírodopiscům a všem, kdož se o říši rostlinnou zajímají“. A tak v programově načasovaném tempu, v tempu Kaviny vlastním, vycházejí jednotlivé díly. V r. 1920 vychází Anatomie, v r. 1922 Morfologie, v téže roce Fyziologie a ekologie, v r. 1923 první díl speciální botaniky Rostliny výtrusné a nahosemenné, v r. 1924 Rostliny prvoobalné a v r. 1925 Rostliny srostloplátné a jednoděložné. Všechny díly byly vydány nákladem ministerstva zemědělství a lesního hospodářství.

Kavina šestidílná botanika byla prvním uceleným spisem pojednávajícím souborně o všech oblastech botaniky, a to nejen u nás, nýbrž i v mezinárodním měřítku. Proto doznala velkého zájmu, o čemž svědčí několik vydání, zvláště pak vydání v době fašistické okupace, na kterém Kavina pracoval v době uzavření vysokých škol. Zvláště jeho Fyziologie a ekologie doznala podstatného rozšíření a hlubokého propracování z hlediska potřeb zemědělské, lesnické a zahradnické výroby.

V době fašistické okupace Kavina pracoval na dalších pracích, z nichž je třeba jmenovat práci zabývající se anatomii dřeva a botanickou mikroskopickou technikou. Tyto práce vyšly knižně po r. 1945.

Obdivuhodně bohatá a tematicky široká je Kavina publikační činnost, což svědčí o jeho širokém vědeckém obzoru zasahujícím téměř do všech oborů přírodních věd. Kavina vyšel ze systematické a morfologické školy Velenovského a i když základ jeho vědeckého zájmu je tímto charakterem trvale poznamenán, o čemž svědčí mimo jiné láskyplné zaujetí pro mykologii, zvláště pro vyšší houby, nemohl zůstat úzkým specialistou, a to pro svůj temperament širokého rozletu a lásku k přírodě a člověku. Z této podstaty vypěraly pohnutky neobyčejně vystupňovaného smyslu pro povinnost zaměřit svou činnost na výchovu absolventů vysokých škol, na kterých více než 30 let působil. Tento přístup je nesporným charakteristickým znakem Kaviny botanické školy, z níž vyšla nespočetná řada odborníků, kteří ve svých vědeckých pracích a praktické činnosti prokazují sounáležitost ke Kavinově škole.

Ve své vzpomínce na prof. Kavinu se nemohu podrobněji věnovat jeho publikační činnosti a odkazuji na studii prof. Kliky, vydanou k 50. výročí Kaviny narození, kde je uveden seznam prací vydaných do r. 1939. Uvádím zde pouze souborný přehled, který shrnul prof. RNDr. B. Jílek ve své studii z r. 1968.

Ze 150 vědeckých prací je věnována jedna třetina, tj. 61 prací, houbám, 22 prací pojednává o biologii různých vyšších rostlin, 13 prací se zabývá mechorosty, osm prací systematikou, šest prací floristikou, pět prací fytogeografií, pět prací ochranou přírody. Čtyři práce jsou věnovány obsáhlým popularizačním tématům.

Nesporně vědeckým „koníčkem“ prof. Kaviny byly houby, kterým věnoval několik atlasů ilustrovaných akad. malířem O. Zejbrlíkem.

Do této oblasti Kaviny publikační činnosti patří také jeho působení jako redaktora odborných publikací. Z mnohých publikací je třeba jmenovat Zahradnický a ovocnářsko-vinařský slovník, který redigoval s doc. Hiltzerem, a obsáhlou monografii Atlas evropských hub, která vyšla také francouzsky. Dále je to řada hesel zpracovaných do různých slovníků.

Organizační schopnosti Kaviny se uplatnily v řadě oblastí, především při budování zemědělského výzkumu. V rámci nově zakládaných výzkumných ústavů zahajuje Kavina v r. 1920 činnost travinářského ústavu, který byl v tehdejších skromných poměrech obsazen jediným pracovníkem. Úkolem tohoto ústavu bylo

pěstovat a šlechtit travní druhy potřebné pro zlepšování nejzanedbanějšího odvětví zemědělství, tj. odvětví luk a pastvin. Ve stejné době byla z Kavina podnětu založena také travinářská stanice v Rožnově p. Radhoštěm.

Za účelem hlubšího poznání skladby travních porostů byla organizována několikiletá akce výzkumu travin v různých oblastech našeho státu. V čele této akce, již se účastnila řada předních botaniků, stál Kavina. Sběru bylo využito jak herbárně, tak hlavně jako semenného materiálu pro zakládání travosemenných kultur.

Prof. Kavina působil v travinářském ústavu jako přednosta po řadu let, i když se později jeho působnost rozšířila na celou oblast pícnin v pícninářském ústavu,

Druhá rozsáhlá oblast, v níž se uplatnil Kavinaovy organizační schopnosti, souvisí se zakládáním Akademie zemědělské (v r. 1924), druhé instituce tohoto druhu vedle francouzské zemědělské akademie. Kavina patří mezi přední osobnosti, které probojovaly zřízení této akademie. Kavina byl od založení předsedou jednoho z odborů a od roku 1945 až do své předčasné smrti jejím prezidentem.

Kavinaova činnost se vedle Akademie zemědělské uplatňovala i v řadě vrcholných našich i zahraničních vědeckých institucí. V r. 1918 byl zvolen členem Královské učené společnosti, kterou akademik Zdeněk Nejedlý označil jako předchůdkyni dnešní CSAV, byl zakládajícím členem Masarykovy akademie práce (1920), členem České akademie věd a umění (1932) a jednatelem a zakládajícím členem botanické společnosti. Ze zahraničních institucí je třeba se zmínit alespoň o Akademii Internat. de géographie Botanique (1914), Deutsche Bot. Gesellschaft (1917) a Pol. Towar. Bot (1932).

Třetí významnou oblastí, již Kavina věnoval své síly a snažení, byla ochrana přírody. Spolu s prof. Sustlerem je iniciátorem myšlenky vybudování Krkonošského národního parku. O tom, jak hluboce promyšlená byla tato idea svědčí skutečnost, že již ve 30. letech zakládá Kavina u Martinovky vlastními silami botanickou zahrádku, v níž chtěl soustředit význačné druhy krkonošské flóry.

O organizátorských schopnostech prof. Kaviny nejpřesvědčivěji hovoří budování botanického ústavu, jehož vybavení v r. 1916, kdy se Kavina po smrti Čelakovského ujal jako suplent přednášek na technice, bylo velmi skromné, a to jak vybavení vědeckými přístroji, tak personálem. Jedinou silou byl asistent, jímž byl ing. dr. E. Baudyš, pozdější profesor Vysoké školy zemědělské v Brně a fytopatolog světového jména. V r. 1919 jsem do útvaru nastoupil já ve funkci demonstrátora. Situace se začala podstatně měnit s Kavinaovým jmenováním mimořádným profesorem v r. 1919. Svou houževnatostí zajistil dotace, které umožnily především zdokonalit vybavení mikroskopickou technikou. Podstatný rozvoj ústavu nastal teprve po přestěhování do nové budovy Vysoké školy zemědělské v Praze-Dejvicích, ve které ústav získal celou řadu místností a také vybavení přístroji se podstatně zlepšilo. Velkou péčí věnoval Kavina také knihovně, která vzrostla na 12 000 svazků.

Nejvýznačněji se Kavinaova osobnost projevovala v jeho působení ve funkci vysokoškolského učitele. Tento úkol plnil s nevšedním zánícením a vědeckým nadšením, které vyzařovalo z jeho osobnosti. Kavina dovedl posluchače upoutat logicky promyšleným výkladem podávaným s řetěnkou dovedností. Bylo málo předmětů, jejichž přednášky byly tak navštěvovány a posluchači pozorně sledovány jako přednášky Kavinaovy, a to přesto, že posluchači měli k dispozici učebnice. Prof. Kavina přednášel obecnou a speciální botaniku pro posluchače zemědělství a lesnictví, dendrologii, anatomii dřeva a jako doporučené předměty kapitoly z mikroskopické techniky a mykologie. Přednášenou látku měl podrobně rozvrženou a pečlivě připravenou, a to jak obsahově, tak demonstračně. Zvlášť je třeba vyzdvihnout jeho kreslířskou dovednost, kterou si osvojil od svého učitele prof. Velenovského.

Kromě přednášek na vysoké škole zajišťoval také botanické přednášky v četných kurzech (např. kursy pro učitele měšťanských škol, kursy včelařské, mykologické, zahrádkářské a další). Velmi obsáhlá byla i jeho přednášková činnost pro širší veřejnost, kterou si získal mnoho obdivovatelů. Tito lidé se na něj obraceli nejen ve věcech odborných, ale i v osobních záležitostech. Skutečnost, že Kavina byl všem otcovským rádcem a přítelem, vyplývá z jeho vzácných povahových vlastností.

Nevšední starostlivost projevoval Kavina o vědecký růst svých asistentů a spolupracovníků. Navrhoval jim témata k řešení, poskytoval jim rady a nabádal je k publikační činnosti, což nebylo tehdy na jiných ústavech obvyklé. Vždy měl radost z výsledků práce svých spolupracovníků, jejich výsledky sám uplatňoval a citoval je ve svých pracích. V jeho ústavu se nejen pracovalo, ale též společensky žilo; tohoto života se zúčastňoval i akademik Blatný, který byl tehdy asistentem zoologického ústavu prof. Uzla a který se o chvilích strávených v blízkosti prof.

Kaviny zmiňuje ve svém článku Několik houbařských vzpomínek. Pro mne jsou vzpomínky na „rodinný“ život v botanickém ústavu nejvýraznějším vyjádřením profilu osobnosti prof. Kaviny jako vzácného krásného člověka. Jsem přesvědčen, že tyto vlastnosti jeho osobnosti jsou neoddělitelně spjaty s jeho profilem vědeckým. Osobnost prof. Kaviny je pro mne vzorem vysokoškolského učitele, přičemž označení osobnost nepokládám za běžný formální projev, nýbrž za souhrn vlastností vědce, pedagoga, občana a především také člověka.

Veškerou Kavinovu činnost provází obrovské tempo. Kavina jakoby tušil, že jeho život nebude dlouhý, a proto s léty zrychloval běh své vědecké činnosti.

Prof. Kavina působil 32 let na vysoké škole, ve funkci profesora 30 let, dále zastával akademickou funkci děkana, byl předsedou mnohých komisí při profesorském sboru této školy a právem si zaslouží, že jedna posluchárna Vysoké školy zemědělské v Praze - Suchbátka nese jeho jméno a je zde umístěna jeho busta. Prof. dr. B. Jílek ve své studii o Kavynovi napsal: „Kavina vykonal mnoho, ale cesta, kterou našel, zůstala otevřená. Z následujícího tedy vyplývá, co bychom měli ještě vykonat, čímž jsme ještě povinni jeho památce“. Tato moudrá slova prof. Jílka bychom měli mít na paměti všichni, a to nejenom jeho žáci, bývalí posluchači a přátelé, ale především také příslušníci mladé generace, kteří již Kavinu nezastihli, neboť zvláště pro ně je zářivým vzorem. Čest světlé památce prof. dr. Karla Kaviny.

Literatura

BLATTNÝ, C.: Několik houbařských vzpomínek. Mykologický zpravodaj, 19, 1975, č. 3.

JÍLEK, B.: Význam prof. dr. Karla Kaviny jako učitele a vědce pro Vysokou školu zemědělskou a zemědělské vědy vůbec. In: Sborník Vysoké školy zemědělské v Praze, Řada A — Rostlinná výroba, 1968, č. 1.

KLEČKA, A.: Dílo budovatele čs. zemědělské botaniky prof. dr. Karla Kaviny. Věstník ČAZ, 22, 1948, č. 3-4, s. 224-229.

KLIKA, J.: K padesátce prof. techniky PhDr. Karla Kaviny. Preslia, XVIII-XIX, 1939-40, s. 12-21.

Akademik Antonín Klečka

Významné životné jubileum oslávil v posledných mesiacoch člen redakčnej rady nášho časopisu ing. Juraj Uhliar, CSc., jeden z najdlhšie pôsobiacich a najznámejších pracovníkov vedeckovýskumnej základne na Slovensku.

Narodil sa 25. januára 1921 v Môtovej, okres Zvolen. Po maturite na zvolenskom gymnáziu pokračoval v štúdiu na Vysokej škole poľnohospodárskeho a lesného inžinierstva — odbor poľnohospodársky v Košiciach, ktoré v roku 1947 dokončil. Bol vtedy prislusníkom generácie, ktorej pripadla úloha podieľať sa na počiatkoch socialistického poľnohospodárstva na Slovensku, čo bolo zákonnite spojené s rozvojom poľnohospodárskej vedy a výskumu.

V roku 1949 bol poverený vedným Výskumnej stanice v Čerenčanoch v okrese Rimavská Sobota. V roku 1951 dostal za úlohu zriadiť a viesť Výskumný ústav rastlinnej výroby v Borovciach, okres Trnava, ktorý sa v roku 1956 presťahoval do Piešťan. Túto úlohu zvládol veľmi dobre, a tak v tomto období, ako aj neskôr v druhej etape, vybudoval kádrove i technicky najväčšie a najsilnejšie pracovisko tohoto druhu na Slovensku.

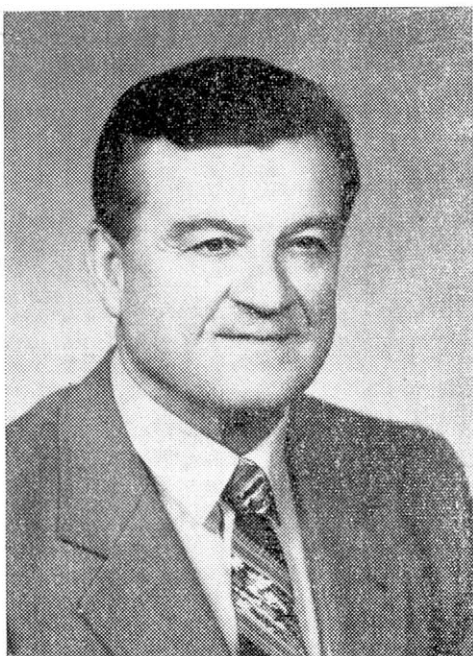
Medzitým naše politické a správne orgány využívali organizátorskú schopnosť ing. Uhliara aj na činnosť v centrálnych orgánoch na Slovensku. Tak bol koncom roku 1952 poverený organizovaním Hlavnej správy výskumu a propagandy pri Povereníctve pôdohospodárstva a lesného hospodárstva v Bratislave. V roku 1955—1956 pracoval na Ústrednom výbore Komunistickej strany Slovenska na poľnohospodárskom oddelení.

Vo svojej vedeckej a odbornej činnosti sa zamerával predovšetkým na krmovinnú problematiku, a tak od roku 1957 až do roku 1962 pracoval ako pracovník, zástupca riaditeľa a riaditeľ Výskumného ústavu krmovinárskeho v Trnave. V roku 1962 bol poverený riadením Výskumného ústavu rastlinnej výroby v Piešťanoch a v tejto funkcii zotrval až do roku 1976.

Mimoriadne pozoruhodná, významná a záslužná je politická činnosť ing. Uhliara. Vojnové udalosti sa veľmi citeľne dotkli jeho života. Ťažko znášal fašistické jarmo slovenského národa, čo ho v auguste 1944 priviedlo k aktívnej účasti v Slovenskom národnom povstaní práve v jeho centre, v banskobystrickej a zvolenskej oblasti. Za zásluhy v tejto činnosti mu bolo udelené vojenské vyznamenanie „Za chrabrosť“, „Rad SNP“ II. triedy, ako aj odznak čs. partizána. V roku 1964 mu bola pri príležitosti 20. výročia SNP a v roku 1974 pri 30. výročí SNP udelená medaila SNP.

V období združstevňovania sa jubilant aktívne podieľal na socializácii poľnohospodárstva, najmä v okresoch Rimavská Sobota a Trnava. Tam pôsobil nielen ako organizátor, ale aj ako odborný poradca v politických a správnych orgánoch a prednášateľ vedeckých poznatkov do praxe. Nikdy neváhal ísť medzi roľníkov na dediny, riešiť rôzne problémy, šíriť poľnohospodársku osvetu na Družstevných školách práce, za čo mu bol v roku 1970 udelený MPVŽ titul „Budovateľ socialistického poľnohospodárstva“.

Jeho doterajšia životná cesta je skutočne mimoriadne poznačená aktívnou politickou činnosťou. Členom KSC je od roku 1946. Na rôznych miestach Slovenska zastával mnohé stranícke funkcie od člena výboru základnej organizácie až po člena predsedníctva Okresného výboru KSC. Za túto politickú činnosť mu bola v roku



1968 udelená pamätná medaila k 20. výročiu Februára a v roku 1970 mu bolo prezidentom republiky udelené štátne vyznamenanie „Za zásluhy o výstavbu“. V roku 1971 obdržal pamätnú medailu k 50. výročiu KSC, v roku 1972 pamätnú plaketu Klementa Gottwalda a v roku 1973 mu bola udelená medaila k 25. výročiu Februára.

V počiatočnej svojej vedeckovýskumnej činnosti riešil problematiku ozimných a jarných strukovinoobilných miešaniek pre južné Slovensko, vrátane podsevor, a pestovania kukurice a ciroku cukrového na zeleno. Veľa času venoval pestovaniu krmnej raži a ozimnej repky na krmné účely. V oboch prípadoch sa venoval aj skladbe odrôd. Pre oblasť Trnavy riešil problematiku pestovania maďarských hybridov silážnej kukurice. V posledných desiatich rokoch venoval veľkú pozornosť výžive a hnojeniu lucerny siatej pestovanej na semeno. Pod jeho vedením bola ukončená výskumná problematika mikrorajonizácie semena lucerny a ďateliny lúčnej na Slovensku.

Výsledky svojej vedeckovýskumnej činnosti spracoval v 15 záverečných správach, v 20 pôvodných vedeckých prácach vo vedeckých časopisoch a v desiatich odborných príspevkoch v našej odbornej i dennej tlači. Aj dnes je v neustálom styku s praxou priamo v poľnohospodárskych podnikoch i v riadiacej sfére.

Za zásluhy o rozvoj vedy a výskumu v oblasti poľnohospodárstva mu predsedníctvo Československej akadémie poľnohospodárskej udelilo v roku 1971 pri príležitosti jeho životného jubilea čestnú striebornú plaketu ČSAP a v roku 1981 zlatú plaketu ČSAP.

V mene našej redakčnej rady, ako aj pracovníkov celej vedeckovýskumnej základne, prajem ing. Jurajovi Uhliarovi, CSc., aj naďalej doterajšiu chuť do tvorivej činnosti a hojne zdravia s poďakovaním za pravidelnú aktívnu činnosť v našej redakčnej rade.

Ing. Jozef H a b o v š t i a k, CSc.,
Výskumná stanica lukárska, Krivá na Orave

J. Úlehla

ÚLEHLA, J. (Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna): *Vliv teploty na růst listové plochy u jarního ječmene*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 567-574.

Po dobu devíti let byla sledována dynamika růstu listové plochy u jarního ječmene pěstovaného v polních podmínkách. Trvání období od setí do dosažení pokryvnosti listoví rovné jedné kolísalo v rozmezí od 35 do 58 dnů. Zjištěné údaje o listové ploše se srovnávaly s růstovými křivkami odvozenými z průměrných teplot vzduchu na základě tří odlišných vztahů. Závislostí růstu listů na teplotě a na faktorech s ní korelovaných bylo možné vysvětlit asi 80 procent kolísání v trvání hodnoceného období. Přesnost výpočtů pokryvnosti listoví dostačuje pro výpočty vláhové bilance porostů.

růst; modely růstu; teplota; pokryvnost listoví; závlahy; vláhové bilance porostů

V souvislosti s výpočty vláhové bilance a závlahových režimů polních plodin je žádoucí průběžně sledovat dynamiku rozvoje listové plochy na počátku vegetačního období. Přechod od holé půdy k zapojenému porostu znamená zásadní změnu v mechanismu převodu vody z půdy do ovzduší a tím i v intenzitě celkového výparu. Rozdíly v dynamice rozvoje listové plochy jsou tak hlavní příčinou rozdílů v čerpání půdní vláhý různými plodinami na počátku vegetačního období, a tím i rozdílů v časování prvních závlahových dávek v daném roce při doplňkové závlaze. Rozvoj listové plochy lze sledovat přímým proměřováním periodicky odebíraných vzorků, odhadem, případně metodami dálkového snímání. Z hlediska výpočtů vláhové bilance porostů pro širší oblastní celky (Úlehla, 1975) se jeví jako nejvhodnější výpočet pokryvnosti listoví z data setí a ze standardních meteorologických údajů. K nejvýznamnějším ekologickým faktorům patří teplota, která vymezuje rozšíření rostlinných druhů, řídí jejich vývojové procesy a určuje rychlost růstových pochodů (Went, 1957; Bierhuizen, 1973). V předložené práci se na příkladu jarního ječmene ověřuje použitelnost některých postupů pro výpočet růstu listové plochy z průměrné denní teploty.*

* Vliv teploty na růst listů jarního ječmene podrobně studoval Gallagher (1979a, b).

MATERIÁL A METODY

Za základ výpočtů jsem použil víceleté údaje o pokryvnosti listoví (LAI), zjišťované u ječmene pěstovaného na pokusných plochách VÚZA v Hrušovanech u Brna. Pokryvnost listoví jsem určoval z čerstvé hmotnosti $Q_{\text{čv}}$ ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$) a ze sušiny Q_s ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$) pomocí dříve odvozených regresních vztahů pro odrůdu 'Diamant':

$$\text{LAI}_{\text{čv}} = 0,02 + 0,0027 \cdot Q_{\text{čv}}$$

$$\text{LAI}_s = 0,10 + 0,017 \cdot Q_s$$

Z obou hodnot jsem vždy počítal průměrnou pokryvnost listoví. Z výsledných údajů jsem interpolací určoval datum, kdy v daném roce pokryvnost listoví dosáhla hodnoty 1. Výpočty jsem prováděl na stolní počítače Olivetti P203 a na kapesní počítače Hewlett Packard 55.

Růst pokryvnosti listoví jsem počítal z teplotních závislostí růstové aktivity A , tj. z relativních přírůstků pokryvnosti listoví za den, vyjádřených

a) exponenciálním vztahem:

$$A1 = e^{k1 \cdot t_e} - 1 \quad (1)$$

b) vztahem podle Galjamina a Siptice (1974):

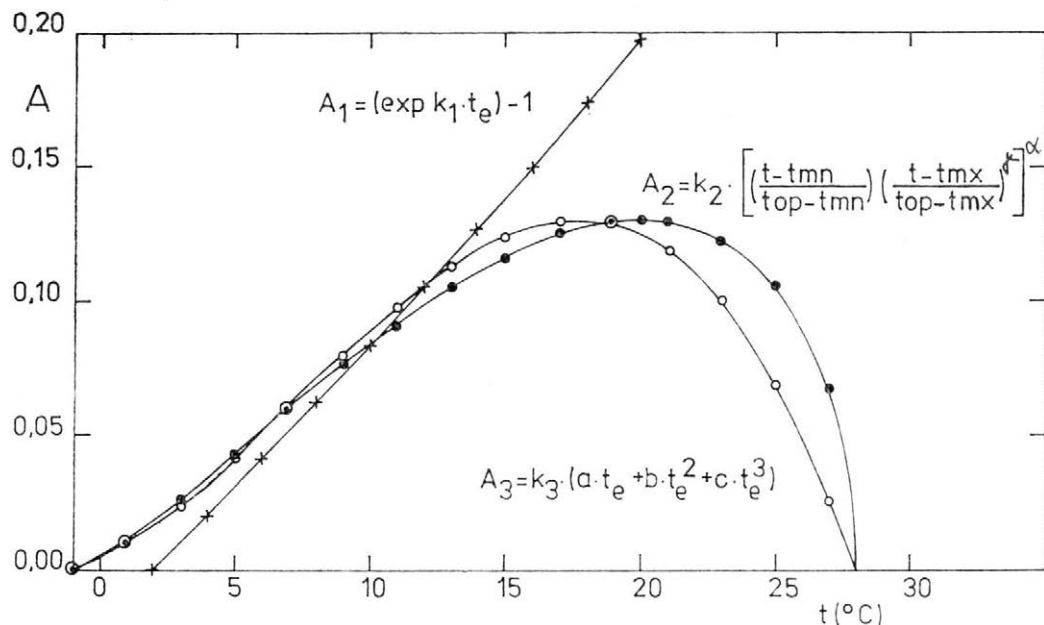
$$A2 = k2 \left[\left(\frac{t - t_{mn}}{t_{op} - t_{mn}} \right) \left(\frac{t - t_{mx}}{t_{op} - t_{mx}} \right)^\gamma \right]^\alpha \quad (2)$$

$$\text{kde: } \gamma = \frac{t_{mx} - t_{op}}{t_{op} - t_{mn}}$$

c) polynomem třetího stupně:

$$A3 = k3 (a \cdot t_e + b \cdot t_e^2 + c \cdot t_e^3) \quad (3)$$

V uvedených vztazích značí $A1, A2, A3$ — růstové aktivity; t — průměrná denní teplota vzduchu; t_e — průměrná účinná teplota; t_{mn} — minimální (prahová) teplota; t_{op} — optimální teplota; t_{mx} — maximální teplota; $a, b, c, k1, k2, k3, \alpha$ — parametry. Příklady uvedených funkcí ukazuje obr. 1.



1. Příklady vztahů použitých pro vyjádření závislosti růstové aktivity na teplotě — Examples of relationships used for expressing the dependence of growth activity on temperature

VÝSLEDKY

Vegetační údaje a teplotní charakteristiky pro jednotlivé roky podává tab. I., v níž jsou vypočítány úhrny účinných teplot pro prahové teploty 0 až 10 °C. Účinnými teplotami rozumíme kladné hodnoty rozdílů mezi skutečnými a prahovými teplotami:

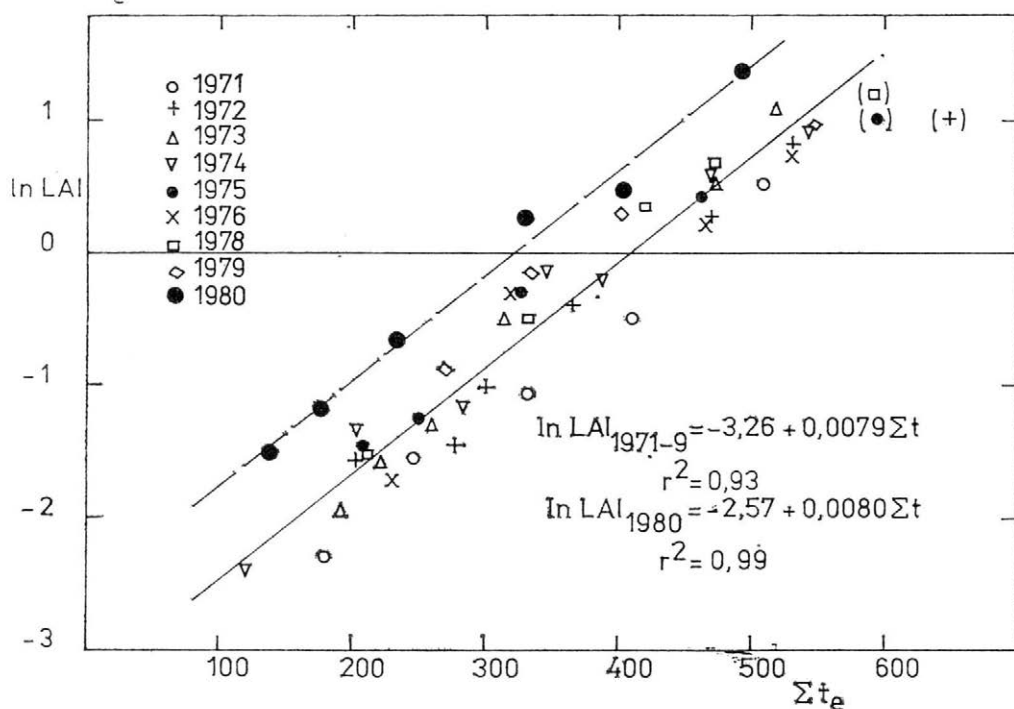
$$te = \max(0, t - t_{mn})$$

Vzhledem k tomu, že rychlost růstu je přibližně úměrná účinné teplotě, platí nepřímá závislost mezi trváním d období od setí po dosažení pokryvnosti listoví rovné jedné. Korelační koeficienty pro vztahy mezi převrácenými hodnotami $1/d$ a mezi průměrnými účinnými teplotami za hodnocené období klesají s rostoucí prahovou teplotou následovně:

t_{mn} (°C)	0	2	4	6	8	10
r	0,81	0,80	0,79	0,79	0,75	0,69

I když je zřejmé, že skutečná prahová teplota leží v blízkosti 0 °C, výsledky ji neumožňují přesně určit.

Exponenciální závislost pokryvnosti listoví na úhrnu účinných teplot vyplývá z obr. 2, na kterém jsou vyneseny přirozené logaritmy



2. Závislost skutečných hodnot pokryvnosti listoví na úhrnech účinných teplot od dne setí pro prahovou hodnotu 0 °C — The dependence of actual LAI values on the sums of effective temperatures since the date of sowing, for the threshold temperature 0 °C

I. Úhrny účinných teplot za období od setí po LAI = 1 — Sums of effective temperatures for the period from sowing to LAI equal to 1 for threshold temperatures 0 to 10 °C

Rok	Odrůda	Setí		LAI = 1		Dny od setí po LAI = 1	Teplotní úhrny pro prahové teploty (°C)					
		datum	DS	datum	D1		0	2	4	6	8	10
1971	Diamant	8. 4.	98	13. 5.	133	35	386	316	246	178	118	75
1972	Diamant	21. 3.	81	7. 5.	128	47	428	335	243	155	84	34
1973	Diamant	21. 3.	80	6. 5.	126	46	425	333	243	170	111	68
1974	Diamant	11. 3.	70	21. 3.	111	41	381	299	219	146	89	41
1975	Ametyst	11. 3.	70	8. 5.	128	58	464	351	253	168	103	61
1976	Ametyst	1. 4.	92	8. 5.	129	37	395	321	249	183	121	75
1978	„H 1008“	28. 3.	88	9. 5.	129	41	403	322	246	180	123	75
1979	Safír	26. 3.	86	14. 5.	134	48	373	277	191	115	58	24
1980	Safír	31. 3.	91	13. 5.	134	43	328	242	164	106	58	28
Průměry						44	403,9	316,4	233,2	160,2	99,4	55,9

DS — pořadové číslo od začátku roku pro den setí,

D1 — totéž pro den kdy pokryvnost listoví dosáhla hodnoty 1.

DS — serial number from the beginning of the year to the date of sowing,

D1 — serial number from the beginning of the year to LAI = 1.

pro všechny skutečně zjištěné hodnoty pokryvnosti listoví v jednotlivých letech v závislosti na příslušných úhrnech účinných teplot pro prahovou teplotu $t_{mn} = 0^\circ\text{C}$. Rozložení bodů zřetelně ukazuje odlišný ráz závislosti v případě bodů pro rok 1980. V grafu jsou proto proloženy samostatné regresní přímky jak pro soubor bodů za roky 1971 až 1979 (pro rok 1977 údaje o pokryvnosti listoví chybí), tak pro údaje za rok 1980. Výrazná odchylnost roku 1980 a poněkud méně výrazná odchylnost roku 1979 se projevuje i v tabulce teplotních úhrnů [tab. I].

Pokryvnost listoví v čase nula, tj. v den setí, je ve skutečnosti nulová. Výpočet pokryvnosti listoví je však třeba začít určitou hypotetickou hodnotou, kterou můžeme chápat jako růstový potenciál embrya a endospermu při vyloučené fotosyntéze. Počáteční hodnota pokryvnosti listoví, LAI_0 , vyplývá z regresních rovnic. Pro roky 1971–1979 se rovná 0,038, pro rok 1980 0,077. Z regresního vztahu pro údaje za všechny roky vyplynula hodnota 0,047. V dalších výpočtech se počítalo s hodnotou LAI_0 rovnou 0,05. Kdyby se pro jednoduchost předpokládala standardní výsevek 500 obilíků na 1 m^2 , odpovídal by růstový potenciál jedné obilky 1 cm^2 .

Exponenciální závislost růstové aktivity na teplotě, odvozená pro prahovou teplotu $t_{mn} = 2^\circ\text{C}$ a pro hodnotu $k_1 = 0,010$, je znázorněna na obr. 1.

Teplotní závislost růstu podle Galjamina a Siptice (1974), vyjádřená vztahem (2), je zajímavá tím, že se definuje pomocí kardinálních bodů, tj. minimální teploty t_{mn} , pod kterou růst ustává, optimální teploty t_{op} a teploty maximální t_{mx} ; dále se ve vztahu uplatňuje konstanta štiřlosti α a konstanta úměrnosti k_2 , která odpovídá maximální hodnotě A_2 , dosahované při optimální teplotě. Haberlandt (cit. Bierhuizen, 1973) udává pro klíčení ječmene kardinální body 3, 20 a 28°C . Na obr. 1 je znázorněna funkce zadaná parametry $t_{mn} = -1$, $t_{op} = 20$, $t_{mx} = 28$, $\alpha = 1,3$, $k_2 = 0,13$.

Teplotní závislost vyjádřená polynomem třetího stupně podle vztahu (3) se používala při výpočtech na počítači P203, která nemá exponenciální funkce. Jako standardní se zvolil vztah

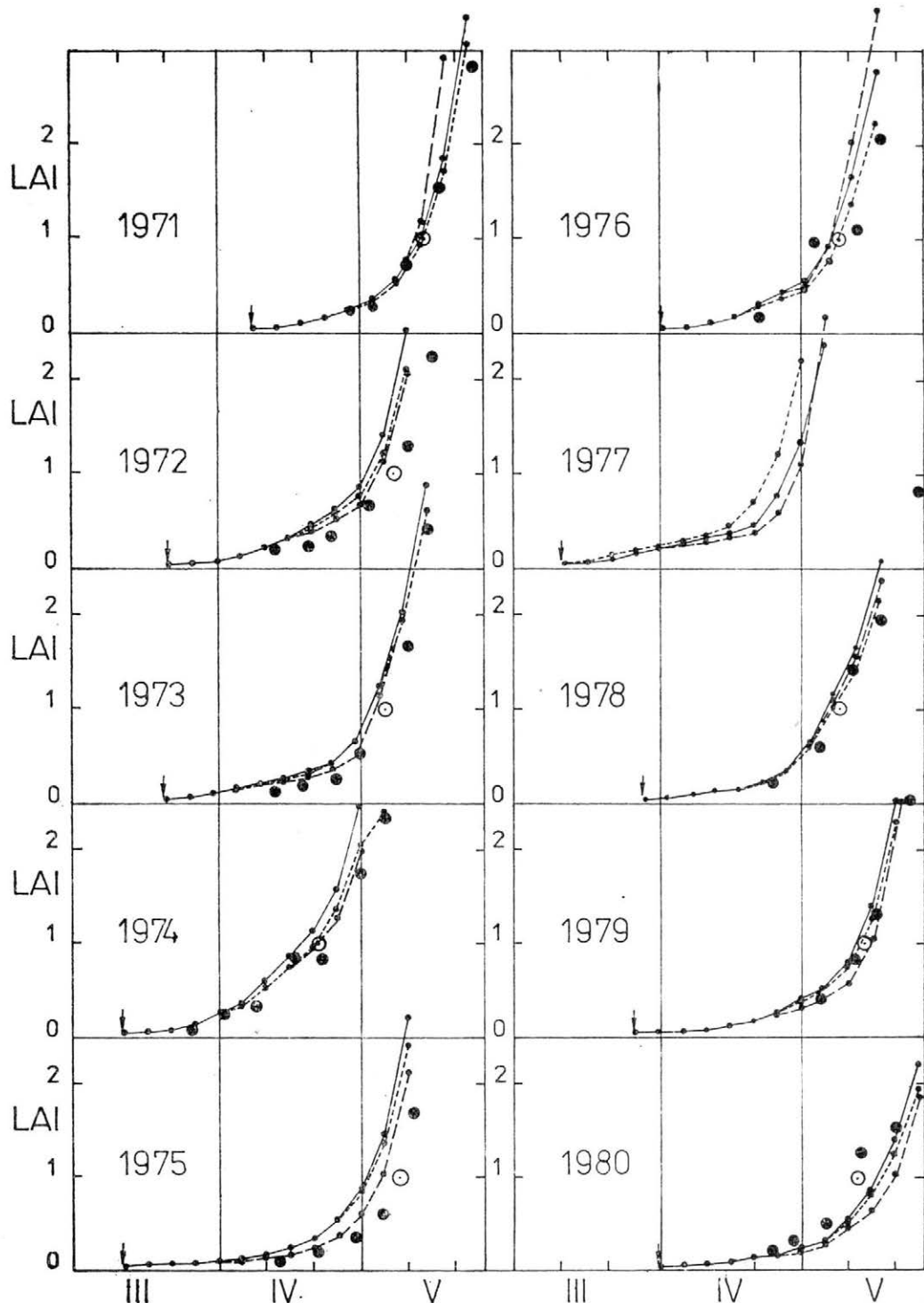
$$A_s = 0,0226 t + 0,0039 t^2 - 0,00013 t^3$$

Pro kardinální body pak platí: $t_{smn} = 0^\circ\text{C}$, $t_{sop} \simeq 22,6^\circ\text{C}$, $t_{smx} \simeq 35^\circ\text{C}$; maximální hodnota A_s pro t_{sop} se prakticky rovná 1. Při výpočtech růstu listové plochy při jiných hodnotách teplotního minima a teplotního maxima se skutečné teploty převáděly na teploty účinné podle vztahu:

$$t_e = \frac{t - t_{mn}}{t_{mx} - t_{mn}} \cdot t_{smx}$$

Hodnoty A_s získané po dosazení účinné teploty se násobily koeficientem úměrnosti k_3 . Obr. 1 ukazuje teplotní závislost růstové aktivity A_3 na teplotě pro $t_{mn} = -1$, $t_{mx} = 28$ a $k_3 = 0,13$.

Růst listové plochy, skutečný i vypočítaný pro jednotlivé roky na základě teplotních závislostí růstové aktivity, znázorněných na obr. 1, ukazuje obr. 3.



3. Růst pokryvnosti listoví v hodnocených letech (Plné kroužky — skutečné hodnoty pokryvnosti listoví; prázdné kroužky — interpolací ze skutečných hodnot odvozená doba kdy pokryvnost listoví dosáhla hodnoty 1; šipky — datum setí; ——— křivky pro polynom třetího stupně; — — — křivky pro exponenciální vztah; ---- křivky pro vztah podle Galjamina a Siptice) — The growth of leaf area index in the years studied. (Full circles — actual LAI values; circles — times for LAI = 1, corresponding to 1 estimated by interpolation from actual LAI values; arrows — date of sowing; ——— polynomial relationship curves; — — — curves for exponential relationship; ---- curves for the relationship according to Galjamine and Siptice)

DISKUSE

Vzájemné srovnání křivek, které znázorňují růst pokryvnosti listoví odvozený různými početními postupy, i jejich srovnání s body pro skutečný růst (obr. 3), neodkrývá výraznějších předností nebo nedostatků toho či onoho postupu. Korelační koeficienty pro vztahy mezi skutečným a vypočítaným trváním období od setí do dosažení pokryvnosti listoví rovné jedné činily 0,902 v případě exponenciálního vztahu (1), 0,897 při využití kardinálních bodů podle vztahu (2) a 0,899 při použití polynomu třetího stupně podle vztahu (3). Ve všech třech případech bylo možné teplotní závislosti vysvětlit asi 80 % rozdílů v trvání počátečního období rozvoje listové plochy v jednotlivých letech, které se pohybovalo od 35 dnů v roce 1971 do 58 dnů v roce 1975. Uvedené příklady tří teplotních závislostí pro vybraná zadání se odlišují hodnotami prahových a optimálních teplot i sklonem vzestupných větví příslušných křivek pro růstovou aktivitu. Při výpočtech růstu za delší časové období se odchylky od skutečné teplotní závislosti mohou při volbě vhodných parametrů do značné míry kompenzovat. Při všech v úvahu přicházejících zdrojích chyb, kterými může být střídání odrůd, rozdílné výsevky, nevhodnost průměrných teplot při poklesech denních minim teploty pod teploty účinné, změny v charakteru teplotní závislosti růstové aktivity v průběhu ontogenezy (Cowan a Milthorpe, 1973) i možné nepřesnosti při určování skutečné pokryvnosti, nelze patrně očekávat výraznější zpřesnění výpočtů růstu pokryvnosti od logicky správnějších postupů (Johnson et al., 1971; de Wit, 1978), v této práci neověrovaných. Volba postupu může proto záležet spíše na tom, zda se zdůrazní jeho snadnost nebo jeho věcná opodstatněnost, plynoucí z vnitřní logiky. Přesnost výpočtů se jeví pro výpočty vodní bilance porostů jako přiměřená. Nebýt nevysvětlené odlišnosti výsledků pro rok 1980 od výsledků předchozích let, mohla by se považovat za vyhovující i pro modely jiných funkcí porostů, přibližně až do LAI = 2. Shoda mezi dynamikou skutečného a vypočítaného růstu zřejmě vyplývá i z korelace mezi teplotou a dalšími faktory.

Literatura

- BIERHUIZEN, J. F.: The effect of temperature on plant growth, development and yield. In: Plant response to climatic factors. (ed. R. O. Slatyer), Paris, Unesco, 1973.
- COWAN, I. R. — MILTHORPE, F. L.: Physiological response in relation to the environment within the plant cover. In: Plant response to climatic factors (ed. R. O. Slatyer), Paris, Unesco, 1973.
- GALJAMIN, E. P. — SIPTIC, S. O.: Ob ispolzovanii metodov matematičeskovo modelirovanija dlja rasčeta produktivnosti sel'skochozjajstvennyh kultur pri različnyh režimach orošenija. In: Biologičeskije osnovy orošaemovo zemledelija (ed. N. S. Petinov), Moskva, Nauka 1974.
- GALLAGHER, J. N.: Field studies of cereal leaf growth. I. Initiation and expansion in relation to temperature and ontogeny. J. exp. Bot., 30, 1979, č. 117, s. 625-636, II. The relation between auxanometer and dissection measurements of leaf extension and their relation to crop leaf area expansion. J. exp. Bot., 30, 1979, č. 117, s. 637-643.
- JOHNSON, F. H. — EYRING, H. — STOVER, B. J.: The theory of rate processes in biology and medicine. New York, Wiley, 1971.
- ÚLEHLA, J.: Využití výpočetní techniky při určování režimu doplňkových závlah na jižní Moravě. In: Sbor. věd. Pr. VŠZ Brno — melior., Brno, VŠZ 1975.

WENT, F. W.: The experimental control of plant growth. Waltham, Chronica Botanica, 1957.

WIT, C. T. de: Simulation of assimilation and transpiration of crops. Wageningen, PUDOC 1978.

Došlo dne 1. 10. 1980

УЛЕГЛА, Й. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно): Влияние температуры на рост листовой площади у ярового ячменя. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 567-574.

В течение девяти лет изучалась динамика роста листовой площади у ярового ячменя, возделываемого в полевых условиях. Длительность периода от сева до достижения листовой покрывности, равной единице, колебалась в диапазоне от 35 до 58 дней. Полученные данные о листовой площади сравнивались с кривыми роста, выведенными по средним температурам воздуха на основе трех разных отношений. Зависимостью роста листьев от температуры и от факторов с ней коррелируемых можно было объяснить приблизительно 80 % колебания по длительности оцениваемого периода. Точность расчетов покрывности листьев достаточна для вычисления водного баланса посевов.

рост; модели роста; температура; покрывность листьев; орошения; водный баланс посевов

ÚLEHLA, J. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna): *The Effect of Temperature on Leaf Area Dynamics in Spring Barley*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 567-574.

The growth dynamics of leaf area was studied in spring barley, grown under field conditions, for a period of nine years. The time from sowing to reaching LAI equal to one ranged from 35 to 58 days. The data on leaf area were compared with the growth curves derived from the average air temperatures on the basis of three different relationships. About 80 % of the fluctuations in the duration of the studied period could be attributed to the dependence of leaf growth on temperature and on the factors correlated with it. The calculations of leaf area index are exact enough for the calculation of the water balance of crops.

growth; growth models; temperature; leaf area index; irrigation; water balance of crops

ÚLEHLA, J. (Forschungsinstitut für grundlegende Agrotechnik, Hrušovany u Brna): *Einfluß der Temperatur auf das Wachstum der Blattfläche bei Sommergerste*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 567-574.

Im Laufe von neun Jahren wurde die Dynamik des Wachstums der Blattfläche bei Sommergerste verfolgt, die unter Feldbedingungen angebaut wurde. Die Dauer des Zeitraums von der Aussaat zur Erreichung des Blattflächenindex (= 1) schwankte zwischen 35 bis 58 Tagen. Die festgestellten Angaben über die Blattfläche wurden mit Wachstumskurven verglichen, die von durchschnittlichen Temperaturen der Luft aufgrund drei unterschiedlicher Beziehungen abgeleitet wurden. Durch die Abhängigkeit des Wachstums der Blätter von Temperatur und von mit ihr korrelierten Faktoren kann man wohl 80 % der Schwankung in der Dauer des bewerteten Zeitraums erklären. Die Genauigkeit der Berechnungen des Blattflächenindex genügt für die Berechnungen der Beregnungsbilanz der Bestände.

Wachstum; Modelle des Wachstums; Temperatur; Blattflächenindex; Beregnungen; Beregnungsbilanz der Bestände

Adresa autora:

RNDr. Jiří Ůlehla, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

ÚČINEK MINERÁLNÍHO A ORGANICKÉHO HNOJENÍ A VÁPŇENÍ NA PROCESY PŘEMĚN FOSFORU V PŮDÁCH

K. Voplakal, O. Hudcová

VOPLAKAL, K. — HUDCOVÁ, O. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Účinek minerálního a organického hnojení a vápnění na procesy přeměn fosforu v půdách*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 575-582.

V polních stacionárních pokusech na čtyřech půdních typech (černozem, hnědozem, hnědá a podzolová půda) byl zkoumán vliv různých kombinací minerálního a organického hnojení a vápnění na změny frakčního složení fosforu. V osetých parcelách — na rozdíl od parcel neosetých — docházelo k časovému úbytku celkového fosforu i z jednotlivých frakcí extrahovatelného podílu, způsobenému především odběrem fosforu rostlinami. Poměr, v jakém se odebírá fosfor z jednotlivých frakcí, byl specifický pro daný půdní typ. Z tendencí časového úbytku obsahu Al-fosfátů na parcelách s pěstovanými rostlinami v podmínkách intenzivního hnojení je zřejmé, že tato frakce slouží jako významný zdroj přístupného fosforu, zejména v sorpčně nenasyčených půdách. Rovněž přednostní vazba fosforu, aplikovaného ve formě superfosfátu byla typická pro jednotlivé zkoumané půdy. Vápnění vyvolalo určitý přesun ve skupinovém složení půdního fosforu ve prospěch tvorby Ca-fosfátů se současným omezením přírůstků fosfátů seskvioxidů. Kombinované minerálně-organické hnojení mělo za následek snižování podílu Fe-fosfátů, a tím určité omezení neproduktivní fixace fosforu v půdě.

stacionární pokusy; půdní typy; frakční složení fosforu; extrahovatelný podíl fosforu; sorpčně nenasyčené půdy; fixace fosforu

Skutečnost, že fosfor aplikovaný do půdy průmyslovými hnojivy, se jen z části může využívat rostlinou a že jeho podstatný podíl se transformuje do různých pevněji vázaných forem rostlinám málo přístupných, staví před půdní chemii a agrochemii stále naléhavěji problém zvýšení efektivity fosforečného hnojení. O způsobech vazby fosforu v půdě rozhoduje řada faktorů, z nichž půdní reakce bývá považována za prvořadý faktor (Wild, 1954; Chang a Chu, 1961). Z dalších lze jmenovat druh, vlastnosti a způsob zapravení fosforečného hnojiva (Bezuglaja, 1969; Kudejarova a Trubin, 1976), vliv doby kontaktu mezi půdou a fosforečnými hnojivy (s prodloužením doby kontaktu fixace zpravidla narůstá), dále obsah karbonátů v půdě (Fülléky a Varga, 1974) a jiné půdní vlastnosti. Řada prací pojednává o vlivu vápnění na fosforečný režim půd (Singh et al., 1970; Čuprikov, 1972; Strelčenko et al., 1977; Kalmykov et al., 1977). Vliv organického hnojení na změny frakčního složení fosforu, resp. jeho pozitivní účinek na obsah aktivních fosfátů a omezení vazby typu Fe-fosfátů zkoumali Bottez (1965), Puke (1974), u nás Pírk (1976), Voplakal a Hudcová (1978).

V této práci chceme podat přehled působení minerálního hnojení, dále minerálního hnojení spolu s vápněním a organo-minerálního hnojení (popř. spolu s vápněním) na změny frakčního složení fosforu a jejich časové tendence ve vybraných půdních představitelích.

MATERIÁL A METODY

V práci jsou hodnoceny výsledky sledování přeměn frakčního složení fosforu v podmínkách dlouhodobých polních pokusů, založených v roce 1976 na pozemcích VÚRV. Byly zkoumány následující půdní typy:

černozem typická (ČM), hlinitá, na spraši — Pohořelice,
hnědozem černozemní (HM), hlinitá, na spraši — Hněvčeves,
hnědá půda (HP), písčitohlinitá, na rule — Humpolec,
podzolová půda (PZ), písčitohlinitá, na fylitické břidlici — Vysoké nad Jizerou.

Pro každý půdní typ byly sledovány tyto varianty hnojení, příp. vápnění:

1. parcela nehnojená (0),
2. minerálně hnojená (NPK),
3. minerálně hnojená, vápněná (NPK + Ca),
4. minerálně a organicky hnojená (NPK + hnůj),
5. minerálně a organicky hnojená, vápněná (NPK + Ca + hnůj).

Tyto varianty byly sledovány jednak na parcelách neosetých (úhor), jednak na ose-
tých (osevní postup). Celkem tedy bylo sledováno 10 variant.

Osevní sled tvoří střídání pšenice jarní a kukuřice na siláž u půd kukuřičné
a řepařské oblasti (Pohořelice a Hněvčeves), resp. ovsa a krmené kapusty u půd
bramborářské výrobní oblasti (Humpolec a Vysoké nad Jizerou).

Dávky hnojiv a vápna:

NPK (čistě živiny) — 811 kg. ha⁻¹ při poměru N:P:K = 1:1:1,9 (P ve formě
superfosfátu),

hnůj — 200 t. ha⁻¹,

CaO — 5000 kg. ha⁻¹.

Jako hnojiva byly použity: superfosfát a draselná sůl 60% (podzim 1976), síran
amonný (jaro 1977, 60 % dávky N), ledek amonný s vápencem (na list, 40 % dáv-
ky N).

Půdní vzorky k analýzám byly odebírány vždy na podzim po sklizni pěstova-
ných rostlin. Laboratorní stanovení byla prováděna ve čtyřech opakováních.

Pro stanovení skupinového složení půdních fosfátů byla použita frakcionační
metoda podle Ginzburga, Lebeděvové (1971), dělicí půdní fosfáty na frakce
v pořadí: Ca — P I, Ca — P II, Al — P, Fe — P, Ca — P III. Celkový obsah fos-
foru (P-totál) byl stanoven metodou spalování zeminy horkou kyselinou chloristou
(Sherman, 1942).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky frakcionace fosforu v jednotlivých variantách hnojení ose-
tých i neosetých pokusných parcel v orničních horizontech čtyř půdních
představitelů vyjadřují tendence přeměn skupinového složení půdního
fosforu v průběhu zatím tříletého trvání pokusů.

Hodnoty *a*, *b* pro neoseté parcely (tab. I) a pro oseté parcely
osevního postupu (tab. II), vyjadřují průměrné hodnoty obsahu jednotli-
vých frakcí (*a*) fosforu v mg P na kg půdy (ppm P) a jejich průměrný
roční přírůstek (*b*).

Obr. 1 vyjadřuje relativní zastoupení jednotlivých frakcí fosforu
(%) vzhledem k úhrnu všech frakcí [tj. P — extrahovatelný] ve všech
sledovaných variantách hnojení a vápnění. Změny obsahu P — totál
jsou výrazem příjmu fosforu aplikovaného v organických i minerálních

I. Hodnoty (a, b) pro jednotlivé frakce P v různých variantách hnojení — v podmínkách úhoru — Values (a, b) for different P fractions in different fertilization variants — in fallow

Půdní typ	Frakce fosforu	Varianty hnojení — vápnění									
		0		NPK		NPK + Ca		NPK + hnůj		NPK + Ca + hnůj	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
ČM	Ca-P I	100	-0,6	125	7,0	125	8,5	127	9,5	129	11,5
	Ca-P II	105	-1,5	120	2,0	124	4,0	124	3,0	127	1,5
	Ca-P III	111	-0,5	131	2,0	133	2,0	129	1,0	134	3,5
	Al-P	31	0,5	36	3,5	36	2,1	37	1,0	36	1,5
	Fe-P	33	0,5	36	2,5	35	2,0	37	2,0	39	2,0
	P-totál.	689	-4,0	788	24,0	789	26,0	785	23,0	789	24,0
HM	Ca-P I	63	-1,5	80	1,5	85	2,0	87	1,5	92	4,0
	Ca-P II	61	0,3	68	4,0	74	7,0	75	5,0	81	2,5
	Ca-P III	118	-0,5	131	2,0	139	2,0	134	1,5	146	2,0
	Al-P	22	-1,6	32	3,0	31	1,5	35	2,0	35	4,0
	Fe-P	36	0,7	46	1,5	41	2,5	39	0,5	47	1,5
	P-totál	531	-9,0	641	16,0	631	16,0	633	13,5	637	13,0
HP	Ca-P I	57	-1,0	89	4,0	87	5,0	91	4,5	91	1,5
	Ca-P II	56	-0,5	87	3,5	90	5,0	87	5,0	93	2,5
	Ca-P III	96	-1,5	113	2,0	125	3,0	107	1,5	126	2,0
	Al-P	44	-0,5	74	3,0	72	1,5	82	2,0	81	2,0
	Fe-P	63	0,5	91	5,0	84	5,0	83	2,0	82	2,5
	P-totál	894	-3,0	978	10,0	993	27,0	992	19,0	1013	23,0
PZ	Ca-P I	43	0	61	2,0	68	1,5	61	2,0	69	0,5
	Ca-P II	44	2,0	57	1,5	76	2,0	58	1,0	66	3,3
	Ca-P III	43	-2,0	65	3,0	73	3,0	61	1,5	76	2,5
	Al-P	57	-0,5	81	5,0	72	4,0	87	5,5	75	1,5
	Fe-P	97	-0,5	125	5,0	120	2,5	122	1,5	120	2,0
	P-totál	760	-1,5	874	27,0	891	28,0	921	20,0	913	15,0

hnojivech a jeho ztrát, tvořených prakticky pouze spotřebou fosforu pěstovanými plodinami. Jiné ztráty, např. vymýváním z půdního profilu jsou prakticky zanedbatelné (Köhnlein, 1972). Důkazem toho je skutečnost, že na nehnojených parcelách neosetých (úhor) se stav P — totál s časem prakticky neměnil, zatímco jeho časový úbytek na nehnojených parcelách s pěstovanými plodinami je výrazný (tab. I, II).

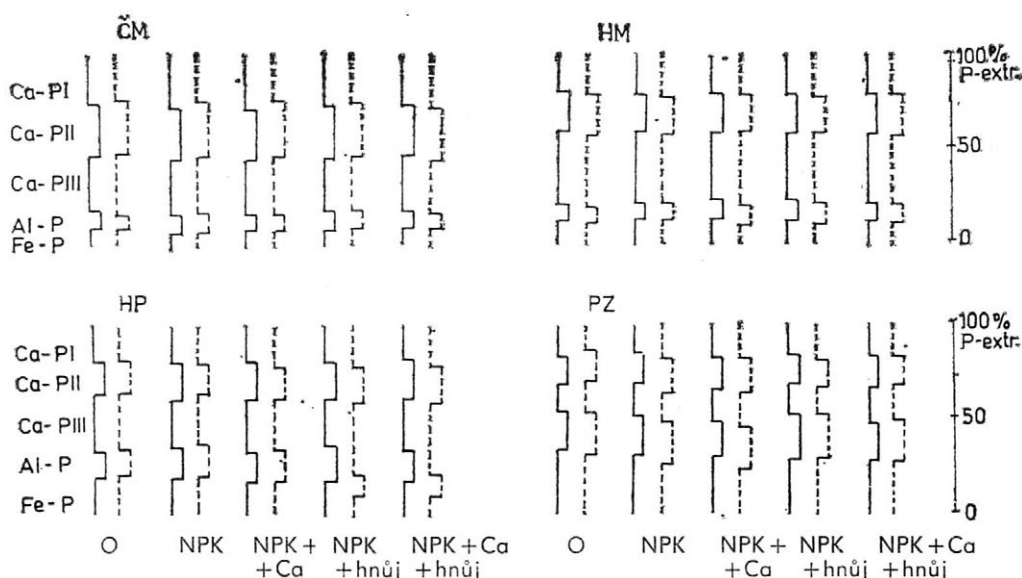
Obsah P — extrahovatelného představuje úhrn fosforu v jednotlivých frakcích; proto jeho změny jsou výrazem přeměn fosforu — přírůstků v jednotlivých frakcích a úbytků v důsledku konzumu pěstova-

II. Hodnoty (a, b) pro jednotlivé frakce P v různých variantách hnojení — v podmínkách osevního postupu — Values (a, b) for different P fractions in different fertilization variants — in a crop rotation

Půdní typ	Frakce fosforu	Varianty hnojení — vápnění									
		0		NPK		NPK + Ca		NPK + hnůj		NPK + Ca + hnůj	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
ČM	Ca-P I	85	— 3,5	105	0	108	—4,0	110	—2,0	124	—1,5
	Ca-P II	97	— 3,0	116	1,5	125	2,0	123	3,0	126	3,0
	Ca-P III	109	— 1,5	119	1,0	126	—1,5	121	—1,0	124	—1,5
	Al-P	28	— 2,0	33	0,5	32	1,0	33	2,0	33	4,0
	Fe-P	31	— 1,5	37	1,5	31	1,0	33	0,5	33	1,0
	P-totál	659	—30,0	769	8,0	758	7,0	759	2,0	779	2,0
HM	Ca-P I	69	— 1,0	77	—0,5	71	—1,0	71	—2,0	67	—4,5
	Ca-P II	55	— 3,5	60	—1,5	63	—4,0	59	—1,0	66	—3,0
	Ca-P III	106	— 2,5	116	—1,0	124	—5,0	110	—2,0	114	—1,0
	Al-P	21	— 1,7	30	1,5	28	1,0	29	—1,0	28	2,0
	Fe-P	31	— 0,5	38	1,0	33	—1,0	34	1,5	34	1,5
	P-totál.	539	—22,0	620	4,0	611	—3,0	621	—1,5	612	—7,0
HP	Ca-P I	62	— 2,0	79	—1,0	85	1,8	83	2,5	77	—1,0
	Ca-P II	49	— 1,0	59	2,0	67	3,0	63	5,0	80	—1,5
	Ca-P III	78	— 1,5	93	—1,5	100	—2,0	86	—1,0	103	—1,5
	Al-P	37	— 8,0	57	—8,5	63	—7,5	78	—1,0	75	—5,0
	Fe-P	57	0	83	0,5	70	2,5	79	1,5	87	5,0
	P-totál.	818	—24,0	902	7,0	877	—3,0	893	5,0	888	—2,0
PZ	Ca-P I	33	— 2,5	61	1,5	59	0,5	67	—1,0	64	—2,5
	Ca-P II	39	— 1,0	54	1,5	59	—2,0	48	—4,0	52	—2,0
	Ca-P III	41	— 1,5	48	—1,0	65	0	45	—3,0	67	2,5
	Al-P	57	— 3,5	72	—2,5	70	0,5	84	—0,5	77	—2,5
	Fe-P	80	— 0,5	87	2,5	84	3,5	107	1,5	108	3,0
	P-totál.	761	—18,0	870	13,5	848	10,0	849	7,5	850	5,0

vanými rostlinami. Odběr „přístupného“ fosforu z jednotlivých frakcí je zřejmě specifický pro jednotlivé zkoumané půdy.

Sledujeme-li postupně jednotlivé frakce fosforu, můžeme konstatovat, že frakce Ca — P I v podmínkách neosetých parcel narůstá při aplikaci NPK ve všech zkoumaných půdách oproti parcelám nehnojeným (tab. I, obr. 1). Na osetých parcelách dochází ovšem k odběru fosforu rostlinami, přičemž odběr je patrně nejvyšší u půd vytvořených na spraši (ČM, HM), jak vyplývá z negativních hodnot *b*. Ve vápněných variantách je zřejmě tvorba frakce Ca — P I podpořena (K a l m y k o v



1. Podíl (%) jednotlivých frakcí fosforu z obsahu P extrahovatelného při různých variantách hnojení a vápnění na neosetých (—) a osetých (— —) parcelách — The proportions (%) of different phosphorus fractions in the extractable P content in different variants of fertilization and liming in unseeded (—) and seeded (— —) plots

et al., 1977; Strelčenko et al., 1977). Potvrzují to vyšší hodnoty ročních přírůstků této frakce (tab. I). Společná aplikace organických a minerálních hnojiv (NPK + hnůj), popř. ještě doplněná vápněním (NPK + Ca + hnůj), podpořila tvorbu této frakce především v sorpčně nasycených půdách (ČM, HM). Z tab. II lze soudit, že v podmínkách organického hnojení největší odběr fosforu rostlinami z frakce Ca — P I mezi zkoumanými půdami zaznamenala hnědozem.

V pořadí 2. frakce — Ca — P II je rovněž jednou z nejvýznamnějších frakcí půdního fosforu, typická především pro jeho vazbu v sorpčně nasycených půdách (obr. 1). Sem přechází značná část fosforu z aplikovaného superfosfátu — především u ČM a HM (Damaška a Voplakal, 1975). Ze všech zkoumaných půd největší přírůstky Ca — P II na hnojených neosetých parcelách byly zaznamenány na hnědozemi; v podmínkách osevního postupu došlo k největšímu ovlivnění hodnoty *b* rovněž v HM (tab. II), což naznačuje, že u této půdy byl patrně největší odběr fosforu z této frakce. Pozitivní účinek vápnění na tvorbu frakce Ca — P II byl patrný ve všech zkoumaných půdách: největší přírůstky v úhorech byly nalezeny opět u HM, nejnížší u PZ (tab. I); rovněž tak v HM jsme našli největší ovlivnění přírůstků Ca — P II. Podobně i účinek organo-minerálního hnojení na tvorbě i odběru této frakce byl u HM nejvýraznější.

Frakce zásaditých fosfátů vápníku (Ca — P III) podléhá poměrně v malé míře účinku aplikovaných hnojiv (Damaška a Voplakal, 1977). Pouze ve vápněných kombinacích lze pozorovat určitou vzestupnou tendenci; naopak organické hnojení mělo za následek mírnou depresi frakce Ca — P III — patrně účinkem fulvokyselin z organické hmoty (Schrammel, 1962; Puke, 1974).

Skupina Al-fosfátů (Al — P) je podstatnou složkou celkového půdního fosforu (P — totál), resp. extrahovatelného podílu (P — extr.) — zejména v sorpčně nenasyčených půdách (Voplakal a Damaška, 1971). Na osetých nehnobených parcelách (zejména u HP, PZ) pozorujeme časový úbytek Al — P, což nasvědčuje tomu, že tato frakce slouží jako významný zdroj přístupného fosforu rostlinám (Pirkla, 1971). Při aplikaci NPK v podmínkách úhoru byl nárůst Al — P ve srovnání s nehnobenou variantou výrazný; při vápnění však došlo k značně nižšímu nárůstu této frakce patrně v důsledku snížené acidity (Manning a Salomon, 1965); rovněž tak účinek organického hnojení na tvorbu této frakce nebyl vysoký.

Skupina Fe — fosfátů je významná v podmínkách kyselých, sorpčně nenasyčených půd; v nich byly zaznamenány největší přírůstky této frakce (tab. I). Z tab. II vyplývá, že nejen na neosetých, ale ani na osetých nehnobených parcelách téměř nedošlo ke snížení obsahu Fe — P; Odběr fosforu rostlinami z této frakce byl zřejmě minimální a realizoval se především z frakce Ca — P I, Ca — P II a Al — P. Vápnění poněkud zmírnilo tvorbu frakce Fe — P (Strelčenko et al., 1977) především v kyselých půdách. Organické hnojení mělo za následek určité snížení tvorby frakce Fe — P, což je ve shodě se zjištěním Pirkla (1976); kombinovaná aplikace NPK — hnůj — CoO má podobný účinek; snížení obsahu frakce Fe — P (tab. I, obr. 1) se současným přesunem vneseného fosforu do vazeb typu Ga — P I, II, popř. Al — P; dochází tedy k omezení neproduktivní fixace fosforu v půdě.

Literatura

- BEZUGLAJA, J. M.: Formy fosforých sojedinenij v děrnovo-podzolistoj počvě v dlitelnyh opytach. *Agrochimija*, 9, 1969, s. 8-12.
- BOTTEZ, A.: Posibilitati de marire a solubilitatii ionului fosforic in diferite tipuri de sol. *Stiinta Solului*, 3, 1965, s. 369-379.
- ČUPRIKOV, V. V.: Dějstvije izvēstkovaniija děrnovo-podzolistykh počv na podviznost fosfat-ionov pri raznoj stěpeni uvlažněniija. *Doklady TSCHA*, 176, *Agroch. fisiol. rastěnij i počv*, 1972, s. 111-116.
- DAMAŠKA, J. — VOPLAKAL, K.: Ovlivněně agrochemickěch faktorů půdně ūrodnosti hnojeněm průmyslovými hnojivy. [Závěrečnā zprāva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1977.
- DAMAŠKA, J. — VOPLAKAL, K.: Výzkum základněch parametrů a nejvhodnějšěch způsobů indikace dynamickěch změn půdněch vlastností. [Závěrečnā zprāva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1975.
- FÜLÉKY, G. — VARGA, G.: A foszforvegyűlekek eloszlása jellegzses kazai talajokban. *Agrokémia es Talajtan*, 23, 1974, s. 41-52.
- GINZBURG, K. E. — LEBEDĚVA, L. S.: Metodika opreděleniija miněralnyh form fosfatov. *Agrochimija*, 7, 1971, s. 38-44.
- CHANG, S. C. — CHU, V. K.: The fate of soluble phosphate applied to soils. *Soil Sci.*, 12, 1961, č. 2, s. 286-293.
- KALMYKOV, G. S. — GALDINA, S. A. — KORNILOVA, L. I.: Effektivnost fosforých udobrenij na meliorirujemyh torfjanno-bolotnyh počvach severo-zapada SSSR. *Počvověděnije*, 9, 1977, s. 58-69.
- KÖHNLEIN, J.: Nährstoffauswaschung aus der Ackerkrume bei unterschiedlicher Nutzung und Düngung. *Bayer, landw. Jb.*, 49, 1972, č. 4, s. 392-424.
- KUDEJAROVA, A. J. — TRUBIN, A. J.: Issledovanije produktov vzajimodějstvija dvojnogo superfosfata s děrnovo-podzolistoj počvoj. *Počvověděnije*, 11, 1976, s. 108-118.
- MANNING, P. B. — SALOMON, M.: Forms of phosphorus in soil after longcontinued fertilization. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 29, 1965, č. 4, s. 421-423.

PIRKL, J.: Chování kyseliny fosforečné v půdě, dodané v různých průmyslových hnojivech a její využití rostlinou. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1971.

PIRKL, J.: Vliv organického hnojení na rozložení fosforu do frakcí podle Changa a Jacksona. *Agrochémia*, 16, 1976, č. 3, s. 70-72.

PUKE, A. G.: Vozdějstvije organičeskogo udobrenija na fiksaciju i frakcionnyj sostav fosfora v děrnovo-podzolistykh erodirovannykh počvach. Riga, Zinatne, 1974, s. 106-115.

SHERMAN, M. S.: Colorimetric determination of phosphorus in soils. *Ind. Eng. Chem., Analyt. Ed.*, 14, 1942, s. 182-185.

SCHRAMMEL, J.: Zu groß ist doch nicht gut. *Landwirtschaft*, 3, 1962, s. 10-15.

SINGH, R. N. — MARTENS, D. C. — OBENSHAIN, S. S.: The effect of limestone application on the availability and form of phosphorus in Davidson clay loam. *Pl. Soil*, 32, 1970, č. 1, s. 57-64.

STRELČENKO, N. J. — KURKINA, O. K. — MATAFONOVA, M. A.: Izvěstkovanie kak faktor mobilizacii prirodnykh fosfatov v počvach Primorja. *Agrochimija*, 10, 1977, s. 46-53.

VOPLAKAL, K. — DAMAŠKA, J.: Frakční složení fosforu ve vybraných představitelích půd ČSSR. *Rostl. Výroba*, 17, 1971, č. 7, s. 713-722.

VOPLAKAL, K. — HUDCOVÁ, O.: Vliv vysokých dávek průmyslových hnojiv na profilové změny ve složení a zastoupení půdního fosforu a draslíku. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1978.

WILD, A.: The concentration of phosphate in the soil solution. *Trans. Vth int. Congr. Soil Sci.*, 2, 1954, s. 500-504.

Došlo dne 10. 10. 1979

ВОПЛАКАЛ, К. — ГУДЦОВА, О. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Действие минерального и органического удобрения и известкования на процессы преобразований фосфора в почвах. *Rostl. Výroba*, 27, 1981 (6): 575-582.

В полевых стационарных опытах на четырех почвенных типах (чернозем, бурозем, бурая и подзолистая почва) проверялось влияние разных комбинаций минерального и органического удобрения и известкования на изменения фракционного состава фосфора. На засеянных делянках — в отличие от незасеянных — со временем отмечалась убыль общего фосфора, а также из отдельных фракций экстрагируемой доли, вызванной прежде всего усвоением фосфора растениями. Соотношение, в каком выносятся фосфор из отдельных фракций, было специфичным для данного почвенного типа. По тенденции временной убыли содержания Al-фосфатов на делянках с возделываемыми растениями в условиях интенсивного удобрения видно, что эта фракция служит в качестве значительного источника доступного фосфора, главным образом в сорбционно ненасыщенных почвах. Также первоочередная связь фосфора, внесенного в форме суперфосфата, была типичной для отдельных изучаемых почв. Известкование вызвало определенное смещение в групповом составе почвенного фосфора в пользу образования Са-фосфатов с одновременным ограничением приростов фосфатов полуторных окисей. Комбинированное минерально-органическое удобрение понижало долю Fe-фосфатов и тем самым вызывало определенное ограничение непродуктивной фиксации фосфора в почве.

стационарные опыты; почвенные типы; фракционный состав фосфора; экстрагируемая доля фосфора; сорбционно-ненасыщенные почвы; фиксация фосфора

VOPLAKAL, K. — HUDCOVÁ, O. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně): *The Effect of Mineral and Organic Fertilization and Liming on the Processes of Phosphorus Conversion in Soils*. *Rostl. Výroba*, 27, 1981 (6): 575-582.

Stationary field experiments were carried out in four soil types (chernozem, gray-brown podzolic soil, brown forest soil and podzol) to study the effect of different combinations of mineral and organic fertilization and liming on the changes in the fractional composition of phosphorus. Seeded plots, as distinct from plots in which no crop stands were grown, showed a time loss in total phosphorus even from the fractions of the extractable portion, mainly due to an increased uptake of phosphorus by the plants. The ratio at which phosphorus is drawn from the different fractions was specific of the given soil type. The trends of the time loss of Al-

-phosphate content in plots under crop stands intensively fertilized clearly indicate that this fraction is an important source of available phosphorus, particularly in sorptionally unsaturated soils. The priority phosphorus bond after application as superphosphate was also typical of the soils under study. Liming induced some shift in the groups of soil phosphorus composition in favour of the production of Ca-phosphates with concurrent reduction in the increments of sesquioxide phosphates. Further, combined mineral-and-organic fertilization resulted in a reduction in the proportion of Fe-phosphates and thereby in some reduction in non-productive phosphorus fixation in soil.

stationary experiments; soil types; fractional composition of phosphorus; extractable phosphorus proportion; sorptionally unsaturated soils; phosphorus fixation

VOPLAKAL, K. — HUDCOVÁ, O. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Wirkung der Mineral- und organischer Düngung und Kalkung auf Prozesse der Phosphorveränderungen in Böden*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 575-582.

Mit Hilfe stationärer Feldversuche wurde auf vier Bodentypen (Schwarzerde, Braunerde, Braun- und Podsolboden) der Einfluß verschiedener Kombinationen der Mineral- und organischer Düngung und Kalkung auf Veränderungen der Fraktionszusammensetzung von Phosphor untersucht. Bei besäten Parzellen — im Gegensatz zu den unbesäten Parzellen — kam es zu einer zeitmäßigen Abnahme des Gesamtphosphorus auch von den einzelnen Fraktionen des extrahierbaren Anteiles, was vor allem durch die Phosphorentnahme von den Pflanzen verursacht wurde. Das Verhältnis, in dem Phosphor von den einzelnen Fraktionen entnommen wird, war für den gegebenen Bodentyp spezifisch. Aus den Tendenzen einer zeitlichen Abnahme des Al-Phosphate-Gehaltes auf Parzellen mit angebauten Pflanzen unter Bedingungen einer intensiven Düngung ist ersichtlich, daß diese Fraktion als eine bedeutende Quelle des aufnehmbaren Phosphors dient, namentlich in sorptionsungesättigten Böden. Auch die Vorzugsbindung des in Form von Superphosphat applizierten Phosphors war für die einzelnen untersuchten Böden typisch. Durch Kalkung wurde eine bestimmte Verschiebung in der Gruppenzusammensetzung des Bodenphosphors hervorgerufen, u. zw. zu Gunsten der Bildung der Ca-Phosphate mit gleichzeitiger Beschränkung der Phosphatesesquioxide. Kombinierte Mineral-organische-Düngung hatte eine Verringerung des Anteiles der Fe-Phosphate zur Folge und dadurch eine bestimmte Beschränkung der unproduktiven Phosphorfixierung im Boden.

Stationäre Versuche; Bodentypen; Phosphor-Fraktionszusammensetzung; extrahierbarer Phosphoranteil; sorptionsmäßig ungesättigte Böden; Phosphorfixierung

Adresa autorů:

Ing. Karel Voplakal, CSc., ing. Olga Hudcová, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

ROZDÍLY VE SLOŽENÍ ORNICE A PODORNIČÍ Z HLEDISKA OBSAHU MIKROPRVKŮ

S. Beneš

BENEŠ, S. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbátov): *Rozdíly ve složení ornice a podorničí z hlediska obsahu mikroprvků*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 583-591.

V práci je věnována pozornost rozdílům v obsahu mědi, zinku, manganu, molybdenu a bóru v ornici a podorničí žulových, svorových a fylitových oblastí okresu Tachov. Průměrné obsahy všech sledovaných mikroprvků byly v podorničí vždy nižší, přestože obsah jílovitých součástí byl v této vrstvě vyšší než v ornici. Snížený obsah mikroprvků je tedy důsledkem sníženého obsahu humusu v podorničí. Hlubší orba má pak za následek, že se na povrch dostává půda, která má až o 50 % méně manganu, zinku, mědi a bóru než ornice. Z hlediska praktického to znamená, že se musí věnovat patřičná pozornost hloubce orby, popřípadě plánovitému prohlubování ornice, včetně okamžitého dohnojení jak organickými, tak anorganickými hnojivy.

mikroprvky; ornice; podorničí

S ohledem na určité možnosti prohlubování ornice jako racionalizačního prvku byla věnována pozornost obsahu mikroprvků v ornici a podorničí žul, svorů a fylitů v okrese Tachov. Rostliny přijímají živiny ke svému vývoji a růstu z vegetačního prostředí, kterým je hlavně atmosféra (příjem uhlíku, kyslíku, u motýlokvětných i dusíku) a pedosféra (příjem vodíku, kyslíku a ostatních živin). Příjem živin se většinou uskutečňuje kořeny, a to z celé oblasti tzv. rhizosféry. Mezi charakteristické vlastnosti jednotlivých plodin patří i hloubka zakořenění, tj. prostor, z kterého rostliny čerpají potřebné živiny. U obilnin se tato hloubka pohybuje kolem 30 cm, u řepky jarní kolem 80 cm, u hrachu do 120 cm, u vojtěšky a chmele dokonce přes 200 cm. I když se předpokládá, že asi 70 až 80 % živin je čerpáno z ornice, přesto je výživa hlavně hlouběji kořenících plodin ovlivňována vlastnostmi půdy a obsahy živin i v ostatních půdních horizontech, nehledě na to, že příjem živin z ornice je často nepříznivě ovlivňován nízkou půdní vlhkostí. Z toho tedy vyplývá, že efektivní pěstování plodin musí vycházet ze znalosti mechanických, fyzikálních a chemických vlastností i ostatních půdních horizontů.

MATERIÁL A METODY

Abychom mohli zjistit rozdíly v obsahu mikroprvků v ornici a podorničí, bylo odebráno 98 vzorků ornice a 92 vzorky podorničí z oblastí svorů, fylitů a žul kladubského a borského masívu okresu Tachov. Zjišťoval se obsah mědi, zinku,

I. Složení ornice a podorníčí v oblastech různých hornin — Chemical composition of top- and subsoils in relation to parent rocks

Půda		pH	Humus %	Vý- měnný vodík H*	Oka- mžitý obsah výměn- ných bází S*	Sorpční kapa- cita T*	Stupeň nasy- cení V %	Zrnitostní kategorie %		Obsah mikroprvků v ppm				
								pod 0,001	pod 0,01	Man- gan	molyb- den	zinek	měď	bor
Žuly	ornice	5,9	2,22	5,6	9,7	15,3	63	5,4	23,0	305	0,054	10,1	3,6	0,59
	v %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	podorníčí	4,9	0,66	5,2	5,9	11,1	53	7,5	25,4	129	0,058	6,8	2,4	0,31
	v %	83	30	93	61	73	84	139	110	42	107	67	66	52
Svor	ornice	6,0	2,60	5,3	14,4	19,7	73	5,7	24,2	324	0,066	12,4	7,5	0,66
	v %	102	117	95	148	129	116	106	105	106	122	123	208	112
	podorníčí	5,6	0,65	4,1	9,0	13,1	69	7,8	22,5	121	0,044	8,0	4,9	0,31
	v %	95	29	73	93	86	109	144	98	40	81	79	136	53
Fylit	ornice	5,9	2,47	6,3	11,1	17,4	64	6,7	32,9	367	0,058	16,1	5,6	0,81
	v %	100	111	113	114	114	102	124	143	120	107	159	156	137
	podorníčí	5,6	0,64	4,6	8,7	13,3	65	10,7	36,7	147	0,046	9,6	3,4	0,39
	v %	95	29	82	90	87	103	198	160	48	85	95	94	66

* mval . 100 g⁻¹

II. Porovnání korelačních koeficientů lineárních závislostí v ornici a podorníci (násob. 100), uspořádaných podle velikosti korelačních koeficientů v ornici (hladina významnosti 0,05) — Relative comparison of correlation coefficients of subsoil and topsoil characteristics (values multiplied by 100)

	pH	Humus	H	T	Zrnitostní kategorie						Mangan	Molybden	Zinek	Měď	Bór
					2,00— —0,25	0,25— —0,05	0,05— —0,01	0,01— —0,001	pod 0,001	pod 0,01					
o p	H -64 -59	T 47 30	pH -64 -59	Cu 76 66	Z ₃ -69 -76	Z ₆ -72 -72	Z ₁ -69 -70	Z ₆ 91 82	Z ₆ 61 71	Z ₄ 91 82	T 50 35	Cu 22 23	Cu 63 62	T 76 66	Zn 55 29
o p	B 50 —	Mn 39 46	T 43 34	Mn 50 35	Z ₆ -64 -63	Z ₄ -68 -69	Z ₂ -59 -44	Z ₂ -68 -69	Z ₂ -39 -44	Z ₂ -72 -72	Cu 48 55	H — 44	B 55 29	Zn 63 62	pH 50 —
o p	Z ₆ -23 —	Cu 33 45	B -29 —	Zn 47 70	Z ₄ -61 -60	Z ₃ -59 -44	Z ₄ 53 57	Z ₁ -61 -60	Z ₁ -34 -42	Z ₁ -64 -63	Zn 42 41	h — 32	T 47 70	Z ₁ -55 -46	T 42 28
o p	Z ₄ -21 —	Zn 29 35	Z ₄ 28 35	h 47 30	Cu -55 -46	Z ₅ -39 -44	Z ₆ 51 46	Z ₃ 53 57	Zn 35 37	Z ₅ 61 71	h 39 46	Mn — 22	Mn 42 41	Mn 48 55	Mn 38 28
o p	Z ₂ 20 —	H 27 56	h 27 56	Z ₁ -45 -52	T -45 -52	H -23 -29	Cu 38 45	Cu 34 27	Cu 29 29	Z ₃ 51 46	B 38 28		Z ₅ 35 37	Z ₆ 40 31	Cu 36 27
o p	Z ₅ — 27	Z ₁ 22 25	Z ₆ 26 —	H 43 34	Z ₅ -34 -42	Zn -21 -27	T 29 36	T 33 34	Z ₄ 22 22	Cu 40 31	Z ₄ 21 —		Z ₆ 35 43	Z ₁ 38 45	H -29 —
o p	Cu — 21	Z ₄ — 37	Cu 24 26	B 42 28	Zn -30 -37	pH 20 —	Zn 22 27	H 28 35	T — 63	Zn 35 43	H — 35		Z ₁ -30 -37	B 36 27	h — 29
o p		Mo — 32	Z ₂ -23 -29	Z ₄ 33 34	B — -24	T — -34	h 22 25	Zn 24 33	pH — 27	T 33 57	Z ₃ — 24		h 29 35	Z ₃ 34 26	Z ₆ — 26
o p		B — 29	Mo — 44	Z ₆ 33 57	h — -21	h — -22	H — 28	Z ₅ 22 22		H 26 —	Mo 22		Z ₄ 24 33	h 33 43	Z ₄ — 23
o p		Z ₂ — -22	Mn — 35	Z ₃ 29 36		Cu — -21	Mn — 24	Mn 21 —		pH -23 —			Z ₃ 22 27	Z ₅ 29 29	
o p		Z ₁ — -21	Z ₁ — 28	Z ₅ — 63				pH -21 —		B — 26			Z ₂ -21 -27	H 24 26	
o p			Zn — 20	Z ₂ -34				h — 37					H — 20	Mo 22 23	
o p								B — 23						pH — 21	
o p														Z ₂ — 21	

o = ornice
p = podorníci
h = humus

H = výměnný vodík
T = výměnná sorpční kapacita

Z₁ = 2,00–0,25 mm
Z₂ = 0,25–0,05 mm
Z₃ = 0,05–0,01 mm

Z₄ = 0,01–0,001 mm
Z₅ = pod 0,001 mm
Z₆ = pod 0,01 mm

III. Korelační koeficienty lineární závislosti a korelační indexy parabolické závislosti
topsoil characteristics (linear and parabolic relationships; values multiplied by 100)

X (nezávisle proměnná)
↓

		Y (závisle)						
pH	humus	výměnný vodík H	výměnná sorpční kapacita T	zrnitostní	2,00 – –0,25	0,25 – –0,05	0,05 – –0,01	
1.	p.	1.	p.	1.	p.	1.	p.	
pH	o p	× × × × × × × ×	– – – 28	–64 64 –59 64			20 24 – –	
humus	o p		× × × × × × × ×	27 29 56 57	47 56 30 30	– – –21 22	– – –22 22	22 22 25 26
H	o p	–64 67 –59 59	27 28 56 –	× × × × × × × ×	43 44 34 36	– 21 – –	–23 24 –29 29	– 22 28 28
T	o p		47 49 30 33	43 44 34 39	× × × × × × × ×	–45 51 –52 55	– – –34 35	29 33 36 41
2,00 – –0,25			– – –21 21		–45 45 –52 60	× × × × × × × ×		–69 69 –76 76
0,25 – –0,05		20 23 – –	– – –22 22	–23 23 –29 29	– – –34 42	– 29 – 38	× × × × × × × ×	–59 61 –44 51
0,05 – –0,01			22 23 25 26	– 20 28 31	29 31 36 36	–69 71 –76 83	–59 59 –44 48	× × × × × × × ×
0,01 – –0,001		–21 25 – 25	– – 37 37	28 30 35 38	33 34 34 36	–61 62 –60 64	–68 69 –69 69	53 56 57 63
pod 0,001		– – 27 28	– 20 – –		– 20 63 64	–34 41 –42 44	–39 40 –44 44	– 33 – 21
pod 0,01		–23 25 – –	– – – 21	26 26 – –	33 36 57 64	–64 67 –63 65	–72 72 –72 72	51 58 46 52
mangan	o p	– – – 28	39 39 46 47	– – 35 45	50 50 35 41	– – – 21	– 23 – 21	– 20 24 25
molybden	o p	– – – 21	– – 32 39	– 41 44 48	– 52 – –	– 31 – –	– 21 – –	– 26 – –
zinek	o p	– 28 – –	29 29 35 47	– 37 20 27	47 59 70 72	–30 37 –37 42	–20 33 –27 31	22 35 27 33
měď	o p	– – 21 26	33 33 43 43	24 25 26 28	76 77 66 69	–55 66 –46 57	– 24 –21 21	38 44 45 51
bór	o p	50 50 – 26	– 23 29 33	–29 29 – –	42 45 28 28	– 22 –24 26		– 24 – –

proměnná) —————>

kategorie			mangan	molybden	zinek	měď	bór
0,01 — — 0,001	pod 0,001	pod 0,01					
l. p.	l. p.	l. p.	l. p.	l. p.	l. p.	l. p.	l. p.
-21 28 — —	— 27 27 28	-23 34 — —	— 21 — 33	— — — 21	— 36 — —	— — 21 24	50 54 — 23
— 20 37 39	— 31 — —	— 24 — 20	39 41 46 62	— — 32 45	29 36 35 35	33 49 43 48	— — 29 39
28 29 35 35		26 28 — 20	— 21 35 39	— — 44 49	— 21 20 26	24 25 26 27	-29 31 — —
33 42 34 37	— — 63 66	33 39 57 57	50 50 35 41		47 48 70 70	76 79 66 67	42 45 28 38
-61 62 -60 60	-34 37 -42 44	-64 64 -63 63	— 22 — —		-30 32 -37 39	-55 56 -46 49	— — 24 26
-68 68 -69 69	-39 44 -44 50	-72 73 -72 74	— 23 — —		-21 26 -27 27	— — -21 26	
53 55 57 58	— — — 21	51 53 46 50	— 23 24 24		22 31 27 30	38 42 45 45	— 22 — 37
× × × × × × × ×	22 26 22 36	91 91 82 83	21 36 — 24		24 32 33 36	34 36 26 32	— 25 23 27
22 27 22 29	× × × × × × × ×	61 63 71 72	— 25 — —		35 35 37 37	29 35 29 30	
91 91 82 84	61 61 71 78	× × × × × × × ×	— 34 — —		35 39 43 44	40 42 31 32	— 28 26 27
21 22 — 23		— — — 21	× × × × × × × ×	— — 22 23	42 42 41 42	48 48 55 55	38 38 28 28
— 30 — —		— 32 — —	— 25 22 34	× × × × × × × ×	— 33 — —	22 57 23 38	
24 38 33 43	35 36 37 37	35 43 43 47	42 46 41 44		× × × × × × × ×	63 69 62 65	55 55 29 40
34 49 27 33	29 36 29 33	40 55 31 37	48 49 55 57	22 23 23 23	63 69 62 63	× × × × × × × × × × × ×	36 42 27 34
— 20 23 23		— — 26 26	38 39 28 28		55 61 29 30	36 37 27 27	× × × × × × × × × × × ×

manganu, molybdenu a bóru ve výluhu 1N HCl (Čumakov et al., 1976). Mimo to byly sledovány i základní půdní charakteristiky: pH, zrnitost, sorpční kapacita, obsah humusu. Tyto analýzy se uskutečnily v Ústředním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském v Plzni podle metod používaných v agrochemickém zkoušení půd.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Všechny průměrné výsledky sledovaných půdních vlastností a obsahů mikroprvků v ornici a podorničí žulových, svorových a fylitových oblastí jsou uvedeny v tab. I.

Směrem do podloží stoupá kyselost. Významné rozdíly jsou v obsahu humusu — v podorničí je ho asi o 70 % méně než v ornících. Značný rozdíl je v zrnitosti. Na rozdíl od obsahu humusu obsah jílovitých součástí směrem do podorničí stoupá, zvláště obsah součástí o velikosti pod 0,001 mm. Pokud se týká sorpční kapacity T , okamžitého obsahu výměnnýchází S , i stupně nasycení V , jsou tyto hodnoty vždy v podorničí nižší než v ornících. Ve všech oblastech se jedná převážně o půdy slabě nasycené. V podorničí stupeň nasycení někdy klesá až k hranici 50 %, tj. k hranici půd nenasyčených.

Významné jsou i rozdíly v obsahu mikroprvků. Průměrné hodnoty všech sledovaných mikroprvků byly v podorničí vždy nižší, přestože obsah jílovitých součástí v této vrstvě je vyšší než v ornících. Snížení obsahu mikroprvků v podorničí je tedy způsobeno hlavně nižším obsahem humusu, což má za následek i nižší sorpční kapacitu. Relativní rozdíly (ve vztahu k žulám) jsou uvedeny v tab. I. Z praktického hlediska uvedené rozdíly znamenají, že je nutné věnovat neustálou pozornost hloubce orby, popřípadě plánovitému prohlubování ornice, včetně okamžitého dohnojení jak organickými, tak anorganickými hnojivy. Neplánovaná hlubší orba má pak za následek, že se na povrch dostane půda, která má až o 50 % méně manganu, zinku, mědi a bóru než ornice, což se může přechodně nepříznivě projevit sníženým výnosem pěstovaných plodin.

Z výsledků je také patrné, že charakteristické petrografické a chemické složení žul, svorů a fylitů má značný vliv ještě i na mechanické a chemické složení orníc a podorničí. Ve všech sledovaných variantách mělo podorničí v oblastech svorů a fylitů příznivější půdní reakci, v ornících nepatrně vyšší obsah humusu a jílovitých součástí. V důsledku toho byla i sorpční kapacita a stupeň nasycení vyšší, než tomu bylo v oblastech žulových. Má tedy celkově petrograficky příznivější charakter fylitů za následek i příznivější mechanické a fyzikálně chemické vlastnosti orníc a podorničí. Procentuální zvýšení obsahu mikroprvků a zlepšení ostatních půdních vlastností (vyjádřeno v procentech složení orníc na žulovém eluviu) je uvedeno v tab. I. Nejnižší zvýšení v oblastech orníc na fylitech je u molybdenu a manganu, a to do 20 %. U mědi, zinku a bóru se zvýšení pohybuje v průměru od 20 do 100 %. Stejně tak i obsahy v podorničí jsou příznivější v oblasti fylitů. Je tedy patrné, že přes značný antropogenní vliv, o kterém předpokládáme, že je stejný ve všech sledovaných oblastech, se petrograficko-chemické rozdíly mezi horninami objevují ještě i v ornících.

Korelační koeficienty závislosti základních půdních vlastností a chemického složení orníc a podorničí jsou uvedeny v tab. II a III. Z ta-

IV. Průkaznost rozdílů hodnot mezi orníci a podorníci — Significance of differences in topsoil and subsoil properties

		Žuly		Svory		Fylity	
		ornice	podorníci	ornice	podorníci	ornice	podorníci
Žuly	ornice	× × × × × ×	pH Mn hum T B	1 2 Cu	1 Mn hum 2 B	1 Mn 2 Zn 3 4 6	1 hum 4 5 B 6
	podorníci	pH Mn hum Mn T B	× × × × × ×	pH 1 Mn hum 2 T Cu B	1 2	pH 1 Mn hum 2 Zn T 3 Cu 4 6 B	1 3 4 6
Svory	ornice	1 2 Cu	pH 1 Mn hum T Cu B	× × × × × ×	Mn hum T B	2 4	Mn hum 2 T 4 Cu 6 B
	podorníci	hum 1 Mn 2	1 2	hum Mn T B	× × × × × ×	hum Mn 2 Zn 4 B 6	2 4 6
Fylity	ornice	1 2 Zn 3 4 6 B	pH 1 Mn hum 2 Zn T 3 Cu 4 6 B	2 4	hum Mn 2 Zn 4 6 B	× × × × × ×	Mn hum Zn T Cu 5 B
	podorníci	hum 1 Mn 4 5 B 6	1 3 4 6	hum Mn 2 T 4 Cu 6 B	2 4 6	hum Mn Zn T Cu 5 B	× × × × × ×

1 = 2,00–0,25 mm
2 = 0,25–0,05 mm
3 = 0,05–0,01 mm
T = sorpční kapacita

4 = 0,01–0,001 mm
5 = pod 0,001 mm
6 = pod 0,01 mm
hum = obsah humusu

bulek je patrné, že korelační hodnoty zjišťovaných vlastností jsou převážně vyšší v podornici. Stejně tak jsou vyšší závislosti parabolické než lineární.

Průkaznost rozdílů hodnot mezi ornici a podornicím uvedených oblastí je sestavena v tab. IV. Největší průkaznost rozdílů hodnot mezi ornici a podornicím v oblastech žul, svorů a fylitů byla u humusu a sorpční kapacity, v oblasti žul i u pH. Z mikroprvků byl ve všech oblastech průkazný rozdíl v obsahu manganu a bóru, v oblastech fylitů pak ještě v obsahu mědi, zinku a zrnitostní kategorie pod 0,001 mm. Prokazatelnost rozdílů některých hodnot je patrná i mezi ornici různých geologických oblastí a mezi podornicím různých geologických oblastí (tab. IV).

Poděkování

Děkuji za pomoc při odběru vzorků a jejich zpracování ing. J. Pabianové z katedry půdoznalství VŠZ v Praze, ing. J. Jůzovi, CSc., J. Hájkovi a ostatním pracovníkům laboratoře Oborového podniku Státních statků v Tachově.

Literatura

BENEŠ, S.: Ověření využitelnosti obsahu stopových prvků v horninách k projekci plánů hnojení. [Závěrečná zpráva.] Praha, Vysoká škola zemědělská 1980.

ČERNÝ, V.: Problémy hloubky základního zpracování půdy. Přehled zeměd. Liter., X, 1960, č. 11, s. 1401-1406.

ČUMAKOV, A. et al.: Jednotné metodické stanovenie mikroelementov. Bratislava, Edícia ministerstva poľnohospodárstva a výživy SSR 1976.

Došlo dne 10. 12. 1980

БЕНЕШ, С. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Различия в составе пахотного и подпахотного слоев с точки зрения содержания микроэлементов. Растл. Výroba, 27, 1981 (6) : 583-591.

В работе говорится о содержании меди, цинка, марганца, молибдена и бора в пахотном слое и подпахотном слое областей гранита, слюдяного сланца и филита района Тахов. Среднее содержание всех исследуемых микроэлементов было в подпахотном слое всегда ниже, несмотря на то, что содержание илстых частиц было в этом слое выше, чем в пахотном слое. Итак, пониженное содержание микроэлементов является результатом пониженного содержания гумуса в подпахотном слое. В результате более глубокой пахоты на поверхность попадает почва, содержащая даже на 50 % меньше марганца, цинка, меди и бора, чем имеется в пахотном слое. С практической точки зрения это означает уделять должное внимание глубине пахоты, или же планируемому углублению пахотного слоя с непосредственным добавочным внесением как органических, так и неорганических удобрений.

микроэлементы; пахотный слой; подпахотный слой

BENEŠ, S. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): Differences in the Composition of Topsoil and Subsoil Layers as to the Content of Microelements. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 583-591.

The differences in the content of copper, zinc, manganese, molybdenum and boron in the topsoil and subsoil layers of the granite, mica schist and phyllite areas of

the Tachov district are described. The average contents of all the microelements under study were always lower in the subsoil layer; nevertheless, the content of argillous components was higher in this layer than in arable layers. Reduced content of microelements is a result of reduced humus content in the subsoil. The subsoil that gets to the surface owing to deep tillage has up to 50 % less manganese, zinc, copper and boron than the topsoil itself. This implies that increased attention should be paid to tillage depth if it is intended to have a thicker topsoil, including immediate additional fertilization with organic manure and inorganic fertilizers.

microelements; topsoil; subsoil

BENEŠ, S. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha - Suchdol): *Unterschiede in der Zusammensetzung der Ackerkrume und Ackersohle aus dem Gesichtspunkt des Mikroelementengehalts*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 583-591.

Die Arbeit befaßt sich mit den Unterschieden im Gehalt an Kupfer, Zink, Mangan, Molybdän und Bor, u. zw. in Granit-, Glimmerschiefer- und Phyllitackerkrumen und -ackersohlen im Kreis Tachov. Der durchschnittliche Gehalt aller untersuchten Mikroelemente war allemal niedriger in der Ackersohle, obwohl der Gehalt toniger Bestandteile in dieser Schicht höher war als in der Ackerkrume. Der herabgesetzte Mikroelementengehalt ist also auf eine Verminderung des Humusgehalts in der Ackersohle zurückzuführen. Das Tiefpflügen hat dann zur Folge, daß ein solcher Boden zur Oberfläche gelangt, der bis um 50 % weniger Mangan, Zink, Kupfer und Bor enthält als die Ackerkrume. Aus dem Gesichtspunkt der Praxis bedeutet das, der Pflugtiefe angemessene Aufmerksamkeit zu widmen, bzw. die Ackerkrume planmäßig zu vertiefen, mit unmittelbar folgender Nachdüngung mittels organischer, sowie anorganischer Dünger.

Mikroelemente; Ackerkrume; Ackersohle

Adresa autora:

Ing. Stanislav Beneš, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

Redakční rada vědeckého časopisu

ROSTLINNÁ VÝROBA

připravuje pro rok 1981 tato monotematická čísla:

Semenářství (č. 8)

Cukrovka (č. 10)

Lukařství (č. 11)

VLIV DĚLENÉ DUSÍKATÉ VÝŽIVY NA ZASTOUPENÍ DUSÍKATÝCH LÁTEK V PŠENIČNÉM ZRNU

J. Prugar, A. Šašek, V. Slavíčková

PRUGAR, J. — ŠAŠEK, A. — SLAVÍČKOVÁ, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Vliv dělené dusíkaté výživy na zastoupení dusíkatých látek v pšeničném zrnu*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 593-604.

Ve tříletých pokusech na dvou stanovištích byl sledován vliv dusíkatého hnojení aplikovaného jednorázově na podzim, resp. na jaře, anebo rozděleně, na zastoupení dusíkatých látek v zrně pšenice. Nejlepší výsledky (obsah bílkovin, lepku a aminokyselin) byly zaznamenány na variantě s celkovou dávkou dusíku 180 kg ha⁻¹, rozdělenou na tři etapy (90 kg N na jaře + 45 kg v době slupkování + 45 kg v době metání). Při přepočtu na obsah aminokyselin ve 100 g bílkovin byl nejvyšší obsah lyzínu a threoninu zaznamenán na kontrolní variantě, neboť dusíkatým hnojením se zvyšuje hlavně podíl lepkových bílkovin — gliadinové a gluteninové frakce. Při jednorázovém hnojení byly lepší výsledky po aplikaci jarní. Výsledky potvrdily přednosti racionálního a ekonomického způsobu děleného dusíkatého hnojení, které zlepšuje technologickou, nutriční i krmnou hodnotu zrna a je šetrné i z hlediska životního prostředí.

pšenice; dusíkaté hnojení; bílkovinné frakce; aminokyseliny; elektroforéza gliadinů

Pozdní aplikace dusíkatého hnojení k pšenici vede především ke zlepšení technologické hodnoty zrna zvýšením obsahu bílkovin a všech ostatních ukazatelů jakosti, které jsou s obsahem bílkovin v kladné korelaci. Výnos zrna se zvyšuje jen v některých případech v souvislosti s odrůdovou charakteristikou, meteorologickými podmínkami a dávkou použitého hnojiva. Fyzikální a fyzikálně-chemické vlastnosti lepku se spíše poněkud zhoršují, a proto nelze doporučit přihnojování u odrůd se slabším lepkem, jsou-li určeny k potravinářským účelům. Nutriční hodnota se mění ve shodě s nárůstem celkového obsahu bílkovin především zásluhou zvyšujícího se podílu prolaminové frakce. Obsah všech aminokyselin v zrně vzrůstá, ale v přepočtu na bílkoviny se snižuje podíl lyzínu, methioninu, tryptofanu a některých dalších nezbytných aminokyselin.

O vlivu dusíkatého hnojení na frakční skladbu pšeničných bílkovin se zevrubně diskutuje v některých pracích čs. autorů, ve kterých je k tomuto tématu také uvedena obsáhlá dokumentace (Šašek, Prugar, 1970; Prugar, Šašek, 1970; Hýža et al., 1970; Hýža, 1975; Pelikán, Stískal, 1975; Hýža, Palík, 1977; Šašek, Prugar, 1978; Prugar, 1981).

Z posledních uveřejněných prací je třeba ještě doplnit studii Maruševe a Stádníka (1977), kteří v tříletých polních pokusech s ozimou a jarní pšenicí v Povolží sledovali vliv dusíkatého hnojení dodaného jednorázově anebo rozděleně (poslední dávka ve fázi květu) na obsah bílkovin, jejich frakční a aminokyselinovou

skladbu a technologickou hodnotu. Jejich závěry dobře korespondují s výsledky získanými ve víceletých pokusech v rámci RVHP s děleným dusíkatým hnojením (Pavlov et al., 1976), jejichž součástí je také tato studie.

MATERIÁL A METODY

Pokusy RVHP podle jednotné metodiky byly v ČSSR založeny v roce 1975. V této práci předkládáme výsledky ze sklizní v letech 1976 až 1978.

CHARAKTERISTIKA POKUSNÝCH MÍST

Hněvčeves — nadmořská výška 285 m, výrobní oblast řepařská, půda hlinitá, středně těžká, hloubka ornice 25 cm.

Humpolec — nadmořská výška 565 m, výrobní oblast bramborářská, půda hlinito-písčítá, podzolovaná, hloubka ornice 20 cm.

Velikost jednotlivých parcel 60 m², každá varianta ve čtyřech opakováních.

SCHÉMA HNOJENÍ

Varianty:

- I. PK = kontrola,
- II. PK + 135 kg N před setím,
- III. PK + 135 kg N na jaře,
- IV. PK + 45 kg N před setím + 90 kg N na jaře,
- V. PK + 45 kg N před setím + 45 kg N na jaře + 45 kg N ve fázi metání,
- VI. PK + 90 kg N na jaře + 45 kg N při sloupkování + 45 kg N ve fázi metání.

Použitá hnojiva: superfosfát, draselná sůl, močovina (před setím), ledek amonno-vápenatý (na jaře a na přihnojování).

Odrůda: 'Mironovská 808'.

Předplodina: ječmen jarní (výjimka v Humpolci 1977 — jarní směska).

CHEMICKÉ ROZBORY

Aminokyseliny byly stanoveny po hydrolýze na dvousloupcovém analyzátoru aminokyselin — Mikrotechna, typ 6020 A.

Základní bílkovinné frakce byly stanoveny postupem podle Sozinova a Popereľji (1970), založeném na třinásobné extrakci albuminů a globulinů 5% roztokem K₂SO₄, gliadinů 70% etanolem, glutelinů 0,2% roztokem NaOH. Po ukončení třetí extrakce roztokem NaOH byl zbytek převeden do samostatné Kjeldahlovy baňky jako čtvrtá frakce, označená „nerozpustný zbytek“.

Obsah dusíku v získaných bílkovinných podílech byl stanoven upravenou metodou podle Kjeldahla. K extraktům bylo přidáno 30 ml koncentrované H₂SO₄ a 2,0 g směsného katalyzátoru (14% CuO, 71% K₂SO₄, 15% Se). Destilováno bylo obvyklým způsobem a uvolněný amoniak byl pohlcován v 2% roztoku kyseliny borité s indikátorem podle Tashira; titrováno bylo 0,01 N H₂SO₄.

Gliadiny ve 12% škrobovém gelu byly elektroforeticky děleny postupem podle Šaška a Černého (1977) s použitím Al-laktátového pufru (pH 3,1; iontová síla 0,03; 3 M močoviny). Objektivní kvantitativní vyhodnocení elektroforeogramů bylo provedeno na přístroji TLD-100-Densitometr (firma Vitatron, Holandsko) při použití filtru 546 nm, obdobně jako uvádějí Autran a Bourdet (1975). Jednotlivé zóny byly identifikovány čísly podle jejich pohyblivosti, a to tak, že číslem 1 byla označena nejrychleji se pohybující zóna směrem ke katodě.

VÝSLEDKY A DISKUSE

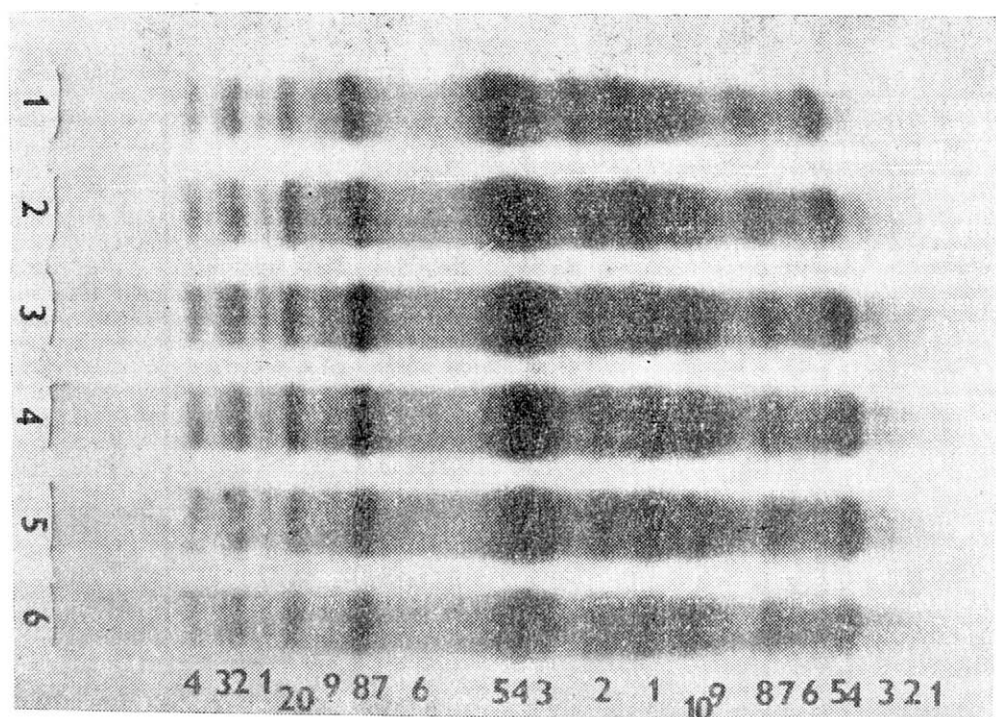
V tab. I až IX a na obr. 1 a 2 přinášíme výsledky tříletého sledování výnosů, obsahu dusíkatých látek, jednotlivých bílkovinných frakcí a vybraných esenciálních aminokyselin na obou stanovištích.

I. Výnosy zrna o sušině 85 % u sledovaných variant — Grain yield (dry matter 85 %) in the studied variants

Varianta	Hněvčeves				Humpolec			
	1976	1977	1978	průměr	1976	1977	1978	průměr
I	53,2	34,4	26,5	38,0	15,3	15,7	27,0	19,3
II	64,9	38,6	42,8	48,8	23,8	40,8	41,9	35,5
III	65,1	37,2	41,6	48,0	32,6	41,5	53,0	42,4
IV	63,0	36,3	41,0	46,8	29,2	40,6	50,2	40,0
V	62,6	39,9	43,9	48,8	21,4	36,6	42,1	33,3
VI	64,0	40,9	44,0	49,6	15,1	38,6	57,1	36,9

Výnosy na hnojených variantách ve všech případech výrazně převyšují kontrolu, vzájemné rozdíly mezi nimi však nejsou příliš výrazné. Mimořádně nízké výnosy v roce 1976 na stanici Humpolec byly způsobeny silným polehnutím porostu na převážné části plochy pokusu v důsledku nepříznivých meteorologických podmínek.

U jednotlivých pokusných variant docházelo k poněkud odlišnému hromadění veškerých dusíkatých látek i bílkovinných frakcí dělených



1. Gliadinová spektra odrůdy 'Mironovská 808' variant I—VI (s dusíkatým hnojením) u lokality Humpolec 1976 — The gliadin spectra of the cultivar 'Mironovskaya 808' in N-fertilization variants I—VI at Humpolec, 1976

II. Obsah dusíku bílkovinných frakcí variant z let 1976—1978 v lokalitách Humpolec a Hněvčeves (g na 100 g sušiny vzorku)
 — The content of protein fraction nitrogen in the variants studied in 1976—1978 at the localities Humpolec and Hněvčeves (g per 100 g of sample dry matter)

Lokalita	Varianty	Albuminy + + globuliny			Gliadiny			Gluteniny			Nerozpustný zbytek			Součet frakcí		
		1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978
Humpolec	I	0,65	0,56	0,53	0,66	0,52	0,60	0,82	0,66	0,60	0,32	0,31	0,23	2,45	2,05	1,96
	II	0,66	0,58	0,49	0,77	0,58	0,66	0,92	0,71	0,65	0,32	0,33	0,23	2,67	2,20	2,03
	III	0,70	0,60	0,53	0,83	0,63	0,74	0,96	0,72	0,69	0,33	0,33	0,26	2,82	2,28	2,22
	IV	0,69	0,56	0,54	0,82	0,57	0,71	0,94	0,69	0,71	0,37	0,32	0,26	2,82	2,14	2,22
	V	0,70	0,55	0,56	0,78	0,60	0,76	0,96	0,71	0,75	0,31	0,32	0,26	2,75	2,18	2,33
	VI	0,71	0,63	0,55	0,84	0,68	0,83	0,96	0,77	0,80	0,36	0,34	0,29	2,87	2,42	2,47
Hněvčeves	I	0,59	0,57	0,52	0,60	0,55	0,51	0,79	0,74	0,60	0,27	0,31	0,24	2,25	2,17	1,87
	II	0,57	0,62	0,57	0,74	0,66	0,65	0,87	0,81	0,75	0,25	0,37	0,26	2,43	2,46	2,23
	III	0,62	0,61	0,58	0,69	0,73	0,69	0,93	0,87	0,80	0,31	0,34	0,27	2,55	2,55	2,34
	IV	0,60	0,60	0,59	0,73	0,73	0,68	0,91	0,94	0,78	0,32	0,32	0,27	2,56	2,59	2,32
	V	0,60	0,56	0,60	0,78	0,72	0,74	0,90	0,84	0,85	0,34	0,34	0,27	2,62	2,48	2,46
	VI	0,62	0,60	0,60	0,78	0,69	0,79	0,96	0,90	0,91	0,34	0,37	0,30	2,70	2,56	2,60

III. Zastoupení bílkovinných frakcí variant z let 1976—1978 v lokalitách Humpolec a Hněvčeves (g na 100 g bílkovin) — The proportions of protein fractions in the variants studied in 1976—1978 at Humpolec and Hněvčeves (g per 100 g of protein)

Lokalita	Varianta	Albuminy + globuliny			Gliadiny			Gluteniny			Nerozpustný zbytek		
		1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978
Humpolec	I	26,5	27,3	27,0	26,9	25,4	30,6	33,5	32,2	30,6	13,1	15,1	11,8
	II	24,7	26,4	24,1	28,8	26,4	32,5	34,5	32,3	32,0	12,0	15,0	11,3
	III	24,8	26,3	23,9	29,4	27,6	33,3	34,0	31,6	31,1	11,7	14,5	11,7
	IV	24,5	26,2	24,3	29,1	26,6	32,0	33,3	32,2	32,0	13,1	15,0	11,7
	V	25,5	25,2	24,0	28,4	27,5	32,6	34,9	32,6	32,2	11,3	14,7	11,2
	VI	24,7	26,0	22,3	29,3	28,1	33,6	33,4	31,8	32,4	12,5	14,0	11,7
Hněvčeves	I	26,2	26,3	27,8	26,7	25,3	27,3	35,1	34,1	32,1	12,0	14,3	12,8
	II	23,5	25,2	25,6	30,5	26,8	29,1	35,8	32,9	33,6	10,3	15,0	11,7
	III	24,3	23,9	24,8	27,1	28,6	29,5	36,5	34,1	34,2	12,2	13,3	11,5
	IV	23,4	23,2	25,4	28,5	28,2	29,3	35,5	36,3	36,6	12,5	12,4	11,6
	V	22,9	22,6	24,4	29,8	29,0	30,1	34,4	34,7	34,6	13,0	13,7	11,0
	VI	23,0	23,4	23,1	28,9	27,0	30,4	35,6	35,2	35,0	12,6	14,4	11,5

IV. Změny v zastoupení bílkovinných frakcí (%) proti kontrolní variantě — lokality Humpolec a Hněvčeves — The changes in the proportions of protein fractions (%) in relation to the control variant — localities Humpolec and Hněvčeves

Loka- lita	Varianta	Albuminy + globuliny			Gliadiny			Gluteniny			Nerozpustný zbytek			Součet frakcí		
		1967	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978
Humpolec	I	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	II	101,5	103,5	92,5	116,7	111,5	110,0	112,2	107,6	108,3	100,0	106,5	100,0	109,0	107,3	103,6
	III	107,7	107,1	100,0	125,8	121,2	123,3	117,1	109,1	115,0	103,1	106,5	113,0	115,1	111,2	113,3
	IV	106,2	100,0	101,9	124,2	109,6	118,3	114,6	104,5	118,3	115,6	103,2	113,0	115,1	104,4	113,3
	V	107,7	98,2	105,7	118,2	115,4	126,7	117,1	107,6	125,0	96,9	103,2	113,0	112,2	106,3	118,9
	VI	109,2	112,5	103,8	127,3	130,8	138,3	117,1	116,7	133,0	112,5	109,7	126,1	117,1	118,0	126,0
Hněvčeves	I	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	II	96,6	108,8	109,6	123,3	120,0	127,5	110,1	109,5	125,0	92,6	119,4	108,3	108,0	113,4	119,3
	III	105,1	107,0	111,5	115,0	132,7	135,3	117,7	117,6	133,3	114,8	109,7	112,5	113,3	117,5	125,1
	IV	101,7	105,3	113,5	121,7	132,7	133,3	115,2	127,0	130,0	118,5	103,2	112,5	113,8	119,4	124,1
	V	101,7	98,2	115,4	130,0	130,9	145,1	113,9	116,2	141,7	125,9	109,7	112,5	116,4	114,3	131,6
	VI	105,1	105,3	115,4	130,0	125,5	154,9	121,5	121,6	151,7	125,9	119,4	125,0	120,0	118,0	139,0

V. Změny v zastoupení bílkovinných frakcí — průměrné hodnoty za období 1976—1978 z lokalit Humpolec a Hněvčeves — The changes in the proportions of protein fractions — average values for 1976—1978 obtained at Humpolec and Hněvčeves localities

Varianta	Albuminy + + globuliny	Gliadiny	Gluteniny	Nerozpustný zbytek	Celkem bílkovin
I	100,0	100,0	100,0	100,0	* 100,0
II	102,1	118,2	112,2	107,0	110,4
III	106,4	125,6	118,3	112,8	116,2
IV	104,8	123,3	116,9	113,9	114,5
V	104,5	127,7	120,3	113,0	117,0
VI	108,6	134,4	124,3	122,9	121,7

VI. Obsah esenciálních aminokyselin (g na 100 g sušiny vzorku) — průměrné hodnoty za období 1976—1978 z lokalit Humpolec a Hněvčeves — The content of essential amino acids (g per 100 g of sample dry matter) — average values for 1976—1978 obtained at Humpolec and Hněvčeves localities

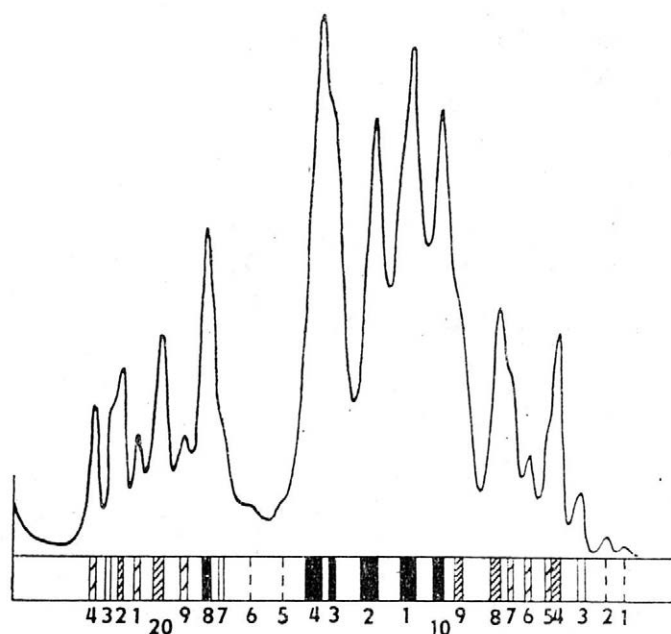
Varianta	Lyzin	Threonin	Valin	Methionin	Izoleucin	Leucin	Fenyl- alanin
I	0,31	0,41	0,48	0,13	0,40	0,73	0,50
II	0,34	0,43	0,51	0,16	0,46	0,79	0,55
III	0,33	0,43	0,55	0,13	0,48	0,84	0,58
IV	0,34	0,44	0,54	0,12	0,48	0,85	0,58
V	0,36	0,46	0,54	0,17	0,47	0,87	0,61
VI	0,36	0,44	0,59	0,16	0,51	0,91	0,63

VII. Obsah esenciálních aminokyselin (g na 100 g bílkovin) — průměrné hodnoty za období 1976—1978 z lokalit Humpolec a Hněvčeves — The content of essential amino acids (g per 100 g of protein) — average values for 1976—1978 obtained at Humpolec and Hněvčeves localities

Varianta	Lyzin	Threonin	Valin	Methionin	Izoleucin	Leucin	Fenyl- alanin
I	2,55	3,33	3,90	1,01	3,28	5,97	4,06
II	2,37	3,03	3,58	1,10	3,24	5,55	3,83
III	2,30	2,97	3,82	0,886	3,31	5,81	4,01
IV	2,34	3,03	3,70	0,84	3,27	5,84	3,99
V	2,44	3,10	3,60	1,14	3,20	5,85	4,14
VI	2,33	2,87	3,83	1,06	3,32	5,90	4,08

VIII. Zastoupení zón gliadinového spektra — Humpolec 1976 (%) — The proportions of the zones of gliadin spectrum — Humpolec 1976 (%)

Zóna	Varianta						Průměr I–VI	Stupeň intenzity
	I	II	III	IV	V	VI		
1	0,8	0,3	0,2	0,7	0,5	0,4	0,5	1
2	0,8	0,3	0,4	0,5	0,6	0,5	0,5	1
3	1,3	1,7	1,8	1,4	1,7	1,8	1,6	2
4+ 5	6,3	6,0	5,9	5,8	6,3	6,0	6,0	4
6	2,7	2,4	2,5	2,3	2,6	2,6	2,5	3
7+ 8	6,8	6,7	6,5	6,5	6,5	6,7	6,6	4
9+10	10,6	11,5	11,7	10,8	11,0	10,5	11,0	5
11	14,1	13,4	13,3	14,0	13,9	14,1	13,8	5
12	11,6	11,7	11,5	11,2	11,5	11,6	11,5	5
13+14	14,0	13,7	14,1	13,8	14,2	14,3	14,0	5
15	1,7	1,1	1,3	1,4	1,4	1,9	1,4	1
16	1,4	1,8	1,5	1,5	1,2	1,3	1,4	1
17+18	8,8	8,5	8,5	8,3	8,6	8,3	8,5	5
19	3,0	3,4	3,2	3,5	3,6	3,1	3,3	3
20	4,9	4,9	5,2	5,1	5,0	5,2	5,1	4
21	3,0	3,4	3,2	3,8	3,2	3,4	3,3	3
22+23	5,5	5,1	5,0	4,9	5,3	5,5	5,2	4
24	3,8	4,1	4,0	4,3	4,1	3,8	4,0	3



2. Densitometrický záznam gliadinového spektra varianty I a jeho schematické znázornění — Densitometric record of the gliadin spectrum of variant I and its graphical representation

na základě rozpustnosti v různých rozpouštědlech. Nejnížší hodnoty byly téměř ve všech případech zjišťovány na kontrolní variantě bez dusíkatého hnojení. Varianty II a III s jednorázovou dávkou 135 kg dusíku se většinou navzájem liší ve prospěch jarní aplikace. Výjimku činí jen součet albuminů a globulinů v roce 1977 v Hněvčevsi a gliadinů v předchozím roce tamtéž. Nejvyšší hodnoty byly shodně zaznamenány na variantě VI s dusíkatým hnojením rozděleným na tři etapy s poslední dávkou v době metání. Procentuální vyjádření pak dokládá, že k největším přírůstkům docházelo u lepkových frakcí — gliadinů a gluteninů. Tendence změn obsahu bílkovin a jejich jednotlivých frakcí v závislosti na způsobu hnojení dusíkem si byly velmi blízké v obou lokalitách i ve všech třech ročnících. Mírné odchylky spadají spíše do rozmezí analytických chyb použitých frakcionačních postupů. Totéž je možné říci i o stanovených aminokyselinách — v tab. VI a VII uvádíme průměry za celé sledované období z obou stanovišť.

Pokud jde o rozdíly způsobené místními a ročníkovými vlivy, byly získány celkově vyšší hodnoty v roce 1976 v Humpolci, ovšem při nižších výnosech, zatímco v letech následujících naopak mírně vyšší v Hněvčevsi.

Ročníkové vlivy se projevily na obou lokalitách shodně. V obsahu jednotlivých frakcí i jejich součtu byly nejvyšší hodnoty zaznamenány v prvním roce sledování (1976), nejmenší v roce 1978. Zajímavou výjimkou jsou hodnoty na variantách s rozdělenou dusíkatou výživou (tab. IV, V a VI) v Humpolci, kde naopak jsou vyšší v posledním roce sledování.

Uplatněný postup Sozinova a Poperelji (1970) se částečně liší od námi dříve používané metody (Šašek, Prugar, 1972; Šašek, 1976) hlavně v tom smyslu, že se současně extrahují albuminy a globuliny 5% roztokem K_2SO_4 , zatímco dříve byly tyto frakce získávány samostatně destilovanou vodou a 5% roztokem KCl. V řadě studií však bylo dokázáno, že při vícenásobné extrakci destilovanou vodou dochází postupně i k intenzivnímu rozpouštění gliadinů a tím i částečnému zkreslení výsledků. Rozdělení extraktů roztoky neutrálních solí dialýzou proti destilované vodě na rozpustné albuminy a nerozpustné globuliny, jak to uplatnili např. Chen a Bushuk (1970), je málo expeditivní a tedy nevhodné pro rozborový sériového charakteru.

Zajímavý přehled přináší posouzení rozdílů obsahu esenciálních aminokyselin v zrně jednotlivých variant. Při přepočtu na sušinu zrna (tab. VI) vzrůstá obsah aminokyselin se zvyšujícím se obsahem celkových bílkovin.

Obecně lze říci, že vyšší hodnoty v obsahu esenciálních aminokyselin v zrně jsou dosahovány při rozdělení celkové dávky dusíku než při jednorázové aplikaci ať na podzim, nebo na jaře. Výraznější byla tato tendence u lyzínu, threoninu a leucinu. Příznivě se jeví zejména varianty s přihnojením v době metání. Při porovnání jednorázově hnojených variant II a III byly lepší výsledky u varianty s jarním hnojením. Nejnížší hodnoty u všech uváděných aminokyselin byly stanoveny na kontrole bez dusíkatého hnojení. Ovšem při přepočtu na obsah aminokyselin ve 100 g bílkovin (tab. VII) vykazovala tato kontrolní varianta nejvyšší hodnoty u lyzínu a threoninu, a to v důsledku nižšího zastoupení gliadinové a gluteninové frakce. U ostatních sledovaných amino-

kyselin se tato tendence výrazněji neprojevila, protože jejich zastoupení u albuminoglobulinové frakce a zásobních bílkovinných frakcí je přibližně shodné (Šašek, Prugar, 1976).

Elektroforeticky ve škrobovém gelu byla analyzována gliadinová spektra sledovaných variant hnojení lokality Humpolec 1976 (obr. 1). Ze záznamů denzitometricky proměřených spekter bylo vypočteno pomocí výšek vrcholů jejich procentuální zastoupení (obr. 2, tab. VIII). Gliadinové spektrum odrůdy 'Mironovská 808' je u všech variant tvořeno 24 zónami. V denzitometrickém záznamu tvoří některé zóny společné vrcholy (4 + 5, 6 + 7, 13 + 14, 17 + 18, 22 + 23), i když z nepravidelného tvaru je patrná jejich nehomogenost. Při schematickém znázornění elektroforetických spekter gliadinů (Šašek, Černý, 1977) odpovídá značení intenzity zbarvení zón následujícím hodnotám jejich procentuálního zastoupení (tab. VIII):

1. stupeň — čárkovaně — do 1,5 %,
2. stupeň — nevykryto — 1,5 až 2,5 %,
3. stupeň — řídce šrafováno — 2,5 až 5,0 %,
4. stupeň — hustě šrafováno — 5,0 až 8,5 %,
5. stupeň — plně kryto — nad 8,5 %.

Získané výsledky, jak je patrné z obr. 1 a tab. VIII, potvrdily poznatky zahraničních autorů (Doekes, 1968; Semichov, 1968; Šestáková, 1974) v tom smyslu, že sledované varianty dusíkatého hnojení nemají výraznější vliv na kvantitativní ani kvalitativní zastoupení jednotlivých složek gliadinového spektra.

ZÁVĚR

1. Dusíkatá výživa se příznivě projevila na výnosech zrna, přičemž vzájemné rozdíly na jednotlivých hnojených variantách nebyly veliké.

2. Nejvyšší obsah bílkovinných frakcí i jednotlivých aminokyselin byl zaznamenán u varianty s dávkou dusíku 180 kg . ha⁻¹, rozdělenou do tří etap s poslední aplikací 45 kg v době metání.

3. Při přepočtu obsahu aminokyselin na 100 g bílkovin se s rostoucím obsahem bílkovin snižoval podíl lyzínu a threoninu.

4. Vliv různých variant hnojení se neprojevil na kvalitativním ani kvantitativním zastoupení složek elektroforeticky získaného gliadinového spektra.

5. Z variant s jednorázovým dusíkatým hnojením dávala příznivější výsledky z hlediska výnosů i jakosti zrna aplikace na jaře.

6. Na obou lokalitách a v jednotlivých ročnících se sledované varianty hnojení projevily vcelku shodně, výraznější rozdíly byly ovšem v absolutních hodnotách.

Literatura

- AUTRAN, J. C. — BOURDET, A.: L'identification des variétés de blé: établissement d'un tableau général de détermination fondé sur le diagramme électrophorétique des gliadines du grain. Ann. Amélior. Plantes, 25, 1975, č. 3, s. 277-301.
- DOEKES, G. J.: Comparison of wheat varieties by starchgel electrophoresis of their grain proteins. J. Sci. Food Agric., 19, 1968, č. 3, s. 169-176.

- HÝŽA, V.: Frakční složení bílkovin zrna pšenice při vysokých dávkách dusíkatých hnojiv. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 5, s. 461-467.
- HÝŽA, V. — BEZDĚK, V. — NOVOTNÝ, F.: Ovlivnění množství, vlastností, složení a frakcionace pšeničných bílkovin N-výživou. Rostl. Výroba, 16, 1970, č. 10, s. 1133-1140.
- HÝŽA, V. — PALÍK, S.: Esenciální aminokyseliny pšeničných bílkovin a jejich frakci při pozdní aplikaci N hnojiv. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 6, s. 633-641.
- CHEN, C. H. — BUSHUK, W.: Solubility characteristics and amino acid composition of endosperm proteins. Can. J. Plant Sci., 50, 1970, s. 9-14.
- MARUŠEV, A. I. — STADNIK, G. I.: Vlivání ošetření a azotných udobrenij na biochimičeskije pokazateli kačestva zerna ozimoj i jarovoj pšenicy. In: „Problema povyšeni kačestva zerna“. Moskva, Kolos 1977, s. 216-223.
- PELIKÁN, M. — STÍSKAL, J.: Změny v zastoupení bílkovinných frakcí ozimé pšenice při stupňovaném dusíkatém hnojení. Acta Univ. Agric. (Brno), Fac. agron., A, 23, 1975, č. 1, s. 57-64.
- PAVLOV, A. N. — PETROVA, M. — LANG, G. — ROGÁŠIČ, I. — DEBRECENI, B. — EBERT, K. — SCHMIEDER, W. — RUSZKOWSKI, M. — BISKUPSKI, J. — NOWACKI, E. — HERA, K. — POPESCU, S. — PRUGAR, J.: Vlivání udobrenij na kačestvo zerna pšenicy. In: Sborník referátů VIII. Mezinár. kongresu o minerál. hnojivech II., 1976, s. 42-50.
- PRUGAR, J.: Možnosti zlepšení kvality produkce pšenice v ČSSR řízením agro-ekologických faktorů. [Doktorská disertační práce.] Bratislava, VÚPVR 1981.
- PRUGAR, J. — ŠAŠEK, A.: Einfluß der organischen und Mineraldüngung auf die Vertretung der Eiweißfraktionen im Weizenkorn. Getreide und Mehl, 20, 1970, č. 4, s. 27-29.
- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: O frakcionnom sostave belka pšeníc juga Ukrainy. Naučno-techn. bjulet. VSGI, 12, 1970, s. 41-46.
- ŠAŠEK, A.: Možnosti zrychlení metody základní frakcionace pšeničných bílkovin. Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 8, s. 797-803.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Der Einfluß von CCC bei verschiedenen Stickstoffdüngergaben auf die Zusammensetzung der Weizenweißfraktionen. Getreide und Mehl, 20, 1970, č. 3, s. 23-24.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Elektroforetické studium bílkovin pšenice hnojené na různé úrovni živin. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 8, s. 833-840.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Fraktionierung der Weizenweisse auf dem Prinzip ihrer unterschiedlichen Löslichkeit. Vědecké práce VÚRV, 16, 1972, s. 111-118.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Rozdíly aminokyselinového složení bílkovinných frakcí při různých způsobech extrakce. Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 6, s. 601-609.

Došlo dne 15. 1. 1980

ПРУГАР, Я. — ШАШЕК, А. — СЛАВИЧКОВА, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Влияние азотного питания на замещение азотистых веществ пшеничного зерна. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6): 593-604.

В трехлетних опытах в двух местах произрастания изучалось влияние азотного удобрения, внесенного в один прием осенью, или же весной, в несколько приемов на замещение азотистых веществ в зерне пшеницы. Наилучшие результаты (содержание белков, клейковины и аминокислот) отмечались в варианте с общим количеством 180 кг. га⁻¹ азота, разделенным на три этапа (90 кг азота весной + 45 кг азота в период выхода в трубку + 45 кг азота в период колошения). При пересчете на содержание аминокислот в 100 г белков самое высокое содержание лизина и треонина отмечалось в контрольном варианте, так как азотное удобрение повышает главным образом долю клейковинных белков — глиадиновой и глютеиновой фракции. При внесении азотного удобрения в один прием лучшие результаты давало весеннее применение. Результаты подтвердили преимущества рационального и экономического способа внесения азотного удобрения в несколько приемов, которое улучшает технологическое, питательное и кормовое качество зерна, с точки зрения окружающей среды оно считается более экономным.

пшеница; азотное удобрение; белковые фракции; аминокислоты; электрофорез глиадинов

PRUGAR, J. — ŠAŠEK, A. — SLAVÍČKOVÁ, V. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně): *The Effect of Divided Application of Nitrogenous Fertilizers on the Proportions of N-Compounds in Wheat Grain*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 593-604.

At two sites, experiments were conducted for three years to study the effect of N-fertilizers at a single application rate in autumn or spring, or applied at divided doses, on the proportions of nitrogen compounds in wheat grain. The best results (protein, gluten and amino acid content) were obtained in the variant with the total rate of 180 kg N per ha divided into three doses (90 kg N in spring + 45 kg N in shooting time + 45 kg N in earing time). In recalculation to values of amino acid content per 100 g of protein, the highest content of lysine and threonine was recorded in the control variant since N-fertilization mainly increased the proportion of gluten proteins — the gliadin and glutenin fraction. As to the single application of nitrogenous fertilizers, the spring application appeared to be more efficient. The results demonstrated the advantages of rational and economical method of divided N-fertilization which improves the technological, nutritive and feeding value of grain and is also preferable with respect to environment pollution.

wheat; N-fertilization; protein fractions; amino acids; gliadin electrophoresis

PRUGAR, J. — ŠAŠEK, A. — SLAVÍČKOVÁ, V. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Einfluß geteilter Stickstoffernährung auf die Vertretung der N-Stoffe im Weizenkorn*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 593-604.

Mit Hilfe dreijähriger Versuche auf zwei Standorten wurde der Einfluß einmalig im Herbst- bzw. im Frühjahr oder geteilt applizierter N-Düngung auf die Vertretung stickstoffhaltiger Stoffe im Weizenkorn beobachtet. Die besten Ergebnisse (Gehalt an Eiweißstoffen, Kleber und Aminosäuren) wurden bei der Variante mit der gesamten auf drei Etappen geteilten Stickstoffgabe in der Höhe von 180 kg ha⁻¹ vermerkt (90 kg N im Frühjahr + 45 kg N in der Phase des Schossens + 45 kg N beim Ährenschieben). Bei Umrechnung auf den Gehalt an Aminosäuren in 100 g Eiweißstoffe wurde der höchste Gehalt an Lysin und an Threonin bei der Kontrollvariante vermerkt, da sich durch N-Düngung namentlich der Anteil an Klebereiweißstoffen — der Gliadin und Gluteninfraktion — erhöht. Bei einmaliger N-Düngung wies die Frühlarsapplikation bessere Ergebnisse auf. Die Ergebnisse bestätigten die Vorzüge einer rationalen und ökonomischen Art der geteilten N-Düngung, die sowohl den technologischen als auch den Nutritions- und Futterwert des Korns verbessert und auch im Hinblick auf den Lebensumweltschutz günstig ist.

Weizen; N-Düngung; Eiweißstofffraktion; Aminosäuren; Gliadinelektrophorese

Adresa autorů:

Doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., Výzkumný ústav půdoznalectva a výživy rostlin, Rožňavská 1407, 818 31 Bratislava

Ing. Antonín Šásek, CSc., ing. Věra Slavičková, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

KONCENTRACE ŽIVIN V SUŠINĚ HLAVNÍCH POLNÍCH PLODIN V RŮZNÝCH EKOLOGICKÝCH PODMÍNKÁCH

J. Baier, K. Jelínek, F. Křišťan, M. Smetánková, P. Strnad

BAIER, J. — JELÍNEK, K. — KŘIŠŤAN, F. — SMETÁNKOVÁ, M. — STRNAD, P. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně; Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna): *Koncentrace živin v sušině hlavních polních plodin v různých ekologických podmínkách*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 605-614.

Porovnání hodnot koncentrací N, P, K, Ca, Na a Mg v sušině nadzemní hmoty, propočtených u hlavních plodin jako průměry 12 kombinací hnojení výživářských stacionárních pokusů VOP na třech ekologicky odlišných stanovištích (Pohořelice — degradovaná černozem, Čáslav — silně degradovaná černozem a Lukavec — hnědá půda), ukázalo charakteristické tendence projevující se u většiny sledovaných plodin. Pro stanoviště v Pohořelicích byly charakteristické nízké koncentrace fosforu, pro stanoviště v Čáslavi vysoké koncentrace dusíku a nízké koncentrace draslíku, zatímco pro stanoviště v Lukavci vysoké koncentrace draslíku a nízké koncentrace sodíku, vápníku a hořčíku. U hodnot koncentrací K, Ca a N byla patrná souvislost se stavem živin v půdě, zatímco zásobenost rostlin fosforem závisela pravděpodobně i na dalších faktorech mimo výživu.

koncentrace živin; sušina rostlin; živiny v půdě; ekologické podmínky

Koncentrace živin v sušině rostlinné hmoty je hodnota, k níž se již více než sto let upírá pozornost prakticky všech vědecko-výzkumných pracovníků na úseku výživy rostlin (Wolff, 1871; Mach, Herrmann, 1934; Goodall, Gregory, 1947). Během té doby přispěly hodnoty zjištěných koncentrací živin k objasnění některých základních vztahů minerální výživy, jakož i k vymezení hodnot odběru živin rostlinami. Přinesly ale i mnohá zklamání při formulaci vztahů mezi živinami ve výživném prostředí, hnojením, koncentrací živin v rostlinách a výnosem. Pozoruhodné jsou na tomto úseku práce Steenbjerga a Jakobsena (1963), které ukázaly v oblasti nízkých koncentrací živin v sušině rostlin úzkou návaznost tvorby výnosu na zvyšování živin ve výživném prostředí.

Pirkl (1960) dospěl na základě prací školy Kolářika (1959) k závěru, že relativní koncentrace živin v rostlinách není měřítkem stupně dodávání určité živiny, ale záleží na veškerém příjmu všech živin a v různých stupních vývoje rostliny na současné důležitosti určitého prvku v metabolických procesech. V harmonickém systému živin může v určitém období růstu zůstat relativní koncentrace živin nezměněna, ačkoliv rozměr rostliny, a tím také výnos, stoupá se stupňovanými dávkami živin.

V našich pracích (Baier, 1968, 1979) docházíme k závěru, že koncentrace živiny není absolutní hodnotou, která je v obecném kauzálním vztahu vůči odběru nebo výnosu, ale jen poměrnou hodnotou vyjadřující relaci mezi odebraným množstvím živin a výnosem sušiny. Koncentrace živin v sušině rostlin je tedy podmíněna jednak příjmem živin a jednak tvorbou výnosu sušiny (a pochopitelně i druhem, odrůdou a vegetační fází, respektive analyzovanou částí rostlin).

Vzhledem k tomu však, že koncentrace živin v sušině je objektivní hodnotou přesně měřitelnou, která je získána anorganickými expeditivními metodami rozborů rostlin, hledají se i nadále cesty, jak ji přímo využít, především v diagnostice rostlin (Bergmann, Neubert, 1976). Cerling (1978) výstižně charakterizuje koncentraci živin jako „ohnisko“, ve kterém se odrážejí všechny životní podmínky rostlin v průběhu jejich sledovaného růstu a vývoje.

Vycházejíce z poznatku, že u normálně se vyvíjejících rostlin je nízká koncentrace živin (blíží se prahovým hodnotám) výrazem jejich nedostatečného příjmu (a vysokého stupně využití), porovnali jsme na třech ekologicky odlišných stanovištích našich dlouhodobých pokusů (Baier, 1963) v průběhu 19 let koncentrace živin u různých plodin ve srovnatelných fázích růstu a vývoje. Pomocí jednoduché testace nejnižších a nejvyšších hodnot koncentrací živin a četností jejich výskytu jsme se pokusili o vysvětlení příčin těchto ekologicky podmíněných stanovištních rozdílů koncentrací živin.

MATERIÁL A METODY

Vzorky rostlin na stanovení koncentrace živin v sušině se odebíraly v dlouhodobých polních výživářských pokusech (VOP) v letech 1963–1978, založených na třech ekologicky odlišných stanovištích, jejichž charakteristika je uvedena v tab. I. Schéma sledu plodin je patrné z tab. II. Schéma hnojení pokusů uvádí Baier (1963) a Metodika pokusů VOP (archiv VÚRV). Zahrnovalo varianty, 0, PK, N₁PK, N₂PK, N₃PK, N_{3a}PK (od roku 1969 N₃PKMg), abs. 0, N₂P₀K₀ (předzásobní hnojení okopanin — od roku 1965), N₁, N₂, N₂P, N₂K (od roku 1961). Střední dávky živin jsou uvedeny v tab. II.

Byly analyzovány směsné vzorky nadzemních částí rostlin odebraných ve stanovených obdobích růstu a vývoje ze čtyř opakování, každý z 12 kombinací hnojení. Po homogenizaci sušiny byl standardním způsobem stanoven celkový obsah N, P, K, Ca a Mg (Hájek, 1973).

Hodnotily se průměrné koncentrace živin z 12 kombinací hnojení a čtyř ročníků. Každý údaj v tab. III je průměrem ze 48 hodnot, jen v menším počtu případů byl počet průměrných hodnot nižší.

Srovnání stanovištních průměrných hodnot koncentrací jednotlivých živin v sušině sledovaných plodin bylo provedeno vyznačením relativně nejnižších a nejvyšších hodnot (tab. III).

VÝSLEDKY

Srovnání koncentrací živin v sušině jednotlivých plodin tří dlouhodobých polních pokusů (tab. III) ukázalo výrazné stanovištní rozdíly.

Na stanovišti v sušší oblasti na degradované černozemi (Pohořelice) se u většiny plodin projevovala tendence k nejnižším hodnotám koncentrace fosforu. V průběhu let se tato tendence prohlubovala, zatímco na začátku cyklu (např. u ječmene jarního v letech 1965–1968) byla nejnižší koncentrace fosforu stanovena jen v době zralosti ve slámě,

I. Půdně-klimatická charakteristika stanovišť dlouhodobých pokusů VOP (před založením; Ø ze sledovaných honů) — The soil and climatic characteristics of the sites where the long-term plant-nutrition trials were conducted (before initiation, average for the fields studied)

Stanoviště (kraj) oblast	Nadm. výška (m)	Půdní podmínky	Hloubka ornice (m)	50letý průměr		Klima- tická charakte- ristika	Agrochemický rozbor ornice						
				Σ srážek v mm	Ø denní teplota °C		pH vým. (potř. vápn.)	obsah živin v půdě					
								forma	N	P	K	Ca	Mg
Pohořelice (Jiho- moravský) Kukuřičná	180	degrado- vaná černozem hlinitá	0,35 — — 0,45	502	9,0	teplá suchá oblast A ₂	6,9 (0)	celkový (%)	0,15	0,04	0,38	0,62	0,44
								přístupný (mg . kg ⁻¹)	—	24	238	—	155
								výměnný (mval/100 g)	—	—	0,64	15,4	1,48
								fixovaný NH ₄ (mg/100 g)	12,0	—	23,0	—	—
Čáslav (Středo- český) Řepařská	263	silně degrado- vaná černozem hlinitá	0,40 — — 0,50	590	8,1	mírně teplá mírně suchá B ₂	6,5 (0,8)	celkový (%)	0,15	0,04	0,20	0,58	0,28
								přístupný (mg . kg ⁻¹)	—	30	108	—	114
								výměnný (mval/100 g)	—	—	0,24	11,4	0,95
								fixovaný NH ₄ (mg/100 g)	12,5	—	32,0	—	—
Lukavec (Jihočeský) Bramborář- ský	620	hnědá půda písčito- hlinitá	0,15 — — 0,20	686	6,8	mírně teplá mírně vlhká vrcho- vinová B ₅	6,4 (4,2)	celkový (%)	0,18	0,11	0,60	0,41	0,60
								přístupný (mg . kg ⁻¹)	—	21	276	—	152
								výměnný (mval/100 g)	—	—	0,60	8,80	1,17
								fixovaný NH ₄ ⁺ (mg/100 g)	9,0	—	16,5	—	—

II. Schema osevního sledu na pokusech VOP — Diagram of the crop rotation in the plant-nutrition trials

Plodina	Odrůda	Ročník	Střední dávky živin			
			N ¹⁾	P ₂ O ₅ ²⁾	K ₂ O ³⁾	MgO ⁸⁾
1. pšenice ozimá	Kaštická osinatka	1963—66	40	72	80	—
2. cukrovka ⁴⁾	Dobrovická A	1964—67	120	72	120	—
3. ječmen jarní	Valtický	1965—68	—	72	80	—
4a. žito ozimé ⁵⁾	Dobřeničské trsnaté	1966—69	60	72	80	—
4b. kukuřice silážní	CE 1	1966—69	80	—	—	—
5. bob	Chlumecký	1967—70	40	72	80	—
6. oves	Český žlutý	1968—71	40	72	60	—
7. řepka ozimá ⁶⁾	Třebíčská	1969—72	120	100	200	100
8. ječmen jarní ⁷⁾	Diamant	1970—73	40	100	100	100
9. jetel luční	Jičínský	1971—74	40	—	—	—
10. brambory	Radka	1972—75	80	100	200	100
11. pšenice ozimá	Kavkaz	1973—76	80	100	—	50
12. pšenice ozimá	Jubilar	1974—77	80	100	100	100
13. ječmen jarní	Ametyst	1975—78	80	100	100	50

Poznámka: ¹⁾ střední dávka = N₂; N₁ = $\frac{N_2}{2}$; N₃ = 3 N₁; kg·ha⁻¹ N;

²⁾ v kg·ha⁻¹ P₂O₅;

³⁾ v kg·ha⁻¹ K₂O;

⁴⁾ organické hnojení 35 t·ha⁻¹ hnoje, 2 t·ha⁻¹ mletého vápence;

⁵⁾ 20 t·ha⁻¹ hnoje;

⁶⁾ 35 t·ha⁻¹ hnoje;

⁷⁾ 2 t·ha⁻¹ mletého vápence;

⁸⁾ kg·ha⁻¹ MgO na 016 = NPKMg.

v letech 1970—1973 byly již stanoveny nejnižší koncentrace fosforu u ječmene jarního ve všech sledovaných obdobích vegetace. I v následujících letech dosahovala koncentrace fosforu u jednotlivých plodin osevního sledu v Pohořelicích většinou nejnižších hodnot ze všech srovnávaných stanovišť, s výjimkou zrna u obilnin.

Rovněž koncentrace draslíku dosahovaly na stanovišti v Pohořelicích často nejnižších nebo středních hodnot, zatímco nejvyšší hodnoty koncentrací dusíku se vyskytovaly jen ojediněle, především v zrna obilnin, obdobně jako koncentrace fosforu.

Koncentrace ostatních živin nebyly pro stanoviště v Pohořelicích charakteristické, často však dosahovaly nejvyšších hodnot (zejména koncentrace vápníku a hořčíku).

Stanoviště na degradované černozemi v Čáslavi bylo charakteristické vesměs nejvyššími koncentracemi dusíku a často i nejvyššími koncentracemi fosforu a zejména vápníku. Naproti tomu koncentrace draslíku byly téměř u všech plodin nejnižší, přičemž se tato tendence s postupujícími roky prohlubovala.

Pro stanoviště na hnědé půdě v Lukavci byly charakteristické pře-

III. Průměrné koncentrace živin na stanovišti Pohorelice, Čáslav a Lukavec —
Average nutrient concentrations at the Pohorelice, Čáslav and Lukavec sites
Pohorelice

Číslo	Plodina	Doba odběru	Část rostliny	% v sušině						Počet analýz	Ročník
				N	P	K	Na	Ca	Mg		
1.	pšenice ozimá	odnožování kvetení zralost	nadz. hmota	3,33	0,37	4,90	0,04	0,50	—	12	1966
			zrno	1,51	0,22	1,86	0,09	0,19	0,11	48	1963—66
			sláma	2,21	0,32	0,36	0,02	0,04	—	24	1965—66
			sláma	0,48	0,06	0,69	0,02	0,09	—	24	1965—66
2.	cukrovka	zralost	kořen	0,79	0,10	0,70	0,30	0,17	0,13	36	1965—67
			listy	2,81	0,25	2,57	1,56	0,74	0,45	24	1966—67
3.	ječmen jarní	odnožování kvetení zralost	nadz. hmota	3,42	0,37	4,38	0,43	0,88	0,23	48	1965—68
			zrno	1,50	0,29	2,64	0,19	0,39	0,12	48	1965—68
			sláma	1,70	0,39	0,56	0,02	0,05	0,12	48	1965—68
			sláma	0,48	0,07	1,50	0,13	0,36	0,10	48	1965—68
4a.	žito	metání	nadz. hmota	1,92	0,37	1,69	0,07	0,31	0,14	48	1966—69
4b.	kukuřice silážní	mléčně vosk. zralost	nadz. hmota	1,34	0,30	1,22	0,08	0,30	0,22	48	1966—69
5.	bob	zralost	semeno	4,99	0,56	1,28	0,04	0,08	0,12	48	1967—70
			stonky	1,11	0,09	1,44	0,33	0,72	0,14	48	1967—70
6.	oves	5. list 1. kolénko kvetení	nadz. hmota	3,20	0,35	5,20	0,47	0,68	0,14	24	1970—71
			zrno	2,67	0,30	3,94	0,47	0,64	0,15	24	1970—71
			sláma	1,94	0,32	2,44	0,35	0,33	0,14	48	1968—71
7.	řepka ozimá	butonizace kvetení zralost	nadz. hmota	4,02	0,52	4,94	0,38	2,14	0,42	10	1971
			zrno	3,76	0,56	3,84	0,27	1,47	0,32	12	1971
			semeno	3,20	0,67	0,77	0,07	0,41	0,30	12	1971
			stonky	0,68	0,10	2,14	0,19	1,72	0,20	12	1971
8.	ječmen jarní	5. list 1. kolénko kvetení zralost	nadz. hmota	3,90	0,45	3,53	0,46	0,92	0,21	48	1970—73
			zrno	3,22	0,36	4,34	0,44	0,76	0,20	48	1970—73
			sláma	2,01	0,26	2,65	0,26	0,44	0,16	48	1970—73
			zrno	1,80	0,30	0,70	0,05	0,07	0,13	48	1970—73
			sláma	0,77	0,06	1,85	0,23	0,45	0,11	48	1970—73
9.	jetel luční	I. seč II. seč	nadz. hmota	2,75	0,22	3,02	0,01	1,57	0,33	24	1971, 73
			hlízy	2,98	0,24	2,92	0,01	1,64	0,36	24	1971, 73
10.	brambory	kvetení zralost zralost	n. hmota	4,16	0,32	5,12	0,02	2,30	0,73	48	1972—75
			hlízy	1,68	0,22	2,16	st.	0,08	0,12	43	1972—75
			nať	1,54	0,08	1,49	0,025	3,02	0,71	36	1973—75
11.	pšenice ozimá	6. list 1. kolénko kvetení zralost	nadz. hmota	5,00	0,41	4,32	0,02	0,66	0,19	48	1973—76
			zrno	3,81	0,33	3,97	0,04	0,60	0,20	48	1973—76
			sláma	1,64	0,20	1,89	0,03	0,36	0,15	47	1973—76
			zrno	2,63	0,38	0,43	st.	0,07	0,15	48	1973—76
			sláma	0,61	0,07	1,33	0,02	0,31	0,13	48	1973—76
12.	pšenice	6. list 1. kolénko kvetení zralost	nadz. hmota	4,26	0,35	3,79	0,03	0,68	0,20	48	1974—77
			zrno	3,48	0,32	3,61	0,03	0,62	0,18	48	1974—77
			sláma	1,48	0,21	1,74	0,02	0,34	0,14	48	1974—77
			zrno	2,40	0,39	0,47	0,02	0,06	0,17	48	1974—77
			sláma	0,60	0,08	1,30	0,01	0,35	0,13	48	1974—77
13.	ječmen jarní	5. list 1. kolénko kvetení zralost	nadz. hmota	4,29	0,47	4,42	0,25	0,97	0,21	48	1975—78
			zrno	2,99	0,41	3,74	0,43	0,73	0,17	48	1975—78
			sláma	1,81	0,28	2,12	0,24	0,46	0,16	48	1975—78
			zrno	2,19	0,41	0,57	0,02	0,07	0,17	48	1975—78
			sláma	0,67	0,10	1,82	—	0,48	0,13	48	1975—78

Poznámka: maximální hodnoty — vtištěny tučně, minimální hodnoty — vtištěny kurzívou

Číslo	Plodina	Doba odběru	Část rostliny	% v sušině						Počet analýz	Ročník
				N	P	K	Na	Ca	Mg		
1.	pšenice ozimá	odnožování kvetení zralost	nadz. hmota	3,26	0,30	2,76	0,02	0,21	—	12	1966
			zrna	1,04	0,25	1,46	0,22	0,11	0,09	24	1963, 66
			sláma	1,85	0,36	0,44	0,07	0,04	0,11	48	1963
			sláma	0,71	0,08	0,94	0,07	0,12	0,07	48	1966
2.	cukrovka	zralost	kořen listy	0,73	0,16	0,85	0,01	0,10	0,13	36	1965—67
			listy	2,10	0,26	6,04	0,66	0,88	0,49	36	1965—67
3.	ječmen jarní	odnožování kvetení zralost	nadz. hmota	3,20	0,36	4,58	0,29	0,66	0,16	48	1965—68
			zrna	1,42	0,31	2,55	0,14	0,36	0,13	48	1965—68
			zrna	1,67	0,41	0,68	0,02	0,04	0,13	48	1965—68
			sláma	0,55	0,15	1,60	0,09	0,35	0,09	48	1965—68
4a.	žito	metání	nadz. hmota	1,92	0,35	1,88	0,06	0,24	0,11	48	1966—69
4b.	kukuřice silážní	mléčně vosk. zralost	nadz. hmota	1,68	0,35	1,52	0,07	0,23	0,18	48	1966—69
5.	bob	zralost	semeno stonky	4,46	0,59	1,20	0,02	0,10	0,16	48	1967—70
			stonky	1,23	0,10	1,87	0,08	0,67	0,11	48	1967—70
6.	oves	5. list 1. kolénko kvetení	nadz. hmota	4,82	0,56	6,04	0,36	0,64	0,18	24	1970—71
			zrna	3,83	0,48	5,24	0,24	0,54	0,13	24	1970—71
			zrna	1,15	0,29	2,52	0,11	0,21	0,11	48	1968—71
7.	řepka ozimá	butonizace kvetení zralost	nadz. hmota	4,80	0,58	4,69	0,31	1,81	0,32	12	1971
			zrna	3,14	0,53	5,37	0,32	1,65	0,25	12	1971
			semeno	3,58	0,71	0,97	0,07	0,47	0,29	12	1971
			stonky	0,76	0,18	2,67	0,16	1,58	0,13	12	1971
8.	ječmen jarní	5. list 1. kolénko kvetení zralost	nadz. hmota	4,44	0,46	4,90	0,25	0,76	0,20	42	1970—73
			zrna	3,32	0,41	4,60	0,23	0,66	0,19	48	1970—73
			zrna	1,64	0,31	2,82	0,12	0,37	0,16	47	1970—73
			sláma	1,57	0,36	0,68	0,05	0,06	0,14	48	1970—73
9.	jetel luční	I. seč II. seč	nadz. hmota	2,96	0,27	3,80	0,13	1,40	0,30	24	1971, 73
			hmota	3,00	0,28	3,42	0,11	1,52	0,27	24	1971, 73
10.	brambory	kvetení	n. hmota	4,55	0,34	5,70	0,10	1,83	0,46	48	1972—75
		zralost	hlízy	1,67	0,21	2,11	0,002	0,08	0,14	48	1972—75
		zralost	nať	2,12	0,11	3,23	0,08	2,54	0,52	48	1972—75
11.	pšenice ozimá	6. list 1. kolénko kvetení zralost	nadz. hmota	4,70	0,42	3,89	0,01	0,64	0,20	48	1973—76
			zrna	3,66	0,35	4,10	0,01	0,48	0,17	48	1973—76
			zrna	1,60	0,25	2,06	st.	0,30	0,11	48	1973—76
			sláma	2,24	0,33	0,49	st.	0,06	0,16	48	1973—76
12.	pšenice	6. list 1. kolénko kvetení zralost	nadz. hmota	4,25	0,38	3,04	0,01	0,60	0,20	48	1974—77
			zrna	3,13	0,34	3,57	0,01	0,48	0,18	48	1974—77
			zrna	1,57	0,24	2,07	0,01	0,28	0,12	48	1974—77
			sláma	2,08	0,37	0,57	st.	0,06	0,18	48	1974—77
13.	ječmen jarní	5. list 1. kolénko kvetení zralost	nadz. hmota	4,66	0,42	4,20	0,03	0,98	0,23	48	1975—78
			zrna	3,14	0,36	3,57	0,03	0,66	0,18	48	1975—78
			zrna	1,78	0,28	2,38	0,02	0,35	0,14	48	1975—78
			sláma	1,78	0,35	0,46	st.	0,06	0,16	48	1975—78
			sláma	0,80	0,14	1,32	0,02	0,35	0,11	48	1975—78

Poznámka: maximální hodnoty — vtištěny tučně, minimální hodnoty — vtištěny kurzívou

II. pokr. tab. III
Čáslav

Číslo	Plodina	Doba odběru	Část rostliny	% v sušině						Počet analýz	Ročník
				N	P	K	Na	Ca	Mg		
1.	pšenice ozimá	odnožování kvetení zralost	nadz. hmota	4,71	0,43	4,00	0,17	0,55	0,18	36	1963,65,66
			zrna	1,82	0,23	1,98	0,14	0,29	0,14	48	1963—66
			sláma	2,31	0,33	0,43	0,03	0,08	—	36	1964—66
				0,60	0,06	0,78	0,03	0,16	—	36	1964—66
2.	cukrovka	zralost	kořen listy	0,88	0,15	1,09	0,15	0,12	0,24	48	1964—67
				2,26	0,24	4,28	2,86	1,29	0,43	48	1964—67
3.	ječmen jarní	odnožování kvetení zralost	nadz. hmota	4,50	0,44	3,99	0,40	0,97	0,24	48	1965—68
			zrna	1,74	0,28	2,56	0,18	0,46	0,11	48	1965—68
			sláma	1,73	0,39	0,60	0,03	0,05	0,11	48	1965—68
				0,59	0,11	1,27	0,10	0,37	0,07	48	1965—68
4a.	žito	metání	nadz. hmota	1,98	0,34	2,19	0,08	0,34	0,12	48	1966—69
4b.	kukuřice silážní	mléčně vosk. zralost	nadz. hmota	1,54	0,36	1,05	0,08	0,32	0,27	48	1966
5.	bob	zralost	semeno stonky	5,18	0,47	1,05	0,07	0,11	0,14	48	1967—70
				1,33	0,10	0,62	0,41	0,56	0,09	48	1967—70
6.	oves	5. list 1. kolénko kvetení	nadz. hmota	5,00	0,50	4,33	0,44	0,66	0,22	24	1970—71
			zrna	4,14	0,50	4,30	0,48	0,56	0,17	24	1970—71
			sláma	1,79	0,34	2,12	0,41	0,30	0,13	48	1968—71
7.	řepka ozimá	butonizace kvetení zralost	nadz. hmota	4,95	0,60	3,26	0,38	1,66	0,35	12	1971
			semeno	4,04	0,61	3,53	0,35	1,62	0,33	12	1971
			stonky	3,71	0,75	0,96	0,07	0,61	0,28	12	1971
				0,89	0,16	1,90	0,19	1,82	0,11	12	1971
8.	ječmen jarní	5. list 1. kolénko kvetení zralost	nadz. hmota	5,93	0,47	3,60	0,31	1,17	0,21	48	1970—73
			zrna	4,31	0,48	4,22	0,32	0,94	0,19	48	1970—73
			sláma	2,14	0,35	2,52	0,18	0,51	0,13	48	1970—73
				1,64	0,39	0,53	0,44	0,07	0,11	48	1970—73
9.	jetel luční	I. seč II. seč	nadz. hmota	2,67	0,28	2,24	0,08	1,61	0,35	24	1971, 73
				2,89	0,25	1,98	0,08	1,60	0,41	24	1971, 73
10.	brambory	kvetení zralost zralost	n. hmota	5,03	0,43	4,21	0,04	2,46	0,65	48	1972—75
			hlízy	1,99	0,23	1,68	0,03	0,17	0,12	48	1972—75
			nať	2,77	0,23	2,11	0,03	2,73	0,61	48	1972—75
11.	pšenice ozimá	6. list 1. kolénko kvetení zralost	nadz. hmota	5,52	0,43	3,43	0,02	0,72	0,21	48	1973—76
			zrna	4,20	0,34	3,34	0,04	0,65	0,19	48	1973—76
			sláma	1,87	0,23	1,83	0,02	0,40	0,16	48	1973—76
				2,43	0,33	0,39	st.	0,06	0,16	48	1973—76
12.	pšenice	6. list 1. kolénko kvetení zralost	nadz. hmota	5,23	0,38	3,15	0,02	0,68	0,19	36	1974,75,77
			zrna	3,48	0,34	2,68	0,02	0,57	0,20	48	1974—77
			sláma	1,57	0,24	1,61	0,02	0,43	0,14	48	1974—77
				2,32	0,36	0,41	st.	0,07	0,18	48	1974—77
13.	ječmen jarní	5. list 1. kolénko kvetení zralost	nadz. hmota	4,70	0,39	3,59	0,12	1,02	0,20	48	1975—78
			zrna	3,29	0,38	3,00	0,13	0,76	0,15	48	1975—78
			sláma	2,10	0,32	1,90	0,16	0,50	0,15	48	1975—78
				2,08	0,38	0,47	0,02	0,06	0,16	48	1975—78
				0,99	0,12	1,04	0,14	0,48	0,12	48	1975—78

Poznámka: maximální hodnoty — vtištěny tučně, minimální hodnoty — vtištěny kurzívou

devším nejvyšší koncentrace draslíku v sušině rostlin. Koncentrace fosforu dosahovaly rovněž často nejvyšších hodnot. Naproti tomu koncentrace vápníku a sodíku v naprosté většině případů byly u sledovaných plodin v průběhu celé vegetace nejnižší, podobně jako procento hořčíku, u něhož však uvedená tendence nebyla tak výrazná, jako u vápníku; v zrna a slámě obilnin dosahovala v Lukavci koncentrace hořčíku soustavně nejvyšších hodnot ze všech tří stanovišť.

DISKUSE

Z uvedeného srovnání koncentračních hodnot N, P, K, Ca, Na a Mg v sušině jednotlivých plodin modelových osevních pokusů je zřejmé, že soubor ekologických podmínek stanovišť výrazně ovlivnil příjem a využití živin, které se promítly do koncentrací živin v sušině většiny plodin modelových osevních sledů v různých obdobích růstu a vývoje.

Některé z rozdílů charakteristických pro stanoviště souvisely zřejmě se stavem živin v půdě. Nízké koncentrace draslíku v sušině rostlin ze stanoviště v Čáslavi pravděpodobně vyvolal nedostatek draslíku indikovaný nízkým obsahem všech jeho forem v půdě a relativně nejvyšší fixační mohutností půdy pro draslík (tab. I). Obdobně i nejvyšší hodnoty koncentrací draslíku, zjišťované opakovaně v průběhu celého pokusného období u plodin na stanovišti Lukavec, zřejmě souvisely s relativně nejvyšší zásobou tohoto prvku v půdě. Nízké hodnoty koncentrace vápníku zjištěné u většiny plodin na tomto stanovišti (hnědá půda s nejvyšší potřebou vápnění, nejnižším obsahem celkového i výměnného Ca) a naopak soustavně vyšší hodnoty koncentrace vápníku u rostlin z obou černozemních stanovišť byly zřejmě ovlivněny zásobou tohoto prvku v půdách uvedených stanovišť.

Naproti tomu relativně nejnižší zásobenost většiny sledovaných rostlin fosforem, která se promítla do nejnižších hodnot koncentrací fosforu v sušině, zjišťovaných opakovaně na stanovišti v Pohořelicích, zřejmě neměla vztah k zásobě fosforu v půdě na tomto stanovišti, která byla ze všech tří srovnávaných nejvyšší. Důvodem nízkého příjmu fosforu byl spíše výsušnější charakter stanoviště (tab. I), v souladu s našimi dřívějšími závěry (Baier, Křišťan, 1970). Zajímavá byla tendence k zachování vyšších hodnot fosforu v zrna obilnin, svědčící rovněž o tom, že nedostatečný příjem fosforu nesouvisel s absolutním nedostatkem fosforu v půdě, nýbrž s jinými ekologickými podmínkami bránícími jeho příjmu.

Opakovaně zjišťované vysoké hodnoty koncentrací dusíku na stanovišti Čáslav (degradovaná černozem) byly pravděpodobně důsledkem sníženého využití dusíku na tvorbu výnosu sušiny, souvisejícího s výrazným nedostatkem draslíku na tomto stanovišti (Baier, 1968).

Nízké koncentrace sodíku zjištěné u většiny plodin osevního postupu v Lukavci (hnědá půda) pravděpodobně vyvolal antagonistický vliv intenzivního příjmu draslíku z půdy s vysokou zásobou tohoto prvku.

Literatura

- BAIER, J.: K výzkumu vlivu intenzivních dávek průmyslových hnojiv v ČSSR. Rostl. Výroba, 9, 1963, č. 3-4, s. 271-286.
- BAIER, J.: On the utilization of nutrients for photosynthetic production. For Socialist Agricultural Science, 1, 1968, s. 1-14.
- BAIER, J.: Soustava hnojení polních plodin. Praha, SZN 1979.
- BAIER, J. — KŘIŠTAN, F.: Vliv některých ekologických faktorů na podmínky výživy ozimé pšenice dusíkem. Rostl. Výroba, 15, 1970, č. 1, s. 21-32.
- BERGMANN, W. — NEUBERT, P.: Pflanzendiagnose und Pflanzenanalyse. Jena, VEB G. Fischer Verlag, 1976.
- CERLING, V. V.: Agrochimičeskíe osnovy diagnostiki mineralnogo pitaniia sel'sko-chozjajstvennykh kultur. Moskva, Izd. Nauka 1978.
- GOODALL, D. W. — GREGORY, F. G.: Chemical composition of plants as an index of their nutritional status. Imp. Bur. Hort. and Plant Crops. (East Malling) Tech. Comm., 17, 1947, 167 s.
- HÁJEK, J.: Zkušenosti s anorganickými rozbory rostlin v chemické laboratoři. Agrochémia, 13, 1973, č. 7, s. 190-191.
- KOLÁŘÍK, J.: Zlepšená soustava výživy rostlin. Praha, SZN 1959.
- MACH, F. — HERRMANN, R.: Nährstoff- und Aschenanalysen von wirtschaftseigenen Futtermitteln. Berlin, P. Parey, 1934. 173 s.
- PIRKL, J.: Výzkum příjmu, obsahu a pohybu živin v rostlinách během vegetace v různých podmínkách. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1960.
- STEENBERG, F. — JAKOBSEN, T.: Plant analysis and yield curves. Soil Sci., 95, 1963, č. 1, s. 69-88.
- WOLFF, E.: Aschenanalysen von landwirtschaftlichen Produkten, Fabrik-Abfällen und wildwachsenden Pflanzen. I., II. Berlin, Wiegandt, Hempel u. Parey, 1871.

Došlo dne 1. 10. 1980

БАЙЕР, Я. — ЙЕЛИНЕК, К. — КРЖИШТЯН, Ф. — СМЕТАНКОВА, М. — СТНАД, П. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно): Концентрация питательных веществ в биомассе главных полевых культур в разных экологических условиях. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 605-614.

Сравнение значений концентраций N, P, K, Ca, Na и Mg в надземной биомассе, вычисленных у главных культур как средние значения 12 комбинаций удобрительных севооборотов в трех экологически различных местах произрастания (Погоржелице — деградированный чернозем, Часлав — сильно деградированный чернозем и Лукавец — бурая почва), показало характеристические тенденции, проявляющиеся у большинства изучаемых культур. Для места произрастания в Погоржелицах были характерны низкие концентрации P, для Чаславы — высокие концентрации N и низкие концентрации K, в то время как для места произрастания Лукавец — высокие концентрации K и низкие концентрации Na, Ca и Mg. У значений концентраций K, Ca и Na отмечалась взаимосвязь с состоянием питательных веществ в почве, в то время как запас растений P кроме питания зависел, вероятно, также и от других факторов.

концентрация питательных веществ; сухое вещество растений; питательные вещества в почве; экологические условия

BAIER, J. — JELÍNEK, K. — KŘIŠTAN, F. — SMETÁNKOVÁ, M. — STRNAD, P. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně; Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna): Nutrient Concentration in the Dry Matter of Main Field Crops under Different Ecological Conditions. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 605-614.

The concentrations were compared of N, P, K, Ca, Na and Mg in the aboveground dry matter, calculated in the main crops as averages for 12 combinations of fertilization in stationary plant-nutrition experiments at three ecologically different sites (Pohořelice — degraded chernozem soil, Čáslav — heavily degraded chernozem and Lukavec — brown forest soil), and this comparison indicated tendencies characteristic of the majority of the crops studied. The Pohořelice locality was cha-

racterized by low P concentrations, the locality at Čáslav by high concentrations of N and low concentrations of K, whereas the crops at Lukavec had high concentrations of K and low concentrations of Na, Ca and Mg. The values of the concentrations of K, Ca and Na were obviously related with the state of nutrients in the soil, whereas the supply of P to the plant probably depended also on factors other than nutrition.

nutrient concentration; plant dry matter; nutrients in soil; ecological conditions

BAIER, J. — JELÍNEK, K. — KRÍŠTAN, F. — SMETÁNKOVÁ, M. — STERNAD, P. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně; Forschungsinstitut für grundlegende Agrotechnik, Hrušovany u Brna): *Nährstoffkonzentration in der Trockenmasse der grundlegenden Feldfrüchte unter unterschiedlichen ökologischen Bedingungen*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 605-614.

Die Vergleichung der Werte der Konzentration von N, P, K, Ca, Na und Mg in der Trockenmasse der oberirdischen Masse, die bei den grundlegenden Früchten als Durchschnitte von 12 Kombinationen der Düngung der Ernährungsstationsversuche auf drei ökologisch unterschiedlichen Standorten (Pohořelice — degradierte Schwarzerde, Čáslav — stark degradierte Schwarzerde und Lukavec — Braunerde) berechnet wurden, zeigte charakteristische Tendenzen, die bei den meisten verfolgten Früchten vorkommen. Für den Standort in Pohořelice waren niedrige Konzentrationen von P, für den Standort in Čáslav hohe Konzentrierungen von N und niedrige Konzentrierungen von K, während für den Standort in Lukavec hohe Konzentration von K und niedrige Konzentration von Na, Ca und Mg charakteristisch waren. Bei den Werte der Konzentration von K, Ca und Na war der Zusammenhang mit dem Stand von Nährstoffen im Boden sichtbar, während der Vorrat der Pflanzen an P wahrscheinlich auch von anderen Faktoren außer der Ernährung abhing.

Konzentrierung von Nährstoffen; Trockenmasse der Pflanzen; Nährstoffe im Boden; ökologische Bedingungen

Adresy autorů:

Ing. Jan Baier, DrSc., Milena Smetánková, .prom. biol., CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Ing. Karel Jelínek, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

Ing. František Kříšťan, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha - Ruzyně — Výzkumná stanice rostlinné výroby, 394 26 Lukavec u Pacova

Ing. Přemysl Strnad, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha - Ruzyně — Výzkumná stanice rostlinné výroby, Novodvorská 1234, 286 01 Čáslav

RŮST A TVORBA BIOMASY SLUNEČNICE ROČNÍ (*HELIANTHUS ANNUUS* L.) PŘI RŮZNÉM ZPRACOVÁNÍ PŮDY A HNOJENÍ DUSÍKEM

J. Šimon

ŠIMON, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Růst a tvorba biomasy slunečnice roční (*Helianthus annuus* L.) při různém zpracování půdy a hnojení dusíkem*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 615-624.

V polních modelových pokusech ve VÚRV v Praze - Ruzyni (jílovitohlinité půdy) byl v letech 1975 až 1978 studován vliv různého zpracování půdy (orba na 28 cm — 0, bez zpracování půdy — Bo) bez meziřádkového kypření a s ním (k_1 — bez kypření za vegetace, k_2 — dvakrát meziřádkové kypření) při hnojení dusíkem (0, 100 a 200 kg $\cdot$ ha $^{-1}$) na růst a tvorbu nadzemní biomasy slunečnice roční. V práci jsou uvedeny výsledky individuálních rozborů rostlin, nárůstu produkce celkové nadzemní sušiny biomasy a její distribuce do jednotlivých orgánů rostliny a dále průměrné denní přírůstky sušiny. Na základě výsledků analýzy růstu a orientačních výnosových výsledků se ukazuje jako velmi perspektivní uplatnění bezorebných systémů pěstování slunečnice především jako letní a strniskové plodiny.

slunečnice roční; pěstování při různém zpracování půdy; hnojení dusíkem; dynamika růstu; tvorba výnosu biomasy

Nové směry ve zpracování půdy, reprezentované zejména bezorebnými systémy a pěstováním plodin bez zpracování půdy, jsou zkoumány prakticky ve všech státech světa. Prověřuje se jejich využití jak v různých půdně-klimatických oblastech, tak i u celé řady plodin.

V ČSSR se na základě celé série uskutečněných polních pokusů [Nováček et al., 1978; Krejčí, 1979; Suškevič, 1975, 1976, 1978; Suškevič, Odložilík, 1978; Šimon, 1976, 1979 aj.] do velkovýrobní praxe zavedla bezorební technologie pěstování obilnin, především pšenice, ale i kukuřice na zeleno, letních směsek apod.

Jedním z komponentů letních a strniskových směsek na zelené krmení je i slunečnice. Založené experimenty byly vedeny snahou prověřit možnost pěstovat tuto plodinu také v podmínkách bez zpracování půdy.

MATERIÁL A METODY

V letech 1975 až 1978 byly v oddělení ekologie polních plodin ve VÚRV v Praze - Ruzyni založeny modelové maloparcelkové polní pokusy za účelem studia vlivu různého stupně zpracování půdy a hnojení na růst a produkci nadzemní biomasy slunečnice roční.

Půda na pokusných pozemcích v Ruzyni (řepařsko-pšeničný výrobní subtyp) je jílovitohlinitá hnědozem, živinami dobře zásobená, s mocností ornice 35 cm, která pak dále přechází v matně hnědou zeminu se zbytky zvětralé odvápněné bělohorské opuky.

Charakteristika pokusu:

- poloha stanoviště: zeměpisná šířka 50°04', zeměpisná délka 14°26', nadmořská výška 350 m;
- agrochemické vlastnosti ornice: humus 2,3 %; pH (KCl) 6,1; 27 mg P; 125 mg K na 1 kg půdy;
- základní klimatické údaje: průměrná roční teplota vzduchu 7,9 °C, dlouhodobý úhrn srážek 517 mm, sluneční svit 1750 hodin za rok; přehled o průběhu povětrnosti v pokusném období je uveden v tab. I.

I. Základní povětrnostní charakteristika pokusných let — Basic weather characteristics of the experimental years

Ukazatel	Úhrn — průměr		Jednotlivé měsíce					
	roční	za vegetační období	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Srážky (mm):								
Víceletý průměr	517	348	41	57	68	72	68	42
1975	508	374	12	85	158	44	50	25
1976	410	222	24	62	37	32	29	38
1977	567	403	29	37	89	89	117	42
1978	469	343	21	93	23	52	105	49
Průměrná teplota vzduchu (°C):								
Víceletý průměr	7,9	14,3	7,8	12,9	16,2	17,9	17,4	13,9
1975	8,5	14,7	7,0	12,3	15,2	18,5	19,1	16,4
1976	8,0	14,5	7,5	13,6	17,7	19,9	16,2	12,3
1977	7,7	12,6	5,7	11,2	15,0	16,3	16,1	11,3
1978	7,3	12,6	6,8	11,3	14,6	15,6	15,1	12,1

Maloparcelkové polní pokusy byly uspořádány metodou kolmo dělených dílců s využitím těchto faktorů:

- základní zpracování půdy: bez zpracování půdy (Bo), orba na 28 cm (0);
- obdělávání za vegetace: bez kypření v řádku i meziřádku, zbylý plevel odstraňován ručně (k₁) dvakrát meziřádkové kypření do zapojení porostu (k₂);
- hnojení dusíkem (kg. ha⁻¹): 0 (h₀), 100 (h₁), 200 (h₂).

Kombinací uvedených faktorů bylo vytvořeno 12 variant s následujícím označením:

010 — Bok ₁ h ₀	020 — Bok ₂ h ₀	110 — 0k ₁ h ₀	120 — 0k ₂ h ₀
011 — Bok ₁ h ₁	021 — Bok ₂ h ₁	111 — 0k ₁ h ₁	121 — 0k ₂ h ₁
012 — Bok ₁ h ₂	022 — Bok ₂ h ₂	112 — 0k ₁ h ₂	122 — 0k ₂ h ₂

Předplodinou byla jarní obilnina, která se po vymetání sklízela na zeleno tak, aby se na pozemku pokud možno nevytvořily kolejové stopy po sklizňových strojích. Dílec určený pro orbu (O) se okamžitě po sklizni předplodiny podmítal. Na podzim byla na obou dílcích, tj. s orbou (O) a bez zpracování půdy (Bo), rozmetána fosforečná (SP) a draselná hnojiva (DS) v dávce 79 P a 249 kg. ha⁻¹ K. Po rozhození průmyslových hnojiv byl podmítnutý dílec zorán na hloubku 28 cm.

Na jaře byla před přípravou půdy aplikována celá dávka dusíku (SA). Jarní příprava půdy na oraném dílci spočívala v urovnání povrchu (smykování, vláčení), na dílci bez zpracování bylo pouze převláčeno strniště. Celá plocha pokusu byla ošetřena herbicidem Gramoxonem v dávce 3 l.ha⁻¹. Selo se speciálním secím jednořádkovým strojkem firmy ICI Plant Protection Division z Anglie. Po zasetí byl na celém pokusu aplikován herbicid Gesagard v dávce 3 kg.ha⁻¹. Hlavní agrotechnická opatření a údaje o vegetačních pozorováních obsahuje tab. II.

II. Hlavní agrotechnická opatření a údaje o vegetačních pozorováních — The main cultural practices and data on observations during the growing season

Ukazatel	Pokusný rok			
	1975	1976	1977	1978
Odrůda	VNIMK 6540 (SSSR)			
Výsevek	150 tisíc rostlin na ha			
Vzdálenost řádků	spon 30 × 20 — 25 cm			
Datum setí	18. 4.	13. 4.	3. 6. *)	10. 4.
Aplikace Gesagardu	19. 4.	14. 4.	10. 5.	12. 4.
Začátek vzcházení	2. 5.	3. 5.	12. 6.	12. 5.
1. meziřádkové kypření	16. 5.	10. 5.	23. 6.	24. 5.
Jednocení slunečnice	25. 5.	17. 5.	23. 6.	9. 6.
2. meziřádkové kypření	4. 6.	11. 6.	7. 7.	9. 6.
Sklizeň	29. 7.	26. 7.	1. 9.	11. 8.
Počet vegetačních dnů	101	103	89	122
Suma teplot od zasetí do sklizně (°C)	1481	1623	1426	1591
Úhrn srážek od zasetí do sklizně (mm)	285,8	143,7	295,6	267,0
Termíny jednotlivých odběrů rostlin:				
1. odběr	—	7. 6.	13. 7.	21. 6.
2. odběr	19. 6.	22. 6.	27. 7.	4. 7.
3. odběr	7. 7.	6. 7.	12. 8.	17. 7.
4. odběr	24. 7.	21. 7.	31. 8.	1. 8.

*) opakované setí

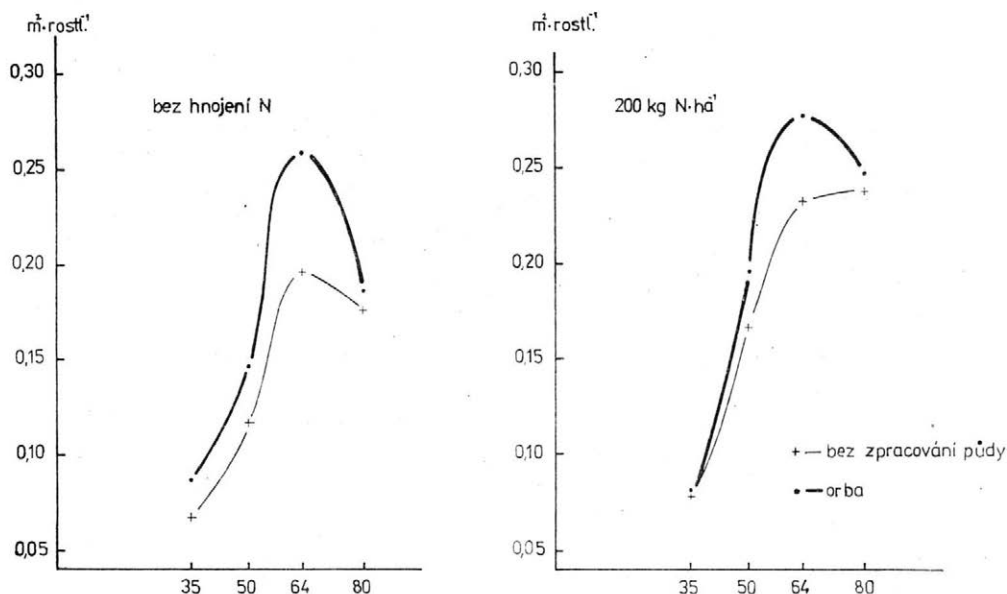
Metodou analýzy růstu jsme sledovali růst rostlin a tvorbu nadzemní biomasy. Během vegetace jsme ve čtyřech termínech odebírali vzorky rostlin na individuální rozbory a pro hodnocení produkce biomasy z plochy 1,5 m². Současně jsme u deseti rostlin zjišťovali velikost listové plochy. Termín sklizně slunečnice byl časově situován do doby květu, kdy jsme uskutečnili i orientační zjišťování výnosu čerstvé nadzemní biomasy.

VÝSLEDKY

Délka rostlin slunečnice u varianty bez zpracování půdy v porovnání s variantou s orbou byla v průměru let a jednotlivých ter-

mínů sledování menší o 3 až 9 %. Meziřádkové zpracování půdy délku rostlin prakticky neovlivnilo a hnojení dusíkem se projevilo ve zvýšení délky rostlin hlavně v první polovině růstu, kdy byla při hnojení 200 kg dusíku na ha vyšší o 10 %.

Počet listů na rostlině byl v jednotlivých pokusných letech velmi proměnlivý a mezi pokusnými variantami kolísá. V pokusech nebyl zjištěn podstatnější rozdíl v nasazení listů na rostlině mezi způsoby zpracování půdy nebo hnojením dusíkem. U varianty bez zpracování půdy byla však listová plocha rostliny (obr. 1)



1. Listová plocha slunečnice (m^2 na rostlinu) u variant bez zpracování půdy (+) a po orbě na 28 cm (.) bez hnojení N a při 200 kg N na ha (průměr let 1975—1978) po 35, 50, 64, 80 vegetačních dnech — Sunflower leaf area (m^2 per plant) in the variants without soil cultivation (+) and after ploughing to a depth of 28 cm (.) without N application and with N fertilization at a rate of 200 kg per ha after 35, 50, 64 and 80 days of vegetation (average for 1975—1978)

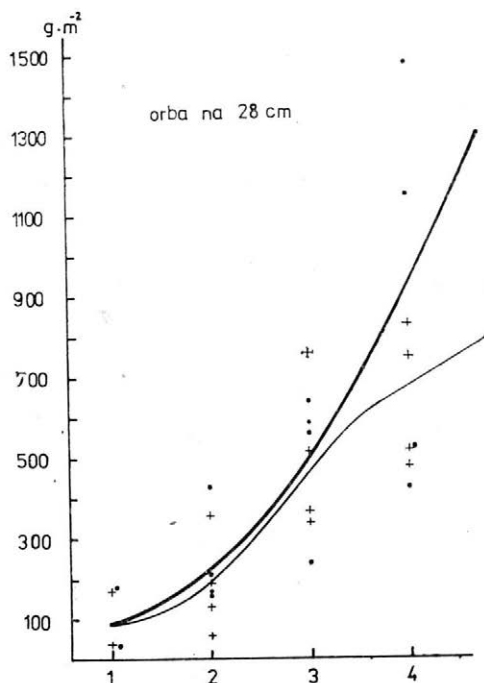
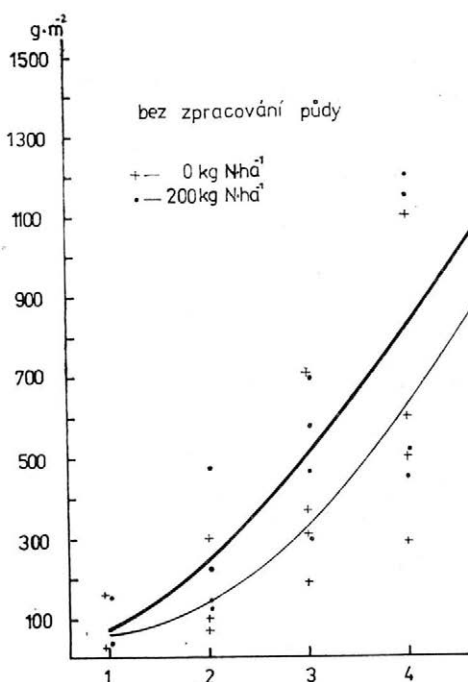
menší proti orbě v průměru let a odběrů, a to o 14 až 17 %. Meziřádkové kypření rovněž vykazovalo jistý kladný vliv na velikost listové plochy, zejména v první polovině vegetace (nárůst zhruba o 10 %). Na velikosti listové plochy se významně podílelo hnojení dusíkem. Při použití dávky 100 kg N na ha se proti variantě bez hnojení listová plocha zvýšila ve druhém odběru až o 30 % a při dávce 200 kg dusíku na ha až o 34 až 37 %.

Průměr lodyhy u kořenového krčku byl výrazně ovlivněn hnojením dusíkem, a to ve větší míře na dílcích bez zpracování půdy (až o 33 %) než u orby (o 10 %).

Průměr lodyhy u nasazení úboru vykazuje podobnou tendenci jako u kořenového krčku. Uplatněné dávky dusíku se projevily zvětšením průměru lodyhy u úboru proti variantě bez hnojení dusíkem o 11 až 15 %.

III. Produkce sušiny nadzemní biomasy u slunečnice v průměru let 1975 až 1978 — The production of above-ground biomass dry matter in sunflower, on an average for 1975 to 1978

Varianta	1. odběr		2. odběr		3. odběr		4. odběr		Suma sušiny všech odběrů	
	g.m ⁻²	%	g.m ⁻²	%	g.m ⁻²	%	g.m ⁻²	%	g.m ⁻²	%
010	62,5	78,3	133,0	71,4	397,7	79,9	625,1	94,7	1218,3	85,6
011	75,8	95,0	232,8	125,0	573,2	115,2	671,7	101,8	1553,4	109,1
012	87,8	110,0	256,7	137,8	594,5	119,5	952,3	144,3	1891,3	132,9
020	67,8	85,0	163,6	87,8	368,4	74,1	679,6	103,0	1279,5	89,9
021	73,2	91,7	240,7	129,3	484,1	97,3	760,8	115,3	1558,8	109,5
022	74,5	93,3	246,1	132,1	514,7	103,5	824,6	125,0	1659,8	116,6
110	79,8	100,0	186,2	100,0	497,4	100,0	659,7	100,0	1423,1	100,0
111	85,1	106,7	242,1	130,0	546,6	109,9	900,4	136,5	1774,2	124,7
112	77,1	96,7	234,1	125,7	530,7	106,7	893,8	135,5	1735,7	122,0
120	83,8	105,0	160,9	86,4	422,9	85,0	715,5	108,5	1383,2	97,2
121	77,1	96,7	206,2	110,7	501,4	100,8	953,6	144,5	1738,3	122,1
122	78,5	98,3	238,1	127,8	508,1	102,1	925,7	140,3	1750,3	123,0



2. Produkce sušiny nadzemní biomasy slunečnice (g m^{-2}) v jednotlivých pokusných letech (+, .) a odběrech (1 až 4) u varianty bez zpracování půdy a po orbě na 28 cm bez hnojení N a při dávce 200 kg N na ha — The output of sunflower above-ground dry biomass (g per m^2) in the test years (+, .) and at different sampling terms (first to fourth) in the variant without soil cultivation and after ploughing to a depth of 28 cm, without fertilization and with the application of 200 kg N per ha

Průměrné hodnoty produkce sušiny celkové nadzemní biomasy slunečnice shrnuje tab. III a obr. 2. Při hodnocení samostatného působení faktorů je pak patrný slabý negativní vliv nezpracované půdy na tvorbu biomasy (snížení o 6,5 %). Vlivem hnojení dusíkem se zvýšila produkce sušiny nadzemní biomasy slunečnice ve čtvrtém odběru u varianty s orbou až o 44 %.

Z distribuce sušiny nadzemní biomasy rostliny do jednotlivých orgánů (tab. IV) je patrné, že uložení sušiny do lodyhy se během vegetace s výjimkou roku 1975 zvyšuje, a to asi ze 40 na 55 až 60 %. Vliv nezpracované půdy na distribuci sušiny do lodyh má kolísavý charakter, avšak bez větších výkyvů. Hnojení dusíkem ve většině let a odběrů snižuje uložení sušiny do lodyh.

Distribuce sušiny do listů během vegetace vykazuje všeobecně sestupnou tendenci. Intenzivní hnojení dusíkem pozměňuje distribuci sušiny v rostlině ve prospěch listů.

Průměrné denní přírůstky sušiny nadzemní biomasy slunečnice od vzejití do čtvrtého odběru obsahuje tab. V. V průměru pokusných let se vynecháním zpracování půdy snížila hodnota denních přírůstků o 9 %, přičemž největší pokles byl zjištěn v roce 1975 ve výši 23 %. Meziřádkové kypření půdy sice v průměru let zvýšilo hodnotu přírůstku o 4 %, avšak ve dvou pokusných letech vykazovalo negativní vliv. Při hnojení dusíkem se průměrný denní přírůstek sušiny celkové nadzemní biomasy zvýšil při dávce $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ o 22,6 % a při $200 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$

IV. Distribuce sušiny nadzemní biomasy slunečnice do jednotlivých orgánů v % (průměr let 1975 až 1978) — The distribution of sunflower above-ground biomass dry matter in the organs in percentage (average for 1975 to 1978)

Varianta	1. odběr		2. odběr		3. odběr			4. odběr		
	Lo	Li	Lo	Li	Lo	Li	Ů	Lo	Li	Ů
010	44	56	46	54	53	42	5	60	22	18
011	35	65	44	56	51	45	4	56	26	18
012	31	69	46	54	50	46	4	53	27	20
020	35	65	45	55	52	43	5	58	28	14
021	34	66	46	54	54	42	4	61	23	16
022	33	67	47	53	54	42	4	55	25	20
110	40	60	41	59	54	40	6	60	24	16
111	36	64	48	52	54	40	6	55	26	19
112	30	70	45	55	50	45	5	57	27	16
120	41	59	44	56	52	41	7	58	24	18
121	36	64	45	55	54	41	5	57	26	17
122	37	63	45	55	52	44	4	55	27	18

Lo = lodyhy, Li = listy, Ů = úbory

V. Průměrný denní přírůstek sušiny nadzemní biomasy slunečnice od vzejití do čtvrtého odběru (g m^{-2}) — The average daily increment of the above-ground biomass dry matter of sunflower from emergence to the fourth sampling term (g m^{-2})

Varianta	1975		1976		1977		1978		Průměr let	
	g m^{-2}	%	g m^{-2}	%	g m^{-2}	%	g m^{-2}	%	g m^{-2}	%
010	6,1	60,5	3,6	60,0	13,7	137,3	7,4	114,3	7,8	96,7
011	9,6	94,7	7,2	120,0	10,9	109,3	5,6	85,7	8,2	101,6
012	17,8	176,3	7,6	126,7	14,4	144,0	7,0	108,2	11,7	144,3
020	9,3	92,1	5,2	86,7	10,8	108,0	8,1	124,5	8,4	103,3
021	12,0	118,4	5,9	97,8	13,2	132,0	6,7	102,0	9,4	116,4
022	14,4	142,1	6,4	106,7	14,4	144,0	5,6	85,7	10,1	124,6
110	10,1	100,0	6,0	100,0	10,0	100,0	6,5	100,0	8,1	100,0
111	15,2	150,0	7,7	128,9	12,5	125,3	9,0	138,8	11,0	136,1
112	20,3	201,3	5,5	91,1	10,0	100,0	8,0	122,4	10,9	134,4
120	7,8	77,6	5,6	93,3	15,0	150,7	7,0	108,2	8,9	109,8
121	18,6	184,2	6,4	106,6	15,3	153,3	6,7	102,0	11,7	144,3
122	18,0	177,6	5,3	88,9	14,4	144,0	6,7	102,0	11,0	136,1

o 32 %. Větší vliv dusíku na denní přírůstek sušiny byl sledován na variantách bez orby (průměrně 34,4 %) než na variantách s orbou (32,8 %).

Z průměrných hodnot informativních výnosů čerstvé hmoty za pokusné období se ukázalo, že rozdílné zpracování půdy i meziřádková kultivace neměly podstatný vliv na jejich výši. V průměru let se hnojením dusíku zvýšil výnos čerstvé hmoty o 10 a 18 %. Uplatněný dusík v interakci s ostatními faktory měl pak na výnos čerstvé hmoty větší vliv.

DISKUSE

Na základě našich výsledků lze konstatovat, že v technologii pěstování slunečnice se vynechané zpracování půdy v porovnání s orbou projevilo poklesem produkce sušiny celkové nadzemní biomasy v průměru let o 15 %. Vlivem pozitivního působení dusíku se však produkce sušiny biomasy slunečnice bez zpracování půdy podstatně zvýšila, a to až o 30 %, proti orbě bez hnojení dusíku. Také ve všech ukazatelích růstu a tvorby biomasy nebyly při vyšších dávkách dusíku rozdíly mezi variantami bez zpracování půdy a s orbou. Z informativních údajů o výnosech čerstvé hmoty dále vyplývá, že uplatněné dávky dusíku u variant bez zpracování půdy vykazovaly stejné nebo i lepší přírůstky výnosu čerstvé biomasy na 1 kg použitého dusíku.

U probíhajících pokusů, pomocí kterých již dva roky sledujeme účinnost stupňovaného hnojení dusíkem u slunečnice bez zpracování půdy, se potvrzují naše dřívější zjištění. Dosažené výsledky s pěstováním slunečnice bez zpracování půdy se ukazují jako velmi slibné i z hlediska praktického využití, a to především u letních a strniskových směsek. Při využívání technologie pěstování slunečnice bez zpracování půdy bude nutné intenzivní hnojení dusíkem v dávkách do 150 kg . ha⁻¹ a použití účinného herbicidu.

Literatura

- KREJČÍ, V.: Význam a perspektiva minimalizace zpracování půdy v ČSSR. In: Sborník ČVTS Racionalizace zemědělství cestou minimálního zpracování půdy. Ostrava, Dům techniky, 1979, s. 6-24.
- NOVÁČEK, J. — HRBÁČEK, J. — VANĚK, J. — ŘÍDKÝ, K.: Minimalizace zpracování půdy k ozimé pšenici a jarnímu ječmeni v kukuřičné a řepařské výrobní oblasti. Metodiky ÚVTIZ, č. 6, Praha 1978.
- SUŠKEVIČ, M.: Výzkum technologie pěstování plodin bez orby z hlediska výrobních podmínek a) kukuřičná výrobní oblast. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1974, 45 s.
- SUŠKEVIČ, M.: Minimální zpracování půdy v řepařské výrobní oblasti. Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 5, s. 451-458.
- SUŠKEVIČ, M.: Minimalizace zpracování půdy k ozimé pšenici po předplodině kukuřici na zrno. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 5, s. 453-459.
- SUŠKEVIČ, M. — ODLOŽILÍK, S.: Minimalizace zpracování půdy k jarnímu ječmeni po cukrovce — kukuřičný výrobní typ. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 7, s. 671-679.
- SIMON, J.: Investigation of some problems of direct drilling in Czechoslovakia. Outlook on Agric., 9, 1976, č. 1, s. 26-29.
- SIMON, J.: No tillage system in crop rotation sugar beet — winter wheat — spring barley. Proceedings of the 8th Conference ISTRO, University of Hohenheim, 1979, č. 2, s. 211-216.

Došlo dne 1. 10. 1980

ШИМОН, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Рост и формирование биомассы подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) при разной обработке почвы и удобрении азотом. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6): 615-624.

В полевых модельных опытах в НИИР Прага - Рузыне (суглинистые почвы) в 1975—1978 гг. изучалось влияние различной обработки почвы (вспашка на 28 см — 0, без обработки почвы — Bo) без и с междурядным рыхлением (k₁ без рыхления за вегетацию, k₂ двухкратное междурядное рыхление) при удобрении азотом: 0, 100 и 200 кг/га на рост и формирование надземной биомассы подсолнечника. Приведены результаты индивидуальных анализов растений, прироста продукции общего надземного сухого вещества биомассы и его распределение по отдельным органам растения, среднесуточные приросты сухого вещества. На основе результатов анализа роста и ориентировочных результатов урожая оказалось весьма перспективным применение безотвальных систем возделывания подсолнечника, прежде всего в качестве летней и пожнивной культуры.

подсолнечник; возделывание при разной обработке почвы; удобрение N; динамика роста; формирование урожая биомассы

SIMON, J. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně): *The Growth and Biomass Production of Sunflower (Helianthus annuus L.) in Different Soil Cultivation Systems and Fertilized with Nitrogen*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6): 615-624.

Model field experiments were performed at the Research Institute of Crop Production in Prague - Ruzyně (clay loam) in 1975—1978 to study the effect of different soil cultivation (ploughing to a depth of 28 cm — 0, zero tillage — Bo) without and with inter-row loosening (k₁ without loosening in the growing season, k₂ — two loosening treatments), and nitrogenous fertilization (application rates 0, 100, and 200 kg per ha) on the growth and aboveground biomass production of sunflower (*Helianthus annuus* L.). The results presented in the paper concern the individual analyses of plants, increment of the output of total aboveground dry biomass and its distribution in the plant organs, and the average daily dry matter increments. The results of the analysis of growth and preliminary yield results indicate good prospects of the zero-tillage system of sunflower growing mainly as a summer and stubble crop.

sunflower; growing with different soil cultivation systems; N fertilization; growth dynamics; biomass yield formation

SIMON, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Wachstum und Bildung der Biomasse der Sonnenblume (Helianthus annuus L.) bei verschiedener Bodenbearbeitung und Düngung mit Stickstoff*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6): 615-624.

In Feldmodellversuchen im Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion in Prag - Ruzyně (tonige Lehme) wurde in den Jahren 1975 bis 1978 der Einfluß unterschiedlicher Bodenbearbeitung (Pflügen auf 28 cm — 0, ohne Bodenbearbeitung — Bo) ohne und mit der Lockerung zwischen den Reihen (k₁ ohne Lockerung im Laufe der Vegetation, k₂ zweimal Lockern zwischen den Reihen) bei der Düngung mit Stickstoff (0, 100 und 200 kg · ha⁻¹) auf das Wachstum und die Bildung der oberirdischen Biomasse der Sonnenblume untersucht. Es werden Ergebnisse individueller Analysen der Pflanzen, des Zuwachses an Produktion der gesamten oberirdischen Trockenmasse der Biomasse und ihre Distribution in einzelne Organe der Pflanzen, durchschnittliche Tageszuwächse an Trockenmasse angeführt. Aufgrund der Ergebnisse der Wachstumsanalyse und der Orientierungsertragsergebnisse zeigt sich als sehr perspektiv die Durchsetzung der Systeme ohne Pflügen für den Anbau der Sonnenblume vor allem als Sommer- und Zwischenfrucht.

Sonnenblume; Anbau bei verschiedener Bodenbearbeitung; Düngung mit Stickstoff; Wachstumsdynamik; Bildung des Ertrages der Biomasse

Adresa autora:

Ing. Josef Šimon, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

MOŽNOSTI ŠLECHTĚNÍ BRAMBOR PŘI ZVYŠOVÁNÍ ODOLNOSTI PROTI MECHANICKÉMU POŠKOZOVÁNÍ HLÍZ

J. Konrád

KONRÁD, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Havlíčkův Brod, Šlechtitelská stanice, Keřkov): *Možnosti šlechtění brambor při zvyšování odolnosti proti mechanickému poškození hlíz*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 625-632.

V práci je popsáno laboratorní testování kříženců brambor ve vztahu k odolnosti, resp. náchylnosti hlíz k mechanickému poškození. Celkem bylo testováno 850 kříženců brambor C generace šlechtění. U vybraných kombinací křížení, u nichž bylo známo, jakou odolnost proti poškození vykazují mateřské odrůdy, byla statisticky hodnocena průkaznost vlivu mateřských odrůd na potomstvo v předávání stupně odolnosti, resp. náchylnosti k mechanickému poškození. Z výsledků vyplývá možnost šlechtěním zvyšovat odolnost kříženců proti mechanickému poškození a vhodnost použití aparatury k laboratornímu testování brambory; testování odolnosti hlíz proti mechanickému poškození; šlechtění

Zprůmyslnění výroby brambor vyžaduje odrůdy s vyšší odolností hlíz proti mechanickému poškození. Tato vlastnost je závislá na mnoha činitelích (půdních, klimatických, agrotechnických, technologii sklizně, třídění a dalších). Je také ovlivněna reakcí odrůdy na vegetační podmínky daného roku. Za shodných podmínek lze zjistit rozdíly v odolnosti mezi jednotlivými odrůdami (Zadina, Dobiáš, 1975), což dává předpoklad k zvyšování odolnosti šlechtitelskou cestou.

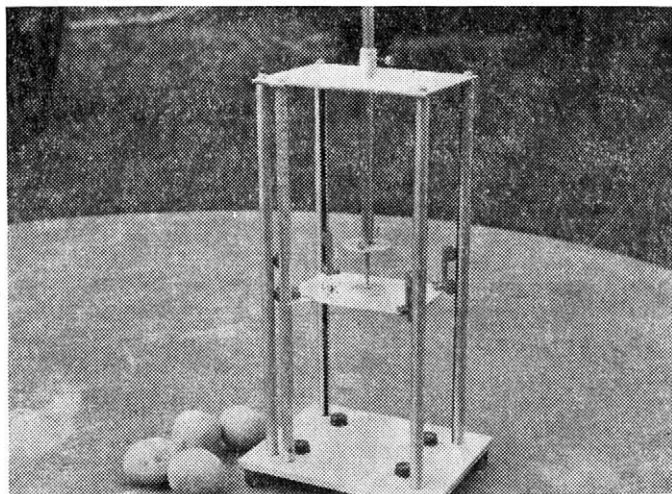
Předložená práce je věnována zhodnocení jednotlivých kříženců brambor k mechanickému poškození za použití aparatury (Šlechtitelská dokumentace, 1979).

Problematickou odolností brambor proti mechanickému poškození a jejím hodnocením se zabývala řada pracovníků u nás i v zahraničí. Poukazují na to četné práce (Břečka a Mareš, 1966; Gall et al., 1967; Fuchs, 1971; Hunnius, Munzert, 1972; Meinl, Effmert, 1966; Vinder, 1973; Zadina, 1975; Zadina, Dobiáš, 1975; Pazourek, 1975).

Pro vyhodnocování odolnosti hlíz proti mechanickému poškození bylo sestrojeno a využíváno různých laboratorních aparatur (Fuchs, 1971; Gall et al., 1967; Hunnius, Munzert, 1972; Zadina, Dobiáš, 1975, 1979; Pazourek, Konrád, 1980).

MATERIÁL A METODY

V zimním období 1978—1979 jsme hodnotili odolnost kříženců C generace proti mechanickému poškození hlíz za použití aparatury (Pazourek, Konrád, 1980) — (obr. 1, 2). Aparatura se skládá ze čtyř svislých tyčí, na nich se pohybuje plo-

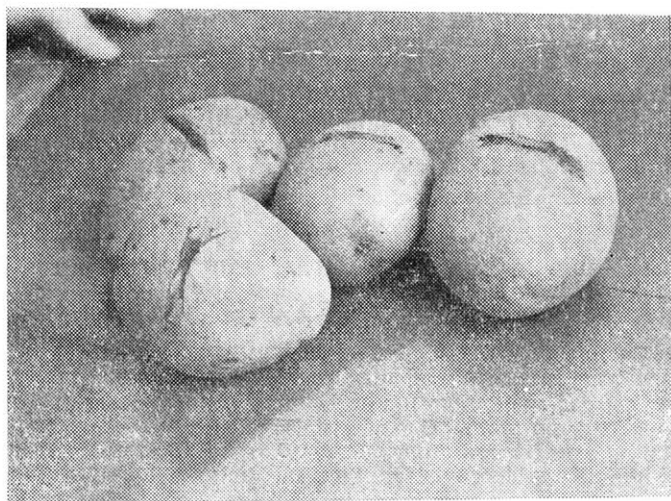


1. Aparatura k laboratornímu testování odolnosti hlíz brambor proti mechanickému poškození — The apparatus for the laboratory testing of potato tubers as to their susceptibility (resistance) to mechanical injury

šinka, která má na spodní straně drát o síle 4 mm. Horní trn zajišťuje pomocí klíštěk plošinku v určité stavitelné poloze. Na jedné z tyčí je měřítko, podle kterého se nastavuje plošina k úderu. Stiskem tlačítkových klíštěk se plošina uvolní, volným pádem padá na hlízu, která je drátem prorážena. Výšku dopadu je nutné každoročně stanovit podle intenzity poškození kontrolní známé odrůdy. U této aparatury je nezbytné hodnotit hlízy stejné velikosti. Po dopadu plošinky na hlízu se hodnotí intenzita jejího poškození, podle níž se hlízy zařazují do skupin:

- hlízy nepoškozené — tj. hlízy, na kterých se objeví jen stopa po drátu nebo rýha; korek není proražen;
- hlízy poškozené — poškození vzniká proniknutím drátu do hlízy; korek je zřetelně proražen, někdy může hlíza i puknout.

Podle počtu poškozených hlíz byl každý kříženec ohodnocen podle tab. I stupněm odolnosti proti mechanickému poškození. Od každého křížence bylo testováno po 20 hlízách. Bylo testováno 850 kříženců.



2. Hlízy poškozené — náchylné k poškození — Damaged tubers — tubers susceptible to damage

I. Zařazení křížence podle procenta poškozených hlíz — The classification of hybrids by the percentage of damaged tubers

Procento poškozených hlíz ve vzorku	Hodnocení křížence	Označení odolnosti
0 — 20	kříženec odolný proti poškození	A
21 — 50	kříženec středně odolný proti poškození	B
51 — 80	kříženec středně náchylný k poškození	C
81 — 100	kříženec náchylný k poškození	D

VÝSLEDKY A DISKUSE

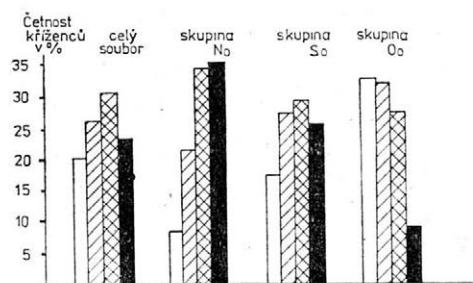
Údaje zjištěné při hodnocení kříženců jsou uvedeny v tab. II. Z testovaného souboru byly vybrány některé kombinace křížení pro vyhodnocení vlivu rodičů na odolnost proti mechanickému poškození, a to ty, u nichž za mateřské odrůdy byly použity odrůdy vedené v sortimentu stanice:

II. Hodnocení kříženců podle tří odolnosti — Evaluation of hybrids by resistance classes

Třída odolnosti	Procento poškozených hlíz ve vzorku	Počet kříženců	Procento kříženců z celkového souboru 850 kříženců
A	0	51	6, —
	— 10	66	7,76
	— 20	57	6,70
	celkem	174	20,46
B	— 30	73	8,59
	— 40	68	8, —
	— 50	81	9,54
	celkem	222	26,13
C	— 60	85	10, —
	— 70	76	8,94
	— 80	92	10,83
	celkem	253	29,77
D	— 90	110	12,94
	— 100	91	10,70
	celkem	201	23,64

- náchylné k poškození — 'Cira', 'Apta', 'KE 47/21', 'Mája' — dále značené No
- středně odolné k poškození — 'Radka' — dále značené So,
- odolné vůči poškození — 'Ria', 'MPI' klon č. 1, 2 — dále značené Oo.

Tyto odrůdy byly kříženy s kříženci šlechtitelské stanice, kteří vykazují střední až nižší náchylnost k mechanickému poškození. Potomstvo těchto kombinací křížení bylo hodnoceno [tab. III, obr. 3].



3. Členění kříženců podle náchylnosti hlíz k poškození — The classification of hybrids by tuber susceptibility to injury

III. Počet kříženců vykazujících náchylnost k poškození u vybraných kombinací combinations

Mateřská odrůda	Celkem testováno kříženců	Počet			
		skupina A			
		0	2	4	celkem
Skupina No (náchylné)					
Cira	21	—	—	1	
Apta	60	1	1	2	
KE 47/21	80	—	5	3	
Mája	73	1	2	4	
Celkem	234	2	8	10	20
%	100				8,55
Skupina SO (středně odolné)					
Radka	113	3	2	15	
Celkem	113	3	2	15	20
%	100				17,70
Skupina Oo (odolné)					
MPI klon č. 1	95	4	9	16	
MPI klon č. 2	73	8	12	10	
Ria	28	1	1	3	
Celkem	196	13	22	29	64
%	100				32,65

Průkaznost rozdílů byla testována *t*-testem. Výsledky statistického hodnocení jsou uvedeny v tab. IV a V.

Dosažené výsledky statistického hodnocení ukazují, že kromě potomstva středně odolných odrůd (So) ve vztahu k celému souboru byly získány vysoce průkazné rozdíly.

ZÁVĚR

— Statisticky byla prokázána průkaznost rozdílů v potomstvech křížení při použití rodičovských partnerů s různou odolností proti mechanickému poškozování hlíz.

— Výsledky ukazují na možnost zvyšování odolnosti hlíz proti mechanickému poškozování šlechtěním. Při záměrném šlechtění je však nezbytné znát odolnost odrůd používaných ke křížení i stupeň předávání této vlastnosti na potomstvo.

— Získané zkušenosti a výsledky potvrdily možnost používání zkonstruované aparatury k hodnocení odolnosti kříženců proti mechanickému poškození. Uvedená aparatura předpokládá testovat hlízy o stejné velikosti, zařazovat známou odrůdu jako kontrolní, testovat hlí-

křížení — The number of hybrids showing susceptibility to injury in some cross

kříženců podle poškozených hlíz ve vzorku

skupina B				skupina C				skupina D		
6	8	10	celkem	12	14	16	celkem	18	20	celkem
2	—	1		1	4	2		7	3	
2	5	9		4	5	14		8	9	
2	3	5		7	5	10		15	25	
8	8	6		12	9	7		11	5	
14	16	21	51	24	23	33	80	41	42	83
			21,79				34,19			35,47
12	11	8		14	9	10		18	11	
12	11	8	31	14	9	10	33	18	11	29
			27,43				29,20			25,67
12	8	6		11	9	12		5	3	
8	9	9		3	4	7		2	1	
4	—	7		2	2	3		5	—	
24	17	22	63	16	15	22	53	12	4	16
			32,15				27,04			8,16

IV. Statistické hodnoty sledovaných kombinací — Statistical values of the studied combinations

Testovací kříženci skupiny odolnosti	Počet testovaných kříženců	Průměr ($\bar{x}$) náchylnost	Střední chyba průměru $s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n(n-1)}}$
Celý hodnocený soubor	850	11,185	0,213
Skupina potomstva No	234	13,650	0,123
Skupina potomstva So	113	11,345	0,596
Skupina potomstva Oo	196	8,724	0,401

V. Průkaznost rozdílů u sledovaných skupin kříženců — The significance of differences in the studied groups of hybrids

	Potomstvo rodičů skupiny			
	celý soubor	No	So	Oo
Celý soubor	— — —	5,536 ⁺⁺	0,259	5,094 ⁺⁺
Skupina No		— — —	3,594 ⁺⁺	9,278 ⁺⁺
Skupina So			— — —	3,667 ⁺⁺

Tabulková hodnota $t_{\infty} = 1,96$
2,576⁺⁺

zy při shodné teplotě. Přestože v práci není zpracován vliv teploty na spolehlivost laboratorního testování odolnosti hlíz proti mechanickému poškození, je vliv nízké teploty podstatný. Při informativním testování pokles teploty pod 4 až 6 °C podstatně ovlivnil výsledky v negativním směru. Rozdíly v odolnosti mezi odrůdami byly nižší a méně průkazné. Při testování má být teplota hlíz kolem 10 °C; na tuto teplotu je nutné převést hlízy nejméně po 24 hodiny před testováním.

— V práci s uvedenou aparaturou se bude v dalších letech pokračovat. Protože byly získány dobré výsledky, je testování odolnosti hlíz proti mechanickému poškození uvedenou aparaturou zařazeno do šlechtění jako součást šlechtitelského výběru.

— Jelikož je tento test zařazován v mladších generacích šlechtění, je nutné zhodnotit starší křížence ve velkovýrobních zkouškách za pomoci kombajnového testu.

Literatura

- BŘEČKA, J. — MAREŠ, M.: Zjišťování a hodnocení mechanického poškození brambor sklízecími stroji. Zeměd. Techn., 12, 1966, č. 1, s. 27-44.
FUCHS, G.: Untersuchungen zur Vollernteverträglichkeit der Kartoffel. Sonderdruck aus „Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch“, 48, 1971, č. 7, s. 837-866.

GALL, H. — LAMPRECHT, P. — FECHTER, E.: Erste Ergebnisse mit dem Rückschlagpendel zur Bestimmung der Beschädigungsempfindlichkeit von Kartoffeln. Eur. Potato J., 1967, č. 4, s. 272-285.

HUNNIUS, W. — MUNZERT, M.: Gewebefestigkeit von Kartoffelsorten und ihre Beziehungen zur Vollernteerträglichkeit. Z. Acker- u. PflBau, 1972, č. 136, s. 245-260.

MEINL, G. — EFFEMERT, B.: Über die „Schalen und Fleischfestigkeit“ von Kartoffelknollen. Züchter, 36, 1966, č. 6, s. 263-270.

PAZOUREK, J.: Transversale anatomische Gradienten in der Kartoffelknolle. Biologia Pl., 17, 1975, s. 263-267.

PAZOUREK, J. — KONRÁD, J.: Příspěvek k studiu mechanického poškození brambor. Rostl. Výroba, 26, 1980, č. 8, s. 871-885.

VINDER, J.: Mechanické poškození hlíz při kombajnové sklizni některých odrůd brambor ve vztahu k tvaru hlíz. Rostl. Výroba, 19, 1973, č. 3, s. 318-325.

ZADINA, J.: Možnost šlechtění brambor na odolnost proti mechanickému poškození hlíz. Sbor. ÚVTIZ — Genet. a Šlecht., 5, 1975, č. 2, s. 141-146.

ZADINA, J. — DOBIÁŠ, K.: Laboratorní test k zjišťování odolnosti brambor proti mechanickému poškození a jeho využití v šlechtění. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 2, s. 135-142.

ZADINA, J. — DOBIÁŠ, K.: Primenění je udarnovo majatnika v selekciji kartofelja na ustojčivost k mehaničeskemu povrežděniu klubněj. Sci. Agric. bohemoslov., 11, 1979, č. 3, s. 177-185.

ŠLECHTITELSKÁ DOKUMENTACE — Rozborové záznamy šlechtitelské stanice Keřkov, Rozbory C generace. Rozborové záznamy — ročník 1979.

Došlo dne 24. 1. 1980

КОНРАД, И. (Научно-исследовательский и селекционный институт картофелеводства, Гавличкув Брод; Селекционная станция, Кержков): Возможности селекции картофеля при повышении стойкости к механическому повреждению клубней. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 625-632.

С целью лабораторной проверки гибридов картофеля к устойчивости, или же восприимчивости клубней к механическому повреждению применялась сконструированная аппаратура. Проверялось всего 850 гибридов картофеля С поколения селекции. У выбранных комбинаций скрещивания, у которых было известно, каким образом материнские сорта устойчивы к повреждению, статистически оценивалась значимость влияния материнских сортов на потомство в передаче степени устойчивости, или же восприимчивости к механическому повреждению. Из результатов вытекает возможность повышения устойчивости гибридов (при помощи селекции) к механическому повреждению, а также пригодность приведенной аппаратуры для лабораторной проверки.

картофель; проверка устойчивости клубней к механическому повреждению; селекция

KONRÁD, J. (Potato Research and Breeding Institute, Havlíčkův Brod, Plant Breeding Station Keřkov): Possibilities of Potato Breeding for Increasing Resistance to Mechanical Injury of Tubers. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 625-632.

A special apparatus was designed for testing the hybrids of potatoes as to their resistance or susceptibility to tuber mechanical injury. On the whole, 850 potato hybrids of breeding generation C were tested. In some cross combinations in which the manifestation of the resistance of parental cultivars to damage was known, the significance of the effect of parental cultivars on the progenies in conferring to them a certain degree of resistance or susceptibility, was subjected to statistical evaluation. The results suggest that potatoes can be bred for a higher resistance of the hybrids to mechanical injury. The apparatus was found to be suitable for laboratory testing.

potatoes; tuber testing for resistance to mechanical injury; breeding

KONRÁD, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Kartoffeln, Havlíčkův Brod, Züchtungsstation Keřkov): *Möglichkeiten der Kartoffelzüchtung bei Steigerung der Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Knollenbeschädigungen*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 625-632.

Zum Labortesten der Kartoffelhybride in bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit, bzw. Anfälligkeit zur mechanischer Knollenbeschädigung wurde eine vom Dozenten Pazourek aus Karlsuniversität Prag zusammengestellt Apparatur benutzt. Insgesamt wurden 850 Kartoffelhybriden der C-Züchtungsgeneration testiert. Bei ausgesuchten Kreuzungskombinationen, bei denen bekannt war, welche Widerstandsfähigkeit gegen Beschädigungen die Muttersorten aufweisen, wurde die Signifikanz des Einflusses der Muttersorten auf die Nachkommenschaft in der Übergabe des Widerstandsfähigkeitsgrades, bzw. des Anfälligkeitsgrades zur mechanischen Beschädigung statistisch bewertet. Aus den Ergebnissen folgt die Möglichkeit mit Hilfe der Züchtung die Widerstandsfähigkeit der Hybriden gegen mechanische Beschädigung zu erhöhen sowie die gute Eignung der angeführten Apparatur zum Labortesten.

Kartoffeln; Testen der Knollenwiderstandsfähigkeit gegen mechanische Beschädigungen; Züchtung

Adresa autora:

Ing. Josef Konrád, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Havlíčkův Brod — Šlechtitelská stanice, Keřkov, 582 22 Přibyslav

STUDIUM SOUČASNÉHO VÝZNAMU PĚSTOVÁNÍ OVSA NA HNĚDÉ PŮDĚ V BRAMBORÁŘSKÉM VÝROBNÍM TYPU

J. Skala, F. Kříšťan

SKALA, J. — KŘIŠŤAN, F. (Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha - Ruzyň — Výzkumná stanice rostlinné výroby, Lukavec u Pacova): *Studium současného významu pěstování ovsa na hnědé půdě v bramborářském výrobním typu*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 633-640.

Na hnědé půdě v bramborářském výrobním typu v letech 1976—1979 se zjišťovala v obilním sledu hodnota ovsa jako předplodiny ve srovnání s jarním ječmenem. Po ovsu se ve srovnání s ječmenem výrazně snížil výskyt chorob pat stébel a zvýšil se výnos zrna u následné jarní pšenice v průměru o 0,5 až 0,9 t. ha⁻¹. Na stejném stanovišti byla zároveň ověřována výkonnost ovsa na zeleno (odrůda 'Saturn') ve srovnání s bobem obecným a jednoletým jíllem, jejich vhodnost pro podsev jetele lučního i vliv na zaplevelenost. Oves na zeleno se ukázal jako výborná krycí plodina, poskytl vysoký výnos celkové sušiny biomasy (až 8,2 t. ha⁻¹). Ve srovnání s ostatními krycími plodinami oves více potlačil plevele, aniž by konkurenčně omezil vývoj a růst podsevu.

oves; předplodinná hodnota; pícnina; krycí plodina

Po delší době stagnace v pěstování ovsa a poklesu ovšem osévané plochy ve světě existují v současné době určité tendence, které naznačují zájem o jeho obnovu. Je však zapotřebí dosáhnout vyšší úrovně pěstování ovsa, aby se stal v konkurenci s ostatními obilovinami přitažlivější (zvýšení obsahu tuku, snížení obsahu vlákniny, redukce procenta pluch apod.) [Zimová, 1978].

Za velmi důležité kritérium, které je třeba brát v úvahu zejména v horších ekologických podmínkách, považujeme specifický vliv ovsa v osevním postupu [Kříšťan, Skala, 1977].

Oves je možné pěstovat na zrno i na zelené krmení. V tomto směru může být jeho pěstování perspektivní především v podhorských podmínkách, kde zcela nahradí kukuřici, která zde má nízký obsah sušiny a lehce stravitelných glycidů.

Náhradou za kukuřici poskytuje oves na zrno a senážování, případně horkovzdušné sušení celé rostliny. Nové odrůdy ovsa, jako např. čs. 'Saturn', jsou pro tento účel velmi vhodné. I ve světovém sortimentu je stále více odrůd, které jsou schopné ve velkovýrobních podmínkách poskytnout vysoké výnosy zrna i zelené hmoty [Spaldon, 1980].

MATERIÁL A METODY

Pokusy probíhaly v letech 1976—1979 v Lukavci, okres Pelhřimov, výrobní typ bramborářský, 620 m n. m., hnědá půda (HP₄₁), hlinitopísčité; pH (KCl) 5,5; 30 mg. . kg⁻¹ fosforu, 250 mg. kg⁻¹ draslíku; dlouhodobý průměr srážek 672 mm, průměrná teplota 7,1 °C.

METODIKA A

V polyfaktoriálních pokusech byl sledován účinek těchto faktorů na výnos zrna, jeho strukturu a zdravotní stav jarní pšenice odrůdy 'Janus':

1. předplodina (oves, jarní ječmen),
2. hnojení dusíkem 0, $N_1 = 30$ kg (SA), $N_2 = 60$ kg (SA), $N_3 = 90$ kg (SA),
3. organické hnojení k předplodinám (v předložené práci není vyhodnoceno).

Osevní sled: a) jarní ječmen, jarní ječmen, jarní pšenice,
b) jarní ječmen, oves, jarní pšenice.

Napadení porostu chorobami pat stébel bylo vyhodnoceno podle metodiky vypracované Zakopalem (1971) u náhodně vybraných 100 stébel ze vzorků odebraných z plochy 1 m².

METODIKA B

V polyfaktoriálních pokusech po obilnině jako předplodině jsme sledovali oves na zeleno (odrůda 'Saturn') spolu s dalšími pícninami (bob obecný na zeleno — odrůda 'Chlumecký', jilek jednoletý — odrůda 'Jitral') jako ochranné plodiny pro podsev jetele lučního. Kontrolou byla varianta bez ochranné plodiny.

Sledovali jsme i vlivy hnojení dusíkem (0; 30; 60; 120 kg dusíku na ha) a výsevu (u ovsa 2; 4; 6 mil. klíčivých zrn na ha). Hnojení PK bylo aplikováno na podzim před zakládáním pokusů v jednotné zásobní dávce. Oves byl vyset do řádků vzdálených 125 mm. Jetele luční (odrůda 'Kvarta') se vyséval kolmo na řádky ochranné plodiny v řádkové vzdálenosti 125 mm s výsevkem 18 kg. ha⁻¹ při 80% užitné hodnotě.

Zaplevelenost jsme zjišťovali ze vzorků odebraných z plochy 0,25 m² z každé parcely (čtyři opakování) před sečí pícnin hmotnostní metodou. Při sklizni každé seče se stanovila sušina jednotlivých pícnin.

VÝSLEDKY

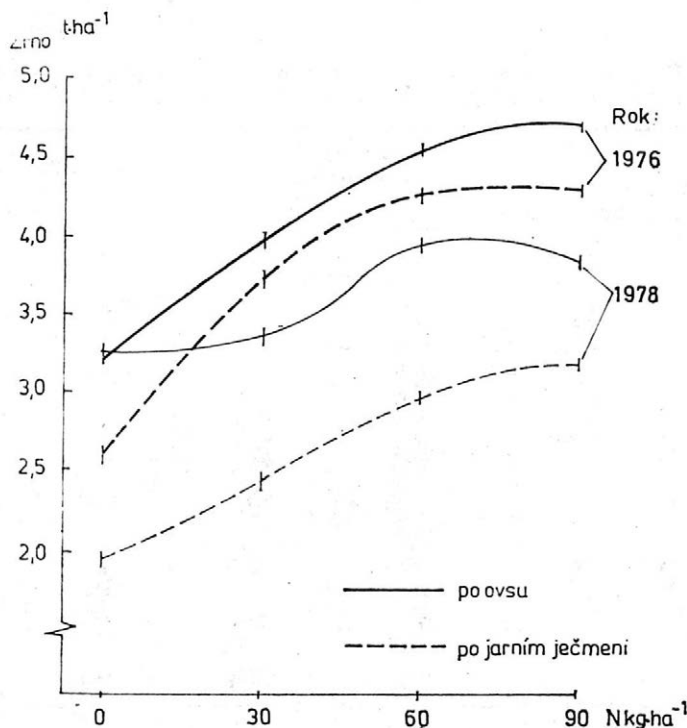
HODNOTA OVSA NA ZRNO JAKO PŘEDPLODINY V OBILNÍM SLEDU (A)

Výnosy zrna jarní pšenice byly průkazně ovlivněny předplodinami. V průměru pokusných let byly výnosy zrna po ovsu vyšší (o 0,54 až 0,92 t. ha⁻¹) než po jarním ječmeni. Průkazný vliv hnojení dusíkem působil jako kompenzační faktor a snížil difference mezi předplodinami na spodní hranici uvedeného rozpětí. Z obr. 1 je zřejmý značný vliv ročníku. Zatímco v suchém roce 1976 jsme zjistili výnosové difference vlivem předplodin od 6 do 21 % (průkazné při $P = 0,05$), ve vlhčím a chladnějším roce 1978 zvýšila lepší předplodina (oves) výnos jarní pšenice o 19 až 66 % (průkazné při $P = 0,01$).

Difference ve výnosech byly odrazem rozdílné úrovně jednotlivých výnosových složek, zejména v roce 1978 (tab. I). Relativně nejvíce zvýšila lepší předplodina (oves) počet klasů na ploše (o 7 až 20 %) a počet zrn v klasu (o 5 až 30 %). Malé rozdíly jsme zjistili v hmotnosti 1000 zrn (1 až 6 %). Kompenzační účinek stupňovaných dávek dusíku se nejmarkantněji projevil v počtu zrn v klasu; v počtu klasů na jednotce plochy a ve hmotnosti 1000 zrn je patrný pouze při srovnání s nehnojenou kontrolou.

Napadení porostů jarní pšenice chorobami pat stébel bylo zjištěno jen v roce 1978. Z výsledků rozborů vzorků rostlin (tab. II) je patrné, že procento stébel napadených černáním kořenů a odnožovacího uzlu je jasně diferencováno podle předplodin (průkazné při $P = 0,01$). Po ovsu byly zjištěny příznaky černání kořenů pouze u 8 až 13 % stébel s tendencí vyššího napadení při stupňovaném hnojení dusíkem. Po ječmeni bylo pozorováno napadení značně vyšší (48 až 77 % stébel). Mezi

1. Výnosy zrna jarní pšenice v závislosti na stupňovaném hnojení dusíkem po ovsu a jarním ječmeni — The grain yields of spring wheat in dependence on graduated nitrogen application rates after oats and spring barley



I. Struktura výnosu jarní pšenice po ovsu a jarním ječmenu — The yield structure of spring wheat grown after oats and spring barley

Hnojení dusíkem	Předplodina					
	ječmen			oves		
	počet klasů (ks-m ⁻² , %)	počet zrn (ks na klas %)	hmotnost 1000 zrn (g, %)	počet klasů (ks-m ⁻² %)	počet zrn (ks na klas %)	hmotnost 1000 zrn (g, %)
0	217,9 (100)	24,8 (100)	36,6 (100)	261,4 (164,4)	32,0 (120)	38,71 (105,8)
N ₁	249,9 (100)	27,0 (100)	37,0 (100)	268,3 (107)	32,8 (121)	38,0 (102,6)
N ₂	294,2 (100)	29,1 (100)	35,0 (100)	331,2 (112,5)	32,8 (112,7)	36,7 (104,7)
N ₃	309,3 (100)	30,9 (100)	33,7 (100)	354,2 (114,5)	32,6 (105,5)	33,4 (98,9)

počtem napadených stébel (černáním kořenů a odnožovacího uzlu) a výnosy zrna jsme zjistili průkaznou závislost (korelační koeficient $r = -0,71$).

Příznaky napadení rostlin jarní pšenice *Cercosporou herpotrichoides* jsme zjistili u porostů po obou předplodinách bez průkazných

II. Výskyt chorob pat stébel u jarní pšenice (%) po různé předplodině — The occurrence of foot rot in spring wheat (%) after different forecrops

Před-plodina	Hnojení dusíkem	Výskyt černání kořenů a odnožovacího uzlu ve stupni				Výskyt příznaků <i>Cercosporelly herpotrichoides</i> ve stupni					
		1	2	3	1-3	1	2	3	4	5	1-5
Oves	0	5,3	2,7	—	8,0	5,0	19,0	46,3	1,7	—	72,0
	N ₁	7,3	1,0	—	8,3	2,7	14,7	56,0	1,0	—	74,4
	N ₂	7,3	3,7	—	11,0	2,3	16,0	57,3	1,0	—	76,6
	N ₃	12,0	1,3	—	13,3	3,7	16,7	56,0	2,3	—	78,7
	∅	8,0	2,2	—	10,2	3,4	16,6	53,9	1,5	—	75,4
Jarní ječmen	0	20,3	22,3	19,7	62,3	1,0	16,3	57,0	3,3	—	77,6
	N ₁	25,3	33,7	18,0	77,0	1,7	16,0	59,0	5,7	0,3	82,4
	N ₂	13,0	23,3	13,3	49,6	2,0	15,3	51,3	5,0	—	73,6
	N ₃	15,3	22,0	11,0	48,3	2,0	16,0	54,7	4,0	—	76,7
	∅	18,5	25,3	15,5	59,3	1,6	15,9	55,5	4,5	0,1	77,7

rozdílů. Z hodnot uvedených v tab. II je patrná pouze tendence k vyššímu počtu stébel ve vyšším stupni napadení po ječmeni než po ovsu.

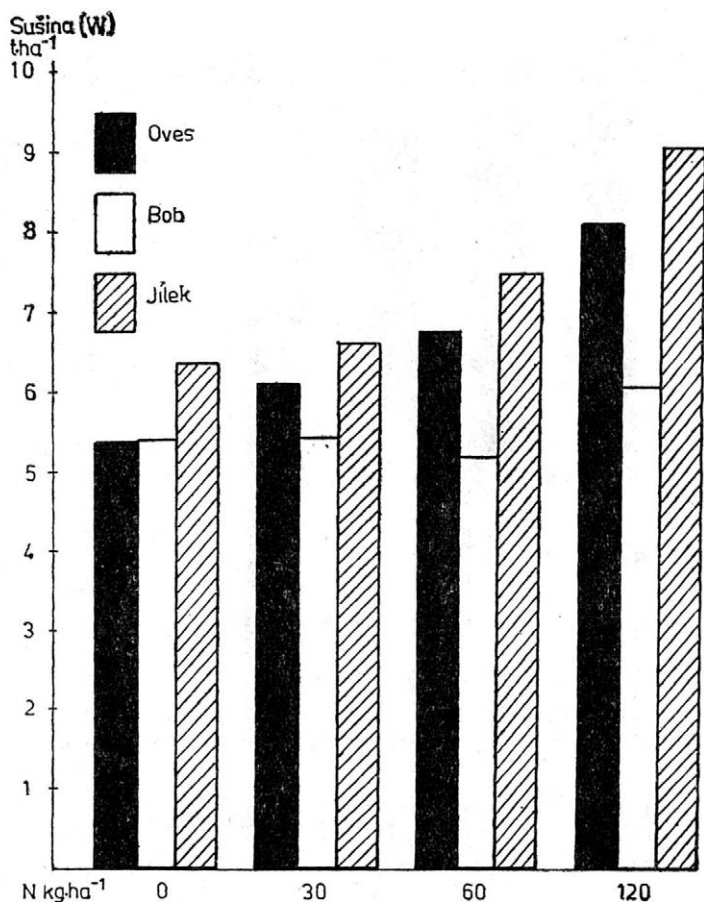
PRODUKČNÍ SCHOPNOST OVSA PRO SKLIZEŇ CELÝCH ROSTLIN (B)

Oves sklizený v mléčné voskové zralosti poskytl výnosy srovnatelné s některými dalšími pícevinami. Výrazně reagoval na stupňovanou intenzitu hnojení dusíkem (obr. 2). Průměrné výnosy sušiny ovsa v letech 1976—1978 se pohybovaly v závislosti na hnojení dusíkem v rozmezí od 5,4 do 8,2 t·ha⁻¹. Vyšší výnosy vykázal pouze jílek jednoletý (tetraploidní odrůda 'Jitral'), který byl sklizen ve třech sečích. Naopak méně výkonný v produkci sušiny byl bob obecný.

Hlavním cílem pokusu bylo zjistit vhodnost těchto plodin sklizených na zelenou hmotu pro využití jako ochranných plodin pro podsev jetele lučního. V tomto případě je pro hodnocení rozhodující produkce dvou let, to znamená ochranné plodiny a následného jetele lučního. Průměr produkce za dva roky při optimální volbě agrotechnických opatření (výsevek, hnojení dusíkem) u jednotlivých ochranných plodin byla vyrovnaná (obr. 3). Kombinace s ovsem sklizeným na zelenou hmotu vykazovala vysoké výnosy v obou letech pícninového honu. Oves konkuroval podsevu jetele méně než jílek a více než bob, ale přesto výkonnost jetele v následujícím roce byla téměř stejná jako u variant s bobem či výsevem jetele bez krycí plodiny.

Z obr. 4 je patrné i rozdílné působení sledovaných plodin na zaplevelení porostů v prvním i druhém roce pícninového honu. Nejméně konkuroval plevelům jetel bez ochranné plodiny v roce výsevu. Nej slabší potlačení plevelů u ochranných plodin vykázal bob, naopak dobře se v tomto směru uplatnil oves a jílek jednoletý.

2. Srovnání produkce píce při stupňovaném hnojení dusíkem (Ø 1976–1978) — Comparison of fodder crop output at graduated nitrogen application rates (average for 1976–1978)



DISKUSE

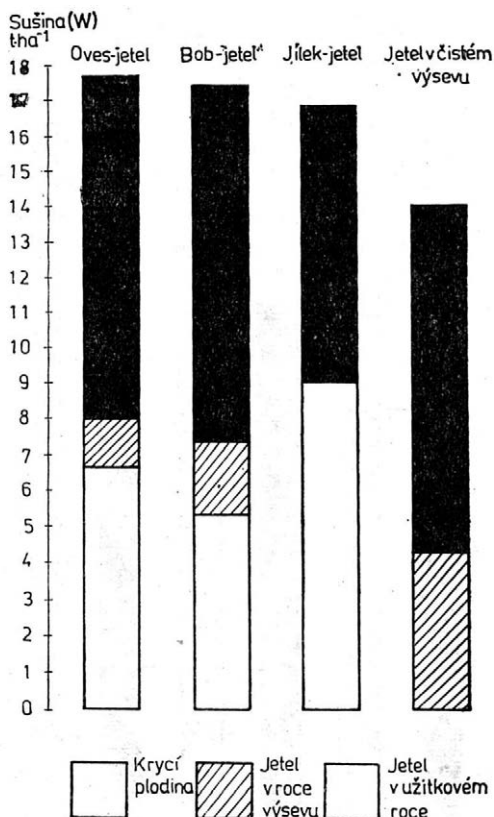
V osevních postupech s vyšším zastoupením obilnin nejsou vždy k dispozici příznivé předplodiny, takže musí být obilniny pěstovány vícekrát po sobě. Vhodným sledem plodin je třeba zajistit, aby i při tomto zúženém prostoru pro volbu předplodiny byly pokud možno splněny požadavky náročných obilovin.

Často se v naší a zejména v zahraniční literatuře v souvislosti s vyššími koncentracemi obilovin v osevních postupech zdůrazňuje potřeba zařazení ovsa a žita jako nutná podmínka pro udržení vysoké a stabilní úrovně výnosů (Knoch, Kratzsch, 1975).

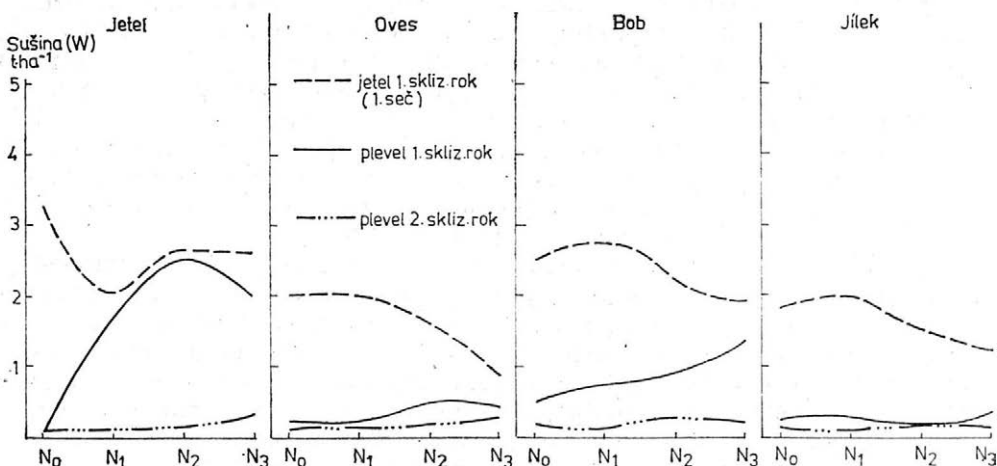
Ve vlhčích chladnějších podmínkách na hnědé půdě přineslo zařazení ovsa do obilního sledu zvýšení výnosů následné jarní pšenice, které nebylo kompenzováno po ječmeni ani vyššími dávkami dusíku.

Vysoké výnosové difference vlivem zkoušených předplodin jsme zjistili zejména v souvislosti se silným napadením jarní pšenice chorobami pat stébel. Naše výsledky týkající se výskytu příznaků napadení chorobami pat stébel korespondují s názory autorů, kteří přisuzují ovsu ozdravující vliv (Smukalski, Steinbrenner, 1975).

Výskyt příznaků napadení jarní pšenice *Cercospora herpotrichoides*, zjištěný při sklizni, nebyl v našich pokusech ovlivněn srovnávanými předplodinami. Naproti tomu Kónnecke (1967) zjistil nižší



3. Využití ovsa na zeleno ve dvouleté produkci píce na honu ($\bar{x}$ 1976—1979)
 — The use of green oats in two-year production of fodder crops in the field (average for 1976—1979)



4. Vliv různé krycí plodiny a stupňovaných dávek dusíku na zaplevelenost ($\bar{x}$ 1976—1979)
 — The effect of different cover crops and graduated nitrogen application rates on weed infestation (average for 1976—1979)

napadení tímto patogenem u ozimé pšenice po ovsu ve srovnání s ozimou pšenicí po ječmeni.

Z výnosových komponentů je při vyšším podílu obilovin nejvíce postižen počet klasů na plošné jednotce, což je ve většině případů příčinou nižšího výnosu (Kolektiv, 1976). Kromě úhynu rostlin následkem chorob a škůdců se na tom podílí i zhoršená autoregulace po nevhodných předplodinách. Hustota klasů se snižuje hlavně v méně příznivých půdních podmínkách. Ostatní výnosové prvky, počet zrn v klasu a hmotnost 1000 zrn, jsou podle Kosa (1978) koncentrací obilovin méně ovlivněny. Ke zhoršení dochází pouze při silném napadení chorobami pat stébel. Výrazný vliv chorob pat stébel na zkrácení klasu, snížení počtu zrn v klasu a hmotnosti 1000 zrn při srovnání napadených rostlin se zdravými uvádí Zakopal (1971). Oves zařazený v Lukavci do obilního sledu ve srovnání s jarním ječmenem omezoval svým fyto-sanitárním vlivem zejména redukci počtu klasů a počtu zrn v klasu.

Vysoké produkční schopnosti celkové sušiny biomasy ovsa, nejvyšší z obilovin (Křišťan, Skala, 1977), lze využít při jeho pěstování jako píce pro sklizeň celých rostlin. Využití píce je všestranné, porost lze sklízet pro přímé krmení, k horkovzdušnému sušení a nejčastěji k senážování (Raděj, 1972).

Naše výsledky dokumentují, že výnosy sušiny ovsa při sklizni v mléčně voskové zralosti se vyrovnaly některým dalším pícevinám. Oves se plně osvědčil, ze sledovaných variant nejlépe, jako ochranná plodina pro podsev jetele lučního.

Na základě těchto výsledků a zkušeností z předchozích pokusů i názorů jiných autorů (Kvěch, 1975) lze doporučit právě oves v kombinaci s jetelem lučním jako významnou dvojici přerušovacích plodin pro obilní sledy. Jejich výrazný ozdravující vliv na půdu se nejvíce projeví při následném zařazení nejnáročnější obiloviny — ozimé pšenice.

Literatura

- KNOCH, G. — KRATZSCH, G.: Einige Ergebnisse zum mehrmaligen konzentrierten Anbau von Wintergerste und Winterweizen. Referát z mezinárodního symposia Fruchtfolgegestaltung in der industriemäßigen Pflanzenproduktion. Halle, 25.—27. 6. 1975, s. 133.
- KOS, M.: Problematika osevních postupů s vyšším podílem obilnin v kukuřičné a řepařské oblasti. In: Moderní obhospodařování půd při intenzivní rostlinné výrobě. Sbor. referátů, Brno, 13.—14. 6. 1979.
- KÖNNECKE, G.: Fruchtfolgen. Berlin 1967.
- KŘIŠŤAN, F. — SKALA, J.: Postavení ozimého žita a ovsa v soustavě rostlinné výroby v bramborářském výrobním typu. In: Intenzifikace výroby žita a ovsa. Sbor. referátů, Karlovy Vary 1977, s. 42.
- KVĚCH, O.: „Přerušovače“ v osevních postupech. Úroda, XXIII, 1975, č. 9, s. 334.
- RADEJ, J.: Pěstování ovsa a směsek s ovsem na zelené krmení a siláž. Stud. Inform. ÚVTI, č. 6, Praha 1972.
- SMUKALSKI, M. — STEINBRENNER, K.: Getreidekonzentration und Stickstoffdüngung — Ergebnisse des Internationalen Fruchtfolgeversuches auf dem Standort Dewitz. Fruchtfolgegestaltung in der industriemäßigen Pflanzenproduktion. Halle, 25.—27. 6. 1975, s. 87.
- ŠPALDON, E.: Rozvoj rastlinnej výroby v sedmej päťročnici. Agrochémia, 20, 1980, č. 9, s. 257-260.
- ZAKOPAL, J.: Choroby pat stébel a možnosti ochrany proti nim. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, Výzkumný ústav rostlinné výroby 1971.
- ZIMOVA, D.: Pěstování ovsa. Stud. Inform. ÚVTIZ, ř. RV, č. 1, Praha 1978.

KOLEKTIV: Zpracování problémů osevních postupů při vysoké koncentraci plodin ve specializované rostlinné výrobě. [Výzkumná zpráva.] Münchenberg, FZD 23. 12. 1976.

Došlo dne 14. 10. 1980

СКАЛА, Я. — КРЖИШТЯН, Ф. (Исследовательская станция растениеводства, Лукавец у Пацова): Изучение современного значения возделывания овса на бурой почве в картофелеводческом производственном типе. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 633-640.

На бурой почве в картофелеводческом производственном типе в 1976—1979 гг. в зерновом севообороте определялась ценность овса в качестве предшественника по сравнению с яровым ячменем. После овса, по сравнению с яровым ячменем, явно понизилось появление болезней основания стеблей и повысился урожай последующей яровой пшеницы в среднем на 0,5—0,9 т/га. На том же месте одновременно проверялась продуктивность овса на зеленый корм (сорт 'Сатурн') по сравнению с бобом обыкновенным и однолетним райграсом, их пригодность для подсева клевера лугового и влияние на засоренность. Овес на зеленый корм оказался отличной покровной культурой, дал высокий урожай (выход) общего сухого вещества биомассы (до 8,2 т/га). По сравнению с остальными покровными культурами овес больше подавляет сорняки без конкурентного ограничения развития и роста подсева.

овес; ценность предшественника; кормовая культура; покровная культура

SKALA, J. — KRÍŠŤAN, F. (Research Station for Crop Production, Lukavec u Pacova): Study of the Present Importance of Oats Growing on Brown Forest Soil in the Potato-Growing Region. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 633-640.

In 1976—1979, the forecrop value of oats, in comparison with spring barley, was studied in the rotation on brown forest soil in the potato-growing region. Oats as forecrop, unlike barley, significantly reduced the occurrence of foot rot and increased the yield of grain in the subsequent crop — spring wheat — by 0.5 to 0.9 tons per ha, on an average. At the same time and at the same site, the performance of green oats (cultivar 'Saturn') was compared with that of horse bean and annual ryegrass; their suitability for underseeding in red clover and their effect on weed infestation were also studied. Green oats was found to be an excellent cover crop. It gave a high yield of total dry biomass (up to 8.2 tons per ha). In comparison with the remaining cover crops, oats considerably reduced weed infestation without interfering with the development and growth of the underseeded crop.

oats; forecrop value; fodder crop; cover crop

SKALA, J. — KRÍŠŤAN, F. (Forschungsstation für Pflanzenproduktion, Lukavec u Pacova): Studium der gegenwärtigen Bedeutung des Anbaus von Hafer auf der Braunerde im Kartoffelanbaup. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 633-640.

Auf der Braunerde im Kartoffelanbaup wurde in den Jahren 1976 bis 1979 in der Getreidefruchtfolge der Vorfruchtwert von Hafer im Vergleich zur Sommergerste festgestellt. Nach dem Hafer im Vergleich zur Gerste sank deutlich das Vorkommen der Krankheiten der Halmfüße und der Kornertrag bei dem folgenden Sommerweizen stieg im Durchschnitt um 0,5 bis 0,9 t. ha⁻¹ an. Auf demselben Standort wurden gleichfalls die Leistung von Grünhafer (Sorte 'Saturn') im Vergleich zu der Ackerbohne und einjährigem Weidelgras, ihre Eignung für die Untersaat von Rotklee und auch der Einfluss auf die Verunkrautung überprüft. Der Grünhafer zeigte sich als eine ausgezeichnete Deckfrucht, bot einen hohen Ertrag der Gesamt-trockenmasse der Biomasse (bis 8,2 t. ha⁻¹). Im Vergleich zu anderen Deckfrüchten verdrängte der Hafer mehr Unkraut, ohne die Entwicklung und das Wachstum der Untersaat konkurrierend zu beschränken.

Hafer; Vorfruchtwert; Futterpflanze; Deckfrucht

Adresa autorů:

Ing. Jan Skala, ing. František Kříšťan, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha - Ruzyně — Výzkumná stanice rostlinné výroby, 394 26 Lukavec u Pacova

J. Baier, K. Jelínek, F. Kříšťan, P. Strnad

BAIER, J. — JELÍNEK, K. — KŘÍŠŤAN, F. — STRNAD, P. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna; Výzkumná stanice rostlinné výroby, Lukavec; Výzkumná stanice rostlinné výroby, Čáslav): *Vliv hnojení na výnosy brambor po lučním jeteli*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 641-651.

Na třech ekologicky odlišných stanovištích byl studován dlouhodobý vliv hnojení na výnosy hlíz brambor, zařazených v modelových osevních postupech po jeteli lučním. Nejvyšší výnosy bez hnojení i s hnojením byly na degradované černozemi v aridnějším výrobním typu kukuřičném (VOP Pohořelice), nejnižší na silně degradované černozemi, která se vyznačovala nízkým obsahem přístupného draslíku a silnou fixační schopností půdy na K^+ , v semihumidním výrobním typu řepářském (VOP Čáslav). Přírůstky výnosu hlíz dosažené plným hnojením měly opačnou tendenci než základní výnosy. K nejvyššímu zvýšení ($11,0 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) došlo na silně degradované černozemi (VOP Čáslav), k nejnižšímu ($6,1 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) na degradované černozemi (VOP Pohořelice). Na těchto přírůstcích se nejvíce podílelo hnojení fosforečnými a draselnými hnojivy (54 % až 64 %) a nejméně hnojení dusíkem (3 % až 15 %). Pouze na hnědé půdě (VOP Lukavec) připadl největší podíl na hnojení dusíkem (40 %). Hnojení fosforečnými a draselnými hnojivy pozitivně ovlivnilo relativní obsah fosforu a draslíku (k dusíku) v sušině nadzemní biomasy v době kvetení. Stanovištní podmínky velmi výrazně působily na optimální a maximální dávku dusíku. Nejvyšší průměrné hodnoty 108 a 114 kg dusíku na ha byly zjištěny na hnědé půdě v humidnější bramborářském výrobním typu a nejnižší 0 a 24 kg na degradované černozemi v aridnějším kukuřičném výrobním typu.

dlouhodobé pokusy; brambory; hnojení; ekologické podmínky; výnosy

Otázkami výživy a hnojení brambor v dlouhodobých stacionárních pokusech s modelovými osevními postupy (Baier, 1963) se u nás zabýval v letech 1957 až 1965 Jelínek (1965). Otázky vlivu základních agrotechnických opatření, včetně hnojení na dynamiku růstu a strukturu výnosů brambor řešil Kříšťan (1968). Výsledky potvrdily, že nejvyšší vliv na výnosy brambor má hnojení, a to organicko-minerální. Efektivnost velmi intenzivního hnojení brambor jak minerálními, tak i organickými hnojivy v podmínkách horského výrobního typu prokázali Baier, Čmejla (1970).

Na význam staré půdní síly pro dosahování vysokých výnosů jakostních brambor poukazuje ve svých pracích Vaňha (1973, 1973a, 1975, 1975a).

Zásady Progresivní soustavy hnojení (Baier et al., 1972), vypracované na základě novějších poznatků o základních principech výživy rostlin (Baier, 1974), přinesly i řadu nových podnětů pro výzkumné řešení. Některými z nich, především dlouhodobým působením hnojiv při zařazení brambor v osevním sledu po lučním jeteli, se zabývá tato práce.

MATERIÁL A METODY

V dlouhodobých stacionárních výživářských pokusech (označovaných VOP) byly v letech 1972, 1973, 1974 a 1975 na třech stanovištích (Pohořelice, Čáslav a Lukavec) zařazeny do modelového osevního postupu brambory (odrůda 'Radka'). Předplodinou byl jetel luční (červený).

Stanoviště se lišila jak půdními, tak i klimatickými podmínkami (tab. I).

I. Stanovištní průměry srážek a teplot během vegetace v letech 1972—1975 — The average rainfall rates and temperatures as measured at each locality during the 1972—1975 growing seasons

Stanoviště	Nadmořská výška v m	Typ a druh půdy	Klimatická oblast	Suma srážek za vegetaci (IV.—VIII. měsíc)	Průměrná teplota °C za vegetaci (IV.—VIII. měsíc)
VOP Pohořelice (kukuřičný výrobní typ)	180	degradovaná černozem, hlinitá	teplá, suchá, s mírnou zimou a bohatším slunečním svitem	272,2 mm	15,4
VOP Čáslav (řepařský výrobní typ)	263	silně degra- dovaná černozem, hlinitá	mírně teplá, s převážně mírnou zimou	348,5 mm	15,1
VOP Lukavec (bramborářský výrobní typ)	620	hnědá, písčito- hlinitá	mírně teplá, mírně vlhká vrchovinová expozice	379,6 mm	12,6

Vliv hnojení byl sledován porovnáním výnosů hlíz v t. ha⁻¹ na těchto variantách:

- 0 abs. = absolutně nehnojená varianta bez organických i průmyslových hnojiv od roku 1961;
- 0 = nehnojená varianta — bez průmyslových hnojiv od roku 1957. Organicky hnojeno hnojem v dávce 35 t bylo naposledy u třetí předplodiny pod řepku ozimou (poznámka: u této předplodiny byl rovněž celý pokus vápněn 2,0 t mletého vápence na ha);
- PK = varianta hnojená fosforečnými a draselnými hnojivy od roku 1957; u brambor ve sledovaných letech 44 kg fosforu na ha v superfosfátu při orbě a 166 kg draslíku na ha v draselné soli rovněž při orbě;
- N₁PK = varianta hnojená dusíkatými, fosforečnými a draselnými hnojivy od roku 1957, přičemž dávka N₁ činila u brambor 40 kg dusíku na ha a byla zapravená z jedné poloviny v síranu amonném (SA) a při předsadbové přípravě a z druhé poloviny v ledku amonném s vápencem (LAV) na list při první oborávce;
- N₂PK = obdobně jako N₁PK, pouze dávka N₂ činila celkem 80 kg dusíku na ha;
- N₃PK = obdobně jako N₁PK, pouze dávka N₃ činila celkem 120 kg dusíku na ha.

Vzorky nadzemní biomasy (natě) na anorganický rozbor rostlin byly odebrány na začátku kvetení a rozbor proveden v Zemědělské laboratoři ve Střibře (vedoucí J. Hájek).

Agrochemické rozborů půd ze vzorků odebraných vždy na podzim před obděláváním a hnojením půdy pod brambory se dělaly v laboratoři Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského v Praze. Průměrné hodnoty uvádí tab. II.

II. Průměrné hodnoty agrochemických vlastností půd pokusů VOP (podzim 1971 až 1974 — The average values of the agrochemical soil properties in long-term experiments VOP (autumn 1971 to 1974)

Stanoviště	pH/KCl	Fosfor (podle Egnera) v mg.kg ⁻¹ zeminy	Draslík (podle Schacht- schabela) v mg.kg ⁻¹ zeminy	K _{fix} v mg. .kg ⁻¹	Hořčík (podle Schacht- schabela) v mg.kg ⁻¹ zeminy
VOP Pohořelice	7,2	51	186	230	124
VOP Čáslav	6,8	26	71	322	116
VOP Lukavec	6,5	20	105	165	87

VÝSLEDKY

Výnosy hlíz brambor ze tří stanovišť a čtyř let dlouhodobých stacionárních pokusů VOP na kombinacích, které byly dlouhodobě systematicky diferencovaně hnojeny, uvádí tab. III.

III. Výnosy hlíz brambor v t.ha⁻¹ ze tří stanovišť dlouhodobých pokusů (označovaných VOP) — Potato tuber yields in tons per ha at three sites of long-term experiments (referred to as VOP)

Stanoviště	Rok	Kombinace hnojení						
		O _{abs}	O	PK	N ₁ PK	N ₂ PK	N ₃ PK	
VOP Pohořelice	1972	23,8	26,9	28,2	27,5	27,4	26,7	
	1973	18,4	19,4	23,4	22,3	24,9	23,8	
	1974	26,7	33,2	37,2	37,4	37,0	36,1	
	1975	32,7	32,8	36,4	35,1	36,6	34,4	
	∅	25,4	28,0	31,3	30,6	31,5	30,2	
VOP Čáslav	1972	9,0	9,5	17,6	18,2	20,8	20,1	
	1973	12,3	15,0	24,6	26,0	24,2	23,7	
	1974	13,8	20,0	26,9	32,0	30,2	31,7	
	1975	8,8	8,8	12,6	12,4	12,9	12,3	
	∅	11,0	13,3	20,4	22,1	22,0	22,0	
VOP Lukavec	1972	15,4	18,9	21,0	21,7	26,4	27,0	
	1973	22,7	21,4	25,7	26,0	27,5	28,2	
	1974	19,5	23,8	28,7	30,1	31,2	28,2	
	1975	16,8	19,6	19,7	23,8	24,1	25,4	
	∅	18,6	20,9	23,8	25,4	27,3	27,2	

Na kombinacích, které nebyly od roku 1957 hnojeny průmyslovými hnojivy a od roku 1961 organickými (vyjma zeleného hnojení posklizňových zbytků jetelovin), byly výnosy na jednotlivých stanovištích velmi rozdílné.

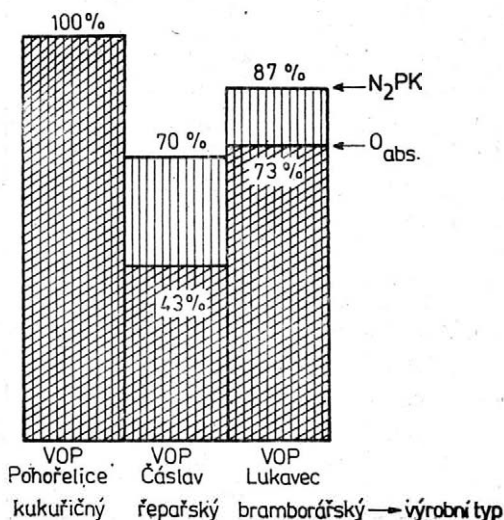
Ve čtyřletém průměru byly nejvyšší výnosy na stanovišti VOP Pohořelice. Bez průmyslových a organických hnojiv bylo po jeteli lučným dosaženo 25,4 t hlíz na ha. Nižší byly výnosy ve VOP Lukavec, kde se ve čtyřletém průměru sklídilo 18,6 t hlíz na ha. Nejnížší výnosy byly získány ve VOP Čáslav. Průměrný výnos hlíz zde dosáhl jen 11,0 t·ha⁻¹.

Relativní srovnání ukazuje, že na dlouhodobě nehnojených půdách se ve srovnání s kukuřičným výrobním typem netypickým pro brambory (VOP Pohořelice na Jižní Moravě = 100 %) sklízelo v typicky bramborářském výrobním typu (VOP Lukavec na Českomoravské vysočině) jen 73 % a v řepářském výrobním typu (VOP Čáslav v Polabí) dokonce méně než polovina, a to 43 %.

Ročníkové výsledky v tab. III svědčí o tom, že půdní a klimatické stanovištní podmínky výrazně a jednoznačně diferencovaly výnosy hlíz brambor na absolutně nehnojených variantách.

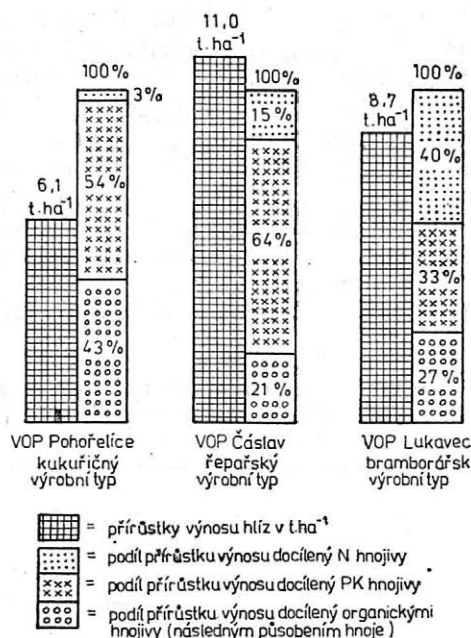
Na variantách, které byly dlouhodobě každoročně hnojeny průmyslovými hnojivy (N₂PK) a v rámci osevního sledu i organickými hnojivy, výrazná diferenciací ročníkových i stanovištních výnosů zanikala. Na stanovišti v kukuřičném výrobním typu (VOP Pohořelice) bylo dosaženo vysokého průměrného výnosu 31,5 t·ha⁻¹, na stanovišti v bramborářském výrobním typu (VOP Lukavec) 27,3 t·ha⁻¹ a na stanovišti ve výrobním typu řepářském (VOP Čáslav) 22,0 t·ha⁻¹. Relativní srovnání průměrných stanovištních výnosů ukazuje, že hnojením se výnosové rozdíly zmenšily, především zásluhou výrazného účinku hnojení na stanovišti v řepářském výrobním typu (VOP Čáslav) (obr. 1).

Ročníkové výkyvy ve výnosech brambor jen ojediněle souvisely se sumou dešťových srážek a s teplotami během vegetace. Pouze na stanovišti v aridnějším kukuřičném výrobním typu (VOP Pohořelice) byla v jednotlivých letech naznačena souvislost mezi intenzitou srážek během vegetace a dosahovanými výnosy.



1. Relativní srovnání průměrných výnosů hlíz brambor na absolutně nehnojených a plně hnojených kombinacích různých stanovišť (1972—1975) — Relative comparison of the average potato tuber yields in absolutely unfertilized variants with those in fully fertilized combinations of different localities (1972—1975)

2. Průměrné přírůstky výnosu hlíz brambor na jednotlivých stanovištích plným hnojením a jejich struktura ve vztahu ke skupině použitých hnojiv (1972—1975) po předplodině, jeteli lučním — The average yield increments of potato tubers obtained at different sites with full fertilization and their structure in relation to the group of fertilizers used (1972—1975) after red clover as forecrop



Přírůstky výnosu dosažené plným hnojením (na N₂PK proti 0 abs.) kolísaly podle let i stanovišť. Ve čtyřletém průměru byl dosažen nejvyšší přírůstek 11,0 t hlíz na ha na silně degradované černozemi v semi-humidnějším řepařském výrobním typu na stanovišti VOP Čáslav. Uvedené zvýšení představuje 100% nárůst proti absolutně nehnojené variantě. Na tomto přírůstku (obr. 2) se nejvíce podílelo hnojení fosforečnými a draselnými hnojiv (64 %), což je v souladu s naším dřívějším zjištěním o malé schopnosti dané půdy zásobovat rostliny především draslíkem (Baier, Smetánková, 1978; Baier, 1978). Nejméně se na celkovém přírůstku výnosu brambor, které následovaly po dobře urostlých porostech jetele lučního, na tomto stanovišti podílel dusík (15 %). Nezanedbatelný je podíl přírůstku výnosu (21 %) dosažený dlouhodobým zařazováním organického hnojení hnojem v osevním sledu; zde naposledy pod třetí předplodinu (ozimou řepku) v dávce 35,0 t.ha⁻¹.

Nejnižší přírůstek výnosu hlíz byl získán na stanovišti v kukuřičném výrobním typu (VOP Pohořelice). Ve čtyřletém průměru to bylo 6,1 t.ha⁻¹. I zde připadl největší podíl přírůstku výnosu na hnojení fosforečnými a draselnými hnojiv (54 %) a nejmenší (pouze 3 %) na hnojení dusíkem.

Na stanovišti v bramborářském výrobním typu (VOP Lukavec) byl dosažen střední přírůstek výnosu 8,7 t.ha⁻¹ ve čtyřletém průměru. Méně příznivé podmínky hnědé půdy a humidnějšího chladnějšího klimatu omezovaly mineralizaci organického dusíku zanechaného v půdě předplodinou (lučním jetelem) do té míry, že se na tvorbě přírůstku výnosu podílelo výrazně hnojení minerálním dusíkem (40 %). Ale i 27 % podílu účinku organického hnojení v rámci osevního postupu není zanedbatelný.

Zatímco v absolutních hodnotách byly přírůstky výnosu hlíz na organicky hnojených variantách vyrovnané (2,6; 2,3 a 2,3 t.ha⁻¹), velké rozdíly byly u přírůstků dosažených dusíkatým (0,2; 1,6 a 3,5 t.ha⁻¹) i fosforečno-draselným hnojením (3,3; 7,1 a 2,9 t.ha⁻¹). To svědčí o silné podmíněnosti výše účinku průmyslových hnojiv na stanovištních podmínkách ovlivňujících výživné poměry.

Na anorganických rozbořech nadzemní biomasy (natě) v době květu je možné demonstrovat zvýšení podílu přijatého fosforu a draslíku (na jednotku přijatého dusíku) na variantách hnojených fosforečnými a draselnými hnojivy, které se realizovalo v uvedených přírůstcích výnosu hlíz. Jak je patrné z tab. IV, zlepšil se relativní příjem fosforu do doby

IV. Změny v relativním příjmu fosforu a draslíku vůči dusíku vyvolané hnojením PK — The changes in the relative uptake of phosphorus and potassium (related to nitrogen), induced by PK fertilization

Rok	Stanoviště		
	VOP Pohořelice	VOP Čáslav	VOP Lukavec
	(procentické zvýšení, popř. snížení hodnoty P/N = 100 %)		
1972	+ 3 %	+ 32 %	+ 20 %
1973	+ 14 %	+ 12 %	+ 12 %
1974	+ 18 %	+ 18 %	+ 39 %
1975	— 4 %	+ 14 %	— 4 %
Ø	+ 8 %	+ 19 %	+ 17 %
	(procentické zvýšení, popř. snížení hodnoty K/N = 100 %)		
1972	+ 5 %	+ 27 %	+ 22 %
1973	+ 21 %	+ 44 %	+ 41 %
1974	+ 11 %	+ 23 %	+ 15 %
1975	+ 6 %	+ 35 %	— 7 %
Ø	+ 11 %	+ 32 %	+ 18 %

květu ve čtyřletém průměru o 8 % na stanovišti VOP Pohořelice, o 17 % na stanovišti VOP Lukavec a o 19 % na silně degradované černozemi v řepařském výrobním typu (VOP Čáslav). Ještě výrazněji zde byl relativně vyšší příjem draslíku. Na této půdě, silně fixující draslík při nízké zásobě jeho přístupného podílu v půdě 71 mg draslíku na kg podle Schachtschabela), se na variantě s fosforečnými a draselnými hnojivy zvýšil podíl přijatého draslíku vůči dusíku ve čtyřletém průměru o plná 32 %. Na stanovišti VOP Pohořelice činilo toto zvýšení 11 % a na VOP Lukavec 18 %.

Na relativním vzestupu příjmu draslíku vůči dusíku byl silně závislý i relativní vzestup výnosů, jak bylo dokumentováno v práci Baiera, Smetánkové [1978].

Stupňované dávky dusíku, které byly aplikovány k základnímu fosforečnému a draselnému hnojení v dávkách 40, 80 a 120 kg .ha⁻¹, neměly velký účinek na výnosy hlíz. Již z hodnocení vlivu draslíku na celkový vzestup výnosu při plném hnojení vyplynulo, že stoupal od stanoviště VOP Pohořelice na degradované černozemi v aridnějším kukuřičném výrobním typu ke stanovišti VOP Lukavec na hnědé půdě v humidnějším bramborářském výrobním typu.

Propočty dávek dusíku, při nichž byly dosaženy maximální výnosy hlíz ($= x_{max}$) podle vzorce:

$$x_{max} = \frac{b}{2c} \quad (1)$$

zahrnujícího hodnoty získané propočtem výnosové křivky II. řád podle vzorce:

$$\hat{Y} = a + bx - cx^2 \quad (2)$$

kde: Y = výnos hlíz
 a = výnos hlíz bez dusíkatého hnojení
 b = koeficient regrese výnosu
 c = koeficient deprese výnosu
 x = dávka dusíku (kg .ha⁻¹),

ukázaly, že nejvyšší hodnoty maximálních dávek dusíku byly na stanovišti VOP Lukavec v bramborářském výrobním typu, nižší na stanovišti VOP Čáslav v řepářském výrobním typu a nejnižší na stanovišti VOP Pohořelice v kukuřičném výrobním typu (tab. V).

V. Propočty výnosových křivek, maximálních a optimálních dávek dusíku při stupňovaných dávkách N v polních pokusech — Calculations of yield curves, maximum and optimum nitrogen application rates at graduated nitrogen doses in field experiments

Stanoviště	Hodnoty výnosové křivky	Dávka dusíku v kg .ha ⁻¹	
		maximální	optimální
VOP Pohořelice	$\hat{Y} = 31,114 + 0,0036x - 0,000075 x^2$	24	0
VOP Čáslav	$\hat{Y} = 20,4 + 0,066x - 0,000568 x^2$	58	55
VOP Lukavec	$\hat{Y} = 23,69 + 0,063x - 0,000276 x^2$	114	108

Obdobně tomu bylo při propočtech ekonomicky optimálních dávek dusíku ($= x_{opt}$) vypočtených podle vzorce:

$$x_{opt} = \frac{b - \frac{cx}{cy}}{-2c} \quad (3)$$

kde: hodnoty b a c jsou převzaty z rovnice (2) výnosové křivky
hodnota cx odpovídá ceně hnojiva (1 kg N = 4,30 Kčs)
hodnota cy odpovídá ceně produktu (1 kg hlíz = 1,20 Kčs)

Průměrné přírůstky výnosu hlíz připadající na 1 kg dusíku dodaného v průmyslových hnojivech byly větší než 40 kg pouze ve VOP

Lukavec při dávce 40 a 80 kg dusíku na ha a ve VOP Čáslav při dávce 40 kg dusíku na ha. Velmi malý, až depresivní byl účinek připadající na 1 kg dusíku na stanovišti VOP Pohořelice (tab. VI).

VI. Přírůstky výnosu hlíz docílené na 1 kg aplikovaného dusíku v průmyslových hnojivech — Tuber yield increments per 1 kg of nitrogen applied in commercial fertilizers

Stanoviště	Dávka dusíku v kg .ha ⁻¹		
	40	80	120
	přírůstek výnosu hlíz na 1 kg dusíku		
VOP Pohořelice	deprese	2,2	deprese
VOP Čáslav	43,2	20,4	12,8
VOP Lukavec	41,0	43,6	28,5

DISKUSE

Výraznější rozdíly ve výnosech brambor na dlouhodobě nehnojených kombinacích tří stanovišť s odlišnými půdními a klimatickými podmínkami než na dlouhodobě plně hnojených kombinacích potvrzují význam přívodu živin do půdy pro zvýšení její úrodnosti i možnost vyrovnat hnojením do značné míry přirozenou půdní úrodnost podmíněnou stanovištními faktory (Baier, 1979).

Pro vysoké výnosy brambor v kukuřičném výrobním typu na stanovišti VOP Pohořelice, to znamená v netradiční oblasti jejich pěstování, nacházíme vysvětlení v požadavku této plodiny na dosti vysoké teploty v půdě a ve vzduchu při nasazování hlíz a ne tak velké potřebě vody (Hamerník et al., 1960).

Vysvětlení pro velmi nízké výnosy na absolutně nehnojené kombinaci v řepařském výrobním typu na stanovišti VOP Čáslav jsme našli v málo příznivých podmínkách pro zásobení rostlin živinami z půdních zásob, zejména draslíkem, na této silně fixující půdě. Nasvědčuje tomu také to, že vynechání samotného draselného hnojení (Baier, Smetánková, 1978) mělo již za následek snížení výnosu o 31 %. Naproti tomu hnojení fosforečnými a draselnými hnojivy velmi dobře účinkovalo a plné hnojení (N₂PK) dalo vysoký (dvojnásobný) průměrný přírůstek 11,0 t hlíz na ha. Ročníkové rozdíly bylo obtížné vysvětlit jen na základě přímého působení meteorologických faktorů. Pouze v aridnějších podmínkách korespondovaly do značné míry se sumou srážek během vegetace.

Následný účinek hnoje aplikovaného ke třetí předplodině (ozimé řepce) u brambor, nesetřený ani „vyrovnávací“ plodinou — jeztelem lučným, je překvapující.

Výrazný pozitivní vliv fosforečného a draselného hnojení je zřejmě nutné přičíst především tomu, že se tyto živiny mohly výnosotvorně uplatnit pro dostatek dusíku v půdě nakumulovaného předplodinou, jeztelem lučným. V letech 1961 až 1964, kdy brambory následovaly po

obilninách či kukuřici na siláž, byl účinek fosforečného a draselného hnojení malý, kolem $1,8 \text{ t. ha}^{-1}$ [Jelínek, 1965].

Výnosové výsledky získané stupňováním dávek dusíku znovu ukázaly silnou podmíněnost maximální a optimální dávky dusíku komplexem ekologických faktorů ovlivňujících výživný režim rostlin [Baier, 1974, 1979; Pannikov, Minějev, 1977; Czuba et al., 1979].

Přírůstky výnosu hlíz, dosažené v přepočtu na 1 kg dusíku, jsou poměrně nízké, neboť dosáhly maximálně $43,6 \text{ kg}$, zatímco Duchoň [1948] uvádí rozmezí od 50 do 120 kg dusíku na ha . V našich pokusech z let 1957 až 1960 [Baier, 1965] se průměrné přírůstky výnosu hlíz na 1 kg dusíku pohybovaly v rozmezí od $41,4$ do $77,3 \text{ kg}$. Tendence podmíněnosti výše přírůstků ekologickými poměry stanoviště však zůstala zachována — nejnižší byly v kukuřičném výrobním typu a největší v bramborářském výrobním typu. Příčina všeobecně nižšího účinku dusíku v pokusech prezentovaných v této práci spočívá zřejmě ve velmi pozitivním účinku lučního jetele na hladinu dusíku v půdě, k jehož mineralizaci přispěla jistě i intenzivní kultivace půdy v porostech brambor.

Poděkování

Autoři tohoto příspěvku děkují kolektivu technických pracovníků za dlouhou péčlivou a obětavou práci při stacionárních výživářských pokusech v Pohořelích, Čáslavi a Lukavci.

Literatura

- BAIER, J.: K výzkumu vlivu intenzivních dávek průmyslových hnojiv v ČSSR. Rostl. Výroba, 9, 1963, č. 3-4, s. 271-286.
- BAIER, J.: Výrobně-ekonomický efekt vysokých dávek průmyslových hnojiv v různých výrobních typech ČSSR. Zeměd. Ekon., 1, 1965, s. 15-20.
- BAIER, J.: Principy základních vztahů minerální výživy rostlin. [Doktorská disertační práce.] 1974.
- BAIER, J.: Einfluß der Düngung auf den Gehalt an aufnehmbarem Kalium im Boden an verschiedenen Standorten langjähriger Stationsversuche mit der Düngung in der ČSSR (1956—1976). IKI — Kongreßbeitrag, 1978, Bern.
- BAIER, J.: Soustava hnojení polních plodin. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1979. 296 s.
- BAIER, J. — ČMEJLA, K.: Vliv intenzivního hnojení na výnosy a škrobnatost brambor v horské oblasti. Rostl. Výroba, 16, 1970, č. 4, s. 385-394.
- BAIER, J. — SMETÁNKOVÁ, M.: Diagnostika zásobenosti bramborů (*Solanum tuberosum* L. cv. Radka) draslíkem na základě anorganických rozborů rostlin. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 4, s. 419-428.
- BAIER, J. a kol.: Principy Progresivní soustavy hnojení (PSH). Agrochémia, 12, 1972, č. 10, s. 292.
- CZUBA, R. a kol.: Nawozenie. Warszawa, Państwowe wydawnictwo rolnicze i leśne 1979. 420 s.
- DUCHOŇ, F.: Hnojení a výživa kulturních rostlin zemědělských. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1948.
- HAMERNÍK, F. a kol.: Rajonizace zemědělské výroby v ČSSR. Praha, ČSAZV 1960.
- JELÍNEK, K.: Využití živin u brambor. [Závěrečná zpráva.] Pohořelice, VSZAH 1965.
- KŘÍŠŤAN, F.: Vliv základních agrotechnických opatření na dynamiku růstu a strukturu výnosu brambor na hnědé půdě. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, Výzkumný ústav rostlinné výroby 1968.

PANNIKOV, V. D. — MINĚJEV, V. G.: Počva, klimat, udobrenije i urožaj. Moskva, Kolos 1977. 416 s.

VAŇHA, B.: Vztah výnosu pozdních brambor k obsahu přístupných živin v půdě na Českomoravské vrchovině. Vědecké práce VÚB Havlíčkův Brod, 1973, č. 5, s. 161-168.

VAŇHA, B.: Vliv počasí a hnojení na využívání živin staré půdní síly bramborami na Českomoravské vrchovině. Rostl. Výroba, 19, 1973a, č. 3, s. 299-306.

VAŇHA, B.: Vztah výnosu poloraných brambor k obsahu přijatelných živin v půdě na Českomoravské vrchovině. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 2, s. 203-208.

VAŇHA, B.: Vliv draslíku a celkového poměru živin v půdě na výnos hlíz a obsah sušiny poloraných brambor. Rostl. Výroba, 21, 1975a, č. 7, s. 787.

Došlo dne 25. 1. 1980

БАЙЕР, Я. — ЙЕЛИНЕК, К. — КРЖИШТЯН, Ф. — СТНАД, П. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне; Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно; Исследовательская станция растениеводства, Лукавец; Исследовательская станция растениеводства, Часлав): Влияние удобрения на урожай картофеля после лугового клевера. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6): 641-651.

В трех экологически разных местах произрастания изучалось многолетнее влияние удобрения на урожай клубней картофеля, включенного в модельные севообороты после лугового клевера. Самые высокие урожаи без и с удобрением были получены на деградированном черноземе в более сухом производственном кукурузном типе (УС Погоржелице), самые низкие на сильно деградированном черноземе, который отличался низким содержанием доступного калия и сильной фиксационной способностью почвы на K^+ полувлажном, производственном свекловодческом типе (УС Часлав). Привесы урожая клубней с полным удобрением имели обратную тенденцию, чем основные урожаи. К максимальному повышению (11,0 т/га) дошло на сильно деградированном черноземе (Удобрительный севооборот — УС Часлав), к минимальному (6,1 т/га) на деградированном черноземе (УС Погоржелице). В этих привесах больше всего нашло место РК удобрение (54 % и даже 64 %) и меньше всего удобрение азотом (3–15 %). Только на бурой почве (УС Лукавец) удобрение азотом повысило урожай (40 %). РК удобрение положительно обусловило относительное содержание фосфора и калия (к азоту) в сухом веществе надземной биомассы в период цветения. Место произрастания очень сильно действовало на оптимальную и максимальную дозу азота. Самые высокие средние значения 108 и 114 кг азота были установлены на бурой почве в более влажном картофелеводческом производственном типе и минимальные 0–24 кг азота на деградированном черноземе в более сухом кукурузном производственном типе.

многолетние опыты; картофель; удобрение; экологические условия; урожай

BAIER, J. — JELÍNEK, K. — KRŠTAN, P. — STRNAD, P. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně; Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna; Research Station of Crop Production, Lukavec; Research Station of Crop Production, Čáslav): The Effect of Fertilization on the Yields of Potatoes Grown after Red Clover. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6): 641-651.

The effect of long-continued exposure to fertilization on the tuber yields of potatoes grown after red clover was studied at three localities characterized by different ecological conditions. The highest yields (without and with fertilization) were obtained on degraded chernozem soil in the arid zone of the maize-growing region (Pohořelice), whereas the lowest yields were obtained on heavily degraded chernozem soil with a low content of available potassium and with a high K^+ -fixing capacity in the semi-humid beet-growing region (Čáslav). The yield increments obtained with full fertilization showed a reverse trend in comparison with the basic yields. The highest increase (11.0 tons per ha) was recorded on heavily degraded chernozem (Čáslav), the lowest (6.1 tons per ha) on degraded chernozem (Pohořelice). These increments were mainly due to PK fertilization (54 to 64 %), whereas nitrogenous fertilizers made the lowest contribution to them (3 to 15 %). It was only on brown forest soil (Lukavec) that nitrogenous fertilization had the greatest share in the yield increments (40 %). PK fertilization favourably influenced

the relative content of phosphorus and potassium (relative to nitrogen) in the above-ground biomass dry matter in anthesis. The conditions of the locality had a pronounced influence on the optimum and maximum nitrogen application rate. The highest average values of 108 and 114 kg N were obtained on brown forest soil in the humid potato-growing region and the lowest average values of 0 and 24 kg were found on degraded chernozem in the arid maize-growing region.

long-term experiments; potatoes; fertilization; ecological conditions; yields

BAIER, J. — JELÍNEK, K. — KŘIŠŤAN, F. — STRNAD, P. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně; Forschungsinstitut grundlegender Agrotechnik, Hrušovany bei Brno; Forschungsstation der Pflanzenproduktion, Lukavec; Forschungsstation der Pflanzenproduktion, Čáslav): *Düngungseinfluß auf Kartoffelerträge nach Wiesenklée*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 641-651.

Auf drei ökologisch unterschiedlichen Standorten wurde der langfristige Einfluß der Düngung auf Kartoffelknollenerträge studiert, wobei Kartoffeln in Musterfruchtfolgen nach Wiesenklée folgten. Die höchsten Erträge ohne oder mit Düngung wurden auf degradierter Schwarzerde in einem ziemlich ariden Maisanbautyp (VOP Pohořelice) erzielt, die niedrigsten auf stark degradierter Schwarzerde mit niedrigem Gehalt an aufnehmbarem Kalium und einer starken Bodenfixationsfähigkeit in bezug auf K^+ im semihumiden Rübenbautyp (VOP Čáslav). Die durch Volldüngung erreichten Steigerungen der Knollenerträge wiesen gegensätzliche Tendenz auf als die Grunderträge. Die höchste Erhöhung ($11,0 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) wurde auf stark degradierter Schwarzerde (VOP Čáslav), die niedrigste ($6,1 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) auf degradierter Schwarzerde (VOP Pohořelice) vermerkt. An diesen Steigerungen der Erträge nahm am meisten PK-Düngung teil (54 % bis 64 %) und am wenigsten Stickstoffdüngung (3 % bis 15 %). Nur auf Braunboden (VOP Lukavec) kam der höchste Anteil der Stickstoffdüngung (40 %) zu. Die PK-Düngung bewirkte positiv den relativen Gehalt an Phosphor und Kalium (in bezug auf Stickstoff) in der Trockensubstanz der oberirdischen Biomasse in der Blütezeit. Standortsbedingungen bewirkten sehr markant die optimale und maximale Stickstoffgabe. Die höchsten Mittelwerte 108 und 114 kg N wurden auf Braunboden in einem ziemlich humiden Kartoffelanbautyp festgestellt, während die niedrigsten 0 und 24 kg N auf degradierter Schwarzerde im ziemlich ariden Maisanbautyp vermerkt wurden.

langfristige Versuche; Kartoffeln; Düngung; ökologische Bedingungen; Erträge

Adresy autorů:

Ing. Jan Baier, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně
Ing. Karel Jelínek, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

Ing. František Křišťan, CSc., Výzkumná stanice rostlinné výroby VÚRV, 394 26 Lukavec u Pacova

Ing. Přemysl Strnad, CSc., Výzkumná stanice rostlinné výroby VÚRV, 286 01 Čáslav

Vážení čtenáři!

Upozorňujeme Vás, že Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství vydává v roce 1981 v řadě „Studijní informace — Rostlinná výroba“ 5 titulů v ceně 91,— Kčs.

Dlouhodobé uchování životnosti semen	Kčs 17,—
Ciele a fyziologické základy šľachtenia tráv	Kčs 17,—
Fyziologie a biochemie tvorby výnosů obilnin	Kčs 20,—
Pestovanie ďateliny lúčnej	Kčs 20,—
Výnosová stabilita pšenice	Kčs 17,—

Objednávky jednotlivých prací i celé řady vyřizuje:

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ PRO ZEMĚDĚLSTVÍ
odbyt

Slezská 7
120 56 Praha 2

ZMĚNY V OBSAHU DUSÍKU V KOŘENECH VOJTĚŠKY V ZÁVISLOSTI NA pH PŮDY A VÁPŇENÍ

V. Kúdela, J. Pírk

KÚDELA, V. — PÍRK, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Změny v obsahu dusíku v kořenech vojtěšky v závislosti na pH půdy a vápnění*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 653-660.

Rostliny pěti kmenů vojtěšky (*Medicago sativa* L.) byly v nádobových pokusech pěstovány: po celou dobu trvání pokusu v kyselé půdě o pH 5,8 (varianta 1) nebo ve vyvápňené půdě o pH 6,9 (varianta 2); prvních devět týdnů v kyselé půdě a dalších 14, resp. 15 týdnů ve vyvápňené půdě (varianta 3); nejprve ve vyvápňené a pak v kyselé půdě (varianta 4). V každé variantě byla polovina rostlin inokulována baktériemi *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen, resp. houbou *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berthold. V sušině kořenů a nadzemních orgánů byl stanoven obsah N, P, K, Na, Ca a Mg. V kyselé půdě měly: kořeny rostlin statisticky průkazně nižší obsah dusíku (v průměru o 31 %); kořeny i nadzemní orgány neprůkazně vyšší obsah draslíku; nadzemní orgány nižší obsah vápníku než rostliny ve vyvápňené půdě. Chemické složení rostlin přesazených z kyselé do vyvápňené půdy se téměř shodovalo s rostlinami, které po celou dobu trvání pokusu rostly ve vyvápňené půdě. Vlivem infekce se zvýšila koncentrace většiny sledovaných prvků v nadzemních orgánech a zejména v kořenech.

Medicago sativa; chemické složení; pH půdy; *Corynebacterium insidiosum*; *Verticillium albo-atrum*

Při studiu vztahu mezi pH půdy a rezistencí vojtěšky k patogenům cévního vadnutí (Kúdela, Pírk, 1978) jsme v pokuse s bakteriálním vadnutím sledovali, mimo jiné, také obsah některých prvků v nadzemních orgánech a kořenech. Z výsledků chemických analýz nás zaujalo, že kořeny rostlin při růstu v kyselé půdě o pH 5,8 měly nápadně nižší obsah dusíku než kořeny rostlin z vyvápňené půdy o pH 6,9. Naproti tomu v nadzemních orgánech nebyl obsah dusíku vlivem vápnění výrazně změněn.

Velmi důkladnou práci o vlivu vápníku, pH a dusíku na růst a chemické složení leguminóz předložili Andrew a Johnson (1976a, b). U většiny sledovaných druhů leguminóz, včetně vojtěšky *Medicago sativa*, se zvětšujícím se pH živného roztoku se zvyšovala koncentrace dusíku v nadzemních orgánech nodulovaných rostlin. Autoři se nezmínují o tom, že by obsah dusíku v kořenech citlivěji odrážel změny v pH živného média než obsah dusíku v nadzemních orgánech.

V návaznosti na výsledky získané při studiu bakteriálního vadnutí (Kúdela, Pírk, 1978), uskutečnili jsme chemické analýzy u dalších genotypů vojtěšky, použitých v pokusech s verticiliovým vadnutím,

abychom mohli na širším rostlinném materiálu pomocí statistických metod prověřit průkaznost rozdílů v obsahu dusíku a některých dalších biogenních prvků u rostlin z kyselé a vyvápňené půdy.

Výsledky předložené v této práci umožňují získat představu o tom, zda negativní dopad pěstování vojtěšky v kyselé půdě přetrvává i po přesazení do vyvápňené půdy, resp. o tom, jak se rostliny vyrovnávají se stresem vyvolaným přesazením z vyvápňené do kyselé půdy.

MATERIÁL A METODY

K pokusům jsme použili orniční zeminu z pozemků pokusné stanice VÚRV Lukavec, okres Pelhřimov. Písčitohlinitá hnědozem o $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 5,8 obsahovala 0,13 N, 47 ppm P podle Egnera a 148 ppm K podle Schachtschabela. Přidáním 36 g CaCO_3 a 15 kg zeminy se dosáhlo hodnoty $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 6,9.

Rostliny vojtěšky (*Medicago sativa* L.) pěti kmenů o různém stupni odolnosti k bakteriálnímu a verticiliovému vadnutí byly pěstovány v dřevěných bedýnkách (o rozměrech 0,3 × 0,6 × 0,1 m) umístěných ve skleníku. Ve stáří devíti týdnů byly rostliny inokulovány baktériemi *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen nebo houbou *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berthold ponořením zkrácených kořenů do inokula (Kůdela, Řezáč, 1972). Při inokulaci byly kontrolní a inokulované rostliny přesazeny do nové zeminy. V každé variantě bylo 60 inokulovaných a stejný počet kontrolních rostlin.

Varianty pokusu:

1. rostliny pěstované po celou dobu pokusu v kyselé zemině o pH 5,8 (označení varianty: 5,8 → 5,8);
2. rostliny pěstované po celou dobu pokusu ve vyvápňené zemině o pH 6,9 (označení: 6,9 → 6,9);
3. rostliny pěstované před inokulací v kyselé zemině o pH 5,8 a po inokulaci ve vyvápňené zemině o pH 6,9 (označení: 5,8 → 6,9);
4. rostliny pěstované před inokulací ve vyvápňené zemině o pH 6,9 a po inokulaci v kyselé zemině o pH 5,8 (označení: 6,9 → 5,8).

Za 14 týdnů (u bakteriálního vadnutí), resp. za 15 týdnů (u verticiliového vadnutí) od inokulace byly rostliny vyjmuty ze zeminy a provedeny chemické analýzy kořenů (kořenového krčku a kořene) a nadzemních orgánů na obsah N, P, K, Ca a Mg podle Vituly (1970). Průkaznost rozdílů v obsahu živin mezi variantami pokusu byla hodnocena analýzou rozptylu hierarchického třídění (Růd, Vondráček, 1975).

VÝSLEDKY

Vliv pH půdy a vápnění na chemické složení kořenů a nadzemních orgánů

Jen u některých ze sledovaných prvků se projevila více či méně výrazná závislost jejich obsahu v pletivech vojtěšky na pH půdy (tab. I). Kořeny rostlin z kyselé půdy o pH 5,8 vykazovaly pravidelně nižší obsah dusíku a sodíku, naproti tomu vyšší obsah draslíku, než kořeny z vyvápňené půdy o pH 6,9. Nadzemní orgány rostlin z kyselé půdy měly v porovnání s rostlinami z vyvápňené půdy vyšší obsah draslíku a fosforu, ale nižší obsah vápníku, protože Ca^{2+} ionty interferují s ionty K^+ a způsobují tvorbu ve vodě méně rozpustných fosforečných sloučenin.

Vliv vápnění se nejvýrazněji odrazil v obsahu dusíku v kořenech; koncentrace dusíku v sušině kořenů se vlivem vápnění zvýšila téměř

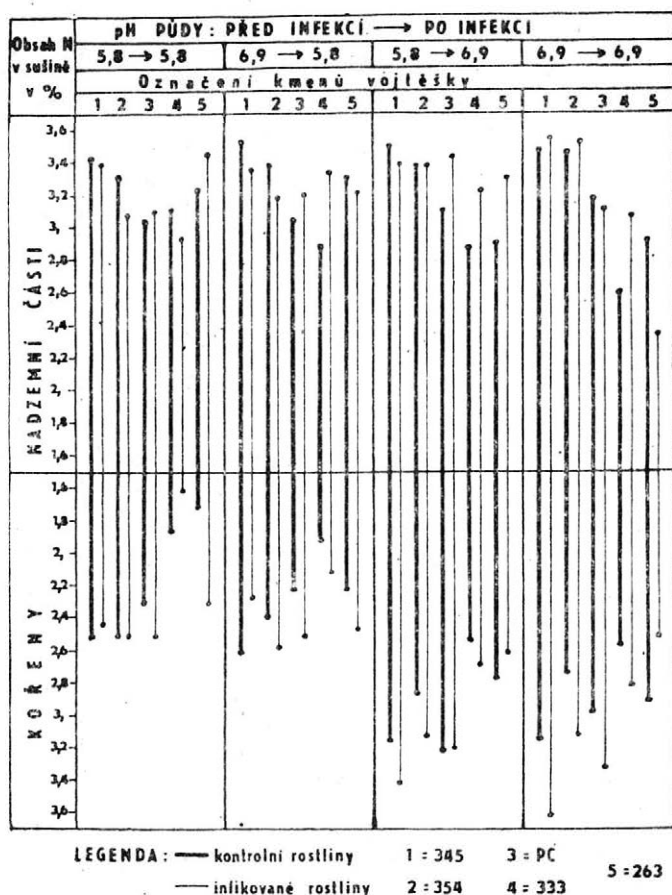
I. Obsah prvků v ‰ sušiny kořenů a nadzemních orgánů vojtěšky při různém pH půdy (průměry z pěti opakování) — The content of elements as ‰ of the dry matter of the roots and tops of lucerne at different soil pH values (average for five replications)

Prvek	Kontrola				Infekce			
	pH půdy před infekcí → pH půdy po infekci							
	5,8 → 5,8	6,9 → 5,8	5,8 → 6,9	6,9 → 6,9	5,8 → 5,8	6,9 → 5,8	5,8 → 6,9	6,9 → 6,9
Kořeny								
N	2,13	2,25	2,89	2,85	2,26	2,36	2,99	3,05
P	0,313	0,309	0,299	0,315	0,321	0,321	0,319	0,322
K	1,02	0,90	0,81	0,78	1,13	1,04	0,90	0,83
Na	0,025	0,015	0,045	0,035	0,030	0,030	0,065	0,040
Ca	0,12	0,10	0,12	0,17	0,11	0,13	0,15	0,13
Mg	0,18	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17	0,17	0,18
Nadzemní orgány								
N	3,22	3,22	3,14	3,12	3,18	3,24	3,33	3,11
P	0,315	0,340	0,302	0,296	0,325	0,338	0,312	0,273
K	2,35	2,05	2,17	2,04	2,53	2,44	2,15	2,17
Na	0,037	0,032	0,042	0,037	0,039	0,044	0,036	0,042
Ca	1,52	1,51	1,59	1,65	1,42	1,51	1,69	1,82
Mg	0,24	0,26	0,22	0,22	0,23	0,22	0,23	0,21

II. Vliv pH půdy na obsah dusíku v % sušiny kořenů vojtěšky. Analýzy rozptylu hierarchického třídění — The effect of soil pH value on nitrogen content as % of lucerne root dry matter. Variance analysis of hierarchic classification

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Počet stupňů volnosti	Průměrný čtverec	Poměr variancí F	Tabulkové F	
					5 %	1 %
Faktor A (kontrola; infekce)	0,19	1	0,19	0,23	5,99	13,70
Faktor B (pH půdy)	4,88	6	0,81	8,10	2,38	3,39
Chyba	3,26	32	0,10	—	—	—

o jednu třetinu (v průměru o 30,88 %). Z původních 1,60 až 2,60 % u kořenů rostlin v kyselé půdě stoupl obsah dusíku u kořenů rostlin z vyvápnené půdy na 2,49 až 3,59 % (tab. II, obr. 1). Změny v obsahu dusíku v kořenech v závislosti na změnách v pH půdy jsou statisticky vysoce průkazné (tab. II). Ostatní zaznamenané rozdíly v chemickém složení



1. Obsah dusíku v sušinně kořenů a nadzemních orgánů rostlin vojtěšky pěstovaných při různém pH půdy — The content of nitrogen in the dry matter of the roots and above-ground organs of lucerne plants grown at different soil pH

pletiv vojtěšky pěstované v kyselé a vyvápňené půdě nebyly statisticky průkazné; příslušné tabulky analýzy rozptylu jsme pro jejich velký rozsah do publikace nezařadili.

Možnosti překonání negativního vlivu pěstování vojtěšky v kyselé půdě

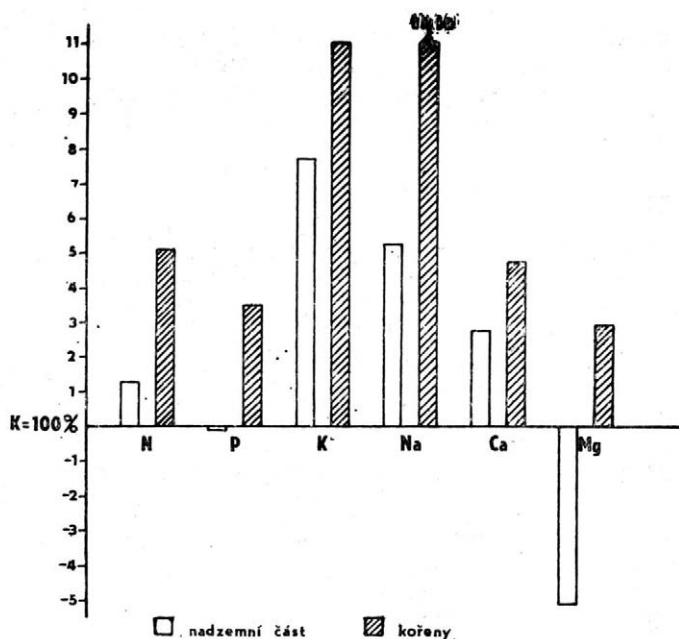
Chemické složení rostlin vojtěšky bylo největší měrou závislé na tom, v jakém substrátu se rostliny nacházely v druhé polovině trvání pokusu. Negativní dopad pěstování rostlin v kyselé půdě na obsah dusíku byl odstraněn přesazením do vyvápňené půdy. V obsahu dusíku v kořenech nebyly statisticky průkazné rozdíly mezi rostlinami pěstovanými po celou dobu trvání pokusu ve vyvápňené půdě a rostlinami, které prvních devět týdnů rostly v kyselé a pak dalších 14, resp. 15 týdnů ve vyvápňené půdě. Stejně tak nebyl průkazný rozdíl mezi rostlinami pěstovanými po celou dobu v kyselé půdě a rostlinami, které zpočátku rostly ve vyvápňené a potom v kyselé půdě (tab. I, II).

Vliv infekce patogeny cévního vadnutí na chemické složení vojtěšky

V porovnání s kontrolami měly kořeny infikovaných rostlin statisticky neprůkazně vyšší obsah hořčíku, fosforu, vápníku, dusíku a zvláště draslíku a sodíku.

U nadzemních orgánů se projevila infekce statisticky neprůkazným vzestupem obsahu dusíku, vápníku, sodíku a zvláště draslíku, naproti tomu poklesem hořčíku. V obsahu fosforu v nadzemních částech se infikované a kontrolní rostliny prakticky nelišily (obr. 2).

2. Porovnání obsahu prvků v sušině kontrolních rostlin a rostlin infikovaných *Corynebacterium insidiosum* a *Verticillium albo-atrum* — A comparison of the content of elements in the dry matter of the control plants and the plants infected with *Corynebacterium insidiosum* and *Verticillium albo-atrum*



Shodně s pracemi jiných autorů, nověji např. Andrewa a Johnsona (1976a, b), jsme potvrdili, že k důležitým faktorům, které rozhodují o množství dusíkatých látek ve vojtěšce patří pH půdy. Chemické složení kořenů je citlivějším ukazatelem změn v pH půdy než chemické složení nadzemních orgánů. Bude-li se proto i u vojtěšky uplatňovat řízení výživy a hnojení na základě chemických analýz rostlinných pletiv, bude třeba vycházet z analýz nejen nadzemních orgánů, ale i kořenů. Akumulace uhlohydrátů a dusíkatých látek je předpokladem rychlého obřístání vojtěšky (Cooper, Watson, 1968; Smith, Silva, 1969). Z dusíkatých látek mají přímý vztah k toleranci k chladu některé rozpustné proteiny, zvláště v mikrosomální frakci (Jung, Larson, 1972).

Z již publikovaných údajů o vlivu pH půdy na tvorbu suché hmoty (Kúdela, Pírk, 1978) i z výsledků chemických analýz je patrné, že mladé rostliny vojtěšky pěstované ve vrstvě zeminy vysoké 100 mm jsou schopny po přesazení z kyselé do vyvápňené půdy negovat nepříznivý vliv předcházejícího pěstování v stresových podmínkách vyvolaných nízkým pH půdy. U vojtěšky se paušálně doporučuje vápnění nejméně jeden nebo více roků před výsevem. Povrchová aplikace k vojtěšce se zavrhuje, i když Brown (1961) (cit. Rhykert a Overdahl, 1972) dosáhl s povrchovou aplikací vápna uspokojivé výsledky. Z výsledků dosažených v našich nádobových pokusech lze vyvodit, že dodatečná korekce nízkého pH půdy povrchovým vápněním mladých porostů vojtěšky by nemusela být neúspěšná.

Infekce patogeny cévního vadnutí se projevila vzestupem koncentrace všech sledovaných prvků v kořenech, u některých i v nadzemních orgánech. Dáme-li tyto výsledky do souvislosti s údaji o redukci tvorby sušiny vlivem infekce (Kúdela, Pírk, 1978), lze soudit, že infikované náhylné rostliny se vyznačují nejen sníženou schopností příjmu živin, ale i neefektivním využíváním přijatých živin k tvorbě sušiny. Zvýšená akumulace prvků v kořenech infikovaných rostlin svědčí o jejich nižší způsobilosti translokovat živiny z kořenů do nadzemních orgánů.

Literatura

- ANDREW, C. S. — JOHNSON, A. D.: Effect of calcium, pH and nitrogen on the growth and chemical composition of some tropical and temperate pasture legumes. I. Nodulation and growth. Aust. J. Agric. Res., 1976a, s. 611-623.
- ANDREW, C. S. — JOHNSON, A. D.: Effect of calcium, pH and nitrogen on the growth and chemical composition of some tropical and temperate legumes. II. Chemical composition (calcium, nitrogen, potassium, magnesium, sodium and phosphorus). Aust. J. Agric. Res., 1976b, s. 635-636.
- COOPER, C. S. — WATSON, C. A.: Total available carbohydrates in roots of sainfoin (*Onobrychis viciaefolia* Scip.) and alfalfa (*Medicago sativa* L.) when grown under several management regimes. Crop Sci., 8, 1968, s. 83-85.
- JUNG, G. A. — LARSON, K. L.: Cold, drought, and heat tolerance. In: HANSON, C. H. (ed): Alfalfa science and technology. Agronomy, 15, 1972, s. 185-209.
- KÚDELA, V. — PÍRK, J.: Influence of soil pH and calcium nutrition on resistance of alfalfa to bacterial and Verticillium wilt. Zbl. Bakt., II, 133, 1978, s. 503-511.
- KÚDELA, V. — ŘEZÁČ, A.: Testování evropských odrůd vojtěšky na odolnost proti bakteriálnímu a verticiliovému vadnutí. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 8, 1972, č. 4, s. 269-276.

RHYKERD, C. L. — OVERDAHL, C. J.: Nutrition and fertilizer use. In: HANSON, C. H. (ed): Alfalfa science and technology. Agronomy, 15, 1962, s. 437-468.
 ROD, J. — VONDRÁČEK, J.: Polní pokusnictví, Praha, SPN 1975, 230 s.
 SMITH, D. — SILVA, J. P.: Use of carbohydrate and nitrogen reserves in the regrowth of alfalfa from greenhouse experiments under light and dark conditions. Agron. J., 9, 1969, s. 464-467.
 VITULA, I.: Praktické dodatky k metodickému postupu pro anorganický rozbor. Agrochémia, X, 1970, s. 211-213.

Došlo dne 30. 10. 1979

КУДЕЛА, В. — ПИРКЛ, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Ружыне): Изменения в содержании азота в корнях люцерны в зависимости от pH почвы и известкования. Rostl. Výroba, 1981 (6): 653-660.

Растения 5 штаммов люцерны (*Medicago sativa* L.) выращивали в ходе опытов в сосудах в продолжение всего опыта в кислой среде с pH 5,8 (вариант 1) или в известкованной среде с pH 6,9 (вариант 2); в течение первых 9 недель в кислой среде, а следующих 14 или 15 недель — в известковой (вар. 3); сначала в известковой, а потом в кислой почве (вар. 4). В каждом варианте половину растений инокулировали бактериями *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen, или грибом *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berthold. В сухом веществе корней и надземных органов определяли содержание N, P, K, Na, Ca и Mg. В кислой среде установлено: корни содержат в статистически достоверном порядке меньше азота (в среднем на 31 %); в корнях и надземных частях недостаточно больше калия; в надземных органах меньше кальция, чем у растений в известкованной среде. Химический состав растений, пересаженных из кислой в известковую среду, почти такой же как и у растений, которые на протяжении всего опыта росли в известкованной среде. Под влиянием инфекции концентрации большинства элементов были повышенные и в наземных органах, и — главное — в корнях.

Medicago sativa; химический состав; pH почвы; *Corynebacterium insidiosum*; *Verticillium albo-atrum*

KUDELA, V. — PIRKL, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): Changes in the Content of Nitrogen in the Roots of Lucerne as Depending on Soil pH and on Liming. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6): 653-660.

Plants of five strains of lucerne (*Medicago sativa* L.) were grown in the following variants of pot experiments: in acid soil at pH 5.8 throughout the whole test time (variant 1), in limed soil at pH 6.9 (variant 2), in acid soil for the first nine weeks and in limed soil for another 14 or 15 weeks (variant 3), at first in limed soil and then in acid soil (variant 4). In each of the variants half the plants were inoculated by the bacteria of *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen or by the fungus *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berthold. The content of N, P, K, Na, Ca and Mg was determined in the dry matter of the roots and tops. In the acid soil, the roots of the plants had a statistically significantly lower content of nitrogen (by 31 % on the average); the roots and tops had an insignificantly higher content of potassium; the tops had a calcium content lower than the plants growing in the limed soil. The chemical composition of the plants transplanted from acid soil to limed soil was almost the same as that of the plants growing in limed soil throughout the duration of the experiment. Infection increased the concentration of most of the studied elements in the above-ground organs and particularly in the roots.

Medicago sativa; chemical composition; soil pH; *Corynebacterium insidiosum*; *Verticillium albo-atrum*

KUDELA, V. — PIRKL, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): Veränderungen des Stickstoffgehalts an der Wurzel der Luzerne in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens und von der Kalkung. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6): 653-660.

Pflanzen von fünf Luzernestämmen (*Medicago sativa* L.) wurden in Gefäßversuchen folgendermaßen behandelt: während der ganzen Versuchsdauer in saurem Boden mit pH = 5,8 (Variante 1) oder in gekalktem Boden mit pH = 6,9 (Variante 2);

die ersten neun Wochen in saurem Boden und die weiteren 14, bzw. 15 Wochen in gekalktem Boden (Variante 3); anfangs in gekalktem und nachher in saurem Boden (Variante 4). In jeder Variante wurde die Hälfte der Pflanzen mit Bakterien *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen, bzw. mit dem Pilz *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berthold inokuliert. In der Trockensubstanz der Wurzel und der oberirdischen Organe wurde der Gehalt an N, P, K, Na, Ca und Mg festgestellt. Im Vergleich mit den Pflanzen im gekalkten Boden hatten die Pflanzen in dem sauren Boden: in den Wurzeln einen statistisch signifikant niedrigeren Stickstoffgehalt (durchschnittlich um 31 %); in den Wurzeln sowie in den oberirdischen Organen einen unsignifikant höheren Kaliumgehalt; in den oberirdischen Organen einen niedrigeren Kalziumgehalt. Die chemische Zusammensetzung der aus dem sauren in den gekalkten Boden umgepflanzten Pflanzen stimmte nahezu mit der jener Pflanzen überein, die während des ganzen Versuchs in dem gekalkten Boden wuchsen. Infolge der Infektion erhöhte sich die Konzentration bei der Mehrzahl der verfolgten Elemente, n. zw. in den oberirdischen Organen, aber insbesondere in den Wurzeln.

Medicago sativa; Nährstoffgehalt; pH des Bodens; *Corynebacterium insidiosum*; *Verticillium albo-atrum*

Adresa autorů:

Ing. Václav Kúdela, CSc., RNDr. Jiří Pírk, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

NIEKTORÉ SKÚSENOSTI S ORGANOGENÉZOU

MEDICAGO SATIVA L. IN VITRO

K. Churová

CHUROVÁ, K. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Niektoré skúsenosti s organogenezou Medicago sativa L. in vitro*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 661-664.

Sledovali sme podmienky indukcie organogenézy v kalusovej hmote a podmienky rastu diferencovaných kultúr *Medicago sativa* L. na médiách Blaydes a Murashige-Skoog. Organogenezu na médiu Blaydes sa nám nepodarilo indukovať, na médiu Murashige-Skoog s rôznou kombináciou rastových regulátorov došlo k tvorbe meristematických centier a na médiu MS 3 s obsahom rastových regulátorov 10 mg l^{-1} KIN a $0,06 \text{ mg l}^{-1}$ IAA aj k diferencovaniu organizovaných stonkových meristémov, ktoré dorástli na rastlinky bez koreňov. Na médiu MS 8 s obsahom rastových regulátorov $0,4 \text{ mg l}^{-1}$ KIN a 20 mg l^{-1} IAA došlo k indukcii rizogenézy a k pomalému rastu korenkov. Indukcia diferenciačných procesov u *Medicago sativa* L. je možná, ale tak výber metódy, ako aj výsledok sú silne ovplyvnené genotypom.

indukcia organogenézy; indukcia rizogenézy; médium Murashige-Skoog

Jednou z najdôležitejších vlastností rastlinných pletív a buniek kultivovaných in vitro je schopnosť opätovnej diferenciácie a regenerácie celej rastliny. Opätovná regenerácia rastlín v podmienkach in vitro poskytuje rozsiahle experimentálne možnosti a súčasne umožňuje zvýšenie množiteľského koeficientu, ktoré sa dá výhodne aplikovať pri šľachtení rastlín (Opátrný, 1977).

Predložená práca sa zaoberá štúdiom podmienok diferenciácie a organogenezы explantátovej kultúry *Medicago sativa* L. so zameraním na získanie regeneranta lucerny, schopného zakorenenia a presadenia do pôdy.

MATERIÁL A METÓDY

Na primárne kultúry sme použili elitné osivo *Medicago sativa* L. odrody 'Palava' a zakladali sme ich na médiu Blaydes (1966). Médium s označením B 4 obsahovalo rastové regulátory v zložení a množstve 2 ml l^{-1} 2,4 D + 2 mg l^{-1} KIN + 2 mg l^{-1} NAA (Churová, Holíčková, 1979). Keďže indukciu organogenézy na médiu Blaydes s obsahom 100 mg l^{-1} inositolu + 2 g l^{-1} kvasničného extraktu podľa prác Saunders, Bingham (1972) a Bingham et al. (1975) sa nám nepodarilo zopakovať, začali sme pracovať s médiom Murashige - Skoog (1962). Primárne kultúry získané na médiu B 4 sme urýchlene pasážovali na médium Murashige-Skoog označené MS 1 (tab. I) s desaťnásobne nižšou koncentráciou 2,4 D ($0,2 \text{ mg l}^{-1}$). Po narastení dostatočne veľkej kalusovej hmoty sme ju (v snahe indukovať diferenciáciu orgánov) pasážovali na médiu MS 3 — MS 7, ktoré mali rovnaké základné zloženie ako MS 1, s vynechaním 2,4 D, so zvýšenou koncentráciou kinetínu a zníženou koncentráciou IAA (tab. I). Na indukciu rizoge-

Kultivačné médium	Rastové regulátory mg l ⁻¹				Sacharóza %
	2,4 D	KIN	NAA	IAA	
B 4	2	2	2		3
MS 1	0,2	0,2		2	2
MS 3		10		0,06	2
MS 4		15		0,09	2
MS 5		20		0,12	2
MS 6		2		0,012	2
MS 7		5		0,03	2
MS 8		0,4		20	2

B = Blaydes

MS = Murashige-Skoog

2,4 D = kyselina 2,4 dichlórfenoxiactová

KIN = kinetín

NAA = kyselina α -naftyloctová

IAA = kyselina β -indolyloctová

nézy sme použili médium MS 8 (tab. I) so zníženou koncentráciou kinetínu a so zvýšenou koncentráciou IAA.

Kultúry sme inkubovali v Erlenmeyerových bankách pri kombinovanom osvetlení žiarivkami a žiarovkami v cykloch svetlo/tma v trvaní 16/8 h pri intenzite osvetlenia 2,8 klux a kolísajúcej teplote $25 \pm 2^\circ\text{C}$.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Primárne kultúry získané na médiu B 4 možno pravidelným pasážovaním na čerstvé médium udržiavať neobmedzene dlho. V našom pokuse sa takýmto spôsobom pri pasážovaní v štvortýždňových intervaloch podarilo udržať pletivovú kultúru vyše dvoch rokov. Na pôde s 2,4 D pokračuje však výlučne rast kalusového typu, bez známkov organogenézy alebo rizogenézy. Preto sme hneď po indukciu kalogenézy pasážovali kalus na médium MS 1 so zníženou koncentráciou 2,4 D, aby sme vylúčili jej inhibičný účinok na organizovaný rast. Koncentráciu 0,2 mg l⁻¹ 2,4 D sme ponechali v médiu len preto, aby sme získali dostatočné množstvo kalusovej hmoty, potrebné na štúdium možnosti indukcie organogenézy. Na tento účel sme použili päť médií MS 3 — MS 7 so zvýšenou koncentráciou kinetínu (2 až 20 mg l⁻¹) a zníženou koncentráciou IAA (0,12 až 0,012 mg l⁻¹). Po niekoľkonásobnom pasážovaní sme na týchto médiách zaznamenali v hmote kalusu výskyt rastových centier, z ktorých sa na médiu MS 3 diferencovali organizované stonkové meristémy. Tie po ďalšom niekoľkonásobnom pasážovaní na čerstvé médium dorástli na rastlinky bez koreňov. Vysoká koncentrácia kinetínu

(10 mg l⁻¹) v diferenciačnom médiu pravdepodobne inhibovala tvorbu koreňov na diferencovaných rastlinkách. Preto sme ich preložili na médium MS 8 so zníženou koncentráciou kinetínu a zvýšenou koncentráciou IAA, na ktorom došlo k indukcii rizogenézy. Vývin koreňov je však pomalý a nedostatočný, preto bude treba preskúšať možnosť indukcie rizogenézy na kultivačných médiách s iným pomerom rastových regulátorov.

V rozsiahlej literatúre, zaoberajúcej sa problematikou explantátových kultúr, úspešnú indukciu organogenézy u druhu *Medicago sativa* L. popísal doteraz len pracovný tím Saunders — Bingham (1972) a Bingham et al. (1975). Metódu, ktorú títo autori uvádzajú sa nám však nepodarilo zopakovať, preto sme v ďalšej práci použili základné médium Murashige-Skoog, v ktorom sme vyskúšali rozličné kombinácie exogénnych rastových regulátorov. Toto médium sme vybrali preto, lebo okrem modelového druhu *Nicotiana* L. bolo s úspechom použité aj pri iných botanických druhoch (Novák, Havránek, 1973; Novák, 1977).

Jednotlivé rastlinné rody a druhy sa vo vzťahu k organogenéze in vitro chovajú značne rozdielne. Veľké problémy pri indukcii diferenciačných procesov sa vyskytujú práve pri hospodársky tak významnom rode, ako sú Viciaceae. Rozsiahle skúsenosti s metódou explantátových kultúr ukazujú, že kultivačnú techniku, vypracovanú pre určitý druh, prípadne odrodu, nemožno rovnako úspešne použiť pre iný druh alebo inú odrodu toho istého druhu (Leike et al., 1978). V takom prípade je treba rozpracovať a prispôbiť základnú metodiku pre používaný experimentálny materiál.

Po konfrontácii našich výsledkov s údajmi z literatúry možno konštatovať, že pri zvolení vhodného metodického postupu možno dosiahnuť indukciu diferenciačných procesov aj u druhu *Medicago sativa* L.

Literatúra

- BINGHAM, E. T. — HURLEY, L. V. — KAATZ, D. M. — SAUNDERS, J. W.: Breeding alfalfa which regenerates from callus tissue in culture. *Crop Sci.*, 15, 1975, č. 5, s. 719.
- BLAYDES, D. F.: Interaction of kinetin and various inhibitors in the growth of soybean tissue. *Physiol. Plant.*, 19, 1966, s. 748.
- CHUROVÁ, K. — HOLÍČKOVÁ, L.: Skúsenosti s prípravou a pestovaním kalusovej kultúry *Medicago sativa* L. in vitro. *Vedecké práce VÚRV v Piešťanoch*, 16, 1979 s. 5.
- LEIKE, H. — LABES, R. — OERTEL, C. — PETERSDORFF, M.: Nutzung der Gewebe- und Organkultur für die Pflanzenzüchtung und Pflanzgutproduktion. *Fortschritte für die Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft*, 16, 1978, č. 8, s. 1.
- MURASHIGE, F. T. — SCHOOG, F.: Revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.*, 15, 1962, s. 473.
- NOVÁK, F. J.: In vitro techniques in garlic (*Allium sativum* L.) breeding. In: NOVÁK, F. J. (ed.): Využití kultur rostlinných explantátů ve šlechtění. Praha 1977, s. 165.
- NOVÁK, F. J. — HAVRÁNEK, P.: Organogeneze v kalusových kulturách křene (*Armoracia lapathifolia* Gilib.). In: LANDA a kol. (eds.): Využití kultur rostlinných explantátů in vitro v genetice a šlechtění. Praha a Olomouc 1973, s. 209.
- OPATRŇNÝ, Z.: Indukce morfogeneze v explantátových kulturách — problémy a úvahy. In: NOVÁK, F. J. (ed.): Využití kultur rostlinných explantátů ve šlechtění. Praha 1977, s. 113.
- SAUNDERS, J. W. — BINGHAM, E. T.: Production of alfalfa plants from callus tissue. *Crop Sci.*, 12, 1972, č. 6, s. 804.

Došlo dňa 25. 4. 1979

ХУРОВА, К. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиеšťаны): *Некоторые опыт с органогенезом Medicago sativa L. in vitro*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 661-664.

Изучались условия индукции органогенеза в каллюсной массе, и также условия дифференцированных культур *Medicago sativa L.* в средах Blaydes и Murashige-Skoog. В среде Blaydes нам не удалось индуцировать органогенез, в среде Murashige-Skoog с различной комбинацией регуляторов роста наблюдалось образование ростовых центров и в среде MS 3 с содержанием регуляторов роста 10 мг/л KIN и 0,06 мг/л IAA также дифференцирование организованных стеблевых меристем, которые выросли в растения без корешков. В среде MS 8 с содержанием регуляторов роста 0,4 мг/л KIN и 20 мг/л IAA произошла индукция ризогенеза и замедленный рост корешков. При выборе подходящего методического приема возможна индукция дифференцированных процессов также у вида *Medicago sativa L.*

индукция органогенеза; индукция ризогенеза; среда Murashige-Skoog

CHUROVÁ, K. (Research Institute of Crop Production, Piešťany): *Some Experience with in vitro Organogenesis of Medicago sativa L.* Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 661-664.

Conditions of organogenesis induction in callus and conditions of growth of differentiated cultures of *Medicago sativa L.* were studied on Blaydes medium and on Murashige-Skoog medium. We failed to induce the organogenesis on Blaydes medium, on Murashige-Skoog medium with various combinations of growth regulators growth centers were produced, and on MS 3 medium with the content of growth regulators at doses of 10 mg per l KIN and 0.06 mg per l IAA organized meristems of stalks differentiated that grew up to plants without roots. On MS 8 medium containing the growth regulators at doses of 0.4 mg per l KIN and 20 mg per l IAA rhizogenesis was induced and rootlets started growing slowly. If a suitable procedure is chosen, differentiating processes may be induced also in the species *Medicago sativa L.*

organogenesis induction; rhizogenesis induction; Murashige-Skoog medium

CHUROVÁ, K. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Piešťany): *Einige Erfahrungen mit der Organogenese von Medicago sativa L. in vitro*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (6) : 661-664.

Wir untersuchten die Bedingungen für die Induktion der Organogenese in der Kalusmasse und Bedingungen des Wachstums differenzierter Kulturen von *Medicago sativa L.* auf den Medien Blaydes und Murashige-Skoog. Auf dem Medium Blaydes gelang es uns nicht die Organogenese zu induzieren, auf dem Medium Murashige-Skoog mit verschiedenen Kombinationen von Wachstumsregulatoren kam es zur Bildung von Wachstumszentren und auf dem Medium MS 3 mit einem Inhalt der Wachstumsregulatoren 10 mg.l⁻¹ KIN und 0,06 mg.l⁻¹ IAA auch zur Differenzierung organisierter Stengelmeristeme, welche zu Pflänzchen ohne Wurzeln heranwuchsen. Auf dem Medium MS 8 mit einem Inhalt der Wachstumsregulatoren 0,4 mg.l⁻¹ KIN und 20 mg.l⁻¹ IAA kam es zur Induktion der Rhizogenese und zu einem langsamen Anwachsen der Würzelchen. Bei der Wahl eines geeigneten methodischen Verfahrens ist eine Induktion der Differenzierungsprozesse auch bei der Art *Medicago sativa L.* möglich.

Induktion der Organogenese; Induktion der Rhizogenese; Medium Murashige-Skoog

Adresa autora:

Ing. Klára Churová, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

Rukopisy odevzdány k tisku 20. 2. 1981, podepsáno k tisku 15. 7. 1981



Dne 14. 5. 1981 se dožil 50 let ing. Juraj Hraško, DrSc., člen korespondent SAV a ČSAV, člen ČSAZ, ředitel Výzkumného ústavu půdoznalství a výživy rostlin v Bratislavě.

Patří mezi významné pracovníky generace, která se zasloužila o vybudování půdoznaleckého výzkumu v ČSSR na úroveň, která nás řadí mezi vyspělé státy v tomto vědním oboru v světovém měřítku.

Ing. Juraj Hraško se narodil v Točnici, okres Lučenec v dělnicko-maloroľnícké rodině. Speciální vysokoškolské vzdělání získal na půdoznalecko-agrochemické fakultě Vysoké školy zemědělské v Charkově. V letech 1957–1960 pracoval v ÚKSÚP v Bratislavě, kde se stal vedoucím odboru půdo-

znalství a agrochemie a zástupcem ředitele. V roce 1960 je jmenován vedoucím nově zřízené půdoznalecké instituce — Laboratoře půdoznalství ČSAZV v Bratislavě, která byla v r. 1968 přeměněna na Výzkumný ústav půdoznalství a výživy rostlin (VÚPVR). Jako ředitel vybudoval vědecko-výzkumnou instituci s kádrem fundovaných vědeckých pracovníků na úseku výzkumu půdy, která si vysloužila uznání u nás i v zahraničí. Od r. 1971 koordinoval celostátní půdoznaleckou problematiku a úkoly RVHP na půdoznaleckém úseku. V současné době zastává funkci předsedy Kooperativního sdružení pro zvýšení produkční schopnosti půd. Dne 22. 4. 1980 byl jmenován členem Československé akademie zemědělské, 17. 12. 1980 byl zvolen za člena korespondenta SAV, a 11. 2. 1981 za člena korespondenta ČSAV.

Člen korespondent J. Hraško projevil ve své práci všestrannost a širší orientaci na problematiku pedogeneze, bazální a účelové klasifikace půd, pedokartografie, interpretace výsledků mapování půd pro praxi, agrochemie a zúrodnění půd. Patří do týmu čs. půdoznalců, kteří dali metodický i organizační základ rozvoji čs. pedologie rozpracováním zásad komplexního průzkumu půd. Tento nejvýznamnější program československé pedologie byl pod jeho vedením uskutečněn v SSR v letech 1961–1970. Na něj pak navázal ekologicko-půdní průzkum a bonitace půd. Získané podklady jsou v širokém měřítku využívány ve společenské praxi, při plánování zemědělské výroby, při diferencované reprodukci a melioraci půdní úrodnosti, ochraně půd před devastací, v územním plánování apod. Staly se i dosud nevyčerpaným zdrojem široce založeného výzkumu vlastností a režimů půd. V teoretické problematice pedogeneze jsou práce čl. kor. J. Hrašky zaměřeny zejména na otázky vývoje černozemí a na komplexní problematiku Podunajské nížiny. Výsledků

těchto prací bylo použito při řešení odstraňování škod při záplavách v roce 1965, při prognózách vývoje půd v souvislosti s výstavbou vodních děl na Dunaji a při řešení intenzivního využití půd v zemědělské výrobě ve vztahu k ochraně životního prostředí. Schopnosti syntetizovat teoretické a praktické poznatky se plně osvědčily při zpracování koncepcí péče o půdu, jejího využití a ochrany, projednaných a přijatých předsednictvem ÚV KSS, vládou SSR a plénem SNR. Významným přínosem kolektivu řízeného čl. korespondentem Hraškem je soubor půdních map v Atlasu SSR. Odráží i snahy o spolupráci pedologie s ostatními přírodovědnými disciplínami věd o Zemi a o živé přírodě.

Člen korespondent Hraško spolupracoval na významných mezinárodních projektech v rámci RVHP, na půdní mapě Evropy a světa FAO/UNESCO, zúčastnil se souboru zpracování zasolených půd Evropy. K problematice využití a hodnocení zemědělské krajiny (land evaluation) se v ČSSSR uskutečnilo sympozium FAO, kterému předsedal.

Člen korespondent Hraško se může pochlubit bohatou publikační činností. Uveřejnil celkem 11 knižních publikací, 14 mapových děl, 72 původních prací a 117 odborných a populárně-vědeckých článků a informací v tisku, rozhlasu a televizi. Jeho vědecká a publikační činnost byly oceněny udělením první ceny SPA (1970), mimořádné první ceny ČSAZ (1977), Zlaté medaile ČSAZ (1977) a Mendelovy medaile ČSAV za zásluhy o rozvoj biologických věd (1981).

Vědecká činnost je u čl. kor. Hraška úzce propojena s prací pedologickou. Již od r. 1956 přednáší na vysokých školách, a to postupně na Ústřední škole ÚV KSS, na Vysoké škole ekonomické, na Vysoké škole zemědělské a na Přírodovědecké fakultě UK. Podal řadu námětů k rozšíření a zlepšení výuky pedologie na vysokých školách všech typů, z nichž některé byly uskutečněny.

Vědecko-organizační práce ředitele VÚPVR je spojena s řadou významných funkcí na tomto úseku. Čl. kor. je členem předsednictva ČSAZ a předsedou odboru pro zvelebení a ochranu půdního fondu ČSAZ, členem kolegia biologicko-zemědělských věd SAV a teoretických základů zemědělství ČSAV, předsedou Půdoznalecké sekce společností ČSAV a SAV, předsedou čs. pobočky mezinárodní půdoznalecké společnosti, předsedou komise pro obhajoby doktorských disertačních prací v oboru všeobecné rostlinné produkce a členem pěti komisí pro obhajoby kandidátských disertačních prací.

Vysoká vědecká a vědecko-organizační angažovanost je nerozlučně spojena s angažovaností politickou. Společenská angažovanost byla uznána udělením vyznamenání „Budovatel soc. zemědělství“ (1965), „Za pracovní zásluhy“ (1971), „Za budování soc. zemědělské velkovýroby“ (1974). V roce 1981 obdržel u příležitosti svých padesátin státní vyznamenání „Za vynikající práci“.

Jménem čs. půdoznalců, institucí zabývajících se výzkumem půdy i využíváním výsledků vědy o půdě v projekci a výrobní praxi, pedagogických pracovníků a zástupců úzce s pedologií spolupracujících vědních disciplín, 1. oboru ČSAZ i sekce půdoznalecké při ČSAV přejeme jubilantovi mnoho úspěchů v další vědecké a vědecko-organizační práci i v osobním životě.

Ing. Vladimír A d a m e c,
ředitel Výzkumného ústavu pro zúrodnění zemědělských půd Praha,
místopředseda 1. odboru ČSAZ
Dr. Jan N ě m e č e k, DrSc.,
vědecký sekretář 1. odboru ČSAZ

PRODUKČNÍ SYSTÉMY ZAVLAŽOVANÉ RÝŽE: PROJEKČNÍ POSTUPY

IRRIGATED RICE PRODUCTION SYSTEMS: DESIGN PROCEDURES

Wang, Jaw-Kai, Hagan, E. Ross

Westview Press (Boulder, Colorado) Westview Tropical Agriculture Series, 300 s.

Profesor zemědělské mechanizace na Havajské univerzitě v Manoi, Jaw-Kai Wang a výzkumník Ross E. Hagan pracující na téže univerzitě napsali knihu nazvanou „Produkční systémy zavlažované rýže: projekční postupy“, jež je dle úvodu jedinou publikací v angličtině na toto téma.

Vedla je k tomu skutečnost, že rýže je jednou ze základních potravin velké části světového obyvatelstva, a že její produkce vyžaduje velké množství dobře sladěných vkladů (coordinated inputs), které musí být projektantem produkčního systému vzaty plně v úvahu. V posledních desetiletích se na vývoj produkčních systémů věnovalo mnoho peněz, a přesto vznikla řada projektů jež byly sice po inženýrské stránce uspokojující, avšak nevyhovovaly z hlediska provozu (řízení) a sociálních aspektů. Proto oba autoři ve své knize kladou zvláštní důraz na interakci mezi projekční inženýrskou prací a sociálními a ekonomickými požadavky na produkci rýže.

Knihy je rozdělena na pět hlavních částí: Rozbor hydrologických dat — Projektování zavlažovacích soustav — Projektování ochrany proti povodním — Produkce rýže — Hodnocení projektů.

V první části se autoři podrobně zabývají srážkami, přítokem a množstvím disponibilní vody k zavlažování, povodněmi a jejich výskytem, tropickými cyklony a evapotranspirací. Jejich hutný výklad je bohatě dokumentován tabulkami, grafy a praktickými závěry. Zvláště zajímavé jsou partie o efektivních srážkách, regionální četnosti výskytu povodní, disponibilním množstvím zavlažovací vody, problematice spodní vody a o metodách měření evapotranspirace.

Část o „Projektování zavlažovacích soustav“ pojednává o kontinuálním a rotačním (střídavém) způsobu zavlažování rýžovišť, konstrukci primárních a sekundárních zavlažovacích kanálů a jiných zařízení, kvalitě vody a jejím měření, i o údržbě zavlažovacích zařízení. Důrazně upozorňují na to, že „inženýři jsou vesměs výborně vyškoleni v projektování zavlažovacích systémů jež jsou efektivní po technické stránce, že však zavlažovací soustavy a výrobní zemědělské soustavy vůbec jsou také společenské instituce“.

„Projektování ochrany proti povodním“ je věnováno poměrně málo místa, i když se upozorňuje na její význam při projekci, a výklad se omezuje prakticky na stavbu ochranných hrází a drenážních systémů.

V kapitole o „Produkci rýže“ je zdůrazněno, že jedním z nejdůležitějších aspektů projektu je produkční plánování (production scheduling), tj. optimální využití všech důležitých „inputů“ jako jsou pracovní síly, voda, volba odrůdy rýže, atd. ve vztahu k omezujícím faktorům přírodního prostředí a při uvážení sociopolitických požadavků. Projektanti a plánovači musí vedle čistě technické stránky přihlížet důsledně k hospodaření pracovními silami, existující nezaměstnanosti na venkově a zemědělské mechanizaci. Je zde výklad o vlastnostech půd na rýžovištích (paddy soils), tvorbě výnosů rýže a věcném a časovém plánování produkčního procesu — což je jedna z nejzajímavějších a nejdůležitějších částí celé knihy, obsahující data o vkladu živé práce a o optimalizaci produkčního procesu.

V poslední části se autoři zabývají problémem vyhodnocování projektů na zavlažování rýžovišť, upozorňují na skutečnost, že vzhledem k nemožnosti anebo nesnadnosti identifikovat a kvantifikovat všechny přímé a nepřímé vklady a výnosy (přínosy) určitého projektu je ekonomické hodnocení vždy do jisté míry subjektivní. Některé projekty dříve realizované nepřinesly očekávaný efekt a tak se měnily i metody a kritéria ekonomického vyhodnocování, dnes většinou mnohoúčelová (redistribuce národního důchodu, regionální hospodářský růst, zvýšený este-

tický efekt — jež nelze měřit ekonomickými ukazateli). Autoři knihy soudí, že kvalita projektu je dána do značné míry jeho efektivností a stabilitou, i snadností provozování a řízení. Přes dosažený pokrok zůstává „optimální strategie projektování a provozu zavlažovacích systémů rýžovišť jedním z hlavních úkolů pro výzkum“. Je uveden příklad praktického ekonomického vyhodnocení zavlažovacího, odvodňovacího a protipovodňového projektu v oblasti Naga-Calabanga na Filipínách.

Knihy je bohatá na názorné tabulky a grafy, takže i přes svou stručnost je cenným vodítkem v dané problematice.

*Ing. Miroslav Martinů,
Vysoká škola zemědělská, Praha 6 - Suchbát*

Vážení čtenáři!

Upozorňujeme Vás, že Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství vydává v roce 1981 v řadě „Studijní informace — Základní vědy v zemědělství“ 2 tituly v ceně 43,— Kčs.

Mechanismy mikroevoce krytosemenných rostlin Kčs 23,—

Metody studia bílkovin Kčs 20,—

Objednávky jednotlivých prací i celé řady vyřizuje:

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ PRO ZEMĚDĚLSTVÍ
odbyt

Slezská 7
120 56 P r a h a 2

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru 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.

BELL, L. N. D 70.905

Energetika fotosintezirujuščej rastlitel'noj kletki.

Moskva, Izd. Nauka 1980. 333 s., obr., tab., grafy, schema. (Buňka rostlinná — fotosynthesa — energie — příručka)

ČELCOVA, L. P. D 71.049

Rost konusov narastanija pobegov v ontogeneze rastenij.

Novosibirsk, Nauka 1980. 190 s., 43 obr., 26 tab. (Růst rostlin — výhonky — vzrostné vrcholy — příručka)

RAEUBER, H. D 71.082

Biologie. Pflanzenproduktion.

Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1980. 423 s., obr., tab., grafy. (Pěstování hospodářských rostlin — biologie — příručka)

D 70.746

Biologische und agrotechnische Grundlagen der industriemässigen Pflanzenproduktion.

Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1980. 248 s., 65 obr., 30 tab. (Pěstování hospodářských rostlin — technologie velkovýrobní — biologie — příručka)

LERCH, G. E 27.552/262

Pflanzenökologie. Teil 1. Das Pflanzenleben in seiner natürlichen Umwelt. 3. bearb. u. erweit. Aufl.

Berlin, Akademie Verlag 1980. 205 s., 48 obr., 13 tab. Wissenschaftl. Taschenbücher-Biologie Bd. 262. (Rostliny — přírodní prostředí — příručka)

Klečka A.: Prof. dr. Karel Kavina — význam jeho životního díla . . .	561
Habovštiak J.: K šesťdesiatinám ing. Juraja Uhliara, CSc.	565
Úlehla J.: Vliv teploty na růst listové plochy u jarního ječmene . . .	567
Voplakal K., Hudcová O.: Účinek minerálního a organického hnojení a vápnění na procesy přeměn fosforu v půdách	575
Beneš S.: Rozdíly ve složení ornice a podorníci z hlediska obsahu mikroprvků	583
Prugar J., Šašek A., Slavičková V.: Vliv dělené dusíkaté výživy na zastoupení dusíkatých látek v pšeničném zrna	593
Baier J., Jelínek K., Křišťan F., Smetánková M., Strnad P.: Koncentrace živin v sušině hlavních polních plodin v různých ekologických podmínkách	605
Simon J.: Růst a tvorba biomasy slunečnice roční (<i>Helianthus annuus</i> L.) při různém zpracování půdy a hnojení dusíkem	615
Konrád J.: Možnosti šlechtění brambor při zvyšování odolnosti proti mechanickému poškození hlíz	625
Skala J., Křišťan F.: Studium současného významu pěstování ovsa na hnědé půdě v bramborářském výrobním typu	633
Baier J., Jelínek K., Křišťan F., Strnad P.: Vliv hnojení na výnosy brambor po lučním jeteli	641
Kúdela V., Pírk J.: Změny v obsahu dusíku v kořenech vojtěšky v závislosti na pH půdy a vápnění	653
Churová K.: Niektoré skúsenosti s organogénou <i>Medicago sativa</i> L. <i>in vitro</i>	661

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Adamec V., Němeček J.: Člen korespondent SAV a ČSAV ing. Juraj Hraško padesátníkem	665
--	-----

RECENZE

Martinů M.: Produkční systémy zavlažované rýže — Projekční postupy	667
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Улегла Й.: Влияние температуры на рост листовой площади у ярового ячменя . . .	574
Воплакал К., Гудцова О.: Действие минерального и органического удобрения и известкования на процессы преобразований фосфора в почвах	581
Бенеш С.: Различия в составе пахотного и подпахотного слоев с точки зрения содержания микроэлементов	590
Пругар Й., Шашек А., Славичкова В.: Влияние азотного питания на замещение азотистых веществ пшеничного зерна	603
Баиер Й., Йелинек К., Кржиšťян Ф., Сметанкова М., Стрнад П.: Концентрация питательных веществ в биомассе главных полевых культур в разных экологических условиях	613
Шимон Й.: Рост и формирование биомассы годового подсолнечника (<i>Helianthus annuus</i> L.) при разной обработке почвы и удобрении азотом	624
Конрад Й.: Возможности селекции картофеля при повышении стойкости к механическому повреждению клубней	631
Скала Й., Кржиšťян Ф.: Изучение современного значения возделывания овса на бурой почве в картофелеводческом производственном типе	640
Баиер Й., Йелинек К., Кржиšťян Ф., Стрнад П.: Влияние удобрения на урожай картофеля после лугового клевера	650
Кудела В., Пиркл Й.: Изменения в содержании азота в корнях люцерны в зависимости от pH почвы известкования	659
Хурова К.: Некоторый опыт с органигенезом <i>Medicago sativa</i> L. <i>in vitro</i>	664

Úlehla J.: The Effect of Temperature on Leaf Area Dynamics in Spring Barley	574
Voplakal K., Hudcová O.: The Effect of Mineral and Organic Fertilization and Liming on the Processes of Phosphorus Conversion in Soils	581
Beneš S.: Differences in the Composition of Topsoil and Subsoil Layers as to the Content of Microelements	590
Prugar J., Šašek A., Slavičková V.: The Effect of Divided Application of Nitrogenous Fertilizers on the Proportions of N-Compounds in Wheat Grain	604
Baier J., Jelínek K., Křišťan F., Smetánková M., Strnad P.: Nutrient Concentration in the Dry Matter of Main Field Crops under Different Ecological Conditions	613
Šimon J.: The Growth and Biomass Production of Sunflower (<i>Helianthus annuus</i> L.) in Different Soil Cultivation Systems and Fertilized with Nitrogen	624
Konrád J.: Possibilities of Potato Breeding for Increasing Resistance to Mechanical Injury of Tubers	631
Skala J., Křišťan F.: Study of the Present Importance of Oats Growing on Brown Forest Soil in the Potato-Growing Region	640
Baier J., Jelínek K., Křišťan P., Strnad P.: The Effect of Fertilization on the Yields of Potatoes Grown after Red Clover	650
Kúdela V., Pírk J.: Changes in the Content of Nitrogen in the Roots of Lucerne as Depending on Soil pH and on Liming	659
Churová K.: Some Experience with the <i>in vitro</i> Organogenesis of <i>Medicago sativa</i> L.	664

INHALT

Úlehla J.: Einfluß der Temperatur auf das Wachstum der Blattfläche bei Sommergerste	574
Voplakal K., Hudcová O.: Wirkung der Mineral- und organischer Düngung und Kalkung auf Prozesse der Phosphorveränderungen in Böden	582
Beneš S.: Unterschiede in der Zusammensetzung der Ackerkrume und Ackersohle aus dem Gesichtspunkt des Mikroelementengehalts	591
Prugar J., Šašek A., Slavičková V.: Einfluß geteilter Stickstoffernährung auf die Vertretung der N-Stoffe im Weizenkorn	604
Baier J., Jelínek K., Křišťan F., Smetánková M., Strnad P.: Konzentrierung der Nährstoffe in der Trockenmasse der grundlegenden Feldfrüchte unter unterschiedlichen ökologischen Bedingungen	614
Šimon J.: Wachstum und Bildung der Biomasse der Sonnenblume (<i>Helianthus annuus</i> L.) bei verschiedener Bodenbearbeitung und Düngung mit Stickstoff	624
Konrád J.: Möglichkeiten der Kartoffelzüchtung bei Steigerung der Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Knollenbeschädigungen	632
Skala J., Křišťan F.: Studium der gegenwärtigen Bedeutung des Anbaus von Hafer auf der Braunerde im Kartoffelanbautyp	640
Baier J., Jelínek K., Křišťan F., Strnad P.: Düngungseinfluß auf Kartoffelerträge nach Wiesenklees	651
Kúdela V., Pírk J.: Veränderungen des Stickstoffgehalts an der Wurzel der Luzerne in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens und von der Kalkung	659
Churová K.: Einige Erfahrungen mit der Organogenese von <i>Medicago sativa</i> L. <i>in vitro</i>	664

Omlouváme se čtenářům za opožděné vydání tohoto čísla, způsobené přestavbou tiskárny

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