

Národní
knihovna

95/26



356508

VĚDECKÝ ČASOPIS

ROSTLINNÁ VÝROBA

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1001044661

1

ROČNÍK 21
PRAHA
LEDEN 1975
CENA 18 Kčs
ROVYAM 21 (12) I-108 (1975)
CS ISSN 0035-8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

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

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1975

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

■
Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

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

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben von Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Praha 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique ROSTLINNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production végétale. Publié par l'Institut des Informations Scientifiques et Techniques. Publié chaque mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

F20
59 133
CP talon keleny
slady' kish

TRICET LET ROZVOJE ČESKOSLOVENSKÉHO ZEMĚDĚLSTVÍ

1/2 L
Sprav. kabinet

V květnu před třiceti léty se vítězstvím sovětského lidu ve Velké vlastenecké válce, vítězstvím protifašistického národně osvobozenického boje našich národů a osvobozením Československa slavnou Sovětskou armádou našemu lidu otevřela cesta k svobodnému a radostnému životu, k socialistickému zítřku. Dělnická třída ve svazku s ostatními pracujícími položila pod vedením Komunistické strany Československa pevné základy lidové demokratického státu s perspektivou přechodu k socialismu. Vítězství Sovětského svazu nad hitlerovským Německem a protifašistický revoluční boj národů mnohých zemí světa vytvořily podmínky pro vznik a další rozvoj světové socialistické soustavy.

V památných květnových dnech v roce 1945 byly vytvořeny také kvalitativně nové podmínky pro rozvoj československého zemědělství. Provolání Komunistické strany Československa z dubna roku 1945 a Košický vládní program vytyčily jako jeden z hlavních úkolů konfiskaci půdy fašistických okupantů, zrádců a kolaborantů a její rozdělení bezzemkům, malým a středním rolníkům. Byla přijata opatření, aby zemědělské družstevní podniky, organizace a peněžní ústavy, které byly v rukou okupantů, zrádců, kolaborantů a agrární velkoburžoasie, byly dány pod národní správu do té doby, pokud jejich členstvo nebude mít možnost zvolit si demokratickou cestou novou správu.

Uskutečňování Košického programu v zemědělství stejně jako v mnoha ostatních oblastech probíhalo v tvrdých třídních bojích s buržoasií, která usilovala o návrat k vládnímu systému předmnichovské Československé republiky.

Rozhodující společenskou silou v boji za rozvíjení revolučního odkazu našeho národně osvobozenického boje byl dělnicko-rolnický svazek. Zemědělská politika Komunistické strany Československa a rozhodnutí o rozdělení více než jednoho a půl milionu hektarů konfiskované zemědělské půdy mezi více než třístatisíc bezzemků a drobných rolníků významně přispěly k upevnění dělnicko-rolnického svazku. Sociálně-ekonomická struktura vesnice se výrazně změnila posílením ekonomické skupiny drobných a středních rolníků a podstatným oslabením ekonomické skupiny velkých pozemkových vlastníků.

Velké dílo — vrátit půdu do rukou pracujících rolníků — bylo však možno dokončit až po Vítězném únoru 1948 provedením revize pozemkové reformy z buržoazní republiky a novou pozemkovou reformou. Ústava 9. května z roku 1948 byla prvním ústavním aktem v historii naší vlasti, který uzákonil zásadu, že půda patří tomu, kdo na ní pracuje.

Kromě pozemkových reforem byly v období 1945—1948 řešeny úspěšně i další palčivé problémy vesnice. Bylo to zejména cenové zvýhodnění drobných a středních rolníků při nákupu zemědělských výrobků, snížení nájemného z půdy, třídní diferenciacce daní, zavedení sociálního pojištění rolníků a v době velkého

sucha roku 1947 finanční pomoc státu z prostředků získaných mimořádnou, t.j. milionářskou daní, postiženým rolníkům.

Vítězství pracujícího lidu nad reakcí v únoru 1948 a zemědělská politika Komunistické strany Československa důsledně uskutečňovaná podle zásad Košického vládního programu, VIII. sjezdu strany i Hradeckého programu vytvořily koncem roku 1948 podmínky pro to, aby plenární zasedání ÚV KSČ v listopadu 1948 a památný IX. sjezd Komunistické strany Československa v květnu 1949 mohly vytyčit další cíl — socialistické združstevnění zemědělské výroby. V minulém roce jsme vzpomněli 25. výročí úspěšného budování našeho socialistického zemědělství, které se dnes svou úrovní právem řadí na přední místo ve světě.

Život a praxe téměř třiceti let, která uplynula od 9. května roku 1945, prověřily velikost, pokrokovost a životaschopnost pokrokových myšlenek, za které bojovali v Slovenském národním povstání, v povstání českého lidu, v partyzánských brigádách, na frontách domácího i zahraničního protifašistického boje statisíce statečných českých i slovenských lidí v bratrském spojení se sovětským lidem, v internacionálním svazku s lidem mnoha dalších zemí světa.

Myšlenky a cíle bojovníků za svobodu a nový život se staly hodnotami, které se upevňovaly a rozvíjely ve složitém procesu přerůstání národní a demokratické revoluce v revoluci socialistickou i v letech velkolepého díla socialistické výstavby po slavném únorovém vítězství pracujícího lidu v roce 1948. Tyto hodnoty určovaly nejen život generací, které se staly před 30 lety jejich tvůrci, ale i nových nastupujících generací, které je po osvobození naší vlasti slavnou Sovětskou armádou dále prohlubovaly. Tyto hodnoty tvoří základní kameny naší dnešní socialistické přítomnosti, na kterých stojí náš stát, naše Československá socialistická republika.

Pro úspěšný rozvoj naší vlasti mělo a má mimořádný význam zajištění míru a bezpečnosti našich hranic. Pouze v mírových podmínkách bylo možné dosáhnout dnešní vysoké úrovně života naší socialistické společnosti. Proto bezvýhradně podporujeme mírový program schválený XXIV. sjezdem Komunistické strany Sovětského svazu. Považujeme za svou internacionální povinnost všestranně podporovat pozitivní změny v mezinárodních vztazích. Jsme hrdi na aktivní účast naší země v boji za mír, svobodu a nezávislost národů, za sociální pokrok v Evropě a na celém světě. Věrní odkazu minulých let budeme dále upevňovat a rozvíjet všestrannou spolupráci se Sovětským svazem a ostatními socialistickými zeměmi.

Do jubilejního roku 30. výročí osvobození naší vlasti vstupujeme s reálnými předpoklady splnit a v mnohém překročit úkoly pátého pětiletého plánu v průmyslu, v zemědělství i v ostatních hospodářských odvětvích. Daří se nám úspěšně plnit i ostatní závěry XIV. sjezdu Komunistické strany Československa. Zatímco v kapitalistickém světě se důsledky měnové a energetické krize projevují zvyšováním maloobchodních cen, nejistotou a rostoucí nezaměstnaností, sociální jistoty našeho lidu se upevňují, jeho životní úroveň se zvyšuje.

Na výsledcích, které dosahujeme v rozvoji našeho národního hospodářství, se významně podílejí pracující v zemědělství. Rozhodující úkoly páté pětiletky ve výrobě a v nákupu zemědělských výrobků jsou plněny rychlejším tempem než předpokládal pětiletý plán. Očekáváme, že zemědělská produkce v roce 1975 bude o 4 miliardy Kčs vyšší než stanovila směrnice k pátému pětiletému plánu. Již v současné době jsme plně soběstační ve výrobě vajec, mléka, másla a v podstatě i masa. V minulých letech jsme dosáhli důležitého obrátu v rozhodujícím odvětví zemědělské výroby — v obilnářství. Zasluhou rozsáhlé investiční výstavby a dodávek průmyslu jsme výrazně pozvedli celkovou technicko-ekonomickou

kou úroveň zemědělství. Úspěšně se rozvíjí koncentrace, specializace a kooperace, mění se od základu charakter práce a života na vesnici.

Přes tyto velké úspěchy zůstávají dosud v zemědělství značné nevyužití rezervy, zejména v nevyváženosti rozvoje živočišné a rostlinné výroby, v neodůvodněných rozdílech mezi výsledky předních a zaostávajících jednotných zemědělských družstev a státních statků, hospodařících ve srovnatelných podmínkách. Také uplatňování nových poznatků vědy a techniky probíhá nerovnoměrně, na některých úsecích se dosud vědeckovýzkumné a vývojové práce opoždují za potřebami praxe. Účinné využití těchto rezerv pro efektivní intenzifikaci zemědělské výroby vyžaduje široké uplatňování zkušeností a metod nejlepších podniků, nových poznatků vědy a techniky všude tam, kde výroba, hospodaření a vědeckotechnický rozvoj zaostávají.

Závěry z jednání plenárního zasedání ústředního výboru Komunistické strany Československa v květnu minulého roku vytyčily pro všechny úseky činnosti a stupně řízení, pro vědeckovýzkumnou základnu hlavní úkoly spojené s rychlejším uplatňováním vědeckotechnického pokroku. Jednání ústředního výboru Komunistické strany Československa v listopadu minulého roku zdůraznilo, že opatření k zvýšení úrovně a účinnosti řízení v zemědělství, proces koncentrace, specializace a rozvoje kooperačních vztahů, práci vědeckovýzkumné základny a realizaci jejích výsledků v široké praxi je třeba zaměřit na další zvyšování naší celkové soběstačnosti v potravinách, na to, abychom již v průběhu několika let dosáhli úplné soběstačnosti ve výrobě zrnin. Tato orientace dalšího rozvoje našeho socialistického zemědělství pro příští léta vyžaduje kromě dalšího zvyšování výroby obilí a racionálního hospodaření s obilním fondem především také intenzivnější využívání veškeré zemědělské půdy, zlepšování struktury osevních ploch, zvyšování produkce objemových a bílkovinných krmiv, olejnin, cukrovky a dalších plodin s cílem snižovat dovoz a zvýšit vývoz. Zvláštní pozornost přitom zasluhuje intenzifikace výroby cukrovky a zvyšování její cukernatosti. Vcelku jde v rostlinné výrobě o to, dosáhnout rychlejšího tempa rozvoje, aby nezaostávala za potřebami živočišné produkce. V živočišné výrobě jde nejen o další zvyšování užítkovosti, ale i o takové změny její struktury, které budou v plném souladu s potřebami vnitřního trhu a s požadavky na vyšší efektivnost v hospodaření s obilím.

Stejně jako v ostatních hospodářských odvětvích je nezbytné i v zemědělství uplatňovat stále účinnější zásady vysoké hospodárnosti a úspěšnosti při vynakládání investičních prostředků, materiálů, pohonných hmot, energie a ostatních hmotných vkladů do výroby, i zásady vysoce racionálního a efektivního využívání živé práce a finančních zdrojů.

Potřeby dalšího rozvoje naší socialistické společnosti i nové složitější a pro nás, jako surovinami nebohatou zemi, cenově nevýhodné podmínky vývoje světového kapitalistického trhu vyžadují, aby práce vědeckovýzkumných pracovišť se ještě výrazněji a cílevědoměji než dosud soustředila na energické řešení problémů, které jsou rozhodující pro zvyšování naší soběstačnosti v potravinách. Široká zemědělská praxe očekává, že ji pracovníci vědeckých, výzkumných a vývojových pracovišť pomohou řešit otevřené problémy a nedostatky, které brání ještě úspěšnějšímu využívání možností a zdrojů naší země pro rychlejší zvyšování podílu naší vlastní zemědělské výroby na výživě československého lidu.

Očekáváme, že pracovníci vědeckovýzkumné základny svým aktivním a vysoce angažovaným přístupem k stále účinnějšímu řešení problémů racionálního a efektivního zvyšování naší soběstačnosti v potravinách významně přispějí k to-

mu, aby se rok 30. výročí osvobození naší vlasti slavnou Sovětskou armádou stal dalším krokem kupředu v našem společném úsilí vyrábět stále více kvalitních potravin z vlastních zdrojů. Do práce za další úspěšné plnění závěrů XIV. sjezdu Komunistické strany Československa, za stále úspěšnější rozvíjení revolučního odkazu 9. května 1945 přeji všem pracovníkům vědeckovýzkumné základny mnoho zdaru.

Ing. Josef N á g r, CSc., ministr zemědělství a výživy ČSR

ODRŮDOVÁ CITLIVOST NA NÍZKÉ TEPLoty A OBSAH VODY V PŮDĚ PŘI VZCHÁZENÍ

I. OZIMÁ PŠENICE

K. PŘIKRYL, M. ONDERKA, J. HOFERKOVÁ

PŘIKRYL K., ONDERKA M., HOFERKOVÁ J. (Research Institute of Cereal-Growing, Kroměříž). *Varietal Sensitivity of Winter Wheat to Low Temperatures and Water Content in Soil during Emergence*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 5-9, 1975.

In a pot trial with siliceous sand (under controlled conditions), the emergence rate and the length of the first leaf were studied in dependence on temperature and soil moisture in 4 characteristically different varieties of winter wheat ('Mironovskaya', 'Jubilar', 'Zora', 'Kavkaz'). When temperature was 10 °C and moisture content 5 %, emergence and the length of the first leaf were considerably inhibited, whereas at the temperature of 5 °C this inhibition was observed at a 10 % moisture content. The negative effect of a low water content was increased by lower temperature to different degrees, in dependence on varieties. The lowest sensitivity to water content in soil was found in the variety 'Mironovskaya' and the highest in 'Kavkaz'. Variety 'Zora' showed good emergence even under extreme conditions.

winter wheat; varieties; temperature; soil moisture; emergence rate

Lektor: Doc. ing. V. Segefa, CSc., VÚRV Praha-Ruzyně

V polních podmínkách je vzcházivost do značné míry závislá, mimo biologické hodnoty osiva, na ekologických podmínkách, především klimatických (Kudrna 1967, Pevný, Špánik 1969). Z ekologických faktorů, které nejvíce ovlivňují vzcházení, jsou to zejména půdní vlhkost a teplota v době setí (Zubarev 1961, Černog, Maslovska 1964, Kolodziej 1968, Čirkov 1969, Singh, Gill 1972). To potvrzují také zkušenosti z posledních tří let, kdy byly zaznamenány nižší teploty proti padesátiletému průměru v září o 2 °C a v říjnu o 1,3 °C. Také množství srážek pokleslo v září o 21 mm a v říjnu o 28 mm. Údaje o nárocích na vláhu a teplotu se mezi jednotlivými obilovinami liší a při nepříznivých podmínkách pro klíčení byla zjištěna i rozdílná odrůdová citlivost v nejranějších etapách vývoje (Přikryl 1973).

Včasně a vyrovnané vzcházení ovlivňuje u ozimé pšenice nejen přezimování, ale také zakládání a vytváření jednotlivých orgánů rostlin (Přikryl 1973). Tato skutečnost je zvláště významná u odrůd, u nichž o výnosu rozhodují odnože založené ještě před nástupem zimy, např. odrůda 'Kavkaz'.

MATERIÁL A METODY

U 4 charakteristicky rozdílných odrůd ozimé pšenice ('Mironovská', 'Jubilar', 'Zora' a 'Kavkaz') byl v regulovaných podmínkách (klim. boxy) v křemičitém písku sledován vliv teploty a půdní vlhkosti na vzcházivost. Po vzejití rostlin byla měřena

délka prvního listu. U jednotlivých variant bylo vyseto 3× opakovaně à 10 zrn (klíčivost 98 ‰). Pokusy byly zakládány při teplotě vzduchu 10 °C a 5 °C a při 5 ‰, 10 ‰, 15 ‰ a 40 ‰ obsahu vody v substrátu. (Kolísání teploty nepřesáhlo hranici 0,5 °C).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při založení první série pokusů (10 °C) se vycházelo z průměrných hodnot dlouholetého průběhu teploty (padesátiletý průměr) v první polovině agrotechnické lhůty setí, stanovené pro stávající rajónované odrůdy. V Kroměříži ve výrobní oblasti řepařské s nadmořskou výškou 220 m činily tyto teploty v září 14,2 °C a v říjnu 8,9 °C.

I. Procento vzešlých rostlin a délka prvního listu při 10 °C (výsev 10. 9. 1973). — Percentage of emerged plants and the length of the first leaf at 10 °C (sown on Sept. 10, 1973)

Varianta	Odrůda	Za 9 dnů		Za 11 dnů		Za 15 dnů	
		% vzešlých rostlin	výška v cm	% vzešlých rostlin	výška v cm	% vzešlých rostlin	výška v cm
5% obsah vody v substrátu	Mironovská	40	0,35	40	1,63	60	4,15
	Jubilar	10	0,30	10	1,30	10	4,70
	Zora	10	1,00	20	1,75	40	3,85
	Kavkaz	10	1,30	10	3,00	30	4,10
10% obsah vody v substrátu	Mironovská	80	1,51	80	3,28	90	7,17
	Jubilar	90	1,33	100	2,52	100	6,60
	Zora	60	0,95	70	2,13	80	5,52
	Kavkaz	50	2,18	70	3,43	80	7,73
15% obsah vody v substrátu	Mironovská	100	1,38	100	3,21	100	7,87
	Jubilar	90	1,46	100	2,73	100	6,91
	Zora	60	1,33	70	2,36	80	5,50
	Kavkaz	80	1,58	80	3,18	90	7,13
40% obsah vody v substrátu	Mironovská	100	2,90	100	5,42	100	10,29
	Jubilar	90	2,13	90	3,87	100	7,61
	Zora	80	2,29	80	4,16	90	7,52
	Kavkaz	100	2,00	100	3,89	100	8,47

Při průměrné denní teplotě 10 °C a dostatečné půdní vlhkosti probíhá vzházení ozimé pšenice v přirozených podmínkách za 7–8 dnů. V pokuse při teplotě 10 °C se vzházení výrazně brzdilo u všech odrůd při 5 ‰ obsahu vody, nejméně však u plastické odrůdy 'Mironovské'. Naproti tomu nejvíce reagovala na snížený obsah vody (ještě za 11–15 dnů po zasetí) odrůda 'Kavkaz' a odrůda západoevropského charakteru 'Jubilar', vyšlechtěná pro podmínky humidnějšího klimatu.

II. Procento vzešlých rostlin a délka prvního listu při 5 °C (výsev 16. 10. 1973). — Percentage of emerged plants and the length of the first leaf at 5 °C (sown on Sept. 16, 1973)

Varianta	Odrůda	Za 15 dnů		Za 17 dnů		Za 20 dnů	
		% vzešlých rostlin	výška v cm	% vzešlých rostlin	výška v cm	% vzešlých rostlin	výška v cm
5% obsah vody v substrátu	Mironovská	—	—	—	—	—	—
	Jubilar	—	—	—	—	—	—
	Zora	—	—	30	0,73	50	1,70
	Kavkaz	—	—	—	—	—	—
10% obsah vody v substrátu	Mironovská	70	1,99	70	3,13	80	4,26
	Jubilar	20	1,45	20	2,45	40	2,50
	Zora	50	1,36	60	2,12	70	3,14
	Kavkaz	10	1,70	20	1,85	40	2,18
15% obsah vody v substrátu	Mironovská	80	1,33	80	2,51	90	3,67
	Jubilar	60	0,78	90	1,38	90	2,67
	Zora	70	1,26	80	1,96	90	2,93
	Kavkaz	60	1,28	70	2,06	70	3,47
40% obsah vody v substrátu	Mironovská	80	1,14	80	2,39	80	4,05
	Jubilar	100	1,05	100	2,14	100	3,57
	Zora	70	1,17	80	2,08	100	2,90
	Kavkaz	80	1,30	80	2,38	100	3,49

V nejranějších etapách vývoje po vzejití (11 a 15 dní) vykazovaly vlivem spolupůsobení zásobních látek z endospermu zrna, teploty a půdní vlhkosti (10 °C a 10—15 % obsah vody) největší prodloužení délky prvního listu obě odrůdy sovětské. (Přesto však u všech 4 odrůd byl zjištěn kratší první list ve srovnání s rostlinami z varianty s 40 % obsahem vody.) Největší inhibici délky prvního listu, stejně jako vzcházení, vykazovala varianta s 5 % obsahem vody v substrátu. Meziodrůdové rozdíly v délce prvního listu, zjištěné v nejranějších etapách vývoje (9 dnů po zasetí), se v dalším vývoji při teplotě 10 °C postupně vyrovnávaly. Pouze při 5 % obsahu vody se nárůst nadzemní části rostlin proti 10 % obsahu vody značně zpožďoval.

Na rozdíl od první série pokusů bylo možné při teplotě 5 °C provést první měření teprve 15. den po zasetí. Jestliže při teplotě 10 °C se výrazně brzdilo vzcházení u všech odrůd až při 5 % obsahu vody, pak při 5 °C tomu bylo již při 10 % obsahu vody, kde nejcitlivěji reagovala odrůda 'Kavkaz'.

Obdobná tendence byla zjištěna po vzejití rostlin také v délce prvního listu. Rozdíl byl však v tom, že za stejnou dobu po výsevu byla vlivem nižší teploty délka prvního listu ještě více inhibována a došlo zde ke značným meziodrůdovým rozdílům. Odrůda 'Mironovská' při 10 % obsahu vody vykazovala ze sledovaných odrůd nejrychlejší nárůst nadzemní části rostlin (vyjádřeno délkou

prvního listu). Naproti tomu u odrůdy 'Kavkaz' byla za snížené teploty i při 10 % obsahu vody délka prvního listu silně inhibována. (Při 10 °C těchto mezi-odrůdových rozdílů téměř nebylo, což může sloužit za jedno z kritérií stanovení správného termínu setí.)

Zvláštní pozornost zaslouží odrůda 'Zora', u níž při 5 % obsahu vody a při teplotě 5 °C vzešlo 50 % rostlin (z dalších odrůd ve sledovaném časovém období, od zasetí do 20 dnů nevzešla ani jedna rostlina).

Z výsledků je zřejmé, že v teplejších oblastech (výrobní typ kukuřičný) a zvláště na písčitých půdách, ale i při nedostatku srážek v období setí a vzházení, se nejlépe uplatní z hlediska výnosu a jeho stability odrůda 'Mironovská'. Tato odrůda vykazuje i při nedostatku vláhy nejvyšší vzházivost. U ostatních odrůd bylo vzházení méně vyrovnané, zejména se prodlužovalo u odrůdy 'Zory'.

Byl prokázán negativní vliv nízké půdní vláhy a teploty vzduchu a tyto výsledky jsou v souladu s pracemi Černoga a Maslovské (1964), Čirkova (1969) a Zubareva (1961).

Výsledky také prokazují, že sovětské odrůdy 'Mironovská' a 'Kavkaz' mají při vyšším obsahu vody v půdě (nad 10 %) intenzivnější nárůst nadzemní části rostlin (vyjádřeno délkou prvního listu) nežli západoněmecká odrůda 'Jubilar'. Je možné předpokládat, že se zde uplatňuje pozitivní vliv zásobních látek endospermu zrna. Obě odrůdy se totiž vyznačují nejen vyšší vahou 1000 zrn, ale i vyšším obsahem bílkovin v zrně.

U odrůdy 'Mironovské' nedochází vlivem snížené teploty (5 °C) a obsahu vody v půdě pod 10 % k inhibici vzházení a růstu prvního listu. Naproti tomu nepříznivé podmínky prostředí (nižší teplota a půdní vláhota) u odrůdy 'Kavkaz' způsobují opožděné, nevyrovnané vzházení a snížení nadzemní části rostlin, vyjádřené nepřímo délkou prvního listu. Proto u odrůdy 'Kavkaz', kde o výnosu rozhoduje počet rostlin a klasů na m², bude nutné zajistit optimální teplotní a vláhové podmínky při vzházení (včasný výsev, vhodná předplodina, zpracování a příprava půdy před setím, apod.).

Literatura

ČERNOG, L. Z. — MASLOVSKA, A. D.: K voprosu obosnovaniji optimalnych srokov seva jarovoj pšenicy v celinnom kraje. Trudy kazachskogo nauch. issled. gidromet. instituta, vyp. 21, Leningrad 1964.

ČIRKOV, J. J.: Agrometeorologičeskije pokazateli prirosta pšenicy. Met i gidr., Moskva, 1969, č. 2.

KOŁODZIEJ, J.: Wpływ niektórych elementów meteorologicznych na kształtowanie się struktury plonu jęczmienia. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. E. Agric., 23, 1968 : 265-284.

KUDRNA, K.: Termodynamický charakter vlivu klimatických faktorů na utváření výnosů polních plodin. Rostlinná výroba, 13, 1967, č. 6, s. 637-655.

PEVNÝ, V. — SPÁNIK, F.: Poľnohospodárstvo, 15, 1969, č. 10, s. 859-872.

PŘÍKRYL, K.: Příspěvek k poznání vlivu teploty a srážek od zasetí do příchodu zimy na růst, příjem živin a přezimování oz. pšenice. Vědecké práce VÚOb v Kroměříži, 1973, č. 6.

SINGH, O. S. — GILL, K. S.: Some physiological aspects of the effects of kinetin, depth of seeding and soil temperature on seedling establishment and metabolism of dwarf wheats. Indian J. agric. Sci., 42, 1972, č. 3, s. 205-210.

SPÁNIK, F.: Vplyv bioklimatických faktorov na vývoj jarného jačmeňa. (Kand. dis. práce.) Nitra, VŠP 1969.

ZUBAREV, N. A.: Rasčet srokov pojavlenija vschodov zernovykh kultur. Primenenie metodov agromet. prognozov v različnykh rajonach SSSR. Moskva 1961.

Došlo dne 17. 4. 1974

PŘIKRYL K., ONDERKA M., HOFERKOVÁ J. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž). *Odrůdová citlivost ozimé pšenice na nízké teploty a obsah vody v půdě při vzcházení*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 5-9, 1975.

U 4 charakteristicky rozdílných odrůd ozimé pšenice ('Mironovská', 'Jubilar', 'Zora', 'Kavkaz') byla sledována v nádobovém pokusu s křemičitým pískem (v regulovaných podmínkách) vzcháživost a délka prvního listu v závislosti na teplotě a půdní vlhkosti. Při 10 °C a 5% obsahu vody se výrazně brzdilo vzcházení a délka prvního listu, kdežto při teplotě 5 °C již při 10% obsahu vody. Negativní vliv nízkého obsahu vody se zvyšoval nižší teplotou, a to rozdílně podle odrůd. Nejméně citlivá na obsah vody v půdě a teplotu vzduchu byla odrůda 'Mironovská', nejvíce odrůda 'Kavkaz'. U odrůdy 'Zora' byla zjištěna dobrá vzcháživost i při extrémních podmínkách.

ozimá pšenice; odrůdy; teplota; vlhkost půdy; vzcháživost

ПРЖИКРЫЛ К., ОНДЕРКА М., ГОФЕРКОВА Й. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). *Сортовая чувствительность озимой пшеницы к низкой температуре и содержание воды в почве при всходах*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 000-000, 1975.

У 4 характеристически отличных сортов озимой пшеницы ('Мироновская', 'Юбиляр', 'Зора', 'Кавказ') в вегетационных сосудах с кремневым песком (в регулируемых условиях) определялись всхожесть и длина первого листа в зависимости от температуры и влажности почвы. При 10 °C и 5 % содержании воды явно замедлялась всхожесть и длина первого листа, в то время как при температуре 5 °C уже это наблюдалось при 10 % содержании воды. Отрицательное влияние пониженного содержания воды повышалось с понижением температуры, причем по-разному согласно сортам. Меньше всего чувствительной к содержанию воды в почве и температуре воздуха оказалась 'Мироновская', больше всего сорт 'Кавказ'. У сорта 'Зора' была установлена хорошая всхожесть и при экстремальных условиях.

озимая пшеница; сорта; температура; влажность почвы; всхожесть

Adresa autorů:

Ing. K. Přikryl, CSc., ing. M. Onderka, J. Hoferková, Výzkumný ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

Pripravuje sa III. kongres AGRICHEM

Neustály kontakt s poznatkami svetovej vedy a praxe na úseku chemizácie poľnohospodárstva je veľmi dôležitý pre stále účinnejšiu účasť tohoto dôležitého faktora v intenzifikácii poľnohospodárskej výroby. Tento cieľ sleduje tradícia kongresov „Chémia v poľnohospodárstve“, organizovaných od r. 1969 pravidelne každý tretí rok v rámci medzinárodného chemického veľtrhu Incheba.

III. kongres AGRICHEM s medzinárodnou účasťou sa pripravuje na 24.–27. júna 1975 v Bratislave. Odborný program kongresu sa organizuje v 4 sekciách s týmto tematickým zameraním:

- Sekcia A – Výroba a distribúcia kvapalných hnojív, výroba kyseliny fosforečnej s priemyselných hnojív, ktorých výroba je založená na Kyseline fosforečnej.
- Sekcia B – Viaczložkové hnojivá kvapalné a pevné a systém služieb pre ich ekonomickú aplikáciu.
- Sekcia C – Chemické prostriedky v ochrane rastlín, pesticídy a ochrana životného prostredia.
- Sekcia D – Vitamíny, aminokyseliny, dusíkaté, minerálne a doplnujúce látky vo výžive zvierat.

Okrem výmeny skúseností je cieľom kongresu demonštrovať tiež pokrok a príspevok československej teórie a praxe v uvedených vedných a priemyselných odvetviach. V neposlednom rade je cieľom kongresu počuť názory domácich a zahraničných odborníkov pre spresnenie koncepcie ďalšieho rozvoja chemizácie poľnohospodárstva.

Jednacími rečami na kongrese sú slovenčina, čeština, ruština, angličtina, nemčina a francúzština. Do všetkých rečí bude zabezpečený simultánny preklad.

Informačný cirkulár záujemcom, ktorí ho doteraz neobdržali, si možno vyžiadať od s. ing. J. Betinovej, Dom techniky, Košice, Marxova 16. Prihlášku referátu alebo diskusného príspevku je potrebné poslať s. ing. O. Hoffmanovi, Dieňová 24, Bratislava.

III. kongres AGRICHEM vzhľadom na to, že sa poriadá v jubilejnom roku 30. výročia oslobodenia ČSSR slávnou Sovietskou armádou, bude vhodnou príležitosťou pre bilancovanie úspechov chemizácie nášho poľnohospodárstva. Pripravný výbor zve všetkých odborníkov, ktorí sa v praktickej výrobe alebo vo výskume podieľajú na riešení týchto problémov, čo bude zárukou, že aj perspektívne sa budú riešiť v súlade s líniou rozvoja našej socialistickej spoločnosti, vypracovanej KSČ.

Doc. ing. V. Benko, CSc.
vedúci sekcie B III. kongresu AGRICHEM

MINIMÁLNÍ ZPRACOVÁNÍ PŮDY Z HLEDISKA VÝROBNOSTI OSEVNÍHO POSTUPU

M. SUŠKEVIČ

SUŠKEVIČ M. (Research Institute of Agronomy, Hrušovany u Brna). *Minimum Soil Cultivation from the Viewpoint of the Productiveness of the Crop Rotation System, and Economics*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 11-17, 1975.

Research concerning new methods of soil cultivation is performed within 3 systems. In a six-field crop rotation with a 50 % proportion of cereals, normal cultivation is always performed in the first system, minimum soil cultivation under some crops is performed in the second system, and sowing in uncultivated soil is also practised in the third system. The tested soil cultivation systems influenced the productiveness of crop rotation only slightly. The result was the same in the first and third system, and only the second system showed some slight increase of the total sum of cereal units. On an average, labour intensity decreased by 21.8 % and costs by 22.1 % in the second system, compared with the first one, and in the third system the decrease was even greater: labour intensity by 33.5 % and costs of soil cultivation, preparation, and sowing by 29.8 %.

crop rotation; productiveness; minimum soil cultivation; sowing in uncultivated soil; labour requirement; costs

Lektor: doc. ing. V. Černý, CSc., ÚGS, VÚRV, Ruzyně

V současné době je ve všech vyspělých státech intenzivně řešena problematika minimálního zpracování půdy. Zkoušejí se takové pracovní postupy, při kterých dochází k snížení pracnosti, až k úplnému vyloučení obdělávání půdy při pěstování některých plodin. Vzhledem k poměrně krátkému údobí výzkumu minimálního zpracování půdy včetně jeho mezního způsobu setí do nezpracované půdy nelze plně zodpovědět veškeré otázky. Všeobecně se však považuje za podmínku úspěchu periodické hlubší zpracování půdy (Dalleine 1969, Estler 1971, Straňák 1971, Suškevič 1972, atd.).

Předložené výsledky byly získány při výzkumu nových způsobů zpracování půdy, který byl prováděn od roku 1968 v šestihonném osevním postupu s 50 % zastoupením obilnin. V rámci 3 systémů byly vytvořeny kombinace běžného zpracování půdy, minimálního zpracování půdy a setí do nezpracované půdy tak, aby mohl být stanoven nejvhodnější sled agrotechnických operací s ohledem na výnos a ekonomiku (Suškevič, Straňák 1973).

MATERIÁL A METODY

Pokusy s minimálním zpracováním půdy včetně setí do nezpracované půdy byly prováděny v kukuřičné výrobní oblasti na pozemcích Výzkumného ústavu základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna.

KLIMATICKÁ A POVĚTRNOSTNÍ CHARAKTERISTIKA POKUSNÉHO MÍSTA

Pokusné místo můžeme klimaticky zařadit do oblasti teplé, do okrsku A₃, který je charakterizován jako teplý, mírně suchý s mírnou zimou. Průměrná hodnota srážek za období 1955–1969 je 532 mm, průměrná teplota za toto období činila 8,8 °C.

Rozdělení srážek v jednotlivých měsících během roku za období 1955–1969 a v letech 1972 a 1973 je následující:

Rok	Rozdělení srážek v jednotlivých měsících v mm												
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	úhrn
Ø 1955–1969	23,7	23,7	24,6	33,2	55,6	73,7	78,6	67,0	50,5	37,9	40,3	33,8	532,6
1972	25,7	28,8	8,4	74,2	59,6	60,4	106,0	50,0	22,7	9,4	25,1	4,9	475,2
1973	20,8	26,3	10,6	66,2	23,9	95,1	83,5	23,6	61,2	22,9	16,4	14,0	464,5

Chod teplot v období 1955–1969 a v letech 1972 a 1973 je následující:

Rok	Průběh teplot v jednotlivých měsících v °C												
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	průměr
Ø 1955–1969	-2,4	-0,7	3,8	9,2	14,3	17,4	19,0	18,2	14,4	9,4	4,1	-0,6	8,8
1972	-2,8	2,4	6,1	8,8	13,6	17,9	19,8	17,9	12,1	7,2	3,9	0,4	8,9
1973	-0,8	1,0	5,0	7,3	14,6	17,0	18,5	19,3	15,4	7,3	1,7	-0,2	8,8

Po stránce teplotní se sledované roky neliší od normálu, srážkové však byly podnormální, a to zejména rok 1973.

PUDNÍ PODMÍNKY POKUSNÉHO MÍSTA

Pokusy byly založeny na černozemní půdě, vzniklé na pleistocénní spraši, která v 70–100 cm nasedá na pleistocénní terasu z převážně kyselého materiálu. Tato terasa byla sekundárně zahliněna a obohacena CaCO₃. Půdní profil je vlivem vodní a větrné eroze většinou zbaven původních genetických horizontů, takže pod ornici o mocnosti 30 cm se nachází jen krátký přechodný horizont, který okolo 40 cm zřetelně přechází v plavou, vápnitou spraš. Zrnitostní složení ornice i spodiny je hlinité (množství splavitelných částic se pohybuje od 41 do 44 %). Ornice je středně humózní (2,06 % humusu), přechodný horizont mírně humózní (0,96 %). Půdní reakce ornice je neutrální (pH vým. = 7,2), podorničí je slabě alkalické (pH vým. = 7,5). V ornici se nacházejí stopy CaCO₃, do spodních vrstev však jeho obsah přirůstá (v 80 cm 18,2 %). Zásobenost ornice fosforem a draslem je střední (12 mg % P₂O₅ a 17 mg % K₂O).

METODY

Pokus je založen prostorově i v časové řadě, kdy v šestihonném osevním postupu rotují následující plodiny: 1. cukrovka ('Dobrovická A'), 2. jarní ječmen s podsevem ('Diamant'), 3. vojtěška v prvním užitkovém roce ('Hodonínská'), 4. vojtěška v druhém užitkovém roce ('Hodonínská'), 5. ozimá pšenice ('Mironovská'), 6. ozimá pšenice ('Mironovská').

V rámci osevního postupu jsou zkoušeny tři systémy zpracování půdy. V prvním systému je ke všem plodinám prováděna orba na 22–24 cm, v druhém systému je k okopaně oráno a k následujícím plodinám se provádí minimální zpracování půdy do hloubky 10–12 cm. Ve třetím systému je opět provedena k cukrovce orba, následující jarní ječmen je set do nezpracované půdy, k ozimé pšenici po vojtěšce je provedeno minimální zpracování půdy a následující ozimá pšenice je seta do nezpracované půdy.

Setí obilnin u všech variant zpracování půdy bylo prováděno jednotně speciálním secím strojem (prototyp n. p. ROSS Roudnice nad Labem), který umožňuje kvalitně zapravit osivo i do nezpracované půdy.

Bylo oráno do hloubky 22 cm k obilninám a 24 cm k cukrovce. Po předplodině vojtěšce a ozimé pšenici předcházela orbu podmítka. Minimální zpracování půdy bylo prováděno vesměs podmítacím pluhem.

Příprava půdy k setí u běžného a minimálního zpracování je prováděna diskovým nářadím, nebo kombinátorem. V případě setí do nezpracované půdy jsou po cukrovce pokusné dílce pouze urovňány smykem, po předplodině ozimé pšenici před setím je prováděna aplikace Gramoxonu.

Hnojení bylo u zkoušených systémů zpracování půdy provedeno jednotně s využitím techniky zásobního hnojení. K cukrovce je kromě průmyslových hnojiv zaorán hnůj v dávce 400 g. ha⁻¹.

Plodina	Dávky hnojiv v kg čistých živin . ha ⁻¹		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Cukrovka	215	375	240
Jarní ječmen	—	—	—
Vojtěška 1. rokem	—	—	—
Vojtěška 2. rokem	—	—	130
Ozimá pšenice	100	—	130
Ozimá pšenice	100	—	—
Celkem	415	375	500

Jednotlivé plodiny v osevním postupu jsou založeny v samostatných pokusech metodou znáhodněných bloků ve čtyřech opakováních. Výnosy hlavních produktů jsou uváděny v průměru roků 1972–1973.

Celková pracnost při zpracování půdy, přípravě půdy k setí a setí byla vypočtena na základě provedených operací a upřesněna pomocí Sborníku norem času pro práce v zemědělské výrobě (1970). Náklady byly vypočteny podle ceníku Strojní a traktorové stanice (1968).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Předložené výsledky v tabulce I ukazují na celkem vyrovnané výnosy sledovaných plodin v rámci zkoušených systémů zpracování půdy.

K cukrovce, která tvoří první článek osevního postupu, byla prováděna jednotně hlubší orba. Vycházelo se přitom jednak z nutnosti hlubšího zpracování

půdy k této plodině, jednak i z plánované techniky hnojení, kdy hnojiva zapravená zásobně do orničního profilu vytvářejí předpoklad úspěchu minimalizace (Kuljukin 1969, Vaněk 1971). Cukrovka se k tomuto účelu ukázala být velmi vhodná, protože nebyla negativně ovlivněna značnými dávkami zapravených hnojiv a naopak v příznivých podmínkách je využila a poskytla vysoký výnos kořene i chrástu.

Výsledky, získané u jarního ječmene, plně potvrdily dřívější konstatování Straňáka (1971), že při odpovídající úrovni výživy nové technologické postupy ve zpracování půdy zajišťují stejný výnos zrna jako při pěstování ječmene tradičním způsobem. V podstatě výnos zrna je obdobný jak u orby, tak při setí do nezpracované půdy, minimální zpracování půdy v dvouletém průměru prokázalo proti orbě i setí do nezpracované půdy mírné zvýšení výnosu.

Výnos zelené hmoty vojtěšky v prvním i druhém užitkovém roce vykazuje celkem nevýrazné rozdíly mezi jednotlivými variantami. Je možno konstatovat, že vojtěška nebyla ovlivněna odlišným zpracováním půdy ke krycí plodině — jarnímu ječmeni. Tato skutečnost je z hlediska perspektivy pěstování jarního ječmene bez zpracování půdy důležitá.

Původně bylo uvažováno u ozimé pšenice po předplodině vojtěšce s použitím mezního způsobu minimalizace ve třetím systému, a to se setím do nezpracované půdy. Výzkum Straňáka (1971) však ukázal, že přímý výsev ozimé pšenice do nezpracované půdy je v důsledku slabšího účinku herbicidu Gramoxone na vojtěšku v sušší oblasti značně rizikový. Proto u třetího systému, obdobně jako u druhého, bylo provedeno minimální zpracování půdy.

I. Výrobnost osevního postupu při různém zpracování půdy — průměr roků 1972—1973. — Productiveness of crop rotation under the conditions of different soil cultivation — average for 1972 — 1973

Plodina	Systém zpracování půdy								
	1			2			3		
	zpracování půdy	hlavní produkt q . ha ⁻¹	obilní jednotky q . ha ⁻¹	zpracování půdy	hlavní produkt q . ha ⁻¹	obilní jednotky q . ha ⁻¹	zpracování půdy	hlavní produkt q . ha ⁻¹	obilní jednotky q . ha ⁻¹
Cukrovka	orba 24cm	466,2	116,5	orba 24cm	466,2	116,5	orba 24cm	466,2	116,5
Jarní ječmen	orba 22cm	45,2	45,2	minimální	46,5	46,5	bez zprac.	45,4	45,4
Vojtěška 1. rokem	—	328,2	45,9	—	322,0	45,1	—	319,5	44,7
Vojtěška 2. rokem	—	338,3	47,4	—	347,0	48,6	—	333,4	46,7
Ozimá pšenice	orba 22cm	43,4	43,4	minimální	42,8	42,8	minimální	43,6	43,6
Ozimá pšenice	orba 22cm	51,3	51,3	minimální	52,7	52,7	bez zprac.	52,1	52,1
Celkem			349,7			352,2			349,0

Výnosové rozdíly (tabulka I) jsou nepatrné, tzn., že minimální zpracování půdy se ukázalo být rovnocenné běžné orbě na 22 cm.

Ozimá pšenice po předplodině ozimé pšenici uzavírá osevní postup. Bez zřetele na způsob zpracování půdy byl výnos zrna vyšší než u předplodiny, kdy tato ozimá pšenice následuje po vojtěšce. K o s (1966) považuje pšenici po vojtěšce za dobrou předplodinu, protože se v půdě nachází dostatečná zásoba dusíku po vojtěšce. Pšenice setá přímo po vojtěšce v kukuřičné výrobní oblasti zpravidla trpí nedostatkem vláhy. V průměru dvou pokusných let byl nejvyšší výnos zrna zjištěn u druhého systému. U prvního systému, kdy po celou dobu je v rámci osevního postupu prováděna běžná agrotechnika, byl výnos neprůkazně nejnižší. Přitom výnos zrna u druhého a třetího systému mohl být proti prvnímu systému podstatně vyšší, protože v r. 1972 byly rostliny v těchto podmínkách po celou dobu vegetace viditelně lepší. Nadměrné srážky v červenci však způsobily polehnutí porostů a tím i ztráty zrna.

Pro posouzení vlivu různé agrotechniky na výnosy plodin i půdní úrodnost byly provedeny přepočty hlavních produktů na obilní jednotky a zhodnocena výrobnost osevního postupu. V souladu s malými rozdíly, zjištěnými u jednotlivých plodin, je možno konstatovat, že zkoušené systémy zpracování půdy ovlivnily výrobnost osevního postupu jen nepatrně. U prvního a třetího systému byl dosažen stejný výsledek a pouze druhý systém jeví mírné zvýšení celkové sumy obilních jednotek.

Shodnost výsledků u prvního a třetího systému zpracování půdy je pozoruhodná tím, že jde o případy, kdy byl v rámci střídání plodin prováděn co největší počet operací a naopak zjištěno co největší snížení pracnosti.

Tyto výsledky dostávají jiný smysl a význam při současném ekonomickém rozboru. Při použitých metodách ekonomického hodnocení při nevýrazných rozdílech ve výrobě bylo dosaženo proti prvnímu systému u druhého systému úspory práce 21,8 % a u třetího systému dokonce 33,5 % (tabulka II). Úspora nákladů u druhého systému činí 22,1 % a u třetího systému 29,8 % (tabul-

II. Potřeba práce na zpracování půdy, přípravu půdy k setí a setí — průměr roků 1972—1973. — Labour requirement for soil cultivation, soil preparation for sowing, and sowing — average for the years 1972 and 1973

Plodina	Systém zpracování půdy					
	1		2		3	
	Lh . ha ⁻¹	%	Lh . ha ⁻¹	%	Lh . ha ⁻¹	%
Cukrovka	6,96	100,0	6,96	100,0	6,96	100,0
Jarní ječmen	3,61	100,0	2,61	72,3	1,24	34,3
Vojtěška 1. rokem	—	—	—	—	—	—
Vojtěška 2. rokem	—	—	—	—	—	—
Ozimá pšenice	5,61	100,0	3,66	65,2	3,66	65,2
Ozimá pšenice	4,96	100,0	3,30	66,5	2,20	44,4
Průměr	5,28	100,0	4,13	78,2	3,51	66,5

III. Náklady na zpracování půdy, přípravu půdy k setí a setí — průměr roků 1972—1973. — Costs for soil cultivation, soil preparation for sowing, and sowing — average for the years 1972 and 1973

Plodina	Systém zpracování půdy					
	1		2		3	
	Kčs . ha ⁻¹	%	Kčs . ha ⁻¹	%	Kčs . ha ⁻¹	%
Cukrovka	676	100,0	676	100,0	676	100,0
Jarní ječmen	380	100,0	280	73,7	135	35,5
Vojtěška 1. rokem	—	—	—	—	—	—
Vojtěška 2. rokem	—	—	—	—	—	—
Ozimá pšenice	532	100,0	365	68,6	365	68,6
Ozimá pšenice	491	100,0	300	61,1	285	58,0
Průměr	520	100,0	405	77,9	365	70,2

ka III). Přitom zmenšení pracnosti při použití minimálního zpracování půdy a setí do nezpracované půdy zlepšuje organizaci práce a může při zavedení do zemědělské praxe podstatným způsobem zmírnit zejména na podzim pracovní špičky.

Literatura

- DALLEINE, E.: Limites et exigences du „Minimum tillage“ (ou preparation simplifiée des sols). Tracteurs et machines agricoles, 45, 1969, č. 9, s. 61-67.
- ESTLER, M.: Arbeitsverfahren und praktische Anwendung der Minimalbodenbearbeitung. Förderungsdienst, 19, 1971, č. 10, s. 334-343.
- KOS, M.: Vliv střídání plodin na výnosy v závislosti na stupňovaném minerálním hnojení. Rostlinná výroba, 12, 1966, č. 10, s. 1071-1078.
- KULJUKIN, A. N.: Neposredstvennyj posev kak odna iz form minimalnoj obrabotki počvy. Sel.-Choz.- za Rubež. Rastenijevod., 15, 1969, č. 4, s. 1-3.
- STRANÁK, A.: Minimální zpracování půdy k jarnímu ječmeni po cukrovce. Rostlinná výroba, 17, 1971, č. 10, s. 1101-1115.
- STRANÁK, A.: Minimální zpracování půdy k ozimé pšenici. I. Po předplodinách vojtěšky a bramborách. Rostlinná výroba, 17, 1971, č. 10, s. 1085-1099.
- SUŠKEVIČ, M.: Problematika minimalizace zpracování půdy a perspektivy jejího využití. Úroda, 20, 1972, č. 8, s. 314-316.
- SUŠKEVIČ, M. — STRANÁK, A.: Výzkum technologie pěstování plodin bez orby z hlediska výrobních podmínek a) kukuřičná výrobní oblast — 1. část. [Dílčí závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1973, 33 s.
- VANĚK, J.: Vliv předzásobního hnojení NPK na výnosy plodin v osevním sledu při pěstování obilnin bez zpracování půdy. Rostlinná výroba 17, 1971, č. 10, s. 1075-1084.

Došlo dne 25. 4. 1974

SUŠKEVIČ M. (Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany). *Minimální zpracování půdy z hlediska výrobnosti osevního postupu a ekonomiky*. Rostlinná výroba 21 (1) : 11-17, 1975.

Výzkum nových způsobů zpracování půdy je prováděn v rámci 3 systémů, kdy v šestihonném osevním postupu s 50% zastoupením obilnin je v prvním systému prováděno vždy běžné zpracování půdy, ve druhém je k některým plodinám prováděno minimální zpracování půdy a ve třetím je zařazeno i setí do nezpracované půdy. Zkoušené systémy zpracování půdy ovlivnily výrobnost osevního postupu jen nevýrazně. U prvního a třetího systému byl dosažen stejný výsledek a pouze druhý systém jevil mírné zvýšení celkové sumy obilních jednotek. V průměru došlo u druhého systému oproti prvnímu k poklesu pracnosti o 21,8 % a nákladů o 22,1 %, úspory u třetího systému jsou ještě výraznější — pracnost o 33,5 % a náklady na zpracování půdy, přípravu a setí poklesly o 29,8 %.

osevní postup; výrobnost; minimální zpracování půdy; setí do nezpracované půdy; potřeba práce; náklady

СУШКЕВИЧ М. (Научно-исследовательский институт основной агротехники). *Минимальная обработка почвы с точки зрения продуктивности севооборота и экономики*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 11-17, 1975.

Исследование новых способов обработки почвы проводится в рамках трех систем, когда в шестипольном севообороте с 50 % замещением зерновых в первой системе всегда проводится обычная обработка почвы, во второй системе — у некоторых культур проводится минимальная обработка почвы и в третьей — высев в необработанную почву. Проверяемые системы обработки почвы обусловили продуктивность севооборота лишь незначительно. У первой и третьей систем был получен одинаковый результат и только вторая система показала небольшое повышение общей суммы зерновых единиц. В среднем у второй системы по сравнению с первой проявилось понижение трудоемкости на 21,8 % и затрат на 22,1 %, экономия у третьей системы еще больше выражена — трудоемкость на 33,5 % и затраты на обработку почвы, подготовку и высев понизились на 29,8 %.

севооборот; продуктивность; минимальная обработка почвы; высев в необработанную почву; затрата труда; затраты

Adresa autora:

Ing. Miron Suškevič, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

Vážení čtenáři,

od 1. ledna 1975 se v ČSSR začíná používat nová mezinárodní soustava měrných jednotek SI (Système International d'Unités). Soustava je po 1. lednu 1975 platná pro všechny druhy vydávaných publikací. Řídí se československou státní normou ČSN 01 1300, platnou od 1. srpna 1974. Všechny zákonné měrové jednotky včetně definic a přepočtů jsou v normě uvedeny.

Normou se budou řídit časopisy a ostatní publikace vydávané v ÚVTI. V textu článku je nutné používat nové jednotky SI, v závorce mohou být popř. uvedeny dosavadní jednotky. Pouze v tabulkách je možné použít jednotky dosavadní, pod tabulkou pak musí být uveden způsob přepočtu na jednotky SI.

Podrobný soupis nových měrových jednotek s převodními rovnicemi uveřejníme v publikacích ÚVTI „Zemědělské aktuality“ č. 5/1975 a „Zemědělská informatika“ č. 2/1975. Současně upozorňujeme, že koncem roku 1975 budou vydány převodní tabulky, které velmi usnadní přepočet jednotek SI.

Vydavatelství ÚVTI
120 56 Praha 2, Slezská 7

EFEKTIVNOST DUSÍKU PŘI RŮZNÉ DOBĚ APLIKACE PŘED SEČÍ A PO SEČÍ JÍLKU MNOHOKVĚTĚHO (*LOLIUM MULTIFLORUM*)

J. VELICH, J. MRKVIČKA

VELICH J., MRKVIČKA J. (University of Agriculture, Department of Fodder Crops, Praha-Suchbát). *Effectiveness of Nitrogen Applied in Different Terms before and after Cut of Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum*)*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 19-25, 1975.

A pot trial was performed to study the effect of the term of nitrogenous fertilization (rate eq. to 200 kg N/ha) on the yields of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) in six cuts in the intervals of 35–40 days. The following fertilizer application terms were used: 8–6–4–2 days before cut, on the day of cut, and 2–4–6–8 days after cut. Fertilization before cut increased the content of N in the dry matter of the harvested crop from 2.9 % (value obtained from fertilization on the day of defoliation) to 4.2 %, i. e. by 46 %. Protein N shared 0.3–0.7 % of this increase, amide N 0.3–0.6 %, and NO₃ nitrogen 0.06–0.12 %. The maximum content of protein was obtained when fertilizers were applied 8 days before cut, the maximum content of amides when the term of fertilization was 6 days before cut, and the maximum content of nitrates was obtained from fertilization 4 days before cut. In the last mentioned case the content of nitrates reached the level of a potential-toxicity hazard to cattle (0.356 % NO₃N). N uptake by the crops was higher by 16–44 % in the case of pre-harvest fertilization than if the fertilizers were applied later. The recovery of N applied before harvesting was 70 %, that of N applied on the day of cut was 59 %, and that of N applied later decreased even to 53 %. The highest dry matter yields were obtained when fertilizers were applied 2 and 4 days after cut. Furthermore, there is a discussion concerning the different responses of Italian ryegrass to nitrogen applied at different terms in relation to the term of cut. There is an apparent relation between the different translocation of N supplied to the overground organs and the level of reserve glycolides in the underground organs of ryegrass before and after defoliation. The pre-harvest application of fertilizers did not influence stand regrowth cut and the time required for the development of an optimum leaf area index.

grasses; Italian ryegrass; time of N-fertilization; time of defoliation; relations

Lektor: prof. ing. V. Krajčovič, VÚLP B. Bystrica

Vliv doby jarní aplikace dusíku k travním porostům na jeho produkční účinnost a využití byl studován celou řadou domácích i zahraničních autorů. Malá pozornost však byla dosud věnována studiu příčin menší účinnosti dusíkatého hnojení během vegetačního období, které je hlavním prostředkem k ovlivnění dynamiky nárůstu píce. To je zvláště významné u pastevně využívaných porostů a rovněž i u lučních porostů, hnojených vyššími dávkami (> 150–200 kg N/ha), nebo v případech, je-li zde dělená aplikace z různých důvodů účelnější (v srážkově příznivých oblastech, rozložení doby sklizně aj.). Podle zjištění převážné většiny autorů je produkční účinnost dusíku dodaného po 1. a dalších sečích zpravidla menší než účinnost stejné dávky aplikované v době počínajícího intenzivního obrůstání travního porostu, které podle půd-

ních a povětrnostních podmínek v jednotlivých letech nastává zpravidla v březnu až v dubnu. Účinnost později aplikovaného dusíku postupně klesá a minimum dosahuje na sklonku vegetačního období. Při pastevním využití porostu je uvedený pokles v důsledku kratších intervalů mezi sklizněmi zpočátku pomalejší.

Příčinou menší účinnosti dusíku aplikovaného po sečích či pastevních cyklech jsou jednak méně příznivé povětrnostní a půdní podmínky pro růst trav (zejména nedostatek vody), jednak faktory fyziologického charakteru. Tyto spočívají v obecném vegetačním rytmu travních porostů a v působení defoliace na fyziologické procesy v rostlinách. Odstraněním převážné části nadzemních zelených orgánů snižuje se přívod asimilátů do kořenů na minimum. Obrůstání porostu a příjem minerálních živin z půdy je odkázán na využití rezervních plastických látek a na přívod asimilátů z reziduální fyty synteticky aktivní listové plochy, která je zvláště při sečném využití vyššího porostu velmi malá. V důsledku respirace nezelených orgánů nastává po defoliaci rychlý pokles hladiny zásobních látek v rezervních orgánech trav, leguminóz a ostatních dvou- a jednoletých bylin, jak bylo zjištěno řadou autorů, např. u *Arrhenatherum elatius*, *Festuca pratensis*, *Lolium perenne* (Bommer 1966), u vojtěšky (Velich 1965), u štirovníku růžkatého (Nelson, Smith 1968) u *Dactylis glomerata* (Colby a kol. 1966) aj. U uvedených druhů trav obecně snižovalo N-hnojení hladinu rezervních glycidů v podzemních orgánech. Kromě toho odstraněním zastíňující nadzemní hmoty se zvyšuje evaporace, teplota povrchové vrstvy půdy a v důsledku toho i respirace kořenů. To dále urychluje prodávání rezervních látek. Jejich hladina se počne znovu zvyšovat až při dosažení určitého listového zápoje. Za uvedených okolností lze očekávat snížení příjmu živin z půdy v době seče a v určitém období po seči. Snižovaný příjem dusíku dodaného v tomto období může znamenat zmenšení jeho příznivého vlivu na rychlost obrůstání porostu. Z uvedených předpokladů vychází teoretické úvahy o možnosti zvýšení účinnosti dusíku aplikací před sečí, podle Klappa (1963, 1971) hnojením dusíkem „do vysoké trávy“, jehož hlavním cílem je urychlené obrůstání porostu a zkrácení doby potřebné k dosažení optimálního indexu listové plochy.

K prověření uvedené hypotézy bylo provedeno několik pokusů. Ve tříletém pokusu Klappa (1971) dala aplikace N před sečí lepší výsledky ve 2 letech, horší v 1. roce. V našem jednoletém orientačním pokusu (1969) nebyly výnosy sušiny ani dusíku dobou hnojení před a po seči průkazně ovlivněny. Předsklizňová aplikace dusíku (18 a 4 dny před sečí) v pokusu Hunta (1971) neměla vliv na výnosy sušiny v 1. seči, ale průkazně zvýšila odběr dusíku o obsah dusíkatých látek. První seči bylo odebráno 20–40 % dodaného N, a to i v případě aplikace 4 dny před sečí. Reziduální působení na výnos sušiny a dusíkatých látek ve 2. seči byl nepřímě úměrný množství dusíku, odebraného 1. sečí. Celkový výnos sušiny byl při aplikaci 18 (4 dnů) před 1. sečí o 13 % (6 %) nižší než při hnojení v den seče nebo 4 dny po seči. Celkový odběr dusíku byl snížen pouze při hnojení 18 dnů před sečí (o 9 %).

Rozdílné výsledky jednotlivých autorů a v jednotlivých letech vyplývají ze skutečnosti, že využití dusíku rostoucím porostem je při předsklizňové aplikaci závislé především na půdní vlhkosti a srážkách v období aplikace — sklizeň. Skutečnou reakci travního porostu na hnojení dusíkem v různém intervalu před a po defoliaci možno zjistit v nádobových pokusech nebo v závlahových podmínkách, kdy dodání N ve formě roztoku nebo závlahou umožňuje jeho bezprostřední příjem porostu.

METODY

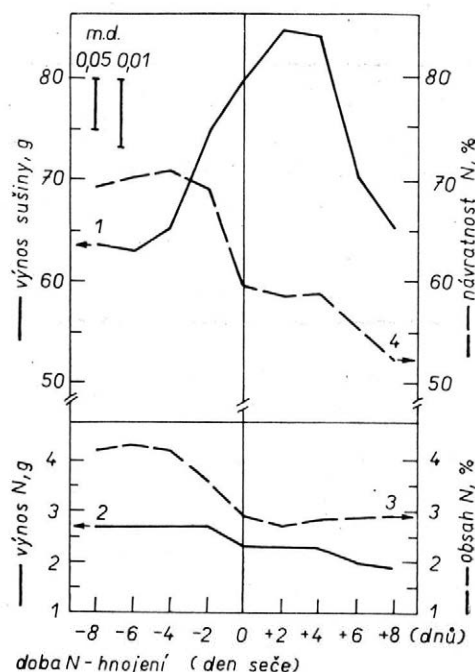
Nádobový pokus s jíllem mnohokvětým (odr. 'Rožnovský') byl založen ve skleníku v březnu 1972. Nádoby o průměru 20 cm byly naplněny 6 kg směsí zeminy z orníčního horizontu hlinité sprašové půdy (pH 6,5, C^t 1,44) a křemitého písku v poměru 2 : 1 a osety 30 obilkami jílku. Po plném vzejití byl počet rostlin upraven na 20. K jednotlivým sečím bylo hnojeno dusíkem v dávce 0,6 g N na nádobu (≈ 200 kg N/ha). N byl dodáván ve formě roztoku NH₄NO₃. Dávky P a K byly jednotné ve KH₂PO₄. Schéma pokusu (4 opakování) bylo následující:

Doba hnojení N	Označení	Doba hnojení N	Označení
Nehnojená kontrola	K	V době defoliace	0
8 dní před defoliací	— 8	2 dny po defoliaci	+ 2
6 dní před defoliací	— 6	4 dny po defoliaci	+ 4
4 dny před defoliací	— 4	6 dní po defoliaci	+ 6
2 dny před defoliací	— 2	8 dní po defoliaci	+ 8

Doba seče u všech variant byla stejná, interval mezi sečmi činil 35—40 dní. Celkem bylo provedeno 6 sečí. Ve sklizené sušině byl zjištěn obsah N_t, bílkovinného N, amidického a nitrátového N.

VÝSLEDKY

Základní výsledky pokusu jsou shrnuty v tabulkách I, II a znázorněny v souborném grafu (na obr. č. 1). Celkový výnos sušiny ze šesti sečí byl nejvyšší při hnojení dusíkem 2—4 dny po defoliaci. Při zvětšování intervalu mezi dobou defoliace a dobou aplikace N v obou směrech klesá výnos až o 25 % při hnojení 8 dní před nebo po seči. Výnosové křivky jednotlivých sečí měly



1. Výnosy sušiny (1), dusíku (2), obsah N (3) a % návratnosti N (4) při různém termínu N-hnojení vzhledem k době seče jílku mnohokvětého. — Yields of dry matter (1), nitrogen (2), N content (3), and percentage of N recovery (4) at different terms of N-fertilization, in relation to the time of cut in Italian ryegrass

I. Celkový výnos sušiny a dusíku při různé době N-hnojení vzhledem k době seče (1.–6. seč). — Total dry matter and nitrogen yield at different terms of N-fertilization in relation to the time of cut (first to sixth cut)

Doba N-hnojení	Výnos sušiny g/nádobu*	% dusíkatých látek v sušině				Výnos N g/nádobu	Návratnost dodaného N v %
		N _t	bílk.-N	amid.-N	NO ₃ -N		
K (bez N)	8,18	2,37	1,96	0,32	0,095	0,19	—
—8	63,74 a	4,22	2,67	1,23	0,317	2,69	69,4
—6	63,04 a	4,31	2,22	1,74	0,347	2,72	70,3
—4	63,53 ab	4,18	2,56	1,26	0,356	2,74	70,8
—2	74,72 c	3,59	2,30	0,99	0,297	2,68	69,2
O (v den seče)	79,98 d	2,90	2,02	0,64	0,236	2,32	59,2
+2	84,78 d	2,71	1,94	0,56	0,207	2,30	58,6
+4	83,91 d	2,76	1,94	0,62	0,200	2,31	58,9
+6	70,20 bc	2,87	2,00	0,67	0,198	2,01	55,8
+8	65,20 a	2,91	1,95	0,79	0,167	1,89	52,5
* M. d.: P = 0,05 P = 0,01	5,07 6,89	Výnosy označené stejným písmenem se významně neliší při P = 0,05.					

II. Podíl frakcí N při různé době hnojení. — The proportion of N fractions at different times of fertilization

Doba N-hnojení	—8	—6	—4	—2	0 (v den seče)	+2	+4	+6	+8
% N celkem (= 100)	2,67	2,22	2,56	2,30	2,02	1,94	1,94	2,00	1,95
% bílkovin . N	63,3	51,5	61,2	64,0	69,7	71,6	70,3	69,7	67,0
% amid . N	29,1	40,4	30,2	27,6	22,0	20,7	22,5	23,3	27,1
% NO ₃ -N	7,6	8,1	8,6	8,4	8,3	7,7	7,2	7,0	5,9

více méně podobný průběh jako u celkového výnosu. Diference mezi nejvyššími výnosy (většinou při hnojení 2–4 dny po seči) a nejnižšími výnosy (zpravidla při hnojení 6–8 dní před sečí) však nebyly u všech sečí stejné. Maximální rozdíl byl u 3. seče (17,7 g), ve 4., 5., 6. se postupně zmenšoval a činil 15,3, 10,9, 3,0 g. Doba N-hnojení neovlivnila zapojení porostu jílku mnoho-květého ani jeho zdravotní stav. Rovněž obruštění po jednotlivých sečích nebylo dobou hnojení ovlivněno. Předsklizňová aplikace N však výrazně zvýšila obsah dusíkatých látek v celkové sklizni. Při hnojení 4–8 dní před sečí činil průměrný obsah celkového N 4,2–3 %, 2 dny před sečí 3,6 %, zatímco po aplikaci v den seče a později činil pouze 2,7–2,9 %. Jednotlivé frakce N-látek byly různou dobou N-hnojení ovlivněny velmi rozdílně. Obsah bílkovin-

ného N byl 2–8denní předsklizňovou aplikací zvýšen o 0,3–0,7 %, amidového N o 0,3–0,6 % a $\text{NO}_3\text{-N}$ o 0,06–0,12 %. Obsah bílkovinného N byl nejvyšší při hnojení 8 dní před sečí, obsah amidového N při hnojení 6 dní a obsah $\text{NO}_3\text{-N}$ při hnojení 4 dny před sečemi. Předsklizňové N-hnojení zvýšilo absolutně i relativně nejvíce obsah amidů. Podíl jednotlivých N-frakcí z celkového obsahu dusíku je uveden v tabulce II.

Výnos dusíku byl při hnojení 2–8 dnů před sečemi o 16–44 % vyšší než při posklizňovém hnojení. Návratnost dusíku, kalkulovaná diferenční metodou činila při předsklizňovém hnojení 70 %, při hnojení v den seče a v pozdějších termínech postupně klesala z 59 % na 53 % (tabulka I, graf na obr. č. 1.).

DISKUSE

Výsledky pokusu ukazují, že N dodaný v bezprostředně využitelné formě roztoku 2–8 dnů před defoliací je jilkem mnohokvětým převáděn do nadzemních sklíditelných orgánů v mnohem větším rozsahu než při hnojení v den seče nebo později. Proti původním předpokladům byl odběr dusíku šesti postupnými sklizněmi před počátkem sloupkování o 18 % větší než při hnojení v době seče nebo 2 dny po seči a při aplikaci 6–8 dní po seči o 15–30 % menší. Tato rozdílná translokace dodaného dusíku do nadzemních orgánů souvisí s hladinou rezervních glycidů v podzemních orgánech a s odpovídající příjmovou kapacitou rostlin před a po defoliaci. Podle biologických vlastností jednotlivých druhů a růstové fáze dochází po defoliaci k redukci rezervních glycidů o 25 až 50 % i více. Tím může být zpomalen příjem minerálního dusíku a zvětšena jeho immobilizace, ať již v půdní organické hmotě, nebo v biomase podzemních orgánů rostlin a půdní mikroflóry. Mírná tendence pozvolného přibližování odběru dusíku sklizněmi při posklizňové aplikaci k odběru při předsklizňovém hnojení, která se projevovala během 3.–6. seče, poukazuje na opětnou mobilizaci půdního organického dusíku. Přesto však zůstal odběr N ještě v 6. seči menší než při předsklizňové aplikaci a celková návratnost posklizňové aplikovaného N byla za 230 dnů trvání pokusu o 17 % menší.

Shodně s výsledky H u n t a (1971) a K l a p p a (1971) předsklizňová aplikace N výrazně zvýšila obsah dusíkatých látek ve sklizené hmotě v průměru o 1,35 % N, t. j. relativně o 46 %. Na uvedeném zvýšení se podílí bílkovinný N 0,37 %, amidový 0,42 % a nitrátový 0,10 %. Praktický význam možnosti zvýšení obsahu N-látek v píce pomocí předsklizňové aplikace, jak uvažuje K l a p p (1971), je však vzhledem k značnému zvýšení obsahu nitrátů a zejména k nižšímu využití porostem přijatého N k tvorbě výnosu sušiny dosti problematické. Obsah $\text{NO}_3\text{-N}$ dosáhl při předsklizňovém hnojení potenciálně toxické hodnoty pro skot (0,3–0,4 % $\text{NO}_3\text{-N}$ v sušině).

Předsklizňové N-hnojení na rozdíl od údajů K l a p p a (1971) nezvýšilo celkové výnosy sušiny, které byly naopak významně nižší než při hnojení v den seče až 4 dny po seči. Hlavní příčinou nízkého využití přijatého N (podle B a i e r a — 1967 výnosového efektu N) bylo nedostatečně dlouhé období od hnojení a příjmu dusíku do sklizně. Na 1 g N přijatého nadzemními orgány při hnojení 4–8 dní před sečemi se vytvořilo 23–24 g sušiny. Nejvyšších výnosů sušiny a maximálního výnosového efektu N bylo dosaženo při hnojení 2 a 4 dny po seči, kdy na 1 g přijatého N bylo vytvořeno 36 g sušiny. Je zají-

mavé, že při hnojení 2 dny po sečích byly výnosy vyšší než při hnojení ve dnech seči, i když difference jen o málo nedosahuje statisticky významné hodnoty. Se stejným jevem se v lučních pokusech setkal i K r a j č o v i č (ústní sdělení). Zpoždění termínu N-hnojení na 6 a 8 dní po seči bylo spojeno s průkazným snížením výnosů sušiny. Podobně jako při předsklizňové aplikaci je to důsledkem zkrácení období pro transformaci přijatého N a pro jeho příznivé působení na tvorbu nadzemních orgánů. To celkem odpovídá výsledkům K r e s s l a, F a l k e h o a K a l t o f e n a (1966, cit. K l a p p 1971), kteří zjistili při zpoždění termínu N-hnojení při krátkém intervalu mezi sečemi snížení výnosů, ale při dlouhém intervalu mírné zvýšení. Kromě toho při opožděném N-hnojení na 6 a 8 dnů po seči klesal výnos N.

Dosažené výsledky prokazují významný vliv termínu N-hnojení vzhledem k době seči na výnosy a obsah dusíkatých látek v nadzemní hmotě. Lze oprávněně očekávat, že dobou N-hnojení bude ovlivněn i příjem a obsah ostatních živin v nadzemní hmotě (K, P, Ca, Mg, Na aj.), což bude předmětem dalšího sledování. Rovněž vzniká otázka, zda reakce jiných druhů trav na termín N-hnojení bude obdobná jako u jílku mnohokvětého. Jde především o druhy lišící se kapacitou rezervních orgánů (např. rhizomatické druhy), vytrvalostí a obrůstací schopností po sečích.

Podle dosažených výsledků se jeví optimální termín N-hnojení 2 až 4 dny po seči, ovšem za předpokladu, že N je dodán způsobem zajišťujícím možnost jeho bezprostředního příjmu. Při praktické aplikaci je takový předpoklad dán pouze v závlahových podmínkách, kdežto v ostatních případech budou rozhodující půdní vlhkost a srážky v době hnojení.

Literatura

- BAIER, J.: Vliv stupňovaného dusíkatého hnojení za odlišných povětrnostních podmínek na odběr živin a jejich využití na tvorbu výnosu u cukrovky. Rostlinná výroba 14, 1967, č. 12, s. 1257-1276.
- BOMMER, D. F.: Influence of cutting frequency and nitrogen level on the carbohydrate reserves of three grass species. In: X. International grassland congress, Helsinky 1966, s. 66-70.
- COLBY, W. G. — DRAKE, M. — OOHARA, H. — YOSHIDA, N.: Carbohydrate reserves in orchardgrass. In: S. international grassland congress, Helsinky 1966, s. 61-65.
- HUNT, I. V.: Studies of response to fertilizer nitrogen. Part 1. The effect of pre-harvest application of fertilizer nitrogen on herbage production of S24 perennial ryegrass. Journal of the British Grassland Society, 26, 1971, č. 3, s. 133-141.
- KLAPP, E.: Heutige Probleme der Grünland forschung und Grünlandbewirtschaftung. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, 116, 1963, s. 257-288.
- KLAPP, E.: Wiesen und Weiden. Berlin und Hamburg 1971, s. 211-212.
- KLESNIL, A. — VELICH, J. — REGAL, V.: Vojtěška. Praha, SZN 1965, s. 32-33.
- NELSON, C. J. — SMITH, D.: Growth of birdsfoot trefoil and alfalfa. Crop science, 8, 1968, č. 1, s. 25-28.

Došlo dne 21. 1. 1974

VELICH J., MRKVIČKA J. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchdol). *Efektivnost dusíku při různé době aplikace před seči a po seči jílku mnohokvětého (Lolium multiflorum)*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 19-25, 1975.

V nádobovém pokusu byl studován vliv termínu dusíkatého hnojení (dávka ekv. 200 kg N/ha) 8—6—4—2 dny před sečí, v den seče a 2—4—6—8 dnů po seči na výnosy šesti seči jílku mnohokvětého (*Lolium multiflorum*), provedených v 35—40denních intervalech. Před sklizňové hnojení zvýšilo obsah N v sušině sklizně z 2,9 % při hnojení v den defoliace na 4,2 %, tj. o 46 %. Z tohoto zvýšení připadalo na bílkovinný N 0,3—0,7 %, na amidový N 0,3—0,6 % a $\text{NO}_3\text{—N}$ 0,06—0,12 %. Maximální obsah bílkovin byl při hnojení 8 dnů před sečí, amidů při hnojení 6 dnů a obsah nitrátů při hnojení 4 dny před sečí, kdy dosáhl potenciálně toxické hodnoty pro skot (0,356 % $\text{NO}_3\text{—N}$). Odběr N sklizněmi při před sklizňovém hnojení byl o 16—44 % vyšší než při pozdějších termínech hnojení. Návratnost dodaného N při před sklizňové aplikaci činila 70 %, při aplikaci v den seče 59 % a při pozdějších termínech postupně klesala až na 53 %. Nejvyšší výnosy sušiny byly dosaženy při hnojení 2 a 4 dny po seči. Dále je diskutována rozdílná reakce jílku mnohokvětého na dusík dodaný v různém termínu vzhledem k době seče. Jeví se zřejmá souvislost rozdílné translokace dodaného N do nadzemních orgánů s hladinou rezervních glycidů v podzemních orgánech jílku před a po defoliaci. Před sklizňové N-hnojení neovlivnilo intenzitu obrůstání jílku po seči a délku doby, potřebné k dosažení optimálního indexu listové plochy.

trávy; jílek mnohokvětý; doba N-hnojení; doba defoliace; vztahy

ВЕЛИХ Й., МРКВИЧКА Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол). *Эффективность азота в разное время применения до и после укоса итальянского райграса (Lolium multiflorum)*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 19-25, 1975.

В вегетационных сосудах изучалось влияние срока внесения азотного удобрения (доза экв. 200 кг азота на га) 8—6—4—2 дня до скашивания, в день скашивания и 2—4—6—8 дней после скашивания на урожаи шести укосов итальянского райграса (*Lolium multiflorum*), проведенных в 35—40-дневных интервалах. Доуборочное удобрение повысило содержание азота в сухом веществе с 2,9 % при удобрении в день скашивания на 4,2 %, т. е. на 46 %; из этого повышения на белковый азот приходилось 0,3—0,7 %, на амидный азот 0,3—0,6 % и NO_3 азот — 0,06—0,12 %. Максимальное содержание белков было при удобрении 8 дней до скашивания, амидов при удобрении 6 дней и содержание нитратов при удобрении 4 дней до скашивания, достигшее потенциальную — токсическую ценность для крупного рогатого скота (0,356 % $\text{NO}_3\text{—N}$). Вынос азота с урожаем при доуборочном удобрении был на 16—44 % выше по сравнению с более поздними сроками удобрения. Возвращаемость внесенного азота при доуборочном применении составляла 70 %, при применении в день скашивания — 59 % и при более поздних сроках постепенно она снижалась вплоть до 53 %. Самый большой выход сухого вещества был получен при удобрении 2 и 4 дня после скашивания. Далее обсуждается различная реакция райграса итальянского на внесенный в разные сроки азот по отношению к сроку скашивания. Проявляется явная зависимость различного перемещения внесенного азота в надземные органы и уровня запасных глицидов в подземных органах райграса до и после скашивания. Доуборочное азотное удобрение не повлияло на интенсивность обрастания райграса после скашивания и продолжительность срока, необходимого для получения оптимального индекса листовой площади.

злаки; райграс итальянский; срок внесения азотного удобрения; срок дефолиации; соотношения

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Velich, CSc., Ing. Jiří Mrkvička, Vysoká škola zemědělská, katedra pícninářství, Praha-Suchdol

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

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

Brouwer, R. — Kleinendorst, A. — Locher, J. Th. D 32.829/469
Growth responses of maize plants to temperature.

Wageningen, Inst. voor biologisch en scheikundig onderzoek von land-
bouwgewassen 1973. S. 169-174. 9 obr. Mededeling 469. (Kukuřice —
růst — teplota — vliv — výzkum — Holandsko).

D 30.302/217
Nitrogen management, plant population and row width studies with corn.
Raleigh (North Carolina), Agric. exp. station 1973. 19 s. 13 tab. 1 obr.
Techn. Bull. 217. (Kukuřice — hustota rostlin — výzkum / Kukuřice —
hnojení dusíkaté — výzkum / Kukuřice — řádky — šířka — výzkum
— USA).

E 25.546
Recommended varieties of maize.
Cambridge, The National inst. of agric. botany 1973. No. 7. Farmers
leaflet. 7 s. tab. 1974. No. 7. Farmers leaflet. 5 s. tab. (Kukuřice — od-
růdové pokusy — Anglie).

D 63.298
Eksperimentaľnyje mutacii u kukuruzy.
Kijev, Naukova dumka 1973. 152 s. 56 tab. 56 obr. (Kukuřice — mutace
indukované — výzkum — SSSR).

D 30.298/706
Potato variety trials for 1973.
Orono (Maine), Life sciences and agric. exp. station - University. 53 s.
33 tab. Bulletin 706. (Brambory — odrůdové pokusy — USA)

D 63.331
Trudy naučno-issledovatel'skogo instituta kartofelnogo chozjajstva. (Re-
zultaty issledovanij po agrotechnike, agrochimii, zaščite rastenij, viruso-
logii, mechanizacii, ekonomike i organizacii proizvodstva kartofelja).
Vypusk 13.
Moskva, n. vl. 1972. 233 s. obr. tab. (Moskva — Výzkumný ústav bram-
borářský — sborník / Brambory — pěstování — sborník — SSSR).

STUDIUM ZMĚN V PŘÍJMU ŽIVIN ROSTLINOU CHMELE (*HUMULUS LUPULUS* L.) VYVOLANÝCH NEDOSTATKEM PŘÍSTUPNÉHO FOSFORU V PŮDĚ

V. BUREŠ

BUREŠ V. (Research Institute of Hop-Growing, Zatec). *Studying the Changes in Nutrient Concentrations in the Leaves of Hop (*Humulus lupulus* L.) Due to the Lack of Available Phosphorus in Soil*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 27-36, 1975.

The effect of insufficient reserve of available phosphorus in soil on the concentration of nutrients in hop leaves was studied in an exact fertilization trial in the typical hop-growing region „Podleší“. The trial had the following variants: No commercial fertilizers; Autumn application of the combined fertilizer Humulit; Store dressing with PK for two years; Spring application of Humulit; Divided fertilization. The concentration of calcium, nitrogen, and phosphorus in the first-collection samples was found to be influenced by the content of available phosphorus in soil; an increased concentration of calcium in the first-collection samples was observed with increasing content of available phosphorus in soil. Increasing concentration of calcium in the first-collection samples reduces the concentration of nitrogen in the samples obtained in the same collection. A decrease of nitrogen concentration in the first-collection samples entails an increase of phosphorus concentration in the samples from the same collection. The concentration effect of potassium also changes in dependence on phosphorus content in soil. When the content of available phosphorus in soil exceeds 160 ppm there are no more larger changes of the concentration effect of potassium. For this reason, medium soil with an available phosphorus content higher than 160 ppm can be considered as containing a sufficient quantity of phosphorus.

available phosphorus; fertilization methods; nitrogen; phosphorus; potassium; magnesium; calcium in hop leaves; concentration effect; determination coefficient; correlations

Lektor: prof. ing. V. Rybáček, CSc., VŠZ Praha

Již v r. 1888 upozornil Pelhřimovský (1888) na význam fosforu pro chmelovcu rostlinu. Podle Hautkeho (1963), Kohlmana, Kastnera, Kamma (1969), Zattlera (1965), Zimy, Zázvorky (1938), Klapala (1951) působí fosfor specificky na tvorbu květů a hlávek chmele a je v nich také nejvíce obsažen. Na kvalitu hlávek působí tím, že podporuje tvorbu měkkých pryskyřic a omezuje prorůstání hlávek (Klapal 1951). Hlávky jsou při dostatečné zásobě fosforu v půdě vyrovnané, jemněji stavěné, lépe uzavřené a jsou bohaté lupulinem (Doerell 1933). Rovněž se zvyšuje těžkost hlávek a tím i celkový výnos (Hautke 1963).

Nedostatek fosforu se projevuje v brzdění růstu a v tvorbě menšího počtu pazochů (Klapal 1960). Příznaky nedostatku fosforu se projevují na hlávkách hnědnutím špiček krycích listenů, což se může odrazit i v kvalitě sklizeňného produktu (Doerell 1933). Podle téhož autora se při nedostatečné zásobě fosforu v půdě prodlužuje vegetační doba.

Při studiu působení obsahu fosforu v půdě na příjem fosforu a ostatních živin rostlinou chmele bylo zjištěno, že obsah dusíku v rostlině kolísá v závislosti na přihnojení fosforem (H a u t k e 1962).

MATERIÁL A METODY

Vliv nedostatku fosforu v půdě na koncentraci živin v listech chmele byl sledován v rámci hnojařského pokusu, který byl umístěn v typicky chmelařské oblasti „Podleší“ na chmelnicích JZD 4. květen se sídlem v Hřivčích. Na tomto stanovišti je nivní půda. Humózní horizont sahá do hloubky 50 cm, je drobtovité struktury, barvy hnědošedé až červené. Ornice, která sahá do hloubky asi 30 cm, je písčito-hlinitá, se spodinou písčito-hlinitou. Biologické oživení je velmi dobré. Pokusná chmelnice byla vysazena v r. 1965.

Pokus byl založen v podzimním období r. 1969 a trval do r. 1971.

Agrochemická charakteristika pokusné chmelnice je zřejmá z tabulky I, ve které jsou uvedeny průměrné hodnoty rozborů půd na uvedeném stanovišti před založením pokusu. Jednotlivá stanovení byla provedena podle metodik ÚKZÚZ v ÚKZÚZ v Liberci.

Pokus byl založen jako hnojařský pokus metodou latinského čtverce 5×5 s variantami: nehnojeno průmyslovými hnojivy (Neh.); podzimní aplikace NPK Mg hnojiva Humulit (Hp.); předzásobní PK hnojení na dva roky (Př); jarní aplikace hnojiva Humulit a konečné dělený způsob hnojení, u kterého byla základní dávka živin rozdělena na čtyři dílčí dávky a hnojiva byla aplikována v podzimním období, v jarním období před přípravou k řezu, před první priorávkou a před květem (Dh).

V roce založení pokusu byla celá pokusná plocha hnojena kvalitním chlévským hnojem v dávce 300 q/ha.

Pokusná plocha chmelnice byla hnojena na výnos 15 q/ha suchého chmele, tj. 150 kg N/ha, přičemž ostatní živiny byly aplikovány v poměru 1 N : 0,436 P : 0,995 K : 0,301 Mg.

Kontrola vlivu hnojení na změnu živinného režimu půdy a rostliny byla prováděna agrochemickými rozborů půd a anorganickými rozborů listové hmoty.

Vzorky k agrochemickým rozborům půd byly odebírány vždy v podzimním období po sklizni chmele. Po vysušení vzorků na vzduchu byla připravená jemnozem odeslána do laboratoří ÚKZÚZ v Liberci.

Vzorky listů ke zjišťování koncentrace živin byly odebírány ve dvou termínech. První odběr byl proveden v době, kdy rostliny dosahovaly délky 1,5 m, což je podle roku od 25. do 30. května. Druhý odběr byl proveden v době kvetení chmele. Listy byly při každém odběru odlamovány od rostliny a ukládány do pytlíků z prodyšného materiálu, přičemž při prvním odběru byly listy odlamovány v rozpětí 4.–5. nodu, při druhém odběru v rozpětí 13.–14. nodu. Průměrný vzorek byl tvořen z 24 dílčích vzorků. Po ukončení odběru byly vzorky rozloženy v prostoru sušárny chmele a předsušeny na vzduchu. Asi po týdně byly sušeny v sušárně při 70 °C a pak rozemlety. Před navažováním k mineralizaci byly sušeny po dobu dvou hodin při 105 °C a pak přeneseny do exikátoru. Mineralizace byla provedena na mokré cestě v 96% kyseliny sírové p. a. Jako katalyzátor byl použit práškový selén. Ve zmineralizovaných vzorcích byly stanoveny následující

I. Průměrné hodnoty z výsledků rozborů půd na stanovišti Hřivice před založením pokusu. — Average values from the results of soil analyses in the locality Hřivice before the initiation of the trial

Stanovení	Výsledek
pH/KCl	6,38
pH/H ₂ O	7,40
Uhličitany	1,02
P v ppm	66,43
K v ppm	177,28
Mg v ppm	107,87
Humus	1,00

živiny: dusík, fosfor, draslík, hořčík a vápník. Dusík byl stanoven jako celkový Nesslerovým činidlem podle Slavíka a Michalce (In: Laitová, Žáková 1965) kolorimetricky. Kolorimetricky byl stanoven rovněž fosfor podle Koppové, Pirkla, Kaliny (1955) a hořčík podle Hrdíčky (1969).

II. Výsledky stanovení obsahu fosforu v půdě na stanovišti Hřivice v jednotlivých letech pokusu podle způsobu hnojení. — Results of the determination of phosphorus content in soil in the locality Hřivice in individual years of the trial presented according to the methods of fertilization

Způsob hnojení	1969	1970	1971
Neh	76,91	35,09	114,8
Hp	75,86	53,45	141,0
Př	70,53	72,46	130,6
Hj	58,68	52,49	156,2
Dh	50,14	40,63	98,0

III. Výsledky anorganických rozborů vzorků listů — 1. odběr z roku 1970 v mg %₀. — Results of inorganic analyses of leaf samples — first collection of the year 1970, in mg %₀

Způsob hnojení	N	P	K	Mg	Ca
Neh.	3522,4	661,84	2712,44	500,12	446,96
Hp.	3555,0	656,62	2745,64	477,82	436,97
Př.	3612,4	626,97	2742,32	545,35	427,68
Hj.	3660,0	616,41	2586,28	495,94	414,12
Dh.	3640,0	622,10	2576,32	492,70	403,41
$\bar{x}$	3597,96	636,79	2672,60	502,39	425,83

IV. Výsledky anorganických rozborů vzorků listů — 2. odběr z roku 1970 v mg %₀. — Results of inorganic analyses of leaf samples — second collection of the year 1970, in mg %₀

Způsob hnojení	N	P	K	Mg	Ca
Neh.	5095	265,08	3639,55	127,0	2496,14
Hp.	5555	225,85	3351,54	107,6	2547,55
Př.	5190	215,80	2781,78	139,0	2778,89
Hj.	4310	153,47	3461,10	144,8	2721,77
Dh.	5140	273,81	3452,80	151,6	2820,30
$\bar{x}$	5058	226,80	3337,35	134,0	2672,93

Výsledky rozborů jsou vyjadřovány v mg %₀. Takto vyjádřené množství živin je označováno jako koncentrace živin. Z dosavadních koncentrací byl vyjádřen koncentrační efekt živiny, který udává, kolik mg %₀ sledované živiny ve vzorcích druhého odběru připadá na 100 % téže živiny ve vzorcích druhého odběru.

V. Výsledky anorganických rozborů vzorků listů — 1. odběr z roku 1971 v mg %
 — Results of inorganic analyses of leaf samples — first collection of the year 1971, in mg %

Způsob hnojení	N	P	K	Mg	Ca
Neh.	3717,38	791,77	3636,03	359,64	1836,55
Hp.	4029,41	802,24	3478,33	355,96	1768,43
Př.	3882,53	822,29	3386,51	362,68	1724,31
Hj.	4123,17	592,08	3182,76	343,87	1869,96
Dh.	3639,90	649,69	3390,74	346,63	1665,28
$\bar{x}$	3878,48	731,60	3390,74	346,63	1665,28

VI. Výsledky anorganických rozborů vzorků listů — 2. odběr z roku 1971 v mg %
 — Results of inorganic analyses of leaf samples — second collection of the year 1971, mg %

Způsob hnojení	N	P	K	Mg	Ca
Neh.	3590,29	28,85	2687,45	231,08	1784,8
Hp.	3722,93	25,06	2540,06	231,08	2328,0
Př.	3816,15	28,13	2485,46	242,10	2158,0
Hj.	4107,84	30,19	2286,31	210,10	2368,0
Dh.	3984,54	30,35	2665,33	247,88	2556,0
$\bar{x}$	3844,35	28,72	2534,92	232,45	2238,96

K hodnocení vztahů mezi obsahem fosforu v půdě a koncentrací živin v rostlině bylo použito metod matematické statistiky. Ze sledovaných souborů byla vy počtena rovnice regresní přímky, koeficient korelace = r , ze kterého byla vyjádřena pravděpodobnost, s jakou sledovaná závislost platí, a koeficient determinace = d .

VÝSLEDKY

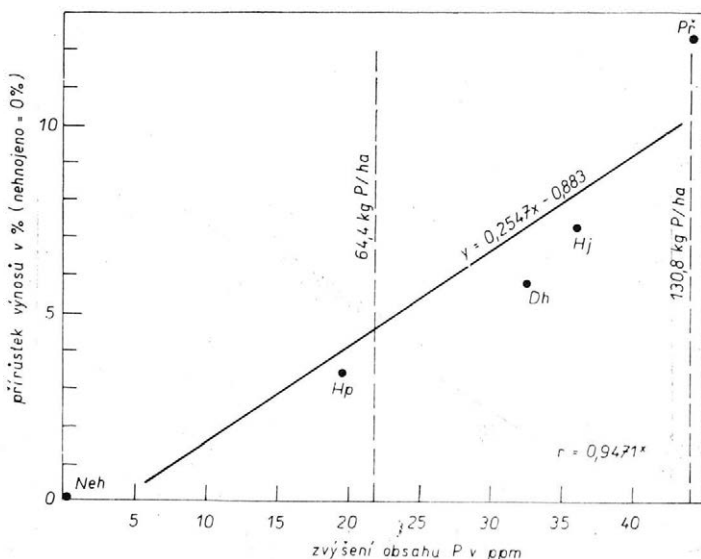
Jak je zřejmé z tabulky II, lze podle dosavadních směrných čísel charakterizovat zásobu fosforu v půdě jako střední.

Přes to reagovaly rostliny na zvýšení hladiny přístupného fosforu v půdě zvýšením tvorby výnosu. Vztah mezi zvýšením obsahu přístupného fosforu v půdě proti variantě „nehnojeno“ (35,09 ppm) a přírůstkem výnosu proti variantě „nehnojeno“ 1870,36 kg suchého chmele na hektar (0 %) lze vyjádřit s pravděpodobností větší než 95 % rovnicí regresní přímky $Y = 0,2547X - 0,883$, při $r = 0,9471$. Z uvedeného je zřejmé, že fosfor byl v soustavě faktorů ovlivňujících tvorbu výnosu živinou v minimu, jak ukazuje také graf č. 1. Změny

v obsahu přístupného fosforu v půdě za léta 1969–1971 jsou uvedeny v tabulce II. V tabulkách III, IV, V a VI jsou uvedeny výsledky anorganických rozborů vzorků listů v mg % za léta 1970 a 1971, přičemž každá hodnota v těchto tabulkách je průměrem z pěti analýz.

Nedostatečná zásoba přístupného fosforu v půdě se odráží, jak je zřejmé z grafu č. 2, ve změně koncentrace vápníku ve vzorcích prvního odběru. S pravděpodobností větší než 99 % bylo zjištěno, že se zvyšujícím se obsahem přístupného fosforu v půdě se zvyšuje koncentrace vápníku ve vzorcích prvního odběru. Tuto závislost lze vyjádřit rovnicí regresní přímky $Y = 1,462, X + 328,833$, při $r = 0,9749$ a $d = 0,9504$. Uvedená závislost byla jednoznačná. Dále bylo zjištěno, že se zvyšujícím se obsahem přístupného fosforu v půdě se zvyšuje koncentrace fosforu ve vzorcích prvního odběru. Negativně je zvyšujícím se obsahem fosforu v půdě ovlivněn obsah dusíku ve vzorcích prvního odběru a dále byla ve vzorcích listů prvního odběru zjištěna záporná závislost mezi koncentrací vápníku a fosforu. Další zjištěnou závislostí byla záporná lineární závislost mezi koncentrací dusíku a fosforu ve vzorcích prvního odběru.

Z uvedených šesti vztahů je zřejmé, že koncentrace vápníku, dusíku a fosforu je ovlivněna obsahem přístupného fosforu v půdě, ale současně, že koncentrací vápníku ve vzorcích prvního odběru je ovlivněna koncentrace dusíku a fosforu ve vzorcích téhož odběru, a že koncentrací dusíku ve vzorcích prvního odběru je ovlivněna koncentrace fosforu ve vzorcích téhož odběru. K rozhodnutí, zda je koncentrace živiny ovlivněna přímo nebo nepřímo obsahem fosforu v půdě bylo použito koeficientu determinace d , který po vynásobení stem ($d \times 100$) udává, z kolika procent je faktorem X ovlivněn faktor Y , přičemž je třeba vy-

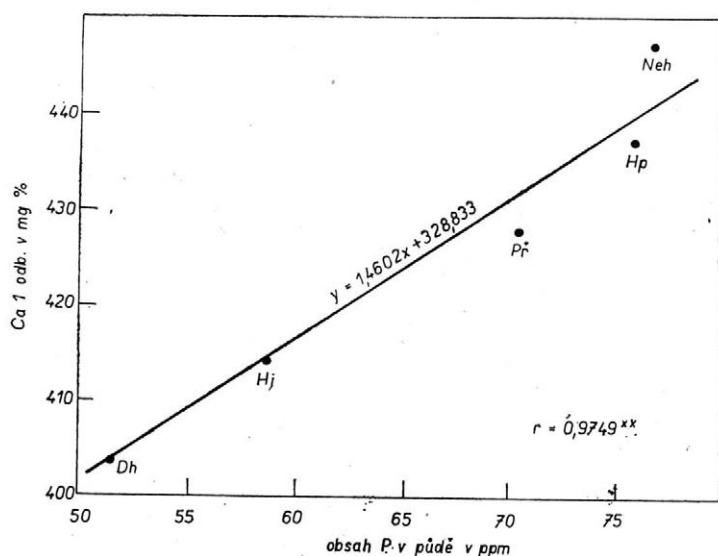


1. Vztah mezi zvýšením obsahu přístupného fosforu v půdě proti „Nehnojeno“ (35,09 ppm) a přírůstkem výnosu proti „Nehnojeno“ (1870,36 kg suchého chmele na hektar = 0 ‰). — Relation between increased content of available phosphorus in soil, compared with the „unfertilized“ variant (35.09 ppm) and the yield increment, compared with the „unfertilized“ variant (1,870.36 kg of dry hop per hectare = 0 ‰)

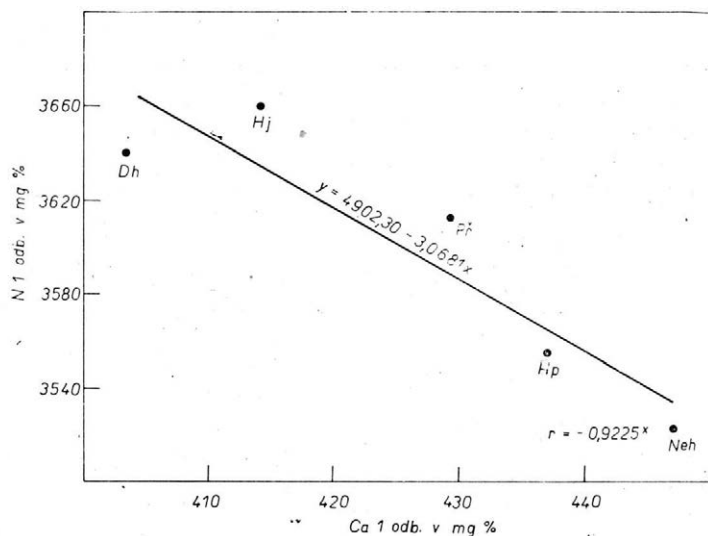
VII. Přehled zjištěných závislostí. — A survey of the dependences revealed

Č.	Závislost	<i>d</i>
1	Obsah P v půdě — 1969 Koncentrace Ca v 1. odběru 1970	0,9504
2	Obsah P v půdě 1969 Koncentrace P v 1. odběru 1970	0,6874
3	Obsah P v půdě 1969 Koncentrace N v 1. odběru 1970	0,7327
4	Koncentrace Ca v 1. odběru 1970 Koncentrace N v 1. odběru 1970	0,8510
5	Koncentrace Ca v 1. odběru 1970 Koncentrace P v 1. odběru 1970	0,7966
6	Koncentrace N v 1. odběru 1970 Koncentrace P v 1. odběru 1970	0,9823

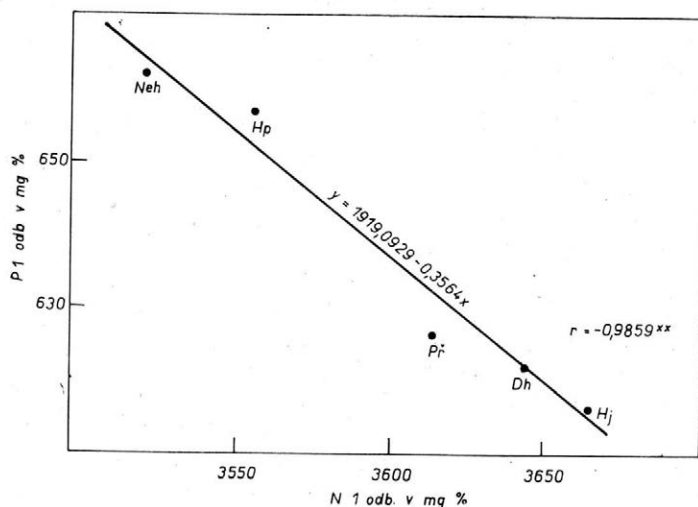
cházet z předpokladu, že čím je větší *d* u dané kombinace, tím silněji se podílí faktor X na ovlivnění faktoru Y, tj. výrok má větší váhu jako výrok s menším *d*. V tabulce VII jsou uvedeny vztahy a jim odpovídající koeficienty determinace.



2. Závislost koncentrace vápníku ve vzorcích prvního odběru na obsahu přístupného fosforu v půdě. — Dependence of calcium concentration in the first-collection samples on the content of available phosphorus in soil



3. Závislost koncentrace dusíku ve vzorcích prvního odběru na koncentraci vápníku ve vzorcích téhož odběru. — Dependence of nitrogen concentration in the first-collection samples on the concentration of calcium in the samples from the same collection



4. Závislost koncentrace fosforu ve vzorcích prvního odběru na koncentraci dusíku ve vzorcích téhož odběru. — Dependence of phosphorus concentration in the first-collection samples on nitrogen concentration in the samples from the same collection

Porovnáním vztahů č. 1, 2, 3 v tabulce VII zjistíme, že největší d je u vztahu č. 1. Koncentrace vápníku je tedy přímo ovlivněna obsahem přístupného fosforu v půdě.

Srovnáním vztahů č. 2, 5, 6 podle *d* je možno učinit závěr, že koncentrace fosforu ve vzorcích prvního odběru je přímo ve vztahu k příjmu dusíku.

Srovnáním vztahů č. 3 a 4 lze konstatovat, že příjem dusíku byl přímo ve vztahu k příjmu vápníku rostlinou. Z uvedeného je zřejmé, že při zvyšování obsahu přístupného fosforu v půdě dochází ke zvyšování koncentrace vápníku ve vzorcích prvního odběru, jak je zřejmé z grafu č. 2. Zvyšující se koncentrace vápníku ve vzorcích prvního odběru vyvolává pokles koncentrace dusíku ve vzorcích téhož odběru, jak je zřejmé z grafu č. 3.

Pokles koncentrace dusíku ve vzorcích prvního odběru vyvolává zvýšení koncentrace fosforu ve vzorcích téhož odběru, jak je zřejmé z grafu č. 4.

V závislosti na obsahu fosforu v půdě se mění rovněž koncentrační efekt draslíku. Uvedený vztah byl zjištěn ve dvou po sobě následujících letech a lze ho vyjádřit rovnicí hyperboly $Y = 49,7452 \cdot \frac{3466,832}{X}$, při $I_{x,y} = 0,9605$.

Z uvedené rovnice je zřejmé, že se stoupajícím obsahem přístupného fosforu v půdě klesá koncentrační efekt draslíku. Při překročení obsahu přístupného fosforu v půdě přes 160 ppm již nedochází k podstatným změnám koncentračního efektu draslíku. Lze tedy střední půdu, ve které přestoupil obsah fosforu 160 ppm, považovat za dostatečně zásobenou fosforem.

DISKUSE

Vztah mezi obsahem přístupného fosforu v půdě, který byl živinou v minimu a koncentrací vápníku ve vzorcích prvního odběru, nebyl v dostupné literatuře nalezen. Bylo pouze konstatováno, že zlepšené podmínky pro příjem fosforu, kam může být zahrnuta i zvýšená hladina přístupného fosforu, vedou ke zvýšení příjmu vápníku rostlinou, což je spojeno i se zvýšením příjmu fosforu (Baier, Baierová, Janovec 1972). Také při zvyšování dávek fosforu, kde se dá předpokládat zvýšení obsahu přístupného fosforu v půdě, lze pozorovat zvýšení koncentrace této živiny v rostlinách (Kandera 1971).

Bylo rovněž zjištěno, že se zvyšující se koncentrací vápníku klesá koncentrace dusíku ve vzorcích prvního odběru. Za předpokladu, že rostlina měla k dispozici dusík z větší části v amonné formě, je možné vysvětlit snižování jeho koncentrace se stoupající koncentrací vápníku prohlubováním antagonistického vztahu mezi vápníkem a dusíkem, přičemž fosfát jako aniont by měl být podporován v příjmu (Mengel 1968). U chmele bylo zjištěno, že se stoupajícím příjmem vápníku klesá příjem dusíku a naopak (Wagner 1970).

Vycházíme-li z údajů Bureše (1973), který zjistil při dávce 450 kg P v č. ž. na hektar ve formě superfosfátu podstatné zkrácení vegetační doby a příznivé působení dusíkatého hnojení na zmlazení rostlin ovlivněných hnojením fosforem, a srovnáme-li dosažené výsledky s údaji Rybářka (1968), který považuje za rámcový ukazatel stárnutí obsah vápníku a pochodů omlazování zvyšování obsahu dusíku, dá se usuzovat, že zvyšování obsahu fosforu v půdě, na kterém je závislé zvyšování koncentrace vápníku v listech v prvních fázích růstu chmele, urychluje stárnutí těchto listů.

Při studiu transportu vápníku membránami mitochondrií zjistil Janda (1973), že přítomnost fosfátů podporuje transport vápníku, přičemž hořčik je katalyzátorem uvedených reakcí.

- BAIER, J. — BAIEROVÁ, V. — JANOVEC, J.: K otázce využití anorganických rozborů rostlin k vědeckému řízení výživy rostlin. *Agrochemia*, 12, 1972, č. 5. s. 129-132.
- BUREŠ, V.: Lze chmel přihnout fosforem? *Chmelařství*, 46, 1933, č. 12, s. 183.
- DOERELL, E. C.: Die Düngung des Hopfens. Praha 1933.
- HAUTKE, P.: Výzkum techniky hnojení chmele při intenzivním používání strojních hnojiv v jednotlivých zónách chmelařských oblastí. [Závěrečná zpráva.] VÚCH Žatec 1962.
- HAUTKE, P.: Výživa chmele. In: Vent a kol. *Chmelařství*. Praha, SZN 1963.
- HRDLÍČKA, J.: Metodiky pro anorganické rozborů rostlin. [Příloha časopisu *Agrochemia*.] *Agrochemia*, 9, 1969, č. 4. s. 3-8.
- JANDA, S.: Subcelulární charakter buňky. [Materiál připravený pro SFVR.] Praha 1973.
- KANDERA, J.: Účinek zásobného hnojení PK při lucerne satej. *Agrochemia*, 11, 1971, č. 3.
- KLAPAL, M.: Hnojení chmelnic Thomasovou struskou. *Český chmelař*, 24, 1951, č. 10, s. 238-239.
- KLAPAL, I. a M.: Význam superfosfátu v období přiorávek chmele. *Chmelařství*, 33, 1960, č. 6, s. 92.
- KOHLMAN, H. — KASTNER, A. — KAMM, L.: Der Hopfen. Wolnzach 1969.
- KOPPOVÁ, A. — PIRKL, J. — KALINA, J.: Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expeditivními metodami. In: *Vědecké práce VÚRV, Praha-Ruzyně*, s. 119-127.
- LAITOVÁ, L. — ŽÁKOVÁ, J.: Cvičení z biochemie. [Skripta.] Praha, SPN 1965.
- MENGEL, K.: Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag 1968.
- PELHRIMOVSKÝ, J. D.: O chmelařství, Dačice 1880.
- RYBÁČEK, V.: Změny biologického věku chmelových rostlin v průběhu jejich ročního životního cyklu. *Rostlinná výroba*, 14, 1968, č. 4, s. 319-330.
- WAGNER, T.: Chmelařství Sovětského svazu. *Chmelařství*, 43, 1970, č. 8, s. ????
- ZÄTTLER, F.: Düngung des Hopfens in: *Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung. Band III. Düngung der Kulturpflanzen*. Wien, Springer Verlag 1965, s. 1097-1133.
- ZIMA, F., ZÄZVORKA, V.: Chmelařství. Praha 1938.

Došlo dne 14. 3. 1974

BUREŠ V. (Výzkumný ústav chmelařský, Žatec). *Studium změn koncentrace živin v listech chmele (Humulus lupulus L.) vyvolaných nedostatkem přístupného fosforu v půdě*. *Rostlinná výroba* (Praha) 21 (1) : 27-36, 1975.

V přesném hnojařském pokuse, který byl umístěn v typicky chmelařské oblasti „Podlesí“ s variantami: Nehnojeno průmyslovými hnojivy; Podzimní aplikace kombinovaného hnojiva a Humilit; Předzásobní hnojení PK na dva jarní roky; Jarní aplikace Humilitu a Dělené hnojení byl sledován vliv nedostatečné zásoby přístupného fosforu v půdě na koncentraci živin v listech chmele. Bylo zjištěno, že koncentrace vápníku, dusíku a fosforu ve vzorcích prvního odběru je ovlivněna obsahem přístupného fosforu v půdě, přičemž při zvyšování obsahu přístupného fosforu v půdě dochází ke zvyšování koncentrace vápníku ve vzorcích prvního odběru. Zvyšující se koncentrace vápníku ve vzorcích prvního odběru vyvolává pokles koncentrace dusíku ve vzorcích téhož odběru. Pokles koncentrace dusíku ve vzorcích prvního odběru vyvolává zvýšení koncentrace fosforu ve vzorcích téhož odběru. V závislosti na obsahu fosforu v půdě se mění také koncentrační efekt draslíku. Při překročení obsahu přístupného fosforu v půdě přes 160 ppm již nedochází k podstatným změnám koncentračního efektu draslíku. Z tohoto důvodu lze střední půdu, ve které je větší obsah přístupného fosforu než 160 ppm, považovat za dostatečně zásobenou fosforem.

přístupný fosfor; způsoby hnojení; dusík, fosfor, draslík, hořčík, vápník v listech chmele; koncentrační efekt; koeficient determinace; vztahy

БУРЕШ В. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец). Изучение изменений концентрации питательных веществ в листьях хмеля *Humulus lupulus* L., вызванных недостатком доступного фосфора в почве. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 27-36, 1975.

В точном опыте с удобрением, проводимом в типической хмелеводческой области «Подлеси» с вариантами: неудобрено минеральными удобрениями; осеннее применение комбинированного удобрения Гумулит; удобрение РК в запас на два года; весеннее применение Гумулита и удобрение в несколько приемов, изучалось влияние недостаточного запаса доступного фосфора в почве на концентрацию питательных веществ в листьях хмеля. Было установлено, что концентрация кальция, азота и фосфора в образцах первого отбора зависит от содержания доступного фосфора в почве, причем при повышении содержания доступного фосфора в почве происходит повышение концентрации кальция в образцах первого отбора. Возрастающая концентрация кальция в образцах первого отбора вызывает понижение концентрации азота в образцах того же отбора. Понижение концентрации азота в образцах первого отбора вызывает повышение концентрации фосфора в образцах того же отбора. В зависимости от содержания фосфора в почве изменяется также концентрационный эффект калия. При превышении содержания доступного фосфора в почве свыше 160 частей на 1 млн. частей грунта уже не наблюдается существенных изменений концентрационного эффекта калия. По этому соображению среднюю почву, в которой содержание доступного фосфора свыше 160 частей на 1 млн. частей грунта, можно считать достаточно снабженной фосфором.

доступный фосфор; способы удобрения; азот; фосфор; калий; магний; кальций в листьях хмеля; концентрационный эффект; коэффициент детерминации; соотношения

Adresa autora:

Ing. Vojtěch Bureš, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, 438 01 Žatec

DYNAMIKA RŮSTU CUKROVKY PŘI EXTRÉMNÍCH HUSTOTÁCH POROSTU

V. CERNÝ

CERNÝ V. (Institute of Genetics and Breeding of the Research Institutes of Plant Production, Praha-Ruzyně). *Growth Dynamics of Sugar Beet at Extreme Stand Densities*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 37-46, 1975.

Four-year field trials were performed to study the dry matter increment dynamics and other values in sugar beet grown in square spacing (Tab. II). The distances between plants influenced mainly leaf production; refined sugar production was influenced to a lower degree, and the effect on root yields was the lowest. There were differences also in other characteristics of plants in the course of vegetation (Fig. 2—12). In trials of this type, good results were obtained with the use of gradually increased stand density in the direction to the centre of test plots (Fig. 2).

sugar beet; stand density; technological value; growth dynamics; field trial method

Lektor: Ing. J. Fiedler, CSc., Cukrovarnický průmysl, Praha

Od doby, kdy bylo započato s pěstováním cukrovky jako kulturní plodinou, se datují i zkoušky a pokusy pro zjištění optimální hustoty porostu s ohledem na docílení maximálních výnosů a produkce cukru. Např. již v r. 1863 poukázal v českých zemích na důležitost tohoto problému Šmíd (1863). Bilián (1937) zjistil, že při zvětšování sponu sice vzrůstá váha jedné rostliny, avšak celková výše sklizně z 1 ha naopak klesá. Tuto závislost prokázal také u celkového množství produkovaného cukru z jednotky plochy.

Vzdálenost jedinců, při kterých je optimálně využíván prostor, je závislá na řadě faktorů. V půdách dobře obdělávaných a zásobených živinami je tato plocha menší než v půdách s nízkým obsahem živin (Fiedler 1961), projevuje se zde i závislost na zásobení rostlin vodou (Šimon 1964), určitý vliv má i výskyt chorob, zejména virových (Drachovská 1965) i odrůdy (Minx 1969, Vrkoč, Černý 1969). Hustota porostu cukrovky značně ovlivňuje její technologickou hodnotu, jak bylo prokázáno v řadě prací (Penka 1952, Stehlík 1956, aj.).

ŠTANOVIŠTĚ A METODY

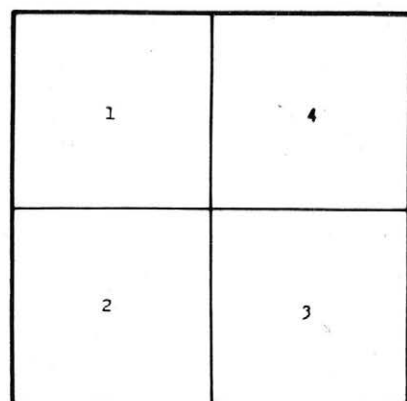
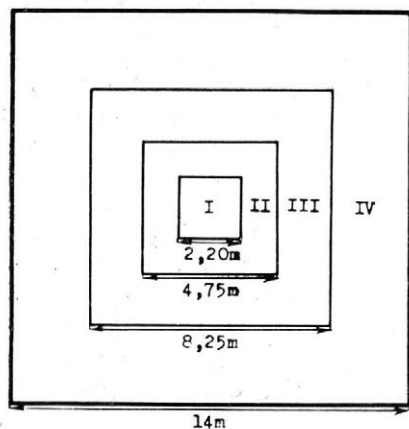
Polní pokusy byly zakládány v letech 1968—1971 na hnědozemi v Ruzyni. Ornice o mocnosti 27 až 30 cm je jílovitohlinitá (51 % částic I. kategorie), podorniční vrstva odpovídá iluvialnímu horizontu, je rezavohnědá, jílovitohlinitá až jílovitá (59—61 % I. kategorie). Ornice je dobře zásobena živinami, sorpčně nasycena, pH (KCl) činí 6,1, obsah humusu 2,3 %.

Průměrné roční teploty pokusného místa jsou 7,8 °C, sluneční svit za rok 1806 hod., úhrn srážek 503,1 mm/rok. Průměrné měsíční teploty vzduchu a srážek za pokusné období jsou v tabulce I. Nadmořská výška pokusných pozemků je 347 m.

Pokus byl založen metodou koncentrických čtverců (plášťová metoda s postupným zahušťováním porostu do středu), a to ve čtyřech opakováních (obr. 1). Varianty pokusu jsou uvedeny v tabulce II.

I. Přehled povětrnostních podmínek. — A survey of meteorological conditions

Měsíc	Průměrné teploty vzduchu °C					Úhrny srážek v mm				
	Ø za 18 let	1968	1969	1970	1971	Ø za 18 let	1968	1969	1970	1971
Leden	-2,3	-2,7	-1,6	-4,0	-4,3	22,7	32,8	17,1	3,3	3,7
Únor	-1,4	-2,9	-2,4	-1,3	0,8	23,4	22,5	26,4	58,6	6,7
Březen	2,7	4,4	0,2	0,9	0,6	22,7	19,5	47,1	19,7	22,8
Duben	6,3	9,9	6,7	6,1	8,7	29,6	36,9	30,1	52,8	13,4
Květen	13,1	12,4	14,8	11,0	14,6	56,2	40,6	30,0	33,2	83,5
Červen	16,2	17,0	18,5	16,5	14,6	73,7	74,3	78,3	47,0	93,2
Červenec	17,9	17,6	18,8	16,7	19,0	84,1	26,6	20,2	24,4	16,0
Srpen	15,6	17,0	16,9	17,0	19,8	70,2	64,9	37,3	113,4	28,7
Září	13,7	12,9	14,3	12,5	12,3	35,9	31,2	7,0	16,3	23,0
Říjen	8,0	9,6	8,3	7,9	8,1	37,4	20,7	8,4	28,8	11,2
Listopad	2,8	3,5	4,8	5,3	0,0	21,9	53,8	53,6	18,8	35,0
Prosinec	-0,7	-2,6	-6,8	-0,3	3,8	25,3	9,2	17,3	29,6	10,3
Průměr	7,8	8,3	7,7	7,4	8,2	úhrn 503,1	433,0	372,8	445,9	347,5



varianty :

I - spon 12,5 x 12,5 cm

II - spon 25 x 25 cm

III - spon 37,5 x 37,5 cm

IV - spon 50 x 50 cm

1 - 4 = opakování

1. Plánek pokusu. — Plan of the trial

V polních pokusech byla použita odrůda 'Dobrovická A', neobrušované osivo bylo vyseto secím strojem Saxonia do řádků 12,5 cm. Požadovaných sponů bylo docíleno bezprostředním plečkováním přebytečných řádků na počátku vzházení, ručním prokopáváním a v příslušnou dobu dojednacením. Každoročně bylo oráno na

II. Varianty pokusu. — Variants of trial

Varianta číslo	Spon v cm	Plocha pro 1 rostlinu v cm ²	Počet jedinců na 1 ha
I.	12,5 × 12,5	156	625 000
II.	25,0 × 25,0	625	160 000
III.	37,5 × 37,5	1546	71 111
IV.	50,0 ± 50,0	2500	40 000

III. Produkce v q/ha. — Production in metric centners per hectare

Datum sklizně	Varianta	Chrást	Kořen	Rafináda
7. 10. 1968	I.	371,9	668,8	96,54
	II.	239,2	371,5	54,57
	III.	190,4	575,6	83,66
	IV.	123,2	473,8	76,50
14. 10. 1969	I.	536,4	814,6	139,86
	II.	300,8	534,0	74,49
	III.	376,8	344,9	51,15
	IV.	240,5	405,4	51,08
14. 10. 1970	I.	765,6	462,5	63,83
	II.	547,6	396,0	53,38
	III.	466,5	432,9	55,71
	IV.	354,1	392,0	45,16
11. 10. 1971	I.	228,5	500,0	83,70
	II.	206,0	499,6	81,63
	III.	149,3	413,3	70,64
	IV.	114,5	396,0	56,03

podzim (říjen—listopad) na plnou hloubku ornice, se současným zapravením hnoje v dávce 30 t/ha. Zaoráván byl též superfosfát (40 kg P/ha) a draselná sůl (100 kg K/ha). Síran amonný byl aplikován při předsetové přípravě (50 kg N/ha) a dvakrát bylo přihnojeno ledkem lovosickým (dávky po 27 kg/ha N). Porost byl během vegetace dvakrát okopáván a třikrát plečkován. Od června byly v sedmi až čtrnáctidenních intervalech odebírány rostliny až do doby sklizně. S ohledem na rozsáhlý materiál, získaný během čtyř pokusných roků, jsou uvedeny v tabulce III jen hektarové výnosy v době sklizně a údaje zjištěné během vegetace jsou znázorněny v grafech č. 2—11 pouze za rok 1969, jako průměry na jednu rostlinu.

VÝSLEDKY

Zhodnocení metodických postupů: Metoda koncentrických čtverců s postupným zahušťováním porostu velmi názorně ukázala možnosti úspory pokusné plochy i pracovních postupů. Metoda se projevila jako ob-

zvláště vhodná pro cukrovku, kde v důsledku postupných změn sponů prakticky neexistovaly t. zv. okrajové řádky, u nichž vždy dochází k markantnímu odlišení jednotlivých rostlin v porovnání s vnitřní plochou parcely. U pokusných dílců ohraničených pěšinkami je nutno vždy vynechávat nejméně 2 až 3 řádky od kraje pro odběry a zjišťování sklizní, což při metodě koncentrických čtverců odpadá. V pokusech jsme pravidelně při jednotlivých odběrech „ničili“ po dvaceti rostlinách z každého opakování. Odběrů s ohledem na průběh vegetace a povětrnostní podmínky bylo v jednotlivých ročnících šest až dvanáct. Celkový počet jedinců odebraných během vegetace činil maximálně 240 kusů z jednoho opakování. Při sponech sledovaných v našich pokusech by bylo tudíž u jednotlivých dílců zapotřebí nejméně 314 m² plochy pro všechny varianty, při koncentrických čtvercích plně postačovalo 196 m² (14×14 m, viz obr. č. 1).

Cukrovka je známa svou vysokou variabilitou jedinců. Proto se vždy doporučuje poměrně rozsáhlý soubor odebíraných rostlin (např. Minx 1969 odebíral 200 kusů ap.). V našich pokusech jsme se omezili na odběr 80 kusů z varianty, přičemž po odběru, přímo na pokusné ploše, byl tento soubor vizuálně hodnocen a seřazen podle velikosti. K vlastnímu, detailnímu rozboru a měření byla odebírána každá pátá rostlina, t. j. bylo rozborováno pouze 16 jedinců (4 ks z každého opakování). Na několika namátkou vybraných vzorcích jsme propočítali, že tímto způsobem byl získán postačující počet opakování (n) v porovnání s rozbohem celého souboru osmdesáti jedinců.

Listy (chrást): V r. 1968 délka listů, s výjimkou prvního odběru 14. 6., kdy došlo k dlouhivému růstu nejhustší varianty, celkem odpovídala hustotám porostů. Nejkratší listy byly vždy na variantě nejhustší (I.), nejdelší u sponu 50×50 cm (IV.). U variant II. a III. docházelo k určitému kolísání, avšak i v těchto případech byly delší listy zjištěny u většího sponu. V r. 1969 (graf č. 2) byly hodnoty variant II. až IV. značně kolísavé, u nejhustšího sponu jednoznačně kratší. Roky 1970 i 1971 odpovídaly tendencím uvedeným pro rok 1968.

Suchá váha listů během všech pokusných let v průměru na jednu rostlinu se během celé vegetace jednoznačně odlišovala, stoupala se vzdáleností rostlin mezi sebou (graf č. 3 a 4), stejně jako čerstvá váha listů.

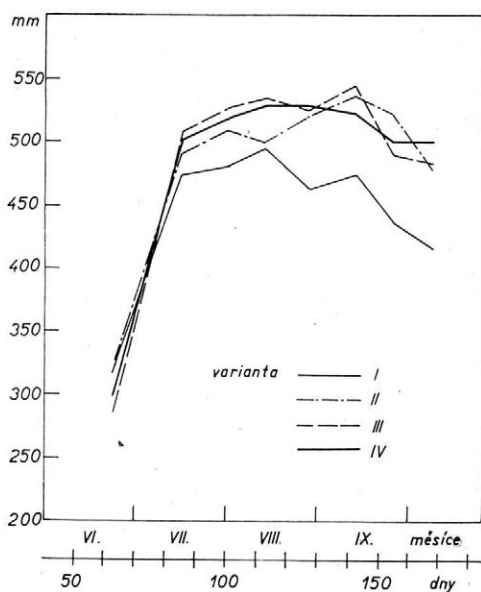
Počet zelených listů byl vždy nejvyšší u nejširšího sponu a úměrně klesal se stoupající hustotou porostu (graf č. 5).

Počet žlutých, resp. odumřelých listů vykazoval v r. 1968 značné kolísání, v r. 1969 došlo k výraznému odlišení mezi variantami: čím řidší spon, tím více těchto listů připadalo na jednu rostlinu (v absolutních číslech). V r. 1970 byla tendence stejná a v r. 1971 byly absolutní hodnoty podstatně nižší, tendence zůstala zachována (graf č. 6).

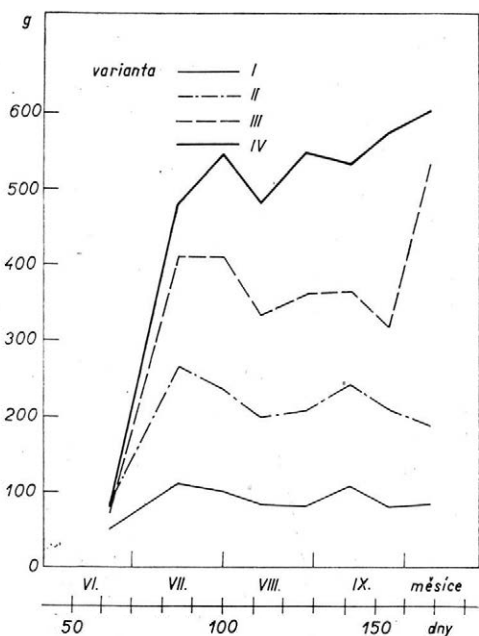
Listová plocha jedné rostliny, přes určité kolísání, zcela jednoznačně vykazovala vzestupnou tendenci se zvětšováním sponu. Rozdíly mezi nejhustším a nejřidším porostem dosahovaly až 700 %.

Hektarové výnosy chrástu (zelené hmoty) dosahovaly maxima jednoznačně ve všech pokusných letech u nejhustší varianty pokusu. Vysoce se projevil v produkci chrástu vliv ročníku a z tohoto důvodu byla zmíněná nejvyšší produkce u varianty I. docilována ve značně širokém časovém rozmezí (od 4. července do 18. září). U ostatních variant klesal výnos chrástu se zvětšováním sponu (tabulka III).

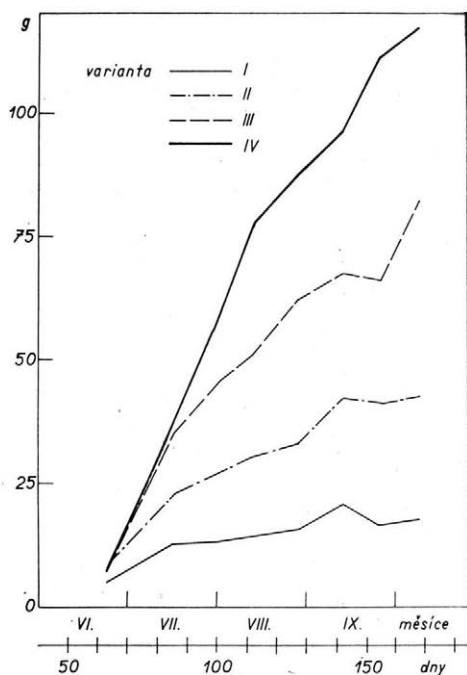
Kořen: Délka kořenů cukrovky až do doby přibližně 80 až 100 dnů po vzejití vždy značně kolísala, bez zřetelnějšího vztahu k variantám. Po této



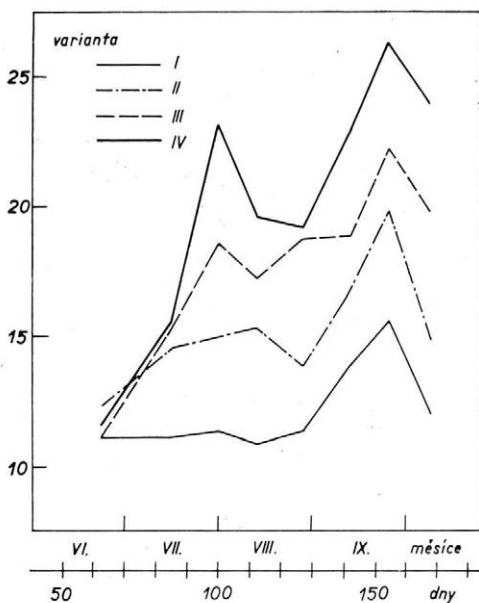
2. Délka chrástu. — Leaf length



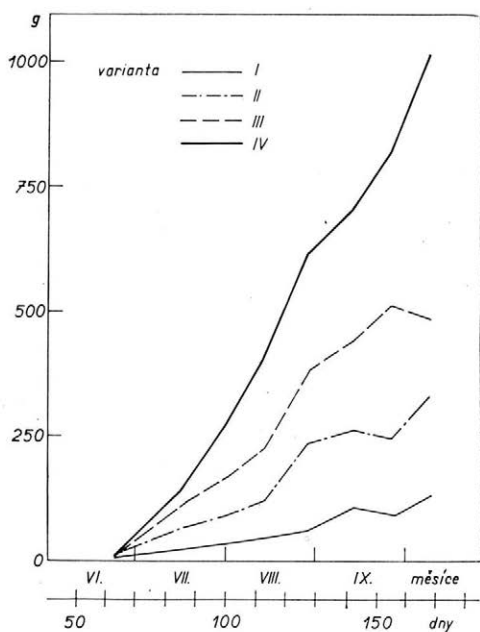
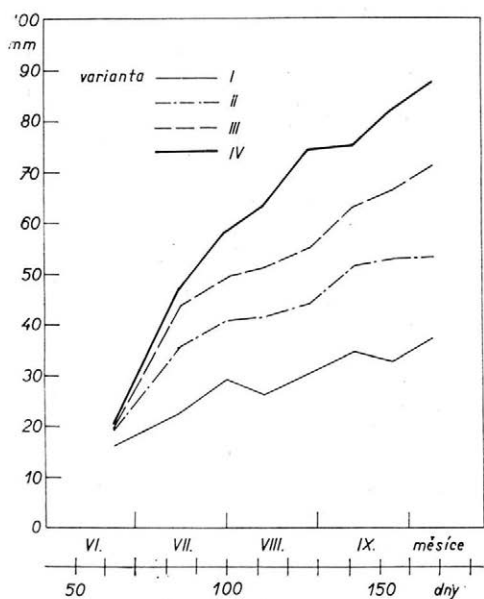
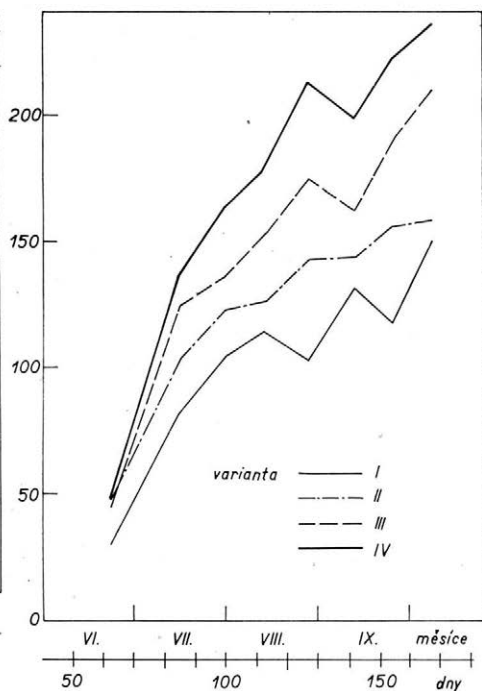
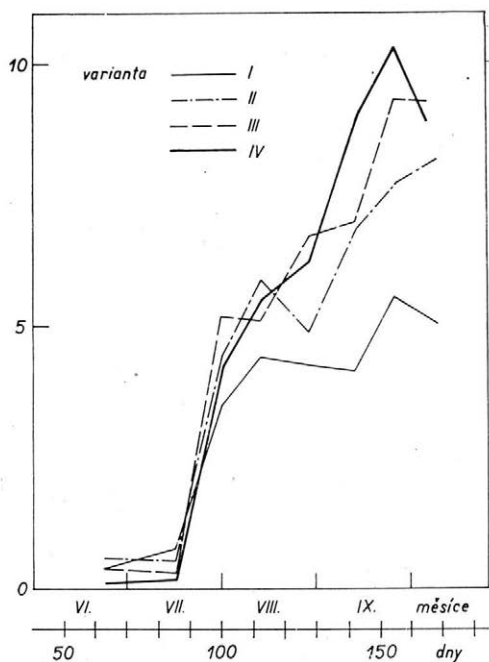
3. Čerstvá váha chrástu. — Fresh weight of leaves

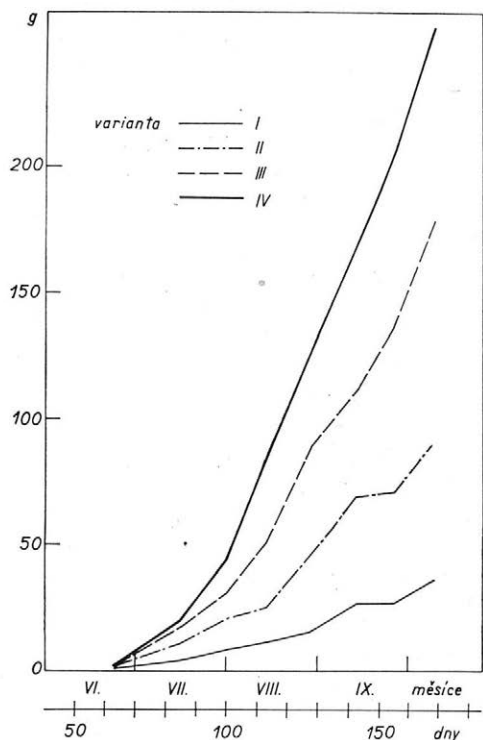


4. Suchá váha chrástu. — Dry weight of leaves

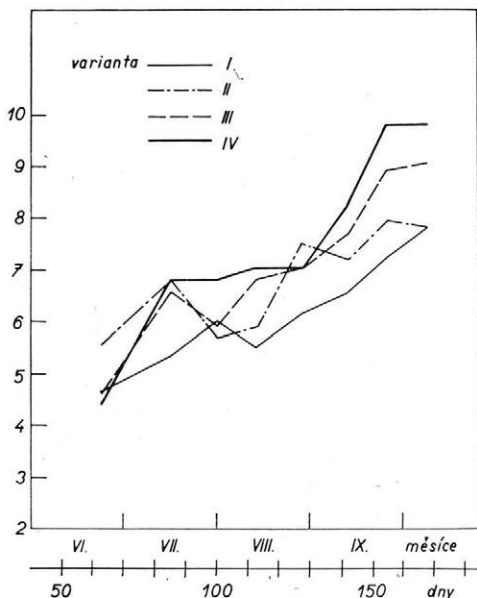


5. Počet zelených listů. — Number of green leaves





10. Suchá váha kořene. — Dry weight of root



11. Počet kruhů svazků cévních. — Number of vascular bundle rings

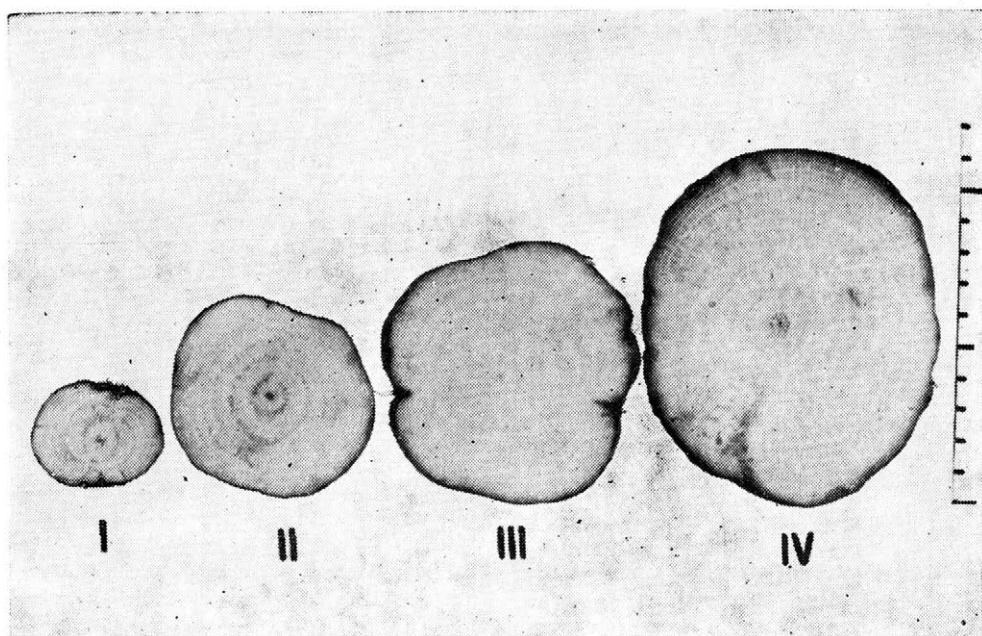
době docházelo k nápadné diferenciaci, kdy se stoupající hustotou porostu docházelo ke zkracování kořene. Varianta IV. vykazovala obvykle ve všech pokusných letech zhruba dvojnásobnou délku kořene v porovnání s nejhustším sponem (graf č. 7).

Maximální šířka kořene se odlišovala mezi variantami obdobně jako délka, rozdíl byl pouze v tom, že zřetelnější diferenciacie nastávala již při prvních odběrech (graf č. 8).

Sušina kořene stoupala s délkou vegetační doby i se zvětšenou plochou pro jednu rostlinu. Např. v r. 1968 sušina připadající v průměru na jeden kořen u varianty I. činila maximálně 30 g, stoupala postupně se zvětšujícím se sponem až na hodnotu 230 g/rostlinu u varianty IV. Tyto tendence byly zřetelně patrné ve všech pokusných letech ve všech pokusných ročnících jak u sušiny kořene, tak i u čerstvé hmoty (grafy č. 9 a 10).

Počet kruhů cévních svazků byl sledován až do r. 1969 a zvyšoval se vždy jednak s délkou vegetační doby, jednak se zvětšováním sponu (graf č. 11 a obr. 12).

Hektarové výnosy kořene nevykazovaly již tak přesvědčivé rozdíly, jako tomu bylo u chrástu. Pouze v r. 1969 dosáhly varianty I. a II. vysoce průkazně vyšších výnosů než obě zbývající. V ostatních třech pokusných ročnících nebyly rozdíly mezi variantami ani při sklizni, ani během vegetačního období průkazné a často se výnosy kořene mezi variantami prolínaly. Přesto však byla



12. Příčné řezy z odběru 14. 10. 1969. — Cross section from collection of October 14, 1969

vždy patrna tendence vyššího výnosu u nejhustšího sponu v porovnání s nejširším (tabulka III).

Technologická hodnota: Z komplexu zjišťovaných hodnot (oddělení jakosti rostlinných produktů — doc. ing. J. Prugar, CSc.) je použit pouze jediný ukazatel, a to produkce rafinády na 1 ha. Jednoznačně se projevovalo maximum u varianty I. (zejména rok 1969 — viz též výnos kořene), minimální produkce rafinády byla vždy u nejširšího sponu. Průměrné hodnoty mezi těmito dvěma extrémy vykazovaly hustoty II. a III., které dokonce v r. 1970 přinesly výsledky prakticky zcela shodné (tabulka III).

DISKUSE

Jak již bylo v úvodu naznačeno, problematika počtu jedinců cukrovky na 1 ha byla předmětem četných pokusů. Původně praxí používaná vzdálenost na 25 až 30 cm v řádku byla snížena před 15 až 20 roky na 15 až 20 cm (Drachovská, Šandera 1959), t. j. na 110 až 140 tisíc jedinců na 1 ha. Později byla tato vzdálenost upravena na 20 až 24 cm při meziřádcích 40 až 42 cm a na 18 až 20 cm při řádkové vzdálenosti 45 cm. Většina domácích autorů se v současnosti shoduje, že optimální počet jedinců v době sklizně by měl být cca 75 až 80 tisíc na 1 ha (Fiedler 1964, Zavadil, Fiedler 1966 aj.).

Vzdálenost řep, při které rostlina optimálně využije prostor, je závislá na řadě činitelů, kteří jsou porostu a rostlině k dispozici, v neposlední řadě i na reakci samotné rostliny na dané podmínky. Též geometrický tvar cukrovky ji předurčuje k tomu, že ve čtvercovém sponu dává obvykle lepší výsledky než

v řádkové kultuře, což byl případ tohoto pokusu. Např. Hrbáček a Jelínek (1966) na základě korelací mezi počtem řep a výnosy uvádějí, že optimum bylo mezi 50 až 90 tisíci jedinců na 1 ha, a to v závislosti na průběhu počasí. K podobnému závěru došli i Jirků a Nýpl (1960). S ohledem na zvyšování hustoty porostů v podmínkách Ruzyně je zajímavé i zjištění Vrkoče (1968), že při 95 tis. jedinců ve všech čtyřech pokusných letech byla zřetelná tendence zvýšení výnosů (ve dvou letech statisticky průkazná) v porovnání s porosty se 70 až 80 tis. řep na 1 ha. V našich pokusech se ukázalo, že s hustotou porostu stoupá především produkce chrástu, o něco méně stoupají výnosy rafinády a zejména kořene. K tomuto faktu je třeba vzpomenout zcela změněný habitus rostlin — asimilační plochy. U nejširších sponů (50 × 50 cm) listy, resp. chrást, vytvářely spíše uzavřenou formu, podobnou hlávkovému salátu, zatímco u nejhustšího sponu (12,5 × 12,5 cm) měly listy cukrovky typicky erektoidní charakter.

O vlivech sponů cukrovky na technologickou hodnotu píše např. Stehlík (1959), který našel obdobnou závislost jako vyplynula z našich sledování, a to, že s přibývajícím prostorem na jednu rostlinu dochází k poklesu cukernatosti.

Kriticky je třeba podotknout, že naše modelové pokusy s hustotou až 625 000 jedinců na 1 ha jsou spony zcela extrémní a že do určité míry zdrojem nejvyšších sklizní byl pochopitelně přepočít na 1 ha včetně sklizně absolutně všech jedinců, dokonalé oddělení listů od kořene ap. Přesto se však domníváme, že na základě těchto aj. zjištění (Křišťan 1971, Strnad 1968, Vrkoč 1968) a sledování technologických vlastností cukrovky (Křišťan, Prugar, Černý 1972) by mělo dojít k rozlišení doporučeného počtu jedinců na plochu podle výrobního zaměření. Pro průmyslové účely by měly být doporučovány porosty hustší, ke krmných účelům řidší. Větší množství jedinců na ploše, ve spojení s dobře vyhnojenými půdami, event. závlahou, by ve specializovaných závodech mohlo být jedním z dalších stupňů intenzifikace výroby.

Z metodického hlediska, zejména při detailních rozbořech v relativně krátkých časových intervalech, je cukrovka snad vůbec nejnáročnější polní plodinou, kde každý jedinec představuje svým způsobem individuum a proměnlivost mezi jedinci je značná. Reprezentativní vzorky bývají obvykle doporučovány jako soubory po 50 až 100 i více rostlinách. S ohledem na pracnost při sledování všech hodnot nutných pro růstovou analýzu i pro běžné sledování dynamiky přírůstků jsme se pokusili o redukci počtu vybraných rostlin ze souboru i o plošnou redukci založeného pokusu. V obou směrech se domníváme, že bylo dosaženo uspokojivých výsledků.

Literatura

- ČERNÝ, V.: Einfluß der Bestandesdichte der Pferdebohne auf die Bodenfeuchtigkeit. In: Vědecké práce VÚRV, Praha 1969, č. 15, s. 177-184.
 DRACHOVSKÁ a kol.: Základy cukrovarnictví. Praha, SNTL 1955.
 DRACHOVSKÁ, M. — ŠANDERA, K.: Fyziologie cukrovky. Praha, ČSAV 1959.
 FIEDLER, J.: Agrotechnika cukrovky. Přehled zeměd. literatury, 11, 1961, č. 2, s. 141-150.
 FIEDLER, J.: Velkovýrobní technologie pěstování cukrovky. Studijní inf., ř. Rostlinná výroba, 1964, č. 10/11.

HRBÁČEK, J. — JELÍNEK, K.: Závislost optimálního počtu rostlin cukrovky na 1 ha při různém hnojení. In: Vědecké práce VÚRV, Praha 1966, č. 10.

JIRKŮ, L. — NYPL, J.: Vliv počtu řep na ha výnosy cukrovky. Za socialistické zemědělství, 1960, č. 10, s. 431-435.

KŘIŠTAN, F.: Vliv některých agrotechnických opatření na dynamiku růstu a strukturu výnosů cukrovky v bramborářském výrobním typu. [Závěr. zpráva.] VÚRV Ruzyně 1971.

KŘIŠTAN, F. — PRUGAR, J. — ČERNÝ, V.: Vliv některých agrotechnických opatření v bramborářském výrobním typu na technologickou jakost cukrovky. Listy cukrovarnické, 88, 1972, s. 193-196.

MINX, L.: Zvláštnosti utváření listové růžice cukrovky při rozdílné hustotě porostu. Rostlinná výroba, 16, 1969, č. 7, s. 737-749.

STEHLÍK, V. a kol.: Řepářství. Praha, SZN 1969.

STEHLÍK, V.: Kvalita cukrovky ze stanoviska šlechtitele a řepářského výzkumníka. In: Vědecké práce VÚŘ, Semčice, 1959, č. 1, s. 13-47.

STRNAD, P.: Vliv základních agrotechnických opatření na strukturu výnosu cukrovky na černozemních půdách. [Závěrečná zpráva.] VÚRV Ruzyně 1968.

ŠESTÁK, Z. — ČATSKÝ J.: Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha, ČSAV 1966.

SIMON, J. a kol.: Rostlinná výroba. Praha, SZN 1964.

ŠMÍD, A.: Pěstování cukrovky. Praha 1863.

VRKOČ, F.: Vliv základních agrotechnických opatření na dynamiku růstu a strukturu výnosů cukrovky na hnědozemních půdách. [Závěrečná zpráva.] VÚRV Ruzyně 1968.

VRKOČ, F. — ČERNÝ, V.: Vliv některých agrotechnických opatření na výnos cukrovky na hnědozemních půdách. Rostlinná výroba, 16, 1969 č. 7 s. 721-728.

ZAVADIL, S. — FIEDLER, J.: Mezinárodní symposium o cukrovce v NDR. Věstník VÚZ, 1966, č. 13, s. 47-50.

Došlo dne 13. 5. 1974

ČERNÝ V. (Ústav genetiky a šlechtění, VÚRV, Praha-Ruzyně). *Dynamika růstu cukrovky při extrémních hustotách porostu*. Rostlinná výroba (Praha) 21(1): 37-46, 1975.

Ve čtyřletých polních pokusech byla sledována dynamika přírůstků sušiny a další hodnoty u cukrovky pěstované ve čtvercových sponech (tab. II). Vliv různé vzdálenosti jedinců se projevil především v produkci chrástu, méně v produkci rafinády a nejméně ve výnosech kořene. Odlišné byly i další znaky rostlin během vegetace (graf č. 2-12). Pro pokusy tohoto typu se osvědčilo využití postupného zahušťování porostu směrem do středu pokusných parcel (graf č. 1).

cukrovka; hustota porostu; technologická hodnota; dynamika růstu; metoda polního pokusu

ЧЕРНЫ В. (Институт генетики и селекции НИИР, Прага - Рузыне). *Динамика роста сахарной свеклы при экстремальных густотах посева*. Rostlinná výroba (Praha) 21(1): 37-46, 1975.

В четырехлетних полевых опытах изучалась динамика прироста сухого вещества и другие значения у сахарной свеклы, выращиваемой с квадратной схемой посадки (табл. II). Влияние разного расстояния особей прежде всего проявилось в продукции ботвы, менее в продукции рафинада и меньше всего в урожаях корней. Также отличались и другие признаки растений во время вегетации (диагр. 2-12). В опытах такого типа оправдало себя применение постепенного загущения посевов по направлению в центр опытных делянок (диагр. 1).

сахарная свекла; густота посева; технологическая ценность; динамика роста; метод полевого опыта

Adresa autora:

Doc. Ing. V. Černý, CSc., Ústav genetiky a šlechtění VÚRV, 161 06 Praha 6 — Ruzyně

VYUŽITÍ ^{15}N KE STANOVENÍ ODČERPANÉHO DUSÍKU ROSTLINOU Z HNOJIVA

M. KRÁLOVÁ, H. MOUCHOVÁ

KRÁLOVÁ M., MOUCHOVÁ H. (Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha, Institute of Plant Nutrition of the Research Institutes of Plant Production, Praha-Ruzyně). *The Use of ^{15}N for the Determination of the Quantity of Nitrogen Taken up by the Plant from Fertilizer*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 47-56, 1975.

Bean was grown in soil fertilized with mineral nitrogen at rates from 26.5 to 210 ppm N in pot glasshouse trials. The yield and nitrogen uptake were examined not only in bean but also in the subsequent crops maize and oats. On the whole, these plants took up 63–73 % of N from the dose of 26.2 ppm N and 76–80 % of N from the dose of 210 ppm N. The results obtained with ^{15}N which was used in one of replications characterized the given variant when the yield obtained in the replication showed no significant difference from the yields obtained in other replications. The results provided by isotopic analysis can be compared irrespective of the initial enrichment of mineral fertilizer with ^{15}N .

nitrogen uptake; nitrogen recovery; horse bean; maize; oats; overground matter of plant; plant roots; gradual increase of application rates; isotopic analysis of nitrogen

Lektor: Ing. L. Rubeš, CSc., VÚTPL, Šumperk-Temenice

Soubor prací, týkajících se studia dusíkatého metabolismu, je charakterizován použitím metodiky izotopického značení s ^{15}N . Tato metodika není vžitá pouze v současných pracích, ale lze takto charakterizovat celé poslední desetiletí (Bartholomew, Nelson, Werkman 1950, Burris 1941). Můžeme konstatovat, že práce, které vznikaly ve spolupráci mezi Výzkumnými ústavami rostlinné výroby v Ruzyni a Ústavem experimentální botaniky ČSAV, patří do této řady. Týkají se vlivu dusíkaté výživy na růst bobu (Králková, Mouchová, Janoušek 1966, Mouchová 1972, Mouchová, Apltauer 1969, Mouchová, Králková, Apltauer 1972), aplikace dusíkaté výživy v různé vegetační době (Matula, Králková 1974) a v neposlední řadě vlivu dusíkatého hnojiva nejen na přímé hnojení rostliny, v našem případě bobu, ale i na následnou plodinu jako byla kukuřice a oves, čehož se týká právě předkládaná práce.

Kromě ryze fyziologických aspektů je třeba si pozorně všimnout nejen metodické části stanovení dusíku, ale i faktorů vyplývajících z různého ředění izotopů dusíku, dále otázky, zda je nutno opakovat varianty s těžkým izotopem a diskutovat možnosti chyb způsobené různým izotopickým ředěním. Ve většině našich předchozích prací byl používán těžký izotop dusíku pouze v jednom opakování varianty z důvodů ryze finančních (poměrně vysoká cena značených sloučenin). Předkládaná práce má ověřit pravdivost této hypotézy. Byl založen pokus se dvěma základními dávkami dusíku při stejném izotopickém ředění (26,2 ppm N — 10,5 % ^{15}N , 210 ppm N — 2,7 % ^{15}N) ve čtyřech opakováních a druhý pokus s jedinou základní dávkou dusíku (52,5 ppm N) při třech různých izotopických ředěních (3 %, 8 % a 13 % ^{15}N) ve dvou opakováních. Použité dusíkaté sloučeniny byly síran amonný a dusičnan draselný.

MATERIÁL A METODY

Pokus I

K nádobovým skleníkovým pokusům s bobem obecným (provedeným v r. 1972) byla použita zemina hnědozemního typu (5,5 kg na nádobu). Minerální dusík byl ve formě síranu amonného nebo dusičnanu draselného dodán v dávkách 26,2, 52,5, 105–210 ppm N k bobu před setím současně s PK hnojením (87 ppm P a 220 ppm K). Každá varianta byla čtyřikrát opakována. Pouze pro dávky 26,2 ppm N (10,5 ‰ ^{15}N) a 210 ppm N (2,7 ‰ ^{15}N) byla všechna opakování provedena s těžkým dusíkem. Použité izotopické ředění pro jednotlivé formy hnojiv bylo následující: při nižší základní dávce dusíku v síranu amonném bylo obohacení 10,5 ‰ ^{15}N a dusičnanu draselném 10,6 ‰ ^{15}N , při vyšší dávce bylo obohacení pro síran amonný 2,6 ‰ ^{15}N a pro dusičnan draselný 2,8 ‰ ^{15}N .

Po sklizni bobu (4 rostliny na nádobu) byly odstraněny kořeny bobu ze zeminy a po hnojení PK byla zasetá kukuřice (4 rostliny na nádobu), po sklizni kukuřice a po hnojení PK byl zaset oves (20 rostlin na nádobu).

Bob byl sklizen na začátku květu, kukuřice na zeleno, oves před metáním. Kromě výnosu nadzemní hmoty a váhy kořenů, resp. hlízek (suchá hmota po sušení při 60 °C) bylo stanoveno ‰ N v jednotlivých částech rostliny Kjeldahlovou metodou a ‰ ^{15}N hmotově-spektrometrickou analýzou metodou bromnanovou. Po sklizni bobu a kukuřice byla analyzovaná zemina na obsah NH_4^+ a NO_3^- v půdním výluhu 1 ‰ roztokem síranu draselného. Hodnota pH byla stanovena v půdním výluhu a ve výluhu s 1n KCl v poměru půdy a roztoku 1 : 2,5.

Pokus II

V r. 1969 byl proveden obdobný pokus, v němž při jedné konstantní dávce 52,5 ppm N bylo následující izotopické ředění: pro síran amonný 2,89 ‰, 7,96 ‰, 13,01 ‰ ^{15}N a pro dusičnan draselný 3,06 ‰, 8,45 ‰, 13,84 ‰ ^{15}N . V tomto pokusu byl pěstován pouze bob a byl sklizen v době květu.

Chemické metody

Celkový dusík byl stanoven Kjeldahlovou metodou v nadzemních částech, kořenech a hlízkách bobu, v nadzemních částech a kořenech kukuřice, v nadzemních částech ova.

Izotopická analýza byla provedena hmotovým spektrometrem MI 1305 v Rittenbergových nádobkách metodou bromnanovou a výsledné obohacení vypočítáno ze vzorce:

$$\text{‰}^{15}\text{N} = \frac{100}{2 \cdot \frac{28}{29} + 1}$$

Matematické a pomocné hodnoty

Podíl dusíku z hnojiva na celkovém dusíku rostliny byl zaveden proto, aby bylo možno vyhodnotit pokusy s různým izotopickým ředěním v různých základních dávkách dusíku v hnojivu a byl vypočten ze vztahu

$$\text{podíl N z hnojiva} = \frac{\text{‰}^{15}\text{N v aplik. hnojivu} - 0,37 \text{ ‰}}{\text{‰}^{15}\text{N v rostlině} - 0,37 \text{ ‰}}$$

Odčerpání dodaného dusíku na rozdíl od předcházející hodnoty vyjadřuje efektivnost dodaného hnojiva a lze pomocí této hodnoty srovnat efektivnost při různých základních dávkách dusíku a při následných plodinách lze vyjádřit i celkové využití dodaného dusíku v hnojivu. Tato hodnota byla vypočtena z následujícího vztahu:

$$\text{odčerpaný N} = \text{podíl N z hnojiva} \cdot \frac{\text{celkové množství N v rostlině}}{\text{celkové množství dodaného N}}$$

Pro statistické zhodnocení bylo použito analýzy rozptylu (Dýc k a 1968).

I. Vliv minerálního dusíku na výnos bobu a následné kukuřice a ovsu. — Influence of the mineral nitrogen on the yield of horse bean, following maize and oats

Průměrné hodnoty variant

Váha a % N v rostlinách

	Dávka ppm N	Bob 17. 5. — 3. 7. 1972						Kukuřice 7. 7. — 14. 8. 1972				Oves 16. 8. — 3. 10. 1972	
		nadzemní hmota		kořeny		hlízky		nadzemní hmota		kořeny		nadzemní hmota	
		suchá g	% N	suchá g	% N	váha g	% N	suchá g	% N	suchá g	% N	suchá g	% N
	0	24,2	3,37	9,4	2,21	0,967	5,95	10,3	0,85	7,4	0,69	1,4	1,43
(NH ₄) ₂ SO ₄	26,2	24,4	3,13	12,2	1,75	0,974	5,00	12,6	0,80	7,6	0,67	1,3	1,49
	52,5	24,8	3,16	9,9	1,99	0,893	5,85	13,9	0,82	9,5	0,69	1,2	1,44
	105,0	28,1	2,97	10,0	2,07	0,893	5,71	16,7	0,84	11,5	0,69	1,4	1,35
	210,0	26,1	2,92	8,1	2,20	0,481	5,65	29,3	0,96	14,3	0,85	2,2	1,28
KNO ₃	26,2	25,0	3,10	9,1	2,01	0,878	5,13	14,9	0,75	9,8	0,60	1,5	1,30
	52,5	26,3	3,02	10,9	1,95	0,882	5,15	18,9	0,72	10,8	0,71	1,3	1,42
	105,0	26,2	3,16	10,8	2,09	0,780	5,19	27,4	0,73	14,5	0,75	1,6	1,31
	210,0	26,9	2,90	10,9	1,81	0,640	4,53	36,9	1,30	13,5	1,05	1,8	1,37

Podíl N z hnojiva a odčerpání dodaného N

	Hnojivo ppm N	Bob						Kukuřice				Oves		Celkové odčerpání N rostlinami
		nadzemní hmota		kořeny		hlízky		nadzemní hmota		kořeny		nadzemní hmota		
		% podíl N z hnojiva	odčerpání dodaného N	% podíl N z hnojiva	odčerpání dodaného N	% podíl N z hnojiva	odčerpání dodaného N	% podíl N z hnojiva	odčerpání dodaného N	% podíl N z hnojiva	odčerpání dodaného N	% podíl N z hnojiva	odčerpání dodaného N	
(NH ₄) ₂ SO ₄	26,2	7,3	39	10,5	15	4,4	1,5	6,5	5	6,4	2	2,3	0,3	64
	210,0	67,1	46	66,6	10	31,3	0,7	60,1	14	52,6	5	15,9	0,4	77
KNO ₃	26,2	9,3	48	12,5	15	5,9	2,0	8,0	6	6,9	2	2,1	0,3	74
	210,0	44,9	32	41,3	7	19,5	0,4	69,4	32	62,4	8	19,8	0,4	86

V připojených tabulkách I a II jsou uvedené průměrné hodnoty variant, kdežto tabulky III a IV obsahují údaje z jednotlivých opakovaných variant. V tabulce V je připojen přehled používaných izotopických ředění z literárních údajů, a to jak pro nádobové, tak i polní pokusy.

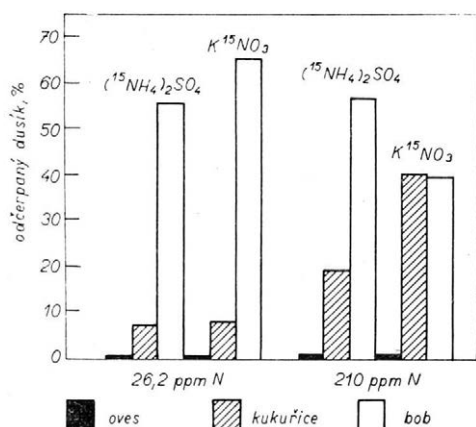
VÝSLEDKY A DISKUSE

Pokus I

Výsledky tohoto pokusu s bobem ukázaly, že použité dávky dusíku neměly statisticky průkazný vliv na zvýšení váhy nadzemní hmoty a kořenů ve srovnání s kontrolou (tabulka I) v celé sérii dávek minerálního dusíku, ať už v podobě síranu amonného, nebo dusičnanu draselného. Jen váha hlízek byla průkazně snížena v jednom případě, a to při hnojení dávkou 210 ppm N v případě aplikace síranu amonného. Množství dusíku v nadzemní hmotě, kořenech i hlízkách se průkazně od kontroly nelišilo (tabulka I) (Apltauer, Mouchová 1973).

II. Analýza zeminy pro pokus I. — Analysis of soil for experiment I

	ppm N	Zemina po bobu mg N/kg				Zemina po kukuřici mg N/kg	
		NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	pH _{H2O}	pH _{KCl}	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻
Kontrola	0	1,02	0,84	6,3	5,85	0,84	0,44
(NH ₄) ₂ SO ₄	26,2	1,24	1,47	6,6	5,85	0,60	0,43
	52,5	1,13	1,02	6,5	5,85	1,50	0,52
	105	1,13	2,59	6,3	5,70	0,60	0,40
	210	10,41	16,91	5,9	5,45	0,75	0,58
KNO ₃	26,2	0,78	1,40	7,0	5,80	0,55	0,34
	52,5	1,23	10,26	6,6	6,15	0,50	0,38
	105	1,23	13,57	6,5	5,75	0,40	0,43
	210	1,13	107,02	6,5	6,05	0,55	0,64



1. Odčerpání dodaného dusíku rostlinou. — Recovery of added nitrogen by the plant. — Na ose jsou vyznačeny dvě dávky dodaného dusíku v ppm N jednotkách (sloučeniny (15NH₄)₂SO₄ a K¹⁵NO₃) a na ose Y je vyneseno % odčerpáného dusíku rostlinou.

III. Obsahy ^{15}N pro pokus I. — Table of contents of ^{15}N for experiment I

Suchá nadzemní hmota																	
	Dávka ppm N	bob						kukuřice					oves				
		% ^{15}N	g	% N	% ^{15}N	podíl N* z hnojiva	odčerpání dodaného N	g	% N	% ^{15}N	podíl N** z hnojiva	odčerpání dodaného N	g	% N	% ^{15}N	podíl N*** z hnojiva	odčerpání dodaného N
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	26,2	10,49	23,39	3,24	1,06	6,8	36	12,1	0,82	1,20	6,2	4	1,17	1,62	0,63	2,6	0,34
		10,49	24,57	3,17	1,10	7,2	39	15,5	0,80	1,09	7,1	6	1,36	1,49	0,65	2,9	0,40
		10,49	23,40	2,99	1,14	7,6	37	12,7	0,80	1,12	7,4	5	1,39	1,34	0,49	1,2	0,15
		10,49	26,52	3,20	1,14	7,5	46	12,8	0,87	0,91	5,3	4	1,00	1,53	0,61	2,4	0,25
	210	2,55	25,60	3,08	2,02	75,7	52	28,5	0,81	1,63	57,8	12	2,10	1,35	0,77	18,3	0,45
		2,55	22,10	2,55	1,84	67,4	33	34,8	1,01	1,97	73,4	22	2,45	1,22	0,86	22,5	0,58
		2,55	28,89	3,14	1,83	67,0	53	26,5	0,94	1,70	61,0	13	2,33	1,21	0,61	11,0	0,27
		2,93	28,08	3,30	1,89	58,2	47	26,3	0,87	1,63	48,3	10	1,70	1,44	0,68	11,9	0,25
KNO_3	26,2	10,65	22,06	3,01	1,29	8,9	41	15,5	0,71	1,77	13,6	10	1,40	1,25	0,55	1,7	0,21
		10,65	26,90	3,02	1,23	8,4	47	14,2	0,79	0,79	4,1	3	1,72	1,25	0,59	2,1	0,32
		10,65	23,11	3,26	1,45	10,5	55	15,4	0,68	1,44	10,4	8	1,54	1,31	0,60	2,2	0,31
		10,51	27,69	2,74	1,32	9,4	49	10,8	0,73	0,78	4,0	2	1,03	1,54	0,61	2,4	0,26
	210	2,84	23,03	2,79	1,32	38,5	21	33,3	1,90	2,20	74,1	41	2,08	1,37	1,01	25,5	0,63
		2,84	31,50	2,87	1,56	48,2	38	41,0	1,08	1,93	63,2	24	1,88	1,37	0,71	13,8	0,31
		2,84	24,52	3,05	1,44	43,3	28	38,9	1,20	2,14	71,7	29	1,58	1,44	0,87	20,2	0,40
		2,84	28,08	3,40	1,60	49,8	41	37,0	1,34	2,07	68,8	30	1,54	1,56	0,86	19,8	0,41

Hodnoty pro kontrolní rostliny v tab. č. I

Min. difference průměrů ($P = 0,05$) mezi dávkami N* 5,7; ** 7,1; *** 4,3

Rozdíly v hodnotách „podíl N z hnojiva“ mezi opakováními u všech variant byly neprůkazné

Zajímavější je sledovat podíl dusíku z hnojiva a stupeň odčerpání (% váh.) dodaného dusíku, tedy hodnoty, které byly vypočítány z izotopické analýzy (tabulka III). Podíl dusíku z hnojiva v rostlině stoupal v závislosti na výši dávky dodaného dusíku rostlině, což je v souladu s dříve publikovanými hodnotami (K r á l o v á, M o u c h o v á 1974). Odčerpání dodaného dusíku celou rostlinou bylo v případě použití síranu amonného 56 % bez ohledu na velikost dávky, zatímco v dusičnanu draselném činí tato hodnota 65 % při dávce 26,2 ppm N a klesne na 40 % při dávce 210 ppm N.

Na rozdíl od bobu se váha nadzemní hmoty následné kukuřice statisticky průkazně zvyšovala (tabulka I) v závislosti se zvyšováním dávek dusíku, přičemž výraznější vliv byl u dusičnanu draselného než u síranu amonného při dávce 52,5 ppm N a vyšších. Podíl dusíku z hnojiva pro nadzemní hmotu i kořeny měl stoupající tendenci, vyšší hodnoty platí pro použití dusičnanu draselného. Kukuřice odčerpala z dusíku původně aplikovaného k bobu jen 7 % při dávce 26,2 ppm N u obou hnojiv, kdežto při dávce 210 ppm N odčerpala ze síranu amonného 19 % a z dusičnanu draselného 40 %.

Výnos nadzemní hmoty ovsa byl vyšší až u dávek 210 ppm N, a to jen v případě použití síranu amonného. Podíl dusíku z hnojiva měl u ovsa přesto vzrůstající tendence v závislosti na původních dávkách hnojiv, ať již to bylo při použití síranu amonného nebo dusičnanu draselného. Stupeň odčerpání dodaného dusíku byl nepatrný — pouze 0,3 %.

Aby bylo možno provést kontrolu diskutovaných výsledků po aplikaci dusíkatých hnojiv k bobu, jejich další využití následnou kukuřicí a konečné odčerpání ovšem, bylo třeba analyzovat zeminu, a to jak na obsah nitrátového dusíku, tak i amonného dusíku (tabulka II). V zemině po bobu bylo stanoveno podstatně vyšší množství nitrátového dusíku ve variantách s dávkami 105 a 210 ppm N v případě síranu amonného, pro dusičnan draselný došlo ke zvýšení obsahu $\text{NO}_3\text{-N}$ již při dávkách nižších (52,5 ppm N). Obsah $\text{NH}_4\text{-N}$ se prakticky nelišil, ať již dávka byla nízká či vysoká, u dávky 210 ppm N v síranu amonném zůstalo více dusíku v amonné formě. Hodnoty pH v zemině po bobu měly klesající tendenci v závislosti na stoupajících dávkách dodaného dusíku (kolísaly v rozmezí pH 6–7, zatímco kontrolní zemina po bobu měla pH 6,3). Analýza zeminy po kukuřici na čpavkový a nitrátový dusík nezjistila podstatné rozdíly mezi kontrolou a zeminou hnojenou. Hodnoty pro množství $\text{NH}_4\text{-N}$ a $\text{NO}_3\text{-N}$ dosahovaly 1 ppm N.

Z grafu na obr. 1 vyplývá, že stupeň odčerpání (% váh.) se pohybuje v rozmezí 63–80 %. U dávky 26,2 ppm N byla převážná část dusíku odebrána bobem bez ohledu na formu hnojiva, množství odčerpáného dusíku kukuřicí a ovšem se také příliš nelišilo. Celkové odčerpání dodaného dusíku při dávce 210 ppm N stoupl, ale nepatrně, ačkoliv dávka dusíku byla téměř 10× vyšší, ale změnila se distribuce dusíku mezi jednotlivými plodinami: bob odčerpával relativně méně, zvláště v případě dusičnanu draselného, u kukuřice stoupl stupeň odčerpání dusíku a u ovsa nedošlo ke změnám.

Pokus II

Bob byl pro tento pokus hnojen jedinou dávkou dusíku, a to 52,5 ppm N. Rozdíly ve výnosu suché nadzemní hmoty (tabulka IV) nejsou statisticky průkazné, ani nebyly nalezeny rozdíly v množství dusíku v nadzemní hmotě bobu; totéž platí i pro kořeny. Tento pokus však měl jinou zvláštnost: jediná dávka dodaného dusíku se lišila ve třech různých stupních v obohacení těžkým

Dávka 52,5 ppm N		Suchá nadzemní hmota bobu					Analýza zeminy mg N/kg	
Forma $\% ^{15}\text{N}$		δ^*	$\% \text{ N}$	$\% ^{15}\text{N}$	$\% \text{ podíl N z hnojiva}^{**}$	$\% \text{ odčerpání dodaného N}$	NH_4^+	NO_3^-
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0,37	10,7	3,58	0,37	—	—	0,89	1,40
		10,5	3,05	0,37	—	—	0,91	2,29
	2,89	12,9	3,16	0,53	6,3	22,4	0,56	1,69
		9,4	3,01	0,59	8,7	23,5	0,67	2,79
	7,96	11,1	2,82	1,28	10,7	31,8	0,47	1,78
		10,2	3,08	1,36	13,0	38,9	0,99	1,75
	13,01	11,2	3,23	1,89	12,0	41,6	0,63	1,72
		10,9	3,19	1,50	8,5	27,8	0,51	2,87
KNO_3	0,37	10,0	3,52	0,37	—	—	1,03	1,44
		9,2	3,40	0,37	—	—	0,67	2,25
	3,06	10,7	2,79	0,71	12,6	35,8	0,56	1,97
		9,6	3,37	0,64	10,0	30,9	0,68	2,86
	8,45	8,6	3,31	1,85	18,3	49,7	0,69	3,16
		11,5	2,79	1,69	16,3	49,9	0,91	1,72
	13,84	9,1	3,05	2,57	16,3	43,3	0,46	1,74
		8,8	3,22	2,68	17,1	45,2	0,68	1,71

* Rozdíly mezi průměry neprůkazné

** Minimální difference průměrů ($P = 0,05$)
 mezi formami N 2,9
 mezi různým izotopickým ředěním 3,3

dusíkem, a to v průměru pro obě použité sloučeniny, totiž 3 %, 8 % a 13 % ^{15}N . Pokus měl prověřit původní hypotézu, jaké chyby se lze dopustit rozdílným izotopickým ředěním dusíku. Dokázal, že různé obohacení ^{15}N neovlivňuje výnosové výsledky, ani podíl dusíku z hnojiva. Jen v případě velmi nízkého obohacení (3 % ^{15}N při dávce 52,5 ppm N) došlo ke statisticky průkaznému snížení hodnoty podílu dusíku z hnojiva. Vypočtený podíl dusíku z hnojiva byl při původním počátečním obohacení 3 % ^{15}N statisticky průkazně nižší než hodnoty získané při vyšším obohacení. Při velmi nízkém obohacení dochází pravděpodobně už při dávce 52,5 ppm N u bobu ke značnému izotopickému ředění dusíkem, který nepochází z přímého hnojení a má malý, ale konstantní obsah ^{15}N (0,37 atom. %). Získané hodnoty pro ^{15}N v rostlině byly s největší pravděpodobností hlavní příčinou tohoto rozdílu.

Tento druhý pokus se týká zhodnocení použité metodiky, a to nejen po technické a chemické stránce, ale i při použití aplikace obohacených sloučenin.

	Forma N	Dávka ppm N	% ^{15}N	Podíl N z hnojiva	Rostliny	Odkaz
Nádobové pokusy	$\text{Na}^{15}\text{NO}_3$	50	10		leguminózy obilniny	Širšov 1969
	$\text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$		25			
	$(^{15}\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	46	13		leguminózy obilniny	Čerepkov 1969
	$^{15}\text{NH}_4\text{NO}_3$	52	7		leguminózy obilniny	
	$(^{15}\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	46	10		leguminózy obilniny	Trepačev 1973
		183				
		30	19		jetel	Trepačev 1973
	$(^{15}\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	2,6	50	0,5	bob	Mouchová 1971
	K^{15}NO_3	5,2	50	2		
		10,5	20	5		
		26,2	10–20	8		
		52,5	5–20	22		
		105	5–10	36		
		210	3–5	54		
		420	2	76*		
		630	2	76*		
	$(^{15}\text{NH}_2)_2\text{CO}$	51 kg N/ha	5,5		pšenice	Balabanova 1972
	$\text{Na}^{15}\text{NO}_3$	100 ppm N	47,2		len, proso	Koreňkov 1973
	$(^{15}\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$		43,6		ječmen	
	$^{15}\text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$	90 kg N/ha	2,1		kukuřice	Latkovics 1968
	$(^{15}\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	60 kg N/ha	11,4		bob	Mouchová 1971
		120 kg N/ha	5,4			

* zjištěny větší rozdíly mezi NH_4^+ a NO_3^- formami

Jak z předešlé diskuse vyplynulo, dochází k určitým rozdílům při použití nízkého obohacení ^{15}N s ohledem na pokusnou rostlinu. Proto jsme věnovaly pozornost různým používaným izotopickým ředěním uváděným v literatuře, z nichž některé hodnoty jsou v příložené tabulce V.

Závěrem lze říci, že můžeme použít různého izotopického obohacení ^{15}N ve výchozím minerálním hnojivu a získané výsledky z pokusu jsou přesto srovnatelné. Při studiu leguminóz lze doporučit vyšší izotopické obohacení ^{15}N (tabulka V) při nízké dávce celkového dusíku. V tomto případě leguminózy převážnou část dusíku symbioticky fixují z ovzduší a tím dochází k přirozenému naředění dodaného ^{15}N , právě tak jako při příjmu půdního dusíku, který opět

obsahuje nízké konstantní obohacení ^{15}N . Při sledování odčerpaného dusíku rostlinou z hnojiva charakterizují výsledky, které byly získány pomocí ^{15}N v jednom z opakování, dancu variantu jen tehdy, neliší-li se tento výnos průkazně od výnosů ostatních opakování téže varianty „bez izotopu“.

Literatura

- APLTAUER, J. — MOUCHOVÁ, H.: Studium symbiózy *Rh. leguminosarum* s bobem při aplikaci minerálního dusíku. [Závěrečná zpráva.] ÚVR-VÚRV Praha-Ruzyně 1973.
- BALABANOVA-GEORGIEVA, R.: Ispolzuvane na azota ot beljazan s ^{15}N karkamid pri uslovijata na polski mikroopiti s pšenica. Počv. Agrochim., Sofia VII, 1972, č. 2, s. 51-59.
- BARTHOLOMEW, W. N. — NELSON, L. B. — WERKMAN, C. H.: The use of the nitrogen isotope ^{15}N in field studies with oats. Agronomy J., 1950, č. 42, s. 100-103.
- BURRIS, R. H.: Application on ^{15}N to study of biological nitrogen fixation. Science, 1941, č. 93, s. 114.
- ČEREPKOV, N.: Ob usvojeniji rastenijami azota iz različnych istočnikov. Agrochimija, 1969, č. 2, s. 11-17.
- DÝČKA, J.: Experimentální statistika (Biometrika). [Skripty.] VŠZ Praha 1968.
- KOREŇKOV, D. A. — LAVROVA, I. A.: Prevraščeniye azotnych udobrenij v počve pri vneseniji ich pod raznyje kul'tury. Soobščeniye 1. Agrochimija, 1973, č. 3, s. 3-9.
- KRÁLOVÁ, M. — MOUCHOVÁ, H. — JANOUSEK, J.: Beobachtung des Stickstoffwechsels bei Leguminosen mittels ^{15}N . Isotopenpraxis, 2, 1966, č. 11 s. 435-436.
- KRÁLOVÁ, M.: Sledování ^{15}N v rostlinném materiálu. Rostlinná výroba 13, 1967, č. 4, s. 427-433.
- KRÁLOVÁ, M. — MOUCHOVÁ, H.: Příjem dusíku bobem obecným ze síranu amonného a dusičnanu draselného značeného izotopem ^{15}N . Rostlinná výroba, 20, 1974, č. 4, s. 335-343.
- LATKOVIC, D. — MATE, F. — VARGA, D.: K voprosu o roli dějstvujícího množství minerálního ^{15}N mineralného udobrenija v pitanii kukuruzy. In: „Isotope studies on the nitrogen chain“, IAEA Vienna, s. 109-117.
- MATULA, J. — KRÁLOVÁ, M.: Příjem a zabudování dusíku z močoviny a dusičnanu amonného jarním měřením v různých fyziologických fázích. [Vědecká práce.] VŠZ Praha 1974 (v tisku).
- MOUCHOVÁ, H. — APLTAUER, J.: Effect of mineral nitrogen on the fixation of atmospheric nitrogen and on the yield of the horse bean. In: Vědecké práce VÚRV Ruzyně, 15, 1969, s. 257-264.
- MOUCHOVÁ, H. — KRÁLOVÁ, M. — APLTAUER, J.: The recovery of mineral nitrogen by horse bean in the case of different terms of application. In: Vědecké práce VÚRV Ruzyně, 17, 1972, s. 15-21.
- MOUCHOVÁ, H.: Vliv stupňovaných dávek minerálního dusíku na výnos Vicia faba L. a fixaci dusíku v ovzduší. [Kandidátská disertační práce.] VÚRV Ruzyně 1972.
- TREPÁČEV, E. P. — ATRAŠKOVA, M. A. — CHABAROVA, A. D. — BLAGOVĚŠČENSKAJA, Z. K. — EKIMENKO, N. N. — ČOVŽIK, A. D. — SYMAKOV, A. N.: Mineralnyj azot, bobovye rastenija. Agrochimija 1973 č. 6, s. 3-12.

Došlo dne 6. 5. 1974

KRÁLOVÁ M.* MOUCHOVÁ H.** Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha*. Ústav výživy rostlin VÚRV, Praha-Ruzyně**. *Využití ^{15}N ke stanovení odčerpaného dusíku rostlinou z hnojiva*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 47-56, 1975.

V nádobových skleníkových pokusech byl pěstován bob v zemině při aplikaci minerálního dusíku v dávkách 26,5–210 ppm N a byl sledován výnos a odčerpání dusíku nejen bobem, ale i následnou kukuřicí a ovsem. Celkové odčerpaly tyto rostliny z dávky 26,2 ppm N 63–73 % N, z dávky 210 ppm N 76–80 % N. Výsledky získané pomocí ^{15}N , který byl použit v jednom z opakování, charakterizovaly danou variantu v případě, že výnos u tohoto opakování se průkazně neliší od výnosů ostatních opakování. Bylo zjištěno, že výsledky získané z izotopické analýzy lze srovnávat bez ohledu na výchozí obohacení ^{15}N v minerálních hnojivu.

příjem dusíku; odčerpání dusíku; bob obecný; kukuřice; oves; nadzemní hmota rostliny; kořeny rostliny; stupňování dávek; izotopická analýza dusíku

КРАЛОВА М., МОУХОВА Г. (Институт экспериментальной ботаники ЧСАН, Прага, Институт питания растений НИИР, Прага - Рузыне). Использование ^{15}N для определения выноса азота растением из удобрения. *Rostlinná výroba (Praha)* 21 (1): 47-56, 1975.

В тепличных опытах (в вегет. сосудах) выращивался боб в грунте при внесении минерального азота в количестве 26,5 — 210 частей азота на 1 млн. частей грунта и изучался урожай и вынос азота не только бобами, но и последующей кукурузой и овсом. В общем эти растения вынесли из количества 26,2 частей азота на 1 млн. частей грунта 63—73 % азота, из количества 210 частей азота на 1 млн. частей грунта — 76—80 % азота. Результаты, полученные при помощи ^{15}N , который применялся в одном из повторений, характеризовали данный вариант в случае, что вынос у этого повторения достоверно не отличался от выноса других повторений. Было установлено, что результаты, полученные при помощи изотопного анализа, можно сравнивать без учета исходного обогащения ^{15}N в минеральном удобрении.

прием азота; вынос азота; боб конский; кукуруза; овес; надземная масса растения; корни растения; дифференцирование доз; изотопный анализ азота

Adresy autorek:

Ing. M. Králová, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, 160 00 Praha 6, Ke Dvoru 16/15,

Ing. H. Mouchová, CSc., Ústav výživy rostlin VÚRV, 160 00 Praha-Ružyně

STUDIUM APLIKACE ETHRELU U OZIMÉHO ŽITA

M. TRNKA

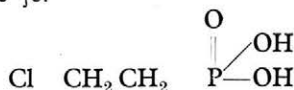
TRNKA M. (Central Agricultural Control and Testing Institute, Domaníněk). *Studies in the Application of Ethrel to Winter Rye*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 57-65, 1975.

Trials with the doses of 2 and 4 kg of technical preparation per hectare applied at the 6th and 9th phases of plant development (according to Feekes) were performed in order to test the response of winter rye varieties, certified in Czechoslovakia, to Ethrel. The trials have demonstrated that the dose of 4 kg of technical preparation per hectare applied at the 6th development stage according to Feekes is optimum for Czechoslovak conditions. This application considerably reduced the length of stands, increased the resistance to lodging, and delayed earing in the varieties 'Danae' and 'Kustro'. Health condition was not affected to any significant degree in the variety 'Danae'; an increased occurrence of *Erysiphe graminis* was observed in 'Kustro'. Per-hectare grain yields were significantly higher (+16.9 to 18.2 %) than in untreated stands. The 1,000-kernel weight and the proportion of first-quality grain were increased. Crude protein content in grain dry matter was reduced by Ethrel application; this disadvantage was removed when N was applied at the rate of 20 kg p. n. per ha at the time of the application of Ethrel. Neither the milling nor the baking quality was impaired.

Lektor: dr. Z. Zmrhal, CSc., VÚRV Praha-Ruzyně

Kladný vliv morforegulatorů u ozimé pšenice na rozhodující hospodářské vlastnosti odrůd byl příkladem pro hledání možností využít jich i u jiných obilovin. Po ne zcela uspokojivých výsledcích dosažených s regulátorem růstu CCC byl v odrůdových pokusech v letech 1972 a 1973 zkoušen americký preparát Ethrel. Výsledky pokusů jsou jednoznačné a mluví pro použití Ethrelu na porosty ozimého žita.

V technickém přípravku Ethrel je účinnou látkou 2-chloretylfosfonová kyselina. Její strukturní vzorec je:



Kyselina je velmi hygroskopická, bílá krystalická látka s bodem tání 74 až 75 °C a molekulovou váhou 144,5. Je dobře rozpustná ve vodě, alkoholu, acetonu, propylenu - glykolu a jiných polárních rozpustidlech a jenom nepatrně rozpustná v nepolárních rozpouštědlech jako benzen nebo toluen. Je stálá ve vodních roztocích s pH nižším než 3,5. Když pH stoupne nad 3,5, rozkládá se, uvolňuje se plynný etylen a chloridové a fosfátové ionty. K tomuto rozkladu dochází také v buňkách pletiv rostlin.

Technický přípravek obsahuje 39,5 % účinné látky. Fyziologicky působí jako etylen, který se z účinné látky i v kyselém prostředí rostlinných pletiv uvolňuje a jehož účinky jsou mnohostranné.

Za autory syntézy kyseliny 2-chloretylfosfonové považujeme Kabačnicka a Rosijskou (1946) v SSSR.

Převážná většina zahraničních autorů zkoumala především účinek 2-chlor-etylfosfonové kyseliny na ovocných kulturách a menší pozornost byla věnována možnosti uplatnění v obilovinách, především na odrůdy ozimého žita. Ojedinelá práce se zabývala výsledky pokusů v Rakousku, NSR, Belgii a Holandsku a prokazovalo se v ní neprůkazné až průkazné zvýšení výnosů zrna u odrůd 'Dominant' a 'Petkuser normal'.

MATERIÁL A METODY

Pro studium reakce odrůd ozimého žita na Ethrel byly vybrány v ČSSR povolené odrůdy, které u nás zaujímají 100 % osevní plochy. Použité osivo vykazovalo hodnoty pro I. třídu jakosti podle československé státní normy.

Vypracovaná metodika pro založení pokusů odpovídala schváleným metodám pro státní zkoušky. Přípravek Ethrel byl použit podle předem odzkoušených dávek. Termín postřiků byl určen na základě studia vývoje a růstu zkoušených odrůd ozimého žita.

I. Zkoušené odrůdy. — Tested varieties

Odrůda	Původ — stát Šlechtit. stanice	Rok povolení zkoušení	Výsev kg/ha	Váha 1000 semen v g
1. Danae	NDR	1965	180	35,1
2. Kustro	NSR	1970	180	34,2

II. Metodika pokusu. — Methods of the trial

Text	Jednotka	Způsob zkoušení
Metoda zkoušení	—	bloková
Opakování	počet	4
Velikost dílce	m ²	25
Vzdálenost řádků	cm	12,5
Výsevné množství	mil. klíč. zrn/ha	5
Postřik Ethrel	kg tech. přípravku na 1 ha dávka vody l/ha termín postřiku	2 a 4 400 6. a 9. fáze podle Feekese
Přihnojení N	dobu aplikace dávka kg č. ž./ha	9. fáze podle Feekese 20
Sklizeň	termín	žlutá zralost každé odrůdy
Výnosy zrna přepočteny	% sušiny	88
Matem. stat. hodnocení	metoda	analýza variancí
Mechanické rozborů	vzorek	podíl zrna na sítěch váha 1000 semen váha hektolitrová
Chemické rozborů	vzorek	obsah hrubých bílkovin v sušině zrna v %

III. Údaje o pokusech v Domanínku, okr. Žďár nad Sázavou. — Soil conditions of the test site at Domanín, district Žďár nad Sázavou

Rok	Ornice pH	Předplodina	Hnojení			Seto dne	Vzešlo dne
			N	P	K		
1972	5,6	jetel červený	70	25	107	28. 9.	9.—10. 10.
1973	5,8	jetel červený	70	24	108	3. 10.	19.—20. 10.

IV. Povětrnostní podmínky. — Weather conditions

IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Průměrná denní teplota — °C											
1971—1972											
9,7	5,6	1,0	-1,2	-4,9	0,4	3,3	5,7	11,0	15,6	17,5	15,0
1972—1973											
9,7	4,9	2,3	-2,3	-3,0	-1,0	2,0	4,1	11,6	14,2	15,6	16,0
Množství srážek — mm											
1971—1972											
38,0	15,0	40,2	30,6	31,6	18,2	13,8	92,4	160,0	51,2	91,2	89,0
1972—1973											
72,6	16,4	26,4	4,2	12,4	48,8	18,2	51,2	43,8	45,6	45,4	52,8
Počet srážkových dnů											
1971—1972											
11	2	17	11	10	4	6	16	18	12	13	10
1972—1973											
13	4	7	4	7	14	8	13	8	11	11	2

CHARAKTERISTIKA POKUSNÉHO MÍSTA

Pokusné místo bylo v bramborářské oblasti Českomoravské vrchoviny. Pokusy byly založeny na hlinitopísčité půdě v nadmořské výšce 572 m. Vysévalo se do dobře připravené půdy v agrotechnické lhůtě.

V obou letech, kdy byly prováděny pokusy, byl suchý podzim. Zima byla mírná. Nízká sněhová vrstva za zimu několikrát roztála. Jarní tání proběhlo rychle. Výskyt *Fusarium nivale* byl minimální. Jarní měsíce v r. 1972 byly teplé a suché. V r. 1973 chladné a deštivé, zejména v květnu. Léto v r. 1972 bylo teplé a sušší než v r. 1973. Sklizeň byla provedena za vhodných podmínek a zrno neporostlo.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Předložené výsledky jsou dvouleté průměry zkoušek prováděných na stanici ÚKZÚZ v Domanínku.

Až do doby použití regulátoru růstu, tj. 10. 5. v 6. fázi a dne 23. 5. v 9. fázi růstu, byl vývoj porostů žita normální, a mezi parcelami určenými k apli-

Danae							
		6. fáze			9. fáze		
		kontrola	Ethrel 2 kg/ha	Ethrel 4 kg/ha	kontrola	Ethrel 4 kg/ha	Ethrel 4 kg/ha + + N
Přezimování	9-1	8	8	8	8	8	8
Přezimování	S±	S	S	S	S	S	S
Výška porostu	cm	157	145	124	155	137	125
Výška porostu	S±	S	-12	-33	S	-18	-30
Ranost — počátek metání		28. 5.	30. 5.	30. 5.	28. 5.	31. 5.	31. 5.
Ranost — počátek metání	S±	S	+2	+2	S	+3	+3
Poléhavost	9-1	3	7	8	2	8	7
Poléhavost	S±	S	+4	+5	S	+6	+5
Vegetační doba	dnů	309	309	309	309	309	309
Vegetační doba	S±	S	S	S	S	S	S
Kustro							
Přezimování	9-1	9	9	9	9	9	9
Přezimování	S±	S	S	S	S	S	S
Výška porostu	cm	145	142	121	149	126	114
Výška porostu	S±	S	-3	-24	S	-23	-35
Ranost — počátek metání		30. 5.	31. 5.	31. 5.	30. 5.	1. 6.	1. 6.
Ranost — počátek metání	S±	S	+1	+1	S	+2	+2
Poléhavost	9-1	3	7	8	2	8	8
Poléhavost	S±	S	+4	+5	S	+6	+6
Vegetační doba	dnů	310	310	310	310	310	310
Vegetační doba	S±	S	S	S	S	S	S

kaci Ethrelu nebylo průkazných rozdílů ve stavu porostů, jejich vývoji a hustotě. Za 6 dnů po aplikaci přípravku bylo již patrné zkrácení porostů ošetřených parcel. Rovněž bylo zaznamenáno zpoždění vývoje. Po aplikaci přípravku nebyly na porostu příznaky toxicity nebo narušení pletiv. Doba vlivu přípravku byla 17–21 dnů.

Počátek květu, který nastoupil 12. 6., byl použitím Ethrelu oddálen o 1 den. Jen u pomaleji se vyvíjející odrůdy 'Kustro' dávka 2 kg/ha přípravku neovlivnila vývoj.

Výška porostů byla po aplikaci přípravku průkazně nižší, teprve při dávce 4 kg/ha Ethrelu v obou fázích. Reakce obou odrůd byla při aplikaci v 9. vývojové fázi stejná. Při aplikaci v 6. fázi vývoje více zkrátila porosty

Danae						
	6. fáze			9. fáze		
	kontrola	Ethrel 2 kg/ha	Ethrel 4 kg/ha	kontrola	Ethrel 4 kg/ha	Ethrel 4 kg/ha + + N
<i>Fusarium nivale</i>	7	7	7	7	7	7
±S	S	S	S	S	S	S
<i>Erysiphe graminis</i>	6	6	5	6	5	5
±S	S	S	-1	S	-1	-1
<i>Frankliniella tenuicornis</i>	7	7	7	7	7	7
±S	S	S	S	S	S	S
Mšice — <i>Macrosiphum</i>	3	3	3	3	3	3
±S	S	S	S	S	S	S
<i>Puccinia graminis</i>	7	7	7	7	7	7
S±	S	S	S	S	S	S
Kustro						
<i>Fusarium nivale</i>	8	8	8	8	8	8
S±	S	S	S	S	S	S
<i>Erysiphe graminis</i>	5	4	4	5	4	3
S±	S	-1	-1	S	-1	-2
<i>Frankliniella tenuicornis</i>	7	7	7	7	7	7
S±	S	S	S	S	S	S
Mšice — <i>Macrosiphum</i>	3	3	3	3	3	3
S±	S	S	S	S	S	S
<i>Puccinia graminis</i>	7	7	7	7	7	7
S±	S	S	S	S	S	S

rychleji se vyvíjející odrůda 'Danae' i při dávce 2 kg přípravku na ha, při které se u odrůdy 'Kustro' neprojevovalo průkazné snížení porostu.

Polehlost porostů byla po aplikaci Ethrelu průkazně nižší, a to u obou odrůd, obou aplikací a při všech dávkách. Vyšší vzdornost proti poléhání byla docílena při aplikaci přípravku v 9. růstové fázi. Zvýšená dávka dusíku snížila — i přes dávku Ethrelu 4 kg na ha v 9. vývojové fázi — o 1 stupeň odolnost proti poléhání. Celkově lze konstatovat, že odolnost proti poléhání nebyla způsobena jen zkrácením stébla, nýbrž i zpevněním pletiv a lepším zakořeněním ošetřených porostů.

Délka vegetační doby nebyla přípravkem průkazně ovlivněna, ať byl použit v 6. či v 9. růstové fázi, nebo při různé koncentraci. Celková doba vlivu přípravku byla pozorována u dávek 2 kg na ha v 6. fázi růstu 17 dnů, při dávce 4 kg na ha v 6. i 9. fázi 21 dnů u obou odrůd shodně.

VII. Výnosy zrna. — Grain yields

Danae						
	6. fáze			9. fáze		
	kontrola	Ethrel 2 kg/ha	Ethrel 4 kg/ha	kontrola	Ethrel 4 kg/ha	Ethrel 4 kg/ha + + N
Výnos zrna q/ha	49,8	55,4	58,2	51,2	58,4	60,3
S ± q/ha	S	+5,6	+8,4	S	+7,2	+9,3
Výnos zrna %	100	111,2	116,9	100	114,1	118,2
S ± %	S	+11,2	+16,9	S	+14,1	+18,2

VIII. Matematicko-statistické hodnocení pokusu. — Mathematic-statistical evaluation of the trial

Pokusné místo	Variance			Var. koef.	Md - 5	% 1
	dávky	fáze	exp. ch.			
Domanínek 1972	6,230	0,420	0,097	4,264	2,99	4,11
1973	5,007	0,231	0,188	3,152	5,02	6,76

IX. Výnosy zrna. — Grain yields

Kustro						
	6. fáze			9. fáze		
	kontrola	Ethrel 2 kg/ha	Ethrel 4 kg/ha	kontrola	Ethrel 4 kg/ha	Ethrel 4 kg/ha + + N
Výnos zrna q/ha	47,7	55,2	57,5	48,4	58,4	58,5
S ± q/ha	S	+7,5	+9,8	S	+10,0	+10,1
Výnos zrna %	100	115,7	120,5	100	120,7	120,9
S ± %	S	+15,7	+20,5	S	+20,7	+20,9

Zdravotní stav se aplikací regulátoru růstu průkazně nezměnil. Ošetřené porosty byly více napadeny pouze padlím travním (*Erysiphe graminis*) o 1 stupeň. Porosty ošetřené dávkou 4 kg Ethrelu na ha + N v 9. fázi byly u odrůdy 'Kustro' více napadeny o 2 stupně. Porosty odrůdy 'Danae' ošetřené dávkou 2 kg Ethrelu na ha v 6. růstové fázi vykazovaly stejný stupeň napadení padlím jako kontrola.

Výnosy zrna z hektaru byly po aplikaci Ethrelu průkazně zvýšeny, a to u všech kombinací. Z odrůd zvýšila výnosy více odrůda 'Kustro' než 'Da-

Danae						
	6. fáze			9. fáze		
	kontrola	Ethrel 2 kg/ha	Ethrel 4 kg/ha	kontrola	Ethrel 4 kg/ha	Ethrel 4 kg/ha + + N
Absolutní váha — g	28,9	30,2	30,6	29,7	31,8	29,0
Hektolitrová váha — kg	75,8	77,4	77,2	76,0	76,8	77,0
Podíl zrna — %						
přední zrno	36	53	57	30	54	54
zadní zrno	36	22	17	40	18	19
Kustro						
Absolutní váha — g	26,6	25,7	30,4	25,8	27,2	29,4
Hektolitrová váha — kg	75,8	77,2	77,2	76,0	76,6	76,6
Podíl zrna — %						
přední zrno	22	37	36	27	34	35
zadní zrno	49	32	34	44	35	34

nae', i když odrůdový rozdíl byl neprůkazný. Největšího zvýšení bylo docíleno aplikací Ethrelu v dávce 4 kg na ha + N v 9. fázi růstu. Celkově dávka 4 kg/ha technického Ethrelu více zvýšila výnosy zrna z hektaru než dávka 2 kg na ha, a to u odrůdy 'Danae' o 7,2—9,3 q, to je o 14 až 18 %, u odrůdy 'Kustro' o 9,8—10,1 q, to je o 20 až 21 %.

Zvýšení hektarového výnosu bylo docíleno především zvýšením váhy 1000 semen. Proto také odrůda 'Kustro' s menším zrnem než 'Danae' po aplikaci Ethrelu měla vyšší výnosový efekt. Při použití Ethrelu u odrůdy 'Danae' v 6. fázi růstu v dávce 2 kg na ha byl hektarový výnos o 11,2 %, při dávce 4 kg na ha Ethrelu byl výnos o 16,9 % vyšší proti kontrole, v 9. růstové fázi se zvýšil výnos dávkou Ethrelu 4 kg na ha o 14,1 % a při zvýšení N o 20 kg na ha a stejné dávce Ethrelu se zvýšil výnos o 18,2 % proti kontrole.

Reakce odrůdy 'Kustro' při zvýšení výnosu zrna z hektaru byla lepší než u odrůdy 'Danae'. Odrůda 'Kustro' při aplikaci Ethrelu v 6. růstové fázi zvýšila výnos zrna z hektaru při dávce Ethrelu 2 kg na ha o 15,7 %, při dávce 4 kg na ha o 20,5 %. V 9. fázi růstu zvýšila výnos při dávce 4 kg na ha o 20,7 % a při dávce 4 kg na ha + 20 kg N na ha o 20,9 %.

Obsah hrubých bílkovin v sušině zrna v %:

Odrůda: 'Danae'

Varianta postřiku:	Kontrola	Ethrel 2 kg/ha	Ethrel 2 kg/ha + N
Domanínek	11,46	10,89	11,46

Váha 1000 semen byla po aplikaci Ethrelu všeobecně vyšší. Jen dávka 2 kg na ha Ethrelu neprůkazně snížila váhu 1000 semen u odrůdy 'Kustro' při aplikaci v 6. růstové fázi.

Podíl předního zrna se po aplikaci Ethrelu zlepšil. U odrůdy 'Danae' byl vyšší podíl předního zrna při aplikaci Ethrelu v 6. růstové fázi a dávce 2 kg na ha o 17 %, při dávce 4 kg na ha o 21 %, v 9. růstové fázi a dávce 4 kg na ha o 24 % a při zvýšení N o 20 kg na ha a dávce Ethrelu 4 kg na ha o 24 %.

U odrůdy 'Kustro' byl zvýšen podíl předního zrna při aplikaci Ethrelu v 6. fázi růstu a dávce 2 kg na ha o 15 %, při dávce 4 kg na ha o 14 %, v 9. fázi růstu a dávce 4 kg na ha bez dusíku i s dusíkem o 7 %.

Mlynářská a pekařská jakost. Jednoleté výsledky dovolují tuto informaci. V důsledku průkazného zvýšení váhy 1000 semen a podílu zrna se zvýšila i mlynářská jakost zrna obou odrůd při zachování dobré pekařské jakosti, i když byl neprůkazně snížen obsah hrubých bílkovin v znu.

Obsah hrubých bílkovin v sušině zrna. Jednoleté výsledky lze informačně hodnotit takto: aplikací Ethrelu v 6. růstové fázi a dávce 2 kg na ha se neprůkazně snížil obsah hrubých bílkovin. Při zvýšení dávky dusíku o 20 kg na ha se snížení vyrovnalo.

ZÁVĚR

Dvouleté výsledky docílené na Hlavní odrůdové zkušebně v Domanínku jednoznačně prokazují přínos Ethrelu při pěstování ozimého žita. Ze zkoušených variant se prokázalo, že pro odrůdu 'Danae' je neoptimálnější dávka 4 kg na ha technického přípravku v 6. růstové fázi podle Feekese. Při této aplikaci Ethrelu došlo k průkaznému snížení výšky (−33 cm), průkaznému zvýšení odolnosti proti poléhání (+5 při hodnocení 1–9), neprůkaznému zhoršení zdravotního stavu (*Erysiphe graminis* −1), oddálení doby květu (+1 den), průkaznému zvýšení výnosu zrna z hektaru (+16,9 %) a váhy 1000 semen (+1,7 g) i zvýšení podílu předního zrna (o 21 %).

Při aplikaci Ethrelu v 9. fázi růstu podle Feekese není průkazných rozdílů ve sledovaných znacích proti 6. fázi, i když použitím zvýšeného hnojení N se naznačuje zhoršení vzdornosti poléhání, byť při vyšším výnosu zrna. Pro odrůdu 'Kustro' je neoptimálnější ze sledovaných kombinací aplikace Ethrelu v 6. růstové fázi a dávce 4 kg na ha. Při této aplikaci došlo k průkaznému snížení výšky porostů (o 24 cm), průkaznému zvýšení odolnosti proti poléhání (+5 při hodnocení 1–9), neprůkaznému zhoršení zdravotního stavu (*Erysiphe graminis* −1), oddálení doby květu (o 1 den), průkaznému zvýšení výnosu zrna z hektaru (+20,5 %) a váhy 1000 semen (+3,8 g) i podílu předního zrna (+14 %).

Aplikace Ethrelu v 9. fázi růstu podle Feekese přináší s sebou kromě provozních obtíží neprůkazně lepší hospodářské vlastnosti. Zvýšení dávky dusíku na výnos a polehlost se průkazně neprojevalo.

Pro obě odrůdy je dávka 2 kg na ha technického přípravku Ethrelu nedostačující. S ohledem na docílené kladné výsledky při aplikaci Ethrelu u ozimého žita je třeba urychleně zavést aplikaci Ethrelu na porosty žita do praxe. Tímto opatřením lze sklizeň zrna ozimého žita zvýšit o 16–20 %.

Literatura

- BRIDGE, K.: Call report. Amchem Products., Inc., Ambler, Pa 1968.
- COOKE, A. R.: Caribbean trip report No. 13. Amchem Prod. Inc. Ambler, Pa 1968.
- GAMBRELL and G. E. STEMBRIDGE: Chemical thinning of peaches, Clemson University, 1968. [Unpublished report.] Clemson Univ. Sandhill Expt. Sta., Columbia, S. C. 1968.
- KOZEL, P. C.: Ethrel: a new chemical defoliant. Buckeye Nurseryman (in press).
- PETR, J. — POLÁSEK, J.: Vliv Ethrelu na výnos, jeho strukturu a poléhání obilnin. Rostlinná výroba, 17, 1971, č. 4, s. 457-467.
- SHANKS: Some effects and potential uses of Ethrel on ornamental crops. Hort. Sci (in press).

Došlo dne 11. 4. 1974

TRNKA, M.: (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Domanínec). *Zpráva o výsledcích pokusů s přípravkem Ethrel u ozimého žita*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1): 57-65, 1975.

Pro přezkoušení reakce v Československu povolených odrůd ozimého žita na Ethrel byly založeny pokusy s dávkami 2 a 4 kg technického přípravku/ha v 6. a 9. fázi vývoje rostlin podle Feekese. Pokusy prokázaly, že optimální dávka v podmínkách ČSSR je 4 kg/ha technického přípravku v 6. vývojové fázi rostlin podle Feekese. Při této aplikaci došlo u odrůd 'Danae' a 'Kustro' k průkaznému zkrácení porostů, zvýšení vzdornosti poléhání a zpoždění metání rostlin. Zdravotní stav nebyl průkazně ovlivněn u odrůdy 'Danae', u odrůdy 'Kustro' došlo ke zvýšenému výskytu *Erysiphe graminis*. Hektarové výnosy zrna byly průkazně vyšší ($=16,9-18,2\%$) než u neošetřených porostů. Zvětšila se váha zrn a podíl předního zrna. Obsah hrubých bílkovin v sušině zrna byl při aplikaci Ethrelu snížen, k vyrovnání došlo přihnojením N — 20 kg/ha č. ž. v době aplikace přípravku. Mlynářská ani pekařská jakost nebyla zhoršena.

ТРНКА М. (Центральный контрольно-испытательный сельскохозяйственный институт, Доманинec). *Изучение применения Этрела у озимой ржи*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1): 57-65, 1975.

С целью проверки реакции в Чехословакии районированных сортов озимой ржи на Этрел были заложены опыты с дозами 2 и 4 кг технического препарата/га в 6 и 9 фазах развития растений по Фекешу. Опыты доказали, что оптимальная доза в условиях ЧССР составляет 4 кг/га технического препарата в 6 фазе развития растений по Фекешу. При таком применении у сортов 'Данае' и 'Кустро' достоверно сократился рост в длину, повысилась устойчивость к полеганию и замедлилось колошение растений. Состояние здоровья достоверно не зависело от этого у сорта 'Данае'; у сорта 'Кустро' явно повысилось появление *Erysiphe graminis*. Погектарные урожаи зерна были достоверно выше ($+16,9-18,2\%$) по сравнению с необработанными посевами. Повысился вес 1000 зерен и доля первосортного зерна. Содержание грубых белков в сухом веществе зерна при применении Этрела понизилось; выравнивание наблюдалось при подкормке азотом 20 кг/га действующего начала во время внесения препарата. Не было ухудшено ни мукомольное, ни хлебопекарное качество.

Adresa autora:

Ing. Miroslav Trnka, ÚKZÚZ, Hlavní odrůdová zkušebna pro žito, 539 01 Domanínec

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

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

LUKJANENKO, P. P. D 63.310
Selekcija i semenovodstvo ozimoj pšenicy. Izbrannyje trudy.
Moskva, Kolos 1973. 448 s. tab. (Pšenice ozimá — šlechtění a semenářství — příručka).

WALTL, K. C 18.656/209
Qualitätsuntersuchungen der Winter- und Sommerweizen- Sortenversuche 1973.
Wien, Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung 1974. 25 s. Versuchsergebnisse der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung. Heft 209. (Pšenice — odrůdové pokusy / Pšenice — pekařská hodnota — odrůdy — výzkum — Rakousko).

ZEVEN, A. C. D 62.880/52
D 61.429/194
Plant density effect on expression of heterosis for yield and its components in wheat and F₁ versus F₃ yields.
Wageningen, Inst. of plant Breeding 1972. S. 468-488. 16 tab. Repr. from Euphytica 21 (1972). (Pšenice — křížení — hustota rostlin — heterózní efekt — výzkum — Holandsko).

FILEV, D. S. — SUSIDKO, P. I. D 62.778
Spravočnik kukuruzovoda.
Dnepropetrovsk, Promin' 1973. 255 s. 25 obr. 50 tab. (Kukuřice — příručka / Kukuřice — pěstování / Kukuřice — krmivo — příručka).

NEVRJANSKAJA, A. D. D 63.252
Osobennosti fiziologičeskich processov pri opylenii i oplodotvorenii kukuruzy.
Kišinev, Štiinca 1974. 90 s. (Kukuřice — opylování — fyziologické otázky / Kukuřice — listy — biochemické procesy — oplodnění — vztahy).

VARIABILITA VÝSLEDKŮ ANORGANICKÝCH ROZBORŮ ROSTLIN OZIMÉ PŠENICE V PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH

V. BEZDĚK, M. HLAVÁČ

BEZDĚK V., HLAVÁČ M. (Research Institute of Cereal-Growing, Kroměříž). *Variability of the Results of the Inorganic Analyses of Winter Wheat Plants under Operational Conditions*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 67-74, 1975.

At the fourth stage of organogenesis winter wheat grown under operational conditions showed insignificant intervarietal differences in the concentration of N, P, K (measured in mg per 100 g of above-ground plant dry matter). Highly significant differences were found only between years and production types characterized by different climatic and soil conditions. On the basis of these findings the authors worked out the procedure of the determination of a representative number of plant samples for practical control of the state of winter wheat nutrition. The procedure, using inorganic analyses, is as follows: Satisfactory results can be obtained if the arithmetic mean is estimated with the accuracy to $\pm 10\%$. According to the results, the variation coefficient is assumed to range from 10 to 20 %. With the use of an original formula in which the accuracy of the estimation of arithmetical mean is alleged to be $\pm 10\%$ with the reliability of 95 to 99 %, a representative number of plant samples is calculated for inorganic analysis; the sample is to characterize the state of wheat nutrition in the region with given climate and soil (production type).

$$n = \frac{(VK \%)^2 \cdot t^2}{(S_{\bar{x}} \%)^2}$$

$VK \%$ = coefficient of variation (%)
 t = t-criterion for chosen rate of hazard
 $S_{\bar{x}} \%$ = required accuracy (in %)
 n = required number of samples

The representative number of plant samples is determined directly under operational conditions; a graph is used for this purpose (4).

winter wheat; tillering; inorganic analyses of plants; concentration of NPK in mg per 100 g of dry matter; control of the state of nutrition; determination of a representative number of samples; operational conditions

Lektor: ing. J. Baier, CSc., VÚRV Praha-Ruzyně

V současném období probíhá v ČSSR koordinovaný výzkum anorganických rozborů rostlin v následujících etapách (Neuberg 1973):

- a) Jako diagnostická metoda bilance živin (například u nemocných rostlin) — Neuberg (1973)
- b) jako diagnostická metoda pro vyrovnání půdní úrodnosti — Neuberg (1966), Neuberg (1973).

Pro optimalizaci dávek dusíku u některých plodin při využití antagonistických a synergických vlivů mezi živinami — Baier, Smetánková, Hrdlička (1972), Baier a kol. (1973), u ozimé pšenice — Bezděk, Molata (1969 a 1971).

- c) Pro vyšetření extrémních ekologických vlivů na příjem minerálních makro- i mikroživin Neuberg (1973), Baier (1973).

d) Při intenzifikaci výnosů v rámci komplexní odrůdové pěstební technologie ozimé pšenice — Bezděk, Kousalová, Hlaváč (1974), Lekeš a kol. (1973), Bezděk, Flašarová (1973).

Ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži jsme vycházeli při studii této problematiky z prací Kolaříka (1959), později Neuberga (1966) a Baiera (1973). U ozimé pšenice od roku 1957 z prací Bezděka (1964, 1965, 1968), Bezděka, Flašarové (1970), Lekeše, Bezděka, Pešíka, Kopeckého (1973), Bezděka, Kousalové, Hlaváče (1974).

Syntézou dosavadních poznatků jsme vypracovali originální metodiku stanovení postačujícího a reprezentativního počtu vzorků rostlin ozimé pšenice pro diagnózu stavu výživy ve IV. etapě organogeneze (v plném odnožování) v půdně a klimaticky stejné oblasti (výrobním typu).

MATERIÁL A METODY

Z archivu Výzkumného ústavu obilnářského v Kroměříži byly zpracovány výsledky anorganických rozborů rostlin ozimé pšenice (koncentrace N, P a K c mg/100 g sušiny). Vzorky rostlin byly odebrány v letech 1965–1973 z provozních honů ve IV. etapě organogeneze (v plném odnožování). Výsledný vzorek se skládal z 20–25 dílčích, odebíraných z náhodně zvolených míst. Dílčí vzorek sestával z 5 až 10 rostlin, odebraných z jednoho řádku ustrižením nadzemní části rostlin asi 1 cm nad povrchem půdy. Odebrané vzorky byly předsoušeny na vzduchu a potom do konstantní váhy při teplotě do 105 °C. Dílčí vzorky nebyly analyzovány. Otázkou počtu rostlin v dílčím vzorku a počtem odběrových míst na honu se zabýval Purš (1968). Po usušení byly vzorky rostlin rozemlety na speciálním mlýnku (Špidla 1968). Anorganické rozborby byly provedeny ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži podle metodiky Koppové, Pirkla, Kaliny (1955), upravené Puršem (1965).

Celkem bylo zpracováno asi 6500 vzorků u 17 odrůd ozimých pšenic z 26 okresů v ČSSR. Odrůdy ozimých pšenic byly rozděleny do 3 skupin podle biologických a hospodářských zvláštností (Bezděk, Pešík, Vlach 1970):

- a) rané ('Mironovská', 'Bezostá', 'Bělecerkevská', 'Diana I', 'Diana II', 'Iva' a 'Pavlovická 198').
- b) středně pozdní ('Kaštická osinatka', 'Oska', 'Hadmerslebener Qualitas', 'Lada', 'Chlumická 12' a 'Draga').
- c) pozdní ('Jubilar', 'Fanal', 'Salzmünder Bartweizen', 'Manela', 'Etoile de Choisy').

VÝSLEDKY

- a) Variabilita koncentrace N, P, K vyjádřená variačním koeficientem.

Variabilita u jednotlivých skupin odrůd cizímých pšenic v koncentraci dusíku byla malá. Relativně nejvyšší 14,9 % byla u skupiny středně pozdních odrůd, u raných 13,8 % a u pozdních 13,7 %.

Vyšší variabilita ze sledovaných prvků byla zjištěna u fosforu. U skupiny raných odrůd dosáhla 15,7 % a u středně pozdních 15,3 %. Nejnižší variabilita fosforu 12,4 % byla zjištěna u pozdních odrůd.

U draslíku bylo dosaženo shodné tendence jako u fosforu z hlediska skupin jednotlivých odrůd. Variabilita se proti fosforu u všech skupin snížila. U raných odrůd dosáhla 13,8 %, u středně pozdních 13,0 % a u pozdních 10,5 %.

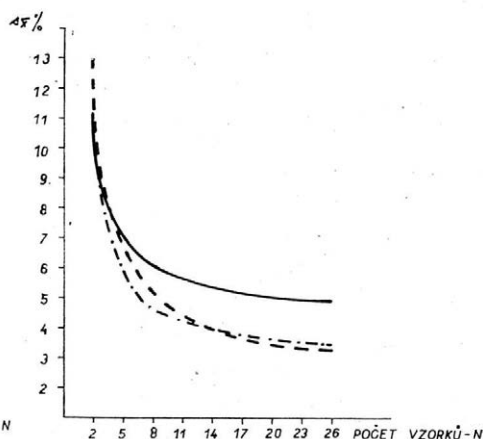
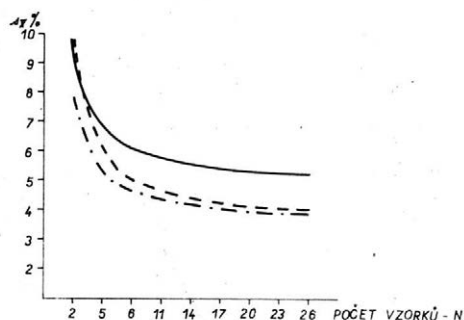
Dosažené výsledky představují průměrné hodnoty v rámci skupin odrůd podle ranosti. Z výsledků vyplývá, že variabilita koncentrace N, P a K vzhledem k územní rozloze, na které byla sledována, je poměrně malá.

I. Průměrné výsledky anorganických rozborů rostlin ve IV. etapě organogeneze a výnosy zrna v q/ha. — Average results of inorganic analyses of plants at the 4th stage of organogenesis, and grain yields in metric centners per ha

Ročník	Koncentrace v mg/100 g sušiny			Výnosy v q/ha
	N	P	K	
1965	4589	396	3870	29,5
1966	3990	276	3749	35,7
1967	3905	304	3537	32,9
1968	3624	319	3274	37,1
1969	4358	376	4158	31,5
1970	4299	383	3526	40,0
1971	4798	445	3632	40,3
1972	4548	537	3505	35,0
1973	5198	534	3131	41,1

V tabulce I jsou průměrné výsledky koncentrace N P K a výnosy zrna v jednotlivých letech.

b) Variabilita koncentrace N, P a K vyjádřená % střední chybou aritmetického průměru.



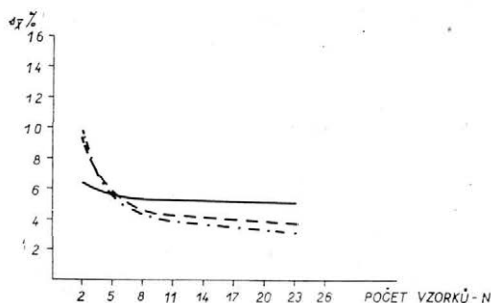
1. Grafické znázornění chyby aritmetického průměru (v %) pro dusík podle skupin odrůd podle délky vegetační doby v závislosti na počtu vzorků rostlin — n, ———— pozdní, — — — — středně pozdní, — . — . — . — rané. — Graphical representation of the error of arithmetic mean (%) for nitrogen in groups of varieties according to the length of vegetation period in dependence on the number of plant samples — n, ———— late, — — — — medium-late, — . — . — . — early

2. Grafické znázornění chyby aritmetického průměru (v %) pro fosfor podle skupin odrůd podle délky vegetační doby v závislosti na počtu vzorků rostlin — n, ———— pozdní, — — — — středně pozdní, — . — . — . — rané. — Graphical representation of the error of arithmetic mean (%) for phosphorus in groups of varieties according to the length of vegetation period in dependence on the number of plant samples — n, ———— late, — — — — medium-late, — . — . — . — early

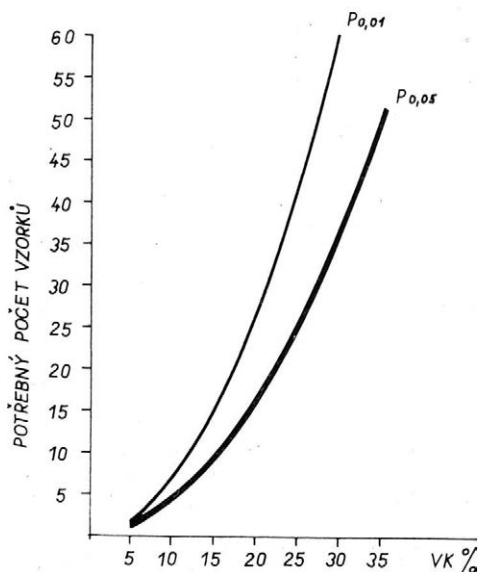
Na základě zjištění poměrně nízkého variačního koeficientu u jednotlivých skupin odrůd ozimých pšenic byla propočítána střední chyba aritmetického průměru v %. Cílem bylo dosáhnout reprezentativního optimálního počtu vzorků rostlin pro zjištění stavu výživy ozimé pšenice v provozních podmínkách. U všech prvků N P K nepřekročila hodnota střední chyby 10 % v případech, kdy počet vzorků byl vyšší než 5. Jednotlivé skupiny odrůd vykazovaly průběh hyperbolické tendence, která se při grafickém znázornění jen různě posuňovala.

Pro stanovení dusíku je možno z dosažených výsledků usoudit, že střední chyba průměru se asymptoticky blíží hodnotě 4–5 % s tím rozdílem, že skupina pozdních odrůd vykazovala v celém rozmezí větší střední chybu. Mezi skupinami středně pozdních a raných odrůd nebyl podstatný rozdíl při počtu 20 odebraných vzorků. Z daného případu je možno odvodit, že 5% přesnost stanovení aritmetického průměru se dosahuje asi při 11 odebraných vzorcích rostlin (graf na obr. č. 1).

Pro stanovení fosforu dosahuje opět relativně nejvyšší střední chyby skupina pozdních odrůd. Její velikost se blíží u všech skupin rovněž jako u dusíku asymptoticky hodnotě 4–5 %. Pořadí skupin odrůd se změnilo ve srovnání s dusíkem v tom smyslu, že skupina raných a středně pozdních odrůd má při odběru asi 17 vzorků rostlin v podstatě stejnou střední chybu. Průběh křivek fosforu byl poměrně strmější při malém počtu odebraných vzorků než u dusíku. Obecně lze konstatovat, že při zachování 5% přesnosti odhadu aritmetického průměru je dosaženo této hodnoty při 14 odebraných vzorcích rostlin (graf na obr. č. 2).



3. Grafické znázornění chyby aritmetického průměru (v %) pro draslík podle skupin odrůd podle délky vegetační doby v závislosti na počtu vzorků rostlin — n, ——— pozdní, — — — — — středně pozdní, — . — . — . — — — — — rané. — Graphical representation of the error of arithmetic mean (%) for potassium in groups of varieties according to the length of vegetation period in dependence on the number of plant samples — n, ——— late, — — — — — medium-late, — . — . — . — — — — — early



4. Grafické znázornění potřebného počtu vzorků — n, pro stanovení VK % a dvě hladiny spolehlivosti. — Graphical representation of the required number of samples — n for the determined VC % and two levels of reliability

Pro stanovení draslíku má skupina pozdních odrůd nejmenší střední chybu. Další 2 skupiny mají stejnou tendenci jako u dusíku, pouze s tím rozdílem, že středně pozdní a rané odrůdy se neliší již při odebraných 8 vzorcích. Z dosažených výsledků se ukazuje, že 5 % přesnosti odhadu aritmetického průměru je dosaženo při 5 odebraných vzorcích (graf na obr. č. 3).

c) Dostačující počet vzorků rostlin ozimé pšenice pro určitou půdně a klimaticky stejnou oblast.

Z výsledků vyplývá variační koeficient v rozmezí 10–20 %. Přesnost ± 10 % odhadu aritmetického průměru dosahuje uspokojivých výsledků. Při použití obecného vzorce, v němž je uvedena přesnost odhadu aritmetického průměru ± 10 % při spolehlivosti 95 a 99 % se vypočítá reprezentativní počet vzorků rostlin pro anorganický rozbor N P K.

$$n = \frac{(VK \%)^2 \cdot t^2}{(S_{\bar{x}} \%)^2}$$

$VK \%$ = variační koeficient c %,
 t = t-kritérium pro zvolené riziko,
 $S_{\bar{x}} \%$ = požadovaná přesnost v %,
 n = postačující počet vzorků rostlin.

Potřebný počet vzorků je možno stanovit přímo v provozních podmínkách pomocí grafu, vypracovaného pro 2 hladiny spolehlivosti (graf na obr. č. 4).

DISKUSE

Rostliny ozimé pšenice z provozních podmínek mají do IV. etapy organogeneze podíl biomasy jednotlivých orgánů k celkové sušině rostliny přibližně stejný u všech odrůd. Sušina listů činí 50–60 %, stébel 30 % a kořenů 10 až 20 % z celkové sušiny rostlin. Tento poměr zůstává zachován v ročnících a při různém výsevu (Kousalová 1971). Všechny odrůdy ozimé pšenice mají tedy v počátečním vývoji v provozních podmínkách relativně stejnou tvorbu sušiny jednotlivých orgánů. Proto je možno v této vývojové etapě objektivně posoudit nejen koncentraci živin N, P a K, ale také příjem v závislosti na ekologických podmínkách. Tento poznatek nelze využít v pozdějších vývojových etapách, protože vliv ekologických podmínek i odrůd se uplatňuje výrazně v období sloupkování ve změnách hlavních složek produkční kapacity (celkové velikosti asimilační plochy, dobou životnosti zelených orgánů a intenzitou fotosyntézy), a v období tvorby zrna akumulací kapacitou, charakterizovanou počtem obilí z 1 ha, rychlostí jejich přírůstků sušiny a konečnou váhou. Jako příklad uvádíme koncentraci N, P a K v jednotlivých listových čepelích při různé úrovni hnojení dusíkem (tabulka II).

V těchto obdobích je koncentrace N, P a K v souvislosti s vyprodukovanou sušinou, která významně ovlivňuje výsledky odběru jednotlivých živin:

$$M = C \cdot V \quad V = \frac{M}{C} \quad C = \frac{M}{V}$$

Koncentrace určité živiny (C) $\times$ produkce sušiny z plošné jednotky (V) vyjadřuje množství živin v nadzemních orgánech (M) (Bezdek, Flašarová 1970, Bezdek, Flašarová, Hlaváč 1974).

II. Koncentrace N, P a K v listových čepelích v VII. etapě organogeneze u ozimé pšenice 'Kaštické osinatky' při dvou hladinách hnojení dusíkem. — N, P, and K concentrations in leaf blades at the 7th stage of organogenesis in the winter wheat variety 'Kaštická osinatka' at two levels of nitrogenous fertilization

Hnojení v kg č. ž./ha			Listová čepel ⁺	Koncentrace v mg/100 g sušiny		
N	P	K		N	P	K
65	24	112	1	1776	85	991
			2	1776	119	1274
			3	2776	153	1331
			4	3483	183	1294
			5	4430	193	1268
			6	4290	209	1249
105	24	112	1	1643	37	1824
			2	2500	46	1438
			3	2800	62	1949
			4	3330	51	1871
			5	3050	56	2252
			6	3640	47	1579

Vzestupně od báze stébla

III. Průměrné výsledky anorganických rozborů rostlin ve IV. etapě organogeneze a výnosy zrna v q/ha v roce 1972. — Average results of inorganic analyses of plants at the 4th stage of organogenesis, and grain yields in metric centners per ha in the year 1972

Výrobní typ	Koncentrace v mg/100 g sušiny			Výnos zrna v q/ha
	N	P	K	
kukuřičný (okres Trnava)	3842	478	3995	38,1
kukuřičný a teplejší řepařský (okres Hodonín)	5054	585	4630	34,3
řepařský (okres Kroměříž)	4581	508	3548	41,4
bramborářský (okres Jihlava)	3697	465	3773	31,3

Ve spolupráci s Okresními zemědělskými správami v Kroměříži (výrobní typ řepařský), Hodonín (výrobní typ kukuřičný a teplejší řepařský), Trnava (výrobní typ kukuřičný) a Jihlava (výrobní typ bramborářský) byly v letech 1972 a 1973 odebrány vzorky rostlin ozimé pšenice v období do IV. etapy organogeneze na anorganické rozborů. Dosažené výsledky ve výrobních typech potvrdily stejnou variabilitu koncentrace živin N, P, K, vyjádřenou variačním koeficientem jako v uvedených výsledcích. Rovněž variabilita koncentrace jed-

notlivých živin N, P, K, vyjádřená procentickou střední chybou aritmetického průměru, se pohybovala v jednotlivých výrobních typech ve stanoveném rozmezí, jako ve vzorcích z let 1965–1970.

Ukázaly se však vysoce významné difference v koncentraci N, P a K mezi výrobními typy (tabulka III). Např. rozdíly kukuřičného výrobního typu (Trnava) ve srovnání s řepařským výrobním typem (Kroměříž) byly vysoce významné a dosáhly u jednotlivých živin následujících t -hodnot: u dusíku $t = 6,51$ fosforu 2,72 a draslíku 3,73 při $P 001 = 2,62$.

Tím se znovu potvrdilo, že potřebný počet rostlin pro anorganické rozboru na kontrolu stavu výživy ozimé pšenice v provozních podmínkách bude možno odebírat v rámci půdně a klimaticky stejných oblastí v poměrně malém počtu vzorků.

Tyto závěry se také potvrzují v přesných polních pokusech Výzkumného ústavu obilnářského v Kroměříži, ze kterých vyplývá, že rozdíly v koncentraci N, P, K jsou ve IV. etapě organogeneze mezi ekologickými skupinami odrůd ozimé pšenice nevýznamné. Vysoce významné rozdíly byly zjištěny pouze mezi ročníky a rozdílnými půdně klimatickými stanovišti (Bezdek 1965, 1968).

Literatura

- BAIER, J. — SMETÁNKOVÁ, M. — HRDLÍČKA, J.: Sledování stavu výživy polních plodin anorganickými rozboru rostlin. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do praxe, V-4, ÚVTI Praha 1972.
- BAIER, J.: Stanovení optimálních dávek hnojiv pro přihnojení ozimé pšenice podle anorganického rozboru rostlin. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do praxe, V-2, ÚVTI Praha 1973.
- BAIER, J.: Základní principy výživy rostlin. Studijní informace (Půdoznání, meliorace, výživa rostlin). ÚVTI, 1973, č. 4, s. 1-92.
- BAIER, J. a kol.: Využití anorganických rozborů v rámci vědeckého řízení výživy rostlin. Sborník ze II. Celostátní vědeckotechnické konference o nových poznatcích ve výživě rostlin. ČVTS Ostrava 1973, s. 204-209.
- BEZDĚK, V.: Obsah N P K v nadzemní části některých odrůd čsl. sortimentu ozimých pšenic v různých etapách vývinu ve vztahu k výnosu. Rostlinná výroba, 10, 1964, č. 1, s. 17-28.
- BEZDĚK, V.: Studie vztahů mezi obsahem hlavních rostlinných živin N-P₂O₅-K₂O v nadzemních částech rostlin ozimé pšenice a výnosem. Rostlinná výroba, 11, 1965, č. 10, s. 1031-1054.
- BEZDĚK, V.: Některé vztahy mezi hladinou živin a nadzemní produkcí ozimé pšenice a hospodářským výnosem. [Kandidátská dizertační práce.] Kroměříž 1968. Knihovna VÚOb.
- BEZDĚK, V. — MOLATA, F.: Analysis of Variability of the Levels of the Nutrients N, P₂O₅ and K₂O in the Overground Production in Winter Wheat on the Basis of Correlation and Regression Analyses. Rostlinná výroba, 15, 1969, č. 3, s. 287-296.
- BEZDĚK, V. — MOLATA, F.: The Variability of the Levels of N, P₂O₅ and K₂O in the Overground Production of Winter Wheat. Scientia agriculturae Bohemoslovaca, 1969a, č. 2, s. 127-146.
- BEZDĚK, V. — FLAŠAROVÁ, M.: The Level of Mineral Nutrients in the Overground Part of Plants in the Production Process of Winter Wheat. Productivity of terrestrial ecosystems. Production processes. Czechoslovak National Committee for the IBP. Subcommittee for PT-PP. Report No. 1. Praha 1970, s. 193-194.
- BEZDĚK, V. — PEŠÍK, J. — VLACH, M.: Odrůdová agrotechnika a hnojení pšenice. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do praxe, ČAZ — ÚVTI, 1970, č. 22-23, s. 1-59.
- BEZDĚK, V. — FLAŠAROVÁ, M. HLAVÁČ, M.: Výnos biomasy a příjem živin u pšenice při stoupajících dávkách dusíku. Rostlinná výroba, 19, 1973, č. 8, s. 827-838.
- BEZDĚK, V. — KOUSALOVÁ, I. — HLAVÁČ, M.: Využití živin na tvorbu výnosu u ozimé pšenice. Agrochemia, 1974, č. 4, s. 105-109.
- KOLÁŘÍK, J.: Zlepšená soustava výživy rostlin. Praha, SZN 1959.

KOPPOVÁ, A. — PIRKL, J. — KALINA, J.: Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expeditivními metodami. In: Vědecké práce ÚVÚRV Ruzyně, 1955, s. 119-127.

KOUSALOVÁ, I.: Uplatnění růstové analýzy při studiu tvorby výnosu ozimé pšenice. Rostlinná výroba, 17, 1970, č. 4, s. 493-500.

LEKEŠ, J. — BEZDĚK, V. — PEŠÍK, J. — KOPECKÝ, M.: Nové poznatky při hnojení obilnin. Sborník ze II. Celostátní vědeckotechnické konference o nových poznatcích ve výživě rostlin, ČVTS Ostrava, 1973, s. 328-344.

LEKEŠ, J., a kol.: Pěstujeme obilniny v ČR. Praha, SZN 1973.

NEUBERG, J.: K otázkám zákonitostí výživy rostlin v období intenzifikace zemědělské výroby průmyslovými hnojivy. Studijní informace (Půdoznalství a meliorace). ÚVTI — MZLH, 1966, č. 9-10.

NEUBERG, J., a kol.: Racionální systém výživy rostlin v období koncentrace a specializace zemědělské výroby a výstavby agrotechnických podniků. Sborník ze II. Celostátní vědeckotechnické konference o nových poznatcích ve výživě rostlin, ČVTS Ostrava, s. 15-34.

PURŠ, J.: Studie metody odběru vzorků rostlin ozimé pšenice pro chemické analýzy. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž 1968. Výzkumný ústav obilnářský (knihovna). SPIDLA, J.: Prototypy přístrojů a zařízení vyvinutých ve vývojovém středisku Výzkumného ústavu obilnářského ve Chvalkovicích u Ivanovic na Hané v letech 1964—1966. In: Vědecké práce Výzkumného ústavu obilnářského v Kroměříži, 1968, č. 5, s. 169-184.

Došlo dne 16. 4. 1974

БЕЗДЕК В., ГЛАВАЧ М. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Изменчивость результатов неорганических анализов растений озимой пшеницы в производственных условиях. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1): 67-74, 1975.

V IV etape organogeneza u ozimoy pshenicy v proizvodstvennykh usloviyakh byli ustanovleny neznamimyye mezhsortovyye razlichiya v koncentracii N, P i K v mg/100 g sukhogo veshchestva nadzemnoy chasti rasteniy. Mezhdu godami i proizvodstvennyimi tipami, kharakterizuyushimisya razlichnyimi klimaticheskimi i pochvennyimi usloviyami, byli ustanovleny vysokoznamimyye razlichiya. Na osnove etikh dannyyh byl razrabotan metod opredeleniya predstavitel'nogo chisla obrazcov rasteniy dlya prakticheskogo kontrolya sostoyaniya pitaniya ozimoy pshenicy neorganicheskimi analizami rasteniy sleduyushogo poriyadka: s udovletvoritel'nymi rezul'tatami mozhno postupat' pri tochnosti $\pm 10\%$ opredeleniya srednego arifmeticheskogo. Soglasno rezul'tatam my predpolagayem variatsionnyy koeffitsient v diapazone 10—20 %. Putem primeneniya original'noy formuly, v kotoroy priveden'naya tochnost' sčenni arifmeticheskogo srednego $\pm 10\%$ pri naedzhnosti 95 i 99 % vychislyayet predstavitel'noye chislo obrazcov rasteniy dlya neogranicheskogo analiza, kotoryy kharakterizuyet sostoyaniye pitaniya pshenicy v klimaticheski i pochvennoogranichennoy oblasti (proizvodstvennyy tip):

$$= \frac{(VK \%)^2 \cdot t^2}{(S_{\bar{x}} \%)^2}$$

gde: $VK\%$ — variatsionnyy koeffitsient v %

t — kriteriy dlya vybrannogo riska

$S_{\bar{x}}\%$ — trebuyemaya tochnost' v %

n — trebuyemoye chislo obrazcov

Predstavitel'noye chislo obrazcov rasteniy opredelyayetsya neposredstvenno v proizvodstvennykh usloviyakh pri pomoshi diagr. 4.

pshenica ozimaya; kusheniye; neorganicheskyy analiz rasteniy; koncentraciya NPK v mg/100 g sukhogo veshchestva; kontrol' sostoyaniya pitaniya; opredeleniye predstavitel'nogo chisla obrazcov; proizvodstvennyye usloviya

Adresa autorů:

Ing. Vl. Bezděk, CSc., ing. M. Hlaváč, Výzkumný ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

PŘÍSPĚVEK K FOTOSYNTETICKÉ CHARAKTERISTICE OSIN U JARNÍHO JEČMENE

L. NÁTR, P. APEL

NÁTR L., APEL P. (Research Institute of Cereal-Growing, Kroměříž). *A Contribution to Photosynthetic Characteristics of Awns in Spring Barley*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1): 75-82, 1975.

Gas exchange of detached barley awns was measured during the period from one to three weeks after flowering. An awn with a standard length of 11 cm has the surface area of 152.44 mm², fresh weight of 11.57 mg, dry weight of 3.34 mg and chlorophyll (a + b) content of 6.02 mg per g dry matter. Rate of photosynthesis at 23,000 lux was found to be 4.9 mg CO₂. dm⁻². h⁻¹ and corresponds to about 40 per cent of the flag leaf (10 cm²) photosynthesis. There was a CO₂ uptake by the detached awns even after one hour exposure with no water supply in the assimilation chamber at 23,000 lux, 23 °C, about 40 per cent relat. air humidity. The course of water saturation deficit (VSD) was calculated from data of transpiration rates during the awns exposure. At 40 per cent VSD the rate of photosynthesis was about 10 per cent of its maximum value. The influence of awns on assimilate production and dry matter accumulation in the kernels is discussed.

photosynthesis; spring barley; awns

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

Fyziologie osin a jejich význam při tvorbě výnosu zrna u obilnin představuje velmi důležitou součást studia základů produktivity obilnin i jejich aplikace ve šlechtitelské a pěstební praxi. Již koncem minulého století konstatovali Zoebler a Mikosch (1892), že osiny jsou především transpirační orgán. K obdobnému závěru dochází ve svém přehledu Miroslavov (1963), který vyvozuje, že anatomická stavba a fyziologická funkce osin charakterizuje tyto útvary jako orgány pro zvětšení výdeje vody klasem. V období sucha se osiny více rozvíjejí a klas tím dosahuje převahu v konkurenci o vodu s listy. V obsáhlém literárním přehledu dokládá také Grundbacher (1963), že osiny mají příznivý vliv na výnos zrna především v teplých a sušších podmínkách. Toto působení je podmíněno xeromorfní strukturou osin, která vyjadřuje jejich lepší adaptaci na teplé a semiaridní klima.

Podrobnou charakteristiku distribuce průduchů na jednotlivých orgánech klasu pšenice popsali Teare, Law a Simmons (1972). Evans a sp. (1972) prokázali, že přítomnost osin u pšenice zdvojnásobuje intenzitu fotosyntézy celého klasu. U ječmene je řada údajů o fotosyntetické funkci osin a jejich vlivu na tvorbu sušiny obilí (Sagromsky 1954). Nátr (1964) i Apel (1965) zjistili, že intenzita fotosyntézy osin u dvouřadého ječmene dosahuje až kolem 70 % fotosyntézy celého klasu. Při významné úloze fotosyntézy klasu v tvorbě výnosu zrna připadá tak rozhodující vliv asimilace CO₂ právě osinám. Moderní metodou studia podílu osin na tvorbě výnosu jsou pokusy s izogenními liniemi, které se liší jen v délce osin (Qualset a sp. 1965). S využitím tohoto metodického postupu ukázali Schaller a sp. (1972), že u ječmene při průměrné váze obilky 40 mg přispívá 1 cm

osiny tvorbou asi 1,71 % celkového výnosu zrna, což činí až 20 % při obvyklé délce osin 12 cm. U pšenice pak uvádějí Teare a Peterson (1971) korelační koeficient $r = 0,719$ pro vztah mezi výnosem zrna/ha a plochou osin.

V předložené práci jsou uvedeny výsledky základní fotosyntetické charakteristiky, získané přímým měřením osin.

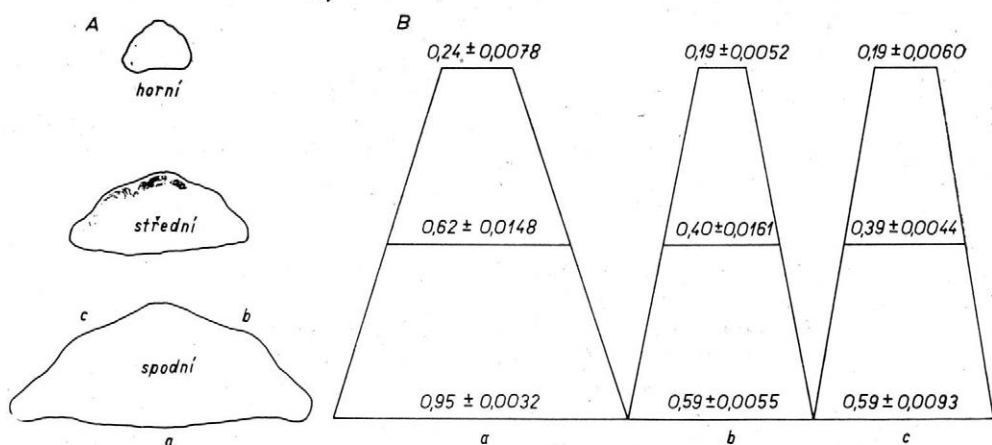
MATERIÁL A METODY

Měření bylo prováděno u rostlin jarního ječmene (*Hordeum vulgare* L.) odrůdy 'Favorit' v době 1 až 3 týdnů po kvetení. Rostliny byly pěstovány v Mitscherlichových nádobách se zeminou ve skleníku. Veškerá měření byla prováděna s ušříženými osinami ze střední části klasů. Délka osin byla standardně upravována na 11 cm ušřížením špiček osin (0,5 až 2 cm). Tímto zásahem došlo jen k nepatrnému ovlivnění fotosyntetické charakteristiky osin, protože špičky osin jsou velmi tenké a vesměs bez chlorofylu.

Stanovení plochy povrchu osin. Ze spodní, střední a horní části osin byly ručně připraveny příčné řezy a tyto pak při zvětšení mikroskopem ofotografovány. Pro měření fotografických pozitivů a korekci na známé zvětšení snímků byly získány údaje pro výpočet plochy celého povrchu osin. Na příčném průřezu je tvar osiny přibližně trojúhelníkový (obr. 1A), a proto byla samostatně stanovena délka jednotlivých stran. Měření délek bylo provedeno určením délky nitě, která byla sadou špendlíků připevněna v celém průběhu příslušné strany. Toto měření bylo prováděno na fotografiích zhotovených při jednotném zvětšení příčných řezů osinami. Celý povrch osiny byl rozložen na 6 kosočtverců (obr. 1B), jejichž výška je 5,5 cm. Celková plocha povrchu osiny se pak rovná součtu ploch všech šesti kosočtverců. Tento výpočet není jistě úplně přesný, avšak vzhledem ke skutečnému tvaru osiny jej považujeme za dostatečně správný.

Stanovení obsahu chlorofylu a a b bylo provedeno spektrofotometricky v roztoku éteru. Stanovení bylo provedeno ve třech opakováních, přičemž v každém bylo 60 osin standardní délky 11 cm. Z hodnot koncentrace chlorofylu extraktu byly vypočteny hodnoty obsahu chlorofylu na jednotku plochy povrchu, na jednotku

Část osiny



1. Zjednodušené znázornění tvaru osiny na příčném řezu (A) s vyznačením způsobu měření jejího povrchu (B). Čísla udávají délky jednotlivých stran v mm s vyznačením střední chyby ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$). Vzdálenost mezi spodní a střední částí, střední a horní částí osiny je 55 mm. — Simplified representation of awn shape on cross section (A) with the indication of the method of the measurement of awn surface (B). The numbers show the lengths of individual sides in mm with an indication of mean error ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$). The distance between lower and middle, middle and upper part of awn is 55 mm

I. Charakteristika osiny jarního ječmene standardní délky 11 cm podle naměřených hodnot. Plocha povrchu měřena v šesti opakováních po 1 osině, svěží váha a sušina v 22 opakováních po 30 osinách, chlorofyl ve třech opakováních po 60 osinách. Uveden průměr na 1 osinu $\pm s_x$. — Characteristics of spring barley awn of standard length (11 cm) according to the values measured. Surface area was measured in six replications with 1 awn, fresh weight and dry weight in 22 replications with 30 awns, chlorophyll in three replications with 60 awns. The average per aw $\pm s_x$ is indicated

Plocha povrchu (mm ²)	: 152,44 $\pm$ 2,02	Obsah chlorofylu (mg): a	: 15,097 $\pm$ 0,327
Svěží váha (mg)	: 11,57 $\pm$ 0,20	b	: 5,210 $\pm$ 0,127
Sušina (mg)	: 3,34 $\pm$ 0,07	a + b	: 20, 07 $\pm$ 0,445
		a/b	: 2,929 $\pm$ 0,014

svěží váhy a sušiny osiny. Přitom jsme vycházeli z toho, že plocha povrchu jedné osiny je 1,5 m², svěží váha 1 osiny 11,57 mg a sušina 3,34 mg (tab. I).

Měření intenzity fotosyntézy a transpirace bylo prováděno v otevřeném systému při konstantní koncentraci CO₂, relativní vzdušné vlhkosti a průtoku vzduchu. Koncentrace CO₂ ve vzduchu byla měřena infraanalyzátozem Juncalor III., koncentrace vodní páry ve vzduchu termočlávkovým psychrometrem. Ustřížené osiny byly vkládány svou bází do speciální malé nádoby a s touto pak do asimilační kyvety, používané pro měření výměny plynů u klasů (Apel a Náter 1973). Kyveta má vodní plášť, kterým prochází temperovaná voda, uvnitř kyvety je výkonný ventilátor. Kyveta je osvětlována ze dvou stran vždy dvojicí žárovek 250 W/220 V. Při měření byly osiny umístěny svou bází ve vodě do hloubky asi 3 mm. Při stanovení výměny plynů během narůstání vodního deficitu byly osiny v téže nádobce, avšak bez vody.

Měření závislosti intenzity fotosyntézy na vodním sytostním deficitu (VSD) bylo provedeno způsobem, který použili Náter a Ludlow (1970): ustřížené osiny byly vloženy do nádoby s vodou a umístěny ve vlhké atmosféře na 1 až 2 hod., aby byly plně turgescenční. Pak byly osušeny filtračním papírem, zváženy, vloženy do asimilační kyvety a byla měřena intenzita fotosyntézy a intenzita transpirace po dobu 1 hod. Pak byly osiny vyjmuty, znovu zváženy, osušeny do konstantní váhy a stanovena sušina. Byl vypočten celkový úbytek vody během expozice v kyvetě. Obsah vody na počátku měření byl považován za 100 % (čili VSD = 0). Z měřených hodnot intenzity transpirace pak byl stanoven celkový úbytek vody v jednotlivých 5- až 10minutových intervalech. Tím byl vypočten průběh VSD během celé expozice. Pro kontrolu byla srovnána hodnota VSD, zjištěná vážením osin na počátku a konci expozice, s hodnotou VSD, vypočtenou z průběhu transpirace.

Průběh VSD byl rovněž stanoven u dalšího souboru osin váhové. Osiny byly vloženy do asimilační kyvety za zcela stejných podmínek jako při měření výměny plynů. Měření však nebylo prováděno, ale osiny byly v 5- až 10minutových intervalech z kyvety vyjímány a stanoven průběh jejich svěží váhy. Z těchto hodnot pak byl stanoven průběh VSD.

II. Obsah chlorofylu v osinách jarního ječmene po přepočtu na jednotku plochy povrchu (mg chlorofylu . dm⁻²), na svěží váhu a sušinu (mg chlorofylu . g⁻¹). — Chlorophyll content in spring barley awns after conversion to the unit of surface area (mg of chlorophyll . dm⁻²), to fresh weight, and dry weight (mg of chlorophyll . g⁻¹)

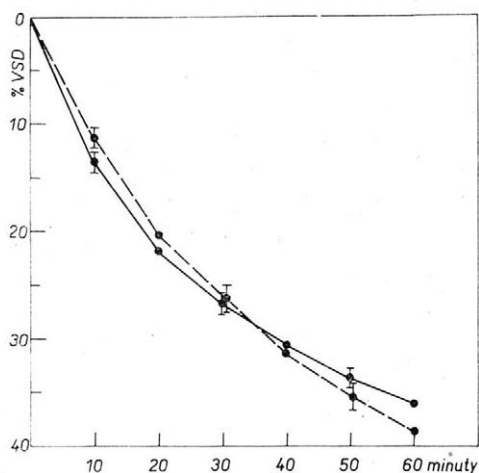
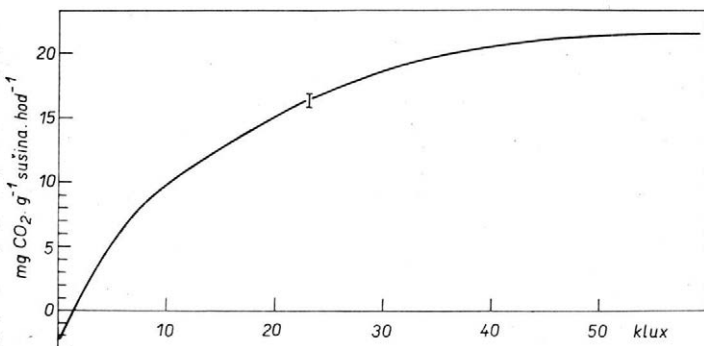
VÝSLEDKY

Základní charakteristika osin je uvedena v tabulce I. Způsobem popsaným v předchozí části byla vypočtena celková plocha jedné osiny 152,44 mm² $\pm$ 2,02.

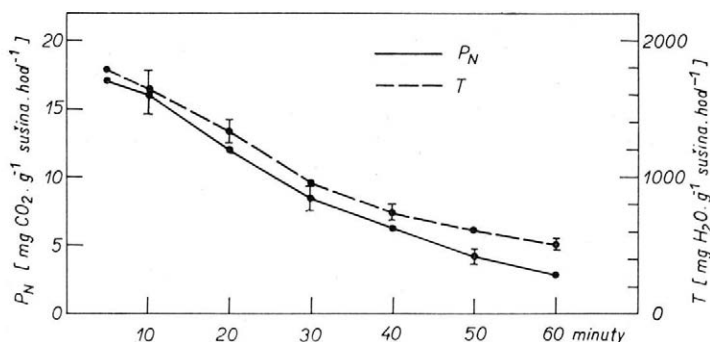
Závislost intenzity fotosyntézy na osvětlení vykazuje průběh, který je znám

	a	b	a + b
mg . dm ⁻²	1,00	0,33	1,33
mg . g ⁻¹ svěží váhy	1,30	0,43	1,73
mg . g ⁻¹ sušiny	4,52	1,56	6,02

2. Závislost intenzity fotosyntézy ($\text{mg CO}_2 \cdot \text{g}^{-1}$ sušiny $\cdot \text{hod}^{-1}$) osin jarního ječmene na intenzitě osvětlení (klux). Svislá úsečka vyznačuje interval $s_{\bar{x}}$. — Dependence of photosynthesis rate ($\text{mg CO}_2 \cdot \text{g}^{-1}$ of dry weight $\cdot \text{hour}^{-1}$) in spring barley awns on lighting intensity (klux). Vertical abscissa denotes the interval $s_{\bar{x}}$.

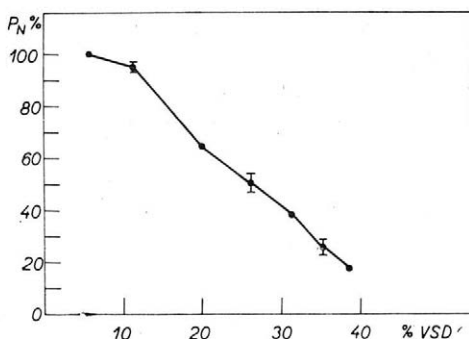


3. Průběh vodního sytostního deficitu (VSD) během 60 minut po zastavení přívodu vody. Plná křivka (—): vodní deficit vypočten ze svěží váhy stanovené v 5- až 10minutových intervalech vážním během expozice, čárkovaná (----): vodní deficit vypočten z hodnot intenzity transpirace; podrobnosti stanovení jsou uvedeny v části materiál a metoda. Svislé úsečky vyznačují interval $s_{\bar{x}}$. — The course of the water saturation deficit (VSD) in 60 minutes after the interruption of water inflow. Solid curve (—): water deficit calculated from fresh weight determined with 5- to 10-minute intervals by weighing during exposure; dashed line (----): water deficit calculated from the values of transpiration rate; details on determination are shown in the part Material and Method. Vertical abscissae denote the interval $s_{\bar{x}}$.



4. Průběh intenzity fotosyntézy (P_N) a transpirace (T) během 60minutové expozice uříznutých osin umístěných v asimilační kyvetě bez přívodu vody. Expozice osin v podmínkách: 23 000 lux, 23°C , koncentrace CO_2 přibližně 320 ppm. Svislé úsečky vyznačují interval $s_{\bar{x}}$. — The course of photosynthesis rate (P_N) and transpiration rate (T) during 60-minutes' exposure of cut awns to the conditions of assimilation measuring cell without water. Conditions of exposure: 23,000 lux, 23°C , CO_2 concentration approx. 320 ppm. Vertical abscissae denote the $s_{\bar{x}}$ interval.

5. Závislost intenzity fotosyntézy P_N (vyjádřeno v % maximální hodnoty na začátku expozice) na velikosti VSD (%) u střížených osin jarního ječmene. Vypočteno z hodnot průběhu intenzity fotosyntézy a intenzity transpirace. Viz materiál a metoda. Svislé úsečky vyznačují interval s. — Dependence of photosynthesis rate (P_N) (expressed as the percentage of the maximum value at the beginning of exposure) on VSD (%) in cut awns of spring barley. Calculated from the values of the course of photosynthesis rate and transpiration rate. See Material and Method. Vertical abscissae denote the $s_{\bar{x}}$ interval



i při měření listů (graf na obr. 2). Maximální hodnoty činí asi $22 \text{ mg CO}_2 \cdot \text{g}^{-1} \text{ sušiny} \cdot \text{hod.}^{-1}$, což odpovídá asi $4,9 \text{ mg CO}_2 \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{hod.}^{-1}$, a tedy vyjádřeno způsobem obvyklým u listů (vztaheno na poloviční plochu povrchu) $9,8 \text{ mg} \cdot \text{CO}_2 \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{hod.}^{-1}$.

Intenzita fotosyntézy osin v přepočtu na jednotku chlorofylu činí $3,5 \text{ mg CO}_2 \cdot \text{hod.}^{-1} \cdot \text{mg}^{-1}$ chlorofylu, což jsou hodnoty nižší nežli u listových čepelí, kde obsah chlorofylu v polních podmínkách byl 2,5 až $3,5 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-2}$ (nepublikované výsledky).

Průběh VSD během hodinové expozice vypočtený z integrovaných hodnot transpirace je ve velmi dobrém souladu s hodnotami získanými přímým váženním osin (graf na obr. 3). Proto lze tyto hodnoty oprávněně použít i p.o počet závislosti intenzity fotosyntézy na vodním sytostním deficitu.

Hodnoty intenzity fotosyntézy i transpirace během hodinové expozice osin bez přívodu vody jsou uvedeny v grafu na obr. 4. Významné je zjištění, že i po hodinové expozici v podmínkách velmi příznivých pro transpiraci je bilance příjmu a výdaje CO_2 stále ještě aktivní. V přepočtu na VSD (graf na obr. 5) to znamená, že i při 40 % VSD probíhá ještě fotosyntetická fixace CO_2 .

DISKUSE

Z naměřených hodnot (tabulka I) vyplývá, že 20 osin jednoho klasu vytváří plochu asi 30 cm^2 . Tato hodnota je v souladu s údaji Teare a Petersona (1971), kteří uvádějí plochu všech osin v klasu pšenice 15 cm^2 při průměrné délce osiny $5,71 \text{ cm}$. Z tabulky lze také vypočítat, že 1 g sušiny osiny vytváří plochu cca 449 cm^2 , čili specifická váha sušiny (SLDW) činí asi $2,3 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2}$. U listů ovšem je počítána jen poloviční plocha celkového povrchu (jen jedna strana), takže odpovídající hodnota pro osiny by činila $4,6 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2}$, což je vzhledem ke xeromorfnímu charakteru osiny v dobrém vztahu k hodnotám SLDW listů, které se u obilnin pohybují v rozmezí asi $2,0$ až $4,0 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2}$. Intenzita fotosyntézy listové čepule ve srovnatelných podmínkách je asi $25 \text{ mg CO}_2 \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{hod.}^{-1}$, což odpovídá $12,5 \text{ mg CO}_2 \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{hod.}^{-1}$ při přepočtu na celkový (dvojnásobný) povrch listů. Činí tedy intenzita fotosyntézy osin (graf na obr. 2) — vztahená na jednotku povrchu — téměř 40 % intenzity fotosyntézy listové čepule. Ovšem vzhledem ke skutečné velikosti čepule posledního listu, tj. asi 10 cm^2 , je intenzita fotosyntézy této čepule asi $2,5 \text{ mg} \cdot \text{hod.}^{-1}$ a intenzita fotosyntézy souboru všech osin (cel-

ková plocha 30 cm²) 1,6 mg . hod.⁻¹. Odpovídá tedy fotosyntéza všech osin klasu asi 65 % fotosyntézy čepele posledního listu. Tento podíl v průběhu vegetace se ještě dále zvyšuje vzhledem k rychlému zasychání listové čepele.

Intenzita transpirace při 23 000 lux činila asi 1600 mg H₂O . g⁻¹ sušiny . h⁻¹ (graf na obr. 4), což odpovídá asi 530 mg H₂O . g⁻¹ svěží váhy .

h⁻¹. Tento výsledek odpovídá údajům Miroslavova (1963), který uvádí hodnotu transpirace „ve dne“ u osin ječmene 786 mg H₂O . g⁻¹ svěží váhy .

h⁻¹. Při uvedené intenzitě osvětlení (23 000 lux) byl poměr $\frac{P_N}{T}$ (vyjádřeno

jako mg CO₂ a g H₂O) asi 10. Řádově se tato hodnota blíží údajům Teare a sp. (1972), kteří pro klas ozimé pšenice udávají hodnotu 12,79. Pro bezosinný klas udávají 15,80, z čehož vyvozují, že osiny zvyšují relativně více transpiraci než fotosyntézu při hodnocení celého klasu. Z tohoto hlediska je naše hodnota poměru fotosyntézy ku transpiraci (asi 10) zcela odpovídající, protože lze předpokládat, že plocha osin u námi měřených klasů ječmene tvoří relativně větší část celkové asimilační plochy klasu nežli plocha osin v klasu pšenice. Proto je zvětšení intenzity transpirace ještě výraznější. Tato významná úloha osin pro transpiraci klasu byla zdůrazněna již v minulém století, kdy Zoebel a Mikosch (1892) uvedli, že klas s osinami transpiruje 4 až 5X více než klas bez osin. Teare, Law a Simmons (1972) uvádějí, že počet průduchů na 1 osině klasu pšenice kolísá od 6 do 380 a je v podstatě funkcí délky osiny. Stejný vliv má zřejmě délka osin na intenzitu transpirace. Ferguson, Eslick a Aase (1973) měřením teploty porostu ječmene infračervenou termometrií zjistili, že porost osinatých odrůd byl chladnější než bezosinných, což svědčí o zvýšené transpiraci klasů s osinami. Tento závěr potvrdili autoři i přímým měřením transpirace. Také předložená práce podporuje dnes obecně přijímaný názor, že osiny se projevují zvlášť příznivě na výnosu zrna hlavně v podmínkách nedostatku vody (Evans a sp. 1972).

Tento velký podíl osin na zvýšení transpirace klasu a celé rostliny nelze však hodnotit jednoznačně jako zbytečné zvyšování ztrát vody. Je třeba vzít v úvahu, že v období nalévání zrna dochází k poměrně brzkému zasychání listových čepelí, někdy i velmi brzy v důsledku napadení houbovými chorobami, takže úloha fotosyntézy osin při tvorbě asimilátů rostliny je výrazně větší nežli vyplývá z pouhého srovnání intenzit fotosyntézy osin a listů. Kromě toho nelze zanedbat i další aspekt: Řada prací ukazuje na to, že růst obilky a konečný výnos zrna je do značné míry určován schopností obilky využít asimiláty a nikoliv množstvím asimilátů (Bremner, Rawson 1972, Nátr, Apel 1974). A tato schopnost obilky může být regulována hormonálně. Podle hypotézy Michaela (Michael, Seiller — Kelbitsch 1972) hrají zde velkou úlohu cytokininy, vytvářené v kořenech a transpiračním proudem vedené do nadzemních orgánů. Jinými slovy to znamená, že zvýšený transpirační proud přivádí větší množství cytokininů, a snad i dalších látek, do klasů, prodlužuje tak dobu jejich životnosti a zvyšuje „atrakční“ schopnost pro asimiláty.

Poděkování. Autoři děkují prof. Dr. H. Sagromské za stanovení chlorofylu v její laboratoři a dipl. biol. Friedrichové za mikrofotografie příčných řezů osinami.

Literatura

- APEL, P.: Die Bedeutung der Gerstengranne für die Kornentwicklung. II. Anteil der Grannen an der Photosynthese der Ähren. Kulturpflanze, 1965, č. 13, s. 257-265.
- APEL, P. — NÁTR, L.: Sortenunterschiede in der Photosyntheserate der Ähren bei Sommergerste. Rostlinná výroba, 19, 1973, č. 5, s. 565-574.
- BREMNER, P. M. — RAWSON, H. M.: Fixation of $^{14}\text{CO}_2$ by flowering and non-flowering glumes of the wheat ear, and the pattern of transport of label to individual grains. Aust. J. biol. Sci., 25, 1972, s. 921-930.
- EVANS, L. T. — BINGHAM, J. — JACKSON, P. — SUTHERLAND, J.: Effect of awns and drought on the supply of photosynthate and its distribution within wheat ears. Ann. appl. Biol., 70, 1972, s. 67-76.
- FERGUSON, H. — ESLICK, R. F., — AASE, J. K.: Canopy temperatures of barley as influenced by morphological characteristics. Agron. J., 65, 1963, s. 67-76.
- GRUNDBACHER, F. J.: The physiological function of the cereal awn. Bot. Rev., 29, 1963, s. 366-381.
- MICHAEL, G. — SEILLER — KELBITSCH, H.: Cytokinin content and kernel size of barley grains as affected by environment and genetic factors. Crop. Sci., 12, 1972, s. 162-165.
- MIROSLAVOV, E. A.: O strukturních osobnostech ostě kolosa pšenice v svazích s vodným režimem rastějí. Botan. Žurnal, 48, 1963, s. 1812-1817.
- NÁTR, L.: Stanovení příjmu a výdeje CO_2 jednotlivými orgány obilovin v konstantních podmínkách. Rostlinná výroba 11, 1964, č. 10, s. 751-762.
- NÁTR, L. — APEL, P.: The influences of the rate of assimilate production on the rate of dry matter accumulation in barley kernels. Photosynthetica, 8, 1974, č. 1.
- NÁTR, L. — LUDLOW, M. M.: Influence of glucose absorption and photosynthate accumulation on gas exchange in barley leaf segments. Photosynthetica, 4, 1973, č. 3, s. 288-294.
- QUALSET, C. O. — SCHALLER, C. W. — WILLIAMS, J. V.: Performance of isogenic lines of barley as influenced by awn length, linkage blocks, and environment. Crop Sci., 5, 1965, s. 489-494.
- SAGROMSKY, H.: Zur Bedeutung der Gerstengranne für die Kornentwicklung. Z. f. Pflanzenz., 33, 1954, s. 267-284.
- SCHALLER, C. W. — QUALSET, C. O. — RUTGER, J. N.: Isogenic analysis of the effects of the awn on productivity of barley. Crop Sci., 12, 1972, s. 531-535.
- TEARE, I. D. — LAW, A. G. — SIMONS, G. F.: Stomatal frequency and distribution on the inflorescence of *Triticum aestivum*. Can. J. Plant Sci., 52, 1972, s. 89-94.
- TEARE, I. D. — PETERSON, C. J.: Surface area of chlorophyll containing tissue on the inflorescence of *Triticum aestivum* L. Crop Sci., 11, 1971, s. 627-628.
- TEARE, I. D. — SIJ, J. W. — WALDREN, R. P. — GOLTZ, S. M.: Comparative data on the rate of photosynthesis, respiration and transpiration of different organs in awned and awnless isogenic lines of wheat. Can. J. Plant Sci., 52, 1972, s. 965-971.
- ZOEHL, A. — MIKOSCH, C.: Die Funktion der Grannen der Gerstenähre. Sitzungsberichte Kais. Akad. Wiss., Wien, 1892, č. 101, s. 1033-1060.

Došlo dne 22. 4. 1974

NÁTR L., APEL P. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž, Zentralinstitut für Genetik u. Kulturpflanzenforschung der Akademie der Wissenschaften der DDR, Gatersleben, NDR). *Príspevek k fotosyntetické charakteristice osin u jarního ječmene*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 75-82, 1975.

Přímým měřením uštěřených osin jarního ječmene byla stanovena jejich fotosyntetická charakteristika. Měření bylo prováděno 1 až 3 týdny po kvetení. Standardní osina (konstantní délky 11 cm, upravené uštěřením 0,5 až 2 cm apikální části) má plochu 152,44 mm², svěží váhu 11,57 mg, sušinu 3,34 mg, obsah chlorofylu (a + b) 6,02 mg . g⁻¹ sušiny. Intenzita fotosyntézy osiny při 23 000 lux činí 4,9 mg CO_2 . dm⁻² . h⁻¹, což odpovídá téměř 40 % fotosyntézy listové čepele o ploše 10 cm². I po hodinové expozici uštěřených osin v asimilační kyvetě (23 000 lux, 23 °C, cca 40 % relat. vzdušné vlhkosti) byla bilance výměny CO_2 ještě aktivní. Z transpirace během expozice byl vypočten průběh vodního saturačního deficitu (VSD). Při VSD 40 % činí intenzita fotosyntézy asi 10 % maximální hodnoty intenzity fotosyntézy. Je diskutován význam osin při tvorbě asimilátů i jejich akumulaci v obilkách.

НАТР Л., АПЕЛ П. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). К вопросу фотосинтетической характеристики остей у ярового ячменя. *Rostlinná výroba* (Praha) 21 (1): 75-82, 1975.

В результате непосредственного измерения обрезанных остей ярового ячменя определялась их фотосинтетическая характеристика. Измерение проводилось спустя 1—3 недели после цветения. Площадь стандартной ости (константная длина 11 см, после среза 0,5—2 см апикальной части) составляет 152,44 мм², свежий вес 1157 мг, сухое вещество 3,34 мг, содержание хлорофилла (a + b) 6,02 мг · г⁻¹. Интенсивность фотосинтеза ости при 23 000 лк составляет 4,9 мг СО₂ · дм⁻² · ч⁻¹, что соответствует почти 40 % фотосинтеза листовой пластинки площадью 10 см². Баланс обмена СО₂ был еще активным также после часовой экспозиции отрезанных остей в ассимиляционной камере (23 000 лк, 23 °С, приблизительно 40 % относительной влажности воздуха). Из данных транспирации во время экспозиции был вычислен ход водного сатурационного дефицита (ВСД). При ВСД 40 % интенсивность фотосинтеза составляет приблизительно 10 % от максимального значения интенсивности фотосинтеза. Обсуждается значение остей при образовании ассимилятов и их накоплении в зерновках.

фотосинтез; яровой ячмень; ости

Adresa autorů:

Dr. L. Nátr, Výzkumný ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž, ČSSR

Dr. P. Apel, Zentralinstitut für Genetik und Kulturpflanzenforschung der Akademie der Wissenschaften der DDR, 4325 Gatersleben, DDR

TYPY VĚTVENÍ KLASŮ PŠENICE

J. BOBEK

BOBEK J. (Institute of Genetics and Breeding, Praha-Ruzyně) *Types of Wheat Ear Branching*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 83-89, 1975.

There is a description of six types of wheat ear branching; all these types were found in common wheat *Triticum aestivum* (L.) Thell. The types „turgidum“, „vavilovii“, and „tetrastichon“ are mostly of genetic character, type „duospiculum“ mostly of ecological character, and types „ypsilon“ and „gemini“ mostly of anthropogenous character. The manifestation of each type of branching, either hereditary or non-hereditary, is more or less dependent on increased nutrition of plants.

common wheat; ear branching

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

V porostech různých druhů pšenice *Triticum* L. se občas objevují vedle normálních typů klasů i klasy abnormální. Pro zemědělské pracovníky je jednou z nejzajímavějších abnormalit větvení klasů, protože takovýto klas dává zpravidla velký počet zrn. Větvenatost klasu je zřejmě proliferací.

Při studiu dědění znaku větvenatosti klasu bylo zjištěno, že větvenatost klasu je dědičná u některých variet druhu *Triticum turgidum* L. a druhu *Triticum vavilovii* Jakubz. (Sehnalová).

U *Triticum aestivum* L. se větvenatost klasu nedědí bezpodmínečně, ale zcela evidentně v silné závislosti na ekologických podmínkách (Penzig, Bonvicini).

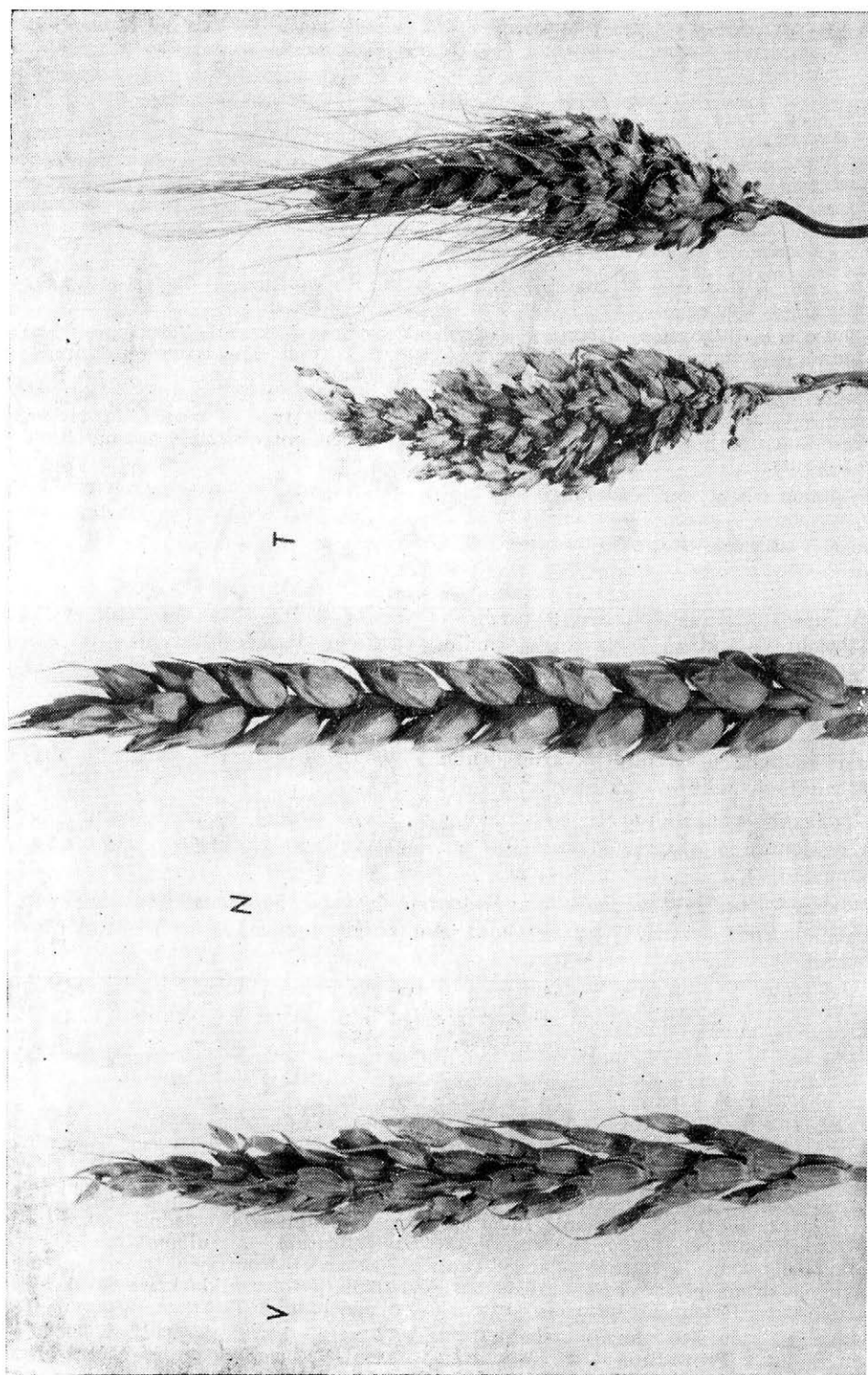
Nicméně však rozvětvené klasy poutají k sobě pozornost zemědělských pracovníků, kteří se snaží využít tohoto jevu ke zlepšení stávajících odrůd pšenice obecné.

Vzhledem k některým nejasnostem v typech větvení klasů, popisovaných různými autory, se jeví účelné sestavit přehled a případně i navrhnout nomenklaturu typů větvení klasů pšenice obecné.

MATERIÁL

Typy větvení klasů pšenice obecné *Triticum aestivum*, dále popisované a vyobrazené pocházejí z generace F₇ po křížení odrůd 'Mironovskaja 808' (var. *suberythrospermum*) × 'Forlani Roberto' (var. *ferrugineum*). Jedná se o variety *rubroramosum*, *alboramosum*, *rubromultispicatum* a *albomultispicatum* (Cicin 1961). Odrůda 'Mironovská 808' vznikla z tzv. přetváření jarní pšenice odrůdy 'Artemovka' na pšenici ozimou. Odrůda 'Forlani Roberto' vznikla křížením odrůd 'Villa Glori' × 'Grano del miracolo'; otcovská odrůda patří k *Triticum turgidum* L.

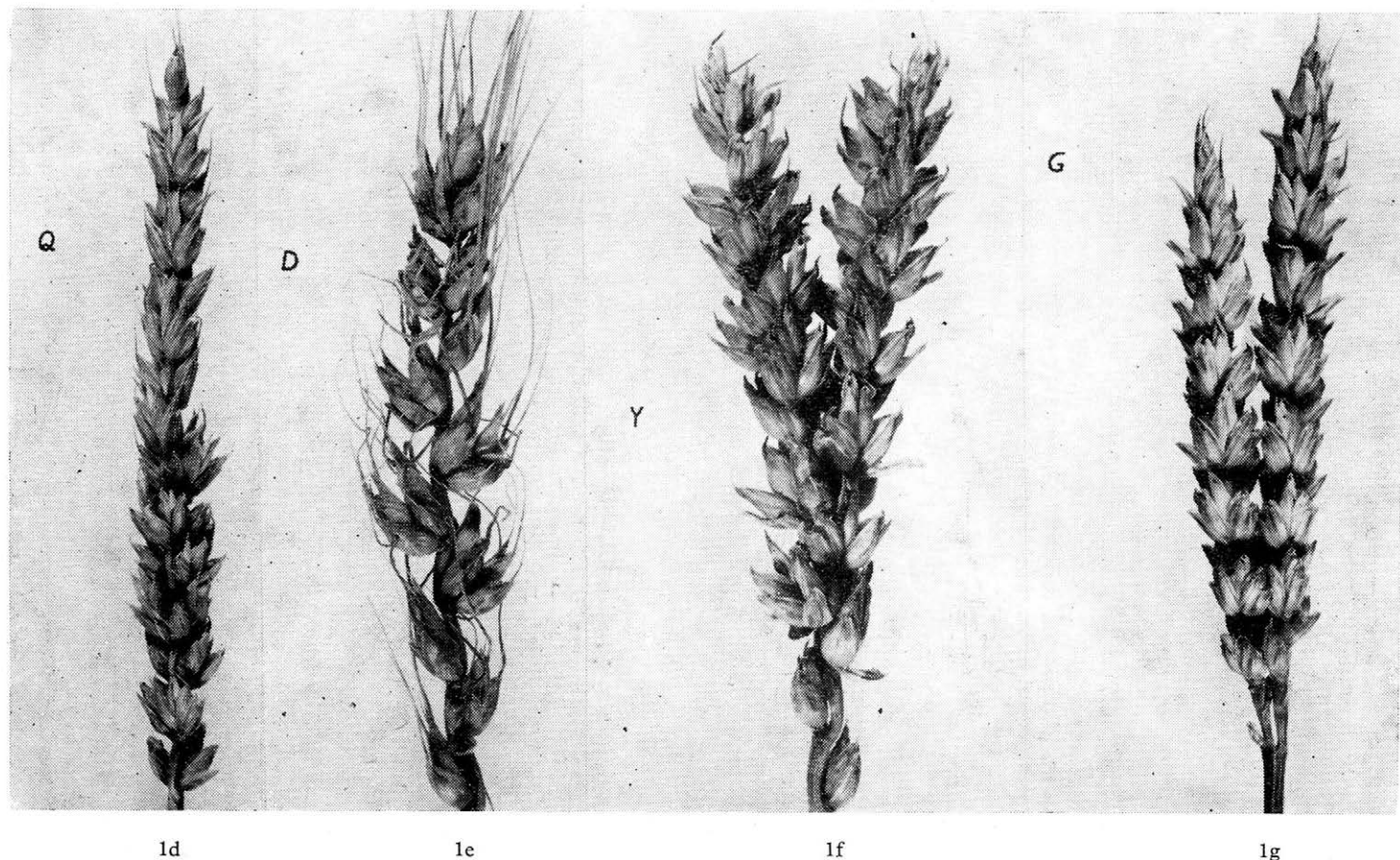
Rostliny byly sledovány v ročníku 1972–1973 v zapojeném porostu na šlechtitelském honu v Praze-Ruzyni. Porosty byly v době jarního odnožování ošetřovány kombinovaným postřikem Dikotexu (MCPA) a Retacelu (CCC).



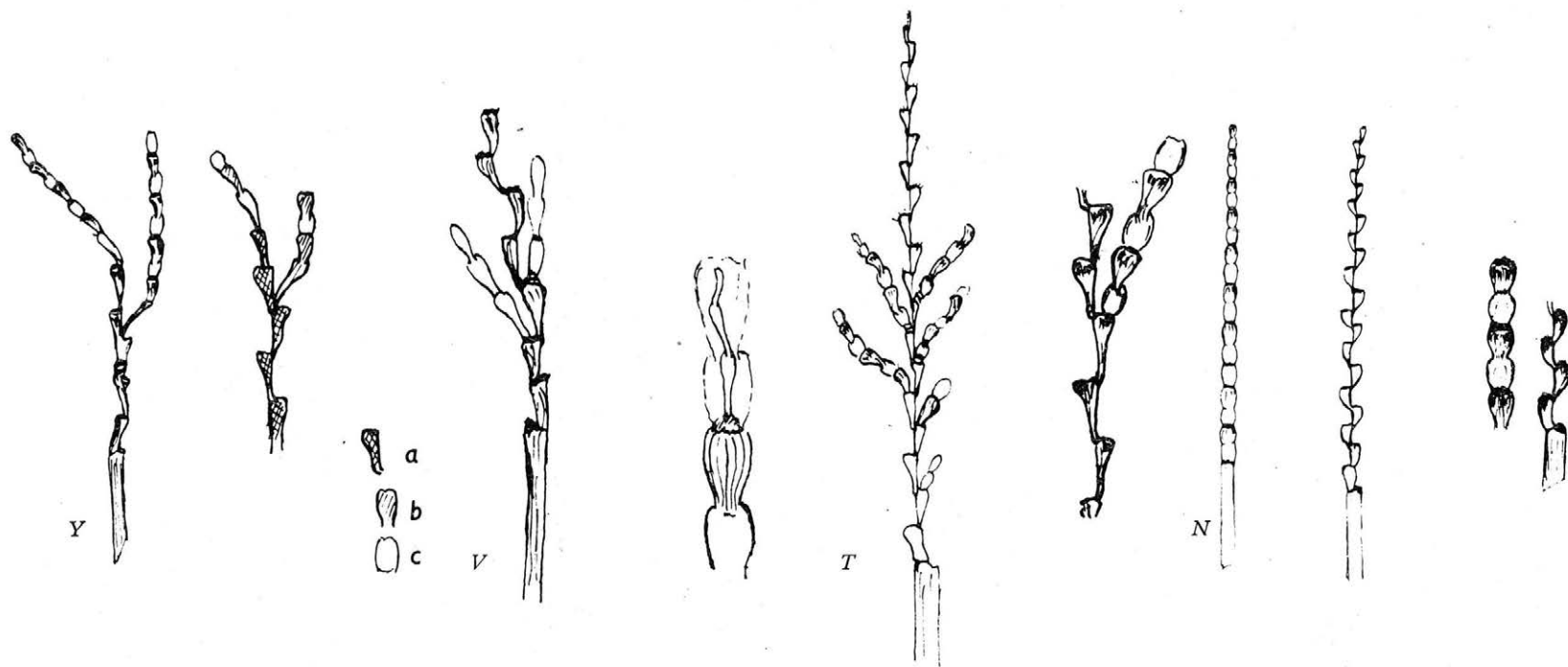
1b

1a

1c



1. Typy větevnatých klasů pšenice obecné *Triticum aestivum* (L.) Thell. (Foto M. Novák). N – normální, nevětvenatý klas, T – typ turgidum – vlevo *Triticum aestivum* (L.) Thell. (Kor.) Folt., vpravo *Triticum turgidum* L., V – typ vavilovii – *Triticum aestivum* (L.) Thell. ssp. *vavilovii* (Tum.) Jakubz., Q – typ *tetrastichon*, D – typ *duospiculum*, Y – typ *ypsilon*, G – typ *gemi-* – Types of branching ears of common wheat *Triticum aestivum* (L.) Thell. (Photo M. Novák). N – normal ear with no branching, T – type turgidum – left: *Triticum aestivum* (L.) Thell. (Kor.) Folt., right: *Triticum turgidum* L., V – type vavilovii – *Triticum aestivum* (L.) Thell. ssp. *vavilovii* (Tum.) Jakubz., Q – type *tetrastichon*, D – type *duospiculum*, Y – type *ypsilon*, G – type *gemi-*



2. Vyobrazení vřetene klasu pšenice obecné při některých typech větvení. N — normální vřeteno nevětvnatého klasu, T — typ *turgidum*, V — typ *vavilovii*, Y — typ *ypsilon* a) laterálně, b) dorsálně, c) ventrálně. — A picture of wheat ear rachis in some types of branching. N — normal rachis of non-branching ear, T — type *turgidum*, V — type *vavilovii*, Y — type *ypsilon*, a) laterally, b) dorsally, c) ventrally

VÝSLEDKY

Přehled typů větevnatých klasů:

1. *turgidum* (T)
2. *vavilovii* (V)
3. a) čtyřřadý (*tetrastichon*) (Q)
b) dvojklásek (*duospiculum*) (D)
4. a) vidlice (*ypsilon*) (Y)
b) dvojklas (*gemini*) (G)

1. Typ *turgidum*

Vřeteno klasu se větví tím, že na některá kolénka přisedají věténka druhého řádu. Počet těchto větének je různý a dosahuje počtu až deseti. Počet kolének věténka je dva až osm. Počet klásků může být dvojnásobně vyšší než u nevětevnatého klasu, ale klásky zpravidla mají menší počet kvítků (obr. 1b, 2b).

2. Typ *vavilovii*

Takzvané nepravé větvení klasů vzniká tak, že se ve spodní polovině nebo třetině klasu uprostřed klásku prodlužuje květní stopka a na tuto nasedá až pět kvítků. Typ pluch a plev je speltoidní (obr. 1c, 2c).

3a. Typ čtyřřadý (*tetrastichon*)

Na kolénkách větene klasu, a to obvykle v jeho střední nebo dolní části, je zpravidla po jednom nebo po dvou kláscích navíc, které jsou k ostatním kláskům klasu orientované v pravém úhlu. Tyto přídatné klásky mají menší počet kvítků (obr. 1d, 2d).

3b. Typ dvojklásek (*duospiculum*)

Na několika kolénkách střední části klasu je po dvou kláscích na jednom kolénku. Klásky jsou nad sebou a spodní klásek ve dvojici má obvykle menší počet kvítků (obr. 1e).

4a. Typ vidlice (*ypsilon*)

Původně jednoduché větreno klasu se větví na dvě víceméně stejně dlouhé větve. Počet klásků v takto rozvětveném klasu je v horním maximu klasů normálních. Klásky na větvích stojí proti kláskům na nerozvětveném větrenu v pravém úhlu (obr. 1f, 2f).

4b. Typ dvojklas (*gemini*)

Z vrcholu stébla vyrůstají dva na pohled stejně dlouhé klasy. Počet klásků dvojklasu je nad hranicí maximálního počtu u normálního klasu (obr. 1g).

DISKUSE

Větvenatost pšenice popsal již C. Plinius Secundus, z autorů počátku novověku např. Lobel.

Nilsson-Leisner (1925–1926) rozdělil větvenaté klasy kříženců *Triticum spelta* L. × *Triticum vulgare* Vill. na „krátce a dlouze větvenaté“. „Krátké větvenaté klasy“ vznikají náhradou jednoho nebo dvou kvítků klásku celým klasem (sem řadí i klasy „bifurkaté“). „Dlouze větvenaté klasy“ vzni-

kají růstem některých klásků v celé větve. Bonvicini (1954) rozlišuje u *Triticum vulgare* Vill. dva základní typy větvení, vzniklé zmnožením klásků nebo samostatnými postranními klasy.

Borojevič (1959) popsal dva typy větevnaté pšenice, typ *vavilovii*, o kterém se vyjadřuje jako o nepravém větvení, a typ *turgidum*, který označuje za pravé větvení. Oba typy získal v potomstvech křížení *Triticum vulgare* Vill. × *Triticum dicoccon* Schrank. Koričová (1972) po morfologické analýze větevnatých klasů stanovila, že větevnaté klasy v potomstvech vyšlechtěných z rodičovských forem *Triticum aestivum* L. mají typ větvení *turgidum*. Vyskytují se však i typy čtyřřadé.

U větevnatých forem pšenice obecné typu *turgidum* sestavil Cicin (1961) první klíč k určení šesti variet. Foltýn (1972) se pokusil na základě zásad uplatněných Mac Kayem (1966) v dělení pšenice obecné na poddruhy, o vyčlenění poddruhu pšenice rozvětvené *Triticum aestivum* (L.) Thell. ssp. *ramifera* (Kor.) Folt.; jde rovněž o poddruh větvicí v typu *turgidum*.

Příčiny větvení klasů pšenice jsou genetické, ekologické a zřejmě i antropogenní. Genetická podmíněnost větvení klasů je u *Triticum vavilovii* Jakubz. a některých variet *Triticum turgidum* L. Větvenatost klasů u *Triticum aestivum* L. je více či méně podmíněna geneticky a ekologicky. Odrůdy *Triticum aestivum* L. s určitým genofondem, za určitých pro větvení příznivých ekologických podmínek, mají větevnaté klasy. Genetická podmíněnost větvenatosti klasů *Triticum aestivum* L. byla souborně popsána v práci Foltýna (1972). Nilsson-Leisner (1925–1926) se domníval, že větvenatost klasů pšenice je podmíněna vhodným seskupením genů v recesivním stavu. Koričová (1972) zastává názor, že větvenatost klasu pšenice obecné je důsledkem mutace ve stejném lokusu ve shodném chromozómu jako u tetraploidní větvené pšenice naduřelé. Ekologicky podmíněná větvenatost klasů je vyvolána hlavně podmínkami světelnými a výživou, jak uvádějí Nilsson-Leisner (1925–1926) a Penzig (1894). Příčiny antropogenní je možno přičítat vzniku větvenatých klasů, např. typu vidlice a dvojklas, kdy jde zřejmě o působení aktivních látek (zde herbicidů), v příhodných fázích vývoje rostlin určitých odrůd *Triticum aestivum* L.

Literatura

- BONVICINI, M.: Varietà ramificate di *Triticum vulgare* nei lavori di miglioramento genetico. Caryologia, vol. suppl., 1954, s. 731-738.
- BOROJEVIČ, S.: III. Pojava razgranatih klasova u ukraštanjimu vrsta koje nemaju razgranatih klasova. Latopis naučnih radova, Pol. fak. Novi Sad, 1959, č. 3, s. 3-16.
- CICIN, N. V.: Novyje větvistyvye raznovidnosti mjangkich pšenice. DAN SSSR, 136, 1961, s. 463-464.
- FOLTÝN, J.: Větvenaté formy hexaploidní pšenice. Genetika a šlechtění, 1972, č. 8, s. 171-176.
- JAKUBCINER, K.: Novyj vid pšenicy *Tr. vavilovi* (Tum.). Trudy po prikladnoj botanike i selekciji, 1933, A 7, s. 222.
- KORIČ, M.: Nová varieta v klasifikaci a taxonomii pšenice. Genetika a šlechtění, 1972, č. 8, s. 301-304.
- MAC KAY, J.: Species relationship in *Triticum*. In: Proceedings of the Second International Wheat Genetic Symposium. Lund 1963. Hereditas Suppl., 1966, č. 2, s. 237-275.
- NILSSON — LEISNER, G.: Beiträge zur Genetik von *Triticum spelta* und *Triticum vulgare*. Hereditas, 1925–26, č. 7, s. 1-74.
- PENZIG, O.: Pflanzen-Teratologie. Genua, A. Ciminago 1894.

PLINIUS, C. SEC., Naturalis historia. Lib. XVIII., 95.

SEHNALOVÁ, J.: Klíč na určování variet *Triticum turgidum* L. In: Foltýn a kol., Pšenice, 1970, s. 50-51 Praha.

ZUKOVSKIJ, P. M.: Kulturnyje rastěnija i ich sorodiči. Leningrad 1971.

Došlo dne 25. 4. 1974

BOBEK J. (Ústav genetiky a šlechtění, Praha-Ruzyně). *Typy větvení klasu pšenice*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 83-89, 1975.

Je popsáno šest typů větvení klasů pšenice, vesměs u pšenice obecné *Triticum aestivum* (L.) Thell. Typy „*turgidum*“, „*vavilovii*“ a „*tetrastichon*“ jsou povahy převážně genetické, typ „*duospiculum*“ převážně povahy ekologické a typy „*ypsilon*“ a „*gemini*“, převážně povahy antropogenní. Projev každého typu větvení klasu pšenice, ať již jde o větvení dědičné, nebo nedědičné, je více či méně vázán na zesílenou výživu rostlin. pšenice obecná; větvenatost klasu

БОБЕК И. (Институт генетики и селекции, Прага-Рузыне). Типы ветвления колоса пшеницы. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 83-89, 1975.

Описывается шесть типов ветвления колосьев пшеницы, как правило у пшеницы *Triticum aestivum* (L.) Thell. Типы «тургидум», «вавилони» и «тетрастихон» носят преимущественно экологический характер и типы «ипсилон» и «гемини» — антропогенный. Проявление каждого типа ветвления колоса пшеницы, что касается ветвления наследственного или ненаследственного, более или менее связано с усиленным питанием растений.

общая пшеница; ветвистость колоса

Adresa autora:

Jiří Bobek, prom. biol., Ústav genetiky a šlechtění, VÚRV, 161 06 Praha-Ruzyně

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

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

D 63.549

Rezultaty issledovanij molodych učených po kartofelju.
Moskva, Naučno-issled. institut kartofelnogo chozjajstva 1973. 140 s. tab.
(Brambory — pěstování a šlechtění / Brambory — choroby virové —
sborník — SSSR).

D 63.551/15

Technologija proizvodstva kartofelja.
Moskva, Naučno-issled. institut kartofelnogo chozjajstva 1973. 144 s.
obr. tab. Naučnyje trudy 15. (Brambory — pěstování / Brambory —
pěstování — mechanizace / Brambory — pěstování — ekonomické otázky
— sborníky — SSSR).

D 62.740

Ziemniak. Praca zbiorowa.
Warszawa, PWRiL 1974. 324 s. 106 tab. 99 obr. (Brambory — příručka).

HESEN, J. C.

D 36.630/188

Herstellung von Edelerzeugnissen aus Kartoffeln in Holland.
Wageningen, IBVL 1968. 6 s. 4 fot. 6 tab. Publikatie 188. (Brambory —
pěstování — Holandsko / Brambory — zpracování — Holandsko).

VOGT, G. E. — OHMS, R. E.

C 17.554/208

Better potato stands.
Moscow (Idaho), Coll. of agric. 1973. 4 s. 3 obr. Current inf. series No.
208. (Brambory — pěstování — leták).

VOGT, G. E. — JACOBS, F. H. — OHMS, R. E.

C 17.554/207

Seedpiece size. Key to maximum potato yield and profit.
Boise (Idaho), Coll. of agric. 1973. 4 s. 3 obr. 1 tab. Current inf. series
No. 207. (Brambory — sád — velikost — výnosy — vztahy — leták).

REŽIMY VLHKOSTI HNĚDÉ PŮDY OLIGOBAZICKÉ A REZIVÉ PŮDY NA PŘEMÍSTĚNÝCH RULOVÝCH ZVĚTRALINÁCH

O. GLET

GLET O. (Institute of Soil Science, Research Institutes of Plant Production, Praha-Ruzyně). *Moisture Régimes of Oligobasic Brown Soil and Rusty Soil on Displaced Weathered Gneiss*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 91-98, 1975.

It follows from the course of moisture régime, water circulation in soil, and water balance that the brown and rusty soils under study can be considered as being characterized by the following types of water régime: In mesobasic brown soils and their slightly pseudogley varieties the water régime ranges on the boundary between the periodically percolative type and the percolative type with a prevailing inclination to the percolative type at lower altitudes in hilly regions (Glet 1975). Oligobasic brown soils in upland regions are characterized by markedly percolative régime; long-time stagnation of moisture and the formation of water-bearing zone in soil are observed in the pseudogley variety. Rusty soils, in the mountainous regions of their occurrence, have an intensive percolative type of water régime assuming a very unfavourable character due to a higher inflow of allochthonous ground waters. The different degrees of moisture contents and the differences of the water régime are in close correlation with increasing intensity of leaching processes and migration of substances in soil representatives being determined.

soil type; physical and hydrological characteristics; moisture régime; type of water régime

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

Na rozdíl od půdních typů nížinných oblastí dochází u hnědých a rezivých půd jednak k význačnějším změnám v jejich znacích a vlastnostech, jednak k odlišnostem průběhu základních půdních režimů, které se projevují regionálně a jsou podmínovány vertikálním členěním makroreliefu a umístěním půdy v různých výškových pásmech území. Podrobnější poznání uvedených rozdílností vytváří nezbytné předpoklady k dalšímu rozvoji úrodnosti těchto půd.

V návaznosti na předchozí pojednání o režimech vlhkosti hnědých půd a jejich oglejených variet v pahorkatinových oblastech (Glet 1975) se předkládá charakteristika hydrofyzikálních poměrů a hlavních parametrů vodního a vzdušného režimu typických představitelů hnědých půd kyselých a rezivých půd v humidnějších vrchovinných a horských polohách na petrograficky stejných substrátech. Jednotlivé půdně taxonomické jednotky jsou označovány podle posledního zveřejněné nomenklatury a klasifikace půd (Němec 1972).

MATERIÁL A METODY

Hydrologické vlastnosti a režimy vlhkosti byly sledovány u hnědé půdy oligobazické na lokalitě ve Ckyni, okres Prachatice a u půdy rezivé (hnědé půdy podzolované) ve Filipově Huti na okrese Klatovy. Jejich přírodní podmínky výskytu, morfologické znaky a chemické vlastnosti s genetickou interpretací výsledků jsou uvedeny v publikaci Zuský a Tomáška (1973).

Vlastní šetření se konalo v hydrologických letech 1970–1971 a 1971–1972 metodicky stejným postupem za použití jednotného souboru metod jako u souběžně charakterizované hnědé půdy modální a její oglejené varianty v oblasti předhoří Šumavy (Glet 1973). Při terénních pracích a laboratorních rozbořech spolupracovali J. Kubeš a H. Jiříčková.

VÝSLEDKY

HYDROFYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI SLEDOVANÝCH PŮD

Hnědá půda oligobazická. Základní údaje vláhové charakteristiky jsou uvedeny v tabulce I. Půdy se vyznačují písčitohlinitým složením s postupným přechodem do písčitého substrátu, méně vhodnou strukturní skladbou a nižší vodoodolností agregátů. Optimální hodnoty měrné a objemové hmotnosti (O_r) pozvolna směrem do hloubky nepravidelně vzrůstají. Poměrně vyrovnaná celková pórovitost (P) je spojena s příznivým poměrem kapilárních a nekapilárních pórů, jakož i uspokojivou vzdušnou kapacitou. Mírně kolísající hydrolimity monomolekulární adsorpční vodní kapacity (MAVK), maximální hygroskopičnosti (MH) a bodu vadnutí (BV), stejně jako i maximální kapilární kapacita (MKK) a kapilární nasákivost (KN) jeví v profilu poněkud nepravidelný průběh. Nejmenší vodní kapacita (NV) a podíly rostlinám přístupné vláhy jsou relativně nejnižší v metamorfickém hor. V a hluboké spodině. Propustnost genetických horizontů pro vodu lze podle hodnot koeficientu propustnosti (k) označit jako střední.

Rezivá půda na hlinitopísčitém deluviu pararuly, uložená na zrnitostně lehčím žulovém detritu, vykazuje na rozdíl od předchozího subtypu hnědé půdy mírné zlepšení strukturních poměrů a vodoodolností makroagregátů, nízkou měrnou a objemovou hmotnost, ovlivňující značné zvýšení celkové pórovitosti půdy. Podíly hlavních kategorií půdních pórů vytvářejí vhodné podmínky pro vysokou vododržnost půdy a příznivé provzdušování celé půdní horninné vrstvy. Současně se vyznačuje značným obsahem přístupné formy kapilární vláhy (využitelné vodní kapacity — VVK) a zvýšenou infiltrací srážkové vody. Vliv půdotvorného procesu podzolizace se projevuje zřetelně větší odlišností v horizontu akumulace sesquioxidů (Vis), který vyniká relativně nejvhodnějšími strukturními vlastnostmi, optimální ulehlostí půdních částic a celkovou pórovitostí, vyznačující se převahou semi- a nekapilárních pórů, jakož i vysokou propustností pro vodu.

REŽIM VLHKOSTI HNĚDÉ PŮDY OLIGOBAZICKÉ

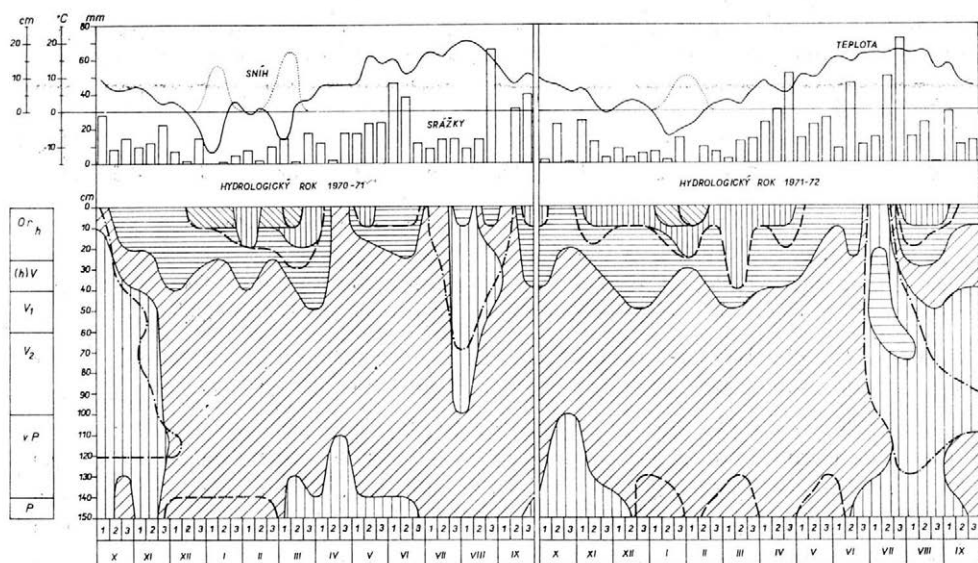
Charakterizovaná lokalita ve Čkyni se nachází v klimatickém okrsku B₈ (560 m. n. m.) s průměrným úhrnem ročních srážek 649 mm a teplotou vzduchu 6,7 °C. Povětrnostní podmínky se odlišovaly v hydrologickém roce 1970 až 1971 nižším množstvím srážek (–87 mm) a nepatrně zvýšenou teplotou vzduchu (+0,1 °C). Průběh vlhkosti je uveden formou chronoizopleť na obr. č. 1. Nízký výchozí obsah vláhy se během suššího podzimu jen pozvolna zvyšoval. Vlhkosti nejmenší vodní kapacity bylo v povrchových vrstvách dosaženo v říjnu a v hlubších horizontech koncem listopadu. Zimní období vynikalo dalším přírůstkem vláhy, jenž přesáhl v ornici a spodině maximální kapilární kapacitu a v povrchové části ornice se rovnal krátkodobě plné vodní jímavosti (PV). Výsledky vodní bilance potvrzují, že během podzimu a zimy se akumuloval za omezeného vnitropůdního odtoku a výparnosti vláhy podstatný podíl

I. Hydrologická charakteristika jednotlivých půdních představitelů (% objemová). —
Hydrological characteristics of different soil representatives (volume percentage)

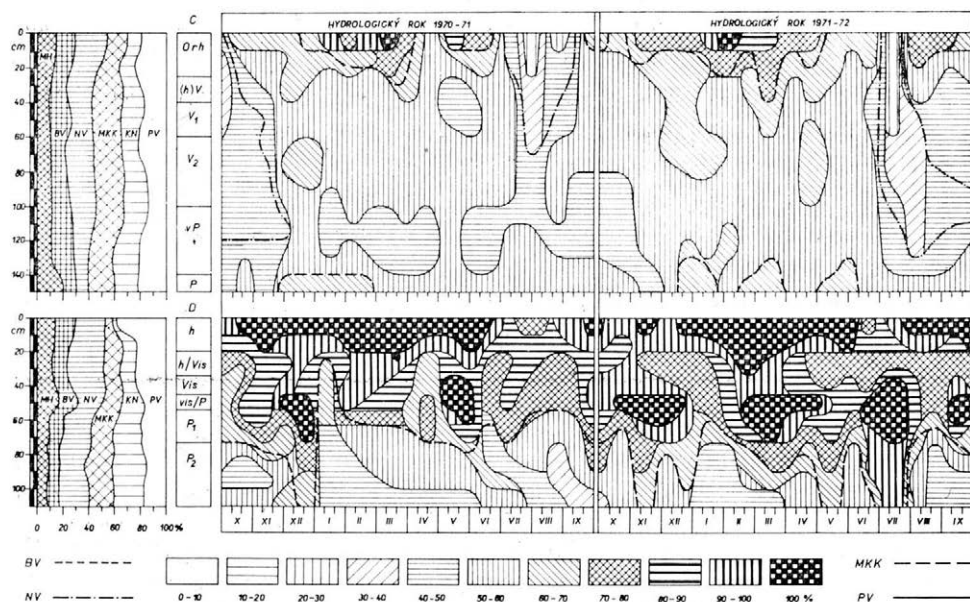
Horizont	Hloubka cm	Or g/cm ³	P	MAVK	MH	BV	NV	MKK	KN	k mm/hod	VVK mm
Hnědá půda oligobazická — lokalita Čkyně, okr. Prachatic											
Orh	0—10	1,37	46,9	1,3	6,2	13,4	25,4	32,9	37,8		12,0
	10—25	1,33	48,4	1,3	6,0	13,0	23,6	31,0	36,8	83	15,9
(h) V	25—40	1,38	47,5	1,2	5,0	10,5	20,9	32,3	39,1	112	15,6
V ₁	40—50	1,39	47,3	1,2	4,4	12,1	19,8	31,2	39,4		7,7
	50—60	1,41	46,8	1,2	4,5	12,3	20,1	30,7	37,7		7,8
V ₂	60—70	1,45	45,5	1,3	4,5	9,9	19,9	30,0	36,4	68	10,0
	70—80	1,47	45,1	1,3	4,6	10,0	19,6	30,5	37,4		9,6
	80—100	1,43	46,2	1,2	4,6	11,4	20,3	30,8	39,5		17,8
	100—110	1,41	46,8	1,6	4,9	13,0	21,4	31,3	40,1		8,4
v/P	110—130	1,43	46,4	1,6	5,0	13,1	20,1	30,2	38,2	33	14,0
	130—140	1,46	45,7	1,6	5,0	10,1	18,7	27,3	36,3		8,6
P	140—150	1,57	42,1	4,2	8,5	12,7	16,4	25,7	33,0	24	3,7
Rezivá půda — lokalita Filipova Huť, okr. Klatovy											
h	0—7	0,99	59,4	1,9	8,4	17,9	31,6	34,9	36,8		9,6
	7—20	1,08	58,3	2,0	7,9	15,4	31,3	38,8	44,9	87	20,7
h/Vis	20—34	0,98	62,6	1,6	6,4	14,3	32,5	40,6	48,4	60	25,5
Vis	34—45	1,20	55,0	2,1	8,5	14,2	30,0	36,7	43,2	126	17,4
Vis/P	45—54	1,44	45,4	1,8	7,3	14,7	23,6	30,1	38,1	30	8,0
P ₁	54—60	1,48	44,1	1,2	4,4	9,5	19,5	28,1	36,2		6,0
	60—73	1,47	44,5	1,2	4,4	9,4	18,9	26,5	35,9	78	12,3
P ₂	73—80	1,45	45,1	0,9	3,6	7,5	18,8	27,0	37,1		7,9
	80—90	1,48	43,7	0,9	3,7	7,7	16,7	25,8	37,2		9,0
	90—120	1,46	44,5	0,9	3,6	7,6	17,7	26,4	37,1		30,3

srážkové vody v půdě. Znatelné snížení vlhkosti počátkem jara a její další vzestup ve svrchních horizontech byl spojen v letním sušším období s prudším poklesem pod hodnoty NV do hloubky hor. V₂. Podle procentuálního zaplnění pórů vodou (obr. č. 2 C) se udržovaly celkově velmi příznivé vzdušné poměry v půdě. S výjimkou povrchových vrstev v zimním údobí (80—100 %) kolísala provlhlost profilu převážně mezi 40—60 % s letním poklesem na 20 až 40 % zaplnění půdních pórů vodou. Koeficient ovlhčení dosahoval hodnoty 1,46 a z celkového koloběhu srážkové vody připadalo 19 % na zadržovanou vláhu v půdě, 69 % na výparnost a 12 % na vnitropůdní odtok.

Navazující hydrologický rok 1971—1972 se vyznačoval mírně podnormálními srážkami (−47 mm) a relativně vyšší průměrnou teplotou vzduchu



1. Chronoizoplety vlhkosti hnědé půdy oligobazické ve Čkyni (vlhkost v ‰₀ váhových). Použité stupně a rozmezí vlhkosti jsou stejné jako u obrázku 3. — Chronoisopleths of oligobasic brown soil moisture at Čkyně (moisture in volume percentage). The degrees and ranges of moisture are the same as in Fig. 3.



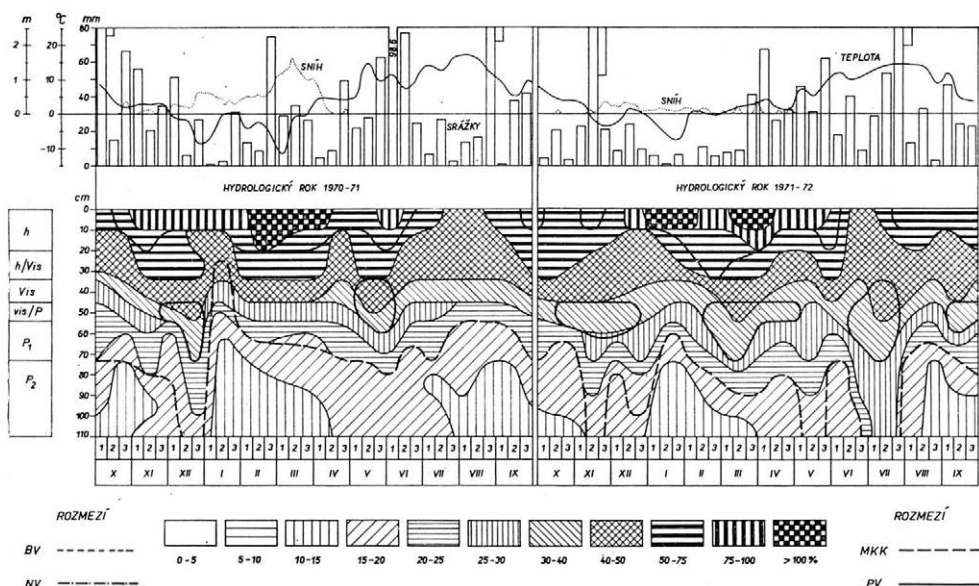
2. Půdní hydrolimity a průběh vlhkosti v relativních procentech z celkové pórovitosti: C — hnědé půdy oligobazické; D — rezivé půdy. — Soil hydrolimits and the course of moisture in relative percentages of total porosity: C — oligobasic brown soils; D — rusty soils

($+0,3^{\circ}\text{C}$). Zvýšená provlhllost půdy vzrůstala postupně během podzimu a zimy v povrchových horizontech a spodně na hodnoty nepravidelně převyšující MKK, jež v ornici dosahovaly krátkodobě hydrolimitu PV. Na jaře kolísala za průměrných srážek mírně zvýšená převlhčenost profilu převážně v rozmezí MKK-NV. Krátké sušší mezidobí na počátku léta způsobilo prudší snížení obsahu vláhy pod meze NV v celé mocnosti půdy. Následné abnormální srážky působily na další postupné zvyšování provlhllosti nad hranici NV a v ornici nad MKK, která ke konci hydrologického roku kolísala opět mezi NV až MKK. Za uvedených vláhových změn se udržoval celkově příznivý poměr vody a vzduchu v půdě, jehož celoroční průběh měl přibližně stejnou tendenci jako v roce předchozím. Vyšší koeficient ovlhčení (1,63) byl podle celkového kolo-běhu srážkové vody spojen se znatelným zvýšením vnitropůdního odtoku vláhy (47 %), přičemž na výparnost připadalo 61 % a výchozí zásoba vláhy v půdě se snížila o 8 %.

REŽIM VHLKOSTI REZIVÉ PŮDY

Uvedený půdní představitel byl sledován v chladné klimatické oblasti (1040 m n. m.), okrsku C₁ s průměrným množstvím srážek 1197 mm a teplotou vzduchu $3,7^{\circ}\text{C}$. V hydrologickém roce 1970–1971 se vyznačovaly povětrnostní poměry mírně sníženou roční sumou srážek (-20 mm) a vyšší průměrnou teplotou vzduchu ($+0,6^{\circ}\text{C}$). Průběh vlhkostního režimu je uveden na obr. č. 3. V podstatně vlhčích podmínkách výskytu přesahovala počáteční zvýšená provlhllost profilu (s výjimkou hlubších vrstev druhé spodiny) hodnoty MKK. Podzimní abnormální srážky působily na další vzestup vlhkosti, dosahující v povrchových a přechodně i v hlubších vrstvách plné vodní jímavosti. Během zimního zámrazu klesl obsah vláhy v podpovrchových horizontech pod meze MKK, který však po krátkodobé oblevě opět do hloubky půdy znatelně vzrůstal. Vlhčí jarní období vynikalo trvalým stavem maximální převlhčenosti (PV) v drnové vrstvě a v době intenzivnějších srážek i v hlubších genetických horizontech. Snížení plného nasycení vodou nastalo až v sušším létě, kdy se provlhllost půdy udržovala nad MKK a ve spodně kolísala pod uvedeným hydrolimitem. Stupeň zaplnění celkového objemu porů vodou (obráz. č. 2 D) nasvědčuje na nepříznivý poměr vody a vzduchu ve svrchním horizontu (100–80 %), který se v dalších půdních vrstvách nepravidelně snižuje na 90–60 % a relativně nejnižších hodnot dosahuje ve spodně (70–30 %). Podle vysokého koeficientu ovlhčení (4,82) a vodní bilance převažovala značně infiltrace srážkové vody a její vnitropůdní odtok (73 %) nad výparností půdní vláhy (21 %) při jejím současném přírůstku o 6 % v půdě.

Hydrologické období 1971–1972 bylo proti tomu značně sušší (-240 mm) a teplejší ($+1,0^{\circ}\text{C}$). Relativně větší provlhllost profilu se pohybovala na podzim v rozmezí MKK-PV. Plné vodní jímavosti bylo dosaženo v povrchovém a postupně i v dalších horizontech v době zimního zámrazu, a tato plná vodní jímavost se dlouhodoběji udržovala i během vlhkého jara. Za větších srážek a intenzivnějšího přítoku alochtonních vod vznikala periodicky vodou plně nasycovaná zóna také ve střední části profilu, a to nepravidelně během celého roku. Sušší začátek léta ovlivnil jen mírné snížení provlhllosti povrchových horizontů; provlhllost později za zvýšených srážek opět vzrůstala ve svrchních vrstvách na plnou jímavost půdy. Nerovnoměrnost srážek současně působila na variabilnější změny obsahu vláhy ve spodně. Za daného průběhu vlhkosti se vytvářel celkově nevhodný poměr vody a vzduchu v půdě i ve srážkově podnormálním



3. Chronoizoplety vlhkosti rezivé půdy ve Filipově Huti (vlhkost v %_v váhových). — Chronoizopleths of rusty soil moisture at Filipova Huf (moisture in volume percentage)

a teplejším roce. Celoroční koeficient ovlhčení dosahoval hodnoty 4,51, přičemž z celkové sumy srážek připadalo podle vodní bilance 79 % na vnitropůdní odtok a 22 % na výparnost, ztráta vláhy z půdy činila 1 %.

DISKUSE

Fyzikálně hydrologické vlastnosti genetické řady hnědých a rezivých půd na rulových substrátech se vyznačují celkově nižší strukturností i stabilitou agregátů, uspokojivou ulehlostí půdních částic a celkovou pórovitostí s proměnlivým zastoupením hlavních kategorií půdních pórů, které podmiňuje větší variabilitu retenční schopnosti a přístupného podílu vláhy, minimální vzdušné kapacity a provzdušování půdy, jakož i rychlosti infiltrace srážkové vody. Uvedené půdní stavy jsou ovlivňovány více texturní skladbou zeminy a její heterogenitou než vlastním průběhem půdotvorného procesu hnědnutí. Mnohem výrazněji se uplatňuje naopak proces podzolizace a nepříznivý vliv oglejování hnědých půd.

Jejich vlhkostní režim je oproti ostatním automorfním typům půd charakteristický podstatně širším rozmezím vláhových změn. Dané půdní poměry umožňují větší sklon k hlubokému vysušování půdy v období sucha, jež přechází ve vlhčích podmínkách výskytu v nadměrné až nepříznivé převlhčování půdního profilu. Obsah vláhy a stupeň převlhčenosti se přitom zvyšuje v následujícím pořadí: hnědé půdy eu- až mesobazické, hnědé půdy oligobazické, hnědé půdy oglejené a rezivé půdy.

S přihlédnutím k vertikální zonalitě výskytu vykazuje vodní režim těchto půd ve sledovaných oblastech Šumavy stejnou tendenci vláhových změn jako u půd lesních, které se vyznačují podle Pelíška (1966) přibýváním půdní

vlhkosti do vyšších půdních pásem. Hnědé půdy modální jsou v nižších pahorkatinových polohách za mírné provlhlosti a dobré provzdušitelnosti celkově charakteristické příznivým vodním režimem, který se pohybuje na rozhraní periodicky promyvného a promyvného typu (Glet 1975).

Hnědá půda oligobazická v relativně vlhčí a chladnější vrchovinné oblasti vyniká za nižší vododržnosti genetických horizontů již zvýšeným obsahem vláhy v půdě, který umožňuje intenzivnější převlhčování a dlouhodobější odtok gravitační vody do hluboké spodiny i v sušších hydrologických letech. Nadměrná vlhkost se vytváří především v povrchové části půdy, kde dosahuje krátkodobě hodnot plné vodní jímavosti. Větší akumulace vláhy ve spodní části profilu je (kromě snížené vodopropustnosti substrátu) částečně ovlivňována periodickým přítokem alochtonních podzemních vod. Vyšší obsah přístupného podílu kapilární vláhy, zvýšená provlhlost a uspokojivá aerace půdního profilu přitom umožňuje vhodné podmínky pro zásobování vegetace vodou i vzduchem. Výsledky vodní bilance s větší převahou sestupného pohybu vláhy nad vzestupným nasvědčují na výrazně promyvný typ vodního režimu.

U rezivé půdy dochází ve vlhké a chladné horské oblasti při vysokých atmosférických srážkách i během relativně sušších let k abnormálnímu převlhčování půdy. Nadměrná provlhlost se projevuje nejmeně vhodným stavem ve svrchním humusovém horizontu, který je plně nasycen vodou v převažující části hydrologického roku. Periodické zvyšování vlhkosti na plnou jímavost půdy nastává za zvýšeného průtoku alochtonních vod i v méně propustných přechodných vrstvách do spodiny. I když se rezivé půdy vyznačují poměrně příznivými fyzikálními a hydrologickými vlastnostmi, stupeň převlhčenosti snižuje vzdušné poměry natolik, že je lze označit jako velmi slabě provzdušitelné. Vzrůstající převaha infiltrace srážkové vody nad její omezenou výparností, jakož i vzestup dodatkového přítoku alochtonních podzemních vod svědčí o dalším postupném prohlubování znaků promyvného typu vodního režimu, které nabývají nepřiznivý charakter a podstatně snižují agronomickou využitelnost těchto půd.

Literatura

- GLET, O.: Charakteristika agrofyzikálních vlastností a vodního režimu hnědých půd. [Závěrečná zpráva.] Praha 1973, ÚP—VÚRV.
GLET, O.: Režim vlhkosti hnědých půd a jejich oglejených variet na rulových substrátech. Sb. ÚVTI-Meliorace, 1975, č. 1, s. 1-10.
NĚMEČEK, J.: Vědecký přínos mapování půd a výzkumu s ním spojeného. Rostlinná výroba, 18, 1972, č. 9, s. 897-904.
PELIŠEK, J.: Výšková půdní pásmitost střední Evropy. Praha, ČSAV 1966.
ZUSKA, V. — TOMÁŠEK, M.: Hnědé půdy v oblasti Šumavy. Rostlinná výroba, 19, 1973, č. 7, s. 673-680.

Došlo dne 12. 5. 1974

GLET O. (Půdoznalský ústav VÚRV, Praha - Ruzyně). *Režimy vlhkosti hnědé půdy oligobazické a rezivé půdy na přemístěných rulových zvětralínách*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 91-98, 1975.

Z průběhu režimu vlhkosti, koloběhu vody v půdě a vodní bilance vyplývá, že sledované hnědé a rezivé půdy lze řadit k následujícímu typu vodního režimu: U hnědých půd mesobazických a jejich slabě oglejených variet se pohybuje v nižších pahorkatinových polohách na rozhraní mezi periodicky promyvným a promyvným typem s převažující inklinací k promyvnému režimu (Glet 1975). Hnědé půdy oligobazické ve vrchovinné oblasti vynikají výrazně promyvným režimem, přičemž u oglejené

varianty dochází k dlouhodobé stagnaci vláhy a tvorbě vodonosné zóny v půdě. Reživě půdy se vyznačují v horských podmínkách výskytu intenzivně promyvným typem vodního režimu, který již nabývá v důsledku většího přítoku alochtonních podzemních vod velmi nepříznivý charakter. Rozdílný stupeň provlhlosti a odlišnosti vodního režimu jsou v úzké korelaci se stoupající intenzitou vyluhovacích pochodů a migrací látek u vymezovaných půdních představitelů.

půdní typ; hydrologické vlastnosti; režim vlhkosti; typ vodního režimu

ГЛЕТ О. (Почвенный институт НИИР, Прага-Рузыне). Режимы влажности бурой олигобазической и ржавой почв на перемещенных гнейсовых продуктах выветривания. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 91-98, 1975.

Из хода режима влажности, круговорота воды в почве и водного баланса вытекает, что изучаемые бурые и ржавые почвы можно отнести к следующему типу водного режима. У бурых почв мезобазических и их слабооглеенных разновидностей он находится в самых низких холмистых местах на границе между периодически промывным и промывным типом с преобладающим наклоном к промывному режиму (Глет 1975). Бурые олигобазические почвы в возвышенной области отличаются явно промывным режимом, причем у оглеенного варианта происходит длительная стагнация (застой) влажности и образование водоносной зоны в почве. Ржавые почвы в горных условиях отличаются интенсивно промывным типом водного режима, который уже, в результате большего протока алохтонных грунтовых вод, приобретает весьма неблагоприятный характер. Разная степень увлажнения и отличия водного режима находятся в тесной корреляции с возрастающей интенсивностью процессов выщелачивания и миграции веществ у определенных почвенных представителей.

почвенный тип; физико-гидрологические свойства; режим влажности; тип водного режима

Adresa autora:

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

S. CSUPKA

CSUPKA Š. (Regional Hygienic Station, Bratislava). *The Effect of Soil on the Absorption of ^{90}Sr by Plants*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (1) : 99-107, 1975.

The vertical migration of ^{90}Sr and its uptake by fodder plants were studied in four types of arable land and soil overgrown with grass in the territory of western Slovakia in the years 1971 and 1972. The lowest sorption of ^{90}Sr , due to low content of organo-mineral sorption complex and calcium, was found in sandy soil. The relation between exchange and total ^{90}Sr in soil is expressed by desorption coefficient having its lowest value in carbonate meadow soil: 0.34 in arable land and 0.39 in soil overgrown with grass. The relation between ^{90}Sr in fodder plants and in soil is expressed by concentration coefficient which ranges from 1.18 to 6.35 in lucerne and from 0.87 to 2.11 in grass, depending on the type of soils. As indicated by different ^{90}Sr sorption in soil, plants take up ^{90}Sr more readily from sandy soil whereas the uptake from carbonate meadow soils is the hardest. There is a direct dependence between the coefficient of desorption in soil and the coefficient of concentration fodder plants/soil; this is expressed by a correlation coefficient which has the value of $+0.612$ for the given system.

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

Pôda ako jedna zo zložiek životného prostredia, ktorá je trvale vystavená vplyvu rádioaktivity atmosferického spad, stala sa kumulátorom rádioaktívnych látok sedimentovaných na zemskom povrchu a recirkulujúcich z rôznych biocyklov (odumieranie rastlín, prirodzené hnojenie a pod.). Rýchlosť sorpcie ^{90}Sr závisí od typu a druhu pôd (Dlouhý a Beneš 1972). Rýchlosť pohybu ^{90}Sr v pôdach je menšia 10-krát, ako rýchlosť prenikania vody. Pohyb rádionuklidov je podstatne ovplyvnený prítomnosťou konkurenčných iónov v dažďovej a závlahovej vode. Depozícia ^{90}Sr v pôdach však na dlhú dobu ovplyvňuje úroveň zamorenia rastlín, ktoré na nej vyrastajú.

Rádiocesium v pôde je viazané na pevnú fázu a jeho koncentrácia v pôdnom roztoku je veľmi nízka. Určitá časť ^{90}Sr je pevne fixovaná na kryštálové mriežky minerálov. Medzi kvapalnou a pevnou fázou pôdy je rovnovážny stav, ktorý nie je ustálený ale pohyblivý, čo zapríčiňuje rôzne zásahy zvonku (dážď, hnojenie) ako aj vo vnútri samotnej pôdy (zmena pH, elektroosmóza, mikrobiálne pochody, zvetranie pôdy a iné — Andersen 1967, Csupka 1973, Fredriksson a kol. 1969, Reissig 1966).

Z týchto dôvodov nemôžeme dosť dobre sledovať iba pôdu alebo rastlinu zvlášť. Pre pochopenie určitých zákonitostí chovania sa ^{90}Sr v pôde, ako aj jeho prechod do rastliny, musíme ich brať spolu, nakoľko je tu vzájomný vplyv a tvoria jeden systém.

MATERIÁL A METÓDA

Vzorky ornej a lúčnej pôdy sme odoberali do hĺbky od 0—5 cm, 5—30 cm a 30—50 cm v r. 1971 trikrát a v r. 1972 dvakrát. Vzorky lucerny a trávy dvakrát do roka a to z prvej a druhej kosby. Celkove sa odoberalo v r. 1971 96 vzoriek pôdy a 36 vzoriek

krmovín (lucerna a tráva) a v r. 1972 54 vzoriek pôdy a 22 vzoriek krmovín (lucerna a tráva).

Vzorky pôdy a krmovín sme vysušili pri laboratórnej teplote. Po vysušení a odstránení primiešanií (korene rastlín, štrk, kamene) sme vzorky pôdy zomleli a celú vzorku sme preosiali cez 2mm sito. Z takto pripravených vzoriek sme odvážili pre rádiochemickú analýzu 100 g pôdy a vyluhovali za sebou N octanom amónnym a 6N HCl za varu. Vyluhovacia doba jedného činidla bola 24 hodín. Pomer pôdy a činidla bol 1 : 5.

Ióny stanovené vo výluhu pôdy N octanom amónnym sú výmenné, rastlinám ľahko prístupné a ióny stanovené vo výluhu pôdy 6N HCl sú viazané na sorpcný komplex pôdy pevnejšou väzbou, takže výluh pôdy v HCl udáva maximálne prístupný obsah iónov, ktoré rastliny za istých podmienok sú ešte schopné prijímať z pôdy (Andersen 1967, Beneš a Dlouhý 1972, Čsupka 1973, Reissig 1966). Pevne fixované, v HCl nevyluhovateľnej forme ^{90}Sr sa nachádza v pôde iba v nepatrnom množstve, asi 10 % z jeho celkového obsahu (Čsupka 1973).

Vzorky krmovín po vysušení sme rozstrihali na drobné kúsky, aby sme dostali homogénnu vzorku. Navážili sme 50 g krmovín a po zuhoľnatení spopolnili pri 850 °C.

V jednotlivých eluátoch pôdy ako aj po rozpustení popola z krmovín v 6N HCl sme ^{90}Sr stanovovali rádiochemicky, použitím ytriovej metódy za rovnovážneho stavu ^{90}Sr — ^{90}Y (Hasl 1973). Aktivita ^{90}Y sa merala na nízkooperačnom počítači zn. Philips. Stredná relatívna kvadratická chyba merania nepresiahla 15 %.

Vápnik vo vzorkách pôdy a krmovín sme stanovovali komplexometricky.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V dôsledku vypadávaní rádioaktívnych látok z atmosféry na zemský povrch, najmä v období po ukončení série nukleárnych pokusov dochádzalo k intenzívnej kumulácii rádioizotopov v pôde. V období intenzívneho rádioaktívneho spadu prevládala priama kontaminácia rastlín sedimentovanými rádioaktívnymi aerosolmi nad kontamináciou spôsobenou vyberaním rádionuklidov z pôdy koreňovým systémom (tab. I). V súčasnosti na kontaminácii lucerny, ako aj iných krmovín sa pôda zúčastňuje vyše 80 % nad priamou kontamináciou zo spadu. Tieto hodnoty sa vypočítali na základe regresnej analýzy určením proporcionálnych faktorov metódou najmenších štvorcov. Hodnoty proporcionálnych faktorov lucerny boli pre spad 3,80 a pre pôdu 0,21 (Čsupka a kol. 1970).

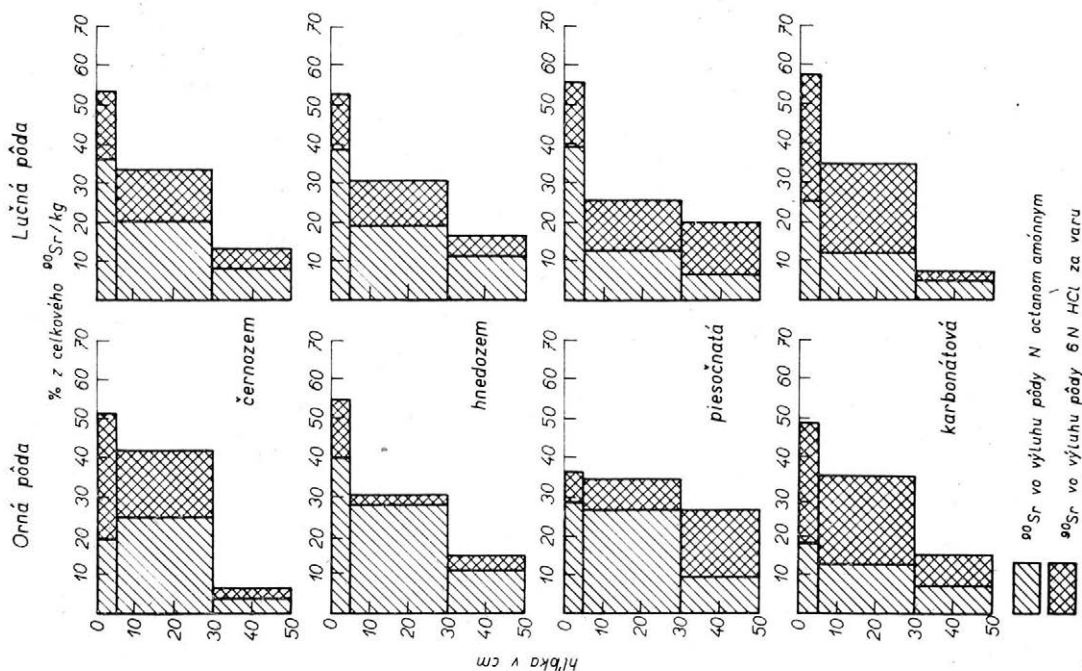
I. Priemerné ročné hodnoty obsahu ^{90}Sr v spade a pôde ako aj podiel pôdy na kontaminácii lucerny za roky 1963–1970. — Average annual values of the content of ^{90}Sr in fall-out and in soil and the proportion of soil in the contamination of lucerne in the period from 1963 to 1970

Rok	^{90}Sr v spade za apríl—jún nCi/m ²	^{90}Sr v pôde pCi/gCa	Podiel pôdy na kontaminácii lucerny %
1963	9,14	32,1	16
1964	7,76	54,3	28
1965	2,58	45,7	49
1966	0,79	48,6	77
1967	0,32	41,8	88
1968	0,47	39,4	82
1969	0,31	39,0	87
1970	0,37	56,2	89

II. Charakteristika skúmaných pôd vo vrstve do hĺbky od 10–20 cm. — Characteristics of the soils tested in the depth from 10 to 20 cm

Miesto odberu	Typ pôdy	Zrnitostné zloženie v mm, obsah frakcií (%)					Humus (%)	pH (H ₂ O)	T (me/100 g)
		<0,001	0,001– 0,01	0,01– 0,05	0,05– 0,25	0,25– 2,00			
Jaslovské Bohunice okr. Trnava	černozem	20,4	16,5	40,9	21,7	0,2	1,60	7,8	18,2
Pezinok okr. Bratislava- vidiek	hnedozem	16,6	18,4	34,0	21,8	9,2	2,12	7,4	17,5
Plavecký Štvrtok okr. Bratislava- vidiek	mačinová pôda glejová	0,4	1,3	2,7	73,4	22,2	0,36	6,9	2,3
Horná Potôň okr. Dunajská Streda	lužná pôda karbonátová	6,5	21,3	42,6	26,9	2,7	8,22	7,7	33,4

„T“ Výmenná sorpčná kapacita katiónov



1. Distribúcia ^{90}Sr v percentách z jeho celkového obsahu v pôde v pCi/kg podľa druhu ornjej a lúčnej pôdy. — Distribution of ^{90}Sr as percentage of its total content in soil in pCi/kg, according to the type of arable and meadow soil

Pre výživu rastlín je veľmi dôležitý humus, ktorý má najvyššiu hodnotu v horných horizontoch pôdy. Najviac humusu obsahuje lužná pôda karbonátová a najmenej mačínová pôda glejová.

Častice menšie ako 0,001 mm sú častice ílových minerálov, ktoré sú nositeľmi sorpčných schopností určitého typu pôdy a ich množstvo a druh priamo ovplyvňuje sorpciu kationov v pôde (Hraško 1962). Vysoké sorpčné schopnosti vykazuje montmorillonit, ktorý viaže prevažne vápenaté, horečnaté a strontnaté ióny iónovou výmenou (Beneš a Dlouhý 1972). Najviac ílových minerálov obsahuje černoziem a hnedozem a najmenej mačínová pôda glejová (tab. II).

Pri sorpcii ^{90}Sr ako aj jeho desorpcii a prechádzaní do pôdneho roztoku má hlavnú úlohu vápnik v pôde. Iónovú výmenu ^{90}Sr môže do značnej miery ovplyvniť aj samotný stabilný izotop stroncia, hoci sa zistilo, že pri jeho nízkej koncentrácii v pôde nevlplyva na vyberanie ^{90}Sr rastlinami. Pomer stabilného Sr k molárnej koncentrácii vápnika v pôde sa pohybuje v rozmedzí od 1/30 až 1/10 000 (Russell 1966).

Z fyzikálno-chemického hľadiska sa stronciové ióny chovajú podobne ako vápnikové ióny a rozdelenie týchto dvoch iónov medzi kvapalnou a pevnou fázou pôdy je v rovnováhe (Wiklander 1964).

Kým koncentrácia vápnikových iónov v pôdnom profile je takmer konštantná a iba u niektorých pôd pozorujeme mierne zvyšovanie koncentrácie vápnika s hĺbkou v pôde, zatiaľ obsah ^{90}Sr v pôdnom profile sa podstatne mení. Nakoľko ^{90}Sr pochádza zo spadú, bude zachytávané už hornou organickou vrstvou pôdy (Andersen 1967, Mercer a Ellis 1965, Kulikov a Piskunov 1970). Z týchto dôvodov bude jeho obsah najvyšší v horných vrstvách pôdy do hĺbky 5 cm. Podľa Dunigana a Francis (1972) adsorpcia ^{85}Sr na pôdnu humínovú kyselinu sa zväčšuje so stúpajúcou hodnotou pH a s časom.

Rozdelenie ^{90}Sr v profile vo výluhu pôdy N octanom amónnym (^{90}Sr výmenné) a vo výluhu pôdy 6N HCl za varu (^{90}Sr rastlinám ešte prístupné, vyberateľné) v jednotlivých druhoch pôdy je rozdielne.

V grafe na obr. 1 je percentuálne rozdelenie ^{90}Sr v profile pôdy z jeho celkového obsahu do hĺbky 50 cm. Najmenej ^{90}Sr vo výluhu 6N HCl obsahuje hnedozem a najviac lužná pôda karbonátová. Najhlbšie prenikanie ^{90}Sr je v piesočnatej pôde.

Obsah ^{90}Sr v pôde sa udáva v pCi na kg alebo m^2 pôdy, prípadne na g výmenného vápnika v pôde. V našich výpočtoch sme použili prepočet obsahu ^{90}Sr na kg pôdy a na g vápnika. Prepočet obsahu ^{90}Sr na g vápnika je odôvodnené podobnými fyzikálno-chemickými vlastnosťami oboch prvkov. Vypočítané priemery pomerov $^{90}\text{Sr}/\text{Ca}$ v orných a lúčnych pôdach do hĺbky 30 cm sú v tab. III, nakoľko prenikanie ^{90}Sr ako aj hlavná masa koreňov rastlín nepresahuje túto hĺbku.

Z hľadiska absorpcie ^{90}Sr z pôdy koreňovým systémom rastlín je dôležitý koeficient desorpcie, ktorý udáva podiel výmenného ^{90}Sr na jeho celkovom obsahu v pôde. Najnižší je tento koeficient v karbonátovej pôde a najvyššiu hodnotu má v piesočnatej pôde. Zvyšovaním výmenného vápnika v pôde znižuje sa obsah výmenného ^{90}Sr v ornej a lúčnej pôde.

Obsah ^{90}Sr a vápnika v pôde má vplyv na ich obsah v lucerne a tráve. Vyššia koncentrácia výmenného vápnika v ornej a lúčnej pôde sa prejaví vyššou koncentráciou vápnika v krmovinách. Súvis medzi $^{90}\text{Sr}/\text{Ca}$ v pôde a krmo-

III. Priemerné hodnoty obsahu výmenného a celkového ^{90}Sr v ornej a lúčnej pôde do hĺbky 30 cm za roky 1971–1972. — Average values of the content of exchange and total ^{90}Sr in arable land and meadow soil to the depth of 30 cm in the years 1971–1972

Miesto odberu	Typ pôdy	Ca výmenný mg/g	⁹⁰ Sr výmenné		⁹⁰ Sr celkové		Koeficient desorpcie K
			pCi/kg	pCi/gCa	pCi/kg	pCi/gCa	
Orná pôda							
Jaslovské Bohunice	černozem	8,5 ± 1,8	58,2 ± 10,3	6,85	101,7 ± 35,3	11,96	0,57
Pezinok	hnedozeť	9,1 ± 1,9	75,2 ± 24,8	8,26	103,1 ± 36,0	11,33	0,73
Plavecký Štvrtok	mačinová pôda glejová	5,6 ± 1,6	54,6 ± 37,5	9,75	70,7 ± 41,1	12,62	0,77
Horná Potôň	lužná pôda karbonátová	19,1 ± 3,8	32,7 ± 13,3	1,71	95,6 ± 30,0	5,00	0,34
Lúčna pôda							
Jaslovské Bohunice	černozem	10,6 ± 4,6	48,7 ± 14,0	4,59	73,7 ± 12,1	6,95	0,66
Pezinok	hnedozeť	8,4 ± 0,9	60,6 ± 29,8	7,21	91,9 ± 41,0	10,94	0,66
Plavecký Štvrtok	mačinová pôda glejová	5,8 ± 1,5	100,6 ± 65,4	17,34	156,0 ± 116,9	26,90	0,64
Horná Potôň	lužná pôda karbonátová	14,9 ± 3,2	65,5 ± 30,6	4,39	166,8 ± 35,7	11,19	0,39

Koeficient desorpcie je pomer ^{90}Sr výmenného a ^{90}Sr celkového.

IV. Priemerné hodnoty obsahu ^{90}Sr v lucerne a tráve podľa typu pôdy za roky 1971–1972. — Average values of the content of ^{90}Sr in lucerne and grass according to the type of soil in the years 1971–1972

Miesto odberu	Typ pôdy	Ca mg/g	Stroncium-90		Krmovina/pôda	
			pCi/kg	pCi/gCa	v pCi ⁹⁰ Sr/gCa	v pCi ⁹⁰ Sr celk.
Lucerna						
Jaslovské Bohunice	černozem	16,8 ± 4,1	204,6 ± 82,4	12,18	1,02	1,18
Pezinok	hnedozeť	17,6 ± 5,8	247,2 ± 105,6	14,04	1,24	2,40
Plavecký Štvrtok	mačínová pôda glejová	14,9 ± 4,1	449,2 ± 183,0	30,15	2,39	6,35
Horná Potôň	lužná pôda karbonátová	22,2 ± 8,5	171,0 ± 93,3	7,70	1,54	1,79
Tráva						
Jaslovské Bohunice	černozem	4,5 ± 0,9	155,7 ± 55,9	34,60	4,98	2,11
Pezinok	hnedozeť	4,7 ± 3,0	190,3 ± 37,9	40,49	3,70	2,07
Plavecký Štvrtok	mačínová pôda glejová	4,1 ± 2,1	290,1 ± 223,5	70,76	2,63	1,86
Horná Potôň	lužná pôda karbonátová	5,0 ± 0,2	145,1 ± 25,4	29,02	2,59	0,87

V. Obsah vápnika a ^{90}Sr v lucerne a tráve z prvej a druhej kosby v roku 1971–1972. — The content of calcium and ^{90}Sr in lucerne and grass from the first and second cuts in the years 1971–1972

Parameter	1971		1972	
	I. kosba	II. kosba	I. kosba	II. kosba
Lucerna				
Ca v mg/g	21,6	24,1	11,5	14,6
^{90}Sr v pCi/kg	346,4	205,6	206,7	133,2
$^{90}\text{Sr}/\text{Ca}$ v pCi/g	16,04	9,61	17,97	9,12
Tráva				
Ca v mg/g	4,0	6,0	3,7	4,5
^{90}Sr v pCi/kg	92,7	269,2	146,4	161,3
$^{90}\text{Sr}/\text{Ca}$ v pCi/g	23,17	44,87	39,57	35,84

VI. Korelačné koeficienty (r) medzi pôdou a krmovinami za rok 1971–1972. — Correlation coefficients (r) between soil and fodder plants in the years 1971–1972

Druh krmoviny	Druh pôdy		Korelačný koeficient (r)	Hladina významnosti
$^{90}\text{Sr}/\text{Ca}$ v pCi/g	^{90}Sr celk./Ca vým. v pCi/g	hĺbka v cm		
Lucerna	orná	0–5	+0,429	0,10
Lucerna	orná	0–30	+0,222	—
Lucerna	orná	0–50	+0,440	0,10
Tráva	lúčna	0–5	+0,407	0,10
Tráva	lúčna	0–30	+0,301	0,10
Tráva	lúčna	0–50	+0,172	—
Lucerna	orná ^{90}Sr celk./Ca celk.	0–50	+0,323	0,10
Tráva	lúčna ^{90}Sr celk./Ca celk.	0–50	+0,353	0,10
Lucerna	orná ^{90}Sr vým./Ca vým.	0–50	+0,515	0,05
Tráva	lúčna ^{90}Sr vým./Ca vým.	0–50	+0,462	0,10

vinách udáva ich vzájomný pomer (tab. IV). Pomer obsahu ^{90}Sr na vápnik v krmovine a pôde sa pohybuje pre lucernu od 1,02 až 2,39 a pre trávnu od 2,59 až 4,98. Nakoľko tento pomer podstatne ovplyvňuje obsah výmenného vápnika v pôde, previedli sme tento výpočet aj v pCi ^{90}Sr /kg pôdy a krmoviny. Tento pomer zv. koncentračný faktor má hodnotu od 0,87 až 6,35. Podľa A n-

děrsena (1967) hodnota koncentračného faktoru pre ^{89}Sr sa pohybovala v rozmedzí od 2 až 20. Medzi koeficientom desorpcie je priama závislosť, čo vyjadruje aj korelačný koeficient, ktorý má hodnotu $+0,612$ (významný na hladine 0,05).

Určitý rozdiel v obsahu vápnika a ^{90}Sr v lucerne a tráve závisí nielen od samotnej pôdy, ale aj od meteorologických podmienok, hnojenia a od počtu kosby krmovín. Priemerné hodnoty ^{90}Sr a vápnika vo vysušenej lucerne a tráve je v tab. V. Z prehľadu je zrejмый určitý rozdiel v obsahu vápnika a ^{90}Sr medzi lucernou a trávou. Rozdiel v kontaminácii lucerny a trávy nie je tak výrazný ako rozdiel v obsahu vápnika. V lucerne koncentrácia vápnika je niekoľkokrát vyššia ako v tráve, čo sa markantne prejaví pri prepočítaní obsahu ^{90}Sr na vápnik. Pomer $^{90}\text{Sr}/\text{Ca}$ v lucerne je hodne nižší ako v tráve. Určité rozdiely sú v kontaminácii krmovín z prvej a druhej kosby. Nižšia koncentrácia vápnika v lucerne v roku 1972 je zapríčinená pomerne neskorým odberom vzoriek lucerny, čím rastlina stráca určité množstvo vápnika.

Podľa Milbourn a Taylora (1965) rádioaktivita ^{89}Sr v tráve po narastaní začala klesať a to nielen následkom rádioaktívneho rozpadu ^{89}Sr , ale predovšetkým vymývacím efektom zrážok a iných dejov.

Korelačné koeficienty vyjadrujúce vzťah medzi pôdou, a krmovínami sú v tab. VI. Z uvedených prípadov je najtesnejšia závislosť medzi krmovínami a pôdou do hĺbky od 0–5 cm (celkové ^{90}Sr na výmenný vápnik v pôde) a medzi krmovínami a pôdou do hĺbky od 0–50 cm (výmenné ^{90}Sr na výmenný vápnik v pôde). Takmer všetky hodnoty korelačných koeficientov sú významné na 10 % hladine.

Schroeder a Gunther (1967) dostali korelačný koeficient medzi prístupným ^{89}Sr a výmenným vápnikom v pôde a bielej ďateľine rovný $+0,45$ a medzi pôdou a trávou $+0,69$. Tieto výsledky sa vcelku dobre zhodujú s výsledkami uvedenými v tab. VI.

Literatura

- ANDERSEN, A.: Investigations on the plant uptake of fission products from contaminated soils. I. Influence of plant species and soil type on the uptake of radioactive strontium and caesium-Danish Atomic Energy Commission. Risø Report, 1967, č. 170.
- BENEŠ, J. — DLOUHÝ, Z.: Záchyt rádioaktívnych látok na pôdách — vlastnosti čs. půd. Jaderná energie, 18, 1972, č. 7, s. 229-232.
- CSUPKA, Š. — PETRAŠOVÁ, M. — CARACH, J. — ČECHVALA, L.: Výpočet budúcích hladín rádiostroncía a rádiocézia v krmovínách a obilninách. Jaderná energie, 16, 1970, č. 10, s. 345-348.
- CSUPKA, Š.: Vplyv vápnika na väbovosť stroncia-90 v pôdnom komplexe. Jaderná energie, 19, 1973, č. 11, s. 382-386.
- DLOUHÝ, Z. — BENEŠ, J.: Pohyb ^{90}Sr a ^{137}Cs v čs. půdách. Jaderná energie, 18, 1972, č. 8, s. 273-276.
- DUNIGAN, E. P. — FRANCIS, C. W.: Adsorption and desorption of ^{60}Co , ^{85}Sr , and ^{137}Cs on soil humic acid. Soil Sci., 114, 1972, č. 6, s. 494-496.
- FREDRIKSSON, L. — HAAK, E. — ERIKSSON, A.: Studies on plant accumulation of fission products under Swedish conditions. X. Absorption of ^{90}Sr and ^{137}Cs from soil by vegetation. FAO, 4 Rapport, C 4387-28, 1969.
- XI. Uptake of ^{90}Sr by different crops as influenced by liming and soil tillage operations. FAO, 4 Rapport, C 4395-28, 1969.
- HEALTH and Safety Laboratory. U. S. Atomic Energy Commission. Manual of Standard Procedures 1967–1973, NYO-4700.
- HRAŠKO a kol.: Rozbory půd. SVPL Bratislava 1962.

- KULIKOV, N. V. — PISKUNOV, L. I.: O roli rastení v vertikálnej migrácii stroncija-90 i cezija-137 v počve. *Agrochimija*, 1970, č. 7, s. 115-121.
- MERCER, E. R. — ELLIS, F. B.: Distribution of strontium-90 and caesium-137 in undistributed soils. *Agric. Res. Counc. Radiobiol. Lab. Annual Report 1964—65*. ARCRL, 1965, č. 12, s. 72-74.
- MILBOURN, G. M. — TAYLOR, R.: The contamination of grassland with radioactive strontium — I Initial retention and loss. *Radiation Botany*, 1965, č. 5, s. 337-347.
- REISSIG, H.: Untersuchungen über die ^{90}Sr -Auswaschung in Böden. *Chemie der Erde*, 25, 1966, č. 3, s. 204-229.
- RUSSELL, R. S.: Radioactivity and human diet. Pergamon Press Oxford-London-New York, 1966.
- SCHROEDER, D. — GUNTHER, J.: Uptake of radioactive ^{89}Sr by forage plants from soils of Schleswig-Holstein and from model soils. *Isotopes in Plant Nutrition and Physiology*. IAEA, 1967, s. 27-33.
- WIKLANDER, L.: Uptake adsorption and leaching of radiostrontium in a lysimeter experiment. *Soil Sci.*, 1964, č. 97, s. 168-172.

Došlo dne 11. 4. 1974

CSUPKA Š. (Krajská hygienická stanice, Bratislava). *Efekt pôdy na absorpciu ^{90}Sr rastlinami*. *Rostlinná výroba* (Praha) 21 (1) : 99-107, 1975.

V roku 1971—1972 sa sledovala vertikálna migrácia ^{90}Sr v štyroch typoch ornej a trávinatej pôdy ako aj jeho vyberanie krmovinami z pôdy na území západného Slovenska. Z uvedených typov pôd najmenej sorbuje ^{90}Sr pôda piesočnatá, následkom nízkeho obsahu organickominerálneho sorpčného komplexu a vápnika. Vzťah medzi výmenným a celkovým ^{90}Sr v pôde vyjadruje koeficient desorpcie, ktorý má najnižšiu hodnotu v lužnej karbonátovej pôde, a to v ornej pôde 0,34 a v trávinatej pôde 0,39. Vzťah medzi ^{90}Sr v krmovinách a pôde je daný koeficientom koncentrácie, ktorý pre lucernu má hodnotu od 1,18 až 6,35 a pre trávu od 0,87 až 2,11 podľa typu pôd. Na základe rôznej sorpcie ^{90}Sr v pôde, budú rastliny vyberať ^{90}Sr ľahšie z pôdy piesočnatej a najťažšie z lužnej karbonátovej pôdy. Medzi koeficientom desorpcie v pôde a koeficientom koncentrácie krmoviny/pôda je priama závislosť, čo vyjadruje korelačný koeficient, ktorý má pre uvedený systém hodnotu $+0,612$.

ЧУПКА Ш. (Областная сан. станция, Братислава). Влияние почвы на абсорбцию ^{90}Sr растениями. *Rostlinná výroba* (Praha) 21 (1) : 99-107, 1975.

В 1971—1972 гг. изучалась вертикальная миграция ^{90}Sr в четырех типах пахотной и травянистой почвы, а также его вынос кормовыми из почвы на территории западной Словакии. Из приведенных типов почв меньше всего сорбирует ^{90}Sr песчаная почва, в результате низкого содержания органическо-минерального сорбционного комплекса и кальция. Соотношение между обменным и общим ^{90}Sr в почве выражает коэффициент десорбции, который имеет минимальное значение в луговой карбонатной почве, т. е. в пахотной почве 0,34 и в травянистой 0,39. Соотношение между ^{90}Sr в кормовых и в почве выражено коэффициентом концентрации, который для люцерны составляет от 1,18 до 6,35 и для злаков — от 0,87 до 2,11 согласно виду почв. На основе различной сорбции ^{90}Sr в почве, растения будут выносить ^{90}Sr легче из песчаной почвы и труднее всего из луговых карбонатных почв. Между коэффициентом десорбции почвы и коэффициентом концентрации кормовые/почва существует прямая зависимость, выражающая корреляционный коэффициент, значение которого для приведенной системы равняется $+0,612$.

Adresa autora:

Ing. Štefan Čsupka, KHS, Trnavská 60, 885 12 Bratislava

Redakční rada vědeckého časopisu ROSTLINNÁ VÝROBA upozorňuje autory příspěvků do RV, že od čísla 1/1975 bude publikována citace literatury (v části „Literatura“) podle požadavků ČSN 01 0197. Redakční rada žádá autory, aby se při přípravě rukopisů řídili pravidly pro tvoření bibliografických citací, v normě uvedenými. Příklady správné citace jsou rovněž obsaženy v Pokynech pro autory věd. časopisu Rostlinná výroba, přiložených k tomuto číslu RV.

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU ROSTLINNÁ VÝROBA

(leden 1975)

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

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

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

Uspořádání a koncepce rukopisu

1. Pokyny obecné, technické povahy

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

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

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

2. Délka rukopisu

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

3. Uspořádání publikace

Časopis Rostlinná výroba uveřejňuje články těchto typů:

- a) Původní práce, tj. originální vědecké práce, jejichž podkladem je vlastní pozorování nebo pokusy.

b) Stručná sdělení, přinášející předběžné informace o pokusech, nové metodické poznatky aj.

c) Přehledné referáty, tj. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky a současný stav v dané oblasti.

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

Části článku:

ad a) Původní práce:

Název (titul) článku

Jména autorů

Souhrn (abstrakt)

Klíčová slova

Úvod

Materiál a metody

Výsledky

Diskuse

Poděkování (je-li nutné)

Literatura

České a ruské znění souhrnu

Adresa pracoviště autorů

Ad b) Stručné sdělení:

Název (titul) článku

Jména autorů

Text bez dalšího členění

Literatura

Název a adresa pracoviště autorů

Ad c) Přehledné referáty:

Název (titul) článku

Jména autorů

Text

Literatura

Další typy článků budou zpravidla členěny podle typu b).

VYSVĚTLENÍ K JEDNOTLIVÝM SLOŽKÁM PRÁCE (ČLÁNKU):

Název (titul) článku

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

Jména autorů

se uvádějí bez titulů, křestní jméno jen iniciálami.

Souhrn (abstrakt)

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

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

Klíčová slova

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

Úvodní stať (bez nadpisu)

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

Materiál a metody

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

Výsledky

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

Diskuse

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

Poděkování

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

Literatura

V textu práce se při citaci uvede jméno autora a rok publikování. Do seznamu se zařadí zpravidla jen práce citované v textu článku, a to podle abecedy, bez číslování, každá citace na novém řádku.

Citace článku v časopisu:

příjmení a osobní jméno autora (autorů), název článku, název časopisu, ročník (svazek), rok vydání, číslo, stránky.

Příklad:

DUBOVSKÝ, J. aj.: Hydroxprolin, prolin a některé další důležité aminokyseliny kolagenu a difúzních nemocí kostry. Acta Univ. Carol. mech., 12, 1969, č. 2, s. 133-164.

Citace knihy:

příjmení a osobní jméno autora (autorů), název publikace, sestavovatel, editor, redaktor, pořadí vydání, místo vydání, nakladatel, rok vydání, počet stran.

Příklad:

WOLDMAN, N. E.: Engineering alloys. 4. ed. New York, Reinhold Publishing Corp. 1962. 1354 s.

Citace stati (příspěvku, článku) ve sborníku:

příjmení a osobní jméno autora (autorů) stati, název stati, název sborníku za slovem „In:“, ročník (svazek), jméno redaktora jednorázově vydaného sborníku, místo vydání, nakladatel, rok vydání, stránky.

Příklad:

RÖDIG, J.: Kapacitní snímač pro měření kmitání vložek válců naftových motorů. In: Naftové motory. Praha, ČKD 1968, s. 14-19.

Souhrn

v češtině a v dalším světovém jazyku, zpravidla v ruštině.

Adresa autorů

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

Nágr J.: Třicet let rozvoje československého zemědělství	1
Příkryl K., Onderka M., Hoferková J.: Odrůdová citlivost na nízké teploty a obsah vody v půdě při vzcházení zimní pšenice	5
Suškevič M.: Minimální zpracování půdy a vliv na výrobnosti osevního postupu	11
Velich J., Mrkvička J.: Efektivnost dusíku při různé době aplikace před sečí a po seči jilku mnohokvětého (<i>Lolium multiflorum</i>)	19
Bureš V.: Studium změn v příjmu živin rostlinou chmele (<i>Humulus lupulus</i> L.) vyvolaných nedostatkem přístupného dusíku v půdě	27
Černý V.: Dynamika růstu cukrovky při extrémních hustotách porostu	37
Králová M., Mouchová V.: Využití ^{15}N ke stanovení odčerpaného dusíku rostlinou z hnojiva	47
Trnka M.: Studium aplikace Ethrelu u ozimého žita	57
Bezděk V., Hlaváč M.: Variabilita výsledků anorganických rozborů rostlin ozimé pšenice v průběhu různých podmínek	67
Nátr L., Apel P.: Příspěvek k fotosyntetické charakteristice osin u jarního ječmene	75
Bobek J.: Typy větvení klasů pšenice	83
Glet O.: Režimy vlhkosti hnědé půdy oligobazické a rezivé půdy na přemístěných rulových zvětralínách	91
Csupka Š.: Vliv půdy na příjem ^{90}Sr rostlinami	99

СОДЕРЖАНИЕ

Нагр Ж.: Тридцать лет развития чехословацкого сельского хозяйства	1
Прикрыл К., Onderka M., Гоферкова Й.: Сортная чувствительность озимой пшеницы к низкой температуре и содержание воды в почве при всходах	9
Сушкевич М.: Минимальная обработка почвы с точки зрения продуктивности севооборота и экономики	17
Велих Й., Mrkvička J.: Эффективность азота в разное время применения до и после укоса итальянского райграса (<i>Lolium multiflorum</i>)	25
Буреш В.: Изучение изменений концентрации питательных веществ в листьях хмеля <i>Humulus lupulus</i> L., вызванных недостатком доступного фосфора в почве	36
Черны В.: Динамика роста сахарной свеклы при экстремальных густотах посева	46
Кралоуа М., Моухова Г.: Использование ^{15}N для определения выноса азота растением из удобрения	56
Trnka M.: Изучение применения Этрела у озимой ржи	65
Бездэк В., Главач М.: Изменчивость результатов неорганических анализов растений озимой пшеницы в производственных условиях	74
Натр Л., Апел П.: К вопросу фотосинтетической характеристики остей у ярового ячменя	82
Bobek J.: Типы ветвления колоса пшеницы	89
Glet O.: Режимы влажности бурой олигобазической и ржавой почв на перемещенных гнейсовых продуктах выветривания	98
Чупка Ш.: Влияние почвы на абсорбцию ^{90}Sr растениями	107

CONTENTS

Nágr J.: Thirty Years of Development of Czechoslovak Agriculture	1
Přikryl K., Onderka M., Hoferková J.: Varietal Sensitivity of Winter Wheat to Low Temperatures and Water Content in Soil during Emergence	5
Suškevič M.: Minimum Soil Cultivation from the Viewpoint of the Productiveness of the Crop Rotation System, and Economics	11
Velich J., Mrkvička J.: Effectiveness of Nitrogen Applied in Different Terms before and after Cut of Italian Ryegrass (<i>Lolium multiflorum</i>)	19
Bureš V.: Studying the Changes in Nutrient Concentrations in the Leaves of Hop (<i>Humulus lupulus</i> L.) Due to the Lack of Available Phosphorus in Soil	27
Černý V.: Growth Dynamics of Sugar Beet at Extreme Stand Densities	37
Králová M., Moučková H.: The Use of ^{15}N for the Determination of the Quantity of Nitrogen Taken up by the Plant from Fertilizer	47
Trnka M.: Studies in the Application of Ethrel to Winter Rye	57
Bezděk V., Hlaváč M.: Variability of the Results of the Inorganic Analyses of Winter Wheat Plants under Operational Conditions	67
Nátr L., Apel P.: A Contribution to Photosynthetic Characteristics of Awns in Spring Barley	75
Bobek J.: Types of Wheat Ear Branching	83
Glet O.: Moisture Régimes of Oligobasic Brown Soil and Rusty Soil on Displaced Weathered Gneiss	91
Csupka Š.: The Effect of Soil on the Absorption of ^{90}Sr by Plants	99

INHALT

Nágr J.: Dreiðig Jahre der Entwicklung der tschechoslowakischen Landwirtschaft	1
Přikryl K., Onderka M., Hoferková J.: Sortenempfindlichkeit auf niedrige Temperaturen und Wassergehalt im Boden beim Aufgehen. I. Winterweizen	(res. E/5)
Suškevič M.: Minimale Bodenbearbeitung vom Gesichtspunkt der Fruchtfolgeproduktionsvermögens	(res. E/11)
Velich J., Mrkvička J.: Stickstoffeffektivität bei verschiedener Anwendungszeit vor und nach dem Schnitt von welschem Weidergras (<i>Lolium multiflorum</i>)	(res. E/19)
Bureš V.: Untersuchung der Änderungen in der Nährstoffaufnahme durch die Hopfenpflanze (<i>Humulus lupulus</i> L.) die durch den Mangel an verfügbarem Phosphor in dem Boden verursacht werden	(res. E/27)
Černý V.: Dynamik des Zuckerrübenwachstums bei extremen Bestandesdichten	(res. E/37)
Králová M., Moučková H.: Einsatz des ^{15}N zur Bestimmung des durch die Pflanze aus dem Dünger entzogenen Stickstoffs	(res. E/47)
Trnka M.: Studium der Anwendung von Ethrel bei Winterroggen	(res. E/57)
Bezděk V., Hlaváč M.: Variabilität der Ergebnisse bei anorganischen Analysen der Winterweizenpflanzen in Betriebsbedingungen	(res. E/67)
Nátr L., Apel P.: Beitrag zur photosynthetischen Grannencharakteristik bei Sommergerste	(res. E/75)
Bobek J.: Typen der Weizenährenverzweigung	(res. E/83)
Glet O.: Feuchtigkeitsregime der oligobasischen Parabraunerde und des rostfarbigen Bodens auf versetzten Gneisverwitterungsprodukten	(res. E/91)
Csupka Š.: Einfluß des Bodens auf die Aufnahme von ^{90}Sr durch Pflanzen	(res. E/99)

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