

VĚDECKÝ ČASOPIS

Národní
knihovna

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1001044665

3

ROSTLINNÁ VÝROBA

356508

1623/79

1

ROČNÍK 19 (XLVI)

PRAHA

LEDEN 1973

CENA 18 Kčs

ROYAL 19 (1) 1—112 (1973)

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Ing. Jiří Apltaufer, 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., prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc., prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., doc. ing. Anton Kováčik, CSc., prof. dr. ing. František Landovský, ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., ing. Miloslav Schmied, ing. Vladimír Skládal, ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhlíar, CSc., RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1973

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

■
Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации. Выход в счет 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 gelöchen Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlichtechnische 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.

NĚKTERÉ HLAVNÍ PROBLÉMY PROGNÓZY ROZVOJE ROSTLINNÉ VÝROBY ČSSR DO R. 1990

J. PÁSEK

CÍLOVÉ PŘEDPOKLADY BUDOUCÍHO ROZVOJE ROSTLINNÉ VÝROBY

Mezi základní společensko-ekonomické úkoly, které jsou kladeny na budoucí rozvoj rostlinné výroby v československých podmínkách, patří především uspokojování zvyšujících se kvantitativních a zejména kvalitativních nároků ve výživě obyvatelstva, a tím i surovinových zdrojů pro potravinářský průmysl. Dalším mimořádně významným úkolem tohoto odvětví je krytí stále rostoucí výrobní spotřeby v živočišné výrobě, zabezpečování surovinových potřeb některých dalších odvětví zpracovatelského průmyslu a rozvíjení exportu, zejména tradičních komodit vývozních. Prvořadý význam rozvoje rostlinné výroby byl v poslední době zdůrazněn v řadě stranických a vládních usnesení a dokumentů. Jsou to zejména usnesení XIV. sjezdu KSČ, dubnového pléna (1972) ÚV KSČ a VIII. sjezdu JZD, v nichž je věnována značná pozornost nejbližším (do r. 1975) a perspektivním úkolům rostlinné výroby. Jejich realizaci lze vyjádřit těmito základními směry:

- základním úkolem celé zemědělské výroby, především výroby rostlinné, je krytí přírůstek spotřeby potravin z vlastních zdrojů;

- hlavním směrem dalšího rozvoje rostlinné výroby je cesta další efektivní intenzifikace, což v podmínkách tohoto odvětví znamená zvyšovat ha výnosy všech plodin a zejména obilovin při relativní úspoře nákladů a rychlém růstu produktivity práce;

- k dosažení cílových předpokladů v rostlinné výrobě je nutno podstatně zvýšit dávky průmyslových hnojiv, vápna a prostředků pro chemickou ochranu a pro lepší využití průmyslových hnojiv a chemických prostředků vybudovat systém agrochemických služeb a skladového hospodářství;

- v zájmu zvyšování výnosů podstatně rozšířit nejvýkonnější odrůdy osiv a sádky;

- prostřednictvím komplexní mechanizace a zlepšenou organizací práce snížit sklizňové ztráty;

- zajistit lepší využití půdního fondu a jeho ochranu (proti trvajícím úbytům) považovat za celospolečenský úkol. V této souvislosti se klade mimořádný význam na budování závlah (do r. 1975 — 110 tis. ha) a odvodňovacích systémů (od roku 1975 — 300 tis. ha).

Tyto úkoly, které především vycházejí ze závěrů XIV. sjezdu KSČ, se staly základním východiskem pro práce na prognóze rostlinné výroby do r. 1990.

Prognóza rostlinné výroby, tak jak je nyní zpracována, se opírala z hlediska organizačního a metodického o usnesení vlády ČSSR č. 73/71 o Pro-

gramu prací na dlouhodobých prognózách a výhledu národního hospodářství ČSSR. Na základě tohoto usnesení zpracovalo Středisko prognóz zemědělství a výživy, které se stalo i garantem věcného syntetického zpracování prognózy rostlinné výroby na úrovni ČSSR (za ČSR byl garantem VÚEZVŽ a za SSR — MPVŽ SSR), jednotnou metodiku, která byla schválena řídicí komisí pro prognózu zemědělství a potravinářského průmyslu v květnu r. 1971. Pro lepší představu o požadovaném rozsahu prognózy bude účelné uvést požadavky, které pro prognózu rostlinné výroby byly metodikou stanoveny. Jde zhruba o tyto požadavky:

- vymezení efektivních vývojových změn ve struktuře rostlinné výroby z hlediska další intenzifikace a optimálního využití osevních ploch;

- určení technických a technologických podmínek pro zabezpečení trvalého a podstatného růstu rostlinné výroby a formulace základních požadavků na dodavatelská odvětví (intenzifikační prostředky, stroje, stavební hmoty, kapacity apod.);

- stanovení základních výrobních předpokladů zabezpečovaných vlastní zemědělskou výrobou, tj. vyšlechtění a aplikace nejvýnosnějších odrůd, racionální využívání neefektivnějších technologií, včetně bezztrátové sklizně apod.;

- řešení základních podmínek pro další výrazný růst produktivity práce uplatňováním nejvýkonnější a nejmodernější techniky;

- ocenění vlivu dalšího prohlubování specializace a zvyšování koncentrace na rozvoj rostlinné výroby.

Kromě tohoto metodického postupu, podle něhož byla prognóza rostlinné výroby v ČSSR řešena, zaujaly významné místo i použité metody. Mezi ně na první místo patří expertizní přístup, založený na odborném posouzení jednotlivých prognostických záměrů příslušnými specialisty. Tato expertizní vyjádření byla posléze konfrontována s výsledky extrapolací trendů (lineárně i při faktoriálních závislostech), s optimalizačními propočty nevhodnější struktury rostlinné výroby a s bilančními propočty vztahů k živočišné výrobě, k potravinářskému průmyslu, k zahraničnímu obchodu a ke spotřebě obyvatelstva. Výsledkem byla první verze prognózy rostlinné výroby do r. 1990, jejíž charakteristikou se zabývá tato stať.

Při zpracování prognózy rostlinné výroby bylo plně využito monografických studií, kterých bylo zpracováno 14, a to podle jednotlivých plodin. V těchto monografiích jsou soustředěny poznatky jednotlivých specializovaných výzkumných ústavů v ČSR a SSR. Úkolem těchto studií bylo, kromě řešení otázek výroby, zpracování a spotřeby dané plodiny, řešit i problematiku technického zabezpečení, ekonomiky a potřeby pracovních sil.

Monografické studie byly zpracovány k těmto výrobním úsekům a plodinám: obiloviny, cukrovka, krmné plodiny, pěstování víceletých pícnin na orné půdě, luštěniny, olejniny, brambory, zelenina, vývoj šlechtění, vývoj travního semenářství, len, ovocnářství, vinohradnictví a vinařství, chmel, tabák, odvodnění a závlahy, vývoj zemědělského půdního fondu.

Jednotlivé monografie, i když jejich úroveň a šířka rozpracování je diferencována, lze považovat za cenné podklady, které mohou sloužit v podstatě k obnovení a v řadě případů i k zahájení prognostických prací ve specializovaných výzkumných ústavech. Předpokládá se, že tvorba dlouhodobých prognóz s použitím moderních osvědčených metod se stane permanentní a organickou součástí výzkumné činnosti.

Při koncipování strukturálního vývoje rostlinné výroby byly konfrontovány 4 základní přístupy k řešení dané problematiky:

- a) požadavky budoucí výživy obyvatelstva ČSSR,
- b) kritéria národohospodářské efektivity,
- c) minulý strukturální vývoj rostlinné výroby,
- d) expertizní názory uplatněné v monografických studiích, které v řadě případů respektovaly požadavky živočišné výroby a oborů potravinářského průmyslu.

K těmto hlediskům je možno stručně říci toto:

a) **V ý ž i v a o b y v a t e l s t v a**

Dosavadní prognostické podklady počítají s tím, že v příštích dvaceti letech dojde k podstatnému zkvalitnění výživy obyvatelstva, přičemž kvantitativně (v kalorickém vyjádření) se očekává mírný pokles. Tyto tendence jsou plně v souladu s požadavky zdravotníků. V souladu s tímto obecně formulovaným cílovým požadavkem se prognóza spotřeby potravin orientuje na rychlejší vzestup živočišných bílkovin, na mírný vzestup spotřeby tuků a na výrazný pokles hlayních glycidových zdrojů (hlavně mouka a brambory — při stagnaci spotřeby cukrů). Hledisko racionální výživy se promítá i do spotřeby ovoce a zeleniny, kde se předpokládá rychlý vzestup. Abychom byli konkrétnější, u hlavních rostlinných výrobků, které jsou předmětem výživy obyvatelstva, půjde o tento vzestup spotřeby na 1 obyvatele za rok (v kg):

	1970	1980	1990
Obiloviny (v hodnotě mouky)	114,2	99,0	80,0
Brambory	107,8	96,0	80,0
Cukr	38,1	38,1	38,3
Zelenina (v hodnotě čerstvé)	82,6	92,0	102,0
Ovoce (v hodnotě čerstvého)	44,6	62,0	75,0

Naznačené tendence ve spotřebě základních potravin rostlinného původu odpovídají též vývoji a projekcím spotřeby v průmyslově vyspělých zemích a směrům, k nimž docházejí analýzy důchodové elasticity u jednotlivých druhů spotřebního zboží.

b) **N ě k t e r é m a k r o e k o n o m i c k é p ř e d p o k l a d y**

Národohospodářský význam rostlinné výroby je spatřován především v primárním postavení tohoto odvětví v rámci zemědělsko-potravinářského komplexu jako hlavní surovinové základny pro výrobu potravin. Přitom úzká závislost výroby potravin na maximálním využívání půdních, klimatických a ostatních přírodních podmínek je považována za dlouhodobě perspektivní. S případnou syntetickou výrobou některých komponentů ve výživě zvířat a lidí se v prognózaném období počítá pouze jako s doplňkovým (i když nikoliv zanedbatelným) zdrojem. V samotné struktuře užití rostlinné produkce se bude dále zvyšovat podíl její finalizace prostřednictvím živočišné výroby. Z hlediska makroekonomického zůstane rostlinná výroba i nadále důležitým vývozním zdrojem tradičních výrobků (cukr, sladovnický ječmen, chmel a patrně i jakostních vín).

c) Některé poznatky z dosavadní struktury rostlinné výroby

Jak ukazují dosud zpracované analýzy o využívání základního potenciálního zdroje růstu zemědělské výroby, tj. půdního fondu, dochází ke stálým úbytkům na rozloze zemědělské a orné půdy. Jen za posledních deset let (1960 až 1970) se plocha zemědělské půdy snížila o více než 270 tis. ha a výměra orné půdy téměř o 90 tis. ha, přičemž v ČSR poklesla zemědělská půda zhruba o 160 tis. ha a orná půda o 45 tis. ha a v SSR byl zaznamenán pokles zemědělské půdy o cca 160 tis. ha a orné půdy o 43 tis. ha.

Zásluhou některých zákonných opatření se sice tempo úbytku zemědělské a orné půdy v posledních letech zmírnilo, avšak trvajících úbytek i po roce 1965 vážně signalizuje tuto negativní tendenci i pro budoucnost.

Za uplynulých 20–30 let došlo dále k dosti hlubokým strukturálním změnám ve vztahu mezi rostlinnou a živočišnou výrobou a uvnitř rostlinné výroby samé. Tak např. zatímco v roce 1936 převyšovala rostlinná produkce na 1 ha z. p. o 470 Kčs úroveň produkce živočišné, v r. 1960 byl již vzájemný poměr obou odvětví vyrovnán a v r. 1969 se projevila značná převaha živočišné produkce (na 1 ha z. p. — cca 350 Kčs nad produkci rostlinnou), a to při celkovém vzestupu intenzity výroby. Tato tendence, která vcelku odůvodněně směřuje k vyšší finalizaci zemědělské výroby podle požadavků spotřeby, však vyvolává zvýšený tlak na produkční schopnosti rostlinné výroby z hlediska zabezpečení výrobní spotřeby.

Pokud jde o dosavadní tendence ve vnitřní struktuře v rostlinné výrobě, lze především pozorovat podstatné zvýšení podílu zrnin jak na hrubé rostlinné produkci, tak i na osevních plochách. Z nich hlavní váha jak v podílu, tak i v tempu růstu stále více připadá na pšenici a ječmen, zatímco žito a oves vykázaly v uplynulém období pokles v produkci i v plochách. K největšímu poklesu podílu na produkci a osevních plochách došlo u brambor, a to v r. 1970 na méně než poloviční úroveň v porovnání s rokem 1936 i s r. 1950. U ostatních kultur se projevil kolísavý pohyb podílu na hrubé rostlinné produkci. To se především týká technických plodin. Obdobné výkyvy vykazovalo i ovoce a vinné hrozny. Naproti tomu zelenina má v celém uplynulém období trvale stagnující úroveň. K těmto strukturálním změnám v rostlinné výrobě je nutno ještě poznamenat, že za uplynulých 20 let došlo k velmi výraznému zvýšení podílu píce na orné půdě.

VOLBA OPTIMÁLNÍ VARIANTY PROGNÓZOVANÉ STRUKTURY ROSTLINNÉ VÝROBY V R. 1990

Předpokládaný rozvoj rostlinné výroby do roku 1990 byl v obou republikách řešen v podstatě ve třech variantách, které jsou založeny na různém poměru zastoupení zrnin a krmných plodin ve struktuře osevních ploch:

I. varianta vycházela z výrobního rozšíření výroby obilovin (vyšší plocha a vyšší ha výnosy);

II. varianta optimalizovala rozvoj všech hlavních ploch (obiloviny, krmné plodiny, technické plodiny);

III. varianta počítala s vyšší intenzitou krmných plodin (vysoké ha výnosy na menší ploše).

Při posouzení jednotlivých variant koordinačními výzkumnými ústavy rostlinné výroby v Ruzyni a v Piešťanech byla zvolena varianta, která ve

strukturu osevních ploch v cílovém roce 1990 počítá s plochou obilovin na úrovni 56 % z orné půdy a s plochou krmných plodin v rozsahu 22 %. Tato varianta se jevila podle názorů specialistů z hlediska našich přírodních a ekonomických podmínek jako nejvýhodnější, a to proto, že v podstatě zajišťuje v prognostickém období maximální soběstačnost v krytí požadavků na výživu obyvatelstva v základních výrobcích a současně i plně uspokojuje požadavky živočišné výroby. Vedle této přednosti umožňuje dosahovat trvalý vzestup rostlinné produkce z 1 ha zemědělské půdy při současném růstu společenské produktivity práce a racionalizovat výrobní proces v zemědělství cestou efektivní specializace a mezipodnikové kooperace. Její realizace zároveň předpokládá maximální využití výsledků vědecko-technického rozvoje. Základní strukturu rostlinné výroby za ČSSR a předpokládané ha výnosy podle hlavních plodin lze tedy charakterizovat těmito několika údaji:

	Rok	Obilniny	Olejniny	Cukrovka	Brambory	Krmné plodiny	Zelenina
% z orné půdy	1970	52,0	1,27	3,58	6,64	30,28	0,93
	1990	56,4	1,49	4,96	6,24	22,32	1,55
ha výnos	1970	27,3	17,50	369,10	142,90	—	—
	1990	45,4	31,20	460,00	240,00	—	—

Z tabulky vyplývá, že nejvýraznější strukturální přesun se očekává u obilovin (směrem k zvýšení podílu) a u krmných plodin na orné půdě (výraznější pokles podílu), což odpovídá souhrnným intenzifikačním záměrům v tomto odvětví v souladu s krytím výrobních a společenských potřeb. O ha výnosech, které se přibližují více středovým prognózovaným hodnotám, pohovoříme dále.

PROGNÓZOVANÝ VÝVOJ PŮDNÍHO FONDU

Jak již bylo uvedeno, předpokládá se, že bude i nadále pokračovat tendence úbytku zemědělské a orné půdy, i když patrně se zmírňujícím se tempem. Její odůvodněnost vyplývá zejména z očekávané realizace širokého investičního programu v průmyslu, z rozsáhlých infrastrukturálních investic a z rychlého rozvoje občanské výstavby. I při velmi optimistické úvaze (zpracované pomocí regresní analýzy analytickou metodou) je nutno počítat s průměrným úbytkem zemědělské půdy v rozsahu cca 12 tis. ha ročně a orné půdy — cca 8 tis. ha. To znamená, že v r. 1990 by zemědělství mělo k dispozici zhruba 6770 tis. ha zemědělské půdy a asi 4840 tis. ha orné půdy. Přitom se jeví jako nezbytné nutně vyvolávat tlak (ekonomicky i administrativně), aby k předpokládaným úbytkům půdy docházelo u půd horší kvality, a maximálně zabránit úbytkům půdy orné.

Na základě těchto úvah bude tedy vývoj půdního fondu v ČSSR do roku 1990 zhruba tento:

	1970	1980	1990	Index 1990/1970
Zemědělská půda v mil. ha	7065	6874	6767	96
Orná půda v mil. ha	4998	4905	4843	97

Pokles orné půdy vykazuje nepatrně mírnější trend než prognózovaný trend úbytku zemědělské půdy. V její základní struktuře směřuje poté vývoj u trvalých luk a pastvin k většímu úbytku (o 9 % v r. 1990 proti r. 1970). Pokud jde o trvalé porosty, prognóza počítá s rychlým rozšířením ploch chmelnic (o cca 30 % v prognostickém období) a u vinic, s poklesem výměry ovocných sadů a zahrad ve prospěch intenzivní ovocnářské výsadby. Vzestup ploch chmelnic a vinic odpovídá rovněž požadavkům zahraničně obchodních koncepcí.

PROGNÓZA HA VÝNOSŮ HLAVNÍCH PLODIN A ROSTLINNÉ PRODUKCE

V souladu s požadavky kladenými v budoucím vývoji na rostlinnou výrobu mělo by dojít v prognózovaném období k preferenci v její struktuře a ve faktorech růstu především u těchto plodin na orné půdách: u obilovin (z toho zejména pšenice, kukuřice a ječmen), olejnin, cukrovky ke krmení, dále ve zvyšování intenzity výroby krmných plodin na 1 ha a u zeleniny. Těmto požadovaným tendencím odpovídá i prognózovaný růst ha výnosů, celkové produkce a nákupu do státních fondů.

a) Prognóza ha výnosů

Podkladem pro prognózu ha výnosů byly závěry z monografických studií, opírající se o výsledky dosažené v minulých letech jak v ČSSR, tak i v zahraničí a o výsledky vlivů jednotlivých biologických a chemických faktorů na růst ha výnosů, sledované především v odrůdových zkušebnách.

Vedle tohoto expertizního přístupu byla za účelem verifikace prognózy zpracována extrapolace trendů u ha výnosů základních plodin, a to v lineární závislosti na čase. K tomu bylo použito dvojí referenční období: skutečnost let 1961—1971 a skutečnost let 1961—1971, doplněná o schválené ukazatele pětiletky v letech 1971—1975.

Porovnání prognózované úrovně ha výnosů s úrovní extrapolovanou ukazuje tato tabulka (v q):

Plodina	Směrnice na r. 1975	Úroveň r. 1990		
		podle VVZ (monogr.)	podle ex- trapolace 1961—71	podle ex- trapolace 1961—75
Pšenice	33,5	46,0	50,7	46,6
Žito	24,6	35,0	30,9	35,2
Ječmen	32,3	44,0	51,4	44,0
Kukuřice na zrno	46,6	70,0	75,1	70,0
Obiloviny celkem	32,0	45,0	48,8	45,2
Cukrovka	388,0	460,0	573,9	537,9
Brambory	180,0	240,0	246,7	256,2
Víceleté pícniny	62,2	80,0	82,5	81,2
Seno z luk	38,8	56,0	47,3	50,8

V této souvislosti je nutno upozornit, že extrapolace minulých trendů zachycují vývoj bez ohledu na uvažované změny v intenzifikačních faktorech. Extrapolace zahrnující i plánovaná tempa do r. 1975 již zčásti k těmto vlivům přihlíží, což se projevuje v tom, že kromě cukrovky, brambor, řepky a žita (předpokládaná odrůdová změna) se u ostatních plodin prognózované a extrapolované ha výnosy v podstatě shodují.

Reálnost prognózovaných ha výnosů expertizním způsobem (tj. prostřednictvím monografií) podporuje i jejich komparace s výsledky odrůdových zkoušek a s ha výnosy dosahovanými v některých evropských státech.

Tak např. prostor, který je vytvořen mezi průměrem ha výnosů ve státních odrůdových zkušebnách, kde existují technické a organizační podmínky, jichž by mělo být zhruba dosaženo v prognostickém období, a naší prognostickou úvahou, lze zhruba znázornit tímto porovnáním:

Plodina	Výsledky odrůd. zkoušek — ha výnosy		Prognóza ČSSR			
	1963—65	1969—71	1975	1980	1985	1990
Ozimá pšenice	40,3	51,5	33,5	38,0	42,0	46,0
Jarní pšenice	44,9	50,7	32,3	37,3	40,7	44,0
Ozimé žito	38,3	44,1	24,6	28,1	29,0	35,2
Oves	36,3	45,4	25,6	27,1	29,2	32,0
1968—1970						
Cukrovka	592		388,0	420,0	440,0	460,0
Brambory	372		180,0	201,0	213,0	239,0

Z přehledu vyplývá, že ani za dvacet let nedosáhnou prognózované ha výnosy u vybraných plodin v ČSSR dnešní úrovně státních odrůdových zkoušek. Prostor mezi těmito podmínkami a výsledky a prognózou pro rok 1990 (možno je označit i jako potenciální rezervy) představují se u ozimé pšenice cca 16 %, u jarního ječmene cca 16 %, u ozimého žita cca 25 %, u ovsa cca 42 %, u cukrovky cca 38 % a u brambor cca 56 %. Tato relativní čísla ukazují na teoretickou hranici možnosti zvýšení ha výnosů za předpokladu maximálního využití dosud známých odrůd. Je možno tedy soudit, že prognózované ha výnosy uvedených plodin vycházejí vcelku ze střízlivého expertizního ocenění našich možností a lze je považovat v podstatě za reálně dosažitelné.

Pokud jde o porovnání prognostických úvah s úrovní již dosahovanou v některých evropských zemích, vidíme, že očekávané výsledky v ČSSR v r. 1990 většinou překračují tuto skutečnost, jak je zřejmé z tabulky (podle údajů FAO) na str. 8.

Prognózované ha výnosy v ČSSR opírající se o vzestup intenzifikačních faktorů zakládají možnost překročení stávající úrovně převážné většiny vyspělých států v Evropě u zrnin již v r. 1980 a u cukrovky a brambor v r. 1985.

b) Prognóza hrubé a tržní rostlinné produkce

Vycházíme-li z předpokládaných kvalitativních a kvantitativních změn ve struktuře osevních ploch a v ha výnosech, potom lze očekávat, že do r. 1990 se objem produkce hlavních rostlinných výrobků v ČSSR zvýší takto:

	Indexy			Indexy	
	1990 1970	1990 1980		1990 1970	1990 1980
zrny	178,2	122,3	víceleté píce	112,0	103,6
cukrovky	166,0	119,5	zelenina	290,7	131,8
brambory	119,5	91,9	ovoce	187,0	142,0

Země	Rok	Plodina (q/ha)				
		pšenice	ječmen	kukuřice na zrno	cukrovka	brambory
Rakousko	1969	33,2	34,1	59,6	440	261
	1970	29,4	31,5	49,3	428	246
NSR	1969	35,5	32,2	22,3	344	146
	1970	35,0	32,0	28,0	253	169
Francie	1969	35,8	33,1	48,4	435	214
	1970	34,4	27,3	50,1	447	213
Švédsko	1969	34,5	26,5	—	485	177
	1970	36,7	30,3	—	370	263
Švýcarsko	1969	35,3	36,0	57,0	565	301
	1970	35,2	34,1	55,2	437	300
ČSSR	1970	29,5	28,4	30,9	369,6	142,1
	1975	33,5	32,3	46,6	388,0	180,0
	1980	38,0	37,3	55,0	420,0	201,0
	1985	42,2	40,7	65,0	440,0	212,0
	1990	46,0	44,0	70,0	460,0	240,0

Z přehledu vyplývá, že v relativním vyjádření nejvíce vzroste produkce zeleniny a ovoce (požadavky racionální výživy obyvatelstva). Posuzováno z hlediska absolutních objemů, stojí však na prvním místě vzestup produkce zrnin (především obilovin) a cukrovky pro krmné účely, a to zejména v prvním prognostickém desetiletí. Rychlý růst objemu výroby zrnin dává předpoklad definitivního dořešení tzv. „obilního problému“ v ČSSR.

Na základě propočtů o celkové produkci rostlinné výroby a o jejím rozdělení můžeme do r. 1990 očekávat tento vývoj (v %):

	1970	1980	1990
Hrubá rostlinná produkce	100	100	100
Nákup do státních fondů	31,9	32,1	35,4
Naturální spotřeba	6,9	3,5	2,3
Meziprodukt	61,2	64,4	62,3

Tendence podílu meziprojektu na celkové hrubé rostlinné produkci sleduje zejména plné zabezpečení potřeb živočišné výroby krmiv při respektování nových směrů ve výživě hospodářských zvířat. Výhledově dojde k podstatnému snížení naturální spotřeby hlavních rostlinných produktů jako výrazu dalšího úbytku pracovních sil, rozšiřování obchodní sítě a celkového zvyšování životní úrovně obyvatelstva, žijícího na vesnici. Těmito tendencím odpovídá i poměrně rychlý vzestup podílu nákupu do státních fondů z hrubé rostlinné produkce.

S uvedenou problematikou úzce souvisí i vývoj hrubé a tržní rostlinné produkce v hodnotovém vyjádření (ve stálých cenách r. 1967) a v přepočtu na 1 ha zemědělské půdy:

	1970	1975	1980	1985	1990	Index 1990 1970
Hrubá rostlinná produkce v Kčs	4286	5167	6314	7052	7803	182,3
Tržní rostlinná produkce v Kčs	1367	1684	2066	2414	2763	202,1

I hodnotové vyjádření intenzity hrubé a tržní produkce potvrzuje celkový trend rychlého rozvoje tohoto odvětví při rostoucím podílu jeho tržní schopnosti.

Zajímavé je, že v prognostickém období se ukazuje rychlejší vzestup hrubé rostlinné produkce proti hrubé produkci živočišné, což je obrácený poměr, než se projevoval v uplynulých dvaceti letech. Jde však o jev, který je poněkud zkreslen relativními údaji. To dokazuje zejména skutečnost, že vezmeme-li např. absolutní rozdíly mezi intenzitou rostlinné a živočišné výroby, potom v r. 1970 rozdíl činil 900 Kčs na 1 ha z. p. a v r. 1990 se již zvyšuje na 1400 Kčs na 1 ha z. p. ve prospěch intenzity živočišné výroby. Jinými slovy lze říci, že relativně rychlejší růst intenzity rostlinné výroby je nezbytný a napomáhá k vyšší finalizaci zemědělství prostřednictvím živočišné výroby.

HLAVNÍ FAKTORY PROGNÓZOVANÉHO RŮSTU ROSTLINNÉ VÝROBY DO ROKU 1990

Předpokládaný rychlý rozvoj rostlinné výroby se opírá o biologické, chemické, technicko-technologické a ekonomicko-organizační faktory růstu. Prioritní postavení v budoucím vývoji budou patrně mít ty z naznačených faktorů, které bezprostředně působí na vzestup masy produkce z 1 ha při efektivním vynaložení práce. Jde tedy zejména o faktory biologické a chemické. Účinnost biologizace a chemizace je však podmíněna komplementárním jejich působením spolu s ostatními vklady technickými a v určitých progresivních ekonomicko-organizačních podmínkách (kooperace, integrace, nové služby apod.). Navíc úloha zemědělské techniky bude v tomto období zvýrazněna i jejím nutným substitučním vlivem, tj. v potřebě nahradit 268–340 tis. pracovníků, kteří odejdou z rostlinné výroby v období let 1970–1990.

Celá tato problematika je velmi rozsáhlá a vyžádala by si samostatnou stať. Proto se omezíme jen na velmi stručnou charakteristiku hlavních směrů aplikace jednotlivých druhů intenzifikačních prostředků.

a) Biologický potenciál

Z hlediska předpokládaných záměrů v rostlinné výrobě je, mimo pšenice, ječmene a částečně i kukuřice, současný biologický potenciál, zejména u žita, ovsa, krmných luskovin pěstovaných na zrnno, slunečnice, máku (ve vztahu k farmaceutickému průmyslu), krmiv na orné půdě, luk a pastvin a širšího sortimentu zeleniny, velmi neuspokojivý a vyžádá si širší řešení u nás i v rámci členských zemí RVHP.

Uvažovaná úroveň hektarových výnosů do r. 1990 předběžně naznačuje, že biologický potenciál hlavních zemědělských plodin by měl dosahovat v průměru tyto parametry:

ha výnosy pšenice 60–65 q, ječmen 56–60 q, kukuřice 100–120 q, u cukrové řepy 80–100 q cukru z ha, u objemných krmiv 100–120 q sušiny z 1 ha. V souvislosti s tím bude tedy šlechtitelská práce zaměřena především na dosažení těchto cílů:

- vyšší výkonnost při schopnosti využití vyšších dávek živin a většího rozsahu závlah;

- uspokojení požadované kvality pro potřeby potravinářského průmyslu a výživy zvířat;

- vhodnost pro mechanizaci v průběhu vegetace a hlavně ve sklizni;

- odolnost proti škodlivým a nepříznivým činitelům, které ovlivňují stabilitu ha výnosů.

b) Hlavní směry ve výživě a ochraně rostlin

V souladu s požadavky biologického materiálu se počítá i s dalším zlepšením výživy rostlin. Spotřeba NPK v kg č. ž. na 1 ha z. p. by měla dosáhnout této úrovně v ČSSR:

1970	1975	1980	1985	1990
176	222	266	296	326

Souběžně s narůstající spotřebou NPK se jeví nevyhnutelným zlepšit strukturu i kvalitu dodávaných průmyslových hnojiv. V období r. 1975 a r. 1990 by se měl zvýšit podíl vícesložkových hnojiv ze 40 % nejméně na 60 %, koncentrace živin ze 35 % na 40 % a podíl granulovaných hnojiv ze 60 % na 80 %.

Kromě toho by se měl uskutečnit přechod na používání kombinovaných hnojiv obohacených o mikroelementy podle požadavků jednotlivých rostlin a se zaměřením na použití v různých půdně klimatických podmínkách. V technice používání průmyslových hnojiv se očekává přechod k zásobnímu hnojení P a K na dobu 3–4 roků a později i k zásobnímu hnojení N.

Výhledově se podstatně zvýší i rozsah vápnění půd (potřeba dosahuje až 70 % ploch). Od r. 1975 se ukazuje nutným pro potřeby zemědělství zabezpečit ročně dodávku 1,9 mil. tun a od r. 1980 cca 2,2–2,5 mil. tun vápenných hmot, a to převážně pro pneumatickou aplikaci.

Předpokládáný růst intenzity rostlinné výroby z jednotky plochy si perspektivně vyžádá včasné a kvalitní zabezpečování ochrany kultur proti chorobám, škůdcům a plevelům. Předpokládá se podstatně zvýšit plochu ošetřovanou ochrannými prostředky, a to z cca 3,5 mil. ha (1970–1971) na 4,5–4,7 mil. ha do r. 1980, což by mělo i pro další období zhruba postačovat. Ošetřování bude zajišťováno převážně herbicidy a intenzifikací preventivních zásahů proti chorobám, a to prakticky u všech plodin. Dále půjde o zabezpečování vývoje a užití morforegulačních přípravků v rostlinné výrobě v prognózovaném období. Dá se zároveň očekávat, že významnou úlohu budou mít i půdní pesticidy, zejména nematocidy. Koncentrace a specializace rostlinné výroby totiž pozmění dosavadní osevní postupy a jejich vliv na regulaci výskytu škůdců a chorob.

Při aplikaci se budou v budoucnosti požadovat efektivní formy založené na principu nízkých dávek ochranné látky na 1 ha, zabezpečující vysokou produktivitu práce při rychlých zásazích a odstraňující riziko případných reziduálních účinků.

Významnou formou realizace záměrů v chemizaci budou urychleně vytvářena agrochemická centra, a to prostřednictvím kooperace zemědělských podniků a podniků služeb.

c) Další rozvoj závlahových hospodářství

Vzhledem k plnému využití závlah v našich podmínkách počítá se s cílevědomou realizací velkoplošných závlah tak, aby jejich plná exploatace navazovala na předstihové a komplexní budování kapacitních, zejména stájových a jiných nevyhnutelných zařízení v podmínkách vysokokoncentrované a specializované výroby. V těchto hospodářstvích dojde k minimalizaci nákladů na živou práci proti současnému stavu včetně uplatnění nejnovější techniky závlah. Současně bude nutno vyšlechtit vysokovýkonné odrůdy zemědělských plodin, které se plně uplatní v závlahových podmínkách.

V prognóze se přitom uvažuje, že na zavlažovaných půdách se dosáhne např. výnosu pšenice cca 62 q/ha, ječmene 54 q/ha, kukuřice 88 q/ha, cukrové řepy 580 q/ha a víceletých píceň 120 q/ha.

d) Zemědělská technika

Značný pokrok proti dosavadní úrovni se předpokládá i ve výraznějším uplatňování zemědělské mechanizace a automatizace. To si vyžádá především uplatňování nových pěstitelských technologií. U jednotlivých kultur půjde hlavně o uplatňování nejvhodnějších forem technického procesu při minimálních sklizňových ztrátách. Technické parametry nových komplexních mechanizovaných linek by měly umožnit výrazné zvýšení produktivity práce.

Pokud jde o další vývoj ve zpracování půd, budou nové technologie orientovány k podstatnému omezování počtu operací. Předpokládá se i postupné uplatňování bezorebního způsobu pěstování obilovin (v některých případech i meziplodin) při použití herbicidů a speciálních secích strojů.

Na úseku automatizace rostlinné výroby budou nové prvky uplatněny při zavlažování a při dálkovém ovládání traktorů u jednodušších pracovních operací. Částečná automatizace by se měla uplatnit především v posklizňových operacích, jako je čištění, třídění, balení, klimatizace apod.

Bude nutno zlepšit i secí a sázecí stroje, které by měly zabezpečit v podstatě pravidelné rozmístění osiva na ploše (cukrová řepa, kukuřice, brambory).

Výhledově se počítá se 100% mechanizací celého výrobního procesu u krmných plodin, přičemž se předpokládá přechod na sklizeň řezačkou, a to buď současně při sklizni nebo před uskladněním. Soustředěnou pozornost bude vyžadovat též mechanizace pěstování a sklizně brambor, zeleniny a ostatních speciálních plodin.

e) Výrobně organizační podmínky

Další rozvoj koncentrace a prohlubování specializace rostlinné výroby bude doprovázen řadou specifických problémů. Např. předpokládaný rozvoj specializace sníží závislost výnosů na střídání plodin. Ve výrobních jednotkách se sníží počet pěstovaných plodin, budou uplatňovány maximálně dvě technologie a po roce 1980 převládne systém jedné technologie u jedné plodiny.

S koncentrací a specializací živočišné výroby se bude současně uvolňovat vazba mezi rostlinnou a živočišnou výrobou se všemi důsledky pro soustavu rostlinné výroby. Koncentrace chovu hovězího dobytka si např. vynutí maximální koncentraci výroby objemových krmiv, takže transport krmiv se stane významným ekonomickým problémem. U zrnin se bude výroba postupně soustře-



ředit v podnicích specializovaných na výrobu zrnin s jejich vysokým podílem (75–80 % a někde i více), a to buď bez vazby na živočišnou výrobu, anebo formou kooperace. Podmínkou koncentrace ploch brambor bude dořešení velkovýrobní technologie, zejména mechanizace sklizně.

Vysoká investiční náročnost realizace prognózy klade mimořádné požadavky nejen na promyšlenou a komplexní přípravu této výstavby, ale i na ostatní odvětví národního hospodářství, která se budou na výstavbě podílet (stavební materiál, potrubí, závlahová technika apod.). Narůstající potřeby investičních prostředků pro rozvoj rostlinné výroby by měly vytvořit podmínky pro podpoření uvažované intenzifikace rostlinné výroby.

NĚKTERÉ PROPORCIONÁLNÍ VAZBY UVNITŘ A VNĚ PROGNOZOVANÉ ROSTLINNÉ VÝROBY

Jak známo, rozvoj rostlinné výroby je podmíněn mnohafaktorovým působením řady výrobních činitelů intenzifikačního charakteru (osiva, hnojiva, investice do půdy, agrotechnika apod.). Při zpracování prognózy rostlinné výroby (pro nedostatek podkladů) nebylo prozatím využito komplementární funkce, která by vyjádřila tento mnohafaktoriální vliv na růst produkce jednotlivých plodin a rostlinné výroby celkem. Tyto propočty budou prováděny v další etapě prognostických prací. Hlavní pozornost byla proto soustředěna na víceméně izolované vyčíslení faktoriálních závislostí u hnojiv, chemických prostředků a investic do půdy.

Podle výzkumných výsledků VÚRV Ruzyně a ÚKZÚZ Praha lze soudit, že podíl průmyslových hnojiv se na přírůstku ha výnosů pohybuje v rozmezí od 20–70 %. Dalším faktorem je předplodina, která dovede vytvořit, resp. do určité míry eliminovat některé nepříznivé vlivy prostředí pro úspěšné pěstování té které plodiny. Nové odrůdy, podle těchže pramenů, mají zejména u obilovin výrobní efekt dosahující až 30 %. Klimatické podmínky mohou ovlivnit výši ha výnosů až o cca 40 %.

Provedené analýzy prognostických úvah naznačují, že vzestup rostlinné produkce bude stále náročnější na vklady vynaložených průmyslových hnojiv. O tom svědčí podíl NPK ve vztahu k celkové produkci vyčíslené v OJ:

	1975	1980	1985	1990
Prognózovaná produkce OJ/1 ha	40,4	45,7	50,3	54,2
Na 1 OJ připadá NPK v kg	5,5	5,88	5,8	6,0

Z toho je zřejmé, že výroba 1 OJ v porovnání s r. 1975 bude v roce 1990 náročnější na NPK zhruba o 9 %.

Pozoruhodný pohled vyplývá i z porovnání prognózovaného vývoje NPK s extrapolací jejich potřeby v závislosti na desetileté časové řadě vývoje hrubé rostlinné produkce (v kg na 1 ha):

	Extrapolace NPK	Prognóza NPK
1975	223,3	222,0
1980	344,2	266,0
1985	400,1	296,0
1990	465,3	325,7

Lze říci, že poměrně rychlý vzestup skutečné spotřeby NPK v šedesátých letech zásadně ovlivňuje i extrapolované hodnoty do r. 1990. To dokazuje i zpětný vztah, tj. jestliže se extrapoluje dosavadní časová řada hrubé rostlinné produkce v závislosti na prognózované spotřebě NPK na 1 ha z. p. Výsledkem tohoto propočtu je, že namísto 7800 Kčs hrubé rostlinné produkce na 1 ha z. p., zapsané v první verzi prognózy, by vyšlo pouze 5400 Kčs na 1 ha z. p.

Extrapolace spotřeby NPK tedy do jisté míry podhodnocuje budoucí vývoj hrubé rostlinné produkce, nehledě k tomu, že na její nutně rychlejší vzestup budou působit i ostatní intenzifikační faktory. I z těchto poznatků je možno učinit přibližný závěr, že prognózovaná spotřeba NPK se přidrží spíše spodní hranice jejich potřeby.

Zároveň byl učiněn pokus o vyčíslení faktoriálních závislostí mezi růstem hrubé rostlinné produkce a spotřebou chemických prostředků a investičními vklady do půdy.

Je nutno však konstatovat, že mezi hrubou rostlinnou produkcí celkem a spotřebou chemických (ochranných) prostředků neexistuje v prognostickém období téměř žádná faktoriální závislost. Pouze při strukturálním rozložení a při použití metody korelace se jeví jistá ne příliš věrohodná závislost u cukrovky a brambor, kde křivka růstu chemických prostředků sleduje dosti pravidelně růst produkce.

Pokud jde o investice do půdy, mají zhruba rovnoměrný trend paralelního vzestupu s hrubou rostlinnou produkcí do r. 1980 a poté, v porovnání se vzestupnou tendencí výroby, stagnují a nakonec relativně klesají. Orientačně lze soudit, že proporcionální vztah meliorací a závlah do r. 1980 s hrubou rostlinnou produkcí umožní její vzestup v příštích letech, a to vzhledem k zpravidla časově se opožďující efektivnosti těchto investic.

Důležitou stránkou proporcionality jsou souhrnné vztahy mezi rostlinnou a živočišnou výrobou při zabezpečování krmivové základny. Všechny otázky, týkající se tohoto vztahu do budoucnosti, nejsou dosud ještě plně objasněny. Souvisí to s dořešením řady problémů ve spojitosti s novými směry ve výživě zvířat, s rozpracováním dalšího rozvoje dělby práce v RVHP apod. První bilanční propočty však ukazují, že rostlinná produkce ČSSR je schopna do r. 1990 nabídnout potřebná krmiva v takovém objemu, který plně umožní prognózovaný vzestup hrubé živočišné produkce. Z orientačních propočtů vyplývá, že poměr mezi potřebou a úhradou krmiv v ČSSR se bude vyvíjet takto (%):

	1975	1980	1985	1990
% krytí SNL	98,8	101,6	106,7	109,2
% krytí SJ	97,6	100,2	105,8	109,4

Z přehledu vyplývá, že od roku 1980 bude možno počítat s trvale rostoucími rezervami v krmivech z domácí produkce, což vytvoří podmínky stabilního rozvoje živočišné výroby.

STRUČNÉ SHRUTÍ

V této stati byl učiněn pokus o velmi stručnou charakteristiku výsledků dosavadních prognostických prací v odvětví rostlinné výroby. Řada závažných problémů zatím ještě zůstává nedořešena. Týká se to především hlubšího pro-

pracování proporcionality mezi rostlinnou výrobou, dále imputového zabezpečení intenzifikačních faktorů, stavebních a strojních investic ze strany dodavatelských odvětví, komplexního programu socialistické integrace v rámci RVHP v podmínkách tohoto odvětví a řady dalších velmi aktuálních otázek. To potvrzuje důležitost další a permanentní práce v zemědělské prognostice. Již tyto první výsledky však naznačují reálnou možnost dosažení soběstačnosti u většiny základních rostlinných produktů v příštích dvaceti letech.

Na závěr bychom chtěli dodat, že uvedená stať se zabývá pouze prognostickými problémy rozvoje rostlinné výroby na úrovni ČSSR. Progóza rozvoje rostlinné výroby v ČSR a SSR zahrnuje další rozsáhlou oblast specifických a velmi důležitých otázek, které by si zasloužily samostatné analýzy a charakteristiky. Lze předpokládat, že k této problematice uplatní své názory především ta výzkumná pracoviště, na nichž ležela hlavní tíha odpovědnosti za syntetické zpracování prognózy dlouhodobého rozvoje rostlinné výroby v ČSR a SSR.

Autor statě by v této souvislosti chtěl poděkovat za cenné rady, připomínky a podkladové materiály, které mu poskytly Výzkumné ústavy rostlinné výroby v Ruzyni a v Piešťanech, Výzkumné ústavy ekonomiky zemědělství a výživy v Praze a Bratislavě a řada specializovaných výzkumných pracovišť, která zpracovávala monografické studie. Zvlášť by chtěl poděkovat za pomoc vědeckým pracovníkům, kteří se aktivně zúčastnili prací na syntéze monografických studií a souhrnné prognóze rozvoje rostlinné výroby do r. 1990.

Literatura

Usnesení XIV. sjezdu KSČ

Usnesení dubnového pléna KSČ z roku 1972

Usnesení VIII. sjezdu JZD

Směrnice k V. pětiletému plánu na léta 1971—1975

Monografické studie o výrobě, zpracování a spotřebě hlavních rostlinných výrobků — zpracovaly jednotlivé výzkumné ústavy

Výhledová studie o komplexních vazbách mezi rostlinnou a živočišnou výrobou v jednotlivých etapách do roku 1990

— zpracovalo Středisko prognóz zemědělství a výživy

Makroekonomická charakteristika prognózy zemědělství ČSR do roku 1990

— zpracoval výzkumný ústav ekonomický Praha

Návrh metodické přípravy prognózy rozvoje zemědělství a potravinářského průmyslu do roku 1990

— zpracovalo Středisko prognóz zemědělství a výživy, Praha 1971

Adresa autora:

Ing. Jaromír Pásek, Středisko prognóz zemědělství a výživy, Praha 3, U kněžské louky 1

VÝZKUM VYUŽITÍ MINERÁLNÍHO DUSÍKU PŘI KOMBINOVANÉM HNOJENÍ S MOLYBDENEM U HRACHU (*PISUM SATIVUM* L.)

L. RUBEŠ, J. NEUBERG

RUBEŠ L., NEUBERG J. (Research Institute of Technical Crops and Legumes, Sumperk, Institute of Plant Nutrition of the Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně). *Investigation of the Utilization of Mineral Nitrogen in the Case of Combined Fertilization with Molybdenum of Pea (*Pisum sativum* L.)*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1) : 15-31, 1973.

In the potato production region the highest yield of seeds was obtained in the case of a PK background with 15 kg of N per hectare in calcium nitrate at a N:P₂O₅:K₂O ratio of 0,3:1:2. A dose of 60 kg of N per hectare in this form resulted already in a substantial decreasing of the yield of seeds, but the straw yield increased substantially. The seed yield was affected more distinctly by the form than by the dose of nitrogen. As regards the straw yield the opposite was the case. Most advantageous of the nitrogenous fertilizers was calcium nitrate. Ammonium sulphate and ammonium nitrate with limestone decreased the yield of seeds but not of straw. The largest weight of the dry matter of the aboveground matter was obtained at green maturity. In the course of vegetation together with the growing of the weight of the dry matter there occurred also a lowering of the concentration of nitrogen. With the exception of the initial period and in the case of straw, synthetic nitrogen did not substantially increase the concentration of nitrogen in the dry matter. The highest intake of nitrogen by the seeds was obtained in the case of low doses of nitrogen in calcium nitrate, and the highest intake of nitrogen occurred in the case of straw with a per hectare dose of 60 kg of N in ammonium sulphate. At the beginning of vegetation the inhibitory effect of higher doses of nitrogen on nodulation was confirmed. In the case of calcium nitrate and ammonium nitrate with limestone inhibition was more marked. Molybdenum increased the concentration and so also the intake of nitrogen in seeds, but not in straw.

pea; nitrogen; molybdenum

Lektor: prof. dr. ing. F. Duchoň, DrSc., VŠZ, Praha

U vikvovitých rostlin, tedy i u hrachu, se do metabolismu vřazuje molekulární dusík ze vzduchu. Průběh symbiotické fixace dusíku je závislý na řadě činitelů. Např. při nepříznivém fyzikálním a chemickém stavu půdy, rozšíření listopasa čárkovaného (*Sitona lineatus*) je hnojení dusíkatými hnojivy žádoucí. Naproti tomu byl prokázán depresivní vliv vyšších dávek dusíku na nodulaci i symbiotickou fixaci.

Lammers (1962) považuje proto efektivní hnojení luskovin dusíkatými hnojivy za dosti obtížný problém. Rovněž tak soudí Geering (1957), který zjistil, že 30–75 kg N/ha nezvyšovalo výnos hrachu. Současně však uvádí, že je vhodné hnojení dusíkem v lehce rozpustné formě, poněvadž se rostliny v mládí lépe vyvíjejí. Martin (1955) doporučuje u hrachu 40–50 kg/ha ledku amonného, Heise (1925) dosáhl nejlepšího výsledku 10 kg N/ha v síranu amonném. Růther (1965) doporučuje 10–20 kg N/ha, Baier (1969) uvádí pro bramborářskou oblast 30 kg N/ha v síranu amonném, Duchoň (1948) doporučuje pro hrách jen nízkou dávku dusíku. Žoltonoga (1969)

dosáhl nejvyššího výnosu semen v slabě humusových lesostepních půdách SSSR 30 kg N/ha, přičemž žádnou depresi nodulace nepozoroval ani při 45 kg N/ha. Špaldon, Krištín (1969) při studiu dělených dávek dusíku dosáhli u hrachu nejlepšího výsledku 31,5 kg N/ha (50 % dávky P_2O_5). U leguminóz má zvláštní úlohu v metabolismu dusíku molybden; jejich semena obsahují relativně vyšší množství tohoto mikroelementu (Scharrer 1941, Harris, Parker, Johnson 1965, Rubeš 1971). Malonova (1967) považuje za optimální dávku 0,33 ppm Mo, čemuž odpovídá 1 kg Mo/ha v polních podmínkách. Při této dávce dosáhla nejvyššího výnosu i obsahu dusíku u hrachu. V půdách v Podkrkonoší zjistil Sláma (1966) 0,17 ppm Mo a u vojtěšky dosáhl nejlepších výsledků přihnojením 4 kg/ha molybdenanu sodného. Pokusy v této oblasti naznačily, že aplikace molybdenu na půdy s přirozenou zásobou molybdenu nad 0,5 ppm bude ekonomicky méně výhodná a při zásobě 0,7–0,8 ppm se přihnojováním pravděpodobně zvýšení výnosů nedosáhne.

Cílem práce bylo sledovat při jednorázové aplikaci před setím působení průmyslového dusíku v různých dávkách i formách na PK pozadí s molybdenem i bez molybdenu na výnos semen, slámy, dynamiku růstu a příjem dusíku u hrachu.

MATERIÁL A METODY

Pokus byl založen v letech 1966–1968 na pozemku ve vlhčí bramborářské oblasti (subtyp bramborářsko-pšeničný) v nadmořské výšce 350 m. Půdní typ: hnědozem, mírně podzolovaná, zkulturněná. Půdní druh: hlinitojilovitá půda slévavá. V r. 1967 byla půda v lepším fyzikálním stavu, méně slévavá, lépe živinami zásobená.

<i>Půdní rozbor</i>	1966	1967	1968
N (celk.) ‰	0,15	0,15	0,13
P_2O_5 mg/100 g	4,00	14,80	12,45
K_2O mg/100 g	12,00	16,00	15,00
Mo ppm	0,50	0,52	0,56
pH	6,5	6,2	6,8

Schéma pokusu

1. 0 nehnojeno	12. (1 m)	0 + Mo
2. PK	13. (2 m)	PK + Mo
3. N ₁ PK LV	14. (3 m)	N ₁ PK + Mo LV
4. N ₂ PK LV	15. (4 m)	N ₂ PK + Mo LV
5. N ₃ PK LV	16. (5 m)	N ₃ PK + Mo LV
6. N ₁ PK SA	17. (6 m)	N ₁ PK + Mo SA
7. N ₂ PK SA	18. (7 m)	N ₂ PK + Mo SA
8. N ₃ PK SA	19. (8 m)	N ₃ PK + Mo SA
9. N ₁ PK LAV	20. (9 m)	N ₁ PK + Mo LAV
10. N ₂ PK LAV	21. (10 m)	N ₂ PK + Mo LAV
11. N ₃ PK LAV	22. (11 m)	N ₃ PK + Mo LAV

Dávky živin na 1 hektar: PK pozadí — 50 kg P_2O_5 (superfosfát)
100 kg K_2O (40% draselná sůl)

N₁ = 15 kg, N₂ = 30 kg, N₃ = 60 kg

Mo = 500 g (1,25 kg $Na_2MoO_4 \cdot 2 H_2O$ —
— zapraveno do superfosfátu).

Velikost sklizňových parcelek 25 m², 4 opakování, blokové uspořádání pokusu, předplodina ozimá pšenice, norma výsevu 1 milión klíčivých semen na 1 hektar, šířka řádků 25 cm, nízký typ hrachu odrůda 'Orlík'.

Schéma odběru rostlin během vegetace

Odběr číslo	Etapa	Počet dní po vzejití			
		1966	1967	1968	Ø
I.	konec činnosti děloh	16	20	22	19
II.	růst vegetativních i generativních orgánů	34	34	41	36
III.	plný květ — ve spodní části již lusky	57	64	68	63
IV.	botanická zralost 1. stupně — zelená zralost	79	79	80	79
V.	botanická zralost 2. stupně — žlutá zralost	98	92	89	93

Z každého opakování vzaty rostliny z 0,25 m²

Odběr hlízek (z plochy 0,25 m²)

1966	1967	1968	Ø
30 dní po vzejití	29 dní po vzejití	25 dní po vzejití	28

Koncentrace dusíku v sušině nadzemní hmoty, semen i slámy byla zjišťována podle Kjeldahla. Při hodnocení bylo použito analýzy rozptylu.

PRŮBĚH POČASÍ

1966: Průměrná měsíční teplota v dubnu a červnu přesahovala víceletý průměr, zatímco v květnu, červenci a srpnu byla pod touto hranicí. Celý rok byl extrémně vlhký. Během vegetační doby hrachu bylo nejvíce srážek v červnu, červenci a srpnu. Hlízky byly již v červnu značně rozrušeny a většinou bez červeného barviva. Průběh počasí byl v tomto roce hrachu nepříznivý. Hrách dozrál za 108 dní od zasetí a 97 dní od vzejití.

1967: Průměrné měsíční teploty se jen nepatrně odchylovaly od víceletého průměru. Duben a květen byly srážkově bohatší než víceletý průměr; červen a červenec se s tímto průměrem téměř shodovaly. Průběh teploty i rozdělení srážek byly pro růst a vývoj hrachu velmi příznivé. Hlízky počaly ztrácet červený pigment ve větší míře až koncem června a počátkem července. Hrách dozrál za 105 dní od zasetí a 90 dní od vzejití.

1968: Průměrné teploty se v podstatě mnoho nelišily od víceletého průměru. Nadměrné srážky v měsíci květnu značně přesáhly víceletý průměr a nepříznivě ovlivnily zejména zdravotní stav hrachu (virové onemocnění, kyjatky a trásněnky), a tím i výnos semen.

Hrách dozrál za 105 dní od zasetí a 88 dní od vzejití.

VÝSLEDKY

V ý n o s s e m e n (tabulka I).

Hodnota variance: opakování 0,57* — kombinace 0,87**
 — molybden 0,38 — roky 712,63**
 — reziduální rozptyl 0,18.

Průkaznost diferencí: a) kombinace $P - 0,05 = 0,25$ kg
 $P - 0,01 = 0,31$ kg
 D min 0,05 = 0,41 kg (Tukey)
 D min 0,01 = 0,48 kg (Tukey).

Průměry 1966—1968 (kombinace č. 1 = průměr varianty č. 1 a 1 m — stejný postup i u ostatních kombinací) v kg:

Kombinace číslo	1.	4,30	5.	4,54	9.	4,65
	2.	4,72	6.	4,47	10.	4,62
	3.	4,95	7.	4,45	11.	4,35
	4.	4,76	8.	4,54		

b) roky

$$P - 0,05 = 0,12 \text{ kg}$$

$$P - 0,01 = 0,16 \text{ kg}$$

$$D \text{ min } 0,05 = 0,21 \text{ kg (Tukey)}$$

$$D \text{ min } 0,01 = 0,24 \text{ kg (Tukey)}.$$

Průměry 1966 (2,88), 1967 (7,86), 1968 (2,99).

c) opakování

$$P - 0,05 = 0,14 \text{ kg}$$

$$P - 0,01 = 0,18 \text{ kg}$$

$$D \text{ min } 0,05 = 0,24 \text{ kg (Tukey)}.$$

Průměry: I (4,46), II (4,47), III (4,65), IV (4,56).

I. Výnos semen v q/ha. — Yield of seeds in 100 kg per hectare

Varianta číslo	Rok			
	1966	1967	1968	Ø
1	10,79	30,33	10,70	17,27
2	11,93	31,90	12,05	18,63
3	11,41	34,54	13,30	19,75
4	11,94	31,80	12,48	18,74
5	11,99	30,09	11,94	18,01
6	11,20	29,16	10,87	17,08
7	11,49	30,34	11,51	17,78
8	11,14	31,30	11,35	17,93
9	11,58	32,08	12,90	18,85
10	11,55	31,40	11,50	18,15
11	11,89	29,98	11,15	17,67
1 m	8,81	32,27	10,35	17,14
2 m	11,23	33,89	12,28	19,13
3 m	11,82	34,81	13,01	19,88
4 m	11,58	33,63	12,92	19,38
5 m	10,98	32,32	12,01	18,44
6 m	14,55	30,18	11,27	18,67
7 m	11,62	30,27	11,68	17,86
8 m	11,16	31,67	12,46	18,43
9 m	12,21	29,89	12,84	18,31
10 m	11,91	31,65	12,98	18,85
11 m	11,39	28,67	11,26	17,11
Ø 1 — 11	11,54	31,17	11,79	18,17
Ø 1 m — 11 m	11,57	31,75	12,09	18,47
Ø 1 — 11 m	11,55	31,46	11,94	18,32

Úplná analýza rozptylu:

Hodnota variance: opakování 0,78** — kombinace 0,84** — molybden 0,82*
— roky 565** — výše dávky dusíku 1,02* — forma
dusíku 1,70** — výše. forma 0,33 — reziduální rozptyl 0,18.

V ý n o s s l á m y (tabulka II).

Hodnota variance: opakování 1,85 — kombinace 7,43** — molybden 4,81*
— roky 685,59** — reziduální rozptyl 1,08.

Průkaznost diferencí: a) kombinace $P = 0,05 = 0,59 \text{ kg}$
 $P = 0,01 = 0,78 \text{ kg}$
D min 0,05 = 0,97 kg (Tukey)
D min 0,01 = 1,11 kg (Tukey).

II. Výnos slámy v q/ha. — Yield of straw in 100 kg per hectare

Varianta číslo	Rok			
	1966	1967	1968	Ø
1	27,75	44,25	29,95	33,98
2	30,60	47,50	31,65	36,58
3	31,25	52,40	30,90	38,18
4	32,00	53,35	32,00	39,12
5	36,05	55,75	33,48	41,76
6	30,40	49,80	33,45	37,88
7	31,30	51,60	29,80	37,57
8	35,80	54,40	30,70	40,30
9	30,85	51,05	31,50	37,80
10	33,30	53,90	34,35	40,52
11	34,70	51,90	30,80	39,13
1 m	27,05	45,50	28,85	33,80
2 m	30,80	53,30	32,20	38,77
3 m	31,45	52,95	33,00	39,13
4 m	35,45	53,35	33,05	40,62
5 m	36,45	57,00	35,85	43,10
6 m	33,15	51,00	34,55	39,57
7 m	36,10	53,10	30,10	39,77
8 m	36,20	54,65	31,10	40,65
9 m	30,75	48,45	30,45	36,55
10 m	35,05	52,10	33,40	40,18
11 m	38,20	51,30	31,86	40,45
Ø 1 — 11	32,18	51,44	31,69	38,44
Ø 1 m — 11 m	33,69	52,06	32,31	39,33
Ø 1 — 11 m	32,93	51,75	32,00	38,88

Průměry 1966—1968 v kg :

Kombinace číslo	1.	8,47	5.	10,61	9.	9,29
	2.	9,42	6.	9,68	10.	10,08
	3.	9,67	7.	9,67	11.	9,95
	4.	9,97	8.	10,12		

b) roky

$P - 0,05 = 0,31$ kg
$P - 0,01 = 0,41$ kg
$D \text{ min } 0,05 = 0,51$ kg (Tukey)
$D \text{ min } 0,01 = 0,58$ kg (Tukey).

Průměry: 1966 (8,23), 1967 (12,94), 1968 (7,99).

III. Koncentrace dusíku v sušině nadzemní hmoty (% N) Ø r. 1966, 67, 68. —
Concentration of nitrogen in the dry matter of the aboveground matter (percentage
of N). Average of the years 1966, 1967, and 1968

Varianta číslo	I	II	III	IV	V	Semena	Sláma
1	5,11	4,60	3,20	2,84	2,58	4,03	1,93
2	4,79	4,39	3,07	2,94	2,58	3,70	2,11
3	4,96	4,26	3,16	2,86	2,65	4,08	1,97
4	5,30	4,67	3,00	2,75	2,50	3,79	1,98
5	4,91	4,68	3,08	2,79	2,51	3,74	2,07
6	5,17	4,28	3,07	2,53	2,69	3,94	2,11
7	5,11	3,98	3,09	2,55	2,55	3,97	2,01
8	5,48	4,29	3,04	2,83	2,60	3,63	2,22
9	5,26	4,36	2,99	2,48	2,64	3,95	2,01
10	5,24	4,36	2,97	2,54	2,61	3,92	2,07
11	5,21	4,27	3,04	2,53	2,66	4,05	2,09
1 m	4,98	4,29	2,82	2,85	2,63	4,04	2,03
2 m	4,91	4,38	2,97	2,85	2,49	3,99	1,87
3 m	5,16	4,11	2,29	2,77	2,64	3,76	2,14
4 m	5,05	4,36	3,09	2,73	2,68	4,22	2,03
5 m	5,32	4,13	3,04	2,78	2,59	4,25	1,97
6 m	4,93	4,22	3,32	2,73	2,69	4,17	2,05
7 m	5,01	4,47	3,13	2,87	2,69	4,26	2,00
8 m	5,30	4,46	3,07	2,77	2,66	3,92	2,23
9 m	5,18	4,30	2,93	2,79	2,72	4,14	2,09
10 m	5,30	4,36	3,22	2,76	2,74	3,85	2,28
11 m	5,31	4,29	3,16	2,68	2,76	4,09	2,23
Ø 1 — 11	5,14	4,38	3,06	2,69	2,60	3,89	2,05
Ø 1 m — 11 m	5,13	4,31	3,00	2,78	2,66	4,06	2,08
Ø 1 — 11 m	5,14	4,34	3,03	2,74	2,63	3,98	2,07

IV. Příjem dusíku v kg/ha. — Uptake of nitrogen in kg per hectare

Varianta číslo	Semena				Sláma				Celkový příjem dusíku semena + + sláma
	1966	1967	1968	Ø	1966	1967	1968	Ø	
1	41,90	120,15	32,23	64,76	56,80	80,73	43,70	60,41	125,17
2	44,65	118,52	30,35	64,51	60,45	100,12	55,33	71,97	136,48
3	42,70	139,66	42,85	75,07	61,70	80,59	60,04	67,44	142,51
4	45,60	115,30	34,11	65,00	64,99	100,94	49,26	71,73	136,73
5	45,55	93,02	38,48	59,02	74,41	117,41	50,94	80,91	139,93
6	42,53	115,93	30,81	63,09	58,68	100,36	65,15	74,73	137,82
7	44,05	111,61	37,03	64,23	61,84	88,45	57,98	69,42	133,65
8	42,19	103,25	31,00	58,81	73,12	108,72	64,11	81,98	140,79
9	42,60	121,19	40,67	68,15	60,60	90,60	56,83	69,34	137,49
10	44,42	118,60	33,80	65,61	67,76	111,46	54,89	78,04	143,65
11	46,43	111,08	37,05	64,85	70,54	92,76	60,22	74,51	139,36
1 m	34,02	118,97	34,08	62,36	51,24	83,03	46,43	62,57	124,93
2 m	42,38	117,82	42,79	67,66	60,56	84,00	52,86	65,81	133,47
3 m	44,96	126,03	34,54	68,51	61,61	115,13	58,71	78,48	146,99
4 m	43,62	154,62	37,91	78,72	64,23	120,31	53,29	79,28	158,00
5 m	42,56	141,77	38,07	74,13	75,64	115,87	47,76	79,76	153,89
6 m	55,51	134,48	32,28	74,09	68,44	99,35	56,44	74,74	148,83
7 m	44,48	130,71	38,80	71,33	75,17	85,54	55,39	72,03	143,36
8 m	43,28	116,79	36,58	65,55	69,62	121,46	61,96	84,35	149,90
9 m	47,57	116,47	42,59	68,88	57,83	97,75	56,10	70,56	139,44
10 m	45,48	108,06	40,83	64,79	73,33	115,84	65,45	84,87	149,66
11 m	42,98	111,78	37,24	64,00	79,88	106,78	63,18	83,28	147,28
Ø 1 — 11	43,87	115,30	35,31	64,83	64,63	97,47	56,22	72,77	137,60
Ø 1 m — 11 m	44,26	125,23	37,79	69,09	67,78	104,00	56,14	75,98	145,07
Ø 1 — 11 m	44,07	120,26	36,55	66,96	66,20	100,74	56,19	74,37	141,33

Úplná analýza rozptylu.

Hodnota variance: opakování 3,02** — kombinace 4,09** — molybden 8,44**
— roky 584,74** — výše dávky dusíku 11,26** — forma
dusíku 4,89** — výše . forma 0,09 — reziduální rozptyl 1,02.

Koncentrace dusíku (tabulka III).

Semena

Hodnota variance: molybden 0,163*, kombinace 0,021, reziduální rozptyl 0,030.

Sláma

Hodnota variance: molybden 0,005, kombinace 0,013, reziduální rozptyl 0,0075.

Příjem dusíku v kg/ha (tabulka IV).

Semena

Hodnota variance: molybden 100,068 — kombinace 19,586 — reziduální roz-
ptyl 24,695.

V. Sušina hlízek v mg. — Dry matter of nodules in mg

Varianta číslo	1966		1967		1968	
	0,25 m ²	1 rostlina	0,25 m ²	1 rostlina	0,25 m ²	1 rostlina
1	380,60	17,30	2284,00	92,55	843,00	40,14
2	799,00	33,29	1804,10	82,00	822,00	43,26
3	877,20	43,86	2135,70	106,78	682,00	29,65
4	566,40	24,63	1469,30	86,43	384,00	19,20
5	278,30	14,65	1812,10	64,74	305,00	14,52
6	879,70	51,75	2181,10	94,83	850,00	42,50
7	756,00	36,00	3034,60	121,38	570,00	24,78
8	571,00	31,72	2393,70	125,78	540,00	23,48
9	795,50	37,88	2307,80	88,76	780,00	43,33
10	554,00	24,09	2699,30	99,97	560,00	26,67
11	245,20	10,22	1692,40	84,62	312,00	13,00
1 m	698,90	27,95	2367,80	84,56	541,00	24,59
2 m	687,40	29,89	2580,80	99,26	820,00	34,17
3 m	767,60	45,15	1886,40	75,45	900,00	45,00
4 m	530,00	25,24	1587,70	66,15	442,00	19,22
5 m	319,80	13,32	1454,20	53,86	205,00	9,76
6 m	881,20	46,38	2736,80	109,47	845,00	44,47
7 m	847,00	42,35	2297,40	104,42	445,00	21,19
8 m	529,90	21,19	2163,70	90,15	569,00	25,86
9 m	730,20	33,19	2870,30	110,39	467,00	20,30
10 m	563,20	24,48	2371,10	103,09	540,00	27,00
11 m	375,20	17,87	1704,90	81,18	220,00	10,00
Ø 1 — 11	609,35	29,58	2164,98	95,28	604,36	29,14
Ø 1 m — 11 m	630,03	29,73	2183,74	88,91	544,91	25,59
Ø 1 — 11 m	619,70	29,65	2174,36	92,09	574,64	27,37

U molybdenu do průkaznosti na hladině 0,05 chybělo 19 % *F* hodnoty. Nejvyššího výnosu dusíku u semen bylo dosaženo při dávce 15 a 30 kg N/ha v ledku vápenatém.

Sláma

Hodnota variance: molybden 56,48 — kombinace 83,15** — reziduální rozptyl 12,36.

Do průkaznosti molybdenu chybělo 9,60 % *F* hodnoty.

Celkový příjem dusíku (semena — sláma, tabulka IV).

Hodnota variance: molybden 306,90** — kombinace 90,66* — reziduální rozptyl 24,18.

VI. Sušina hlízek v mg Ø za r. 1966, 1967, 1968. Dry matter of nodules in mg. Average of the years 1966, 1967, and 1968

Varianta číslo	0,25 m ²	1 rostlina
1	1169,20	50,00
2	1141,70	52,85
3	1231,63	60,10
4	806,57	43,42
5	798,70	31,30
6	1303,60	63,03
7	1453,50	60,72
8	1168,23	60,39
9	1294,40	56,66
10	1271,10	50,24
11	749,87	35,95
1 m	1202,57	45,70
2 m	1362,73	54,44
3 m	1184,67	55,20
4 m	853,23	36,87
5 m	659,67	25,64
6 m	1487,67	66,77
7 m	1196,47	55,99
8 m	1087,53	45,73
9 m	1355,83	54,63
10 m	1158,10	51,52
11 m	766,70	36,35
Ø 1 — 11	1126,22	51,33
Ø 1 m — 11 m	1119,56	48,08
Ø 1 — 11 m	1122,89	49,70

Sušina hlízek Ø 1966–68 (tabulky V, VI).

$\bar{x}$ = 1122,89 mg (hodnota podle jednotky plochy)

s = 242,12 $P - 0,05 = 503,61$ mg, $P - 0,01 = 685,20$ mg,

$\bar{x}$ = 49,70 mg (přepočít na 1 rostlinu) $P - 0,05 = 22,73$ mg,

s = 10,93 $P - 0,01 = 30,93$ mg.

Tvorba sušiny nadzemní hmoty hrachu (tabulka VII).

Příjem dusíku v průběhu vegetace hrachu (tabulka VIII).

DISKUSE

Při hodnocení výsledků v průběhu tří let nejvýrazněji ovlivnil výnosy semen průběh počasí; v podstatě šlo o rozdíly způsobené nižšími výnosy v letech 1966 a 1968 v porovnání s výnosy v dobrých pedoklimatických podmínkách r. 1967.

VII. Sušina (g.m⁻²) Ø 1966, 1967, 1968 (nadzemní hmota). — Dry matter (g.m⁻²) in 1966, 1967, and 1968

Varianta číslo	Období					Semena	Sláma
	I	II	III	IV	V		
1	16,15	73,53	425,83	553,48	557,10	174,86	382,24
2	14,22	74,03	426,30	690,39	635,31	199,46	435,85
3	17,61	79,67	430,13	608,15	636,01	210,65	425,36
4	16,64	82,76	479,37	629,43	628,29	190,43	437,86
5	17,85	78,48	508,74	653,20	659,90	189,05	470,85
6	15,42	74,57	514,06	653,51	597,65	181,28	416,37
7	17,30	92,40	543,35	630,42	625,83	178,97	446,86
8	16,37	78,36	490,19	670,69	677,93	192,36	485,57
9	15,52	87,54	424,46	625,40	580,50	192,82	387,68
10	17,01	80,37	489,41	708,65	638,06	193,70	444,36
11	18,56	89,08	475,89	629,28	615,29	187,16	428,12
1 m	15,46	62,92	380,02	552,33	606,22	179,65	426,57
2 m	16,69	72,54	470,40	652,45	646,17	199,97	446,20
3 m	17,89	67,17	531,94	628,77	641,10	208,21	432,89
4 m	16,71	78,60	475,55	635,72	638,43	195,58	442,85
5 m	17,34	75,74	507,01	706,58	671,74	189,61	482,13
6 m	15,19	67,20	432,83	651,11	634,98	190,47	444,51
7 m	18,58	73,78	491,86	650,18	646,36	195,57	450,80
8 m	17,94	84,23	529,51	666,92	689,71	189,29	500,68
9 m	18,87	77,72	473,41	639,90	611,39	186,99	424,40
10 m	17,92	84,45	437,19	639,44	607,36	191,20	416,15
11 m	17,28	85,74	448,13	640,01	617,62	181,56	436,07
Ø 1 — 11	16,60	80,98	473,43	641,15	622,90	190,07	432,83
Ø 1 m — 11 m	17,26	75,46	470,71	642,13	637,37	191,64	445,75
Ø 1 — 11 m	16,93	78,22	472,07	641,64	630,13	190,86	439,29

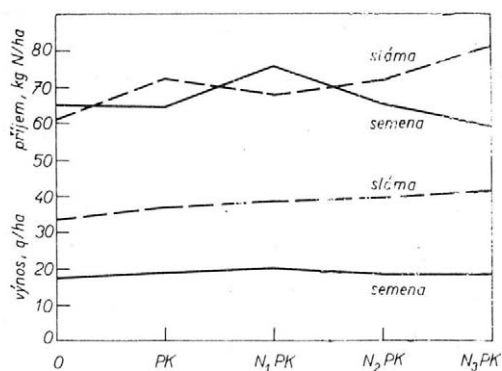
VIII. Příjem dusíku (g.m^{-2}) r. 1966, 1967, 1968. — Uptake of nitrogen (g.m^{-2}) in 1966, 1967, and 1968

Varianta číslo	Období					Semena	Sláma
	I	II	III	IV	V		
1	0,83	3,38	13,63	15,72	14,43	7,05	7,38
2	0,69	3,28	13,09	20,30	16,58	7,38	9,20
3	0,88	3,41	13,59	17,39	16,97	8,59	8,38
4	0,89	3,50	14,38	17,31	15,89	7,22	8,67
5	0,89	3,56	15,67	18,22	16,82	7,07	9,75
6	0,80	3,14	15,78	16,53	15,92	7,14	8,78
7	0,88	3,61	16,79	16,08	16,08	7,10	8,98
8	0,90	3,31	14,90	18,98	17,76	6,98	10,78
9	0,82	3,83	12,69	15,51	15,41	7,62	7,79
10	0,90	3,48	14,54	18,00	16,79	7,59	9,20
11	0,97	3,82	14,74	15,92	16,53	7,58	8,95
1 m	0,78	2,69	10,72	15,74	15,92	7,26	8,66
2 m	0,83	3,17	13,97	18,60	16,32	7,98	8,34
3 m	0,93	2,79	12,18	17,42	17,09	7,83	9,26
4 m	0,86	3,47	14,69	17,36	17,24	8,25	8,99
5 m	0,93	3,14	15,41	19,64	17,56	8,06	9,50
6 m	0,75	2,85	14,37	17,76	17,05	7,94	9,11
7 m	0,94	3,31	15,40	18,66	17,35	8,33	9,02
8 m	0,96	3,70	16,26	18,47	18,58	7,42	11,16
9 m	0,98	3,35	13,87	17,85	16,61	7,74	8,87
10 m	0,96	3,73	14,08	17,65	16,85	7,36	9,49
11 m	0,94	3,69	14,16	17,15	17,15	7,43	9,72
Ø 1 — 11	0,86	3,48	14,50	17,27	16,29	7,39	8,90
Ø 1 m — 11 m	0,90	3,26	14,10	17,85	17,07	7,78	9,28
Ø 1 — 11 m	0,88	3,37	14,30	17,56	16,68	7,59	9,09

Rozdíly mezi kombinacemi byly průkazné na hladině 0,01. Nejvyššího výnosu semen v průměhu tří let bylo dosaženo na PK pozadí při nízké dávce dusíku (15 kg/ha) ve formě ledku vápenatého, zatímco dávka 60 kg/ha vykazovala vůči nejvyššímu výnosu průkazné snížení (tabulka I, graf na obr. č. 1).

V účinnosti dusíku na výnos semen hrachu se výrazněji projevila jeho forma a potom dávka. Výši i formu dávky uvádějí různí autoři různou, zřejmě pod vlivem oblasti (Märtin 1955, Geering 1957, Špaldon, Kristín 1969, Baier 1969).

V otázce výše dávky dusíku vzhledem k výnosům semen hrachu potvrdily se i pro bramborářskou oblast údaje těch autorů, kteří doporučují nízké dávky dusíku (Heise 1925, Duchoň 1955, Růther 1965). Navíc bylo

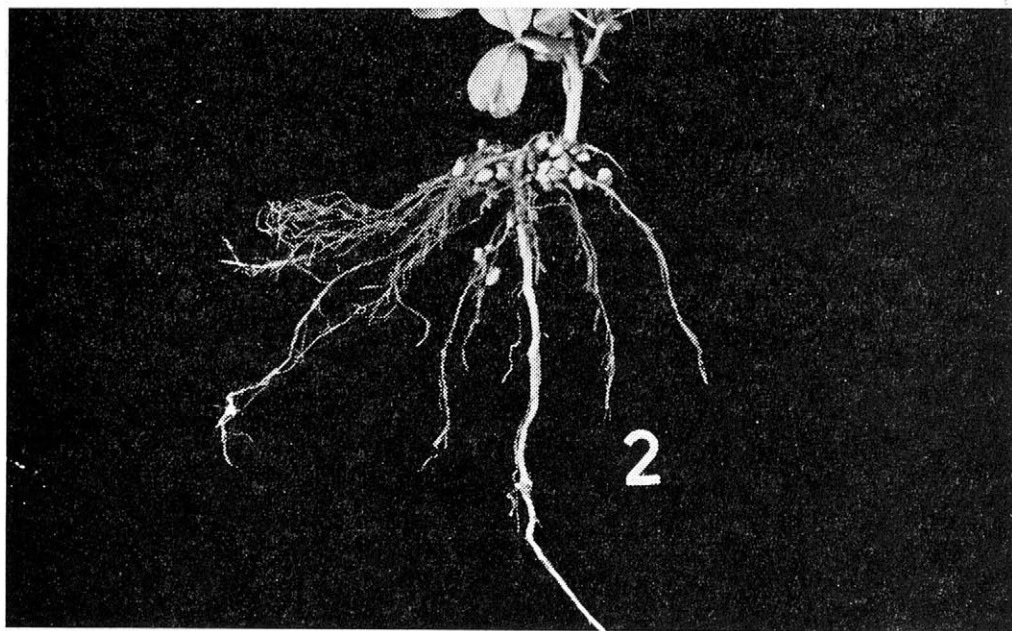


1. Výnos semen, slámy v q/ha a příjem dusíku v kg/ha (průměr 1966—1968). — The yield of seed, straw (as metr. centners per hectare) and the nitrogen intake (kgs. per hectare) — average for 1966—1968)

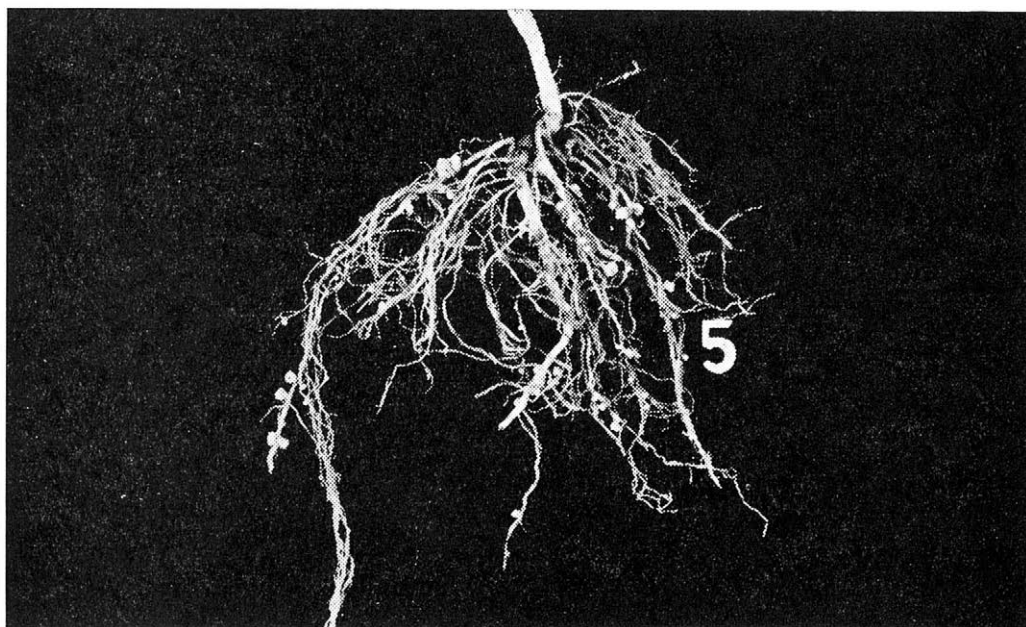
zjištěno, že rozhodující je i forma dusíkatého hnojiva, neboť např. síran amonný na PK pozadí snižoval výnos semen.

Při hodnocení výsledků tří let nejvýrazněji ovlivnil výnos slámy, podobně jako semen, průběh počasí. Výnos slámy na PK pozadí zvyšovaly zejména dávky 60 kg N/ha; nejvyššího výnosu slámy bylo v podmínkách pokusu dosaženo u varianty hnojené 60 kg N/ha v ledku vápenatém. V účinnosti dusíku na výnos slámy se výrazněji projevila výše dávky a teprve potom forma dusíku.

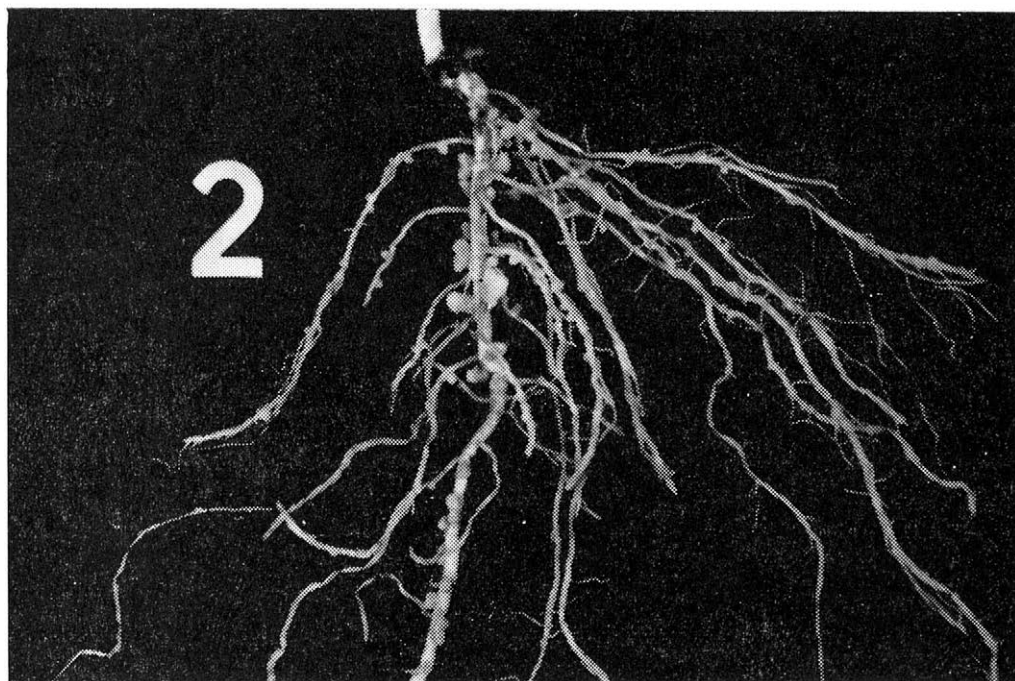
Dávky a formy dusíku neovlivnily v podstatě koncentraci dusíku v sušině semen, zatímco 60 kg N/ha v síranu amonném a ledku amonném s vápencem zvýšilo jeho koncentraci v sušině slámy. Nejvyšší koncentrace dusíku v sušině nižší koncentraci dusíku v sušině semen (3,78 %). Průmyslový dusík může tedy ve vyšší dávce zvýšit koncentraci dusíku v sušině slámy a současně snížit nebo zůstat bez vlivu na koncentraci dusíku u semen.



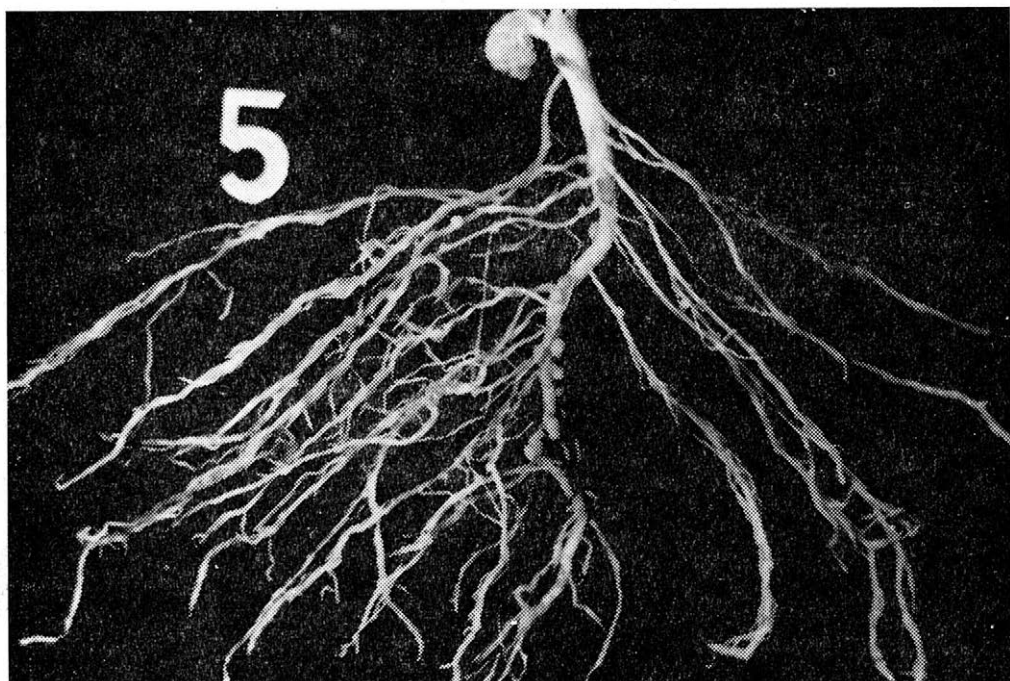
2. PK (var. č. 2) 29 dní po vzejití (1967). — PK (var. n. 2) 29 days after emergence (1967)



3. N₃PK (var. č. 5) 29 dní po vzejití (1967). — N₃PK (var. no. 5) 29 days after emergence (1967)



4. PK (var. č. 2) 25 dní po vzejití (1968). — PK (var. no. 2) 25 days after emergence (1968)



5. N₃PK (var. č. 5) 25 dní po vzejití (1968). — N₃PK (var. no. 5) 25 days after emergence (1969)

Průkazných rozdílů v působení dávek a forem průmyslového dusíku na příjem dusíku u semen nebylo rovněž dosaženo. Vyššího množství dusíku v semenech bylo dosaženo v důsledku vyšších výnosů sušiny semen při 15 a 30 kg N/ha v ledku vápenatém. V letech s nízkým výnosem semen převažoval vyšší výnos dusíku ve slámě (tabulka IV).

Rozdíly v příjmu dusíku slámou byly průkazné na hladině významnosti 0,01. Nejvyššího příjmu dusíku bylo dosaženo při hnojení 60 kg N/ha, přičemž nejúčinnější v tomto směru byl síran amonný. Vztah mezi výškou dávky dusíku (LN), výnosem semen jakož i příjmem dusíku vyjadřuje graf na obr. č. 1.

Mikroelement molybden se projevil tím, že zvyšoval koncentraci dusíku v sušině semen na hladině významnosti 0,05 ($\bar{O}$ o 0,17 %), přičemž u slámy na koncentraci dusíku vliv neměl. Vliv přidaného molybdenu je soustředěn na zvyšování koncentrace dusíku u semen, kde se i tento mikroelement ve větší míře koncentruje (R u b e š 1971).

Výnos dusíku u semen i u slámy molybden průkazně neovlivnil, ale hodnota variance byla poměrně vysoká.

Celkový výnos dusíku (semena + sláma) zvyšoval na hladině významnosti 0,01 molybden, přičemž vlivem výnosu dusíku slámy bylo dosahováno nejvyšších hodnot u vyšších dávek průmyslového dusíku.

Z uvedeného vyplývá význam nižších dávek průmyslového dusíku v ledku vápenatém pro vyšší výnos sušiny i dusíku u semen a vyšších dávek dusíku (zejména ve formě síranu amonného) pro výnos sušiny i dusíku u slámy.

Stupňování dávek dusíku znamenalo na počátku vegetace ve všech třech letech vesměs pokles váhy sušiny hlízek jak z jednotky plochy, tak i v přepočtu

na 1 rostlinu; týká se to všech použitých forem dusíkatých hnojiv. U ledku vápenatého a ledku amonného s vápencem byla inhibice nodulace výraznější. Inhibiční vliv vyšších dávek dusíku na nodulaci se projevil na počátku vegetace shodně s inhibicí vyšších dávek dusíku v nádobových pokusech (Rubeš 1970). U váhy sušiny hlízek hrachu se klesající trend jako reakce na stupňované dávky dusíku stejně výrazně uplatnil jak u hodnot vzatých z jednotky plochy (objemu půdy), tak i při přepočtu na jednu rostlinu (tabulky V, VI, obr. č. 1, 2, 3, 4).

Nutman (1945) uvádí, že počet hlízek závisí na objemu prostředí spíše než na počtu rostlin. V tomto pokusu u sušiny hlízek oba údaje tlumočily klesajícím trendem stejně dobře inhibici nodulace dusíkem.

V dobrých pedoklimatických podmínkách (r. 1967) bylo dosaženo více než trojnásobných hodnot sušiny hlízek ve srovnání s ostatními lety.

Molybden poněkud snižoval váhu sušiny hlízek v r. 1968. V ostatních letech váhu sušiny hlízek neovlivnil.

Během vegetace bylo nejvyšší váhy sušiny nadzemní hmoty dosaženo v zelené zralosti. V období mezi zelenou a žlutou zralostí dochází ke ztrátám sušiny zejména v důsledku nekrózy spodní části lodyhy a listů. Nejvyššího průměrného denního přírůstku sušiny nadzemní hmoty bylo dosaženo od 36. do 63. dne po vzejití, přičemž dosti vysokých přírůstků bylo dosahováno až do zelené zralosti (79 dní po vzejití). Trendy vah sušiny nadzemní hmoty hrachu vzhledem k stupňování průmyslového dusíku nebyly jednoznačné (tabulka VII). Pouze u semen při použití ledku vápenatého stupňováním dávky dusíku klesala i váha sušiny; u slámy tomu bylo naopak.

Molybden podstatně výnos sušiny neovlivňoval, neboť jde o půdy s průměrnou zásobou tohoto mikroelementu, nikoliv o půdy deficitní.

Koncentrace dusíku (tabulka III) s narůstáním sušiny nadzemní hmoty klesala až do konce vegetace. Na počátku růstu zvyšovaly dávky 60 kg N/ha koncentraci dusíku v sušině nadzemní hmoty. Průmyslový dusík mimo toto počáteční období a při sklizni u slámy (dávka 60 kg N/ha) nezvyšoval výrazně koncentraci dusíku v sušině nadzemní hmoty ani v sušině semen. Působení dusíku je v tomto směru během vegetace nevýrazné; jeho vliv se projevuje zejména na počátku růstu v době, kdy není ještě zcela vybudován symbiotický fixující systém. V období tří let byla nejvyšší koncentrace dusíku v sušině semen dosažena v r. 1967, kdy bylo dosaženo i nejvyšších výnosů semen.

Molybden ve shodě s výsledky nádobového pokusu (Rubeš 1971) zvyšoval koncentraci dusíku v období zelené i žluté zralosti, kde se zvýšení projevilo zejména u semen. Nejvyššího výnosu dusíku v sušině nadzemní hmoty bylo dosaženo v zelené zralosti; v období mezi zelenou a žlutou zralostí došlo k úbytkům dusíku. V tomto období došlo jednak již k zmíněným ztrátám sušiny a jednak k mírnému poklesu koncentrace dusíku, čímž se snížil i výnos dusíku, což opravňuje k domněnce, že i v tomto období dochází k exkreci dusíkatých látek (Virtanem, Hausen 1935).

Nejvyššího průměrného denního příjmu dusíku bylo dosaženo v období od 36. do 63. dne po vzejití, tedy v období nejvyšších přírůstků sušiny. Rozdíly v působení dávek a forem dusíku na výši denních přírůstků byly nepatrné a neměly stálou tendenci. Molybden zvyšoval příjem dusíku v zelené a žluté zralosti (u semen). Molybdenem způsobené zvýšení příjmu dusíku v druhé polovině vegetace spočívá zejména ve zvýšení koncentrace dusíku v sušině.

Literatura

- BAIER J., 1969, Abeceda výživy a hnojení rostlin. SZN Praha, 315—348.
- DUCHON F., HAMPL J., 1962, Agrochemie, SZN Praha.
- GEERING J., 1957, Über die Düngung der Drescherbsen, insbesondere mit Stickstoff. Landwirtschaft. Jahrb. Schwitz 71 : 473—503.
- HARRIS H. B., PARKER M. B., JOHNSON, 1965, Influence of Molybdenum Content of Soybean Seed and Other Factors Associated With on Progeny, Response to Applied Molybdenum. Agr. J. 1 : 397—399.
- HEISE H. W., 1925, Ein Beitrag zur Stickstoffdüngung der Erbsen. Mitt. d. Deut. Landw. Gesel. 355—357.
- LAMMERS R. P., 1962, Nitrogen fertilization of pulses. Stickstoff 6 : 44—52.
- MALONOSOVA N. A., 1967, Vliv molibdena na rozvití bobových kultur. Agrochimija 4 : 100—102.
- MÄRTIN B., 1955, Die Stickstoffdüngung der Großleguminosen. Die deutsche Landwirtschaft 6, 8 : 402—404.
- NUTMAN P. S., 1945, Nature 156 : 20; cit podle RAGGIO, RAGGIO, 1962.
- RAGGIO M., RAGGIO N., 1962, Root nodules, An. Rev. of Plant Physiology 13 : 109—124.
- RUBEŠ L., 1971, Vliv dusíku a molybdenu na výživu hrachu (*Pisum sativum* L.). Rostlinná výroba 17, 3 : 281—292.
- RÜTHER H., 1965, Die Düngung der Hülsenfrüchte. (Düngung der Kulturpflanzen: 504—518). Springer-Verlag Wien-New York.
- SCHARRER K., 1941, Biochemie der Spurenelemente: 136—139.
- SLÁMA J., 1966, Molybden — mikroelement značné hospodářské důležitosti. Agrochimia 1 : 7—12.
- ŠPALDON E., KRISTÍN J., 1969, Vplyv hnojenia, sorty a očkovania osiva na úrodu zrna hrachu (*Pisum sativum* L.) v podmienkách južného Slovenska. Rostlinná výroba 15, 1 : 57—82.
- VIRTANEN A. I., von HAUSEN S., 1935, Excretion of nitrogenous compounds from the root nodules of leguminous plants. Nature, 135, 184.
- ŽOLTONOGA A. D., 1969, K voprosu udobrenija gorocha. Agrochimija 2 : 85—89.

Došlo dne 15. 9. 1971

RUBEŠ L., NEUBERG J. Výzkum využití minerálního dusíku při kombinovaném hnojení s molybdenem u hrachu (*Pisum sativum* L.). Rostlinná výroba (Praha) 19 (1) : 15-31, 1973.

Nejvyššího výnosu semen bylo v bramborářské oblasti dosaženo na PK pozadí 15 kg N/ha v ledku vápenatém za poměru $N:P_2O_5:K_2O = 0,3:1:2$. Dávka 60 kg N/ha v této formě znamenala již podstatný pokles výnosu semen, ale výnos slámy se výrazně zvýšil. Pro výnos semen se výrazněji projevila forma než výše dávky dusíku; vzhledem k výnosu slámy tomu bylo opačně. Z dusíkatých hnojiv byl nejvhodnější ledek vápenatý; síran amonný i ledek amonný s vápencem snižovaly výnos semen, nikoliv však slámy. Nejvyšší váhy sušiny nadzemní hmoty bylo dosaženo v zelené zralosti. V průběhu vegetace s narůstáním váhy sušiny klesala i koncentrace dusíku. Mimo počáteční období a u slámy nezvyšoval průmyslový dusík výrazně koncentraci dusíku v sušině. Nejvyššího příjmu dusíku u semen bylo dosaženo při nízkých dávkách dusíku v ledku vápenatém, nejvyššího příjmu dusíku u slámy při dávce 60 kg N/ha v síranu amonném. Na počátku vegetace byl potvrzen inhibiční vliv vyšších dávek dusíku na nodulaci. U ledku vápenatého a ledku amonného s vápencem byla inhibice výraznější. Molybden zvyšoval koncentraci, a tím i příjem dusíku, u semen, nikoliv však u slámy.

hrách; dusík; molybden

РУБЕШ Л., НЕЙБЕРГ И. (Научно-исследовательский институт технических культур и зернобобовых, Шумперк, Институт питания растений НИИР, Прага-Рузыне). Исследование применения минерального азота при комбинированном удобрении с молибденом у гороха. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1) : 15-31, 1973.

Максимального урожая семян в картофелеводческой области было достигнуто 15 кг N/га в известковой селитре на фоне PK при соотношении $N : P_2O_5 : K_2O = 0,3 : 1 : 2$. Доза 60 кг

N/га в таком виде означала существенное понижение урожая семян, но повышение урожая соломы. Для урожая семян лучше проявилась форма, чем размер дозы азота; по отношению к урожаю соломы было наоборот. Из азотных удобрений наилучшей была селитра известковая; сульфат аммония и аммонная селитра с известняком понижали урожай семян, но не соломы. Самый высокий вес сухого вещества надземной массы был достигнут в период зеленой спелости. В период вегетации с наращением веса сухого вещества понижалась также концентрация азота. Вне начального периода и у соломы минеральный азот явно не повышал концентрацию азота в сухом веществе. Максимального приема азота у семян было достигнуто при пониженных дозах азота в известковой селитре, максимального приема азота у соломы — при дозе 60 кг N/га в виде сульфата аммония. В начале вегетации было подтверждено ингибиционное влияние повышенных доз азота на образование клубеньков. У известковой селитры и аммонной селитры с известняком ингибиция была более явной. Молибден повышал концентрацию, а также прием азота у семян, но не у соломы.

горох; азот; молибден

Adresy autorů:

Ing. Ladislav Rubeš, CSc., Výzkumný ústav technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice,
Ing. Jaroslav Neuberger, DrSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav výživy rostlin, Praha-Ruzyně

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku rostlinná výroba

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.

Free, G. R. C 2.491/1030
Minimum tillage for corn production. Ithaca, New York Agric. exp. station 1970. 12 s. 2 obr. 4 tab. Bulletin 1030. (Kukuřice — pěstování bez obdělávání půdy — výzkum).

D 58.376
Die Niederländische Kartoffel. Die Zuchtbetriebe 1964. Den Haag, Niederländ. Auskunftsstelle f. Kartoffeln (1970). 20 s. bar. obr. (Bramborářství — Holandsko — brožury).

D 58.531/4
Proceedings of the fourth triennial conference of the European association for potato research. (Text též fran., něm.) Brest, 8—13 septembre 1969. Paris, INRA 1970. 298 s. obr. tab. (Bramborářské výzkumnictví — mezinár. organizace — konference).

Peters, E. H. C 4.159/1421
Selecting, exhibiting and judging potatoes. Ottawa, Canada Depart. of agric. 1970. 17 s. obr. Publication 1421. (Brambory — odrůdy — posuzování).

E 32.262/520
Novoje v technologii vzdelyvanija i uborki kartofelja. Moskva, MSCh - VNII informacii po sel'skomu chozjajstvu 1970. 108 s. Obzor literatury 520. (Brambory — pěstování a sklizeň — studijní zprávy).

C 19.535
Kartofel. Moskva, Kolos 1970. 375 s. obr. bar. obr. 192 tab. (Brambory — pěstování — příručky).

D 57.454/50
Kartoffel — richtig düngen — mehr ernten. Erfurt, Vereinigung Volkseigener Betriebe Kali 1968. 12 s. bar. obr. (Brambory — hnojení — brožury).

VPLYV NADMORSKEJ VÝŠKY NA DYNAMIKU VÝVOJA NIEKTORÝCH RASTLÍN

J. HABOVŠTIAK

PREDBEŽNÉ OZNÁMENIE

HABOVŠTIAK J. (Research Institute of Meadows and Pastures, Banská Bystrica). *The Effect of the Altitude above M. S. L. on the Dynamics of Development of Some Plants. (A Preliminary Report)*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1): 33-39, 1973.

Observations carried out in the years 1970 and 1971 showed that in the montane regions of northern Slovakia there occurs, at an altitude of 1000 m above M. S. L., a retardation of vegetation by from 20 to 25 days compared with altitudes of 550 m. However, their productivity need in no case lag behind, as the lateness of vegetation is very rapidly made up for by the plants in montane regions. The shortening of the consumption of time required for a complete development amounts, in the examined plants, from 4 to 25 days (see Tab. No. 2). The smallest was recorded in the case of *Festuca rubra* L. and *Anthoxanthum odor.* L., and that from 4 to 6 days. *Chrysanthemum leuc.* L. required for its development at an altitude of 10000 m above M. S. L. less by up to 25 days than it did at an altitude of 550 m. In the case of *Cynosurus crist.* L. this amounted to 22 days, of *Taraxacum off.* L. to 21, of *Trisetum flav.* L. to 18, of *Dactylis glom.* L. to 15, and in the case of *Agrostis vulg.* With this amounted to 14 days. The shortening of the period of the initial phenophases in spring is largest and makes up on an average from 10 to 30 days. However, the results obtained show the special need for a substantially greater extending of the investigation in the sector of the study and utilization of the production potential of montane grass stands, and they point out the tremendous biological reserves in their different components.

grass stands in mountains; phenophases of plants; growth rhythm

Lektor: prof. dr. V. Regal, VŠZ, Praha

S pribúdajúcim počtom obyvateľstva bude zvyšovaný tlak aj na exploataciu horských oblastí, ktoré tak vo svete ako aj u nás predstavujú značnú rozlohu. Konkrétne na Slovensku ide o 30 % výmery poľnohospodárskej pôdy. Pritom majú tieto oblasti vynikajúce podmienky pre pestovanie trávnych porastov, ktoré možno nesporne zaradiť medzi najlepšie na svete. Preto už v najbližšom období nám pôjde o využitie vhodných plôch v týchto oblastiach, najmä konfiguračne výhodných náhorných plošín, prístupných strání s miernym sklonom a pod. V rámci jednotlivých pohorí sú u nás pomerne značné výmery takýchto plôch vo výškach 1000—1200 m n. m., kde sa nachádza prevažná časť našich horských pasienkov. Pretože ide o plochy vzdialené a málo prístupné, venuje sa im menšia starostlivosť, resp. žiadna. Máme na nich aj najnižšie úrody zo všetkých poľnohospodárskych kultúr. Okrem toho panuje všeobecný, klamný názor o nevýnosnosti horských oblastí vôbec. Je to preto, že sa u nás výskum veľmi málo zamerával na túto problematiku, hoci ide o tretinu územia nášho štátu. So stúpajúcou nadmorskou výškou úmerne klesá aj záujem o tieto polohy pre poľnohospodárske využívanie. Pritom výsledky doma i v zahraničí upozorňujú na vysokú produkčnú schopnosť trávnych porastov v týchto podmienkach. Naše pokusy (Habovštiak, Tomka 1966) ukázali, že pri

intenzívnej výžive, úrody 80–100 q sena na hektár by tu nemuseli byť zvláštnosťou. Trávny porast v týchto oblastiach s pôvodnou úrodnosťou 17,5 q sena z ha dával už v treťom roku pri dávke 250 kg N 120 q sena z ha. Podobne vysoké zvýšenie úrod po hnojení v horských oblastiach zaznamenali aj iní autori (Caputa, Schechtner 1970, Koblet 1957).

Vo viacerých prácach z problematiky horských trávnych porastov sa zdôrazňuje, že so stúpajúcou nadmorskou výškou sa skracuje spotreba času potrebného na dorastenie istého množstva trávnej hmoty. Tak napr. v alpskej oblasti (Caputa 1966) predstavovala spotreba času na rast druhej kosby vo výške 1200 m 27 dní, v 1750 m — 20 dní a 1900 m — 17 dní. Autor považuje v tejto oblasti za hornú hranicu únosnosti poľnohospodárskej výroby výšku 2000 n. m., pričom hrá veľmi dôležitú úlohu dĺžka snehovej prikrývky. Vzhľadom na vynikajúce vlhové podmienky sa priamoúmerne so stúpajúcou nadmorskou výškou zvyšuje účinok N — výživy, ktorou tu možno usmerniť oveľa lepšie dorastanie trávnej hmoty počas vegetácie ako v nižných oblastiach (Caputa, Schechtner 1970, Caputa, Niquex 1970). Za veľmi rozhodujúceho činiteľa z hľadiska poľnohospodárskej produkcie horských oblastí sa považuje intenzita slnečného žiarenia a najmä ultrafialových lúčov, ktorých pôsobenie sa so stúpajúcou nadmorskou výškou zvyšuje (Sauberer 1957).

Problematika produkčného potenciálu horských trávnych porastov a jeho využitia bola ako vážny problém zaradená do medzinárodného programu FAO / OSN. Nami predkladaná práca je súčasťou tohto výskumu koordinovaného Dr. Caputom z výskumného strediska v Nyone vo Švajčiarsku.

MATERIÁL A METÓDA

Predmetom výskumu v r. 1970–1971 bola dynamika vývoja niektorých rastlín najčastejšie sa vyskytujúcich ako komponentov prirodzených trávnych porastov. Išlo o reznáčku laločnatú — *Dactylis glomerata* L., kostravu červenú — *Festuca rubra* L., trojštet žltkastý — *Trisetum flavescens* L. Pal., psinček obyčajný — *Agrostis vulgaris* With., hrebienku obyčajnú — *Cynosurus cristatus* L., tomku voňavú — *Anthoxanthum odor.* L., púpavu lekársku — *Taraxacum officinalis* L. a kráľika bieleho — *Chrysanthemum leucanthemum* L. Záznamy o časovom vývoji jednotlivých rastlín sme robili v oblasti Oravskej vrchoviny v katastri obce Krivá na Orave v nadmorských výškach 550 a 1000 m n. m. Prehliadku porastov sme robili v priemere každé 4 dni, pričom bola meraná aj teplota pôdy v hĺbke 20 cm. Zásady na určenie jednotlivých fenofáz sme uviedli v tabuľke I. Závislosti medzi pôdnou teplotou a vývojovými fenofázami rastlín zatiaľ v tomto článku neuvádzame, pretože takáto konfrontácia si vyžaduje dlhoročný predchádzajúci výskum, ktorý v našom prípade bude ešte len nasledovať.

Uvedená oblasť má podľa dlhoročného priemeru 900 mm zrážok a v nadmorskej výške 500 m priemernú ročnú teplotu 6°C. Pôdy v obidvoch prípadoch sú hlinité až hlinito-piesočnatého charakteru s veľmi nízkym obsahom prístupných živín, s pH 4,2–4,9. Vo výške 550 m išlo o trávny porast typu *Trisetum flavescens*, v nadmorskej výške 1000 m porast typu *Nardetum strictae*, kde sa miestami na predtým rekultivovaných plochách nachádzali lúky zastúpené aj hodnotnými druhmi ako bola reznáčka laločnatá, trojštet žltkastý a pod. Trávne porasty boli extenzívne využívané a nehnosené.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Ako vidíme z priloženej tabuľky I, išlo o stanovištia po stránke vegetačných pomerov rozdielne. Vegetačné obdobie vo výške 1000 m sa začínalo v priemere za dva roky o 20–22 dní neskôr ako na dolnom stanovišti. Také isté rozdiely boli medzi nimi aj v dĺžke trvania snehovej prikrývky. Aj keby

Číslo fenofázy	Fenofáza	Význam
1	Listová ružica	Väčšina rastlín zo sledovaného druhu má vyvinuté prvé 3 nové listy
2	Butonizácia	Prvé kvetné pupene sú viditeľné približne u polovice rastlín, u tráv 1/2 kláskov
3	Začiatok kvitnutia	Približne u 10 % rastlín sú otvorené prvé kvety, u tráv 10 % kláskov v kvete
4	Plné kvitnutie	Všetky rastliny sú v plnom kvete, u tráv všetky klásky
5	Koniec kvitnutia	Kvetenstvo na 90 % rastlín je suché, 90 % kláskov u tráv
6	Zrelosť zŕn	90 % semien je vytvorených

sa očakávalo, že na hornom stanovišti, ktoré bolo vystavené studeným vetrom a nízkym teplotám, bude vegetácia pokračovať pomalšie, nie je tomu tak. Hoci dátumy prvej fenofázy (nasadenie listovej ružice) sú v rozsahu 18–35 dní oneskorené za vývojom na údolnom stanovišti, konečná fáza dozrievania u všetkých sledovaných rastlín sa stretáva potom v takmer rovnakom časovom období. V suchšom roku 1970 pravdepodobne vplyvom suchších vetrov došlo dokonca u niektorých druhov na hornom stanovišti o niekoľko dní k skoršiemu dozrievaniu. Tento jav možno pripísať aj na vrub slabšieho výživného stavu pôdy vo výške 1000 m n. m. Rozdiely v časovej spotrebe počtu dní potrebných na úplné dozretie jednotlivých rastlín predstavujú vo väčšine prípadov 14–25 dní v prospech vyššie položených trávnych porastov. Pritom si je hodno povšimnúť širokú prirodzenú amplitúdu dozrievania medzi jednotlivými komponentami prirodzeného trávneho porastu. Kým skoré druhy ako je reznáčka laločnatá, trojstet žltkastý, kostrava červená a pod. dozrievali v rozsahu 76–99 dní, psinček obyčajný potreboval na toto obdobie 125 až 139 dní. Teda mesiac a pol navyše. Celkový rozsah dozrievania jednotlivých tráv je napr. v r. 1971 až 50 dní, pričom tomka voňavá dozrieva už 20. júna, no psinček obyčajný až 10. augusta. Začiatok kvitnutia, ktorý možno považovať u tráv za obdobie kosenia je u tomky voňavej 6. mája, no u psinčka až 11. júla, teda rozsah až 65 dní. Táto vlastnosť niektorých tráv nás nabáda k podrobnejšiemu sledovaniu širšieho sortimentu tráv a ostatných rastlín v prirodzených podmienkach. Uvedené výsledky by sa dali veľmi dobre využiť pri ďalšom výbere a šľachtení rastlín z hľadiska ich postupného časového dozrievania, čo má veľký význam pri obhospodarovaní trávnych porastov. Takýto sortiment tráv by umožnil široké časové rozdelenie zberových prác v rámci poľnohospodárskych podnikov a nedochádzalo by k prestarnutiu porastov a ich poškodeniu z titulu oneskorenej kosby. Súčasná floristická skladba prirodzených i umelých trávnych porastov nám takéto možnosti vonkoncom nedovoľuje. To isté môžeme hovoriť o trávach v pastevnom využití. Na tomto úseku sme najmä v našich podmienkach vo využití tohto širokého sortimentu a bohatstva ešte veľkými dlžníkmi. Tieto výsledky potvrdzujú po-

II. Prehľad o spotrebe času potrebného pre vývoj jednotlivých druhov vo výške 550 a 1000 m n.m. — A survey of the consumption of time required for the development of the different species at an altitude of 550 and 1000 m above M. S. L.

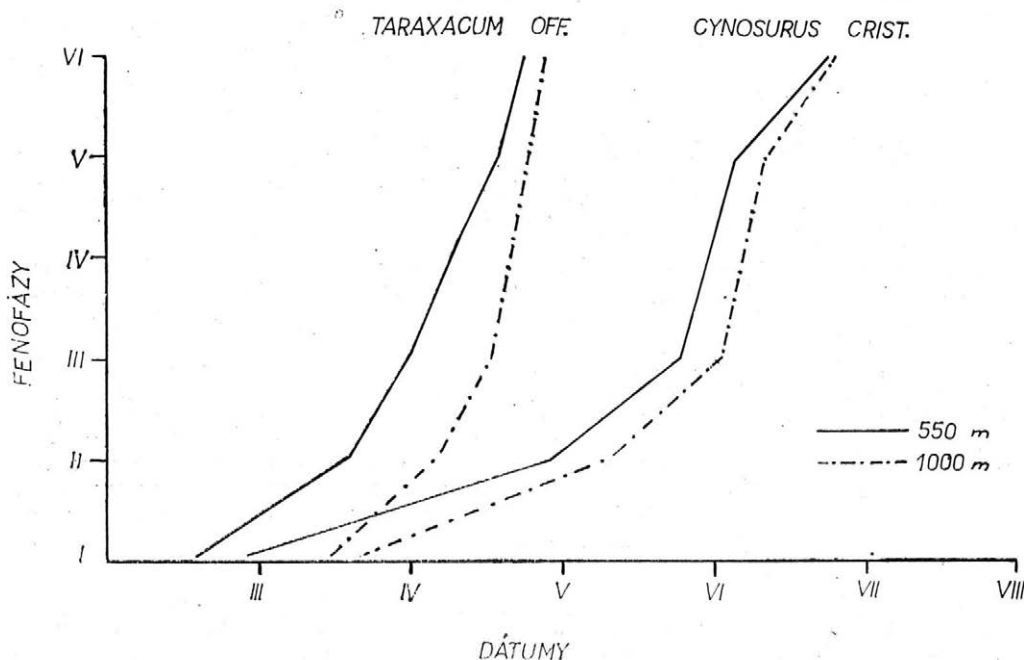
Druhy	1 Dátumy fenofázy listovej ružice				6 Dátumy fenofázy zrelosti semien				Počet dní celkom		Skrátenie vo výške 1000 m
	550		1000		550		1000		550	1970—71	
	1970	1971	1970	1971	1970	1971	1970	1971	1000	1970—71	
<i>Dactylis glom. L.</i>	22. 4.	22. 3.	10. 5.	13. 4.	14. 7.	1. 7.	16. 7.	8. 7.	92	77	15
<i>Festuca rubra L.</i>	25. 4.	26. 3.	15. 5.	11. 4.	13. 7.	23. 7.	6. 8.	28. 7.	99	95	4
<i>Trisetum flav. (L.). Pal.</i>	22. 4.	24. 3.	10. 5.	15. 4.	16. 7.	5. 7.	10. 7.	15. 7.	94	76	18
<i>Agrostis vulg. With.</i>	24. 4.	25. 3.	18. 5.	11. 4.	10. 7.	10. 8.	13. 7.	13. 8.	139	125	14
<i>Cynosurus crist. L.</i>	24. 4.	27. 3.	15. 5.	19. 4.	23. 6.	22. 7.	10. 7.	24. 8.	118	96	22
<i>Anthoxanthum ador. L.</i>	22. 4.	22. 3.	—	8. 4.	24. 5.	20. 6.	—	22. 6.	81	75	6
<i>Taraxacum off. L.</i>	12. 4.	18. 3.	21. 5.	14. 4.	12. 6.	23. 5.	2. 7.	27. 5.	64	43	21
<i>Chrysanthemum leuc. L.</i>	25. 4.	25. 3.	20. 5.	16. 4.	16. 7.	22. 7.	12. 7.	24. 7.	101	76	25

III. Počet dní potrebných na dozretie jednotlivých fenofáz u rastlín vo výške 550 m n. m. a 1000 m n. m. — The number of days required for the complete ripening of the different phenophases of plants at altitudes of 550 and 1000 m above M. S. L.

Druhy	2 Butonizácia kvetov		3 Začiatok kvitnutia		4 Plné kvitnutie		5 Koniec kvitnutia		6 Zrelosť semien	
	550	1000	550	1000	550	1000	550	1000	550	1000
<i>Dactylis glom. L.</i>	38	29	25	18	5	4	9	11	15	13
<i>Festuca rubra L.</i>	59	34	35	34	7	6	7	12	15	8
<i>Trisetum flav. (L). Pal.</i>	44	34	22	18	3	6	6	8	17	9
<i>Agrostis vulg. With.</i>	77	36	31	37	5	6	7	6	19	17
<i>Cynosurus cris. L.</i>	62	28	26	32	5	4	6	4	19	15
<i>Anthoxanthum ador.</i>	25	27	5	10	7	5	10	5	27	28
<i>Taraxacum offic. L.</i>	27	12	7	7	8	4	14	9	6	9
<i>Chrysanthemum leuc. L.</i>	27	23	22	7	8	15	8	7	34	18

znatky získané Capuтом a kolektívom jeho spolupracovníkov (1966, 1970) o rezervách, ktoré z hľadiska rýchleho dorastania trávnej hmoty máme v horských podmienkach.

Najväčšie skrátenie rastového rytmu a vývoja u všetkých druhov môžeme pozorovať vo vyššej polohe na začiatku vegetácie. Tak napríklad niektoré druhy (psinček obyčajný, hrebienka obyčajná) potrebovali od fenofázy nasadenia listo-



1. Vývoj *Tarax. off.* a *Cynosurus crist.* v jednotl. nadm. výškach. — The development of *Taraxacum off.* and *Cynosurus crist.* at the different altitudes above M. S. L.

vej ružice po butonizáciu kvetov až o 34—41 dní menej vo výške 1000 m, oproti nadm. výške 550 m. U ostatných sú rozdiely od 4 do 25 dní. Pri časovej spotrebe na dosiahnutie ďalších fenofáz sú už rozdiely oveľa menšie a v niektorých prípadoch takmer žiadne. Tieto výsledky potvrdzujú aj údaje CAPUTU a SCHECHTNERA (1970) získané najmä v alpskej oblasti. Pritom reakcia jednotlivých rastlín je veľmi rozdielna. Zatiaľ čo u kostravy červenej a tomky voňavej predstavuje skrátenie rastového rytmu 4—6 dní, u psinčeka obyčajného a hrebienky až 14—18 dní (gr. na obr. č. 1). Ako opisuje RÈVAZ (1970) rozdiely možno očakávať dokonca aj u jednotlivých odrôd.

Príčinnosť opisovaných javov možno dať do súvislosti iba s vlnovou dĺžkou žiarenia, ktorá sa mení s ročným obdobím. Dá sa predpokladať, že je to spôsobené aj intenzívnejším pôsobením ultrafialových lúčov na rastliny v horských oblastiach tak ako to opisuje SAUBERER a HÄRTEL (1970).

Výsledky načrtnuté v uvedenom príspevku nás nabádaajú k intenzívnejšiemu výskumu produktivity horských trávnych porastov a horských podmienok vôbec.

Literatúra

- CAPUTA J., 1966, Forage production in relation to altitude. X. Int. grassl. congr., I. Helsinki, 34-39.
- CAPUTA J., SCHECHTNER G., 1970, Wachstumsrhythmus und Stickstoffwirkung auf natürlichen Beständen der Bergweiden. Das Wirtschaftseigene Futter, Bd., 16, Heft 3 : 165-182.
- CAPUTA J., NIQUEx M., 1970, Application d'azote sur les pâturages d'altitude, Fourrages, No. 44 : 77-94.
- HABOVŠTIAK J., TOMKA O., 1966, Vplyv vysokých dávok živín na trávnych porastoch v horských oblastiach. Poľnohospodárstvo roč. XII., č. 3 : 167-176.
- KOBLET R., 1957, Über die Wirkung der Düngung auf Ertrag und Pflanzenbestand einer mageren Bergwiese.
- RÈVAZ J. P., 1970, La précocité des graminées fourragères. Revue suisse d'agriculture, II, 3 : 62-66.
- SAUBERER F., 1957, Pflanze und Strahlung. Leipzig 1959.

Došlo dňa 7. 10. 1971

HABOVŠTIAK J. Vplyv nadmorskej výšky na dynamiku vývoja niektorých rastlín. Predbežné oznámenie. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1) : 33-39, 1973.

Pozorovaním v r. 1970—1971 bolo zistené, že v horských oblastiach severného Slovenska dochádza vo výške 1000 m n. m. k oneskoreniu vegetácie o 20—25 dní cproti polohám v 550 m. Ich produktivita však nemusí v žiadnom prípade zostávať, pretože oneskorenie vegetácie rastliny v horských oblastiach veľmi rýchlo vyrovnávajú. Skrátenie spotreby času potrebného na úplný vývoj predstavuje u sledovaných rastlín od 4 do 25 dní (pozri tab. II). Najmenšie bolo zaznamenané u *Fest. rubra* L. a *Anthoxanthum ador.* L. a to 4—6 dní, *No Chrysanthemum leuc.* L. potreboval k svojmu vývoju v nadm. výške 1000 m až o 25 dní menej ako vo výške 550 m. U *Cynosurus crist.* L. to bolo 22 dní, *Taraxac. off.* L. 21, *Trisetum flav.* L. 18, *Dactylis glom.* L. 15 a *Agrostis vul.* With. 14 dní. Skrátenie obdobia počiatkových fenofáz na jar je najväčšie a predstavuje v priemere 10—30 dní. Výsledky však ukazujú najmä nutnosť podstatne väčšieho prehĺbenia výskumu na úseku poznania a využitia produkčného potenciálu horských trávnych porastov a upozorňujú na obrovské biologické rezervy ich jednotlivých komponentov.

trávne porasty v horách; fenofázy rastlín; rastový rytmus

ГАБОВШТИАК И. (Научно-исследовательский институт лугов и пастбищ, Баньска Быстрица). Влияние высоты над уровнем моря на динамику развития некоторых растений. Предварительное сообщение. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1) : 33-39, 1973.

В результате наблюдения в 1970—1971 гг. было установлено, что в горных областях северной Словакии на высоте 1000 м над уровнем моря происходит запоздание вегетации на

20—25 дней по сравнению с высотой 550 м. н. у. м. Однако, их продуктивность ни в коем случае не должна быть пониженной, так как запаздывание вегетации растения в горных областях весьма быстро выравниваются. Сокращение затраты времени, необходимого для полного развития, у изучаемых растений представляет от 4 до 25 дней (см. табл. 2). Меньше всего было отмечено у *Fest. rubra* L. и *Anthoxanthum ador.* L. а именно, 4—6 дней; *Chrysanthemum leuc.* L. потребовал для своего развития на высоте 1000 м. н. у. м. даже на 25 дней меньше, чем на высоте 550 м. н. у. м., *Cynosurus crist.* L. — 22 дня, *Taraxac. off.* L. — 21 день, *Trisetum flav.* L. — 18, *Dactylis glom.* L. — 15 и *Agrostis vul.* With. — 14 дней. Сокращение периода начальных фаз весной представляет максимум и в среднем составляет 10—30 дней. Однако, результаты показывают главным образом на необходимость дальнейшего углубления исследования в области познания и использования продуктивного потенциала горных травостоев, а также они обращают внимание на большие биологические резервы их отдельных компонентов.

травостои в горах; фазы растений; ритм роста

Adresa autora:

Ing. Jozef Habovštiak, CSc., Výskumný ústav lúk a pasienkov, Banská Bystrica

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

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

Roorda van Eysinga, J.P.N.L. D 51.809/754
Fertilization of tomatoes with nitrogen. (Souhrn též něm. a hol.). Wageningen, PUDOC 1971. 17 s. 7 obr. 7 tab. Agric. research report 754. (Rajská jablíčka — hnojení dusíkaté — výzkum — Holandsko)

D 59.640/6
Application of fluid fertilizer. Muscle Shoals, Alabama Nat. fert. dev. center 1970. 31 s. 31 obr. (Dusíkatá hnojiva tekutá — hnojení)

D 24.088/50
Fosfornyje udobrenija i uslovija ich primenenija. Moskva, VASCHNIL 1971. 138 s. tab. Trudy VIUA vyp. 50. (Fosforečné hnojení — sborník — SSSR)

D 59.497
Voprosy genetiki, selekcii i citologii sacharnoj svekly. Kijev, MSch SSSR 1971. 364 s. obr. tab. (Cukrovka — dědičnost / Cukrovka — šlechtění / Cukrovka — cytologie)

E 35.403
Agrotechnika, selekcija, semenovodstvo sacharnoj svekly i zernovych kultur. Čerkassy, Ministerstvo sel'skogo chozjajstva SSSR 1971. 293 s. obr. tab. (Cukrovka — pěstování a šlechtění — sborník / Obilniny — pěstování a šlechtění — sborník)

D 60.131
Semenovodstvo sacharnoj svekly. Moskva, Kolos 1971. 262 s. obr. tab. (Cukrovka — semeno — pěstování — sborník)

VLIV NĚKTERÝCH AGROTECHNICKÝCH OPATŘENÍ NA VÝNOSY OZIMÉ PŠENICE NA HNĚDÉ PŮDĚ

F. KŘÍŠTAN, V. ČERNÝ

KŘÍŠTAN F., ČERNÝ V. (Research Institutes of Crop Production, Lukavec, Praha-Ruzyně). *The Effect of Some Cultural Practices on the Yields of Winter Wheat on Brown Forest Soil*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1) : 41-50, 1973.

In the potato production type polyfactorial field experiments with winter wheat of the 'Kaštická osinatka' variety were carried out in the years 1967—1970 on brown forest soil at Lukavec, district of Pelhřimov. Of the examined agrotechnical factors the greatest effect on the yield of winter wheat was exercised by the preceding crop and by synthetic fertilizers. Weaker was the effect of the depth of tillage, and without any effect was the quantity of seed. In the average of three years the grain yield was increased: by a suitable preceding crop by 62.9 per cent, by NPK fertilization by 33.5 per cent, and by the depth of tillage by 9.6 per cent. The effect of an unsuitable preceding crop on the yield could not be compensated by means of an increased intensity of fertilization. However, fertilization decreased the positive influence of deeper tillage on the yields. The seed quantity did not affect the yields, and the smaller number of spikes per sq. m. in the case of a smaller seeding rate was compensated by their higher productivity. The highest economic contribution was obtained with a suitable preceding crop (2167.50 Kčs per hectare) and with fertilization (1130.80 Kčs per hectare). Fertilization of winter wheat after a suitable preceding crop (bean) was economically more advantageous than after a cereal. By means of a suitable group of agrotechnical measures a financial gain of 3317.60 Kčs per hectare was obtained.

winter wheat; preceding crop; fertilization; seeding rate; depth of tillage; brown forest soils

Lektor: ing. J. Pešík, CSc., VÚO, Kroměříž



Ozimá pšenice jako nejvýhodnější a nejnáročnější obilnina je silně ovlivňována agrotechnickými a ekologickými podmínkami. Např. vliv špatných předplodin na výnos ozimé pšenice byl v četných pokusech většinou velmi výrazný (Kos, Talafantová 1965, Růther 1961, Ehrenpfordt 1964 aj.). Výraznost předplodiny reprezentuje komplex faktorů, vytvářející prostředí pro následnou plodinu, např. živiny, fyzikální stav půdy, posklizňové zbytky, mikrobiologické poměry v půdě, vlivy fytopatologické (Řídký 1964, Kos 1964). Z dalších agrotechnických opatření byla věnována pozornost hloubce orby a pokusy téměř jednoznačně prokázaly větší vliv doby než způsobu, event. hloubky orby (Pokorný a kol. 1962, Nováček a kol. 1961, Petr a kol. 1966 aj.). Souvislost doby setí a orby byla v našich podmínkách ověřena Foltýnem a Pešíkem (1965). Do komplexu agrotechnických opatření přísluší také výsevek a šířka meziřádků a tomu odpovídající struktura porostu (Pešík 1965 aj.).

Přestože vliv jednotlivých faktorů na výnosy ozimé pšenice byl v minulosti podrobně sledován, nebyla problematika vzájemného spolupůsobení a zastupitelnosti jednotlivých faktorů ve vztahu ke struktuře výnosu podrobněji propracována, zejména v bramborářském výrobním typu.

STANOVIŠTĚ A METODY

Polní pokusy probíhaly na pracovišti VÚRV, Ústavu výživy rostlin v Lukavci, okr. Pelhřimov (výrobní oblast bramborářská), Jihočeský kraj, a to v letech 1967 až 1970. Nadmořská výška je zde 620 m, půda hnědá, hlinitopísčité, středně štěrkovitá, s hloubkou ornice do 25 cm, přecházející do písčité zeminy s rulovou drtí. Obsah veškerého humusu je 2,6–3,6 ‰. Ph 5,5, vyznačující se vysokým obsahem K₂O a nedostatkem P₂O₅. Dlouholetý průměrný roční úhrn srážek činí 664,6 mm, průměrná roční teplota vzduchu 7,3 °C.

Rok 1967 byl srážkově shodný s normálem, v letních měsících však byly vyšší teploty a nižší srážky. Rok 1968 byl zpočátku chladnější, později vyrovnaný, v letních měsících opět chladný, s mimořádně suchým červencem a vlhkým srpnem. V r. 1969 bylo sucho a ve druhé polovině chladno. Rok 1970 byl v první polovině chladnější a ve druhém kvartálu i sušší, zejména v měsíci červnu.

Pokusy byly polyfaktoriální, v nichž byl sledován vliv čtyř základních agrotechnických faktorů, jak je patrné z tabulky I.

Vzájemnou kombinací sledovaných faktorů se vytvořilo 16 variant:

1. p ₁ h ₁ s ₁ o ₁	5. p ₁ h ₀ s ₁ o ₁	9. p ₂ h ₁ s ₁ o ₁	13. p ₂ h ₀ s ₁ o ₁
2. p ₁ h ₁ s ₁ o ₂	6. p ₁ h ₀ s ₁ o ₂	10. p ₂ h ₁ s ₁ o ₂	14. p ₂ h ₀ s ₁ o ₂
3. p ₁ h ₁ s ₂ o ₁	7. p ₁ h ₀ s ₂ o ₁	11. p ₂ h ₁ s ₂ o ₁	15. p ₂ h ₀ s ₂ o ₁
4. p ₁ h ₁ s ₂ o ₂	8. p ₁ h ₀ s ₂ o ₂	12. p ₂ h ₁ s ₂ o ₂	16. p ₂ h ₀ s ₂ o ₂

I. Sledovaná agrotechnická opatření. — Examined cultural practices

Faktor	Stupeň
Předplodina P	p ₁ — bob obecný (odr. Chlumecký) p ₂ — pšenice jarní (odr. Zlatka)
Hnojení NPK H	h ₁ — p ₁ 60 — 54 — 100 p ₂ 80 — 54 — 100 h ₀ — nehnojeno
Výsevek S	s ₁ — 5,1 mil. klíč. zrn/ha s ₂ — 3,4 mil. klíč. zrn/ha
Hloubka orby O	o ₁ — 24 — 26 cm o ₂ — 14 — 16 cm

Polní pokusy byly uspořádány metodou dělených dílců. Velikost sklizňových parcellek byla 15 m², počet opakování 6.

U předplodiny bylo diferencováno hnojení podobně jako u následné plodiny.

Sklizňové výsledky u ozimé pšenice, odrůda 'Kaštická osinatka' byly hodnoceny analýzou rozptylu na samočinném počítači Minsk 22.

Pokus byl vyhodnocen i ekonomicky, a to z hlediska vlivu jednotlivých opatření na hospodářský efekt.

VÝSLEDKY

Ze sklizňových výsledků uvedených v tabulce II vyplývá, že vliv předplodiny (bez ohledu na další faktory) na výnos ozimé pšenice byl ve třech letech statisticky vysoce průkazný ve prospěch vhodné předplodiny — bobu obecného. Výnosy po obilnině dosahovaly v průměru tří let jen 53,1 až 67,3 % výnosů dosažených po bobu. V průměru byl výnos zrna pšenice snížen nevhodným střídáním plodin o 44 %, což reprezentuje 12,7 q/ha. Snížení výnosu slámy bylo podstatně nižší a činilo 25 % (12,7 q/ha).

II. Výnos ozimé pšenice. — Yield of winter wheat

Agrotechnický faktor		Výnos zrna				Výnos slámy			
		1968	1969	1970	Ø	1968	1969	1970	Ø
Předplodina P:									
bob koňský	p ₁	34,51 (148,49)	33,94 (159,41)	30,68 (188,10)	33,04 (162,91)	61,98 (122,68)	59,50 (129,37)	38,70 (152,78)	53,39 (131,47)
pšenice j.	p ₂	23,24*** (100)	21,29*** (100)	16,31*** (100)	20,28 (100)	50,52*** (100)	45,99*** (100)	25,33*** (100)	40,61 (100)
Hnojení H:									
hnojeno NPK	h ₁	33,09 (134,18)	31,56 (133,27)	26,82 (133,03)	30,49 (133,55)	69,16 (159,57)	64,29 (156,04)	36,98 (136,60)	56,81 (152,71)
bez hnojení	h ₀	24,66*** (100)	23,68*** (100)	20,16*** (100)	22,83 (100)	43,34*** (100)	41,20*** (100)	27,07*** (100)	37,20 (100)
Výsevek S:									
5,1 mil. klíč. zrn/ha	s ₁	28,84 (99,72)	28,07 (103,31)	23,46 (99,74)	26,79 (100,98)	55,75 (98,23)	53,62 (103,37)	31,44 (96,44)	46,93 (99,70)
3,4 mil. klíč. zrn/ha	s ₂	28,92- (100)	27,17- (100)	23,52- (100)	26,53 (100)	56,75* (100)	51,87- (100)	32,60- (100)	47,07 (100)
Hloubka orby O:									
26 cm	o ₁	29,27 (102,37)	28,77 (108,68)	25,69 (120,66)	27,91 (109,66)	58,52 (108,37)	55,07 (109,20)	35,87 (127,28)	49,82 (112,71)
16 cm	o ₂	28,59- (100)	26,47* (100)	21,29*** (100)	25,45 (100)	54,00*** (100)	50,43*** (100)	28,18*** (100)	44,20 (100)

Pozn.: V r. 1970 byly porosty poškozeny vyzimováním a krupobitím.

Vysoce průkazný byl ve všech letech i vliv hnojení průmyslovými hnojivy. Živiny z průmyslových hnojiv se podílely na zvýšení výnosu zrna 33–34 %. Třiletý průměrný přírůstek připadající na hnojení činil 7,6 q/ha. Minerální hnojení zvyšovalo průkazně i výnosy slámy, a to relativně více než výnos zrna. Přírůstek slámy připadající na hnojení činil v průměru 52 % (19,6 q/ha).

Množství výsevu neovlivnilo podstatně sklizeň zrna ani slámy. Hlubší orba měla ve třech letech kladný účinek na výnosy zrna i slámy. Největší rozdíly vlivem různé hloubky byly zjištěny v r. 1970, kdy byl statisticky průkazný rozdíl 4,4 q/ha zrna a 7,6 q/ha slámy ve prospěch hlubší orby. V průměru tří let hlubší orba zvýšila výnos zrna o 9,6 % a výnos slámy o 12,7 %. Tento rok se vyznačoval nízkými srážkami v dubnu a v květnu.

Z celkového přehledu výnosových výsledků vyplývá, že vysoce průkazný a nejvyrovnanější v letech byl vliv hnojení, a to především na výnos zrna. Pozoruhodné je, že vliv předplodiny na výnos ozimé pšenice byl větší než vliv hnojení.

Zajímavé výsledky byly získány při hodnocení dvojitých interakcí (tabulky III, IV). Interakce předplodina $\times$ hnojení ukázala, že průmyslová hnojiva zvýšila výnosy zrna po dobré předplodině (bobu) v průměru tří let o 8,96 q/ha (+ 31,4 %), po špatné předplodině (obilnině) o 6,29 q/ha (+ 36,7 %). Zatímco účinek hnojiv na výnos zrna byl po dobré předplodině ve všech letech téměř vyrovnaný, působila hnojiva po nevhodné předplodině v jednotlivých letech rozdílně. Největší efekt hnojení při nevhodném střídání

III. Vztah mezi předplodinou a ostatními agrotechnickými faktory (q/ha). — The relation between the preceding crop and the other agrotechnical factors (100 kg per hectare)

	Zrno				Sláma			
	1968	1969	1970	$\bar{\sigma}$	1968	1969	1970	$\bar{\sigma}$
Předplodina $\times$ hnojení (P $\times$ H)								
p_1h_1	38,46	39,42	34,60	37,49	74,70	72,73	42,94	63,45
p_1h_0	30,56	28,27	26,76	28,53	49,26	46,62	34,50	43,46
p_2h_1	27,72	23,50	19,05	23,42	63,62	56,20	31,02	50,28
p_2h_0	18,77	19,08	13,56	17,13	37,42	35,79	19,64	30,95
Předplodina $\times$ výsevek (P $\times$ S)								
p_1s_1	34,98	34,66	30,54	33,39	62,00	61,00	37,70	53,56
p_1s_2	34,04	33,23	30,81	32,69	61,96	58,00	39,74	53,23
p_2s_1	22,70	21,47	16,39	20,18	49,50	46,25	25,19	40,31
p_2s_2	23,79	21,11	16,23	20,37	51,54	45,75	25,46	40,91
Předplodina $\times$ hloubka orby (P $\times$ O)								
p_1o_1	34,87	35,13	32,45	34,15	64,01	62,43	43,03	56,49
p_1o_2	34,15	32,76	28,90	31,93	59,95	56,57	34,42	50,31
p_2o_1	23,47	22,82	18,93	21,74	53,02	47,71	28,71	43,14
p_2o_2	23,03	20,18	13,68	18,96	48,05	44,28	21,95	38,09

IV. Vztah mezi hnojením, výsevkem a orbou (q/ha). — The relation between fertilization, the seeding rate, and tillage (100 kg per hectare)

	Zrno				Sláma			
	1968	1969	1970	Ø	1968	1969	1970	Ø
Hnojení × výsevek (H × S)								
h ₁ s ₁	33,33	32,66	26,67	30,88	67,04	65,93	35,76	56,24
h ₁ s ₂	32,85	30,46	26,99	30,10	71,29	62,67	38,70	57,55
h ₀ s ₁	24,35	23,47	20,26	22,69	44,47	41,32	27,13	37,64
h ₀ s ₂	24,99	23,87	20,05	22,93	42,22	41,08	27,00	36,76
Hnojení × hloubka orby (H × O)								
h ₁ o ₁	32,05	32,86	29,63	31,51	69,97	66,00	41,65	59,20
h ₁ o ₂	34,13	30,27	24,03	29,47	68,38	62,60	32,31	54,43
h ₀ o ₁	26,30	24,67	21,76	24,24	47,06	44,15	30,09	40,43
h ₀ o ₂	23,04	22,67	18,56	21,42	39,62	38,26	24,05	33,97
Výsevek × hloubka orby (S × O)								
s ₁ o ₁	29,33	28,10	25,84	27,75	57,99	55,31	36,20	49,83
s ₁ o ₂	28,35	28,04	21,09	25,82	53,54	51,94	26,69	44,05
s ₂ o ₁	29,02	29,44	25,55	28,00	59,05	54,84	35,54	49,81
s ₂ o ₂	28,82	24,90	21,49	25,07	54,46	48,91	29,67	44,34

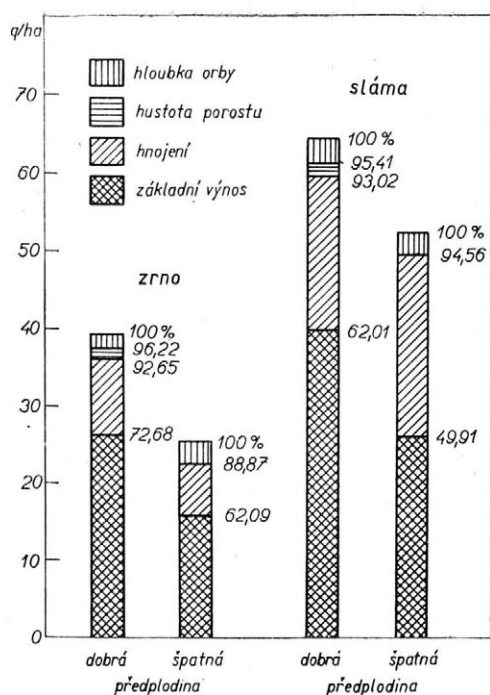
byl zjištěn v r. 1968, v dalších letech (1969, 1970) mělo hnojení NPK již poloviční účinek na výnosy zrna.

Na výnosy slámy působila průmyslová hnojiva rovněž pozitivně, avšak výrazněji než na výnosy zrna. Výnosy slámy byly v průměru let zvýšeny NPK hnojením po vhodné předplodině o 45,9 %, po nevhodné předplodině o 62,4 %.

Z této tabulky vyplývá, že výnosy zrna na hnojených dílcích po špatné předplodině nedosáhly ani v jediném roce výnosů po dobré předplodině bez hnojení; v průměru tři let činila tato výnosová diference 5,11 q/ha. Z uvedeného tedy vyplývá, že použitá dávka průmyslových hnojiv (N₈₀P₅₄K₁₀₀) nevykompenzovala negativní vliv špatné předplodiny (obilniny) na výnos zrna. Ve výnosech slámy vlivem vyššího účinku hnojiv po nevhodné předplodině bylo dosaženo opačné relace. Nejslabší výnosy zrna a slámy byly na nehnojených dílcích po špatné předplodině (obilnině).

V interakci předplodina × výsevek byly výnosy zrna i slámy podstatně ovlivněny předplodinou. Vyšší výsevek jen slabě zvyšoval výnosy a nemohl vyrovnat vliv špatné předplodiny. Podobná tendence byla zjištěna i u následující interakce hnojení × výsevek, kde vyšší hustota měla jen nepatrný vliv na výnosy zrna i slámy a rozhodujícím faktorem bylo hnojení.

V další interakci předplodina × hloubka orby byly výnosy zrna i slámy ovlivněny podstatně více předplodinou. Hlubší orba sice výnosy zrna i slámy slabě zvyšovala, avšak nemohla přirozeně vykompenzovat negativní vliv špatné předplodiny (obilniny). Hlubší orba (26 cm) zvýšila v průměru po dobré předplodině výnos zrna o 2,22 q/ha a výnos slámy o 6,18 q/ha. Také po špatné



1. Podíl základních agrotechnických opatření na tvorbě výnosu ozimé pšenice (průměr 1966-1970). — The share of the basic cultural practices in the forming of the yield of winter wheat (average of 1968-1970)

předplodině hlubší orba zvýšila výnos zrna o 2,78 q/ha a výnos slámy o 5,05 q/ha.

V interakci hnojení X hloubka orby byly výnosy zrna i slámy v průměru let více ovlivněny hnojením. Hlubší orba zvyšovala především výnosy slámy jak na dílcích hnojených, tak i na dílcích nehnojených. Hnojení však snižovalo kladný účinek hlubší orby na výnos zrna. Průměrný tříletý přírůstek zrna dosažený hlubší orbou činil při hnojení 2,04 q/ha a bez hnojení 2,82 q/ha.

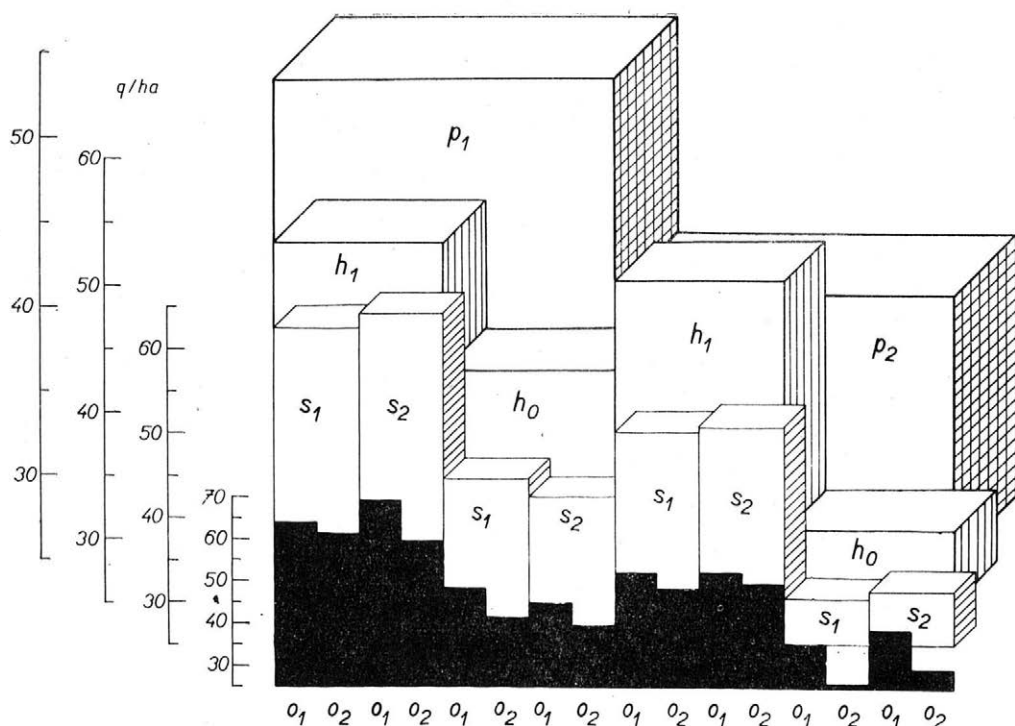
Obdobná tendence je patrna z další interakce výsevek X hloubka orby. Hlubší orba působila pozitivněji na výnosy zrna ve spojení s nižším výsevkiem (přírůstek cca 3 q/ha).

Nejvyšší výnos ze 16 variant zařazených v pokusech byl dosahován v jednotlivých letech jednoznačně v interakcích vhodná předplodina X hnojení a v dalších interakcích při různém výsevku a různé hloubce orby. V průměru tří pokusných let činil přírůstek výnosů nejlepší varianty ve srovnání s nejhorší: 149 % (23,29 q/ha) u zrna a 119 % (34,74 q/ha) u slámy.

V grafech 1 a 2 je schématicky vyjádřen přírůstek výnosu zrna i slámy, připadající na sledovaná agrotechnická opatření v průměru tří let.

Ve finančním vyjádření za tři roky se nejpriznivěji projevil vliv předplodiny. Při vhodném střídání plodin byl dosažen finanční efekt 2167,50 Kčs/ha. Přínos hnojení po vhodné předplodině (1130,80 Kčs/ha) byl téměř dvojnásobně větší než po nevhodné předplodině (600,90 Kčs/ha). Nepatrné zvýšení výnosů při použití vyššího výsevku se v průměru let ukázalo jako ztrátové. Hlubší orba přinesla finanční efekt 382,20 Kčs/ha ve srovnání s mělčí orbou.

Finanční přínos dosažený vhodným komplexem agrotechnických faktorů (rozdíl mezi nejlepší a nejhorší variantou) je reprezentován v těchto pokusech částkou 3317,60 Kčs/ha.



2. Vliv základních agrotechnických faktorů na výnos ozimé pšenice (průměr let 1968-1970). — The effect of the basic agrotechnical factors on the yield of winter wheat (average of the years 1968-1970)

DISKUSE

V polyfaktoriálních pokusech byl zjišťován vliv čtyř hlavních faktorů (předplodina, hnojení, výsevek, hloubka orby) na výnos ozimé pšenice. Ve většině domácích i zahraničních pokusů se sledoval jen jeden nebo dva faktory ve svých vzájemných vztazích. V komplexu čtyř faktorů byly zkoumány i možnosti vzájemné zastupitelnosti jednotlivých faktorů, např. možnost náhrady špatné předplodiny (obilniny) zvýšenými dávkami průmyslových hnojiv apod.

V daných podmínkách se zcela potvrdil vliv vhodné předplodiny jako významného faktoru, který nenahraditelně ovlivňuje zvýšení výnosů ozimé pšenice. Podobné výsledky jsme získali i u ozimého žita (Křišťan 1969) a u jarního ječmene (Křišťan, Černý 1971). Ve srovnání s ostatními obilninami má ozimá pšenice v daných podmínkách nejvyšší požadavky na vhodnou předplodinu. V hodnocených pokusech zvýšila luskovina proti obilnině i při zvýšené intenzitě hnojení průmyslovými hnojivy v průměru výnosy zrna o 12,8 q/ha (62 %). Výsledky potvrzují dřívější zjištění o významném vlivu předplodin na výnosy ozimé pšenice (Kos, Talafantová 1965, Růther 1961, Ehrenpfordt 1964 aj.). Současně se ukázalo, že nelze vykompenzovat vliv špatné předplodiny zvýšenými dávkami průmyslových hnojiv ($N_{80} P_{54} K_{100}$). Na základě našich výsledků nelze potvrdit zjištění Kosa, Talafantové (1965), Vrkoče (1969), že průmyslová hnojiva mnohem výrazněji působí po nevhodných předplodinách. Výsledky pokusů ukázaly v daných podmínkách bramborářského výrobního typu pravý opak, neboť živiny z průmyslových hnojiv byly lépe využity na tvorbu výnosu pšenice po vhodné

předplodině (přírůstek 15 kg zrna/1 kg N), než po nevhodné předplodině (přírůstek 8 kg zrna na 1 kg N). Vysvětlení rozporných výsledků je možno hledat v rozdílných ekologických podmínkách stanovišť pokusů. Dosažená výše přírůstku výnosu na 1 kg N (+ PK) (= 15 kg zrna) se shoduje se čtyřletými výsledky výživářských pokusů (K ř i š t a n a kol. 1968) i s četnými literárními údaji.

V r k o č (1969) zjistil u ozimé pšenice v obdobných pokusech v řepařské oblasti při použití dávky $N_{80} P_{54} K_{100}$ překrytí vlivu špatné předplodiny ve srovnání s výnosy nehnojené pšenice po dobré předplodině. Na úrodnější půdě jsou zřejmě větší možnosti kompenzace vlivu nevhodné předplodiny hnojením. Po nevhodné předplodině byl zjištěn vyšší účinek hnojení na výnosy slámy stejně jako tomu bylo v pokusech V r k o č e (1969).

V porovnání s faktory předplodina a hnojení byl již podstatně slabší vliv hloubky orby. Hlubší orba (26 cm) působila lépe na výnosy než mělká orba (16 cm) především proto, že snížila zaplevelenost (M o s o l o v 1953) a zlepšila vláhové poměry v půdě (Č e r n ý 1960).

Nejméně působil na výnos zrna různý výsevek. Obdobné výsledky uvádí např. P e š í k (1965) aj. Odrůda 'Kaštická osinatka' nereagovala na množství výsevu rovněž v pokusech V r k o č e (1969).

Ekonomické vyhodnocení agrotechnických faktorů prokázalo v daných podmínkách především u předplodiny a dále též při hnojení ozimé pšenice ještě větší efektivnost než tomu bylo u oz. žita a jarního ječmene (K ř i š t a n 1969, 1971).

Literatura

- ČERNÝ V., 1960, Problémy hloubky základního zpracování půdy. Přehled zem. lit. zahraniční a domácí, 10, 11 : 1401-1406.
- EHRENPFORDT V., 1964, Pflanzenbauliche Grenzen der Spezialisierung von Fruchtfolgen auf leichten Böden. Referát na mezinárodním symp. a osev. postupech v Münchenbergu 30. 6.-3. 7. 1964.
- KOS M., 1964, Vliv předplodin na ozimou pšenici. I. část: Z hlediska výnosů a technologické jakosti. Rostlinná výroba, 1 : 37-46.
- , TALAFANTOVÁ A., 1965, Vliv osevních postupů na úrodnost půdy. Rostl. výroba, 5 : 465-476.
- KŘÍŠTAN F., BAIER J., PROKOP J., 1968, Studium podmínek využití živin na tvorbu výnosu ozimé pšenice. Závěrečná zpráva, archiv VÚRV Ruzyně.
- KŘÍŠTAN F., 1969, Vliv základních agrotechnických opatření na strukturu výnosu ozimého žita. Rostlinná výroba, 11-12 : 1043-1052.
- KŘÍŠTAN F., ČERNÝ V., 1971, Vliv některých agrotechnických opatření na výnosy jarního ječmene na hnědé půdě. Rostlinná výroba 3 : 295-302.
- NOVÁČEK J., ŘÍDKÝ K., TALAFANTOVÁ A., 1961, Pokusy se zaorávkou vojtěškotravního drnu. Rostlinná výroba 3-4 : 489-514.
- PEŠÍK J., 1965, Studium vlivu způsobu seby, množství výsevu a zvýšených dávek průmyslových hnojiv na strukturu porostu a výnos ozimé pšenice. Vědec. práce VÚOb Kroměříž, 4 : 119-134.
- PETR J., ZADRAŽIL F., ŠEVČÍKOVÁ M., 1966, Vliv různé doby předseťové přípravy na přezimování a výnos ozimých obilnin. Rostlinná výroba, 2 : 179-194.
- POKORNÝ V., ČERNÝ V., KŘÍŠTAN F., STRNAD P., 1962, Vliv různé doby a způsobu zaorávky jetelotravních honů na první následnou plodinu. Vědec. práce VÚRV Ruzyně, 6 : 179-194.
- RÜTHER H., 1961, Beziehungen zwischen Vorfruchtwert und Düngung. Wiss. Z. der Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg, Math. Nat., 10, 2-3 : 389-394.
- ŘÍDKÝ K., 1964, Vliv předplodin na ozimou pšenici. II. Význam půdní mikroflóry. Rostlinná výroba, 8 : 785-798.
- VRKOČ F., 1969, Vliv základních agrotechnických opatření na výnos ozimé pšenice na hnědozemních půdách řepařské výrobní oblasti. Rostlinná výroba, 3 : 311-320.

Došlo dne 1. 9. 1971

KŘIŠTAN F., ČERNÝ V. Vliv některých agrotechnických opatření na výnosy ozimé pšenice na hnědé půdě. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1) : 41-50, 1973.

V bramborářském výrobním typu na hnědé půdě v Lukavci, okr. Pelhřimov byly v letech 1967—1970 konány polyfaktoriální polní pokusy s ozimou pšenicí, odrůdy 'Kaštická osinatka'. Ze sledovaných agrotechnických faktorů se na výnosu ozimé pšenice nejvíce podílel vliv předplodiny a průmyslových hnojiv. Slabší byl vliv hloubky orby a bez vlivu bylo množství výsevu. V průměru tří let zvýšily výnos zrna : vhodná předplodina o 62,9 %, hnojení NPK o 33,5 %, hlubší orba o 9,6 %. Vliv špatné předplodiny na výnos nebylo možno kompenzovat zvýšenou intenzitou hnojení. Hnojení však snižovalo kladný vliv hlubší orby na výnosy. Množství výsevu neovlivnilo výnosy, nižší počet klasů/m² u nižšího výsevu byl vyrovnán jejich vyšší produktivností. Nejvyšší ekonomický přínos byl zjištěn u dobré předplodiny (2167,50 Kčs/ha) a u hnojení (1130,80 Kčs/ha). Hnojení pšenice ozimé po dobré předplodině (bobu) bylo ekonomicky výhodnější než po obilnině. Vhodným souborem agrotechnických opatření bylo dosaženo finančního přínosu 3317,60 Kčs/ha.

ozimá pšenice; předplodina; hnojení; výsevek; hloubka orby; hnědé půdy

КРЖИШТЯН Ф., ЧЕРНЫ В. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Лукавец, Прага-Рузыне). Влияние некоторых агротехнических мероприятий на урожай озимой пшеницы на бурой почве. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1) : 41-50, 1973.

В картофелеводческом производственном типе на бурой почве в Лукавце, район Пелгржимов в 1967—1970 гг. проводились полифакториальные полевые опыты с озимой пшеницей сорта 'Kaštická osinatka'. Из изучаемых агротехнических факторов на урожай озимой пшеницы больше всего влияют предшественники и минеральные удобрения. Меньше влияла глубина вспашки, норма высева вообще не влияла на урожай озимой пшеницы. В течение трех лет повысили урожай зерна: пригодный предшественник на 62,9 %, удобрение NPK на 33,5 %, углубленная вспашка на 9,6 %. Влияние плохого предшественника на урожай нельзя было компенсировать повышенной интенсивностью удобрения. Однако, удобрение понижало положительное влияние углубленной вспашки на урожай. Количество посеянных семян не влияло на урожай, пониженное число колосьев/m² у пониженной нормы высева было выравнено их повышенной продуктивностью. Максимальный экономический эффект был установлен у хорошего предшественника (2167,50 кроны/га) и у удобрения (1130,80 кроны/га). Удобрение озимой пшеницы после хорошего предшественника (после бобов) было с экономической точки зрения более выгодным, чем после зерновой культуры. Рациональной совокупностью агротехнических мероприятий было достигнуто финансового эффекта 3317,60 кроны/га.

озимая пшеница; предшественник; удобрение; норма высева; глубина вспашки; бурые почвы

Adresy autorů:

Ing. František Křišťan, CSc., Ústav výživy rostlin VÚRV, pracoviště Lukavec,
Doc. ing. Václav Černý, CSc., Ústav výživy rostlin, Praha-Ruzyň

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

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

E 28.943/1970/93

Materiali po dokladi na specialisti — počvovedi i agrofizici, komandirovani v čužbina prez 1969 g. Sofia, Cent. za nauč.-techn. i ikon. informacija 1970. 72 s. (Půda — fyzikální vlastnosti — světové přehledy — studijní cesty — Bulharsko — 1969 — zprávy)

D 58.570/1969

Mikrobiologija na službe seľskogo chozjajstva (Uspechi počvennoj mikrobiologii). 1969. Moskva, VINITI 1970. 133 s. 8 tab. Itogi nauki. Serija Biologija. (Půdní mikrobiologie — sborník — SSSR)

Eissa, M. F. M.

D 28.142/1971/14

The effect of partial soil sterilization on plant parasitic nematodes and plant growth. Wageningen, Landbouwhogeschool 1971. 129 s. 27 obr. 38 tab. Mededelingen 71 — 14 (1971). (Půda — sterilizace — hlístice — pěstování hospodářských rostlin — vztahy — výzkum — Holandsko)

Koloskov, P. I.

D 59.902

Klimatičeskij faktor seľskogo chozjajstva i agroklimatičeskoje rajonirovanije. Leningrad, Gidrometeorologičeskoje izd. 1971. 327 s. 76 obr. 71 tab. (Klima — pěstování hospodářských rostlin — vztahy — příručka)

D 60.698

Proizvodstvo zerna — ključevaja problema. (Opyt polučenija vysokich urožajev zernovych kuľtur). Moskva, Kolos 1972. 341 s. obr. tab. (Obilniny — pěstování / Obilniny — výnosy — zvýšení — sborník SSSR)

Hron, R.

C 18.656/168

Sommergetreide-Sortenversuche 1970. Wien, Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung 1970. 62 s. tab. Versuchsergebnisse Heft 168. (Obilniny jarní — odrůdové pokusy — Rakousko)

INHIBITION OF THE DEHYDROGENASE ACTIVITY IN THE SOIL

S. ČERNÁ

ČERNÁ S. (Department of Plant Physiology and Soil Biology of the Charles University, Praha). *Inhibition of the Dehydrogenase Activity in the Soil*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1) : 51-58, 1973.

We examined the effect of toluene, chloramphenicol, and potassium cyanide on the determination of the dehydrogenase activity in the soil. In the case of low concentrations of toluene in the soil the dehydrogenase activity is inhibited only very little. The greatest inhibition occurs in the case of a 70 per cent concentration of toluene in the soil. The dehydrogenase activity is also inhibited considerably in the case of a 3 per cent concentration of chloramphenicol in the soil. Inhibition of aerobic terminal oxidase with potassium cyanide could not be applied, as potassium cyanide reacts to triphenyl-tetrazolium-chloride.

dehydrogenase activity; toluene; chloramphenicol; KCN; structural soil

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

For the determination of the dehydrogenase activity in the soil Lenhard (1956) worked out a method based on the reduction of 2,3,5 triphenyl-tetrazolium-chloride (TTC). Triphenyl-tetrazolium-chloride can be reduced, as stated by Brodie (1951) and Thalmann (1968) by trioso-phosphate-dehydrogenase, NADH-cytochrome-c-reductase, alcohol-dehydrogenase, and by other dehydrogenases of the flavin type. The speed and the intensity of the dehydrogenation processes depend on the suitable concentration of the donors and acceptors of hydrogen and also on the chemical constitution of the donors, as was stated by Galstjan (1964, 1967). From a comparison of five hexoses the author mentions a number of the most suitable donors of hydrogen as follows: D-glucose, D-fructose, D-mannose, D-galactose, and L-sorbose. Similarly Schaefer (1963) used glucose, pyruvate, and mannitol as the best donors of hydrogen. The suitability of the donors of hydrogen is connected probably, according to the mentioned authors, with the accessibility and rate of their decomposition, on which appears the stereospecificity of the enzymes present in the soil. In connection with the transfer of hydrogen, e.g. Kuhn (1951) points out that oxygen may compete with tetrazolium as an acceptor of hydrogen, probably *via* the cytochrome system, and therefore Rosa (1954) suggested an inhibition by means of potassium cyanide. An evaluation and application of the determination of the dehydrogenase activity in the soil was dealt with later by a number of authors. Thus, for example, Schaefer (1963) and Casida (1968) mention the fact that under anaerobic conditions the dehydrogenase activity may be a measure of the anaerobic respiration of the soil. Stevenson (1959), Galstjan (1962, 1964, 1967), Schaefer (1963), Kozlov (1965) and others endeavoured to make use of this

test for the determination of the microbial activity of the soil. Lenhard's method (1956) was modified by some authors, Schaefer (1963), Galstjan (1964), and Kozlov (1965), but without any investigation of the effects of some factors that may influence the reduction of tetrazolium in the soil. Therefore Thalmann (1968) investigated the effect of extraction agents, of various concentrations of oxygen and tetrazolium, the effect of the pH, the temperature, the time of incubation, and the effects of certain nutritious substances in the soil. An inhibition of the dehydrogenase activity in the soil appeared, for example, after an addition of toluene (Schaefer 1963), (Galstjan 1964) or of sodium ethyl-mercury-salicylate (Thalmann 1968). In connection with the mentioned problems we have investigated, in the submitted work, the effect of toluene, of chloramphenicol, and of potassium cyanide on the determination of the dehydrogenase activity in the soil.

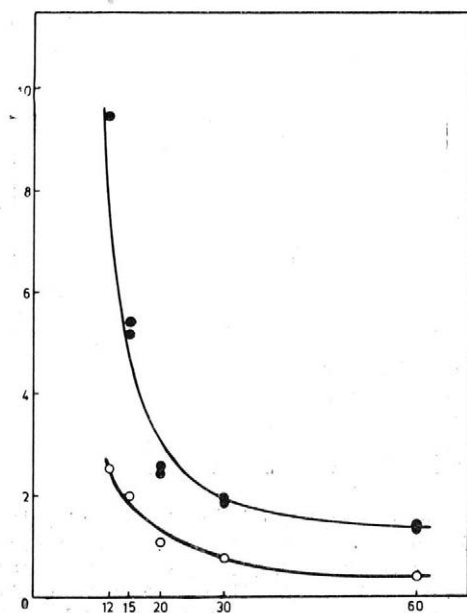
THE METHODS APPLIED

We used rendzina soil from the central Bohemian Karst region of Kódy near Srbsko. The samples were taken at a depth of 0 to 10 cm below the surface, and by means of sifting the earth was divided up into five fractions of a different diameter of the aggregates. Fraction one contained aggregates of a diameter of the particles of 0.5 to 1 mm, fraction two contained aggregates of 1 to 2 mm, fraction three from 2 to 3 mm, fraction four from 3 to 4, and fraction five contained aggregates of a diameter of the particles of from 4 to 5 mm. We have expressed

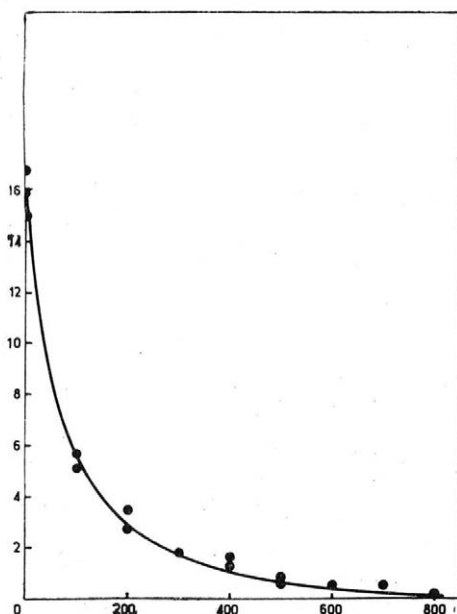
Table No. I

Fractions of aggregates in mm	Dehydrogenase activity in $\mu\text{g H}$ per 10 g of dry weight of soil		Percentage of increase
	natural soil	soil enriched with glucose	
5-4	—		271,5
	2,56	9,50	
	2,55	9,50	
4-3	2,00	5,54	168,0
	2,00	5,54	
	1,95	5,36	
3-2	1,20	2,52	108,3
	1,22	2,68	
	1,22	2,68	
2-1	0,79	1,89	133,3
	0,82	1,86	
	0,81	1,92	
1-0,5	0,43	1,43	220,9
	0,45	1,32	
	0,41	1,38	

the external surface of the structural aggregates as a geometrical surface in cu.cm of the soil, i. e. P/cu.cm. The dehydrogenase activity was determined according to Schaefer (1963). For the determination we used lots of 10 g of soil, to which we added 100 mg of calcium carbonate so as to ascertain a neutral pH in the course of incubation. 2,3,5 triphenyl-tetrazolium-chloride was added as a water solution so that its final concentration in the soil should amount to 0.5 per cent. Incubation took place at 28°C for a period of 24 hours. After the incubation we extracted the red triphenyl-formazane (TPF) by means of acetone. The intensity of coloration was measured by means of the Spekol colorimeter at 480 nm. For comparison some of the samples were enriched with carbon. Per 10 g of soil 7.2 mg of carbon in the form of glucose were added. For measuring by means of the spectrophotometer we used a 0.01 M solution of potassium cyanide and 0.01 M solution of 2,3,5 triphenyltetrazolium chloride or 0.01 M solution of triphenylformazane. We mixed both solutions (potassium cyanide and 2,3,5 triphenyltetrazoliumchloride) at a ratio of 1:1, and we measured the arising coloration with the Unicam-SP 700 spectrophotometer. For the inhibition of the dehydrogenase activity we used toluene p. a. or D - chloramphenicol-natrium, which is easily soluble in water (1.38 g of D-chloramphenicolnatrium succinicum corresponds to 1 g of base D-chloramphenicol). We added the mentioned solutions 15 minutes before the beginning of incubation.



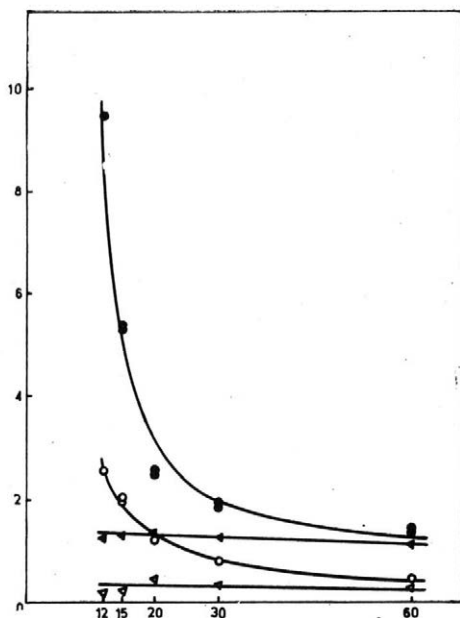
1. Dehydrogenase activity in the different fractions of structural soil aggregates; abscissa — $\mu\text{g H}_2$ per 10 g of dry weight of soil, ordinata — the specific geometrical surface of structural soil aggregates in sq.cm/cu.cm . Full rings — soil enriched with glucose. Empty rings — original natural soil. — Dehydrogenázová aktivita v jednotlivých frakcích půdních strukturních agregátů; abscissa — $\mu\text{g H}_2$ na 10 g půdy suché váhy, ordinata — specifický geometrický povrch půdních strukturních agregátů v cm^2/cm^3 . Plné kroužky — půda obohacená glukózou. Prázdné kroužky — původní přirozená půda



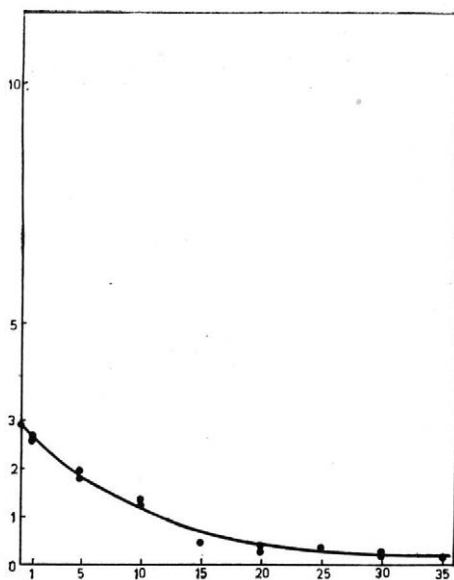
2. The effect of the concentration of toluene on the dehydrogenase activity; abscissa — $\mu\text{g H}_2$ per 10 g of dry weight of soil. — Vliv koncentrace toluenu na ml of toluene per 10 g of dry weight of soil. — Vliv koncentrace toluenu na dehydrogenázovou aktivitu; abscissa — $\mu\text{g H}_2$ na 1000 g půdy suché váhy (frakce 4–5 mm), ordinata — ml toluenu na 1000 g suché váhy

RESULTS OBTAINED

In the attached graph No. 1 I submit the activity in original, natural soil and after an enrichment with glucose. After the addition of glucose the increasing of the dehydrogenase activity in the different fractions of the soil structural aggregates is considerable. The measured values are shown in Tab. No. 1. In the further graph No. 2 I submit the effect of the concentration of toluene on the determination of the dehydrogenase activity. It is obvious that in the case of an application of 1 to 2 ml of toluene per 10 g of soil the dehydrogenase activity is not fully inhibited. A complete inhibition does not set in until after an addition of 8 ml of toluene per 10 g of soil of dry weight. The inhibition of the dehydrogenase activity in the different fractions of the

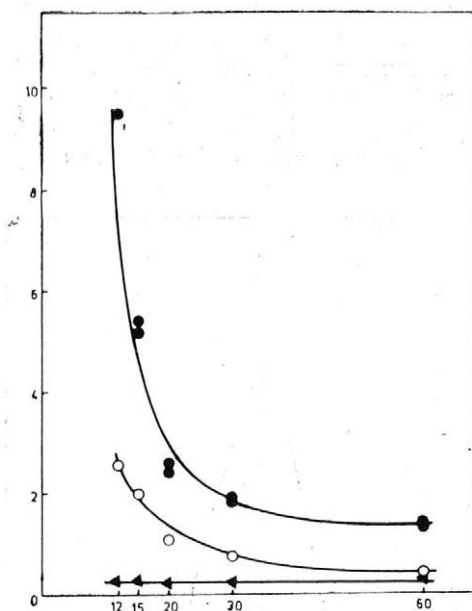
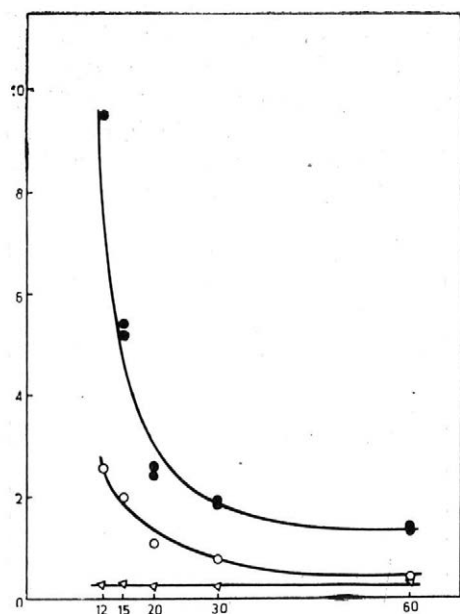


3. Inhibition of dehydrogenase activity with toluene; abscissa — $\mu\text{g H}_2$ per 10 g of dry weight of soil, ordinata — specific geometrical surface of the different fractions of structural soil aggregates in sq. cm./cu. cm. Full rings — soil enriched with glucose. Empty rings — original natural soil. Full triangles — inhibition with toluene in soil enriched with glucose. Empty triangles — inhibition with toluene in original, natural soil. — Inhibice dehydrogenázové aktivity toluenem; abscissa — $\mu\text{g H}_2$ na 10 g suché váhy, ordinata — specifický geometrický povrch jednotlivých frakcí půdních strukturních agregátů v cm^2/cm^3 . Plné kroužky — půda obohacená glukózou. Prázdné kroužky — původní přirozená půda. Plné trojúhelníky — inhibice toluenem v půdě obohacené glukózou. Prázdné trojúhelníky — inhibice toluenem v původní přirozené půdě



4. The effect of the concentration of chloramphenicol on the dehydrogenase activity; abscissa — $\mu\text{g H}_2$ per 10 g of dry weight of soil (fraction 4—5 mm), ordinata — μg of chloramphenicol $\times 10$ per 10 g of dry weight of soil. — Vliv koncentrace chloramfenikolu na dehydrogenázovou aktivitu; abscissa — $\mu\text{g H}_2$ na 10 g půdy suché váhy (frakce 4—5 mm), ordinata — μg chloramfenikolu $\times 10$ na 10 g půdy suché váhy

soil structural aggregates by means of toluene has been compared in graph No. 3 with the non-inhibited activity. The effect of the concentration of chloramphenicol on the determination of the dehydrogenase activity is shown in graph No. 4. We see that in the case of a 3 per cent concentration of chloramphenicol in the soil the dehydrogenase activity decreases to values near zero. A further increasing of the concentration of chloramphenicol results only in an insignificant decrease of the dehydrogenase activity. For comparison graph No. 5 shows the inhibition of the dehydrogenase activity in the individual fractions of the structural soil aggregates with a non-inhibited activity. The differences in the inhibition with toluene and chloramphenicol can be seen if we compare graphs No. 3 and 4. The dehydrogenase activity is inhibited better by toluene in original, natural soil than after enrichment with glucose, whereas in the case of



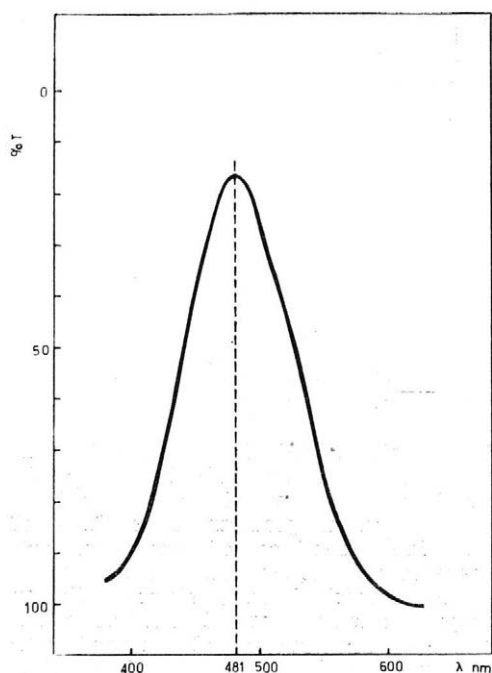
5. Inhibition of dehydrogenase activity with chloramphenicol in soil enriched with glucose; abscissa — $\mu\text{g H}_2$ per 10 g of dry weight of soil, ordinata — specific geometrical surface of the different fractions of structural soil aggregates in sq. cm./cu. cm. Full rings — soil enriched with glucose. Empty rings — original, natural soil. Empty triangles — inhibition in original natural soil — Inhibice dehydrogenázové aktivity chloramfenikolem v půdě obohacené glukózou; abscissa — $\mu\text{g H}_2$ na 10 g půdy suché váhy, ordinata — specifický geometrický povrch jednotlivých frakcí půdních strukturních agregátů v cm^2/cm^3 . Plné kroužky — půda obohacená glukózou. Prázdné kroužky — původní přirozená půda. Prázdné trojúhelníky — inhibice v původní přirozené půdě.

6. Inhibition of dehydrogenase activity in original, natural soil; abscissa — $\mu\text{g H}_2$ per 10 g of dry weight of soil, ordinata — specific geometrical surface of individual fractions of structural soil aggregates in sq. cm./cu. cm. Full rings — soil enriched with glucose. Empty rings — original, natural soil. Full triangles — inhibition in soil enriched with glucose — Inhibice dehydrogenázové aktivity v původní přirozené půdě; abscissa — $\mu\text{g H}_2$ na 10 g půdy suché váhy, ordinata — specifický geometrický povrch jednotlivých frakcí půdních strukturních agregátů v cm^2/cm^3 . Plné kroužky — půda obohacená glukózou. Prázdné kroužky — původní přirozená půda. Plné trojúhelníky — inhibice v půdě obohacené glukózou.

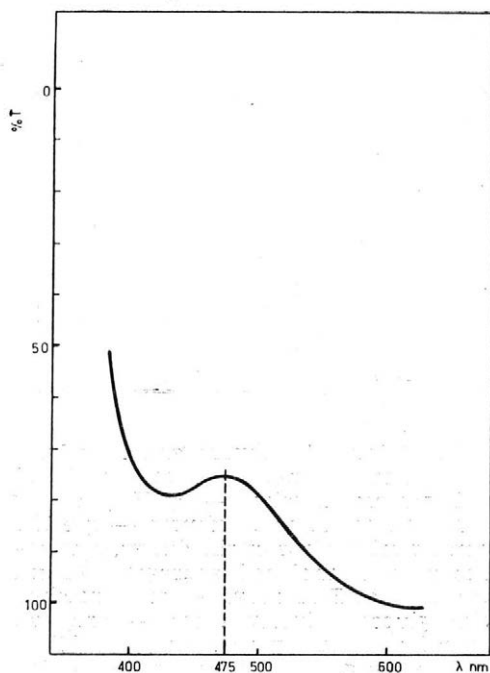
inhibition with chloramphenicol there appeared no difference. Furthermore, we found that potassium cyanide cannot be applied in this case as an inhibitor of the aerobic terminal oxidase, as with 2,3,5 triphenyl-tetrazolium-chloride it forms a red-coloured compound. For the sake of comparison I mention the measuring of triphenyl-formazane alone and the measuring of 2,3,5 triphenyl-tetrazolium-chloride with potassium cyanide on the spectrophotometer. The results of the measuring are shown in graphs No. 7 and 8. We can see that triphenyl-formazane alone reaches its maximum at 481 nm, and 2,3,5 triphenyl-tetrazolium-chloride with potassium cyanide has its maximum at 475 nm.

DISCUSSION

In connection with the mentioned experiments I should like to add that the different fractions of the structural soil-aggregates were used above all to enable us to carry out a comparison with the previously obtained results and conclusions, which dealt with the effect of the soil structure on the biochemical processes in the soil (Černá 1968). According to Kuhn (1952), Galstjan (1964) and others, glucose is a suitable donor of hydrogen, and therefore we examined the effect of toluene, chloramphenicol, and potassium

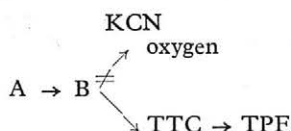


7. The course of the maximum in the spectral measuring of triphenyl-formazane; abscissa — percentage of transparency, ordinata — wavelength in nm — Průběh maxima při spektrálním měření trifenylyformazánu: abscissa — $\%$ transparence, ordinata — vlnová délka v nm



8. The course of the maximum in the spectral measuring of 2, 3, 5 triphenyl-tetrazolium chloride with KCN; abscissa — percentage of transparency, ordinata — wavelength in nm — Průběh maxima při spektrálním měření 2, 3, 5 trifenylyterazolium chloridu s KCN; abscissa — $\%$ transparence, ordinata — vlnová délka v nm

cyanide not only in original, natural soil, but also after an enriching with the mentioned substrate. With regard to the fact that in the transfer of hydrogen to tetrazolium there may be a competing of oxygen, we endeavoured to inhibit the aerobic terminal oxidase with potassium cyanide. Our aim was the blocking of aerobic oxidase according to the following scheme:



However, potassium cyanide reacts to 2,3,5 triphenyl-tetrazolium-chloride with the arising of a red-coloured compounds, the spectral measuring of which showed a maximum at 475 nm. With regard to the fact that triphenyl-formazane reaches its maximum at 481 nm, we may assume that these are substances of a similar chemical structure.

Further experiments showed that in the case of low concentrations of toluene in the soil the dehydrogenase activity is not completely inhibited. A distinct inhibition does not set in until in the case of a concentration of 8 ml of toluene per 10 g of soil (dry weight). However, in such a case the volume of the added toluene is comparatively considerable, with results in an excessive increasing of the liquid stage of the soil samples. We obtained superior results with an inhibition by means of chloramphenicol. According to the authors Gale et Paine (1950) chloramphenicol produces in bacterial cells a stopping of the synthesis of proteins. In our experiments the addition of chloramphenicol resulted in a considerable inhibition of the dehydrogenase activity. The inhibition reached on an average 70 per cent, whereas we were unable to inhibit the remaining 30 per cent of the activity, even though it is obvious that there occurred a balancing of the activity between the individual fractions of the structural soil aggregates.

Literatura

- BRODIE A. F., GOTS G. S., 1951 — Effect of an Isolated Dehydrogenase Enzyme and Flavoprotein on the Reduction of Triphenyltetrazolium chloride. *Science* 114, 40.
- CASIDA L. E., 1968 — Methods for the isolation and estimation of activity of soil bacteria. An international symposium — Liverpool 1967.
- ČERNÁ S., 1968 — Localisation of some biochemical processes in structural soil. *Acta Univ. Carol. Biol.* 1967 : 91-94.
- GALE E. F., PAINE T. F., 1950 — Effect of inhibitors and antibiotics on glutamic acid accumulation and on protein synthesis in *Staphylococcus aureus*. *Biochem. J.* 47, N 3, XXVI.
- GALSTJAN A. Š., 1962 — K metodike opredelenija degydrogenáz v počvě. *DAN Arm. SSR, T. XXXV, N 4*, 181-183.
- , 1964 — Enzymatic activity of rhizosphere and soils in the East Sibiria area. *Folia Microbiol* 9, 145-149.
- , 1967 — Princip izučeníja enzymov v počvě. *Trudy instituta počvovedeníja i agrochimii, Vypusk III.*, 52-58.
- KOZLOV K. A., 1965 — Degidrogenaznaja aktivnosť někotorych počv Vostočnoj Sibiri. *Počvovedeníje, N 2*, 58-63.
- KUHN E., 1951 — Mechanism of Enzymatic Reduction of Triphenyltetrazolium chlorid. *Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.* 78, 195.
- LENHARD G., 1956 — Die Dehydrogenaseaktivität des Bodens als Maß für die Mikroorganismen-tätigkeit im Boden. *Z. Pflanzennähr. Düng. Bodenkunde, Bd 73 (118)* 1-11.

- ROSSA C. G., VELARDO J. T., 1954 — J. Histochem. cytochem., 2, 110, citováno podle Kolovick S. P., Kaplan N. O., 1957 — Methods in Enzymology. Academic Press publishers New York 1957, p. 381—382.
- SCHAEFER R., 1963 — L'activité déhydrogenasique comme mesure de l'activité biologique globale des sols. Ann. Inst. Pasteur. 105, N 2, 326-331.
- STEVENSON J. L., 1959 — Dehydrogenase activity in soils. Canad. J. Microbiol. 5, N 2, 229-235.
- THALMANN A., 1968 — Zur Methodik der Bestimmung der Dehydrogenaseaktivität im Boden mittels Triphenyltetrazoliumchlorid (TTC). Landwirtsch. Forsch. 21, 3/4, 258-349.

Arrived on 10. 6. 1971

ČERNÁ S. *Inhibice dehydrogenázové aktivity v půdě*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1): 51-58, 1973.

Zkoumali jsme vliv toluenu, chloramfenikolu a kyanidu draselného na stanovení dehydrogenázové aktivity v půdě. Při nízkých koncentracích toluenu v půdě je dehydrogenázová aktivita inhibována jen velmi málo. K největší inhibici dochází při 3% koncentraci chloramfenikolu v půdě. Inhibice aerobní terminální oxidázy kyanidem draselným nebylo možno využít, neboť kyanid draselný reaguje s trifenyli-terazoliuchloridem.

dehydrogenázová aktivita; toluen; chloramfenikol; KCN; strukturní půda

ЧЕРНА С. (Кафедра физиологии растений и почвенной биологии К. У., Прага). *Ингибция дегидрогенизированной активности в почве*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1): 51-58, 1973.

Нами изучалось влияние толуена, хлорамфеникола и цианида калия на определение дегидрогенизированной активности в почве. При низких концентрациях толуена в почве дегидрогенизированная активность ингибируется весьма мало. Самая большая ингибция происходит при 3% концентрации хлорамфеникола в почве. Ингибцию аэробной терминальной оксидазы цианидом калия нельзя было использовать, так как цианид калия реагирует с трифенилтеразолиухлоридом.

дегидрогенизированная активность; толуен; хлорамфеникол; KCN; структурная почва

Adresa autorky:

RNDr. Stanislava Černá, CSc., Katedra fyziologie rostlin a půdní biologie KU, Praha 2, Viničná 5

PŘÍSPĚVEK K VÝZKUMU BIOCENÓZ (ZOOCENÓZ) V PŮDÁCH LUČNÍCH POROSTŮ PŘI RŮZNÉ PRATOTECHNICE

F. TUREK

TUREK F. (Agricultural College, České Budějovice). *On the Investigation of Biocoenoses (Zoocoenoses) in the Soils of Meadow Stands in the Case of Different Pratotechniques*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1) : 59-68, 1973.

In a natural and newly established grassland by means of rapid and crops grown in a fodder crop rotation on a meadow site with a changeable level of ground water, the effect of high doses of NPK and of a one-sided nutrition on the quantity of the zoedaphon in relation to the production of fodder was examined. The checking period was 1967 and 1968. Full NPK nutrition of a permanent grassland exercises a positive effect in the sod layer on the development of the biogeocoenosis. Especially the activity of earthworms increases. Immediate grass cultivation or one or two years' utilization for field cultures within the scope of a fodder crop rotation after the ploughing up of the grass sod can also be evaluated as favourable measures supporting both the development of the soil fauna and the productivity of the grassland. In the case of one-sided application of higher doses of nitrogen for a longer period and already of a three years' growing of field crops after the ploughing up of the grass sod there occurs a reduction of the soil fauna in the meadow soil. The soil zoocoenosis must be considered an important link in the complex of ecological factors participating in the forming of the yield of meadows and pastures.

a permanent and temporary grassland; full NPK fertilization; one-sided fertilization; abundance of biogeocoenosis; productivity

Lektoři: ing. A. Sobotka, CSc., ing. O. Langkramer, CSc., VÚLHM, Zbraslav n/V.



Již delší dobu se věnuje oprávněná pozornost kvantitativním a kvalitativním schopnostem přirozených travních porostů. Pozornost se zaměřuje zejména na studium mechanických zásahů, výživy, obnovy u travních porostů, dále na působení chemických prostředků na sukcesní změny v travních cenózách, jakož i výnosovou schopnost a obsah organických a minerálních látek v píce — tedy produktivitu nadzemních částí (partii) rostlinných společenstev. Až dosud byla u nás věnována malá pozornost biocenózám v lučních půdách. Při cílevědomém zvyšování zemědělské výroby je nutno však z hlediska dynamické ekologie lučních porostů více dosud respektovat úzké spojení v půdě žijících organismů s rostlinným společenstvem, ale i člověkem.

Luční půda jako prostředí mikrobů, protozoí a vyšších půdních organismů je ovlivněna nejen klimatem, matečnou horninou, ale i porostem (Gisiger 1963). Travní porost se dobře vyvíjí, poskytuje vysoké výnosy tehdy, jsou-li společenstva vyšších rostlin v rovnováze s půdní flórou a faunou (Czerwinka 1963). Úzká souvislost mezi travním porostem a životem v půdě ukazuje, že se změny v botanickém složení lučních porostů odrážejí ve vývoji rostlinných i živočišných společenstev v půdě (Czerwinka 1951).

Travní drn jako trvalý vegetační kryt vytváří poměrně stálé mikroklima pro činnost půdních organismů (Franz 1943, Remus 1964). Intenzita

půdního života formuje úrodnost půdy tím, že spolu s masou kořenového systému (Voisin 1960) se podílí na tvorbě organické složky humusu (Low 1950), která spolu s makro- a mikroedafonem (Káš 1964), ale též exkrementy půdních živočichů (Stöckli 1949, Graff 1953) působí na tvorbu vodotělných agregátů (Kosil 1962) a tím příznivého půdního garé (Klapp 1956).

Práce (Evans 1948, Finck 1952, Trappmannova (cit. Voisin 1960)) zabývající se biologickou aktivitou travního drnu zdůrazňují, že nejdůležitějšími zástupci z makrofauny, kteří zúrodnují luční půdy, jsou žížaly (*Lumbricidae*) a roupice (*Enchytraeidae*). Žížaly prokypřují půdu, obohacují ji o organické a rozpustné minerální látky a podílejí se na přijatelnosti stopových elementů (Franz 1950). Život půdních organismů se soustřeďuje zejména v horní vrstvě půdy, kde je převážná zásoba živin pro půdní živočichy (Franz 1943, Sachs 1953).

V půdních pórech naplněných vzduchem, ve vrchní vrstvě drnu jsou také bohatě zastoupeni roztoči (*Acarina*) a chvostoskoci (*Collembola*). Část roztočů se podílí hlavně na rozkladu organických zbytků trav, a někteří chvostoskoci na destrukci vikvovitých (Krajčovič 1968).

Na vývoj, početnost a činnost půdních organismů má při správném poměru hlavních živin N:P:K pozitivní vliv hnojení statkovými a strojenými hnojivy (Jacob 1952, Káš 1964).

Na druhé straně mechanické zásahy znamenají určité narušení biogeocenózy v drnové vrstvě. S rychlejším rozkladem organických látek ubývá pravděpodobně potravy pro půdní organismy. Mění se značně biologická aktivita půdy (Tischler 1965) a dochází k její částečné sterilitě (Kurkin 1963). Snižuje se počet žížal a roupic v půdě, klesá jejich velikost a narušuje se celý cyklus vývoje edafonu. Posléze se velmi často uléháním půdy zhoršují fyzikální vlastnosti půdy (Evans 1948).

Z hlediska tvorby výnosů je funkce půdní fauny v travním drnu, zvláště červů (*Vermes*) a členovců (*Arthropoda*) u nás velmi málo prozkoumána, proto uvedu výsledky vlastního výzkumu.

MATERIÁL A METODA

V období 1965 až 1968 byl sledován vliv vysokých dávek NPK a jednostranné N výživy na produktivnost travního drnu u přirozeného a rychloobnovou založeného porostu a plodin pěstovaných v pícninovém osevním postupu. V roce 1967 a 1968 byla současně zjišťována početnost půdního edafonu.

Pokus byl založen v bramborářském výrobním typu, subtypu ovesném, na mezohydrofytním stanovišti, středně těžké illimerizované půdě se sklonem k oglejení. Nadmořská výška lokality činí 600 m. Místo sledování — JZD Jistebnice, okres Tábor.

Průměrné roční srážky činí 651,20 mm a roční teplota 7,1 °C. Teploty za období sledování byly nižší než normál, srážek spadlo v průměru o 60,22 mm více.

Fyzikální a agrochemické vlastnosti půdy nejdůležitějších variant uvádí tabulka I.

Při zjišťování abundance půdních zoocenóz bylo použito univerzální fotothermoeklektické metody, kterou propracoval Tuilgren (Nosek 1954).

Ze dvou opakování každé varianty bylo vždy tři týdny a jeden týden před první a druhou sečí odebráno po 1 dm³ půdy v hloubce 0 — 10 cm, 10 — 20 cm. Do adaptérů à la Tuilgren byla na síta o průměru ok 3,5 mm rozložena odebraná půda (1 dm³) a ozařována 100W žárovkou po čtyři dny. Jako fixační tekutiny bylo použito 3% formalinu v kádinkách.

I. Fyzikální a chemické vlastnosti půdy u nejdůležitějších variant. — Physical and chemical soil properties in the most important variants

Var.	Rok	Hloubka odběru v cm	Fyzikální vlastnosti					Agrochemická charakteristika						
			S g	Or g	Kv %	P %	Vz %	pH/KCl	potřeba vápnění CaO q/ha	humus org. látky Tjurin	C Tjurin	N Kjeldahl	P ₂ O ₅ mg/100 g Egner	K ₂ O mg/100 g Schacht- schabel
1	1965	0—10	2,409	1,103	48,06	54,21	6,15	5,05	15,00	7,07	4,10	0,40	5,60	14,50
		20—30	2,469	1,358	34,12	37,68	3,56	4,55	20,00	1,59	0,92	0,10	5,00	25,50
	1968	0—10	2,439	1,162	45,00	52,53	7,53	6,00	6,50	8,80	5,10	0,48	7,30	13,00
		20—30	2,722	1,535	39,20	43,20	4,00	4,00	17,30	1,60	0,93	0,10	1,00	3,00
2	1968	0—10	2,380	1,066	47,32	55,21	7,89	5,60	13,00	5,50	3,19	0,32	3,00	9,00
		20—30	2,439	1,502	34,82	38,42	3,60	4,30	16,60	2,40	1,39	0,15	0,90	5,00
5	1968	0—10	2,564	1,158	47,61	54,81	7,20	4,80	14,00	5,20	3,02	0,35	1,20	11,00
		20—30	2,564	1,304	41,14	49,14	8,00	4,20	22,00	2,60	1,51	0,15	0,60	5,00
8	1968	0—10	2,500	1,097	52,50	56,12	10,66	5,00	53,00	4,80	2,78	0,35	1,40	8,00
		20—30	2,439	1,333	49,30	53,22	4,22	4,70	20,00	3,00	1,74	0,21	0,60	7,00
9	1968	0—10	2,439	0,909	46,30	62,73	16,43	5,20	17,00	5,00	2,90	0,30	2,40	8,00
		20—30	2,564	1,018	46,47	60,25	13,52	4,70	25,00	2,70	1,57	0,17	0,50	5,00
10	1968	0—10	2,420	1,032	39,35	57,35	18,00	5,60	16,00	4,00	2,32	0,28	7,80	31,00
		20—30	2,590	1,430	36,30	54,70	18,40	4,80	16,64	2,20	1,28	0,16	0,90	5,00

Po čtyřech dnech ozařování byl materiál vybrán do Petriho misek, určován a počítán pod stereomikroskopem (SM XX). Ze zjištěné půdní zvířený byl vyčíslen průměr z 1 m² u jednotlivých variant a odběrů a celkový průměr na hektar za období dvou let.

VÝSLEDKY

Největší počet geobiontů byl zjištěn ve vrstvě organogenní, tj. do 10 cm hloubky. Minerální, hlouběji uložené vrstvy jsou všeobecně na kvalitu půdní fauny chudší.

Ubývání půdní fauny s přibývajícím hloubkou není lineární, má určité výkyvy, které jsou způsobeny mj. hlavně výživou, fyzikálně chemickými vlastnostmi, způsobem obhospodařování aj.

II. Varianty pokusu. — The variants of the experiment

Var.	Porost	Dávky v kg č. ž. v roce 1965–1967			Poznámka
		N	P	K	
1	přirozený luční porost	—	—	—	
2	přirozený luční porost	150	80	100	1968 — 100 kg N
3	přirozený luční porost	150	—	—	1968 — 100 kg N
4	přirozený luční porost	150	—	—	1968 — 100 kg N 1967 a 1968 též PK
5	nově založený luční porost RO	jako u varianty 2			
6	nově založený luční porost RO*)	jako u varianty 3			
7	nově založený luční porost RO*)	jako u varianty 4			
8	postup	+	+	+	1 rok polaření (1965) v roce 1966 zaseta dočasná luční směska
9	pícninový osevní postup	+	+	+	2 roky polaření (1965 a 1966) v roce 1967 zaseta luční směska
10	pícninový osevní postup	+	+	+	3 roky polaření v roce 1968 byla do ovsa na zeleno zaseta dočasná luční směska
11	přirozený luční porost	40	30	35	

Použitá hnojiva: N — ledek amonný s vápencem (30% N), 2/3 na jaře, 1/3 po 1. seči
P₂O₅ — na podzim 1964 a 1965 Thomasova struska, na jaře 1967 a 1968 superfosfát

K₂O — draselná sůl 40%, 1/3 na podzim, 2/3 na jaře

RO*) — rychloobnova,

+ — hnojení optimální vzhledem k různým plodinám

III. Počet geobiontů v půdě/1 m² 1967—1968, průměr. — The number of geobionts in the soil per 1 sq. m. 1967—1968, average

Zástupci živoč. kmenů	Hloubka půdy cm	Varianty										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Před 1. sečí												
<i>Vermes:</i>												
<i>Lumbricidae</i>	0–10	200	100	30	250	30	10	100	100	100	10	80
	10–20	20	20	—	20	100	—	60	20	50	—	20
<i>Nematoda</i>	0–10	100	300	—	200	—	—	—	—	—	—	—
	10–20	—	—	—	—	200	—	—	—	—	—	—
<i>Arthropoda:</i>												
<i>Collembola</i>	0–10	9 000	9 600	7 000	31 800	6 300	7 000	6 000	10 000	56 000	20 000	20 000
	10–20	2 500	5 000	5 000	2 500	3 000	3 000	2 500	9 000	25 000	16 000	1 000
<i>Acarina</i>	0–10	12 000	8 000	3 000	12 500	1 700	600	800	2 000	5 000	1 000	5 000
	10–20	600	500	600	100	500	600	300	100	1 200	1 000	100
<i>Coleoptera</i>	0–10	100	200	200	300	1 500	400	200	400	400	100	400
	10–20	—	—	—	—	500	—	200	—	—	—	—
<i>Diptera</i>	0–10	—	—	—	200	—	—	—	—	200	—	—
	10–20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Před 2. sečí												
<i>Vermes:</i>												
<i>Lumbricidae</i>	0–10	200	150	20	350	20	20	200	100	100	20	120
	10–20	20	20	—	10	20	—	10	10	20	—	10
<i>Nematoda</i>	0–10	20	100	—	80	—	—	—	—	—	—	—
	10–20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Arthropoda:</i>												
<i>Collembola</i>	0–10	3 000	9 400	5 000	14 000	28 000	4 000	3 000	3 500	24 000	16 000	9 000
	10–20	2 000	3 000	6 000	2 500	44 000	7 500	8 500	12 000	28 000	15 000	3 000
<i>Acarina</i>	0–10	6 000	9 000	500	1 500	600	400	500	500	800	500	400
	10–20	700	300	300	200	300	200	100	200	100	200	500
<i>Coleoptera</i>	0–10	200	200	—	200	500	200	100	200	300	100	200
	10–20	—	—	—	—	100	—	50	—	—	—	—
<i>Diptera</i>	0–10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10–20	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—

IV. Počet geobiontů v půdě před 1. a 2. sečí, průměr/1 m² 1967—1968. — The number of geobionts in the soil before the 1st and 2nd cuts, average per 1 sq. m. in 1967—1968

Zástupci živoč. kmenů	Hloubka půdy cm	Varianty										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Vermes:</i>												
<i>Lumbricidae</i>	0—10	200	125	25	300	25	15	150	100	100	15	100
	10—20	20	20	—	15	60	—	35	15	35	—	15
<i>Nematoda</i>	0—10	60	200	—	140	—	—	—	—	—	—	—
	10—20	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—
<i>Arthropoda:</i>												
<i>Collembola</i>	0—10	6 000	9 500	6 000	22 900	17 150	5 500	4 500	6 750	40 000	18 000	14 500
	10—20	2 250	4 000	5 500	2 500	23 500	5 250	5 500	10 500	26 500	15 500	2 000
<i>Acarina</i>	0—10	9 000	8 500	1 750	7 000	650	500	650	1 250	2 900	750	2 700
	10—20	650	400	450	150	400	400	200	150	650	600	300
<i>Coleoptera</i>	0—10	150	200	100	500	1 000	300	150	300	350	100	300
	10—20	—	—	—	—	300	—	125	—	—	—	—
<i>Diptera</i>	0—10	—	—	—	100	—	—	—	—	100	—	—
	10—20	—	—	—	—	—	—	—	50	—	—	—

Z kmene červů (*Vermes*) jsou nejpočetnější žížaly (*Lumbricidae*) a hlístice (*Nematoda*). V trvalém drnu přirozeného porostu (var. 1, 2, 4), do hloubky půdy 10 cm činila abundance žížal 1 milión až 3 milióny jedinců/ha; při jednostranné výživě dusíkem (var. 3) jejich počet klesl 4 až 12krát (tabulky III, IV).

Rozoráním drnu a prohloubením humusového horizontu (var. 5 až 10), rychlejším rozkladem organických látek a snížením jejich obsahu v půdě se omezil zdroj potravy pro půdní zvířena. Snížil se počet žížal v půdě v porovnání s přirozeným porostem. Rapidní deprese byla zjištěna zejména u var. 6 (N) a tříletého polaření (var. 10), kde bylo zjištěno pouze 100 tisíc až 150 tisíc žížal na 1 ha.

V hlubší vrstvě 10 – 20 cm u přirozeného porostu (var. 1, 2, 4), ale i u variant 5 až 10 se zastoupení žížal snižuje v porovnání s drnovou vrstvou (do 10 cm) 5 až 10krát. U jednostranné dávky N a var. 10 (tříleté polaření) nebyl výskyt žížal zaznamenán.

Nematoda jsme zjistili v drnové vrstvě přirozeného porostu u nehnojené varianty a var. 2, 4 – tj. s plnou výživou NPK. Rozoráním se zastoupení Nematod v půdě téměř likviduje.

Z členovců (*Arthropoda*) se vyskytují nejčastěji do hloubky půdy 20 cm chvostoskoci (*Collembola*) a roztoči (*Acarina*).

U přirozeného porostu byly nejčetnější chvostoskoci u var. 4, kolem 14 tisíc až 32 tisíc jedinců/m² a var. 2 – přes 9000 v povrchové vrstvě do 10 cm; do hloubky jejich početnost klesá. Před první sečí je zastoupení chvostoskoků v půdě většinou vyšší než před druhou.

U obnoveného porostu (obrácením drnu a promísením s minerální vrstvou) lze pozorovat zastoupení chvostoskoků v celé hloubce 0 – 20 cm. Zpracováním půdy, zlepšením kvality humusu, zvláště u var. 9 (dodána chlévská mrva), dochází k zmnožení počtu chvostoskoků ve srovnání s přirozeným drnem. U této varianty jsme zjistili 24 000 až 56 000 jedinců/m².

Na roztoče (*Acarina*) je naopak bohatší přirozený porost než nově založený. Na 1 m² do hloubky 10 cm bylo zjištěno u var. 1, 2, 4 kolem 8000 až 12 000 roztočů, hlavně skupiny *Oribatei* (*Cryptostigmata*) a vzácněji čeledi *Trombididae*. U var. 3 se jejich počet snižuje až 4 krát. Všeobecně je opět více roztočů v povrchové vrstvě půdy.

U rychloobnovy a pícninového osevního postupu došlo snížením obsahu organických substancí zvýšenou kultivací k úbytku roztočů v porovnání s jejich populační hustotou v přirozeném drnu.

Příslušníci řádu *Coleoptera* (brouci) byli pozorováni převážně jen v drnové vrstvě a v tomto předběžném sdělení nebyli blíže studováni.

Zástupci *Dipter* (dvoukřídli), z nich zejména larvy čeledi *Rhagionidae*, byli zjištěni jen ojediněle.

Výzkumu mikrobiální činnosti v drnovém horizontu půd lučních porostů bude věnován další příspěvek.

DISKUSE

Z půdní zvířeny se na biologické aktivitě podílejí z červů (*Vermes*) hlavně žížaly (*Lumbricidae*) a hlístice (*Nematoda*). Roupice (*Enchytraeidae*) jsme nezjistili, přestože Graff (1953) je v luční půdě uvádí jako nejčastější.

Z členovců (*Arthropoda*) byla nejvyšší početnost zjištěna u chvostoskoků (*Collembola*) a roztočů (*Acarina*).

Největší počet geobiontů byl zaznamenán v drnové a orniční vrstvě do 10 cm (F r a n z 1943). Abundance žížal v této hloubce činila u nehnobeného trvalého porostu (var. 1) a NPK výživy (var. 2, 4) 125–300 ks/m², tj. až 3 milióny jedinců/ha. Analogické výsledky dosáhli F i n c k (1952), S a c h s (1953). Dlouhodobější jednostranná aplikace vyšších dávek dusíku působí radikálně na redukci početnosti žížal v půdě.

Potvrzuje se, že pro zdárné utváření travních společenstev je nutné zachovat plnou výživu NPK, aby i půdní organismy se mohly podílet na tvorbě výnosů (J a c o b 1952). Naopak jednostranná vysoká dávka N (již 100 až 150 kg č. ž. N/ha) působí na zhoršení stanovištních poměrů. Projevuje se to nejen v ústupu jetelovin a jemných nízkých trav z porostu, ale i v redukci půdního zoedafonu, který je důležitým tvůrcem půdního garé (K l a p p 1956). Porušení harmonických vztahů mezi travním porostem a půdními organismy se odráží i ve snížení výnosů (tabulka V), což může mít nepříznivé následky ve výrobní sféře.

Po rozorání drnu při okamžitém zalučnění a polním využívání 2 roky se snižuje počet jedinců žížal proti trvalému drnu jen nepatrně. Naproti tomu již po 3letém polním využívání je možno pozorovat znatelný pokles půdní zvířeny, a to jak u žížal, tak u hlístic. Je to způsobeno zřejmě mimo jiné tím, že stálý, trvale utvářený vegetační kryt se odstraní a je po část roku nahrazen řidším rostlinným společenstvem a dále též rychlejším rozkladem organických substancí a snížením obsahu živného substrátu jakožto potravy pro půdní faunu (F r a n z 1943, R e m u s 1964).

Při rozorání drnu, promísením organické a minerální hmoty, zejména u dvouletého polaření, se v celé vrstvě půdy do 20 cm značně zmnožují chvostokoci. Roztočů bylo naopak zjištěno podstatně více u přirozeného drnu při NPK výživě než u porostu nově založeného. Dosažené hodnoty jsou však

V. Produkce sušiny v letech 1966–1968. — Dry substance production in the years 1966–1968

Varianta	Produkce sušiny v q/ha							
	1966	1967	1968	S	+K	$\bar{x}$	+K	%
1	46,81	43,86	49,66	140,33	—	46,78	—	100,00
2	82,49	79,53	71,98	254,00	113,67	84,67	37,89	181,00
3	88,31	61,89	70,30	220,50	80,17	73,50	26,72	157,12
4	88,14	71,82	103,38	263,34	123,01	87,78	41,00	187,64
5	105,57	77,78	99,19	284,54	144,21	94,85	48,07	202,76
6	109,09	50,73	68,78	227,60	87,27	75,87	29,09	162,18
7	108,08	73,25	93,30	274,63	134,30	91,54	44,76	195,68
8	42,95	78,12	94,50	215,57	75,24	71,86	25,08	153,61
9	54,04	43,21	96,33	193,58	53,25	64,53	17,75	137,94
10	55,61	53,04	40,39	149,04	8,71	49,68	2,90	106,20
11	65,93	55,75	68,28	189,96	49,63	63,32	16,54	135,36

až 10× nižší než uvádí Krajčovič a kol. (1968). To potvrzuje skutečnost, že na půdách velmi vlhkých, málo vzdušných, se rozklad organických látek zpomaluje, zhoršují se fyzikální podmínky, což snižuje činnost mikrofauny a snižuje přijatelnost živin (Voisin 1957).

ZÁVĚR

Z dosažených výsledků lze usoudit, že příznivé zásahy podporující jak rozvoj půdní fauny, tak produktivnost travního porostu na illimerizované půdě se sklonem k oglejení jsou: plná NPK výživa přirozeného travního drnu, po-
případě rozorání drnu a následně okamžité zatravnění či jedno až dvouleté
polaření v rámci pícninového osevního postupu (tabulka V). Vysoká jedno-
stranná dávka dusíku a již tříleté polní využívání po likvidaci travního drnu
se jeví spíše jako faktory depresivně ovlivňující biogeocenózu i výnosovou
schopnost.

Je tudíž nutno zdůraznit skutečnost, že půdní zvířena je nezbytnou sou-
částí lučních stanovišť a velmi významnou ekologickou vazbou.

Literatura

- CZERWINKA W., 1951, Veränderungen von Grünlandgesellschaften durch Kultur-
maßnahmen. *Angewandte Pflanzensoziologie*, 1 : 93-110.
—, 1963, Die wichtigsten Maßnahmen zur Verbesserung der Pflanzenbestände des
Dauergrünlandes. *Förderungsdienst*, Heft 9, Jahrg. 11 : 293-298.
EVANS A. C., GUILD Mc. L., 1948, Studies on the relationship between earthworms
and soil fertility. *An. of Applied Biology*, 35 : 1-13, 471-493.
FINCK A., 1952, Ökologische und Bodenkundliche Studien über die Leistungen der
Regenwürmer für die Fruchtbarkeit. *Zeitschr. für Pflanzenernähr., Düngung*,
Bodenkunde, 58 : 120-145.
FRANZ H., 1942, Das Leben im Wiesenboden nach Umbruch und Lockerung. *Dtsch.*
Landw. Presse, 69.
—, 1943, Die Tätigkeit der Kleintiere im Boden und Wirtschaftsdünger und ihre
Bedeutung für das Dauergrünland. *Pflanzenbau*, 20 : 1-27.
—, 1950, Bodenzöologie als Grundlage der Bodenpflege. *Berlin*.
GISIGER J., 1963, Vom Humushaushalt des Bodens. *Die Grüne*, 22 : 644-657.
GRAFF O., 1953, Die Regenwürmer Deutschlands. *Hannover*.
JACOB A., 1952, Die Wirkung der Düngung mit mineralischem Stickstoff auf die
biologischen Eigenschaften des Bodens. *Internat. Society of Soil Science*, 2 :
56-60. *Dublin*.
KAŠ V., 1964, *Zemědělská mikrobiologie*. Praha.
KLAPP E., 1956, *Wiesen und Weiden*. Berlin-Hamburg.
KOSIL V., 1962, *Půdoznalství*. Praha.
KRAJČOVIČ V., a kol., 1968, *Krmovinářstvo*. Bratislava.
KURKIN K. A., 1963, Osnovnye zakonomernosti processa transformacii lugov pod
vozdejstviem neglubokoj obrabotki derniny i počvy. *Bjull. mosk. obšč. ispyt.*
prirody, biol., 68, 2 : 63-76.
LOW A. J., 1950, Rate of build-up of water-stable aggregates and soil crumb
structure. *Intern. Kongr. der Bodenkunde III*, 9, 13, Amsterdam.
NOSEK J., 1954, Výzkum půdní zvířeny jako součást výzkumu biocenózy lesa. Praha.
REMUS A., 1964, Das Vorkommen von Regenwürmern, pterygoten Insekten und
Tausendfüßern in staunassen Böden unter Dauerweiden und im Ackerland des
Versuchsgutes Rengen (Eifel).
SACHS E., 1953, Umbruch oder umbruchlose Verbesserung unserer schlechten Wie-
sen? *Landw. Wochenblatt*, 1. *Zeitschr. für Ack. u. Pfb.*, Band 119 : 29-69.
STÖCKLI A., 1949, Der Einfluß der Mikroflora und — fauna auf die Beschaffenheit
des Bodens. *Zeitschr. für Pflanzenernähr., Düngung, Bodenkunde*, 45.
TISCHLER W., 1965, *Agrarökologie*, Jena.
VOISIN A., 1957, *Productivité de l'herbe*. Paris.
—, 1960, *Dynamique des herbages*. Paris.

Došlo dne 25. 8. 1971

TUREK F. *Příspěvek k výzkumu biocenóz (zoocenóz) v půdách lučních porostů při různé prátotechnice*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1) : 59-68, 1973.

Na lučním stanovišti s měnlivou hladinou podzemní vody byl u přirozeného a nově založeného travního porostu rychloobnovou a u plodin pěstovaných v pícninovém osevním postupu sledován vliv vysokých dávek NPK a jednostranné výživy na početnost zooodařování ve vztahu k produkci píče. Období ověřování 1967 a 1968. Plná NPK výživa trvalého travního porostu působí pozitivně v drnové vrstvě na rozvoj biogeocenózy. Zejména se zvyšuje činnost žížal. Okamžité zalučnění či jedno až dvouleté polní využívání v rámci pícninového osevního postupu po rozorání travního drnu lze rovněž hodnotit jako příznivé zásahy podporující jak rozvoj půdní fauny, tak produktivnost travního porostu. Jednostranná aplikace vyšších dávek dusíku po delší období a již tříleté polaření po rozorání travního drnu redukuje početnost půdní zvířeny v luční půdě. Půdní zoocenózu je nutno považovat za důležitý článek v komplexu ekologických faktorů podílejících se na tvorbě výnosů luk a pastvin.

trvalý a dočasný travní porost; plné hnojení NPK; jednostranné N hnojení; abundance biogeocenózy; produktivnost

ТУРЕК Ф. (Сельскохозяйственный институт, Ческе Будейовице). К вопросу изучения биогенозов (зоогенозов) в почвах луговых травостоев при разноразной пратотехнике. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1) : 59-68, 1973.

На луговом месте произрастания с изменчивым уровнем грунтовой воды у естественного и вновь заложеного травостоя с быстрым возобновлением и у культур, выращиваемых в кормовом севообороте, изучалось влияние высоких доз NPK и одностороннего питания на численность зооофауны по отношению к продукции корма. Период проверки 1967 и 1968 гг. Полное NPK питание многолетнего травостоя действует положительно в дерновом слое на развитие биогеноза. Главным образом повышается деятельность дождевых червей. Ускоренное залужение или одно-двухлетнее полевое использование в рамках кормового севооборота после вспашки лугового дерна также можно оценивать как благоприятные мероприятия, поддерживающие как развитие почвенной фауны, так и продуктивность травостоя. При одностороннем применении повышенных доз азота в течение длительного периода также уже трехлетнее использование после вспашки лугового дерна восстанавливает численность почвенной фауны в луговой почве. Почвенный зоогеноз необходимо считать важным фактором в комплексе экологических факторов, участвующих в образовании урожая лугов и пастбищ.

многолетний и временный травостой; полное удобрение NPK; одностороннее N удобрение; численность биогеноза; продуктивность

Adresa autora:

Ing. František Turek, CSc., Vysoká škola zemědělská v Praze, PEF České Budějovice

KONCENTRACE FOSFORU V OSIVU OZIMÉ PŠENICE VE VZTAHU K JEHO BIOLOGICKÉ HODNOTĚ

J. HRDLIČKA, J. BAIER

HRDLIČKA J., BAIER J. (Institute of Plant Nutrition, Praha-Ruzyně). *Concentration of Phosphorus in the Seed of Winter Wheat in Relation to its Biological Value*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1) : 69-73, 1973.

An investigation of the biological value of seed of the "Mironovská" winter wheat variety with a differing concentration of phosphorus in the grain has shown that together with a decreasing concentration of this nutrient also the energy of germination decreases, and so does the length of the plants in the stage of emergence and, to a certain extent, also the germinating capacity. Also in the further growth and development individuals with a higher concentration of P in the seed produce a larger quantity of organic substance together with a higher intensity of tillering. A sufficient supply of phosphorus in the soil obviously neutralizes this unfavourable effect of a lack of P in the seed on the biological value. This is shown also by an intensive forming of roots in relation to the forming of the aboveground matter in individuals with a superior supply of phosphorus.

winter wheat; seed; concentration of phosphorus; biological value

Lektor: doc. ing. J. Vlk, CSc., VŠZ, Praha

Chemické složení obilného zrna bývá poměrně vyrovnané co do zastoupení hlavních živin. Mírný nedostatek v příjmu některé živiny se spíše odráží v chemickém složení slámy a rostlina se snaží udržet konstantní složení zrna, jak lze doložit z výsledků Baiera a Smetánkové (1968), Osipové (1964), Hrdličky (1971) aj.

Avšak existují v chemickém složení zrna určité rozdíly, zejména v koncentraci dusíku, ale též fosforu a draslíku. Russel (1964) uvádí rozmezí koncentrace N 1600 mg % až 2820 mg %. Týž uvádí kolísání koncentrace P_2O_5 v zrnu ozimé pšenice 150 mg % až 510 mg % proti údaji 500 mg % až 850 mg % Osipové (1964). Kuipers (1962) uvádí koncentraci P_2O_5 v zrnu až 1000 mg %. Koncentrace K_2O kolísá podle Dolla (1963) od 250 mg % do 670 mg %, podle Osipové (1964) od 320 mg % do 590 mg %.

Protože mladá rostlinka v nejranějších fázích života je vyživována právě ze zásobních látek uložených v zrnu, zajímalo nás, zda má odlišné chemické složení zrna vliv na počáteční ukazatele její životaschopnosti, především na klíčivost, energii klíčivosti a délku rostlin ve fázi vzcházení, jakož i na tvorbu výnosu a intenzitu odnožování, zda odlišné chemické složení ovlivňuje biologickou hodnotu osiva.

MATERIÁL A METODY

1. K ověření našeho předpokladu jsme použili čtyři vzorky osiva ozimé pšenice 'Mironovské' ze sklizně 1970 (jednotného původu St. statky Tachov, hospodářství Cebiv) s rozdílnou koncentrací fosforu (tabulka I).

Od každého vzorku bylo umístěno 100 zrn do Petriho misky (průměr 12 cm) vyložené filtračním papírem, vlhčeným destilovanou vodou (počet opakování 8krát).

Misky byly umístěny při laboratorní teplotě a každý den až do 7. dne po nasazení byl odečítán počet vyklíčených zrn; od 2. dne byla též měřena délka plumuly. Po třech dnech byla stanovena energie klíčivosti, po sedmi dnech klíčivost.

2. Nádobový pokus byl založen v jednotné zemině (hnědá půda z JZD Hadačka o pH 5,3; P = 15,8 mg/kg; K = 58,8 mg/kg) v Mitscherlichových nádobách ve vegetační síti ÚVR Ruzyně 21. 4. 1971. Kombinace hnojení: nehnojená, NK a NPK; dávky na nádobu: N = 3,4 g NH_4NO_3 = 1,2 g N; P = 1,70 g $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ = 0,53 g P; K = 2,54 g KCl = 1,34 g K; počet opakování: 4krát. Vyséváno bylo 40 obilek na nádobu, jednoceno ve stadiu 1. pravého lístku na 25 rostlinek na nádobu. Odběr vzorků sklizni nadzemní hmoty byl proveden 67 dní po zasetí (55 dní po vzejití) ve fázi ukončeného odnožování.

3. Současně byl proveden pokus s ověřením biologické hodnoty vzorků č. 1 a 4 v pískové kultuře. Do plastických misek bylo vyseto po 25 obilkách na substrát — plavený říční písek. Zaléváno bylo destilovanou vodou, bez hnojení; počet opakování: 3krát. Ve fázi odnožování byly odebrány celé rostliny i s kořeny.

I. Chemické složení zrna ozimé pšenice v pokusu. — Chemical composition of the grain of the winter wheat in the experiment

Vzorek číslo	Koncentrace mg%					
	P	N	K	Na	Ca	Mg
1	360	2150	680	65	110	140
2	350	2140	680	65	140	160
3	320	1980	620	65	140	110
4	↓ 260	2130	660	65	160	110

VÝSLEDKY A HODNOCENÍ

1. Výsledky jsou uvedeny přehledně v tabulce II, z které je patrná určitá souvislost mezi hodnotou koncentrace fosforu v zrně osiva a sledovanými ukazateli jeho biologické hodnoty. Nejlepší růst vykazoval vzorek č. 1 s nejvyšší koncentrací P 360 mg %; s klesající koncentrací P od 360 mg % do 260 mg % v osivu klesala i délka rostlin. Během růstu od 4. do 7. dne se rozdíly v délce rostlin postupně u jednotlivých vzorků snižovaly.

Energie klíčivosti byla opět nejlepší u vzorku č. 1 s nejvyšší koncentrací P (97,5) a nejhorší u vzorku č. 4 s nejnižší koncentrací této živiny (92,—). Vzorek č. 1 vykázal také nejlepší klíčivost (99,1 %); na rozdíl od předchozích ukazatelů však zde byl nejhorší výsledek u vzorku č. 3 (96,5 %); tendenci ke zvyšování klíčivosti se zvyšující se koncentrací fosforu v zrně lze ale pozorovat i v tomto případě.

2. Intenzity odnožování a tvorby výnosu sušiny nadzemní hmoty jsou patrné z tabulky III. Při nedostatku fosforu v půdě (kombinace O a NK) se zřetelně projevila (v souhlase s výsledky ad 1) vyšší biologická hodnota vzorku č. 1 s vyšší koncentrací P v zrně, a to jak v tvorbě výnosu, tak v počtu odnoží na 1 rostlinu. Hnojení fosforem (kombinace NPK) výrazně ovlivnilo závislost růstu rostlin na koncentraci P v osivu, takže intenzita odnožování i tvorba výnosu se u obou vzorků vyrovnaly.

3. U rostlin pěstovaných bez přívodu živin v pískové kultuře se odrazila vyšší biologická hodnota osiva s vyšší koncentrací P (vzorek č. 1) jak v tvorbě výnosu, tak v celkovém počtu vzešlých rostlin (tabulka IV). U rostlin ze vzorku

II. Vztah mezi koncentrací P v osivu a klíčivostí a růstem. — The relation between the concentration of P in the seed and germinating capacity and growth

Vzorek číslo	P mg%	EK	Klíčivost %	Délka cm	
				4. den	7. den
1	360	97,5 ± 0,95	99,0 ± 0,65	1,75 ± 0,37	8,55 ± 0,39
2	350	95,0 ± 1,90	98,0 ± 0,82	1,25 ± 0,37	8,47 ± 0,23
3	320	94,5 ± 0,50	96,5 ± 0,95	1,30 ± 0,48	8,37 ± 0,33
4	↓ 260	↓ 92,0 ± 0,00	↓ 97,5 ± 0,50	↓ 0,85 ± 0,05	↓ 8,00 ± 0,39
Průkaznost rozdílů					
mezi vzorky číslo	EK		klíčivost	délka cm	
				4. den	7. den
	t průkaznost		t průkaznost	t průkaznost	t průkaznost
1 a 2	1,177 —		2,257 —	2,509 +	0,202 —
1 a 3	2,214 —		1,000 —	2,757 +	1,050 —
1 a 4	5,744 +		3,259 +	7,411 +	1,020 —

$t_{\text{tabelované}} = 2,447$
 $0,05(n_1 + n_2 - 2)$

III. Tvorba výnosu nadzemní hmoty a odnoží. — The forming of the yield of the overground matter and of tillers

Kombinace	Vzorek č.	Výnos sušiny %		Odnoží celkem %		Odnoží na 1 rostl. %	
O	1	2,60	100,0	43,2	100,0	1,73	100,0
	4	2,10 ↓	80,7	33,0 ↓	76,3	1,30 ↓	75,1
	průkaznost	+ ($t = 5,001$)		+ ($t = 4,114$)		+ ($t = 2,728$)	
NK	1	20,60	100,0	180,0	100,0	7,37	100,0
	4	17,60 ↓	85,4	166,7 ↓	92,5	6,67 ↓	90,5
	průkaznost	— ($t = 0,229$)		— ($t = 1,195$)		+ ($t = 8,521$)	
NPK	1	25,70	100,0	195,5	100,0	7,82	100,0
	4	25,50	99,2	197,0	100,7	7,88	100,7

$t_{\text{tabelované}} = 2,447$
 $0,05(n_1 + n_2 - 2)$

č. 1 (s vyšší koncentrací P) byla také mnohem intenzivnější tvorba kořenů, což se projevilo výrazně užším poměrem váhy kořenů k váze nadzemní hmoty než u vzorku č. 4 s nízkou koncentrací P v osivu. Touto intenzivní tvorbou kořenů si rostliny vytvářejí (v normálních podmínkách) lepší předpoklady pro příjem živin a tím i pro kvalitnější růst a vývoj.

IV. Tvorba kořenové a nadzemní hmoty ve vztahu ke koncentraci fosforu v osivu (Ø ze 2 opakování). — The forming of roots and of the aboveground matter in relation to the concentration of phosphorus in the seed (from two repetitions)

Vzorek č.	Váha sušiny g						Poměr kořeny : nadzemní	Počet % rostl.	
	kořeny	%	nadzemní	%	celé rostl.	%			
1	4,8	100,0	3,4	100,0	8,2	100,0	1 : 0,71	68	100,0
4	3,0 ↓	62,5	3,1 ↓	91,1	6,1 ↓	74,3	1 : 1,03	64 ↓	94,1

DISKUSE

Výsledky provedených pokusů s ověřováním biologické hodnoty osiva ozimé pšenice s rozdílnou koncentrací fosforu ukazují, že zásoba fosforu v zrně pozitivně ovlivňuje kvalitativní ukazatele jako klíčivost, intenzitu růstu, tvorbu výnosu sušiny ap. Ukazují též, že dostatečná zásoba přístupného fosforu v půdě negativní vliv nízké koncentrace fosforu v zrně osiva do značné míry eliminuje.

S ohledem na to, že zásoba přístupného fosforu v půdě je u nás většinou nízká, je důležité věnovat pozornost množitelským plochám, aby obsah fosforu v zrně osiva byl vysoký. Nejlépe buď množít na půdách dobře zásobených nebo na ostatních půdách po melioračním fosforečném hnojení k předplodině. Výsledky s melioračním fosforečným hnojením (Baier a kol. 1968) ukázaly v průměru pěti pokusů, že koncentrace fosforu v sušině zrna pšenice pěstované ve čtvrtém roce po melioraci z nehnosené kombinace se zvýšila z 325 mg % na 345 až 360 mg % P.

Literatura

- BAIER J., SMETÁNKOVÁ M., 1968, Studie vlivu podmínek výživy na tvorbu výnosu zrna a slámy žita ozimého. Rostl. výr. 14, 8 : 773-792.
- BAIER J. a kol., 1968, Sledování účinku melioračního hnojení fosforečnými hnojiv. Záv. zpráva ÚVR Ruzyně.
- DOLL E. C. a kol., 1963, Effect of Phosphorus Fertilization and Liming on Yield and chemical Composition of Corn, Wheat and Red Clover. Agr. exp. Stat. Univ. Kentucky, Bull. 6821 : 23 p.
- HRDLIČKA J., 1971, Vyšetření prahových koncentrací dusíku a fosforu v nadzemní hmotě ozimé pšenice a jarního ječmene ve fázi květu. Kand. disert. práce, ÚVR Ruzyně.
- KUIPERS F. S., 1962, Onttrekking voedingstoffen door akkerbouwgewassen. Landbouwgids, 2 : 60-61.
- OSIPOVA Z. M., 1964, Vynos azota, fosfora i kalija urožajami zernovych kultur v mnogoletnich polevyh opytach s udobrenijami na dernogo-podzolistoj tjaželosuglinistoj počve. Agrochimija 5 : 119-121.
- RUSSELL J. S., 1964, Some observations on the influence of nitrogen fertilizer applied at seeding on the nitrogen content of the wheat grain. Austr. exp. J. Agr. Anim. Husb., 4, 15 : 335-351.

Došlo dne 1. 9. 1971

HRDLIČKA J., BAIER J. *Koncentrace fosforu v osivu ozimé pšenice ve vztahu k jeho biologické hodnotě*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1) : 69-73, 1973.

Sledování biologické hodnoty osiva ozimé pšenice 'Mironovská' s různou koncentrací fosforu v zrně prokázalo, že s klesající koncentrací této živiny klesá i energie klíčivosti, délka rostlin ve fázi vzcházení a do značné míry i klíčivost. I v dalším

růstu a vývoji jedinci s vyšší koncentrací P v osivu produkují větší množství organické hmoty současně s vyšší intenzitou odnožování. Dostatek fosforu v půdě tento nepříznivý vliv nedostatku P v osivu na biologickou hodnotu zjevně neutralizuje. Tomu nasvědčuje i intenzivní tvorba kořenů v poměru k tvorbě nadzemní hmoty u jedinců lépe zásobených fosforem.

ozimá pšenice; osivo; koncentrace fosforu; biologická hodnota

ГРДЛИЧКА И., БАЙЕР И. (Институт питания растений, Прага-Рузыне). Концентрация фосфора в семенном материале озимой пшеницы по отношению к его биологической ценности. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1): 69-73, 1973.

Изучение биологической ценности семенного материала озимой пшеницы 'Mironovská' с разной концентрацией фосфора в зерне показало, что с понижением концентрации этого питательного вещества также понижается энергия прорастания, сокращается длина растений в стадии всходов и в определенной степени понижается также прорастаемость. Также в последующем росте и развитии особи с повышенной концентрацией P в семенном материале продуцируют большее количество органической массы одновременно с повышенной интенсивностью кущения. Достаточное количество фосфора в почве явно нейтрализует это неблагоприятное влияние недостатка P в семенном материале на биологическую ценность. Об этом свидетельствует также интенсивное образование корней в отношении к образованию надземной массы у особи, лучше снабженной фосфором.

озимая пшеница; семенной материал; концентрация фосфора; биологическая ценность

Adresa autorů:

Jiří Hrdlička, prom. biolog, ing. Jan Baier, CSc., Ústav výživy rostlin VÚRV, Praha-Ruzyň

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

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

D 59.921/141

Nebraska varietal tests of fall-sown small grains 1970. Nebraska, Univ. — The agric. exp. station — College of agric. 1970. 29 s. tab. Outstate testing circular 141. (Obilniny ozimé — odrůdové pokusy — USA — Nebraska — 1970)

C 18.656/185

Steinberger, J. Botanische Sortenbeschreibungen. Weizen. Wien, Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung 1972. 82 s. Versuchsergebnisse Hf. 185. (Pšenice — odrůdy — Rakousko — botanický popis)

D 57.915/1971/28

Heard, T. G. — Burdon, P. L. Cereal recommendations for 1972. Adelaide, South Australian Depart. of agric. 1971. 12 s. obr. Extension bulletin No. 2871. (Pšenice — odrůdy — Austrálie)

C 21.502

Canadian No. 1. C. W. red spring wheat 1971 crop. Winnipeg, Canada, Canadian grain commission 1971. 8 s. obr. tab. (Pšenice jarní — tvrdá — jakost — Kanada 1971)

S 18.656/183

Zweifler, E. — Holubar, G. Körnermais und Körnersorghum Sortenversuche 1971. Wien, n. vl. 1972. 29. s. obr. tab. Versuchsergebnisse der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung. Hf. 183. (Kukuřice a čirok — odrůdové pokusy — Rakousko — 1971)

D 59.599

Selekcija i semenovodstvo kukuruzy. Moskva, Kolos 1971. 413 s. tab. (Kukuřice — bílkoviny — obsah — zvýšení — šlechtění / Kukuřice — chladuvzdornost — šlechtění — sborník SSSR)

D 35.181/184

Walther, H. Untersuchungen zur Methodik der Kältetoleranzprüfung bei *Zea mays* L. Diss. d. Univ. Hohenheim. Hohenheim, Lehrstuhl für angewandte Genetik und Pflanzenzüchtung 1971. 80 s. obr. tab. (Kukuřice — šlechtění — chladuvzdornost — stanovení — metody — výzkum — NSR)

VLIV DOBY A ZPŮSOBŮ SETÍ VOJTĚŠKY NA VÝNOSY PÍCE A SEMENE

V. BERAN

BERAN V. (Institute of Plant Nutrition of the Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně). *The Effect of the Time and Methods of the Sowing of Lucerne on the Yields of Fodder and Seeds*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1) : 75-88, 1973.

At the Research Institute of Plant Production in Prague-Ruzyně lucerne was sown, for three consecutive years, in three stages in spring into barley, legume-cereal mixtures were sown and also without any cover crop, and in summer without any cover crop and into mustard. The sowings of the year 1960 were harvested in the from 1st to 3rd cropping year only for fodder, and, further on, in the 3rd and 4th year in the 1st cut for fodder and in the 2nd cut for seed. The sowings of the year 1961 were harvested in the 1st cropping year only for fodder and in the 2nd and 3rd year in the first cut for fodder and in the second cut for seed. The sowing of the year 1962 were harvested in the 1st—3rd cropping year in the 1st cut for fodder, and in the 2nd cut they were left for seed. The sowings without any cover crops of the years 1963 and 1964 were left for seed in the year of sowing, and in the following years they were harvested in the 1st cut for fodder and in the 2nd cut they were left for seed. In the cropping years the yields of fodder and seed depended on the development of the plants in the year of sowing. In the 1st cropping year the highest yields of fodder were obtained from sowings without any cover crop, then followed sowings into mixtures and into barley. Summer sowings produced substantially smaller yields. In the following years there occurred a levelling out of differences. In the case of a weak development of plants in the year of sowing in underseedings and summer sowings, higher seed yields were obtained from spring sowings without any cover crop, but in the case of a fair development of plants in summer sowings these produced larger yields of seeds than did spring sowings. The seed yields were affected substantially by the year of vegetation and by the age of the stands. Sowings without any cover crop in spring produced only small yields in the year of sowing. The sowing stages exercised only a small effect on the yield of fodder and seeds.

lucerne; time and method of sowing; age of stands; yields of fodder and seed

Lektor: ing. J. Kopřiva, CSc., VSP, Troubsko u Brna

Vývoj vojtěšky a její produktivnost závisí na podmínkách vývoje. Většina porostů se zakládá výsevem do krycí plodiny. Někteří autoři zdůrazňují výhodnost čistých výsevů (Stanojevič 1964, Zimmermann 1955), jiní naopak výsevů s krycí plodinou (Maslinkov a Kostov 1966, Ljucerna 1950). Značná část autorů dokazuje, že výsevy bez krycí plodiny sice dávají vyšší výnosy, ale že ekonomicky výhodné nejsou (Beran 1960, Jelinovská a Jelinovský 1960, Klapp 1960, Pagáč a Sevečka 1959). Významnou úlohu má nejen výběr krycí plodiny, ale i jiné faktory, jako např. doba setí. Časné výsevy výhodné pro obilniny nemusí vždy být výhodné pro podsevy. Také otázka letních výsevů vojtěšky není dosud uspokojivě vyřešená. U vojtěškotravní směsky jsme zjistili, že výnosy píce jarních výsevů s postupem užitkových let klesaly, ale výnosy píce letních výsevů na-

opak stoupaly (Beran 1960). Zimmermann (1955) a Mosolov (1953) zjistili, že pozdní jarní výsevy dávají vyšší výnosy než jarní, ale Klapp (1950) a Schulze a Sommerfeldt (1958) zjistili výsledky zcela opačné. S letními výsevy s krycí plodinou nejsou u nás žádné zkušenosti.

Podmínky vývoje vojtěšky ovlivňují i výnosy semene. Ševečka (1965) uvádí, že nejvyšší výnosy píce dávaly čisté výsevy, po nich následovaly výsevy do směsky a nejnižší výsevy do ječmene, ale u výnosů semene tomu bylo zcela opačně. Nižší výnosy semene u výsevů bez krycí plodiny zjistil i Velich (1965, 1967) a Bražnik (1954), ale Trofimovská (1953) a Zimmermann (1955) uvádějí výsledky opačné.

Výnosy semene ovlivňuje i doba setí. Mosolov (1953) a Zimmermann (1950) zjistili nejvyšší výnosy semene u výsevů z května a června. Letní výsevy dávaly vysoké výnosy i v pokusech Klesnilových (1961). Za výhodnější na semeno se v praxi i literatuře často pokládají starší výsevy (Berger 1960, Gricenko 1958, Teremuratov 1957). V našich pokusech však nejvyšší výnosy semene dávaly porosty v 1. užitkovém roce (Beran 1964) a podobné výsledky uvádějí i Kováč a Pačuta (1966), Ljucerna (1950), Pačuta (1968), Tarkovskij aj. (1964) aj. Nedostatek semene vedl ke snaze získat semeno již v roce výsevu (Kemenesy a Manninger 1968, Pagáč a Ševečka 1959, Trofimovská 1953). Klesnil (1961) zjistil nízké výnosy u opožděných výsevů a Bražnik (1954) nízké výnosy semene v roce výsevu vždy.

MATERIÁL A METODA

Do pokusů s různou dobou a způsobem setí vojtěšky ve VÚRV v Praze-Ruzyni byly zařazeny jarní výsevy do ječmene, luskovinoobilné směsky a bez krycí plodiny a letní výsevy bez krycí plodiny a do hořčice. Výsevy do ječmene a směsky a letní výsevy byly sety v letech 1960–1962 a jarní výsevy bez krycí plodiny v letech 1960–1964. V rámci všech způsobů výsevů byly zařazeny 3 etapy setí. První jarní etapy se sely co nejdříve na jaře a následující dvě vždy s odstupem asi 2 týdnů. Krycí plodiny a podsevy byly sety vždy ve stejný den. První letní výsevy se sely po luskovinoobilné směsce v druhé polovině června, 2. etapy po směsce v první polovině července a 3. etapy po raných bramborách ve druhé polovině července.

V roce 1960 byly pokusy rozděleny na 2 části: jarní výsevy do ječmene, směsky a bez krycí plodiny a na výsevy do ječmene a letní výsevy. Selo se při 3 opakováních o ploše 52 m² do řádků 12,5 cm. Tyto pokusy byly v 1. a 2. užitkovém roce sklizeny pouze na píci. Ve 3. roce byly parcely rozděleny na polovinu a jedna polovina byla sklizena ve 3 sečích na píci a druhá v první seči na píci a ze druhé na semeno. Ve 4. roce byly obě části v první seči sklizeny na píci a ze druhé seče na semeno. V letech 1961 a 1962 pokusy zahrnovaly všechny varianty a byly založeny o 5 opakováních po 15 m² a šířce řádků 15 cm. Pokusy z r. 1961 byly v prvním užitkovém roce sklizeny pouze na píci a v následujících letech v první seči na píci a ze druhé seče na semeno. Pokusy z roku 1962 byly sklizeny od prvního užitkového roku v první seči na píci a v následujících letech v první seči na píci a ze druhé seče na semeno. V letech 1963 a 1964 byly sety pouze jarní výsevy bez krycí plodiny, které byly ponechány na semeno již v roce výsevu a v následujících letech byly sklizeny první seče na píci a druhé seče na semeno.

K pokusům byla použita odrůda 'Česká krajová'. Při sklizni píce byl z každé parcely odebrán 2kg vzorek zelené hmoty, který byl po usušení použit k botanickému rozboru a k přepočtu zelené hmoty na seno. Ponecháváním různě starých porostů na semeno bylo dosaženo toho, že ve 2 letech po sobě se semeno sklízelo z porostů různě starých, ale ze stejných způsobů a etap výsevů. V ostatních letech se pro nepříznivé podmínky nepodařilo semeno sklídit.

VÝSLEDKY

Zjišťování výšky rostlin v r. 1960 ukázalo, že v prvním užitkovém roce byly v porostech setých do ječmene nižší rostliny než v ostatních jarních výsevech. Podstatně nižší rostliny byly zjištěny ve všech letních výsevech. V dalších letech byly již rozdíly mezi variantami jen malé.

Jarní výsevy z r. 1960 se výnosy sena za 1. a 2. užitkový rok průkazně nelišily (tabulka I). Ve 3. roce se jarní výsevy bez krycí plodiny ukázaly jako výnosově nejslabší a 1. etapa těchto výnosů dala za tři seče průkazně nižší výnos než 1. etapa výsevu do ječmene a 2. etapa výsevu do směsky a výsoce průkazně nižší než 3. etapa výsevu do směsky. Za první seč ve 3. užitkovém

I. Výnosy sena vojtěšky z porostů zakládaných v roce 1960 (q/ha). — Yields of lucerne hay from stands established in 1960 (100 kg per hectare)

Způsob a etapa výsevu	1. užit- kový rok — 3 seče	2. užit- kový rok — 3 seče	3. užitkový rok		4. užitkový rok — první seč	
			3 seče	první seč	ve 3. roce na píci	ve 3. roce na seme- no
Výsevy zakládáné na jaře do ječmene, směsky a bez krycí plodiny						
Výsevy do ječmene						
1. etapa	136,1	100,1	88,8	40,4	51,3	72,9
2. etapa	128,3	98,1	85,1	36,4	66,2	56,8
3. etapa	129,0	104,1	84,6	37,5	62,6	61,1
Výsevy do směsky						
1. etapa	127,4	102,1	84,7	36,5	61,5	52,5
2. etapa	137,7	103,2	93,2	44,6	57,8	57,1
3. etapa	126,9	91,7	95,8	43,2	60,3	62,7
Výsevy bez krycí plodiny						
1. etapa	131,9	95,7	66,4	32,9	55,3	49,3
2. etapa	127,4	100,1	78,3	36,3	58,7	46,3
3. etapa	127,5	96,8	84,9	39,9	59,8	48,9
Průměr	130,2	99,1	84,7	38,5	59,4	56,6
P = 0,05	13,1	53,3	19,2	14,6	13,8	15,9
P = 0,01	19,1	77,6	27,8	21,2	20,1	23,2
Výsevy zakládáné na jaře do ječmene a v létě bez krycí plodiny a do hořčice						
Výsevy do ječmene						
1. etapa	119,7	102,0	102,0	41,6	65,1	65,5
2. etapa	113,0	102,5	108,1	55,3	73,2	62,9
3. etapa	122,3	104,3	117,3	52,2	65,7	65,6
Výsevy bez krycí plodiny						
1. etapa	103,6	94,2	105,6	48,0	59,7	65,3
2. etapa	68,4	77,8	78,1	36,4	43,9	47,7
3. etapa	112,6	102,4	97,0	39,4	70,1	71,7
Výsevy do hořčice						
1. etapa	92,4	91,0	92,7	40,1	60,5	60,5
2. etapa	63,8	81,2	82,4	32,8	47,7	63,8
3. etapa	100,9	101,5	95,3	37,5	66,6	72,5
Průměr	99,6	95,3	98,0	41,1	61,4	63,4
P = 0,05	15,5	7,7	30,8	16,1	18,6	14,1
P = 0,01	22,6	11,2	44,9	23,5	27,0	20,6

roce nebyly zjištěny průkazné rozdíly. V první seči ve 4. roce při využívání porostů ve 3. roce na píci byl zjištěn průkazný rozdíl pouze mezi 1. a 2. etapou výsevu do ječmene. Mnohem větší rozdíly byly zjištěny v první seči ve 4. roce u porostů využívaných ve 3. roce na semeno, kdy se jako celkově nejslabší ukázaly jarní výsevy bez krycí plodiny, které daly průkazně nižší výnos sena než 1. výsev do ječmene a v jednom případě i než 3. výsev do směsky.

Letní výsevy daly v 1. a 2. užitkovém roce podstatně a většinou průkazně až vysoce průkazně nižší výnosy sena než výsevy do ječmene. Výsevy do hořčice dávaly zpravidla nižší výnosy než současně seté porosty bez krycí plodiny, ale rozdíly průkazné nejsou. Ve 3. roce se tendence výnosů z prvních dvou užitkových let zachovala, ale rozdíly a jejich průkaznost se snížily, zejména při sklizni pouze na píci a podobně tomu bylo i ve 4. roce bez ohledu na způsob využívání v roce předcházejícím.

Celkově nejvyšší výnosy dávaly výsevy do ječmene, zejména v 1. užitkovém roce. V následujících letech se rozdíly snižovaly. Letní výsevy dávaly výnosy sena podstatně nižší než jarní výsevy, zejména výsevy do hořčice. Etapy výsevů na dosažené výsledky měly jen malý vliv s výjimkou 2. etap letních výsevů, které následkem sucha po zasetí špatně vzešly, a to se na nich projevovalo nepříznivě celou dobu užitkovosti.

Vliv způsobů a etap setí měl vliv na složení sena zejména v 1. užitkovém roce. Seno z letních výsevů se vyznačovalo zvýšeným počtem slabších výhonů, zejména v méně výnosných variantách, ale rozdíly se s postupem let stíraly. V letních výsevech bylo trvale více plevelů než ve výsevech do ječmene. V seně z 4. roku se podstatně zvýšil podíl plevelů, zejména v porostech v předcházejícím roce, využívaných na semeno.

V porostech zakládaných v r. 1961 byly v první seči v 1. užitkovém roce nejvyšší rostliny v jarních výsevech bez krycí plodiny a do směsky, mírně nižší u výsevů do ječmene, dále u výsevů bez krycí plodiny v létě a výrazně nejnižší v letních výsevech do hořčice. V dalších sečích byly rozdíly již méně výrazné a v následujících letech se stíraly ještě více.

V 1. užitkovém roce výsevů z r. 1961 (tabulka II) daly jako celek nejvyšší výnosy výsevy bez krycí plodiny na jaře a po nich v sestupném pořadí následovaly výsevy do směsky a ječmene, se značným odstupem bez krycí plodiny v létě a nejslabší byly výsevy do hořčice. V letních výsevech v 1. užitkovém roce se vojtěška vyvíjela následkem sucha mnohem hůře než v jarních výsevech a dala proto jenom dvě seče, zatímco jarní porosty daly normálně tři seče. Rozdíly ve výnosech mezi variantami byly v mnoha případech průkazné. Všechny letní výsevy daly výnosy vysoce průkazně nižší než výsevy jarní a výsevy do hořčice než letní výsevy bez krycí plodiny. Vysoce průkazně nižší výnosy u obou 2. etap letních výsevů byly způsobeny špatným vzejitím a vývojem rostlin po zasetí následkem sucha.

V 1. sečích ve třech následujících užitkových letech se výnosy značně vyrovnaly, ale nejslabší trvale zůstávaly letní výsevy do hořčice, a to v mnoha případech ve srovnání s ostatními variantami průkazně až vysoce průkazně. Mezi ostatními variantami s výjimkou několika rozdílů ve 3. užitkovém roce průkazné rozdíly zjištěny nebyly.

Seno z letních výsevů se v 1. seči v 1. užitkovém roce vyznačovalo vyšším podílem listů vyvolaným slabším vývojem rostlin a dále i zvýšeným podílem plevelů. Další seče se vyznačovaly vysokým počtem slabých výhonů vojtěšky následkem slabšího vývoje porostů v době sucha. V následujících letech se roz-

II. Výnosy sena vojtěšky z 1. sečí z porostů zakládaných v letech 1961—1964 (q/ha). — Yields of lucerne hay from the 1st cut of stands established in the years 1961—1964 (100 kg per hectare)

Způsob a etapa výsevu	Výsevy v roce 1961				Výsevy v roce 1962			Výsevy v roce 1963		Výsevy v roce 1964		
	1. užítkový rok — 3 seče	2. užítkový rok	3. užítkový rok	4. užítkový rok	1. užítkový rok	2. užítkový rok	3. užítkový rok	1. užítkový rok	2. užítkový rok	1. užítkový rok	2. užítkový rok	3. užítkový rok
Do ječmene												
1. etapa	119,8	52,5	56,7	43,8	43,4	58,1	48,9	—	—	—	—	—
2. etapa	115,7	51,2	54,7	45,0	43,3	56,9	52,4	—	—	—	—	—
3. etapa	121,4	51,3	52,0	45,3	42,5	45,2	45,0	—	—	—	—	—
Do směsky												
1. etapa	131,1	54,0	50,0	43,3	45,5	59,5	48,9	—	—	—	—	—
2. etapa	123,1	53,5	55,2	46,4	43,7	58,9	48,5	—	—	—	—	—
3. etapa	123,7	53,2	59,4	47,9	47,8	61,5	48,3	—	—	—	—	—
Bez krycí plodiny na jaře												
1. etapa	131,5	51,0	53,8	44,7	49,6	65,0	48,8	55,3	53,9	55,2	81,9	48,6
2. etapa	130,3	51,7	52,2	41,2	50,8	55,1	50,2	61,0	51,9	81,8	88,2	47,0
3. etapa	124,5	54,4	57,5	44,7	49,9	59,8	52,4	57,9	51,7	56,3	85,2	52,2
Bez krycí plodiny v létě												
1. etapa	91,5	54,9	57,5	44,7	35,9	57,9	48,7	—	—	—	—	—
2. etapa	65,9	52,5	53,6	44,3	30,8	56,3	46,5	—	—	—	—	—
3. etapa	79,4	54,7	51,6	48,6	37,3	61,5	49,3	—	—	—	—	—
Do hořčice v létě												
1. etapa	54,9	48,1	52,1	41,1	29,8	54,9	46,5	—	—	—	—	—
2. etapa	39,8	43,3	44,4	32,5	30,3	55,2	48,5	—	—	—	—	—
3. etapa	45,3	40,8	49,1	41,1	24,5	54,2	47,2	—	—	—	—	—
Průměr	99,9	51,4	53,3	43,7	39,7	57,5	48,7	58,1	52,5	64,4	81,1	49,3
P = 0,05	8,3	5,1	6,0	7,0	3,4	31,7	6,1	5,1	9,6	11,6	14,3	5,3
P = 0,01	11,2	6,9	8,0	9,5	4,6	42,8	8,2	7,2	13,6	16,6	20,3	7,5

lii. Výnosy semene vojtěšky a váha 1000 semen z porostů zakládáných v roce 1960.
— Lucerne hay yields and the thousand-kernel weight from stands established in 1960

Způsob a etapa výsevu	3. užitkový rok		4. užitkový rok			
	semeno q/ha	váha 1000 semen g	porosty sklizené ve 3. roce na pici		porosty sklizené ve 3. roce na semeno	
			semeno q/ha	wáha 1000 semen g	semeno q/ha	wáha 1000 semen g
Výsevy zakládáné na jaře do ječmene, směsky a bez krycí plodiny						
Výsevy do ječmene						
1. etapa	1,29	2,03	0,61	1,84	0,34	1,83
2. etapa	1,66	2,05	0,83	1,78	0,73	1,71
3. etapa	1,25	2,08	0,64	1,83	0,52	1,75
Výsevy do směsky						
1. etapa	1,39	2,04	0,68	1,87	0,67	1,70
2. etapa	1,04	2,08	0,83	1,76	0,65	1,73
3. etapa	1,30	2,05	0,79	1,70	0,90	1,77
Výsevy bez krycí plodiny						
1. etapa	0,98	2,04	0,44	1,79	0,42	1,81
2. etapa	0,91	2,07	0,60	1,74	0,52	1,74
3. etapa	1,29	2,07	0,80	1,67	0,93	1,71
Průměr	1,24	2,06	0,69	1,78	0,60	1,75
P = 0,05	0,49	—	0,42	—	0,32	—
P = 0,01	0,71	—	0,60	—	0,47	—
Výsevy zakládáné na jaře do ječmene a v létě bez krycí plodiny a do hořčice						
Výsevy do ječmene						
1. etapa	1,45	2,07	0,57	1,79	1,31	1,74
2. etapa	1,71	2,07	1,10	1,70	1,24	1,77
3. etapa	1,35	2,05	0,80	1,72	1,48	1,73
Výsevy bez krycí plodiny						
1. etapa	1,59	2,04	0,87	1,71	0,86	1,73
2. etapa	1,23	2,04	0,52	1,79	0,61	1,75
3. etapa	1,79	2,01	0,98	1,73	0,67	1,71
Výsevy do hořčice						
1. etapa	1,12	2,05	0,44	1,73	0,63	1,81
2. etapa	1,18	2,06	0,49	1,80	0,76	1,71
3. etapa	1,53	2,03	1,26	1,67	0,89	1,69
Průměr	1,46	2,05	0,78	1,74	0,94	1,74
P = 0,05	0,95	—	0,69	—	0,46	—
P = 0,01	1,38	—	1,00	—	0,67	—

díly mezi variantami vyrovnávaly. S postupem užitkových let stoupal v seně podíl plevelů, který byl zvláště výrazný ve 4. roce.

Ve výsevech z r. 1962 byly v 1. seči zjištěny nejvyšší rostliny ve výsevech do směsky a v sestupném pořadí následovaly výsevy do ječmene, jarní výsevy bez krycí plodiny, letní výsevy bez krycí plodiny a výsevy do hořčice. V následujících letech se značně vyrovnala výška rostlin, pouze v jarních výsevech bez krycí plodiny byla vojtěška mírně vyšší.

V 1. užitkovém roce daly jako celek nejvyšší výnosy sena jarní výsevy bez krycí plodiny a v sestupném pořadí následovaly výsevy do směsky, ječmene, letní bez krycí plodiny a letní do hořčice. Letní výsevy byly vysoce průkazně horší než všechny jarní výsevy. Výsevy do ječmene daly vysoce průkazně nižší výnosy než jarní výsevy bez krycí plodiny. Rozdíly mezi etapami setí v rámci způsobů setí byly jen malé. Ve 2. roce nebyly mezi variantami zjištěny žádné průkazné rozdíly a ve 3. roce jen výjimečně ve 2 případech.

Slabší vývoj rostlin ve výsevech do ječmene a letních výsevech v 1. užitkovém roce vyvolal zvýšení podílu listů v seně. V dalších letech se tyto rozdíly vyrovnaly.

V jarních výsevech bez krycí plodiny z let 1963 a 1964 nebyly před prvními sečemi v užitkových letech zjištěny podstatné rozdíly ve výšce rostlin a stejně tomu bylo i se složením sena. Výnosem sena se rovněž podstatně nelišily s výjimkou průkazně vyššího výnosu v 1. užitkovém roce u výsevů z r. 1964.

Porosty seté v r. 1960 byly na semeno sklizeny ve 3. a 4. užitkovém roce. V obou letech bylo před sklizní semene zjištěno, že nejvíce podrůstaly jarní výsevy bez krycí plodiny. Z jarních výsevů daly ve 3. roce (tabulka III) nejvyšší výnosy výsevy do ječmene a dále následovaly výsevy do směsky a nejnižší daly výsevy bez krycí plodiny; vliv způsobů setí byl průkazný, etap setí neprůkazný. Průkazné rozdíly byly zjištěny pouze mezi 2. etapou výsevu do ječmene a 1. a 2. etapou výsevu bez krycí plodiny. Ve 4. roce byly výnosy značně nižší než ve 3. roce a z porostů sklizených ve 3. roce na semeno o něco nižší než z porostů sklizených na píce. Výsevy bez krycí plodiny dávaly celkově nejnižší výnosy a rozdíly mezi některými etapami těchto výsevů a ostatních výsevů do krycích plodin jsou dokonce průkazné. U porostů sklizených ve 3. roce na semeno však dala nejnižší výnos 1. etapa výsevů do ječmene, a to ve srovnání s některými jinými variantami dokonce průkazně. Rozdíly ve váze 1000 semen a v jejich klíčivosti mezi různými variantami byly jen malé, ale váha 1000 semen ve 4. roce byla podstatně nižší než ve 3. roce.

Z porostů setých do ječmene a letních výsevů daly ve 3. užitkovém roce (tabulka III) nejnižší výnos semene porosty seté do hořčice. Výnosy semene z výsevů do ječmene a letních výsevů bez krycí plodiny se podstatně nelišily. Rozdíly mezi variantami nejsou nikde průkazné a průkazný nebyl ani vliv způsobů a etap setí. Ve 4. roce daly při obou způsobech využívání porostů nejvyšší výnos semene jako celek výsevy do ječmene, zejména při využívání porostů v předcházejícím roce na semeno, kdy i vliv způsobů setí byl průkazný. Výnosy mezi různými variantami kolísaly a v několika případech i přesáhly hranici průkaznosti. U váhy 1000 semen a jejich klíčivosti byly zjištěny obdobné poměry jako u jarních výsevů.

U porostů zakládaných v r. 1961 a sklizených na semeno ve 2. a 3. užitkovém roce (tabulka IV) bylo zjištěno, že ve 3. roce podrůstaly mnohem více než ve 2. roce. Ve 2. roce daly jako celek nejvyšší výnosy letní výsevy bez krycí plodiny a po nich následovaly výsevy do hořčice, jarní směsky, ječmene a nejnižší výsevy bez krycí plodiny na jaře. Vliv způsobů a etap setí průkazný nebyl, ale jejich interakce ano. Jediný průkazný rozdíl byl zjištěn mezi 2. etapou bez krycí plodiny na jaře a 3. etapou bez krycí plodiny v létě. Ve 3. roce daly všechny varianty podstatně vyšší výnosy semene než ve 2. roce a rozdíly mezi způsoby setí se v podstatě nezměnily, pouze výsevy do ječmene byly celkově lepší než výsevy do směsky. Nejnižší výnos dala 3. etapa výsevu bez krycí plodiny na jaře, která byla průkazně horší než všechny letní výsevy a než 2.

IV. Výnosy semene vojtěšky a váha 1000 semen z porostů zakládanych v letech 1961—1964. — Lucerne hay yields and the thousand-kernel weight from stands established in the years 1961—1964

Způsob a etapa výsevu	Výsevy v roce 1961				Výsevy v roce 1962				Výsevy v roce 1963				Výsevy v roce 1964	
	2. užítkový rok		3. užítkový rok		1. užítkový rok		2. užítkový rok		rok výsevu		1. užítkový rok		rok výsevu	
	semeno q/ha	váha 1000 semen g	semeno q/ha	váha 1000 semen g	semeno q/ha	váha 1000 semen g	semeno q/ha	váha 1000 semen g	semeno q/ha	váha 1000 semen g	semeno q/ha	váha 1000 semen g	semeno q/ha	váha 1000 semen g
Do ječmene														
1. etapa	1,19	1,96	1,74	1,86	1,15	2,03	2,08	1,88	—	—	—	—	—	—
2. etapa	1,13	1,93	2,27	1,88	1,28	2,03	2,14	1,87	—	—	—	—	—	—
3. etapa	1,32	1,92	2,19	1,81	1,11	2,00	2,13	1,82	—	—	—	—	—	—
Do směsky														
1. etapa	1,16	1,89	1,53	1,78	1,05	2,03	2,35	1,78	—	—	—	—	—	—
2. etapa	1,43	1,94	2,14	1,86	0,97	2,04	1,95	1,87	—	—	—	—	—	—
3. etapa	1,22	1,96	1,87	1,87	1,16	1,98	2,35	1,84	—	—	—	—	—	—
Bez krycí plodiny na jaře														
1. etapa	1,10	1,91	2,03	1,82	1,38	2,02	2,55	1,84	0,87	1,98	0,91	1,96	0,61	1,96
2. etapa	0,96	2,00	1,99	1,82	1,70	1,99	2,37	1,83	0,75	1,93	0,85	1,96	0,60	1,96
3. etapa	1,22	1,96	1,48	1,84	1,31	2,00	2,14	1,83	0,63	1,87	0,82	1,87	0,70	1,87
Bez krycí plodiny v létě														
1. etapa	1,19	1,91	2,18	1,80	0,67	2,01	1,77	1,81	—	—	—	—	—	—
2. etapa	1,48	1,96	2,36	1,80	0,83	2,03	2,29	1,85	—	—	—	—	—	—
3. etapa	1,49	1,92	2,30	1,85	0,66	2,03	2,13	1,85	—	—	—	—	—	—
Do hořčice v létě														
1. etapa	1,15	1,90	2,31	1,83	0,56	2,02	1,92	1,84	—	—	—	—	—	—
2. etapa	1,29	1,95	2,20	1,84	0,81	2,03	2,06	1,89	—	—	—	—	—	—
3. etapa	1,50	1,94	2,21	1,81	0,82	2,00	2,18	1,80	—	—	—	—	—	—
Průměr	1,27	1,94	2,04	1,83	1,03	2,02	2,16	1,84	0,77	1,93	0,86	1,93	0,64	1,93
P = 0,05	0,49	—	0,69	—	0,27	—	0,57	—	0,13	—	0,03	—	0,18	—
P = 0,01	0,66	—	0,93	—	0,39	—	0,77	—	0,19	—	0,04	—	0,25	—

a 3. etapa výsevu do ječmene. Nižší výnos dala i 1. etapa výsevu do směsky, a to průkazně nižší než 2. výsev do ječmene, 1. a 2. výsev bez krycí plodiny v létě a 1. výsev do hořčice. Ostatní rozdíly mezi variantami byly neprůkazné. Rozdíly ve váze 1000 semen a v jejich klíčivosti byly mezi variantami jen malé, ale váha 1000 semen z porostů ve 3. roce byla vždy nižší než ve 2. roce.

U porostů zakládáných v r. 1962 a ponechávaných na semeno v 1. a 2. užitkovém roce bylo zjištěno, že ve 2. roce podrůstaly více než v 1. roce, zejména výsevy bez krycí plodiny na jaře a do jarní směsky. V 1. roce daly jako celek nejvyšší výnosy semene jarní výsevy bez krycí plodiny, po nich následovaly výsevy do ječmene a směsky a podstatně nižší byly v obou letních výsevech; vliv způsobů setí byl vysoce průkazný, vliv etap setí a interakce způsobů a etap setí průkazné. Letní výsevy daly většinou průkazné až vysoce průkazné nižší výnosy než výsevy jarní, ale mezi sebou byly neprůkazné. Jarní výsevy bez krycí plodiny dávaly v četných případech průkazně vyšší výnosy než jarní výsevy bez krycí plodiny, zejména 2. etapa výsevu. Ve 2. roce daly všechny varianty podstatně vyšší výnosy semene než v 1. roce a poměry mezi způsoby setí se v podstatě udržely s výjimkou toho, že výsevy do směsky byly mírně lepší než výsevy do ječmene a vliv způsobu a etap setí byl neprůkazný. Výnosy mezi různými variantami se ve srovnání s předcházejícím rokem značně vyrovnaly a jediné 1. etapa výsevu bez krycí plodiny v létě dala průkazně nižší výnos než 1. a 3. výsev do směsky a 1. a 2. výsev bez krycí plodiny na jaře. Rozdíly ve váze 1000 semen a jejich klíčivosti byly v jednotlivých letech jen malé a nepodstatné, ale ve 2. roce byla váha 1000 semen vždy nižší než v předcházejícím roce.

Výsevy bez krycí plodiny v r. 1963 byly na semeno sklizeny již v roce výsevu, kdy bylo zjištěno, že se výnosy se zpoždováním setí snižovaly a rozdíl mezi 1. a 3. etapou již přesáhl hranice $P = 0,01$. Současně se snižovala i váha 1000 semen. V následujícím 1. užitkovém roce se tendence výnosů z roku výsevu zachovala, ale rozdíly ve váze 1000 semen se značně vyrovnaly. U výsevů z r. 1964 sklizených na semeno v roce výsevu nebyly zjištěny průkazné rozdíly ve výnosu mezi variantami a jen malé rozdíly ve váze 100 semen. Rozdíly v klíčivosti semen byly jen malé.

DISKUSE

Celkově nejvyšší výnosy sena v prvním užitkovém roce dávaly jarní výsevy bez krycí plodiny a jim se silně blížily výsevy do jarní směsky; výsevy do ječmene dávaly výnosy mírně nižší. Letní výsevy dávaly výnosy podstatně nižší, zejména při setí do hořčice. Ve 2. užitkovém roce docházelo ke značnému vyrovnávání výnosů; porosty seté do směsky si své postavení zachovávaly, jarní výsevy bez krycí plodiny se zhoršily a výsevy do ječmene zlepšily a ke značnému zvýšení výnosů docházelo u letních výsevů, což bylo již dříve zjištěno v pokusech s vojtěškotravní směskou (B e r a n 1960), kde však výnosy podstatně ovlivňovalo složení směsí. Vyrovnávání výnosů u porostů různě zakládáných zaznamenává většina autorů.

Vojtěška setá do směsky se podstatně nelišila od seté bez krycí plodiny, ale výsevy do ječmene dávaly výnosy o něco nižší. Do 1. užitkového roku se přenášel déle trvající vliv utlačení krycí plodinou v roce výsevu. Utlačení ječmenu bylo vždy výraznější, ale nikdy takové, aby bylo setí podsevů nevýhodné, a to se shoduje s názory řady autorů (J e l i n o w s k á a J e l i n o w -

ský 1960, Klapp 1950, Maslínkov a Kostov 1966, Pagáč a Ševečka 1959) a rozchází se se zastánci jarních výsevů bez krycí plodiny (Stanojevič 1964) a zejména se zjištěními Mosolova (1953) a Zimmermanna (1955).

Při etapovém výsevu na jaře se rostliny krycích plodin i podsevů vyvíjely tím rychleji, čím později byly sety, ale současně se zkracovala jejich vegetační doba. Zrychlený vývoj však neměl podstatný vliv na výnosy a vzhledem k tomu, že výnosy krycích plodin při opožděném setí silně klesají, je nejvhodnější časný výsev jak krycí plodiny, tak i podsevu. Při etapovém setí bez krycí plodiny se vývoj později seté vojtěšky rovněž zrychloval, ale vegetační doba zkracovala. V následujících letech se etapy setí podstatně nelišily, ale vzhledem k nebezpečí jarních přisůšek je tedy nejvýhodnější časný jarní výsev tak, jak ho doporučují Klapp (1950), Schulze a Sommerfeldt (1958). Výhodnost pozdních jarních výsevů dokazovaná Mosolovem (1953) a Zimmermannem (1955) se v našich pokusech nepotvrdila.

Letní výsevy závisely především na srážkách. Nejnížší výnosy píce vždy dávaly 2. etapy letních výsevů, které následkem sucha špatně vzcházely a i později se v nich rostliny vyvíjely hůře než ve 3. etapách výsevů. Výsevy do hořčice byly téměř vždy podstatně horší než stejné výsevy bez krycí plodiny a jsou tedy pro naše podmínky zcela nevhodné. Letní výsevy dávaly v 1. užitkovém roce vždy podstatně nižší výnosy sena než výsevy jarní, zejména výsevy do hořčice. V dalších užitkových letech se výnosy vyrovnávaly, ale pouze nejlepší letní výsevy se vyrovnávaly slabším jarním výsevům a z hlediska produkce píce tedy nejsou výhodné. Toto zjištění je v rozporu s tvrzením zastánců letních výsevů (Ljucerna 1950, Mosolov 1953, Zimmermann 1955) a je v souladu s výsledky jiných autorů (Jelinovská a Jelinovský 1960, Klapp 1950, Schulze a Sommerfeldt 1958, Stanojevič 1964), že letní výsevy se výnosy píce jarním nevyrovnají.

Na výnosy semene měly vliv především způsobů zakládání porostů a dále jejich stáří. Vliv etap setí se projevoval jen výjimečně a bez jasné tendence.

U porostů sklizených na semeno v 1. užitkovém roce jsme nejvyšší výnosy semene zjistili u jarních výsevů bez krycí plodiny; tyto porosty daly vyšší výnosy i ve 2. roce. U porostů sklizených na semeno ve 2. a 3. roce a stejně i u porostů sklizených na semeno ve 3. a 4. roce daly porosty seté do krycích plodin na jaře vyšší výnosy než porosty zakládáné výsevem bez krycí plodiny. Vyšší výnosy semene z výsevů do krycích plodin zjistili i Klesnil (1961), Ševečka (1965) a Velich (1967), vyšší výnosy z výsevů bez krycí plodiny Berger (1960) a Trofimovská (1953). Rozdílné výsledky byly způsobeny nestojným vývojem v roce výsevu, který se promítl i do následujících let. Rok 1962 byl značně suchý, a proto vojtěška setá do krycích plodin byla velmi oslabená a setá bez krycí plodiny dala v roce výsevu pouze jednu seč píce. Rostliny ve výsevech do krycích plodin byly podstatně slabší než seté bez krycí plodiny, a proto v 1. užitkovém roce daly v první seči nejen nižší výnosy sena, ale ve druhé seči i nižší výnosy semene, a to odpovídá výsledkům zjištěným ve stepních podmínkách Trofimovskou (1953) a na suchých písčitých půdách Bergerem (1960). Po letech s příznivějšími srážkami v roce výsevu, kdy se podsevy mohly dobře vyvinout a dále i následkem vlivu postupu užitkových let, daly porosty seté do krycích plodin vyšší výnosy obdobně, jak to zjistili jiní výše citovaní autoři. Porosty z výsevů do směsky a do ječmene se výnosy podstatně nelišily.

Výnosy semene z letních výsevů rovněž závisely na vývoji rostlin v roce výsevu. V r. 1962 se vojtěška v letních výsevech následkem sucha vyvinula nedostatečně a v následujícím roce dala nízké výnosy jak píce, tak i semene; špatný vývoj porostů dokazovaly i nízké výnosy slámy. Stav těchto porostů se do následujícího roku zlepšil, ale přesto zůstaly slabší než výsevy jarní. Všechny porosty byly na semeno ponechávány ze druhé seče a u letních výsevů je pravděpodobné, že by po slabém vývoji v roce výsevu dávaly podstatně vyšší výnosy semene při ponechání na semeno v první seči. Při sklizni semene z porostů ve 2. a 3. a ve 3. a 4. užitkovém roce dávaly letní výsevy (zejména bez krycí plodiny) jako celek mírně vyšší výnosy semene než výsevy jarní. Letní výsevy dávaly celkově nižší výnosy píce než jarní, ale vyšší výnosy semene, a to potvrzuje zjištění některých autorů dokazujících jejich vhodnost na semeno (Klesnil 1961, Ljucerna 1950, Mosolov 1953, Tarkovskij aj. 1964, Zimmermann 1955). Ze srovnávání různých způsobů výsevů tedy vyplývá, že čím dávaly vyšší výnosy píce, tím dávaly nižší výnosy semene, a že tedy zde existuje nepřímá závislost. Výjimkou byly výsevy z r. 1962, kde byly rostliny silně ovlivněny suchem, a to se promítlo na výnosech jak píce, tak i semene v následujícím roce. Letní výsevy jsou na semena vhodné v tom případě, že se v nich rostliny v roce výsevu dobře vyvinou.

Někteří autoři dokazují, že dobré výnosy semene může vojtěška dávat již v roce výsevu (Klesnil 1961, Kemenesy a Manninger 1968, Trofimovská 1953, Pagáč a Ševečka 1959). To se v našich pokusech nepotvrdilo a výnosy semene byly ve dvou letech po sobě poměrně nízké tak, jak to dokazuje i Bražník (1954). Přestože výnosy těchto výsevů byly relativně nízké, vyrovnaly se výnosům semene z porostů ve 4. užitkovém roce. Při naléhavé potřebě urychleného množení semene mohou být tedy na semeno využívány porosty již od roku výsevu, avšak problémem zůstává jejich odplevelování po zasetí.

Významným faktorem využívání vojtěšky na semeno je stáří porostů. Při sklizni semene ve 3. a 4. užitkovém roce daly porosty ve 4. roce velmi nízké výnosy semene, a to bez ohledu na způsob využívání a dobu a způsob setí. Porosty ve 4. roce byly již velmi slabé, řídké a zaplevelené a jako takové jsou na semeno nevhodné.

Porosty z výsevů v r. 1961 ponechávané na semeno ve 2. a 3. užitkovém roce daly vyšší výnosy semene ve 3. roce a porosty zakládané v r. 1962 ponechávané na semeno v 1. a 2. užitkovém roce dávaly vyšší výnosy ve 2. roce. V obou případech dávaly tedy vyšší výnosy porosty starší, v předcházejících letech ponechávané na semeno. V pokusech s různou hustotou porostů (Beran 1964) na semeno jsme zjistili, že výnosy semene s postupem užitkových let mají sestupnou tendenci a podobně to zjistili i jiní autoři (Bražník 1954, Kováč a Pačuta 1966, Pačuta 1968). Naproti tomu Berger (1960), Gricenko (1958) a Teremuratov (1957) uvádějí, že na semeno jsou vhodnější porosty starší. Z provedených pokusů je vidět, že na výnosy semene vojtěšky má vliv nejen stáří porostů, ale velmi výrazně i sklizňový rok, závislý na průběhu ekologických podmínek ve vegetačním období, které se v našem přechodném klimatu rok od roku podstatně mění. Výskyt tzv. mimořádných semenných roků je všeobecně známý a rok 1964 takovým rokem byl. Výrazný vliv roku na produktivnost semene dokázaly i jeho rozborů. V r. 1963 byly výnosy semene všeobecně nižší, ale semeno mělo bez výjimky vyšší váhu 1000 semen a v semeni byl obsažen podstatně vyšší podíl shnilých

semen než v r. 1964, kdy byly výnosy semene s výjimkou starých a prořídých porostů všeobecně vyšší, váha 1000 semen nižší a podíl shnilých semen jen nepatrný. Při sklizni semene z mladších porostů, a zejména z roku výsevu, však zůstává nevyřešeným problémem biologická hodnota semene, podmíněná přírodním výběrem.

Literatura

- BERAN V., 1960, K seti vojtěškotravních směsek do krycí plodiny a bez ní. In: **Vědecké práce VÚRV Praha-Ruzyně**, 5:85-114.
- , 1964, Vliv hustoty porostu na nasazování a výnosy semene vojtěšky. In: **Vědecké práce VÚRV Praha-Ruzyně**, 9:7-26.
- BERGER F., 1960, Luzerne - Blanksaat oder Aussaat in Deckfrucht? Die deutsche Landwirtschaft 11:386-388.
- BRAŽNIK P. A., 1954, Rezultaty opytov po vyraščivaniyu ljucerny na semena. In: **Sbornik Naučn. Robot za 1951-53 gg. Charkovsk. gos. selekc. st. Charkov** 207-217.
- JELINOWSKA A., JELINOWSKI St., 1960, O sposoboch i terminach siewu lucerny. **Nowe Rolnictwo** 9:16-19.
- KEMENESY E., MANNING E., 1968, Die Luzerne. Anbau und Pflanzenschutz. Akadémiai Kiadó, Budapest, s. 239.
- KLAPP E., 1950, Saatversuche mit Luzerne (Saatzeit, Deckfrucht). **Ztschr. f. Acker- u. Pflanzenbau** 92:1-10.
- KLESNÍL A., 1961, Vliv doby seti na výnos semene vojtěšky. **Rostlinná výroba** 7:1303-1314.
- KOVÁČ A., PAČUTA M., 1966, Skúmanie možností zvyšovania produkcie semena lucerny sietej (*Medicago sativa* L.). **Poľnohospodárstvo** 12:421-428.
- LJUCERNA, 1950, **Sel'chozgiz**, Moskva 1950, p. 389.
- MASLINKOV M., KOSTOV K., 1966, Ljucerna i zvezdan. Izd. Christo G. Davov, Plovdiv, p. 167.
- MOSOLOV V. P., 1953, Vlijanije raznyh srokov seva ljucerny na vychod semjan. In: **Sočiněniya**, tom 3:353-361. **Sel'chozgiz**, Moskva.
- PAČUTA M., 1968, Skúmanie možností sústavného využívania lucerny sietej (*Medicago sativa* L.) na semena. In: **Acta fytotechnica. Sbornik vysokej školy poľnohospodárskej v Nitre** 17:163-168.
- PAGÁČ P., ŠEVEČKA L., 1959, Význam a účel krycej plodiny pri lucerne sietej a dateline lúčnej. In: **Aktuálne otázky z krmovinnárstva**. SVPL Bratislava, p. 57-71.
- SCHULZE E., SOMMERFELDT H., 1958, Zur Saatzeit der Luzerne. **Ztschr. f. Acker- u. Pflanzenbau** 105:377-395.
- STANOJEVIĆ M., 1964, Uticaj vremena selve i pokrovnoj useva na zasnivanje lucerništa i datelište u rajonu Kruševca. **Art. Poljopr. Nauke** 17:104-124.
- ŠEVEČKA L., 1965, Výsledky pokusov s agrotechnikou lucerny sietej na semeno. In: **Ved. práce VÚRV v Piešťanoch** 3:181-204.
- TARKOVSKIJ M. I. aj., 1964, Ljucerna. Izd. Kolos, Moskva, p. 392.
- TEREMURATOV U. T., 1957, Semennaja produktivnost' ljucerny v zavisimosti ot vozrasta v severnyh rajonach Kara - Kalpakii. **Dokl. AN UzSSR**, 7:51-53.
- TROFIMOVSKAJA L. K., 1953, Semennaja produktivnost' ljucerny i esparceta pri raznyh sposobach semennogo poseva. In: **Za vysokije urožaji sena i semjan trav**, Voronež, p. 14-25.
- VELICH J., 1965, Vliv způsobů založení a šířky řádků porostu na výnosy semene vojtěšky. **Genetika a šlechtění** 1:55-65.
- VELICH J., 1967, Vliv způsobů založení a využití porostu vojtěšky na výnosy semene. In: **Sborník VŠZ, řada A - spisy fakulty agrotechnické**. Brno, p. 225-258.
- ZIMMERMANN F. K., 1955, Saatzeit bei Luzerne. **Die dtsh. Landwirtschaft** 6:33-35.

Došlo dne 19. 7. 1971

BERAN V. *Vliv doby a způsobů seti vojtěšky na výnosy píce a semene*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1):75-88, 1973.

Ve Výzkumných ústavech rostlinné výroby v Ruzyni byla ve 3 letech po sobě vysévána vojtěška ve 3 etapách na jaře do ječmene, luskovinoobilné směsky a bez

krycí plodiny a v létě bez krycí plodiny a do hořčice. Výsevy z r. 1960 byly sklizeny v 1.—3. užítkovém roce pouze na píci a dále ve 3. a 4. roce v první seči na píci a ve druhé seči na semeno. Výsevy z r. 1961 byly sklizeny v 1. užítkovém roce pouze na píci a ve 2. a 3. roce v první seči na píci a ve druhé seči na semeno. Výsevy z r. 1962 byly sklizeny v 1.—3. užítkovém roce v první seči na píci a ve druhé seči ponechány na semeno. Výsevy bez krycí plodiny z let 1963 a 1964 byly ponechány na semeno v roce výsevu a v následujících letech byly sklizeny v první seči na píci a ve druhé seči ponechány na semeno. Výnosy píce a semene v užítkových letech závisely na vývoji rostlin v roce výsevu. V 1. užítkových rocích dávaly nejvyšší výnosy píce výsevy bez krycí plodiny, po nich následovaly výsevy do směsky a do ječmene; letní výsevy dávaly výnosy podstatně nižší. V následujících letech docházelo k vyrovnávání rozdílů. Při slabém vývoji rostlin v roce výsevu v podsevech a letních výsevech dávaly vyšší výnosy semene jarní výsevy bez krycí plodiny, ale při dobrém vývoji rostlin v letních výsevech dávaly letní výsevy vyšší výnosy semene než jarní. Výnosy semene podstatně ovlivňoval vegetační rok a stáří porostů. Výsevy bez krycí plodiny na jaře dávaly v roce výsevu jen nízké výnosy semene. Etapy výsevu měly na výnosy píce semene jen malý vliv.

vojtěška; doba a způsob setí; stáří porostů; výnosy píce a semene

БЕРАН В. (Институт питанияия растений НИИР, Прага-Рузыне). Влияние срока и способа высева люцерны на урожай кормов и семян. *Rostlinná výroba* (Praha) 19 (1) : 75-88, 1973.

В НИИР Прага-Рузыне в течение трех лет высевалась люцерна в 3 этапа весной в ячмень, в бобово-зерновые смеси и без покровной культуры, а летом без покровной культуры также в горчицу. Посевы с 1960 года были убраны в 1—3 году пользования только на зеленый корм, в 3—4 году пользования в 1 укосе на зеленый корм и во 2 укосе на семена. Посевы с 1961 года убирались в 1 году пользования только на зеленый корм и в 2—3 году пользования в 1 укосе на зеленый корм и во 2 укосе на семена. Посевы с 1962 года убирались в 1—3 году пользования в 1 укосе на зеленый корм и во 2 укосе оставались для семян. Посевы без покровной культуры с 1963 и 1964 гг. оставались для семян в 1 году высева и в последующие годы они убирались в 1 укосе на зеленый корм и во 2 укосе для семян. Урожай зеленого корма и семян в продуктивные годы зависел от развития растений в год высева. В 1 годах пользования максимальные урожаи зеленого корма давали посевы без покровной культуры, затем следовали посевы в смесях и в ячмене; летние высевы давали урожай гораздо ниже. В последующие годы происходило выравнивание различий. При слабом развитии растений в году высева в смеси, а также в летних высевах максимальные урожаи семян давали весенние высевы без покровной культуры, однако при хорошем развитии растений в летних высевах летние высевы давали больший урожай семян, чем весенний высев. Урожай семян сильно зависел от вегетационного года и возраста посевов. Весенние высевы без покровной культуры в год высева давали лишь низкие урожаи семян. Этапы высева мало влияли на урожай зеленого корма и семян.

люцерна; срок и способ высева; возраст посевов; урожай зеленого корма и семян

BERAN V. (Institut der Pflanzenernährung VÚRV, Praha-Ruzyně). *Einfluß der Aussaatszeit und -arten auf die Futter- und Samenerträge bei Luzerne*. *Rostlinná výroba* (Praha) 18 (1) : 75-88, 1973.

Im Forschungsinstitut der pflanzlichen Produktion in Praha-Ruzyně wurde während drei nachfolgenden Jahre in drei Etappen die Luzerne im Frühling in die Gerste, ins Leguminose-Getreide-Gemenge und ohne Deckfrucht und im Sommer ohne Deckfrucht und in den Senf ausgesät. Die Aussaaten vom Jahre 1960 wurden im 1.—3. Nutzungsjahr nur zur Futtergewinnung und weiter im 3. und 4. Jahr im 1. Schnitt zur Futter- und im 2. Schnitt zur Samengewinnung geerntet. Die Aussaaten vom Jahre 1961 wurden im 1. Nutzungsjahr nur zur Futtergewinnung und im 2. und 3. Jahr im 1. Schnitt zur Futter- und im 2. Schnitt zur Samengewinnung geerntet. Die Aussaaten vom Jahre 1962 wurden im 1.—3. Nutzungsjahr im 1. Schnitt zur Futtergewinnung geerntet und im 2. Schnitt zur Samengewinnung überlassen. Die Aussaaten ohne Deckfrucht von den Jahren 1963 und 1964 wurden im Aussaatsjahr für Samengewinnung überlassen und in den folgenden Jahren wurden im 1. Schnitt für Futter geerntet und im 2. Schnitt für Samen überlassen. Die Futter- und Samenerträge in Nutzungsjahren hingen von der Pflanzenentwicklung im Aussaatsjahr ab. In den 1. Nutzungsjahren lieferten die höchsten Futtererträge die Aus-

saaten ohne Deckfrucht, danach folgten die Aussaaten ins Gemenge und in die Gerste; die Sommeraussaaten lieferten wesentlich geringere Erträge. In den folgenden Jahren kam eine Ausgleichung der Unterschiede zustande. Bei geringer Pflanzentwicklung im Aussaatsjahr in Untersaaten und Sommeraussaaten erreichten die Frühlingsaussaaten ohne Deckfrucht höhere Erträge, aber bei guter Pflanzenentwicklung gaben die Sommeraussaaten höhere Samenerträge als die Frühlingsaussaaten. Die Samenerträge wurden beträchtlich vom Vegetationsjahr und Beständevalter beeinflusst. Die Frühlingsaussaaten ohne Deckfrucht lieferten im Aussaatjahr nur niedrige Samenerträge. Die Aussaatetappen übten auf die Futter- und Samenerträge nur einen geringen Einfluß aus.

Luzerne; Aussaatzeit und -art; Beständevalter; Futter- und Samenerträge

Adresa autora:

† Ing. Václav Beran, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha-Ruzyně

INHALT VON L-ASCORBINSÄURE BEI DER HYBRIDISATION VON TOMATEN — II

J. POSPÍŠILOVÁ, J. BETLACH

POSPÍŠILOVÁ J., BETLACH J. (Vegetable Research Institute Olomouc). *L-Ascorbic Acid Contents in Hybrid Tomatoes — II*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1) : 89-96, 1973.

Ascorbic acid contents in consumption ripe fruits of hybrid tomatoes, obtained from crossing the cultivar 'Krakowskie wczesne' with the wild form *Lycopersicon pimpinellifolium* Mill., was studied up to the second generation. A normal distribution of the said component was found in all generations. Reciprocal crossings showed an identity of the ascorbic acid contents. The results allow to conclude also that the variance of the ascorbic acid contents in hybrids is presumably influenced by the maternal variety. The heritability coefficient was 65 %, when calculated with use of the parental varieties as genetically uniform generations, and 67 %, when calculated on the basis of a genetic uniformity of the F₁ generation. The result is statistically highly significant. tomato; ascorbic acid contents; statistical parameters; heritability coefficient

Lektor: doc. dr. ing. O. Konvička, CSc., Olomouc

In der vorhergehenden Arbeit (Pospíšilová 1969) haben wir die Ergebnisse der Bestimmung des L-Ascorbinsäure-Gehalts bei der Kreuzung von Tomaten während der Entwicklung und Reifung der Früchte in der F₁-Generation angeführt und daraus einige Schlüsse über den Modus der Heritabilität dieser Substanz — der Hauptkomponente von Vitamin C — abgeleitet. Als Fortsetzung dieser Arbeit haben wir einen Versuch angelegt, in dem der Gehalt von Ascorbinsäure in den Kreuzlingen bei der Kreuzung von der Sorte 'Krakowskie wczesne' mit der Wildform *Lycopersicon pimpinellifolium* Mill. bis in die zweite Generation in den konsumreifen Früchten zwecks Ableitung von einigen weiteren züchterisch wichtigen Parametern verfolgt wurde. Die Ergebnisse dieses Versuches werden in dieser Arbeit vorgelegt.

VERSUCHSMATERIAL

Als Ausgangsmaterial für den Versuch dienten die Pflanzen der Wildform *Lycopersicon pimpinellifolium* Mill. und der Sorte *Lycopersicon esculentum* Mill. subspecies *cultum* Brezh. var. *vulgare* Brezh. — 'Krakowskie wczesne'.

Lycopersicon pimpinellifolium, eine Wildform mit kleinen, im Durchschnitt 1,28 g schweren, kugelförmigen Früchten (12,6 mm : 12,4 mm), mit 2 Scheidewänden und mit der Fruchtwanddicke von 1,63 mm kann verhältnismäßig gut mit den großfrüchtigen Sorten gekreuzt werden. Diese Wildform besitzt auch einen verhältnismäßig hohen Gehalt an Ascorbinsäure. In den Versuchsjahren 1966, 1967 und 1968 waren die durchschnittlichen Mengen dieser Substanz als 68,3, 70,4 und 55,3 mg/100 g bestimmt, im dreijährigen Durchschnitt also 64,7 mg/100 g.

Die zweite Kreuzungskomponente, die polnische Sorte 'Krakowskie wczesne', hat im Gegenteil unter denselben Bedingungen des Anbaues sehr niedrige Werte dieses Hauptbestandteiles von Vitamin C aufgewiesen. In den Jahren 1966, 1967 und 1968 enthielten die konsumreifen Früchte der Sorte 'Krakowskie wczesne' 18,8, 17,5 und

24,4 mg/100 g Ascorbinsäure; im Durchschnitt von drei Jahren also 20,2 mg/100 g. Es ist klar, daß die Wildform im Vergleich zu der zweiten Kreuzungskomponente den dreifachen Gehalt der analysierten Substanz enthielt.

Die Sorte 'Krakowskie wczesne' ist verhältnismäßig sehr frühzeitig und hat einen mittelhohen indeterminanten Wuchs. Die roten, flach kugelförmigen Früchte (46,0 mm : 63,0 mm) sind mäßig rippig mit Durchschnittsgewicht von 93 g, mit 7 Scheidewänden und mit einer Wanddicke von 4,79 mm.

In Versuchen waren die folgenden Generationen enthalten und analysiert:

P₁ = Sorte 'Krakowskie wczesne'

P₂ = Wildform *Lycopersicon pimpinellifolium* Mill.

F₁ = (P₁ × P₂)

F₁ = (P₂ × P₁)

F₂

Die Pflanzen von den nichtspaltenden Generationen wurden auf den Versuchspartzellen des Forschungsinstitutes für Gemüsebau in Olomouc in den Jahren 1966 bis 1968 in 4 Wiederholungen je 25 Pflanzen auf einer Parzelle angebaut. Die spaltende F₂-Generation enthielt 500 Pflanzen. Aus technischen Gründen war es nicht möglich die Anzahl der Individuen der F₂-Generation zu erhöhen.

PROBEENTNAHME FÜR BESTIMMUNG DES ASCORBINSÄURE-GEHALTS

Einzelne Pflanzen waren selbstständig nach der gleichzeitigen Entnahme von 10 eine repräsentative Probe darstellenden Früchten analysiert, und zwar jede Pflanze einmalig in der Zeit, da es gerade möglich war die gewählte Anzahl der Früchte in Konsumreife zu entnehmen. Die nötige Anzahl der Früchte, die zur Erzielung bestimmter Genauigkeit der Bestimmung des Ascorbinsäure-Gehalts bei den Früchten einer Pflanze nötig war, wurde im voraus bestimmt. Die Konsumreife entsprach dem elften in der vorhergehenden Arbeit definierten Reifestadium (Pospíšilová 1969). Auf diese Weise wurden die Proben aller studierten Generationen mit Ausnahme der Parentalsorte 'Krakowskie wczesne' entnommen; bei dieser Sorte reifte die nötige Anzahl der Früchte in keinem Falle gleichzeitig auf einer Pflanze aus. Deswegen wurden die Früchte fortlaufend in der Reihenfolge, wie sie ausgereift sind, entnommen, und die Ergebnisse wurden dann auf den durchschnittlichen Ascorbinsäure-Gehalt aller aus einer Pflanze analysierten Früchte umgerechnet.

BEREITUNG DER PROBE ZUR ANALYSE

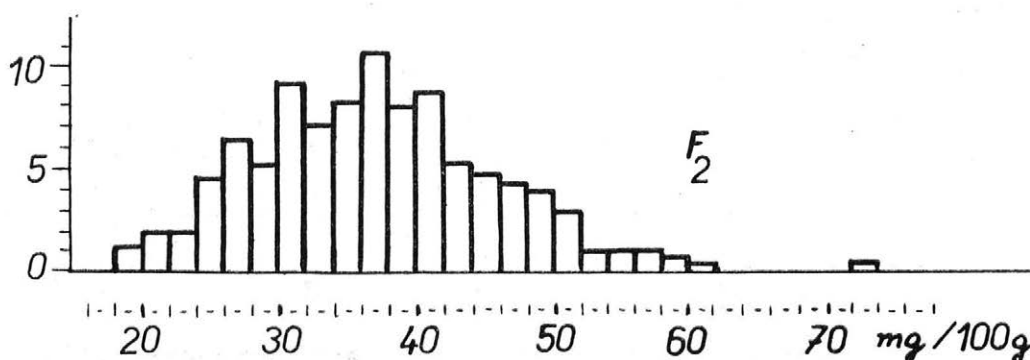
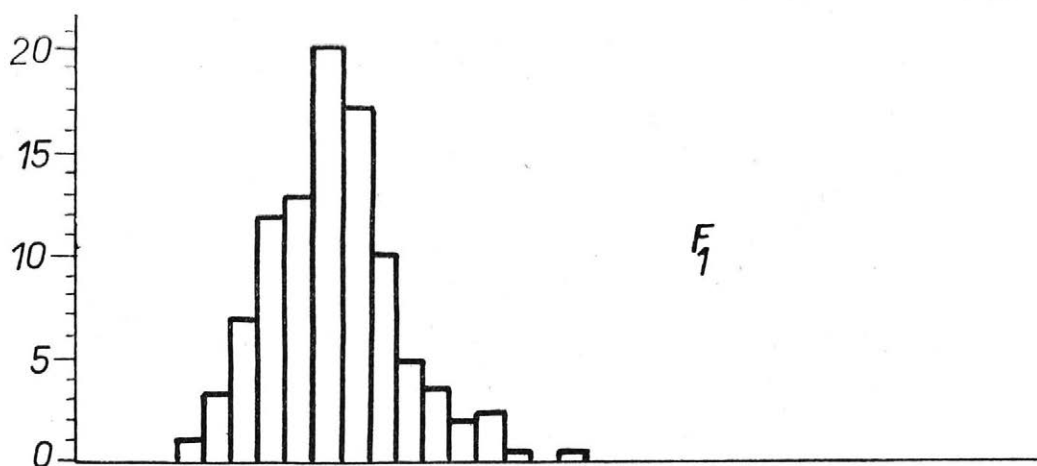
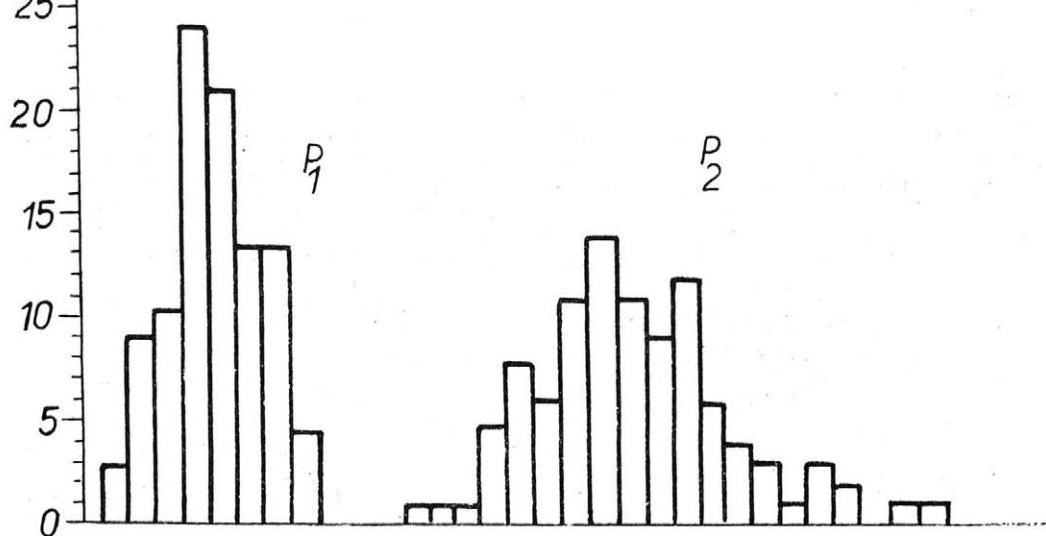
Alle Proben wurden sogleich nach der Entnahme analysiert. Aus allen Früchten jeder Probe wurden die zur Symmetrieachse orientierten Segmente entnommen und die vereinigten Segmente zur Bereitung des Extraktes für die eigene Analyse benutzt.

ANGEWANDTE BESTIMMUNGSMETHODE DES ASCORBINSÄURE-GEHALTS

Der Ascorbinsäure-Gehalt wurde auf dieselbe in der vorhergehenden Arbeit angeführte Weise bestimmt (Pospíšilová 1969), jedoch mit dem Unterschied, daß das Homogenat nach der Extraktion mit der Metaphosphorsäure nicht zentrifugiert wurde, sondern mit Rücksicht auf die nötige Zeitersparung durch doppeltes Gazetuch filtriert. Die Zuverlässigkeit und die Genauigkeit dieser Art der Extraktgewinnung wurden im voraus geprüft.

STATISTISCHE AUFARBEITUNG DER ERGEBNISSE

Für die Berechnung der Anzahl der zur Erreichung bestimmter Bestimmungsgenauigkeit des Ascorbinsäure-Gehalts nötigen Früchte bei ihrer Entnahme von einer Pflanze wurde die Variabilität des Ascorbinsäure-Gehalts in den Früchten von 20 Pflanzen im voraus bestimmt. Von jeder Pflanze wurden 6 Früchte analysiert und der Wert der Standardabweichung für die Gesamtheit der Früchte jeder Pflanze wurde aus der Variationsbreite nach Dean und Dixon (1951) abgeschätzt. Der durchschnittliche aus den Werten für einzelne Pflanzen berechnete Wert der Standardabweichung wurde dann für die Bestimmung der zum Erreichen der Bestimmungsgenauigkeit $\pm 2,0$ mg/100 g nötigen Anzahl der Früchte angewandt,



1. Häufigkeitshistogramme des Ascorbinsäure-Gehalts in einzelnen Klassen in den Parentsorten P_1 , P_2 , in der reziproken F_1 -Generation und in der F_2 -Generation bei der Kreuzung der Sorte 'Krakowskie wczesne' und der Wildform *Lycopersicon pimpinellifolium* Mill. Ordinate: Häufigkeit in %. Abszisse: Klassen des Ascorbinsäure-Gehalts in mg/100 g. — Histogramy četností obsahu L-askorbové kyseliny v jednotlivých třídách v parentálních formách P_1 , P_2 , v reciproké generaci F_1 a v generaci F_2 při křížení odrůdy 'Krakowskie wczesne' a plané formy *Lycopersicon pimpinellifolium* Mill. Pořadnice: četnost v %. Úsečka: třídy obsahu L-askorbové kyseliny v mg/100 g

und zwar auf die in der vorhergehenden Arbeit angeführte Weise (Pospíšilová 1969).

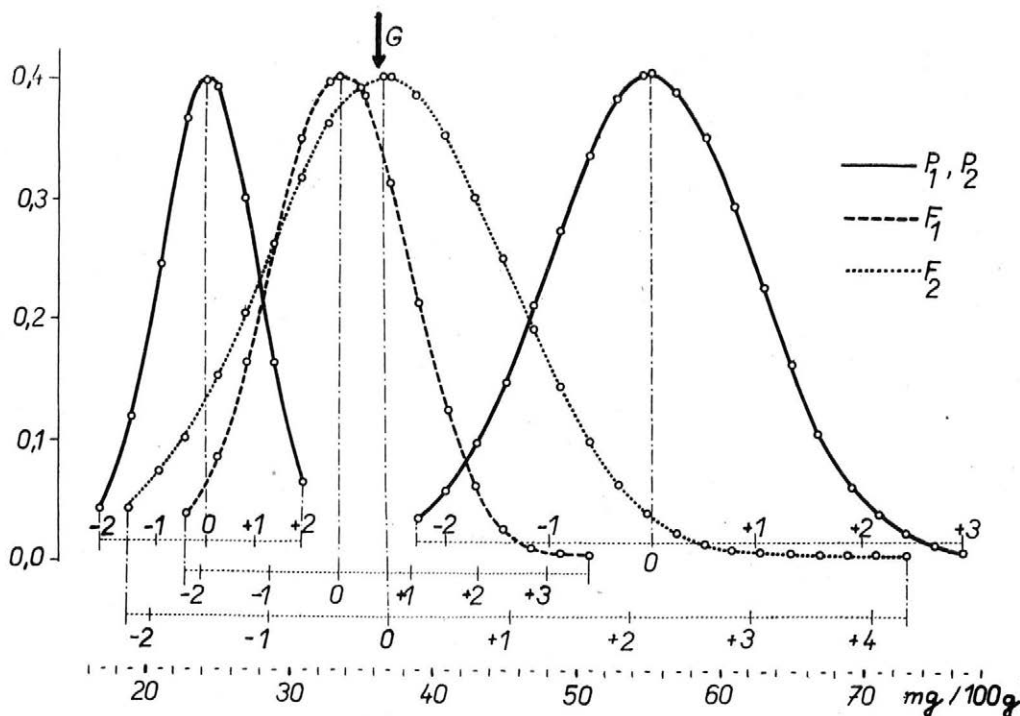
Die Zuverlässigkeit und die Genauigkeit der Ergebnisse der Ascorbinsäure-Bestimmung, bei der die Filtration des Homogenates zur Extraktgewinnung angewandt wurde, wurden im voraus, mittels der Ergebnisse von 30 paarweisen Ascorbinsäure-Bestimmungen, bei denen die Filtration auf einer und das Zentrifugieren auf der anderen Seite zur Extraktgewinnung angewandt wurde, geprüft. Die Zuverlässigkeit wurde mit dem t-Test, die Genauigkeit mit dem F-Test für Variabilitätsübereinstimmung zweier Auswahlen geprüft (Eckschläger 1961).

Statistische Parameter, die den Ascorbinsäure-Gehalt der einzelnen studierten Generationen charakterisieren, wurden auf übliche Weise bestimmt (Myslivec 1957). Die Übereinstimmung der theoretischen Kurven der Normalverteilung für die Auswahlen gegebener Parameter mit den experimentell bestimmten Werten wurde mittels des PEARSON-Tests geprüft (Líkař 1957).

Die Standardisierung der theoretischen Häufigkeitskurven der Werte des Ascorbinsäure-Gehalts in einzelnen Klassen der Parentalsorten und der beiden nachfolgenden Generationen wurde nach Weber (1967) durchgeführt.

Der Heritabilitätskoeffizient in weiterem Sinne wurde einerseits nach der von Petr und Frey (1966) angewandten Formel, in der als genetisch einheitliche Generation für die Bestimmung der durch die Umweltbedingungen verursachten Variabilität die Parentalsorten angewandt wurden, berechnet:

$$H\% = \frac{V_{F_2} - \sqrt{V_{P_1} \cdot V_{P_2}}}{V_{F_2}} \cdot 100,$$



2. Theoretische standardisierte Häufigkeitskurven des Ascorbinsäure-Gehalts in den Parentalsorten P₁, P₂, in der reziproken F₁-Generation und in der F₂-Generation bei der Normalverteilung der Auswahlen mit experimentell bestimmten Parametern. Abszisse: Klassen des Ascorbinsäure-Gehalts in mg/100 g. — Teoretické standardizované křivky četnosti obsahu L-askorbové kyseliny v parentálních formách P₁, P₂, v reciproké generaci F₁ a v generaci F₂ při normálním rozdělení výběrů s experimentálně zjištěnými parametry. Úsečka: třídy obsahu L-askorbové kyseliny v mg/100 g

I. Statistische Parameter des Ascorbinsäure-Gehalts in den Sorten und Populationen P₁, P₂, F₁ und F₂ bei der Kreuzung der Sorte 'Krakowskie wczesne' und der Wildform *Lycopersicon pimpinellifolium* Mill. — Statistické parametry obsahu L-askorbové kyseliny zjištěné v odrůdách a populacích P₁, P₂, F₁ a F₂ při křížení odrůdy 'Krakowskie wczesne' a plané formy *Lycopersicon pimpinellifolium* Mill.

Generation	$\bar{x}$	Variationsbreite	s^2	s	n
	mg/100 g				
P ₁	24,39	16,6—31,4	11,8675	3,44	66
P ₂	55,26	39,2—76,4	51,7620	7,19	100
P ₁ × P ₂	33,12	22,3—46,1	19,5408	4,42	99
$\frac{P_2 \times P_1}{F_1}$	34,00	24,2—52,0	27,9268	5,28	82
als Ganzes	33,51	22,3—52,0	23,5314	4,85	181
F ₂	36,74	18,1—72,6	71,2548	8,44	500

und andererseits nach der von Le Roy (1960) und Autorenkollektiv (1966) angewandten Formel, in der die genetisch einheitliche Generation mit der F₁-Generation dargestellt wird:

$$h^2_w = \frac{V_{F_2} - V_{F_1}}{V_{F_2}}$$

Die Signifikanz des Heritabilitätskoeffizienten wurde mit dem t-Test nach Smoček (1967) geprüft.

Die Identität der in Mittelwerten ausgedrückten Ergebnisse der Bestimmung von Ascorbinsäure-Gehalt bei den reziproken Kreuzlingen der F₁-Generation wurde mit dem t-Test, der Unterschied der Varianzen dieses Gehalts in beiden Auswahlen mit dem F-Test abgeschätzt (Myslivec 1957).

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Der Mittelwert der Varianz von Ascorbinsäure-Gehalt in den Früchten einer Sorte, der durch den Variationskoeffizient charakterisiert wurde, war 14 %. Die Anzahl der bei diesem Werte des Variationskoeffizienten zum Erreichen der gewünschten Bestimmungsgenauigkeit von $\pm 2,0$ mg/100 g nötigen Früchte war 17. Weil jedoch diese Anzahl der Früchte auf der Pflanze nicht auf einmal ausreift und weil es mit Rücksicht auf die beträchtliche Anzahl der analysierten Pflanzen nicht möglich war jede Pflanze aller Generationen mehrmals zu analysieren, wurde die Anzahl der analysierten Früchte in der Probe auf 10 vermindert, wodurch die Genauigkeit der Bestimmung auf $\pm 2,6$ mg/100 g herabgesetzt wurde. Diese Anzahl der Früchte reifte auf den einzelnen Pflanzen aller Generationen mit der schon angeführten Ausnahme der Parentalsorte Krakowskie wczesne auf einmal aus. Mit Rücksicht auf den bedeutenden Unterschied der Absolutwerte des Ascorbinsäure-Gehalts der Parentalsorten war jedoch die erreichte Genauigkeit für den beabsichtigten Zweck noch genügend.

Durch den Vergleich der Genauigkeit der Ergebnisse von 30 gepaarten Bestimmungen des Ascorbinsäure-Gehalts mittels des F-Tests und deren Zuverlässigkeit mittels des t-Tests wurde bestimmt, daß die Unterschiede zwischen den Absolutwerten der Ergebnisse und auch der Dispersionen bei dem Zen-

11. Werte des Ascorbinsäure-Gehalts und deren Häufigkeit in den Auswahlen der Sorten und Populationen P₁, P₂, F₁ und F₂ bei der Kreuzung der Sorte 'Krakowskie wczesne' und der Wildform *Lycopersicon pimpinellifolium* Mill. — Hodnoty obsahu L-askorbové kyseliny a jejich četnosti v odrůdě a populacích P₁, P₂, F₁ a F₂ při křížení odrůdy 'Krakowskie wczesne' a plané formy *Lycopersicon pimpinellifolium* Mill.

Generation	Klassen des Ascorbinsäure-Gehalts in mg/100 g															
	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46
	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
P ₁	2	6	7	16	14	9	9	3								
P ₂												1	1	1	5	8
P ₁ × P ₂				2	1	7	14	16	21	17	10	3	4	2	1	1
P ₂ × P ₁					5	6	8	8	16	15	9	5	3	2	4	—
F ₁ als Gänzes				2	6	13	22	24	37	32	19	8	7	4	5	1
F ₂		6	10	10	23	33	27	47	36	42	55	41	46	26	24	22

Generation	Klassen des Ascorbinsäure-Gehalts in mg/100 g															
	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	
	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	
P ₁																
P ₂		6	11	14	11	9	12	6	4	3	1	3	2	—	1	
P ₁ × P ₂																
P ₂ × P ₁		—	1													
F ₁																
als Gänzes		—	1													
F ₂	20	15	5	5	2	3	1	—	—	—	—	—	—	1		

trifugieren sowie auch bei der Filtration des Homogenates unsignifikant sind und daß beide Formen der Extraktgewinnung vom Gesichtspunkt der Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Bestimmung gleichwertig sind. Für die angeführte Auswahl von 30 Proben wurden die Werte von $t = 0,037$ (Tabellenwerte von t bei $P = 0,05$ und $P = 0,01$ sind $t = 2,045$ und $t = 2,756$) und von $F = 1,04$ (Tabellenwerte von F bei $P = 0,05$ und $P = 0,01$ sind $F = 1,85$ und $F = 2,38$) bestimmt.

Statistische, in einzelnen Generationen den bestimmten Ascorbinsäure-Gehalt charakterisierenden Parameter werden in der Tabelle 1, die Häufigkeitswerte in einzelnen Klassen des Ascorbinsäure-Gehalts in der Tabelle 2 angeführt. Die Abbildung 1 stellt die Häufigkeitshistogramme des Ascorbinsäure-

Gehalts in einzelnen Klassen in allen studierten Generationen dar, auf der Abbildung 2 sind theoretische standardisierte Häufigkeitskurven des Ascorbinsäure-Gehalts aller Generationen bei Normalverteilung der Auswahlen mit experimentell bestimmten Parametern enthalten.

Bei allen studierten Generationen wurde die mittels des Pearson-Tests nachgeprüfte Übereinstimmung der theoretischen Kurven der Normalverteilung für Auswahlen gegebener Parameter mit experimentell ermittelten Werten bestimmt, was die nachfolgenden Werte bestätigen.

Generation	der ermittelte Wert X^2	Tabellenwerte X^2 bei	
		$P = 0,05$	$P = 0,01$
P_1	3,938	11,070	15,086
P_2	10,066	21,026	26,217
$F_1 (P_1 \times P_2)$	8,381	15,507	20,090
$F_1 (P_2 \times P_1)$	10,255	14,067	18,475
F_1 (als Ganzes)	15,721	18,307	23,209
F_2	19,381	28,869	34,805

Bei Abschätzung des Unterschiedes zwischen beiden Mittelwerten des Ascorbinsäure-Gehalts in den reziproken Hybriden mittels des t-Tests wurde die Identität dieser Werte in beiden Kreuzungsrichtungen wieder bestätigt; diese Tatsache wurde bereits auch von den bei der Untersuchung der Dynamik-Kurven des Ascorbinsäure-Gehalts im Verlauf der ganzen Entwicklung und Reifung der Früchte gewonnenen und in der vorhergehenden Arbeit (Pospíšilová 1969) angeführten Ergebnissen abgeleitet. Der berechnete Wert des Tests war $t = 1,200$, die Tabellenwerte bei $P = 0,05$ und $P = 0,01$ sind $t = 1,960$ und $t = 2,576$. Im Falle der Abschätzung des Unterschiedes zwischen den Varianzen von Ascorbinsäure-Gehalt in beiden reziproken Kreuzungen liegt das Testergebnis gerade auf der Grenze der statistischen Sicherung — es wurde der Wert von $F = 1,429$ ermittelt, die Tabellenwerte bei $P = 0,05$ und $P = 0,01$ sind $F = 1,42$ und $F = 1,64$. Den höheren Wert der Varianz weist die Kreuzung auf, deren Muttersorte die Wildform *Lycopersicon pimpinellifolium* Mill. mit höherer Varianz war. Dieses Ergebnis führt zu der Vorraussetzung, daß die Varianz des Ascorbinsäure-Gehalts bei den Hybriden durch die Muttersorte beeinflußt wird; aber mit Rücksicht darauf, daß das Ergebnis gerade auf der Grenze der statistischen Sicherung liegt und daß es nur in einem Falle abgeleitet wurde, kann man daraus keine definitive Schlußfolgerungen ziehen.

Die Bestimmung der Werte der Varianzen von Ascorbinsäure-Gehalt bei den Parentalsorten und bei den Generationen F_1 und F_2 ermöglicht die Ermittlung des wichtigen züchterischen Parameters — des Heritabilitätskoeffizienten in weiterem Sinne. Nach der ersten angeführten Schätzungsweise dieses Koeffizienten, die als genetisch einheitliche Generation zur Bestimmung der durch die Umweltbedingungen verursachten Varianz die Parentalsorten ausnützt, ist die Heritabilität des Ascorbinsäure-Gehalts 65 %. Bei der zweiten Schätzungsweise, die auf der genetischen Einheitlichkeit der F_1 -Generation gegründet ist, war das Ergebnis 67 %. Die Prüfung der statistischen Signifikanz dieses Ergebnisses mittels des F-Tests hat gezeigt, daß das Ergebnis hoch signifikant ist. Es wurde der Wert $F = 3,028$ bestimmt, die Tabellenwerte bei $P = 0,05$ und $P = 0,01$ sind $F = 1,22$ und $F = 1,32$.

Literatura

- DEAN R. B., DIXON W. J., 1951, Anal Chem. 23 : 636. Zit. ECKSCHLAGER K., 1961, Chyby chemických rozborů. Praha.
ECKSCHLAGER K., 1961, Chyby chemických rozborů. Praha.

- KOLEKTIV, 1966, Genetika. Učební texty vysokých škol. Universita Karlova v Praze, fakulta přírodovědecká.
- LE ROY H. L., 1960, Statistische Methoden der Populationsgenetik. Basel, Stuttgart.
- LÍKAŘ O., 1957, Statistické metody v laboratorní práci. Praha.
- MYSLIVEC V., 1957, Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. Praha.
- PETR F. C., FREY K. J., 1966, Genotypic Correlations, Dominance and Heritability of Quantitative Characters in Oats.
- POSPÍŠILOVÁ J., 1969, Inhalt von L-Ascorbinsäure in der F₁-Generation bei der Hybridisation von Tomaten. Archiv für Gartenbau 17: 85-100.
- SMOČEK J., 1967, Využití metod kvantitativní genetiky ve šlechtění. I. Základní genetické parametry. Genetika a šlechtění 3 (XL): 221-230.
- WEBER E., 1967, Mathematische Grundlagen der Genetik. Jena.

9. 6. 1971

POSPÍŠILOVÁ J., BETLACH J. *Obsah L-askorbové kyseliny při hybridizaci rajčat. II. Rostlinná výroba* (Praha) 19 (1): 89-96, 1973.

Sledováním obsahu askorbové kyseliny u kříženců kultivaru Krakowskie wczesne a plané formy *Lycopersicon pimpinellifolium* Mill. až do druhé generace u konzumně vyzrálých plodů bylo zjištěno normální rozdělení hodnot obsahu této složky ve všech generacích. Byla zjištěna identita výše obsahu askorbové kyseliny v hybridech při obou směrech křížení. Výsledky vedou též k předpokladu ovlivnění variance obsahu askorbové kyseliny v hybridech mateřskou odrůdou. Koeficient dědivosti vypočtený při použití parentálních odrůd jako geneticky uniformních generací byl 65 %, výpočtem založeným na genetické uniformitě generací F₁ byl získán výsledek 67 %. Výsledek je statisticky vysoce významný.

rajče; obsah askorbové kyseliny; statistické parametry; koeficient dědivosti

POSPÍŠILOVÁ J., BETLACH J. *Inhalt von L-Ascorbinsäure bei der Hybridisation von Tomaten - II. Rostlinná výroba* (Praha) 19 (1): 89-96, 1973.

Es wurde durch die Ermittlung des Ascorbinsäure-Gehalts in den konsumreifen Früchten bei den Hybriden der Sorte 'Krakowskie wczesne' und der Wildform *Lycopersicon pimpinellifolium* Mill. bis in die zweite Generation die Normalverteilung der Werte dieser Substanz in allen Generationen bestimmt. Es wurde die Identität der Höhe des Ascorbinsäure-Gehalts in den Hybriden bei den beiden Kreuzungsrichtungen bestimmt. Die Ergebnisse führen auch zur Voraussetzung, daß die Varianz des Ascorbinsäure-Gehalts in den Hybriden durch die Mutter-sorte beeinflußt wird. Der Heritabilitätskoeffizient, zu dessen Ermittlung die Parentalsorten als genetisch einheitliche Generationen ausgenutzt wurden, war 65 %, durch die auf der genetischen Einheitlichkeit der F₁-Generation begründeten Bewertung wurde das Ergebnis 67 % ermittelt. Das Ergebnis ist statistisch hoch signifikant.

Tomate; Ascorbinsäure-Gehalt; statistische Parameter; Heritabilitätskoeffizient

ПОСПИШИЛОВА И., БЕТЛАХ И. (Научно-исследовательский институт овощеводства, Оломоуц). Содержание аскорбиновой кислоты при гибридизации томатов. II. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1): 89-96, 1973.

Изучение содержания аскорбиновой кислоты в первых двух поколениях гибридов культивара 'Краковские вчесьне' и дикорастущей формы *Lycopersicon pimpinellifolium* Mill. показало нормальное распределение во всех поколениях значений содержания упомянутого компонента в плодах, достигнувших потребительской спелости. Была установлена идентичность высоты содержания в гибридах аскорбиновой кислоты при обоих направлениях скрещивания. Полученные результаты свидетельствуют о том, что дисперсия содержания в гибридах аскорбиновой кислоты по всей вероятности отражает в себе влияние материнского сорта. Вычисленный при применении родительских сортов в качестве выравненных популяций коэффициент наследуемости равен 65 %, при основанном на генетической выравненности поколения F₁ вычислении — 67 %. Полученный результат статистически высокозначимый.

томаты; содержание аскорбиновой кислоты; статистические параметры; коэффициент наследуемости

Adresa autorů:

Ing. J. Pospíšilová, CSc., ing. J. Betlach, CSc., Výzkumný ústav zelinářský, Olomouc

M. KOTRČOVÁ, J. NEUBERG, I. MACHÁČKOVÁ, Z. ZMRHAL

KOTRČOVÁ M., NEUBERG J., MACHÁČKOVÁ I., ZMRHAL Z. (Institute of Plant Nutrition, Praha-Ruzyně). *The Gibberellin Level in Some Wheat, Rye and Barley Varieties after an Application of CCC*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1): 97-106, 1973.

Analyses of wheat of the 'Mironovská' and 'Lada' varieties, of rye of the 'Schlägler alt' variety, and of barley of the 'Stupický six-row' variety with regard to the content of free and bound gibberellins were carried out at the fifth stage of development according to Feeke, after chromatography on a thin layer of silica gel by means of a lettuce biotest and parallel qualitative detection through fluorescence in ultraviolet light. The different gibberellins were characterized by means of R_f values and in several cases they were identified. Quantitative and qualitative deviations were found in the content of the different gibberellins not only between the varieties but also between the organs of the same plant — (leaves, stems, and roots). The effect of CCC on the level of the gibberellins was also quantitative and qualitative. However, the changes were not in correlation with the retardation effect of CCC on the longitudinal growth of the plants. After the application of CCC there occurred, in the stems of all plants, decreasing levels of free gibberellins. In the roots and leaves, to the contrary, their levels rose. These changes were not in correlation with the effect of CCC on the longitudinal growth of the plants. From the differences in the gibberellin content between the individual organs of plants it may be assumed that the gibberellins are either not at all or only very little translocated between the organs of the plant. Furthermore, there were being discussed the possible mechanisms of the effects of CCC on the gibberellin level in the mentioned cereals from the point of view of a possible inactivation or bond in storage forms and of changes in translocation.

gibberellins; CCC; cereals; wheat 'Mironovská 808', 'Lada'; rye 'České', 'Schlägler alt'; barley 'Stupický šestiřadý'

Lektor: prof. dr. J. Sebanek, DrSc., VŠZ, Jihlava

Když bylo v šedesátých letech zjištěno, že účinku retardantů rostlin, zejména chlorcholinchloridu, je s úspěchem možné využít proti poléhání obilovin (Tolbert 1960), soustředil se zájem mnoha pracovišť na studium mechanismu působení této látky.

V současné době je známa řada metabolických pochodů ovlivňovaných touto látkou přímo i nepřímo (Halevy 1962, Kende a spolupr. 1963, El Foully, Jung 1966, Tanaka, Tolbert 1966).

Spojitost mezi jednotlivými ovlivňovanými pochody a pozorovaným retardačním účinkem však není jednoznačně prokázána. Účinek se projevuje ve

Použité zkratky:

GA_x — giberelin — číslo udává druh

GGPP — geranylgeranylpyrofosfát

CCC — chlorcholinchlorid, (2-chlorethyl) trimethylamonium chlorid

EtAc — ethylacetát

TLC — chromatografie na tenké vrstvě

skupinách sobě velmi blízkých druhů rostlin vyhraněně jen u některých druhů (Šebánek 1967, Primost, Rittmayer 1968, Petra spol. 1968, Bezdek 1969, Lysenko 1969), nebo jen u některých odrůd téhož druhu (Linzer, Mayer, Bodó 1961, Ivanova 1968, Linzer 1968, Vlach, Kryštof 1969). Účinek není také v kvalitativní korelaci s těmito pochody. Například prokázaná inhibice biosyntézy giberelinů je značně vyšší (60 %) (Upper, West 1967) než zpomalení dlouhivého růstu.

Výjimečné postavení mezi ovlivňovanými pochody zaujímá chlorcholinchloridem inhibovaná cyklizace GGPP na kaurén (Upper, West 1967).

Kaurén je společným prekurzorem všech giberelinů, hormonů působících prodlužování rostlin. Jejich účinek na rostlinu je velice komplexní jako u všech hormonálních látek a je proto obtížné určit, který z pochodů je chlorcholinchloridem ovlivňován přímo a který právě přes tyto hormony. Je tedy třeba studovat každý ovlivňovaný pochod izolovaně, za podmínek *in vitro*, kde se nemohou uplatnit regulační vlivy endogenních hormonů. Vliv giberelinů na enzymatické procesy může být v podstatě dvojitý; buď přímý, ovlivněním aktivity enzymů, nebo nepřímý, ovlivněním jejich syntézy. Za podmínek *in vitro* je možno ověřit přímý účinek hormonů na aktivitu příslušného enzymu. Nebyl-li zjištěn přímý účinek na aktivitu příslušného enzymu, je možno usuzovat na ovlivnění jeho biosyntézy ze srovnání celkových aktivit *in vitro* bez aplikace CCC a po ní.

Předpokladem všech těchto studií je znalost vlivu retardantů na hladiny giberelinů v rostlině. I když byla zjištěna inhibice biosyntézy giberelinů chlorcholinchloridem v endospermu obilky ječmene (Paley a sp. 1965), není jisté, zda je jeho účinek stejný i ve vegetačních orgánech rostliny. Některé práce se touto problematikou zabývaly (Reid, Carr 1967, Ščerbakov, Maštakov 1968, Bragt 1969), ale z výsledků není možno učinit obecný závěr, hlavně proto, že nebylo použito stejných druhů rostlin ve stejné fázi vývoje a že výsledky nejsou jednoznačné.

Ke stanovení obsahu giberelinů v rostlinách se používá biotestů ve spojení s chromatografickými dělicími technikami, nejčastěji chromatografií na tenké vrstvě silikagélu (Sembdner a spol. 1962, Paley 1965, Hradilík 1968). Ze současných metod vyhovuje tento postup požadavkům citlivosti a separační účinnosti nejvíce. Na úplnou charakterizaci jednotlivých giberelinů však nepostačuje a nedostatkem je také nedostatečná kvantitativnost stanovení, způsobená rozdílným specifickým účinkem jednotlivých giberelinů a biologickým rozptylem testu. Gibereliny se navíc v rostlině mohou vyskytovat nejen volné, ale i chemicky vázané, například se sacharidy (Sembdner, Schreiber 1965, Yokota a spol. 1969). Oddělení vázaných od volných giberelinů lze zajistit již způsobem extrakce, další charakterizace je však dosud jen ojedinělá.

Pro posouzení zda dochází ke změnám v obsahu giberelinů po aplikaci chlorcholinchloridu postačuje srovnat obsah jednotlivých látek s giberelinovou aktivitou, aniž by bylo nutné tyto látky blíže charakterizovat. V případě, že by byla ovlivněna jen jedna nebo jen málo látek s giberelinovou aktivitou, bylo by možné ji identifikovat dodatečně.

Hospodářsky nejdůležitější oblastí využití CCC je obilnářství. A právě mezi jednotlivými druhy obilovin a i mezi odrůdami jedné obiloviny, například pšenice, jsou značné rozdíly v účinnosti CCC (Vlach, Kryštof 1969). Proto byly jako studijní materiál zvoleny odrůdy pšenice, žita a ječmene význačně se lišící citlivostí na aplikaci CCC.

MATERIÁL A METODY

KULTIVACE ROSTLIN

Koncem září 1969 byly vysety ozimé pšenice odrůdy 'Mironovská' a 'Lada', ozimá žita odrůdy 'Česke' a 'Schlägler Alt' a ozimý ječmen 'Stupický šestirádý' (osiva 1968) do dřevěných truhlíků 50 X 35 X 15 cm, plněných ornici s příměsí kompostu přihnojenou 17 g NH_4NO_3 , 4 g KCl a 8 g KH_2PO_4 na každý truhlík.

Truhlíky byly umístěny ve vegetační síti a rostliny zalévány podle potřeby destilovanou vodou. Po přejití prvních mrazíků začátkem prosince byly truhlíky přeneseny do skleníku pod zářivkový rám kombinovaný žárovkovým přisvětlením a osvětleny nepřetržitě 2000 lux při teplotě 12–16 °C a relativní vlhkosti vzduchu 30–50 %. Během jednoho měsíce byly rostliny v 5. fázi vývoje podle Feekese, byly dobře vyvinuté a zdravé.

APLIKACE CCC

V 5. fázi vývoje podle Feekese byl proveden postřik 0,3 % roztokem chlorcholinchloridu (Synthesia Kolín) v dávce odpovídající 3 kg účinné látky na hektar jemným rozprašovačem. Chlorcholinchlorid byl aplikován vždy na jednu polovinu truhlíku, zatímco druhá byla zakryta polyetylenovou fólií.

EXTRAKCE LÁTEK S GIBERELINOVOU AKTIVITOU

Rostliny byly odebrány k rozboru 10 dnů po aplikaci CCC, zváženy, rozebrány na listy, stébla a kořeny a po 15 g každého materiálu bylo odváženo k extrakci. Zároveň byly odebrány vzorky na stanovení sušiny. Navážené vzorky byly pak homogenizovány v 70 % acetonu v třecí míse s pískem, doplněny na 300 ml a extrahovány přes noc v lednici, +5 °C. Druhý den byl extrakt odsát a extrakce opakována ještě dvakrát se 150 ml 70 % acetonu stejným způsobem. Ze spojených extraktů byl odpařen na rotačním odpařovači při 40 °C a vakuu vodní vývěvy aceton, až zbyl vodný roztok. Kyselinou fosforečnou bylo nastaveno pH těchto roztoků na 2,0–2,5. Pak byly třepány s 250 ml EtAc 5 hodin na podélné třepače. Vodná fáze byla dále vytřepána se 100 ml n-butanolem 3 hodiny na třepače a po oddělení vyhozena. Etylacetátová fáze byla dále 3X roztřepána s 0,1 M fosfátovým pufrům pH 9,5 o celkovém objemu 250 ml. Pufr byl pak okyselen koncentrovanou kyselinou solnou na pH 2,5–3,5, nasycen pevným NaCl a vytřepán 2 X 70 ml EtAc. EtAc a butanolvé extrakty byly pak odpařeny na rotačním odpařovači k suchu při 40 °C a vakuu vodní vývěvy, acetonem přeneseny do zkumavek a v nich opět odpařeny. V tomto stavu byly uschovány za chladu. K nanesení na chromatogram byly odparky rozpuštěny v 0,2 ml acetonu a nakapávány alikvoty 10 μl .

CHROMATOGRRAFIE EXTRAKTŮ

Extrakty byly chromatografovány na tenké vrstvě (0,25 mm) silikagelu LS (Lachema). Destičky byly aktivovány 10 minut při 125 °C. Byly užívány soustavy rozpustidel: benzen, kys. octová, H_2O 8:3:5 (horní fáze), a benzen, butanol, kys. octová 75:10:5. (Paleg 1965). Detekce látek giberelinového typu byla prováděna jednak orientačně, fluorescencí v UV světle po postřiku destičky 5 % H_2SO_4 v EtOH a záhřevu na 1–15 minut na 120 °C, jedna ksálátovým biotestem s kvantitativním vyhodnocením.

SALÁTOVÝ BIOTEST (HRADILÍK 1968, ZIKMUNDOVÁ 1969)

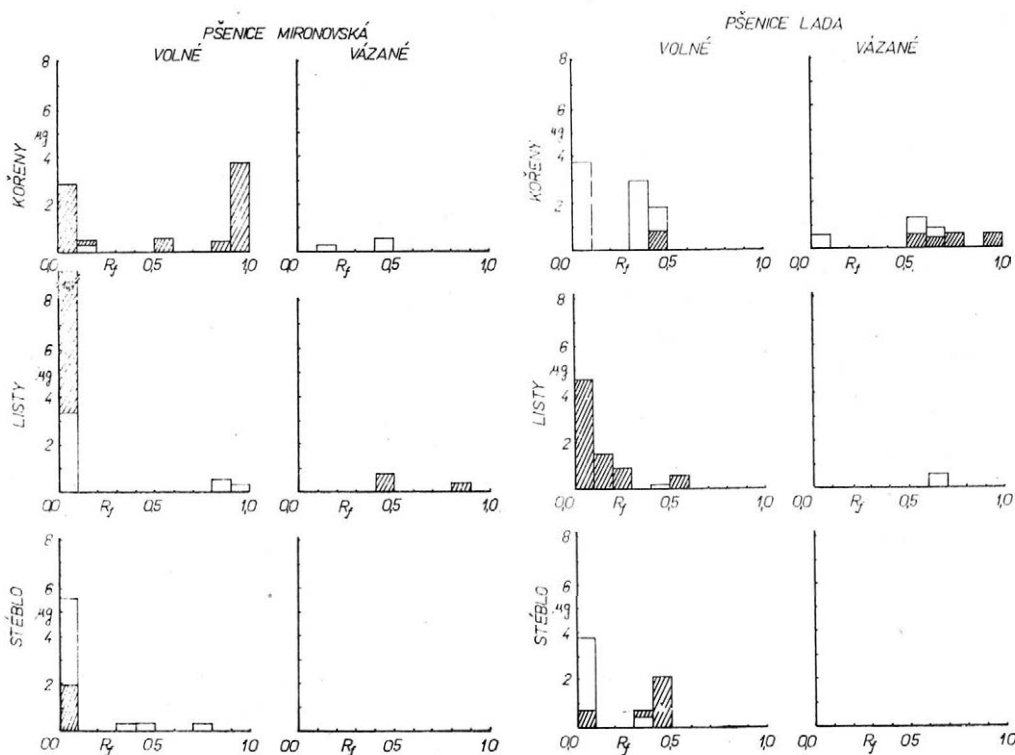
Bylo použito salátu odrůdy 'Stupický kamenáč'. Zpracován byl obvyklým způsobem. Dráha každého vzorku na TLC chromatogramu, široká 2 cm, byla rozdělena na 10 dílů podle R_f hodnot a silikagel z těchto dílků byl testován na giberelinovou aktivitu. Každý vzorek byl chromatografován dvakrát. Do každé misky bylo vloženo 12 kusů naklíčených semen salátu a ponecháno 4 dny růst pod zářivkovým světlem 2700 Lux, a 25 °C. Délky hypokotylů rostlin salátu byly odečteny na desetiny mm. Nejmenší a největší hodnota nebyla zahrnuta do průměru, tedy průměr byl z deseti měření.

Kontroly byly zpracovány stejným způsobem ze stejného množství silikagelu odebraného z prázdné dráhy destičky. Změřené délky hypokotylů byly převedeny na obsahy kyseliny giberelové (GA₃) standardní křivkou získanou stejným postupem se standardy GA₃ (Phylaxia, Maďarsko).

VÝSLEDKY

Během pěti dnů po aplikaci CCC se u všech druhů rostlin projevilo zřetelné zkrácení proti kontrolám. Do odběru rostlin k analýze však tento rozdíl téměř zmizel. Jiný morfologický efekt nebyl pozorován.

Ke kvalitativnímu posouzení obsahu volných giberelinů bylo využito jednak hodnot R_F na chromatogramu na tenké vrstvě silikagelu, jednak charakteristického zabarvení fluorescence v UV světle. Protože nebyl k dispozici dostatek standardů giberelinů, bylo možno srovnávat R_F hodnoty ve většině případů jen s hodnotami uváděnými pro příslušné rozpustidlové soustavy v li-



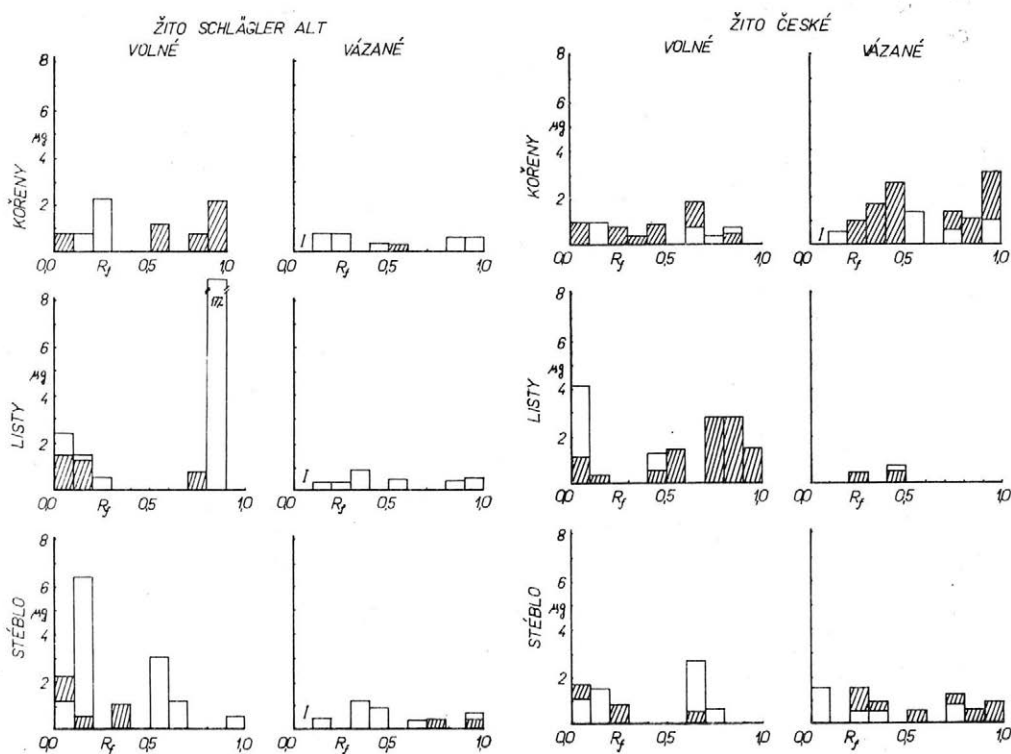
1. a 2. Obsah látek s giberelinovou aktivitou v listech, kořenech a stéblech pšenice odrůdy 'Mironovská 808' a 'Lada', stanovený salátovým biotestem a vyjádřený váhovými ekvivalenty GA₃ ($\mu\text{g}/100\text{ g}$ č. v.). Na ose x jsou hodnoty R_F na chromatogramu na tenké vrstvě silikagelu. Šrafované sloupce jsou obsahy giberelinů po aplikaci CCC, prázdné obsahy v kontrolách. — The content of substances with a gibberellic activity in the leaves, roots, and stems of wheat of

the 'Mironovská 808' and 'Lada' varieties, determined by means of the lettuce biotest and expressed in weight equivalents of GA₃ ($\mu\text{g}/100\text{ g}$ of fresh weight). On abscissa the R_F values are shown in the chromatogram on a thin layer of silica gel. The crosshatched columns show the gibberellin contents after an application of CCC, the empty columns show their content in the controls

teraturě (P a l e g 1965). Blížíší identifikaci bylo možno proto provést pouze u těch giberelinů, jejichž hodnoty R_F nebyly společné s ostatními. Byly to GA_3 a GA_1 .

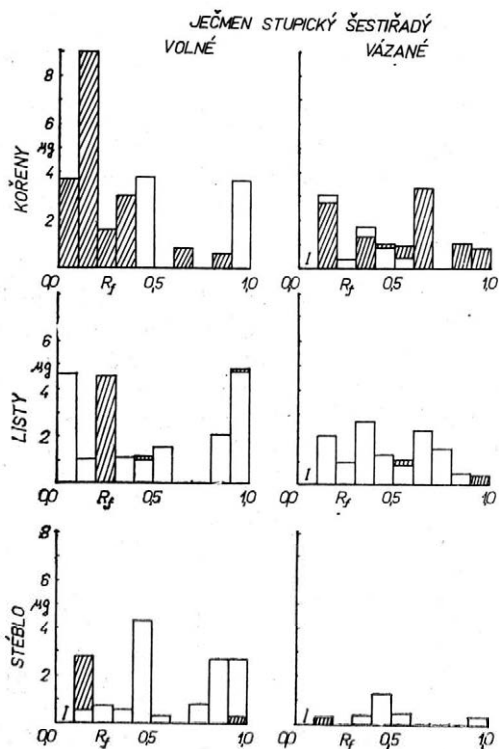
Podle charakteristického zabarvení fluorescence bylo možno identifikovat gibereliny GA_4 a GA_7 . Tyto gibereliny mají v použité rozpustidlové soustavě také samostatné hodnoty $R_F = 0,51$ a $0,43$. Ostatní látky s giberelinovou aktivitou, zejména všechny tzv. vázané gibereliny byly charakterizovány pouze hodnotami R_F .

Výsledky kvantitativního stanovení látek s giberelinovou aktivitou salátovým biotestem byly pro přehlednost sestaveny do grafů, představujících jejich rozdělení na chromatogramu (obr. 1—5). Společně jsou uvedeny výsledky z kontrolních rostlin a rostlin po aplikaci CCC a obsahy byly vyjádřeny ve váhových ekvivalentech GA_3 . Grafy jsou sestaveny do skupin podle druhů rostlin a extrakty volných a vázaných giberelinů téže části rostliny vedle sebe. Některé extrakty obsahovaly látky inhibující růst salátových klíčenců. Tyto látky



3. a 4. Obsah látek s giberelinovou aktivitou v listech, kořenech a stéblech žit odrůdy 'Schlägler alt' a 'České', stanovený salátovým biotestem a vyjádřený váhovými ekvivalenty GA_3 ($\mu\text{g}/100 \text{ g}$ č. v.). Na ose x jsou hodnoty R_f na chromatogramu na tenké vrstvě silikagelu. Šrafované sloupce jsou obsahy giberelinů po aplikaci CCC, prázdné obsahy v kontrolách. — The content of substances with a gibberellic activity in the leaves, roots,

and stems of rye of the 'Schlägler alt' and 'České' varieties, determined by means of the lettuce biotest and expressed by means of weight equivalents of GA_3 ($\mu\text{g}/100 \text{ g}$ of fresh weight). On abscissa are the R_f values in a chromatogram on a thin layer of silica gel. The crosshatched columns show the content of gibberellin after an application of CCC, and the empty columns show their contents in the controls



5. Obsah látek s giberelinovou aktivitou v listech, kořenech a stéblech ječmene odrůdy 'Stupický šestřadý', stanovený salátovým biotestem a vyjádřený váhovými ekvivalenty GAs ($\mu\text{g}/100 \text{ g}$ č. v.). Na ose x jsou hodnoty R_f na chromatogramu na tenké vrstvě silikagelu. Šrafované sloupce jsou obsahy giberelinů po aplikaci CCC, prázdné obsahy v kontrolách. — The content of substances with gibberellin activity in the leaves, roots, and stems of barley of the 'Stupický six-row' variety determined by means of the lettuce biotest and expressed by means of the weight equivalents of GAs ($\mu\text{g}/100 \text{ g}$ of fresh weight). Abscissa shows the R_f values in a chromatogram on a thin layer of silica gel. The cross-hatched columns show their content in the controls after an application of CCC, the empty columns show their contents in the controls

zůstávaly na startu chromatogramu a projevovaly se při testu uhynutím rostlin salátu. Na grafech byla přítomnost těchto látek vyznačena písmenem I.

Z celkového srovnání výsledků vyplývá, že zastoupení jednotlivých látek s giberelinovou aktivitou není stejné nejen v různých obilovinách, ale ani v různých orgánech téže rostliny. U pšenice jsou ve srovnání s žitem a ječmenem velmi nízké obsahy vázaných giberelinů a volné gibereliny jsou obsaženy jen v malém počtu druhů, ale o vyšší koncentraci. U žita je spektrum látek s giberelinovou aktivitou bohatší a u ječmene nejrozsáhlejší jak v oblasti volných, tak vázaných giberelinů. Obsah vázaných giberelinů je v žitě vyšší než v pšenici a nejvyšší u ječmene.

Po aplikaci CCC došlo u všech typů rostlin k vzájemným změnám v obsahu jednotlivých druhů giberelinů, a to jak volných, tak vázaných. Hladiny celkových volných i vázaných giberelinů se také měnily v jednotlivých orgánech rostlin různým směrem. Pro posouzení závislosti ve změnách obsahu giberelinů byly výsledky uvedeny souhrnně v tabulce (tabulka I).

Téměř u všech druhů rostlin došlo ke zvýšení obsahu volných giberelinů v listech a kořenech. Výjimku tvořila pšenice odrůda 'Lada', u které jejich obsah v kořenech poklesl a žito obou odrůd, u kterých poklesl jejich obsah v listech. Ve stéblech všech druhů analyzovaných rostlin shodně po aplikaci CCC obsah volných giberelinů poklesl.

Pšenice téměř neobsahovaly vázané gibereliny a po aplikaci CCC k žádným změnám v obsahu nedošlo. V žitě odrůdy 'České' jejich hladiny ve všech orgánech vystoupily, u odrůd 'Schlägler Alt' naopak poklesly. Obsah vázaných giberelinů poklesl také v listech a stéblech ječmene, v kořenech vystoupil.

I. Obsah giberelinů stanovených ve váhových ekvivalentech GAs ($\mu\text{g}/100 \text{ g}$ č. ž.) v jednotlivých orgánech rostlin 10 dní po aplikaci CCC a v kontrolách. — The gibberellin content determined in weight equivalents GAs ($\mu\text{g}/100 \text{ g}$ of fresh weight) in the different parts of the plants in 10 days after the application of CCC and in the controls

Rostlina	Odrůda	Volné gibereliny						Vázané gibereliny					
		kořeny		listy		stébła		kořeny		listy		stébła	
		CCC	kontrola	CCC	kontrola	CCC	kontrola	CCC	kontrola	CCC	kontrola	CCC	kontrola
Pšenice	Mironovská 808	8,0	0,3	10,4	4,2	1,9	6,6	0	0,8	1,13	0	0	0
	Lada	0,8	8,5	7,6	0,2	3,6	4,2	2,3	2,7	0	0,7	0	0
Žito	České	5,3	2,8	10,8	5,5	3,1	5,9	10,7	3,5	10,6	0,7	5,8	3,4
	Sch. alt	4,7	3,0	3,5	21,7	3,9	12,4	0,3	3,0	0	2,9	0,8	3,4
Ječmen	Stupický šestřídý	18,7	7,3	10,5	16,2	3,2	13,0	11,3	6,6	1,5	12,1	0,3	2,5

K analýze obsahu giberelinů před aplikací CCC a po ní byly zvoleny dvě odrůdy každé obiloviny; jedna, která účinkem CCC stéblo zkracuje a druhá, na kterou CCC nepůsobí. Výjimkou byl ječmen, kde nebyla k dispozici odrůda na CCC výrazně citlivá.

K posouzení zda existuje korelace mezi účinkem CCC na hladiny giberelinů a na délkový růst stébla bylo nutno získané výsledky upravit. Protože je známo (U p p e r, W e s t 1967), že společným prekursorem všech giberelinů je cyklický uhlovodík kaurén, z něhož vznikají jednotlivé gibereliny oxidací do různého stupně a že právě biosyntéza této látky je účinkem CCC inhibována, je možno rozdíly v produkci giberelinů posuzovat podle jejich sumárního obsahu. Z těchto důvodů byla sestavena tabulka (tabulka I) součtů volných a vázaných giberelinových látek v jednotlivých částech zkoumaných rostlin a srovnán účinek CCC na tyto hodnoty.

Z tabulky vyplývá, že CCC působí na hladiny giberelinů u všech druhů rostlin, ale shodný účinek má pouze ve stéblech na volné gibereliny. Hladiny volných giberelinů v ostatních orgánech se většinou u všech druhů rostlin naopak zvyšují. Neuvažujeme-li kvalitativní změny mezi jednotlivými gibereliny vyvolané účinkem CCC (jsou vyváženy z hlediska aktivity tím, že byly stanoveny biotestem), mohou rozdíly v obsahu volných giberelinů po aplikaci retardantu v jednotlivých orgánech rostliny znamenat, že CCC inhibuje jejich translokaci. O korelaci účinku CCC na dlouhý růst rostlin a na hladiny volných giberelinů ve stéble by pak rozhodovala míra snížení jejich obsahu ve stéblech jednotlivých odrůd rostlin. Snížení obsahu volných giberelinů je však nejvyšší u ječmene, u kterého působením CCC ke zkrácení stébla vůbec nedochází, nejnížší je u pšenice odrůdy 'Lada', která je v malé míře ovlivňována. To znamená, že korelace mezi těmito jevy není.

Známost formou inaktivace fyziologicky aktivních látek v živých organismech je jejich vazba do inaktivních sloučenin. Tento pochod je možno v případě giberelinů sledovat salátovým biotestem tak zvaných vázaných giberelinů tehdy, je-li jejich vazba rostlinami salátu uvolněna. Do skupiny vázaných giberelinů mohou být ovšem zahrnuty i látky jiného typu než gibereliny, protože jejich společným kritériem je pouze rozpustnost v *n*-butanolu. O těchto látkách je obecně málo známo (P a l e g 1965). I přes uvedené nedostatky by poměry mezi volnými a vázanými gibereliny mohly být určitým vodítkem v posuzování účinku CCC.

Z přehledu stanovených obsahů vázaných giberelinů (tabulka I) je nejzajímavější téměř úplná nepřítomnost těchto látek u obou odrůd pšenic. Velmi nízké jsou jejich hladiny také u žita odrůdy 'Schlägler Alt'. Žito odrůdy 'České' a ječmen mají hladiny vázaných giberelinů vysoké, ale vliv CCC na ně není jednotný. U žita jejich hladiny silně zvyšuje ve všech orgánech, u ječmene je v každém orgánu jiný. Měly-li by být vázané gibereliny inaktivní formou giberelinů volných, byly by po aplikaci CCC jejich hladiny vyšší o tolik, o kolik by se snížily hladiny giberelinů volných v příslušných orgánech. Výsledky stanovení těmito předpokladům neodpovídají, naopak ve většině případů obsahy vázaných i volných giberelinů v tomtéž orgánu rostliny stoupaly nebo klesaly společně. Nejedná se tedy ani v tomto případě o korelaci tohoto účinku CCC s účinkem na dlouhý růst.

Literatura

- BEZDĚK V., 1969, Zvýšení odolnosti jarního ječmene proti poléhání. Úroda 17 : 165-167.
- BRAGT V. J., 1969, The effect of CCC on growth and gibberellin content of tomato plants. Neth. J. Agr. Sci. 17 : 183-188.
- EL FOUNLY M. M., JUNG J., 1966, Änderung der Peroxidaseaktivität von Weizenpflanzen nach Behandlung mit CCC und GS. Naturwiss. 53 : 586-587.
- HALEVY A. H., 1962, Inverse effects of gibberellin and AMO 1618 on growth, catalase and peroxidase activity in cucumber seedlings. Experientia 18 : 74-76.
- HENNING J. R., JOHNSON J. G., 1964, Wheat gibberellins. Science 144, 1021-1022.
- HRADILÍK J., 1968, Příspěvek k izolaci, chromatografii a biologické testaci regulátorů rostlinného růstu. Rostlinná výroba 14 : 583-596.
- IVANOVA O. A., 1968, Reakcija različných sortov jarovoj pšenicy na obrabotku chlorcholinchloridom (CCC). Dokl. VASCHNIL : 5-7.
- JONES R. L., PHILIPS I. D. J., 1967, Effect of CCC on the gibberellin content of excised sunflower organs. Planta 72, 53-59.
- KENDE H., NINNEMANN H., LANG A., 1963, Inhibition of gibberellin synthesis in *Fusarium moniliforme* by AMO 1618 and CCC. Naturwiss. 50, 599-600.
- LINZER H., 1968, Influence of CCC on lodging and behaviour of cereal plants. Euphytica 17 : 215-38.
- LINZER H., MAYR H. H., BODÓ G., 1961, Über die Wirkung von chlorcholinchlorid auf Sommerweizen. Bodenkultur 12, 279-280.
- LYSENKO A. K., 1969, Ob opyte primenenija chlorcholinchlorida na posevach riza v uslovijach juga Ukrajiny. Chim. sel. choz 7 : 56-57.
- PALEG L. G., 1965, Physiological effects of gibberellins. Ann. Rev. Plant. Physiol. 16 : 291-300.
- PALEG L., KENDE H., NINNEMANN H., LANG H., 1965, Physiological Effects of Gibberellic Acid VIII. Growth retardants on Barley Endosperm. Plant. Physiol. 40 : 165-169.
- PETR J., DURDIKOVÁ I., FIALA J., 1968, Vlijanije srokov primenenija chlorcholinchlorida (CCC) na razvitije jačmenja. Sel. Choz. Biol. 3 : 443-445.
- PRIMOST E., RITTMAYER G., 1968, Die Wirkung von Chlorcholinchlorid (CCC) auf Kornertrag und Qualität von Roggen in Feldversuchen. Bodenkultur 19 : 112-126.
- REID D. M., CARR D. J., 1967, Effects of a dwarfing compound CCC on the production and export of gibberellin-like substances by root systems. Planta 73 : 1-11.
- SEMBDNER G., GROSS R., SCHREIBER K., 1962, Die Dünnschichtchromatographie von Gibberellinen. Experientia 18 : 584-585.
- SEMBDNER G., SCHREIBER K., 1965, Gibberelline IV. Über die Gibberelline von *Nicotiana Tabacum* L. Phytochem. 4 : 49-56.
- ŠCERBAKOV V. A., MAŠTAKOV S. M., 1968, Vlijanije 2 chloretil-trimetilammonij-chlorida na soderžanije giberelino-podobnych veščestv v rastenijach pšenicy. Dokl. AN. BSSR 12 : 1118-1121.
- ŠEBÁNEK J., 1967, Interakce růstových retardantů a giberelinů v korelacích u lnu, hrachu a rajčat. Rostl. výroba 13 : 855-861.
- TANAKA K., TOLBERT N. E., 1966, Effect of cycocel derivatives and gibberellin on choline kinase and choline metabolism. Plant Physiol. 41 : 313-318.
- TOLBERT N. E., 1961, Alternation of plant growth by chemicals. Bull. Torrey Bot. Club. 88 : 313-319.
- , 1960, (2 - chloroethyl) trimethylammonium chloride and related compounds as plant growth substances II Effect on growth of wheat. Plant. Physiol. 35 : 380-383.
- UPPER Ch. D., WEST Ch. A., 1967, Biosynthesis of Gibberellins II. Enzymic cyclization of geranylgeranyl pyrophosphate to kaurene. J. Biol. Chem. 242 : 3285-3292.
- VLACH M., KRYŠTOF Z., 1969, Účinnost postřiku CCC u našich odrůd pšenice. Úroda 17 : 10-14.

YOKOTA T., TAKAHASHI N., MUROFUSHI N., TAMURA S., 1969, Isolation of GA₂₈ and GA₂₇ and their glucosides from immature seeds of *Pharbitis Nil*. *Planta* 87:180-184.

ZIKMUNDOVÁ H., 1969, Studium účinku Mn a B na tvorbu giberelinů v klíčících rostlinách hrachu. Diplomová práce. Katedra biochemie Karlovy University, Praha.

Došlo dne 5. 10. 1971

KOTRČOVÁ M., NEUBERG J., MACHÁČKOVÁ I., ZMRHAL Z. *Hladiny giberelinů některých obilovin po aplikaci CCC*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (1):97-106, 1973.

Rozbory pšenice odrůdy 'Mironovská 808' a 'Lada', žita odrůdy 'Schlägler Alt' a 'České' a ječmene odrůdy 'Stupický šestiřadý' na obsah volných a vázaných giberelinů byly provedeny v páté fázi vývoje podle Feekese po chromatografii extraktů na tenké vrstvě silikagelu salátovým biotestem a paralelní detekcí fluorescencí v UV světle. Jednotlivé gibereliny byly charakterizovány hodnotami R_f a v několika případech identifikovány. Byly zjištěny kvalitativní i kvantitativní rozdíly v obsahu jednotlivých giberelinů nejen mezi odrůdami, ale i mezi orgány téže rostliny (listy, stébly, kořeny). Vliv CCC na hladiny giberelinů se projevil také kvantitativně i kvalitativně. Změny však nebyly v korelaci s retardačním účinkem na dlouhý růst rostlin. Po aplikaci CCC došlo ve stéblech všech rostlin k poklesu volných giberelinů. V kořenech a u některých rostlin i v listech naopak jejich hladiny vystoupily. Obsahy vázaných giberelinů se po aplikaci CCC také měnily, ale také nesouhlasně s efektem na dlouhý růst. Byly diskutovány možné mechanismy účinku CCC na hladiny giberelinů u uvedených rostlin z hlediska inaktivace, nebo vazby do zásobních forem a z hlediska ovlivnění translokačních pochodů.

gibereliny; chlorochlinchlorid; obiloviny; pšenice 'Mironovská 808', 'Lada'; žito 'České', 'Schlägler alt'; ječmen 'Stupický šestiřadý'

КОТРЧОВА М., НЕЙБЕРГ И., МАХАЧКОВА И., ЗМРГАЛ З. (Институт питания растений, Прага-Рузыне). Уровни гиббереллинов у некоторых сортов пшениц, ржи и ячменя после применения CCC. *Rostlinná výroba* (Praha) 19 (1):97-106, 1973.

Анализы пшениц сортов 'Mironovská' и 'Lada', сортов ржи 'Schlägler alt' и 'České', и ячменя 'Stupický šestiřadý' на содержание свободных и связанных гиббереллинов проводились в пятой фазе развития согласно Фекексу после хроматографии на тонком слое силикагеля салатным биотестом и параллельной качественной детекцией флуоресценции УФ свете. Отдельные гиббереллины характеризовались значениями R_f и в нескольких случаях были идентифицированы. Были установлены качественные и количественные отклонения в содержании отдельных гиббереллинов не только между сортами, но и между органами одного и того же растения (листья, стебли и корни). Включение CCC в уровни гиббереллинов проявилось как количественно, так и качественно. Однако, эти изменения не были в корреляции с замедляющим действием CCC на удлинение растений. После применения CCC в стеблях всех растений произошло понижение свободных гиббереллинов, наоборот, в корнях и листьях их уровни повысились. Эти изменения не находились в корреляции с действием CCC на удлинение растений. По различию в содержании гиббереллинов между отдельными органами растений можно судить о том, что гиббереллины или вообще не существуют, или только мало перемещаются между органами растения. Далее обсуждались возможные механизмы действия CCC на уровни гиббереллинов у приведенных зерновых с точки зрения возможной инактивации, или связи в запас и влияния на транслочационные процессы.

гиббереллины; хлорохлинхлорид; зерновые; пшеница 'Mironovská 808', 'Lada', рожь 'České', 'Schlägler alt'; ячмень 'Stupický šestiřadý'

Adresa autorů:

Ing. Marie Kotrčová, ing. Jaroslav Neuberger, DrSc., dr. Ivana Macháčková, dr. Zdeněk Zmrhal, CSc., Ústav výživy rostlin VÚRV, Praha-Ruzyň

PŘEHLEDNÝ REFERÁT

PŮDNĚ-TAXONOMICKÉ JEDNOTKY V SYSTÉMU MAPOVÁNÍ ZEMĚDĚLSKÝCH PŮD V RAKOUSKU

Mapování půd v Rakousku má dlouhou a bohatou tradici. Poznátky o systému mapování, které stručnou formou shrnujeme v tomto referátu, jsou pro nás zvláště cenné. V současné době po dokončení komplexního půdoznaleckého průzkumu v ČSSR stává se vysoce aktuální otázkou navázání a sjednocení našich mapových elaborátů se sousedními zeměmi.

Hlavními kategoriemi rakouské půdní systematiky jsou skupina, podskupina, půdní forma a dílčí forma. První dvě (na vysoké úrovni) mají celostátní platnost a slouží k první informaci na přehledových mapách. Při detailním mapování (měř. 1 : 50000 a 1 : 10000) se klade důraz na druhé dva taxony nižší úrovně. Půdní forma a dílčí forma umožňuje respektovat vedle malých stanovištních rozdílů také některé půdní vlastnosti požadované zemědělskou praxí.

Jako symbolu se při kartografickém vyznačování používá pro skupinu písmeno velké abecedy, pro podskupinu číslo, pro půdní formu též číslo a pro dílčí formu písmeno malé abecedy. Pomlčka mezi prvními a druhými dvěma symboly (příklad S6 — 1a) ukazuje rozdělení mezi regionální a místní platností.

Výčet a stručná charakteristika jednotlivých skupin a motivace jejich dělení na podskupiny:

- A skupina nivních půd
- B skupina hnědých a podzolovaných půd
- G skupina glejových půd
- M skupina rašelinných a zrašelinělých půd
- R skupina rendzin a rankrů
- S skupina černozemích půd
- T skupina „braunlehmů“
- X skupina půd speciálního ražení
- Z skupina porušených až devastovaných půd

SKUPINA NIVNÍCH PŮD A (Auböden-gruppe)

Do této skupiny patří půdy údolních niv, zahrnující plochy ovlivněné proudící podzemní vodou. Jejich výchozí materiál, aluviální náplavy, jsou všeobecně mladé a tím málo zvětralé sedimenty. Půdní profily vykazují proto jen slabé znaky vývoje. Nejrozšířenějším půdním typem je šedá nivní půda (Grauer Auböden); poněkud méně se vyskytují přechody ke glejovým a hnědým nivním půdám (Vergleyte u. Verbraunte Auböden), lokálně se také objevují půdy v počátečním stádiu vývoje (Rohauböden).

Nivní půdy se člení do šesti podskupin. Kritéria pro toto dělení jsou prakticko-zemědělská: vliv podzemní vody, hloubka půdních profilů a zrnitostní složení. Schéma rozlišení uvádíme v tabulce:

		ekologické podmínky	
		normální	vlhké a mokré
mělké (= málo mocná vrstva jemného mate- riálu uložená na šterku)	lehké	A 1	A 2
		A 3	A 4
	tlusté	A 5	A 6

Do podskupiny A1 spadají půdy vytvořené na říčních nánosích nejbližších břehů toku, kde často sedimentují šterky a písek a kde následkem silné vnitřní

drenáže panují střídavě vlhké stanovištní podmínky s převahou suché fáze. Jsou to zemědělsky nejméně hodnotné plochy, které pro častou možnost vysychání jsou ponejvíce využívány jako orná půda, ačkoliv existuje nebezpečí záplav. Typologicky jde o mělké šedé nebo nevyvinuté nivní půdy.

Podskupina A3 zahrnuje středně hluboké až hluboké nivní půdy lehkého zrnitostního složení s normálním provlhčením ve spodině, překryté jak pro pole, tak i pro luční porosty. Typologicky převažují šedé nivní půdy, ponejvíce vápnité.

Největší část hnědých nivních půd (Braune Auböden) patří do podskupiny A5, protože většinou obsahují značné množství jílu. Zaujímají poněkud zvýšené plochy, překryté starším náplavem. Vykazují nejvyšší výnosy a pokud je to klimaticky jen trochu možné, využívají se jako pole.

Podskupiny A1, A3, A5 jsou podle vodních poměrů „normální“. Zbylé tři podskupiny (A2, A4, A6) mají přebytek vody, takže jsou ekologicky vlhké až mokré. Typologicky jde o glejové nivní půdy (Vergleyte Auböden).

SKUPINA HNĚDÝCH PŮD

A PODZOLŮ B

(Braunerde- und Podsolgruppe)

Půdy náležející do této skupiny jsou na území Rakouska značně rozšířené. Hlavním půdotvorným procesem je více či méně intenzivní zvětrávání v půdním profilu. Vytváří se zhnědlá spodina (B horizont), která bývá různě intenzivně vyvinutá. Typologicky sem patří hnědé půdy (Braunerden), hnědozemě (Parabraunerden) a podzolované půdy (podsolige Böden). K tomu přistupují půdy ovlivněné svrchní a podzemní vodou, pokud jejich hydromorfní charakter příliš nepřevažuje. Podzoly tvoří vlastní skupinu, protože se téměř výhradně vyskytují pod lesem. Častější jsou podzolované hnědé půdy (podsolige Braunerden). Také hnědé půdy a hnědozemě se ostře neodlišují. Důvod spočívá v tom, že se v mnoha případech nedá vést ostrá hranice mezi půdami, u nichž k zajištění došlo tvorbou „*in situ*“, nebo v procesu illimerizace, nehledě k tomu, že jejich agronomická hodnota bývá často stejná.

Skupina B obsahuje deset podskupin. Obě první podskupiny B1 a B2 zahrnují půdy ovlivněné podzemní vodou (Grundwasservergleyte Braunerden), přičemž B1 vykazuje silnější a B2 slabší glejový proces. Ekologické rozdíly mezi oběma podskupinami jsou významné. Slabě glejové B2 půdy mají středně

vlhké vodní poměry, patří proto k optimálním lučním stanovištím, ale jsou vhodné i jako orná půda. Naproti tomu půdy podskupiny B1 jsou již výrazněji ovlivněné podzemní vodou a luční porosty přes větší vzrůst vykazují již větší podíl kyselých trav.

Matečným substrátem půd podskupiny B3 je eolický nebo místní silně zvětralý materiál. Jako půdní typ převládá oglejená hnědozem (Tagwasservergleyte Parabraunerde), která leží uprostřed řady hnědozem — oglejená půda (Parabre. — Pseudogley). Iluviální horizont se stává vodonosnou a eluviální horizont vodovodnou vrstvou. Většinou se oglejené hnědozemě vyznačují střídavou vlhkostí, časté jsou i normální vodní poměry. Jejich úrodnost závisí na výchozím materiálu a profilové stavbě. Podmínky pro polní kultury nejsou nejlepší, pro louky však optimální.

Do podskupiny B4 patří jak hnědé půdy, tak i hnědozemě, které se vytvořily na prachovito-jílovitých sedimentech obvykle větší mocnosti. Profily jsou téměř odvápněné, i když vlastní substrát může obsahovat vysoký obsah karbonátů. Ve všech případech jde o stanoviště s normálními vodními poměry, podle klimatických podmínek vhodných jak pro pole, tak i pro louky.

Do podskupiny B5 patří tzv. „vápnité hnědé půdy“ (Kalkbetonte Braunerden). Rozlišují se jejich dvě varianty:

— na pevných vápnito-silikátových horninách; půdy mají střední hloubku profilu s přibývajícím obsahem vápna do spodních partií. Typologicky jde o půdy přibližně hnědým rendzinám. Ekologické podmínky jsou většinou normální, jako luční i polní stanoviště mají střední hodnotu;

— na jemném vápnitém materiálu, převážně na spraši; půdy vykazují nevýrazný Bv horizont, často vznikají přechody k R-púdám. Většinou jde o normální nebo suchá stanoviště.

Obě další podskupiny B6 a B7 mají společný výskyt na hrubozrnných materiálech (štěrky, terasy, moreny). B6 zahrnuje lehčí, B7 těžší půdní druh. Ekologické podmínky jsou normální, polní plodiny i travní porosty dávají dobré výnosy. Charakteristické jsou hluboké hnědé půdy (hnědozemě), vzniklé v oblastech bohatých na srážky zvětráváním morén.

Do posledních tří podskupin se řadí půdy vytvořené na pevných silikátových horninách (rulách, žulách, amfibolitech, fylitech a svorech). Tvoří největší část Alp a Českého masivu a proto jsou velmi

značně rozšířené. Typologicky tvoří půdy podskupin B 8, B 9, B 10 řadu od silikátových hnědých půd (Silikatische Braunerden = Braune Waldböden) k podzolovaným půdám. Čisté podzoly se nacházejí jen na extrémně kyselých horninách. B 8 představují nejlepší a B 10 nejhorší půdy.

SKUPINA GLEJŮ G (Gleygruppe)

Na rozdíl od oglejených či glejových subtypů jiných půdních typů (jako jsou např. u skupiny B) jsou gleje ovlivněné vodou v celém půdním profilu. Znaky oglejení nebo glejového procesu mohou být způsobené aktuálními nebo reliktními pochody jako důsledek nadbytečného ohlivení povrchovou nebo podzemní vodou. Tato skupina se člení do pěti podskupin: G 1 a G 2 jsou zadány pro oglejené půdy (Pseudogleyböden), G 3 a G 4 pro pravé gleje (Grundwassergleye) a G 5 pro půdy těmito podobné, vytvořené v dřívějších dobách (pseudogleyartige Böden).

V rámci oglejených půd zahrnuje podskupina G 1 půdy s „normálními“ a G 2 s „extrémně výraznými“ znaky oglejení v profilovém obrazu. Rozdíly ve výraznosti profilových znaků závisí značnou měrou na výchozím materiálu; zejména na hlinitých substrátech podobných spraším jsou tyto půdy velmi výrazně vyvinuté. Geneticky jde o tzv. „sekundární“ pseudogleje, vzniklé druhotně z půd, u nichž proběhl výrazný proces illimerizace. Nejvíce jsou rozšířené v srážkově bohaté oblasti předhoří Alp. Naproti tomu „primární“ vývoj oglejených půd je možné pozorovat na velkých plochách ve flyšové zóně na hlubokých zvětralinách pevných hornin.

U glejových půd existuje úzká návaznost na reliéf a také na vegetaci. Opět odpovídá podskupina G 3 slabšímu a G 4 výraznějšímu projevu glejového procesu.

Zvláštní místo zaujímá podskupina G 5. Je zadána pro půdy na starých zvětralinách, jejichž profilový obraz je podobný pseudoglejům. Současné vodní poměry neodpovídají většinou stratigraficko-morfologickým znakům, přesto však jsou to ekologicky nepříznivá stanoviště. Jsou značně rozšířené zejména v Českém masivu a ve východní části Alp.

SKUPINA RAŠELINNÝCH A ZRAŠELINĚLÝCH PŮD M (Moor- und Anmoorgruppe)

Tato skupina zahrnuje půdy s výrazným hydromorfním vývojem. Řadí se sem rašelinné půdy (Moore) a zrašelinělé

půdy (Anmoore). Zatím co první vznikly na rašelině, sestávají zrašelinělé půdy převážně z minerální substance, vykazují však vysoký obsah organických látek. Členění na podskupiny není nijak složité. Zrašelinělé půdy se nacházejí v M 1. Vyznačují se mocným zrašelinělým horizontem, který je pro půdní profil určující. Ekologicky jde o nepříznivá stanoviště nízké výnosnosti. Rašelinné půdy (M 2) se dělí na příznivější slatiny (Niedermoore) a extrémně nepříznivá vrchoviště (Hochmoore).

R — SKUPINA (R-Gruppe)

Půdy této skupiny jsou typologicky velmi rozdílné, což je zřejmé již z jejich označení: rendzina, rankr a (kulturní) nevyvinutá půda.

Při řazení do podskupin se bere v úvahu v první řadě výchozí substrát. Vápinitý se odděluje od silikátového (příčímž vápnitý silikátový materiál, na kterém se vytvářejí pararendziny, se přiřazuje k vápnitému) a tím je dán hlavní rozdíl mezi rendzinami (podskupiny R 1 a R 2) a rankry (podskupiny R 3 a R 4). Hloubka půd v kombinaci se skeletovitostí a svažitostí má ohromný zemědělský význam. Středně hluboké a hluboké profily jsou v R 1 a R 3, mělké a tím extrémně nepříznivé patří do podskupin R 2 a R 4.

Kulturní nevyvinutým (surovým) půdám (Kulturrohboeden) není možné přiznat vlastní skupinu nebo podskupinu. Přiřazují se s přihlédnutím k půdotvornému substrátu k výše uvedeným podskupinám. Tak do R 1 se řadí půdy na sypkých vápnitých materiálech, nejvíce rozšířené v suché klimatické oblasti. Hloubka ornice, množství humusu společně se svažitostí jsou rozhodujícími faktory pro jejich hodnotu. Na pevných horninách těžšího zrnitostního složení tvoří stanoviště se střídavou vlhkostí.

Rendzina podskupiny R 1 je středně hluboká půda s přibývajícím obsahem skeletu do hloubky profilu. Podle půdního druhu, hloubky půdy a svažitosti existují normální, ale také suchá stanoviště. Protože se rendziny váží na vápenec, vyskytují se po celém území Rakouska, většinou však v jeho srážkově bohatších oblastech.

Podskupina R 2 představuje v rámci rendzin nejméně kvalitní půdy. Vyznačují se extrémně mělkými profily a lehkým zrnitostním složením. Stanoviště jsou pro všechny plodiny nepříznivá.

Rozlišení podskupin R 3 a R 4 je analogické prvním dvěma. R 3 jsou rela-

tivně lepší, R4 extrémně mělké půdy s nejnižší agronomickou hodnotou mezi všemi zemědělskými půdami.

SKUPINA ČERNOZEMNÍCH PŮD S (Schwarzerdegruppe)

Skupina S zahrnuje více půdních typů, které je třeba navzájem ostře odlišovat. V podskupině S1 jsou nevápnité půdy, ostatní podskupiny se typologicky člení na

— černoze (Tschernoseme), které vznikly bez ovlivnění podzemní vodou na vápnitých substrátech; jsou to právě stepní půdy;

— černozemní půdy (Schwarzerden) vzniklé pod vlivem podzemní vody, dnes však již většinou vysušené.

Černozemní půdy mají větší obsah humusu nežli právě černoze. Je-li tento podíl organické hmoty příliš vysoký (u půd vytvořených z původních zrašeliněných), mluví se o zrašelinělých černozemních půdách (Anmoorschwarzerden).

Půdy podskupiny S1 se vytvořily na vátech píscích a jsou v celém profilu odvápněné. Vyznačují se silnou vysušností nejen v důsledku malé vodní kapacity a vododržnosti písků, ale také proto, že ve většině případů to jsou jen málo mocné překryvy terasového šterku. Vedle vysušnosti existuje na těchto stanovištích i nebezpečí větrné eroze.

Podskupiny S2 a S3 je možné uvažovat společně. V obou případech jde o litologické varianty na vrstevnatém substrátu, kdy vrstva jemnozrnných sedimentů překrývá šterkové podloží. Jsou to tedy AC-D profily; u S2 je překryvná vrstva a tím i vlastní půda mělká, u S3 naopak středně hluboká. Zemědělská hodnota se pohybuje od špatné do střední. Většina půd obou podskupin se nachází v jižní části Vídeňské pánve nebo na ostatních šterkových plochách v suché oblasti.

Podskupina S4 je charakterizována černozeměmi s netypicky malou mocností humusového horizontu. Přechod tohoto horizontu do matečného substrátu je pozvolný. S4 půdy se nacházejí v celé suché oblasti a tvoří přechod od neporušených černozemních profilů k slabě vyvinutým kulturním půdám.

Opět společně je nutné posuzovat dvě další podskupiny S5 a S6. Jsou to typické černoze s hlubokými profily, u nichž přechod do matečného substrátu (jemnozrnný materiál bohatý vápnem) se vytváří intenzivní činností žíhal. Krotoviny se vyskytují a jsou důležitým poukazem na genezi těchto půd. Členění obou podskupin se zakládá na jejich

zrnitostním složení; lehčí půdy se řadí do S5 a těžší do S6. Právě černoze jsou velmi hodnotné orné půdy, u podskupiny S5 je třeba počítat v suchších oblastech s nebezpečím přísušků.

Půdy podskupiny S7 se charakterizují středně vlhkými stanovištními podmínkami. Přechodná zvýšená vlhkost profilů se uplatňuje zejména v koluviálních polohách. Zcela slabé oglejení spodní části humusového horizontu nebo matečného substrátu se nejvíce jako defekt, takže tyto půdy jsou vhodné zvláště pro pěstování pícnin. Hloubka humusových horizontů a půdní druh může často i silně kolísat.

Půdy podskupiny S8 se vytvářely vysušením dřive zrašelinělých na vápno bohatých půd. Toto vyschnutí vedlo ke tvorbě malých ostrohranných strukturních agregátů. Proto vzniká u těchto půd, které se označují jako Anmoorschwarzerden, nebezpečí větrné eroze. Ve spodní části humusových horizontů se může vyskytovat malé množství rostlinám škodlivých solí. Existuje řada topografických a genetických přechodů od půd podskupiny S8 k vlastním solným půdám. Vlastní solné půdy, typologicky solončaky a z části též slance, se vyskytují výhodně od Neusiedlersee a při mapování se začleňují do X skupiny.

Půdy podskupiny S8, zvláště přechody k výrazně hydromorfním typům, tvoří stanoviště se střídavou vlhkostí až i s vlhkými ekologickými podmínkami. Agronomická hodnota je různá a odpovídá kvalitě organické hmoty a vodnímu režimu.

SKUPINA „BRAUNLEHMÜ“ T T (Braunlehmgruppe)

Patří do ní půdy typu *terra fusca* (Kalksteinbraunlehm), stejně jako půdy s vysokým obsahem jílu (pelosoly). I když jsou typologicky velmi rozdílné, z hlediska zemědělského jsou si podobné. Pro tuto skutečnost stejně jako pro své malé rozšíření se řadí do jedné skupiny. V území výskytu (např. ve vápencových oblastech) tvoří však rozsáhlé plochy, takže bylo nutné jejich rozdělení do podskupin.

Toto rozdělení se provádí podle hloubky profilů a podle struktury. U mělkých a středně hlubokých půd *terra fusca* se tvoří ostrohranná, hrubě kostková struktura; pro hluboké půdy je naproti tomu typická koherentní struktura až slitý stav půdní hmoty se špatnou vodovodnou schopností. Mělké až středně hluboké půdy se řadí do podskupin T1 a T3, zatímco hluboké, vyznačující se těžkým zrnitostním složením a tuhou konzistencí,

patří typologicky k pelosolům a řadí se do podskupiny T 2. Všechny tvoří převážně luční stanoviště střední kvality.

Výše uvedené seskupování půd odpovídá rakouským podmínkám. Rozhodující pro ně bylo genetické hledisko, avšak braly se v úvahu i aspekty praktického využívání a zpracování půd. Uvažovalo

se i plošné rozšíření. Tento systém může platit jen pro zemědělské půdy v Rakousku. Jeho těžištěm jsou genetické vztahy půd navzájem i k přírodnímu prostředí (tzv. sekvence). Vztah ke krajinným jednotkám je velmi zřetelný a pomáhá přemáhat půdně typologické a nomenklatorické těžkosti.

Přibližné ekvivalentní názvy půd vzhledem k rakouské klasifikaci

Rakouská klasifikace (prof. Fink)	Čs. geneticko-agronomická klasifikace (KPP)
Aubodengruppe	skupina nívních půd
Grauer Auboden	nívní půda (často karbonátová)
Brauner Auboden	nívní půda (typická)
Vergleyter Auboden	nívní půda glejová
Rohauboden	nívní půda (slabě vyvinutá)
Braunerde und Podsolgruppe	skupina hnědých půd a podzolů
Braunerde	hnědá půda
Podsolige Braunerde	hnědá půda podzolovaná
Tagwasservergleyte Braunerde	hnědá půda oglejená
Grundwasservergleyte Braunerde	hnědá půda glejová
Kalkbetonte Braunerde	hnědá půda nasycená — rendzina hnědá
Silikatische Braunerde	hnědá půda kyselá na silikátových horninách
Parabraunerde	hnědozem — illimerizovaná půda
Gleygruppe	skupina glejových půd
Pseudogleyboden	oglejená půda
Grundwassergleyboden	glejová půda
Pseudogleyartige Böden	oglejené půdy (reliktní)
Moor- und Anmoorgruppe	skupina rašeliništních a zrašelinělých půd
Moor	rašeliništní půda
Niedermoor	rašeliništní půda slatinná
Hochmoor	rašeliništní půda vrchovištní
Anmoore	zrašelinělé půdy (např. glejová p. zrašelinělá)
Rendzina	rendzina
Ranker	nevyvinutá půda
(Kultur)rohböden	kulturní půdy (vytvořené na erozi obnažených sypkých substrátech)
Schwarzerdegruppe	skupina černozemních půd
Tschernosem	černozem (typická)
Schwarzerden	černozemní půdy (při jejich genezi se uplatňoval hydromorfní vývoj, např. černozem lužní)
Anmoorschwarzerde	černozemní půdy zrašelinělé
Braunlehmgruppe	skupina reliktních silně zvětralých hnědých půd
Kalksteinbraunlehm	<i>terra fusca</i>

Literatura

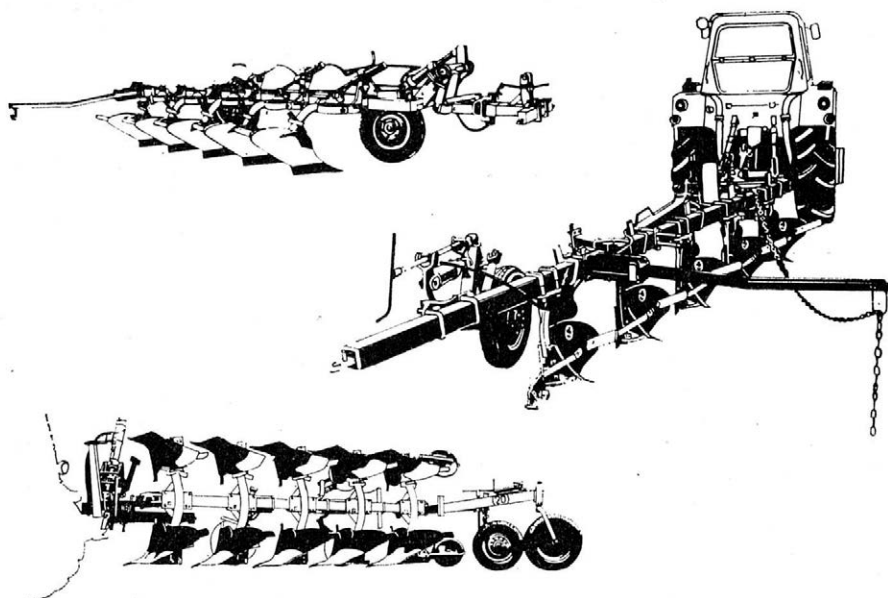
FINK J., 1968, Systeme der landwirtschaftlichen Bodenkartierung in Österreich. Material aus der 5. Int. Kongr. für Angew. Bodenkart. Ungarn.

Ing. Václav Z u s k a, CSc., p. b. Milan T o m á š e k, CSc., Půdoznalecký ústav VÚRV, Praha-Ruzyně

Podepsáno k tisku 14. 2. 1973



TRANSPORTMASCHINEN EXPORT-IMPORT
VOLKSEIGENER AUSSENHANDELSBETRIEB · DDR 108 BERLIN



Vyšší úrodnost půdy správným oráním

Pluhová ostří jsou v činnosti takřka celý rok. Na písčitých, vyschlých nebo kamenitých půdách, při podmítání nebo při hluboké orbě se i za obtížných podmínek vyžaduje jakostní práce. Naše pluhy Vám pomohou překonat i nejtěžší práce, protože jsou robustní, odolné proti opotřebení a vyžadují nepatrnou údržbu. To je jen jedna výhoda. Druhá tkví ve stavebnicovém systému, podle kterého byly naše pluhy vyvinuty. Stavebnicový systém znamená výměnnost hlavních stavebních skupin, znamená vybavení základního modelu pro určité orné práce. Naš polonesený jednostranný pluh B 200 můžete nástavbou patřičných plužních těles zařídit na brázdy pro osev nebo podmítání, pro hlubokou orbu luk a bažin. Pro extrémní podmínky použití Vám dodáme speciální provedení: pětiradličný polonesený jednostranný pluh B 201 s hydraulickou pojistkou proti přetížení pro půdy s kamenitou vrstvou a pětiradličný polonesený otočný pluh B 010 s hydraulicky otočným nástrojovým tělesem pro práce na svazích.



VEB WEIMAR - KOMBINAT DDR - 53 Weimar
Vývozce: Transportmaschinen Export - Import národní
podnik zahraničního obchodu Německé demokratické
republiky, NDR - 108 Berlín

Pásek J.: Některé hlavní problémy prognózy rozvoje rostlinné výroby ČSSR do r. 1990	1
Rubeš L., Neuberg J.: Výzkum využití minerálního dusíku při kombinovaném hnojení s molybdenem u hrachu (<i>Pisum sativum</i> L.)	15
Habovštiak J.: Vplyv nadmorskej výšky na dynamiku vývoja niektorých rastlín. Predbežné oznámenie	33
Křišťan F., Černý V.: Vliv některých agrotechnických opatření na výnosy ozimé pšenice na hnědé půdě	41
Černá S.: Inhibice dehydrogenázové aktivity v půdě	51
Turek F.: Příspěvek k výzkumu biocenóz (zoocenóz) v půdách lučních porostů při různé prátotechnice	59
Hrdlička J., Baier J.: Koncentrace fosforu v osivu ozimé pšenice ve vztahu k jeho biologické hodnotě	69
Beran V.: Vliv doby a způsobů setí vojtěšky na výnosy píce a semene	75
Pospíšilová J., Betlach J.: Obsah L-askorbové kyseliny při hybridizaci rajčat — II	96
Kotrčová M., Neuberg J., Macháčková I., Zmrhal Z.: Hladiny giberelinů některých obilovin po aplikaci CCC	97
Přehledný referát	
Zuska V., Tomášek M.: Půdné taxonomické jednotky v systému mapování zemědělských půd v Rakousku	107

СОДЕРЖАНИЕ

Пашек Я.: Некоторые основные проблемы прогноза развития растениеводства ЧССР до 1990 г. (1). — Рубеш Л., Нейберг Й.: Исследование применения минерального азота при комбинированном удобрении с молибденом у гороха (30). — Габовштиак Й.: Влияние высоты над уровнем моря на динамику развития некоторых растений. Предварительное сообщение (38). — Кржиšťан Ф., Черны В.: Влияние некоторых агротехнических мероприятий на урожай озимой пшеницы на бурой почве (49). — Черна С.: Ингибция легидрогенизированной активности в почве (58). — Турек Ф.: К вопросу изучения биоценозов (зооценозов) в почвах луговых травостоев при разной пратотехнике (68). — Грдличка Й., Баиер Й.: Концентрация фосфора в семенном материале озимой пшеницы по отношению к его биологической ценности (73). — Беран В.: Влияние срока и способа высева люцерны на урожай кормов и семян (87). — Поспишилова Й., Бетлах Й.: Содержание аскорбиновой кислоты при гибридизации томатов. II. (96). — Котрчова М., Нейберг Й., Махачкова И., Змргал З.: Уровни гибберелинов у некоторых сортов пшениц, ржи и ячменя после применения CCC (106). — Зуска В., Томашек М.: Почвенно-таксономические единицы в системе картирования сельскохозяйственных почв в Австрии (107).

CONTENT

Pásek J.: Some of the Main Problems of the Prognosis of Crop Production Development in Czechoslovakia by 1990 (1). — Rubeš L., Neuberg J.: Investigation of the Utilization of Mineral Nitrogen in the Case of Combined Fertilization with Molybdenum of Pea (<i>Pisum sativum</i> L.) (15). — Habovštiak J.: The Effect of the Altitude above M. S. L. on the Dynamics of Development of Some Plants. (A Preliminary Report) (33). — Křišťan F., Černý V.: The Effect of Some Cultural Practices on the Yields of Winter Wheat on Brown Forest Soil (41). — Černá S.: Inhibition of the Dehydrogenase Activity in the Soil (51). — Turek F.: On the Investigation of Biocenoses (Zoocenoses) in the Soils of Meadow Stands in the Case of Different Pratototechniques (59). — Hrdlička J., Baier J.: Concentration of Phosphorus in the Seed of Winter Wheat in Relation to its Biological Value (69). — Beran V.: The Effect of the Time and Methods of the Sowing of Lucerne on the Yields of Fodder and Seeds (75). — Pospíšilová J., Betlach J.: Ascorbic Acid Contents in Hybrid Tomatoes — II. (89). — Kotrčová M.,

Neuberg J., Macháček I., Zmrhal Z.: The Gibberellin Level in Some Wheat, Rye and Barley Varieties after an Application of CCC (97). — Zuska V., Tomášek M.: The Soil Taxonomic Units in the System of Farm Land Mapping in Austria (107).

INHALT

Pásek J.: Einige Hauptprobleme der Prognose der Entwicklung von pflanzlicher Produktion der ČSSR bis zum Jahre 1990 (1). — Rubeš L., Neuberg J.: Forschung der Ausnutzung von Mineralstickstoff bei der Mehrnährstoffdüngung mit Molybdän bei Erbse (*Pisum sativum* L.) (res. E/15). — Habovštiak J.: Einfluß der Höhe über dem Meeresspiegel auf die Dynamik der Entwicklung einiger Pflanzen. Vorbericht (res. E/33). — Křišťan F., Černý V.: Einfluß einiger anbautechnischen Maßnahmen auf die Winterweizenenerträge auf Braunboden (res. E/41). — Černá S.: Die Inhibition der Dehydrogenase-Aktivität im Boden (res. E/51). — Turek F.: Beitrag zur Forschung der Biozönosen (Zoozönosen) in Böden der Wiesenbestände, bei verschiedener Pratotechnik (res. E/59). — Hrdlička J., Baier J.: Die Konzentration von Phosphor im Winterweizensaatgut in Beziehung zu seinem biologischen Wert (res./69). — Beran V.: Einfluß der Aussaatzeit und -arten auf die Futter- und Samenerträge bei Luzerne (87). — Pospíšilová J., Betlach J.: Inhalt von L-Ascorbinsäure bei der Hybridisation von Tomaten — II (89). — Kotrčová M., Neuberg J., Macháček I., Zmrhal Z.: Gibberellin-Niveaus einiger Getreidearten nach der Applikation von CCC (res. E/97). — Zuska V., Tomášek M.: Boden-taxonomische Einheiten im System der Kartierung von landwirtschaftlichen Böden in Österreich (107).

TABLE DES MATIÈRES

Pásek J.: Quelques problèmes principaux relatifs au pronostic du développement de la production végétale en Tchécoslovaquie d'ici à 1990 (1). — Rubeš L., Neuberg J.: Recherche de l'utilisation de l'azote minéral par le pois (*Pisum sativum* L.) lorsqu'on applique la fumure combinée avec molybdène (res. An/15). — Habovštiak J.: Influence de l'altitude sur la dynamique du développement de certaines plantes. Communication préliminaire (res. An/33). — Křišťan F., Černý V.: Influence de certaines mesures agrotechniques sur les rendements du froment d'hiver sur le sol brun (res. An/41). — Černá S.: Inhibition de l'activité des déshydrogénases dans le sol (res. An/51). — Turek F.: Contribution à la recherche des biocénoses (zoocénoses) dans les sols des végétations prairiales en appliquant aux prairies la technique diverse (res. An/59). — Hrdlička J., Baier J.: Concentration du phosphore dans la semence du froment d'hiver par rapport à sa valeur biologique (res. An/69). — Beran V.: Influence de l'époque et des modes de semis de la luzerne sur les rendements en fourrage et en graine (res. An/75, Al/87). — Pospíšilová J., Betlach J.: Teneur en acide L-ascorbique dans les conditions d'hybridisation des tomates — II (res. An/89, Al/96). — Kotrčová M., Neuberg J., Macháček I., Zmrhal Z.: Niveaux de gibberellines de certaines céréales après l'application de CCC (res. An/97). — Zuska V., Tomášek M.: Unités taxonomiques de sol dans le système cartographique des sols agricoles en Autriche (107).

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PSN - 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.