



ROSTLINNÁ VÝROBA

6

ROČNÍK 25 (LII)
PRAHA
ČERVEN 1979
CENA 18 Kčs
ROYVAM 25(6)
557—668
CS ISSN 0035—8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

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

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

Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1979

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

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

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

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

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

STANOVENÍ PŘÍSTUPNÝCH FOREM DRASLÍKU V ZEMĚDĚLSKÝCH PŮDÁCH

O. Hudcová

HUDCOVÁ, O. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Stanovení přístupných forem draslíku v zemědělských půdách*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 557-565.

V práci je podán přehled používaných metod stanovení přístupného draslíku (v podstatě výměnného), které jsou členěny podle intenzity uvolňování z půdního sorpčního komplexu různými extrakčními činidly. Poněvadž z hlediska použitelnosti neexistuje univerzální vyluhovaadlo, je dosud nutný diferencovaný přístup při výběru extrahovaadel jak pro geneticky různé skupiny půd, jejich stupeň zkulturnění, případně i zastoupení jílovitých minerálů (illitu, vermikulitu), tak i s ohledem na pěstované plodiny. Přes řadu nedostatků metody Schachtschabelovy, které jsou v práci komentovány, je dosud dále pro AZP v ČSSR používána, a to pro značnou expeditivnost stanovení. Stanovení samotného přijatelného draslíku necharakterizuje plně stav dostupných zásob půdního draslíku, a proto je nutné jej považovat za orientační údaj, který je žádoucí doplnit dalším stanovením, jako např. stanovením mobilní draselné rezervy (extrakce N HNO_3).

draslík; přijatelný draslík; výměnný draslík; metody

Výzkum draslíku v našich podmínkách se začal intenzivněji rozvíjet až v posledním desetiletí i když draslík většinou při hnojení plodin převažoval nad dusíkem a fosforem. Přijatelnost draslíku ve výživářském výzkumu se zkoumala obvykle jako součást otázek vlivu draselných hnojiv na vývoj plodin a půdu. V současnosti v anorganickém výzkumu ve vztahu k draslíku má význam stanovení té jeho části, která je nejvíce rozpustná a dostupná rostlinám, která však v půdách představuje obvykle pouze nepatrnou část obsahu draslíku, který se v půdě nachází. Rostliny nejsnáze přijímají draslík z těch solí, které jsou rozpustné ve vodě. Obsah draselných solí rozpustných ve vodě je však velmi nepatrný. Poněkud větší množství draslíku se nachází v půdě ve formě výměnného draslíku, vázaného v sorpčním komplexu půdním elektrostatickými silami na povrchu koloidních částic jednak humusu, jednak koloidních částic minerálních. Takto vázaný draslík je v kinetické rovnováze s draselnými ionty v půdním roztoku a může být z půdního sorpčního komplexu vytěsněn některým jiným kationtem. Vytěsněný kationt draslíku přechází pak do půdního roztoku a může být sorbován rostlinnými kořínky.

Při stanovení draslíku přístupného v půdě jedná se tedy především o zjištění množství draslíku vodorozpustného a určitého podílu draslíku výměnného v půdě. Vypracování vhodných expeditivních metod je v sou-

časném agrochemickém výzkumu při systematickém zkoušení půd jedním z důležitých předpokladů vědeckého přístupu stanovení potřeby hnojení.

V průběhu času bylo navrženo mnoho metod, pomocí kterých by se mělo zjistit, zda obsah draslíku v půdě je dostačující k dosažení optimálních výnosů. Nejvíce se rozšířily metody, při kterých se na půdu působí určitým extrahovadlem. Z množství extrahovaného draslíku se pak usuzuje na zásobenost půdy draslíkem. Rozhodující při principiálním hodnocení každé z používaných nebo doporučovaných metod je především typ používaného extrakčního činidla a chemické vlastnosti, které zásadním způsobem určují konečný efekt dané metody. Druh vyluhovadla se má při tom volit podle rostliny, která nejslaběji uvolňuje draslík z půdy a potřebuje nejvíce draslíku pro optimální růst. Koncentrace vyluhovadla má být taková, aby neextrahovala více draslíku než odčerpávají nejcitlivější rostliny z půdy během vegetačního období. Musí však mít větší extrakční sílu než rostliny, poněvadž v porovnání s rostlinou působí jen krátkou dobu. Vyluhovadla musí extrahovat velké množství draslíku, aby se získaly reprodukovatelné výsledky.

Z uvedených problémů vyplývá, že zjistit reálnou zásobu přístupného draslíku a potom správně vyhnojit na optimální úrodu je úloha skutečně náročná a pro praxi ne vždy splnitelná. Aby se v praxi zabezpečilo dostatečné množství draslíku pro předpokládané výnosy zpravidla se dávky draslíku předozují, což však vede ke zvýšenému vyplavování, luxusnímu příjmu, ba až ke snížení úrody, případně i její kvality. Jak vyplývá z literárních údajů přebytek draselných kationtů v sorpčním komplexu i v půdním roztoku totiž blokuje příjem iontů vápníku, hořčíku, sodíku a NH_4^+ rostlinami, případně přebytek aniontů Cl^- blokuje zase příjem fosforu (Neuberg, 1975; Strnad, 1974; Penk, 1976).

Poněvadž metodika řešení sledování půd na obsah rostlinami dostupných frakcí draslíku a agronomická interpretace výsledků jednotlivých metod nejsou dosud uspokojivě vyřešena, pokusili jsme se o nastínění přehledu dosud nejužívanějších metod a to i s ohledem na jejich vhodnost pro různé zemědělské půdy. Pro stručnost jsou v literární části uvedeny jen základní prameny, ze kterých bylo pro práci čerpáno.

MATERIÁL A METODY

METODICKÉ PRINCIPY STANOVENÍ DOSTUPNÝCH FOREM DRASLÍKU

Frakce dostupné rostlinami zahrnují:

- draslík půdního roztoku,
- draslík ve vodě rozpustný,
- draslík výměnný.

Draslík půdního roztoku

Draslík půdního roztoku je draslík nacházející se v roztoku za podmínek přirozené vlhkosti, tzn. velmi úzkého poměru roztok : zemina.

Stanovení draslíku půdního roztoku je značně obtížné v důsledku potíží spojených s izolací roztoku při nižších vlhkostech, které přicházejí běžně v úvahu.

K extrakci půdního roztoku bývá navrhován etylalkohol nebo metylalkohol, minerální oleje, případně lisování dlouhodobým působením tlaku.

Při vyšším ovlhčení mohou poskytovat obraz o složení půdního roztoku lyzimetrické, případně drenážní vody. Přibližně této vlhkosti odpovídá i postup používaný ke stanovení složení půdního roztoku pomocí rovnovážné půdní pasty.

Draslík ve vodě rozpustný

Draslík ve vodě rozpustný zahrnuje draslík obsažený v půdním roztoku, draslík jednodušších solí, určitou část draslíku výměnného a draslík uvolňující se hydrolýzou silikátů a alumosilikátů.

V nezasolených půdách v důsledku krátkodobého působení vody s půdou vodorozpustný draslík odráží pouze do určité míry obsah draslíku v půdním roztoku. V zasolených půdách neodráží koncentraci a složení solí v půdním roztoku a bývá používán pro charakteristiku stupně zasolení půd.

Vodní výluh neodpovídá plně svým složením půdnímu roztoku vzhledem k tomu, že v důsledku zředění půdního roztoku při extrakci mohou probíhat jak výměnné reakce v důsledku změny koncentrace (Donnanovo rozdělení iontů), tak i uvedené hydrolytické reakce.

Stanovuje se obvykle extrakcí zeminy s destilovanou vodou (zbavenou CO_2) při poměru zemina : voda 1–5 a době extrakce 5 minut až 1 hodina.

Draslík vodorozpustný necharakterizuje úrodnost půdy ve vztahu k draslíku, ale bývá spíše využíván při sledování forem draslíku v půdě, studiu dynamiky, stupně zkulturnění apod.

Draslík výměnný

Výměnný draslík je podle obecné definice draslík adsorbovaný na povrchu disperzní části půdy, vytěsnitelný z půdního sorpčního komplexu různými solemi (kationty). Je vázán na různých sorpčních místech s rozdílnými výměnnými energiemi. Výměnný draslík po přechodu do půdního roztoku je formou lehce přístupnou pro rostliny. Poněvadž množství draslíku, vyměnitelné z půdního sorpčního komplexu, závisí na povaze vytěšňovacího roztoku, je výměnný draslík specificky definován jako draslík, který je extrahovatelný neutrálním roztokem $\text{N NH}_4\text{OAc}$ po odečtení draslíku vodorozpustného. V nezasolených půdách množství draslíku vodorozpustného je velmi malé, a proto je možné tento draslík zahrnout jako část draslíku výměnného. Naproti tomu v zasolených půdách je nutné stanovení draslíku vodorozpustného ve zvláštní navázce a odečtení od obsahu draslíku výměnného. Nutno uvést, že není vhodné odstraňovat nejprve rozpustné soli vyloučením destilovanou vodou před extrakcí octanem amonným, poněvadž při poklesu obsahu solí, vzroste adsorpce divalentních kationtů v roztoku. Z uvedených důvodů by korekce na rozpustný K (Na) měla být prováděna odečtením těchto rozpustných složek v nasyceném extraktu (nebo podobném vodním extraktu) půd od celkového extrahovatelného K (Na) $\text{N NH}_4\text{OAc}$.

Jak již bylo uvedeno, při stanovení draslíku přijatelného v půdě, jedná se především o zjištění množství draslíku výměnného v půdě. K jeho vytěsnění ze sorpčního komplexu jsou používány buď roztoky zředěných kyselin (vytěsnění pomocí kationtů H^+), roztoky neutrálních solí (vytěsnění nastává pomocí kationtů např. NH_4^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) nebo v poslední době zejména pufrující roztoky solí a kyselin.

Jednotlivé chemické výluhy nejčastěji používané možno rozdělit do několika skupin:

- minerální kyseliny a jejich soli,
- organické kyseliny a jejich soli,
- směs roztoků kyselin a soli,
- destilovaná voda (bez CO_2 nebo nasycená CO_2).

Méně již jsou při stanovení používány:

- měniče iontů,
- komplexní sloučeniny EDTA,
- izotopy prvků,
- biologicko-chemické metody.

Význam těchto pro sériová stanovení v půdě agrotechnických laboratořích je však minimální.

Z důvodu stručnosti nepovažujeme za účelné podrobné popisování a hodnocení jednotlivých metod, a proto v tabulce jsme se pokusili uvést nejdůležitější metody stanovení přijatelného draslíku i včetně jejich vhodnosti pro různé půdy. V přehledné tab. I jsou uvedeny výluhy minerálních kyselin a jejich solí, organických kyselin a jejich solí, směsí roztoků kyselin a solí, destilovanou vodou i další méně používané způsoby stanovení.

Z tabulky vyplývá několik velmi zajímavých poznatků. Velký rozdíl lze pozorovat v koncentraci jednotlivých extrahovadel (0,002 — 6 N) i iontové síle roztoků (0,03—9,0), která velmi dobře charakterizuje vztah mezi koncentrací jednotlivých komponentů a jejich iontovou aktivitou (charakterizuje intenzitu elektrického pole působícího na ionty v roztoku). Podobně poměr vyluhovadla k zemině vykazuje značné rozdíly a pohybuje se v rozmezí 1 : 2 až 1 : 200. Doba kontaktu zeminy s roztokem dosahuje 1 minutu až několik desítek hodin.

Dále je z tabulky patrné, že až na nepatrné výjimky převážná část existujících metodik z hlediska jejich použitelnosti pro různé půdy se jeví jako univerzální, tzn. použitelná pro různé typy zemědělských půd bez ohledu na jejich specifické vlastnosti. Existující praxe ale svědčí o nutnosti diferencovaného přístupu při výběru extrakčních činidel jak pro geneticky různé skupiny půd, tak i s ohledem na různý stupeň jejich zkulturnění, případně pěstované plodiny.

Velké množství používaných metod při agrochemickém zkoušení půd ukazuje na značnou komplikovanost a nejednotnost při stanovení přijatelného draslíku (v podstatě výměnného) v různých půdně-klimatických podmínkách.

Při hodnocení získaných výsledků z hlediska zásobenosti je nutné si uvědomit, že stejné absolutní hodnoty obsahu draslíku výměnného nejsou rovnocenné pro stejné půdy. Např. u těžkých půd při poměrně dobré zásobě (vyšší hodnoty) bude účelné její zvýšení (nižší nasycení sorpčního komplexu ionty K^+), naopak na lehkých půdách i při nízké zásobě výměnného draslíku bude zapotřebí nižších dávek draselných hnojiv pro dosažení optimální hladiny.

Dále je nutné uvést, že draslík se adsorbuje převážně na sorpční místa specifická pro draslík, která mají vysokou vazebnou energii, a že k obsazení nespecifických míst dochází pouze se stoupajícím stupněm nasycení (Schroeder, 1974). Toto má podstatný význam pro ověřování úlohy, kterou hraje výměnný draslík v draslíkové výživě rostlin, poněvadž nespecificky vázaný draslík (např. v půdách chudých na illit a vermikulit, příp. jejich smíšené struktury) je v rovnováze s podstatně vyššími koncentracemi draslíku v půdním roztoku než se specificky vázaným draslíkem (v půdách bohatých na zmíněné jílové minerály). Z uvedených důvodů můžeme srovnávat hodnoty výměnného draslíku pouze tehdy, bereme-li v úvahu i obsah a složení jílových minerálů v jednotlivých porovnávaných půdách (rozdílný počet sorpčních míst selektivních pro draslík).

Je známo, že rostliny přijímají několikanásobně více draslíku než např. fosforu, a proto může v půdě docházet k rychlým výkyvům pro rostliny přístupného draslíku, ovlivněného ještě působením výrazných

Druh výluhu	Poměr-zemina: vyluhovadlo	Doba působení hod. (min.)	Iontová síla	Vhodnost pro půdy	Autor (rok)
0,1–0,2N HCl	1 : 5, 1 : 10	1 (30,5)	0,1–0,2	nenasycené, kys. podzol.	Kirsanov (1933), Paaup (1956), Bray (1929)
0,2–2N HCl	1 : 50, 1 : 25	1 (5)	0,2–2,0	různé	Pčelkin (1966), Domingo (1960)
10–30% HCl	1 : 10	20	2,0–8,0	různé	Peterburgskij (1961), Finck (1957)
0,1–1N HNO ₃	1 : 75, 1 : 10	(5–60)	0,1–1	různé	Reitemeier a spol. (1948), Bailly (1963), Kauffman, Duff (1967), Sigmond (1914)
0,1N H ₂ SO ₄	1 : 25	(1)	0,1	různé	Oniani (1964)
0,1–6N H ₂ SO ₄	1 : 2	(30)	0,1–9,0	různé	Hunter, Pratt (1957), Desantana, Santana (1973), Duchoň (1948)
0,002–0,035N H ₂ SO ₄ + + (NH ₄) ₂ SO ₄	1 : 200	(120)	0,085	různé	Truog (1930)
0,1N HClO ₄ + NaClO ₃		1	0,1	různé	Long (1953)
H ₂ O (20 °C)	1 : 3	1		různé	Němec (1926)
H ₂ O (20 °C)	1 : 40	1		různé	Paaup (1966)
H ₂ O (100 °C)	1 : 100	(30)		různé	Rode (1933)
H ₂ CO ₃ (H ₂ O nasyc. CO ₂)	1 : 10, 1 : 2, 1 : 40	3		nasycené karbonátové	Serdobolskij (1939), Mathews, Smith (1957)
0,028M H ₂ CO ₃	1 : 25	1	0,084	nenasycené	Dirks-Sch. (1928)
+ Ca (HCO ₃) ₂ 0,1N H ₂ CO ₃	1 : 5	1	0,15	různé	Dreyspring (1934)
+ Mg (HCO ₃) ₂ 1–4N NaCl	1 : 2, 1 : 1	(5–30)	1,0–4,0	kys. podzol.	Pejve (1957), Franck, Bengtsson (1938)
0,1–1N NH ₄ Cl	1 : 3, 1 : 20	(20–120)	0,1–1,0	různé	Nehring (1943, cit. Bring), Keränen (1947), Finck (1957)
0,2N NH ₄ NO ₃	1 : 5	1	0,2	různé	Nehring (1943, cit. Bring)
2,5N NaNO ₃	1 : 25	(5)	2,5	kys. podzol.	Kruminš (1955)
0,03M MgSO ₄	1 : 10	1	0,12	šedozem	Daševskij (1955, cit. Vozbuckaja)
1N (NH ₄) ₂ SO ₄	1 : 5	(5)	1,5	různé	Gusejnov
2% NaHCO ₃ + 0,7% (NH ₄) ₂ SO ₄	1 : 2	(30)	1,07	různé	Nejkova-Bočeva (1974)
0,2N (NH ₄) ₂ CO ₃	1 : 10	(5)	0,3	karbonátové	Protasov (1939, cit. Vozbuckaja)
0,05N Na/B(C ₄ H ₉) ₁ /	1 : 1, 1 : 2	1	0,05	různé	Scott a spol. (1960), Magnickij, Malkov (1968)

I. (pokračování)

0,5N HAc	1 : 25	1	0,5	nenasycené ČM	Čirikov (1939)
0,1N HAc + 0,01N CaAc	1 : 20	2	0,13	různé	Egner (1940)
0,5N HAc + 0,5M NH ₄ Ac	1 : 8	15	1,0	nasycené	Vuorinen (1955)
0,5N HAc + 2,5M NaAc	1 : 10–20	(30–60)	3,0	nasycené	Morgan (1937)
0,5–1N NH ₄ Ac	1 : 5, 1 : 10, 1 : 2,5	(30–120)	0,5–1,0	nasyc. bez- karbon. různé	Finck (1957), Maslova (1934, cit. Vozbuckaja), Schachtschabel (1941, 1961), Bailly (1964), Peterburgskij a spol., Schlichting, Blume (1966)
1% NH ₄ Ac	1 : 20	1	0,12	karbonátové	Mačigin (1952)
0,8N NH ₄ Ac + 0,2N NH ₄ Ox	1 : 2,5, 1 : 25	15 (30–60)	1,4	různé	Schachtschabel (1911, 1961), Finck (1962)
NH ₄ EDTA 0,02–0,04N Ca-laktát pH 3,7	1 : 50	2	0,03–0,06	různé nasyc. karbon.	Rauterberg (1964, cit. Richter) Soner, Riehm (1955, cit. Thun a spol.)
0,1N NH ₄ -laktát + + 0,4N HAc	1 : 20	4	0,55	různé	Riehm (1948), Egner, Riehm, Domingo (1960), Soner, Riehm (1955, cit. Thun a spol.)
1% C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ · H ₂ O H-Amberlit IR-100, 120, 200 H-lewatit S-100	1 : 10	24	0,05	nenasycené různé, s vý- jimkou půd karbon.	Duchoň (1948) Arnold (1958), Bailly (1963), Kauffman, Bouldin (1967), Stahlberg (1960), Beckworth (1963), Mathews, Smith (1957)
Zeokarb	1 : 2	48		různé, s vý- jimkou půd karbon.	Barber, Mathews (1962)
Klíčící semena		28 dní a více		různé	Neubauer (1939), DeMent a spol. (1959), Sokolov (1960), Chaminade (1960)
Mikrobiologické metody (Azotobacter, Aspergillus niger, Cunninghamella)		4–7 dní		různé	Eno, Reuzer (1955), Henderson, Duff (1963), Tisdale, Nelson (1956)

změn v systému hospodaření nebo hnojení. Výměnný draslík vzhledem k dynamické rovnováze, teplotnímu a vlhkostnímu režimu v půdě, pH půdy, obsahu jílových minerálů aj. podléhá dost velkým sezónním výkyvům a hodnoty jsou velmi relativní. Proto se doporučují častější analýzy přístupného draslíku v půdě než v případě stanovení fosforu, aby bylo možné regulovat dávky vodorozpustných draselných hnojiv. Nehledě na to, že by se měla analýza provádět každoročně a to těsně před aplikací hnojiv, vyžadují půdy, ale i jednotlivé plodiny úpravu vyluhovadla.

Kritéria vhodnosti příslušné metody :

- korelace analytických výsledků s přírůstkem výnosu získaným draselným hnojením v polních pokusech. Používáno při určování hraničních čísel,
- srovnání jedné metody s jinou metodou, přičemž kritériem je např. obsah draslíku v rostlinách, který je v úzkém vztahu se zvyšováním výnosu vlivem hnojení. Obsah draslíku v rostlinách je používán zejména při zvyšovaných dávkách,
- srovnání analytických výsledků s efektem hnojení v nádobových pokusech. Interpretace na polní podmínky je problematická.

Při srovnávání metod bývá doporučováno srovnání s jednoletými polními pokusy založenými podle holandského vzoru (týž půdní typ, druh, plodina, stupňované dávky), případně dlouhodobé stacionární pokusy se stupňovaným množstvím živin v různých půdně-stanovištních podmínkách. Při hodnocení těchto pokusů nebude ovšem postačující srovnání výsledků metod s výnosy, ale bude nutná i bilance živin na hnojených a nehnojených parcelách. Bilance pro draslík může být ztěžována tím, že na lehčích půdách je nebezpečí přemísťování draslíku do hlubších horizontů. Je proto nezbytné při bilancování stanovit obsah draslíku v různých hloubkách profilu.

Současné zkušenosti z výživy rostlin draslíkem poukazují na relativně malou účinnost hnojení draselnými hnojivy, což se, kromě jiného, připisovalo též nevhodnosti dosud používané metody Schachtschabelovy ke stanovení zásoby přístupného draslíku a výpočtu dávek hnojení. Bylo ověřeno několik metod stanovení přístupného draslíku v půdě a porovnána vyluhovací schopnost více vyluhovadel. Vztahy mezi jednotlivými metodami byly zkoumány v půdních vzorcích ze stacionárních pokusů. Na základě podrobného statistického zpracování početných souborů mezi bilancí draslíku a jeho změnami v půdách kukuřiční, řepařské a bramborářské oblasti i ve vztahu k odčerpání draslíku rostlinami a výnosy, došli uvedení autoři k závěru, že ostatní ověřované metody (AL, DL, CAL aj.) neposkytují proti dosud používané metodě Schachtschabelově žádné agronomické výhody, a proto je nepovažují za účelné zavádět do AZP a dále doporučují používat metodu Schachtschabelovu. Dosavadní způsob stanovení rostlinami využitelného draslíku v půdě touto metodou má své nesporné přednosti — rychlost stanovení, malé nároky na vybavení a obsluhu, ale na druhé straně i celou řadu negativních stránek. Největším nedostatkem tohoto stanovení je, že nedovede vyjádřit množství draslíku z nevýměnných a částečně výměnných forem po dobu vegetačního období, ba ani příjem draslíku rostlinami odčerpáváním z podorničních horizontů.

Domníváme se, že z hlediska výživy rostliny rozhoduje nejen okamžitý stav „zásob“ draslíku ve výměnné formě, stejně ovlivňovaný

průmyslovými a organickými hnojivy, ale je důležité i to, zda zkoumaná půda má dostatek rezerv zásobovat rostliny po dobu několika let a v jakém rozsahu. Stanovení pouze obsahu přijatelného draslíku nedává skutečný obraz o půdních zásobách této živiny pro rostliny a z tohoto důvodu zjišťujeme rozdíly mezi množstvím draslíku přijatým rostlinou a obsahem stanoveným různými metodami. Je proto nutné při studiu příjmu rostlinami považovat draslík přijatelný jen za orientační údaj, ale spolu s např. mobilní draselnou rezervou (Semb, Uhlen, 1955 — extrakce N HNO_3) by mohl být vhodným kritériem zásobenosti půd draslíkem.

Velmi perspektivní se ukazují dosud málo rozšířené metody s iontoměniči (Tepe, Leidenfrost, 1958) a elektroultrafiltrace (Neméth, 1972) vycházející z dynamicko-kinetických aspektů zásobování rostlin živinami.

Literatura

NEMÉTH, K.: The determination of desorption and solubility rate of nutrients in the soil by means of electroultrafiltration. Potassium in soil, Intern. potash inst. Bern, 1972, s. 171-180.

NEUBERG, J.: Draslík a jeho problémy v současné výživě rostlin. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 7, s. 685-688.

PENK, J.: Aktuální otázky draslíku a oligobiogenních prvků ve výživě rostlin. In: Sborník XIII. konference o průmyslových hnojivech ČVTS. Ústí n. L. 1976, s. 1-10.

SEMB, G. — UHLEN, G. A.: A comparison of different analytical methods for the determination of potassium and phosphorus in soil based on field experiments. Acta Agric. scand. 5, 1955, č. 1, s. 44-68.

SCHROEDER, D.: Relationships between soil potassium and potassium nutrition of the plant. 10th congress of intern. potash inst., Budapest, 1974, s. 53-63.

STRNAD, P.: Vliv zásoby draslíku a draselného hnojení na výnosy plodin na černozemi. Rostl. Výroba, 21, 1974, č. 1, s. 753-760.

TEPE, W. — LEIDENFROST, E.: Ein Vergleich zwischen pflanzenphysiologischen, kinetischen und statischen Bodenuntersuchungswerten. Landw. Forsch., 11, 1958, s. 217-219.

Došlo dne 5. 6. 1978

ГУДЦОВА, О. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Определение доступных форм калия в сельскохозяйственных почвах. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 557-565.

В работе приводится обзор методов определения доступного калия (по существу обменного), расчлененных по интенсивности его освобождения из почвенного сорбционного комплекса посредством разных типов химических вытяжек. Ввиду того что не существует универсального экстрактора, необходимо дифференцированно подходить к выбору экстракторов в зависимости от генетической группы почв, от степени их окультуривания, содержания иллитовых минералов (иллитов, вермикулитов), а также от выращиваемых культур. Несмотря на ряд недостатков метода Шахтшабеля, которые комментируются в работе, он применяется в агрохимическом исследовании почв ЧССР из-за значительной экспедитивности определения. Определение одного доступного калия не характеризует полностью объем доступных его запасов в почве, ввиду чего его следует считать ориентировочными данными, которые нуждаются в дополнении, напр. в определении мобильных запасов калия (экстракция N HNO_3).

калий; усвояемый калий; обменный калий; методы

HUDCOVÁ, O. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Determination of Available Forms of Potassium in Agricultural Soils*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 557-565.

A survey of the methods used for determining available potassium (more or less exchange) is presented. These methods are divided according to the rate of release from the soil exchange complex by different extraction agents. Since there is no generally applicable extraction agent, it is necessary to use a differentiated approach to the selection of these agents for genetically different groups of soils, the degree of their cultivation and/or the proportions of clay minerals (illite, vermiculite), as well as for the crops grown. Schachtschabel's method has many disadvantages which are commented in the paper, but is still used for analyses of agricultural soils in Czechoslovakia, since determinations by this method are very expedient. The determination of available potassium alone does not fully characterize the state of the available reserve of soil potassium; it must be therefore regarded as a preliminary determination which needs further precision, e. g. by determining the mobile potassium reserve (N extraction with HNO_3).

potassium; exchange potassium; methods

HUDCOVÁ, O. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Die Festlegung der verfügbaren K-Formen in den landwirtschaftlichen Böden*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 557-565.

In der Arbeit wird ein Überblick über die angewendeten Methoden der Festlegung des verfügbaren Kaliums (im Grunde genommen austauschbaren) geboten, die nach der Intensität der Freilegung aus dem Bodensorptionskomplex mittels verschiedener Extraktionsreagenzien gegliedert werden. Weil aus dem Gesichtspunkt der Anwendbarkeit kein universelles Auslaugemittel existiert, ist bis jetzt ein differenziertes Herangehen bei der Auswahl der Auslaugemittel notwendig, sowohl für die genetisch verschiedenen Bodenarten, für ihren Bearbeitungsgrad, bzw. für die Vertretung der Tommineralien (Illit, Vermikulit), als auch mit Hinsicht auf die angebauten Fruchtarten. Trotz vieler Mängel der Methode von Schachtschabel, die in der Arbeit kommentiert werden, wird diese Methode in der ČSSR angewendet, und zwar wegen schneller und zuverlässiger Festlegung. Die Festlegung des aufnehmbaren K selbst charakterisiert den Stand der verfügbaren Vorräte an Bodenkali nicht genügend, deshalb ist es notwendig, die Festlegung für eine Orientierungsangabe zu halten, die durch weitere Festlegung, wie z. B. durch die Festlegung der mobilen K-Reserve (Extraktion N HNO_3) ergänzt werden muß.

Kalium; aufnehmbares Kali; austauschbares Kali; Methoden

Adresa autora:

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

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny
z oboru rostlinné výroby**

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

FORSHEY, C. G.

C 21.737/65

McIntosh apple crop prediction sampling instructions.

New York, State agric. exp. station 1977. Nestr. 4 tab. New York's food and life sci. bull. No 65. (Jabloň — odrůdy — McIntosh — výnosy — odhad)

LESPINASSE, J.-M.

D 61.880/419

Granny Smith caractéristiques de l'arbre conduite.

Pont-de-la-Maye, Station de recherches d'arboriculture fruitière I. N. R. A. 1976. S. 59-64. 4 fot. 4 obr. Publication no 419. (Jabloň — odrůdy — Granny Smith — tvarování / Jabloň — odrůdy — Granny Smith — plody — rozmístění)

C 24.764/5

Wheat X Rye = Triticale.

Mexico, Centro internacional de mejoramiento de maíz y trigo 1976. 15 s., obr., graf., fot. CIMMYT TODAY No 5. (Triticale — pěstování — výzkum — Mexiko / Obilniny — kříženci mezidruhové — Triticale — výzkum — Mexiko)

HAAK, E.

C 24.843/45

Studier av strasäds rotutveckling och mineralämnesupptag i matjord och alv.

Uppsala, Swedish univ. of agric. science 1978. 22 s. Rapport SLU-IRB-45. (Obilniny jarní — kořenová soustava — vývoj — výzkum — Švédsko / Radioaktivní izotopy — využití — obilniny jarní — živiny — příjem — výzkum — Švédsko)

D 33.791/676

Daws wheat.

Pullman, Washington state univ. — College of agric. 1976. 4 s., obr. Extension bulletin 676. (Pšenice ozimá — USA — odrůdy — Daws)

AGROFYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI ČERNOZEMĚ PO MONOKULTURÁCH OBILNIN S PŘÍMÝM SETÍM DO NEZPRACOVANÉ PŮDY A HNOJENÍM SLÁMOU SPOLU S KEJDOU

J. Juřenčák

JURENČÁK, J. (Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna): *Agrofyzikální vlastnosti černoze po monokulturách obilnin s přímým setím do nezpracované půdy a hnojením slámou spolu s kejdou*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 567-578.

Po pětiletém pěstování obilnin ve sledu ozimá pšenice, ozimá pšenice, jarní ječmen, ozimá pšenice, jarní ječmen, došlo u bezorebné technologie ve srovnání s tradičním zpracováním půdy k výraznému zhutnění hlinitého orničního profilu v hloubce 10 až 20 cm. Voda a vzduch se v této půdní vrstvě již stávají vzájemnými antagonisty. Diferenciace porézního systému dle objemu póru ekvivalentního průměru s ohledem na pohyb vody v půdě a její dostupnost pro rostliny se vyznačuje zvýšením objemu pórů $< 10 < 3$ i $< 0,2 \mu\text{m}$, které jsou v pozitivní závislosti na Or. Redukce objemu póru 10 až $0,2 \mu\text{m}$ u bezorebné technologie však signalizuje zhoršení v možnostech využívání vody při výživě i transpiraci rostlin. Avšak vlivem aplikace slámy, obohacené tekutým hnojem, se objem pórů střední kategorie 10 až $0,2 \mu\text{m}$ u obou způsobů zpracování půdy poněkud zvýšil. Vzestup doznaly i hodnoty maximální kapilární vodní kapacity, avšak výrazněji při tradiční technologii. Závislost objemu pórů $< 0,2 \mu\text{m}$ na Or byla hnojením slámou, obohacenou tekutým hnojem, rozrušena.

monokultury obilnin; zpracování půdy; hnojení slámou spolu s kejdou; fyzikální vlastnosti půdy; póry ekvivalentního průměru

Při racionalizaci a koncentraci zemědělské výroby, kdy se obilniny vyskytují v osevních sledech i vícekrát za sebou, dochází k určité nadprodukci slámy. Její spotřeba však při progresivní živočišné výrobě s bezstelivovým ustájením skotu a prasat stále klesá. Dosavadní výzkumy a zkušenosti svědčí o výhodnosti využití slámy k přímému hnojení spolu s tekutým hnojem [Segeťová, 1963; Sladovnick, 1969; Římovský, 1969; Apfelfhaler, 1971; Škarda, 1973; Sladovnicková, 1971; a mnoho jiných prací u nás i v zahraničí].

V současné době se však toto hnojařské opatření prověřuje i při minimalizaci zpracování půdy, která se počíná v zemědělské praxi v široké míře uplatňovat. Děje se tak nejen z hlediska výnosových ukazatelů a ekonomických parametrů, ale i se zřetelem na zajištění vysoké a trvalé produktivity obhospodařovaných ekosystémů [Haslbach et al., 1975; Vaněk, 1975; Vymětal, Nesvada, 1976 a jiní]. Stále však není dostatek poznatků o změnách půdních vlastností a režimů při minimalizaci zpracování půdy v kombinaci s organicko-minerálním hnojením a často je jejich proměnlivost i u tradičního zpracování půdy jen předpokládána. Podstatný význam má zejména poznání para-

metrů udávajících, jak půda hospodaří nebo může hospodařit s vláhou a vzduchem při organickém hnojení slámou spolu s kejdou v souvislosti s agrotechnickými zásahy. K těmto skutečnostem přihlíží i výzkum, který je usměrňován a rozvíjen ve smyslu maximálního využití energetické hodnoty slámy i kejdy v ekologicky účinných systémech hospodaření na půdě bez ohrožení životního prostředí.

V této práci se uvádějí některé poznatky fyzikálního stavu u bezorebné technologie s hnojením slámou obohacenou kejdou po pětiletém pěstování obilních monokultur ve srovnání s klasickým zpracováním půdy. I když se jedná jen o jednorázové výsledky, přesto s ohledem na dané podmínky, poskytují mnoho nových a cenných poznatků, jež mohou přispět k propracování a teoretickému odůvodnění progresivních způsobů agrotechniky v rámci ucelených soustav hospodaření na půdě.

MATERIÁL A METODY

Kontrola fyzikálních vlastností byla konána v rámci stacionárního pokusu, založeného na pozemcích VÚZA v Hrušovanech u Brna v roce 1971. K řešení v úvodu naznačené problematiky byly vybrány 2 varianty hnojení — faktor A (a_1 hnojení pouze průmyslovými hnojivy s vyrovnávací dávkou dusíku, a_2 hnojení slámou s aplikací N a část PK v tekutém hnoji + vyrovnávací dávka N rovněž v tekutém hnoji a část PK v průmyslových hnojivech), v kombinaci se 2 způsoby zpracování půdy — faktor B (b_1 tradiční zpracování půdy orbou na 22 až 24 cm, b_2 přímé setí do nezorané půdy). Sled pěstovaných plodin během pokusu: v roce 1971–1972, 1972–1973 ozimá pšenice 'Mironovská', 1974 jarní ječmen, 1974–1975 ozimá pšenice, 1976 jarní ječmen. Předplodinou v roce 1971 byla obilnina a to ozimá pšenice. Pokusnou jednotkou byl dílec 12,70 m (sklizňová parcela). Aplikace slámy a tekutého hnoje: sláma byla vždy po sklizni rozdrčena cepovým sklízecem a rozhozena na příslušných parcelách v množství odpovídajícím 4 t ha⁻¹. Při klasickém zpracování půdy byla pak rozhozená sláma před podmínkou polita tekutými výkaly prasat v dávce, která se rovnala plnému hnojení N podle předem provedeného chemického rozboru. Případně chybějící živiny v PK byly dodávány průmyslovými hnojivy až na úroveň plného hnojení NPK. Minerální hnojení NPK, celá + vyrovnávací dávka dusíku byla aplikována v běžných hnojivech vždy na podzim, u ozimé pšenice těsně před setím. Na variantách bez zpracování půdy zůstala tedy průmyslová i organická hnojiva na povrchu půdy. Vyrovnávací dávka dusíku, 1 kg na 100 kg slámy, byla aplikována, i když sláma byla uklizena. Dávky živin v průmyslových hnojivech nebo v tekutém hnoji v osevním sledu bez vyrovnávací dávky byly: v roce 1971–1972 a 1972–1973 100 kg N, 100 kg P a 100 kg K, v roce 1975 120 kg N, 120 kg P a 20 kg K — hnojeno k ozimé pšenici. Při hnojení k jarnímu ječmeni bylo použito v roce 1974 80 kg N, 80 kg P, 100 kg K a v roce 1976 40 kg N, 80 kg P a 100 kg K + 40 kg N na list. Ekvivalentní dávka tekutého hnoje v hl ha⁻¹ byla zjištěna na základě jeho rozboru před živiny. V roce 1971–1972 byla: 350 hl, v roce 1972–1973 550 hl a dále až na 750 hl ha⁻¹.

Kontrola fyzikálních vlastností půdy byla provedena ihned po sklizni jarního ječmene v roce 1976. Půdní vzorky (fyzikální válečky) byly odebrány z hloubky 0 až 5 cm, 10 až 15 cm, 20 až 25 cm ve třech opakováních. K laboratorním analýzám základních fyzikálních charakteristik bylo použito klasických metod. Differenciace celkové pórovitosti na objem pórů ekvivalentního průměru $< 10 < 3$ a $< 0,2 \mu\text{m}$ byla stanovena extraktorem dle Richardse.

Pokusné pozemky jsou v kukuřičné oblasti s průměrnou roční teplotou 8,8 °C a ročním průměrem srážek 536 mm (15letý průměr). Roční průměrné srážky a teploty během pokusu: v roce 1971–1972 525,1 mm, 9,3 °C; 1972–1973 450,6 mm, 9,1 °C; 1973–1974 420,2 mm, 9,3 °C; 1974–1975 480,7 mm, 9,7 °C; 1975–1976 311,9 mm, 9,0 °C. Půda pokusných pozemků je hlinitá černozem vyvinutá na spraši s humusovým horizontem o mocnosti 40 až 50 cm, je sorpčně nasycena se středními zásobami přijatelných živin. Obsah organických látek (Cox) se pohybuje kolem 1,5 %. Průměrné zrnitosti složení ornice: částice menší než 0,01 mm 44 %, 0,01 až 0,05 mm 35 %, 0,05 až 0,1 mm 12 %, a částice 0,1 až 2 mm 8 %.

VÝSLEDKY

Základní experimentální údaje půdních ukazatelů s ohledem na účinek sledovaných faktorů jsou uvedeny v tab. I. Rozbor vlivů pokusných zásahů na zkoumané veličiny čili odhady pevných efektů s ověřením globálních hypotéz o nich jsou v tab. II. Kontrasty v tab. III udávají, jak se vlivy pokusných zásahů na zkoumané veličiny kvantitativně liší.

Efekt aplikace slámy s tekutým hnojem se v souboru celé ekologické pokusné soustavy projevil oproti pouhému minerálnímu hnojení především podstatným zvýšením ulehlosti orničního profilu. Z aspektu zpracování půdy bez ohledu na vlivy jiných faktorů byly zaregistrovány průkazně vyšší hodnoty Or při setí do nezpracované půdy. Ovšem neaditivita v interakci hnojení X zpracování půdy dokumentuje, že při hnojení slámou obohacenou tekutým hnojem byly hodnoty Or nižší, i když zcela zanedbatelně, než při tradiční orbě. Významný byl také kontrast u bezorebné technologie mezi povrchovou vrstvou orničního profilu, jež byla relativně kypřejší, oproti podložní hloubce 10 až 20 cm, kde došlo k prudkému zhutnění o maximální hodnotě Or. Při klasické

I. Experimentální hodnoty půdních charakteristik z hlediska vlivu sledovaných faktorů — Experimental values of soil characteristics from the view-point of the influence of the studied factors

Zdroj proměnlivosti			Or (g cm ⁻³)	Celková pórovitost (%)	Velikostní třídy pórů ekvivalentního průměru v %					Momentální objem vody (% obj.)	Maximální kapilární vodní kapacita (% obj.)	Minimální vzdušná kapacita (% obj.)	
					μm	<10	10–3	3–0,2	<0,2				<3
					MPa	0,033 0,1 1,5			0,1				
A	B	C			pF	2,5	3,0	4,2	3				
a ₁	b ₁	c ₁	1,173	56,3		32,1	3,9	3,1	17,2	20,3	19,6	36,2	20,1
		c ₂	1,347	49,9		22,5	3,5	2,6	21,3	23,9	12,0	37,9	12,0
		c ₃	1,260	52,7		26,4	3,1	3,3	19,9	23,2	12,6	36,8	16,7
	b ₂	c ₁	1,224	52,5		30,4	2,7	1,4	20,7	22,1	20,4	34,0	21,2
		c ₂	1,531	41,7		12,5	2,1	1,1	26,0	27,1	19,8	36,3	5,4
		c ₃	1,442	45,9		18,2	2,4	2,3	23,0	25,3	17,2	34,3	11,6
a ₂	b ₁	c ₁	1,399	46,1		18,7	3,2	3,9	20,2	24,1	22,5	36,5	9,6
		c ₂	1,464	43,9		14,3	3,5	3,3	22,8	26,1	13,1	39,4	4,5
		c ₃	1,521	42,6		12,6	3,1	4,2	22,7	26,9	13,1	39,1	3,5
	b ₂	c ₁	1,290	51,4		23,1	2,7	1,0	24,6	25,6	19,8	33,1	18,3
		c ₂	1,570	39,3		8,2	3,0	2,5	25,6	28,1	16,8	35,6	3,7
		c ₃	1,506	42,7		12,4	2,4	1,8	26,1	27,9	18,2	35,0	7,7

A = organické hnojení
a₁ = bez slámy
a₂ = sláma + kejda

B = zpracování půdy
b₁ = tradiční zpracování
b₂ = bezorebná technologie

C = hloubka půdy
c₁ = 0–10 cm
c₂ = 10–20 cm
c₃ = 20–30 cm

II. Výsledky analýzy rozptylu — Results of variance analysis

Zdroj proměnlivosti		Stupeň volnosti	Or g cm ⁻³	Celková pórovitost	Póry ekvivalentního průměru			Momentální objem vody vody %	Maximální kapilarita vzdušné kapacity %	Minimální vzdušná kapacita %
					<10	<3	<0,2 μm			
Hnojení A		1	0,1763**	318,6**	617,8**	70,00**	47,15**	7,93	14,44*	397,34**
Zpracování B		1	0,0280**	60,6**	120,6**	33,64**	119,54**	60,58**	105,40**	0,54
Hloubka C		2	0,1886**	232,7**	442,4**	37,10**	32,83**	69,86**	32,82**	372,25**
Opakování D		2	0,0098*	13,8*	24,0	1,92	2,12	4,70	8,42	6,67
Interakce	A × B	1	0,0340**	71,4**	81,3	1,69	0,13	3,06	1,14	129,20**
	A × C	2	0,0093*	7,1	15,3	3,50*	7,36**	13,95*	1,75	11,71*
	B × C	2	0,0349**	56,1**	67,0	1,07	0,38	70,85**	2,99	57,04**
	A × B × C	2	0,0031	2,4	3,2	0,22	1,51	6,50	5,68	2,21
Technická chyba		22	0,0024	3,5	8,8	0,72	1,27	2,77	2,53	2,76
Celkem		35								

* = $P < 0,05$ ** = $P < 0,01$

III. Kontrasty u sledovaných veličin a jejich minimální průkazná difference D_T s ohledem na vlivy pokusných zásahů — Contrasts in the studied parameters and their minimum significant differences D_T with respect to the effects of the experimental practices

Zdroj proměnlivosti		Porovnávané kontrasty	Or (g cm ⁻³)	Pórovi- tost (%)	% pórů ekvivalentního průměru			Momen- tální objem vody (%)	Maxi- mální kapilární vodní kapacita (%)	Mini- mální vzdušná kapacita (%)	Póry 10–0,2 μm (%)	
		D_T při $P <$			μm							
					<10	<3	<0,2					
Hnojení (A)		$a_1 - a_2$	–0,140	6,0	–2,8	–2,8	–2,3	–1,0	–1,3	6,6	–0,6	
Zpracování (B)		$b_1 - b_2$	–0,056	2,6	–1,1	–1,9	–3,6	–2,6	3,4	–0,2	2,6	
Hloubka (C)		$c_1 - c_2$	–0,225	8,5	–3,2	–3,3	–3,2	4,1	–3,3	10,9	–0,1	
		$c_1 - c_3$	–0,178	6,2	–2,4	–2,8	–2,2	4,3	–2,1	7,4	–0,2	
		D_T 0,01	0,064	2,5	1,1	1,0	1,5	2,2	2,1	2,2	1,1	
Interakce	A × B	a_1 $b_1 - b_2$	–0,117	5,4	–1,2	–2,3	–3,8	–3,2	3,0	3,6	–0,8	
		a_2	+0,006	–0,2	–0,9	–1,5	–3,5	–2,1	3,8	–4,0	–1,1	
		b_1 $a_1 - a_2$	–0,201	8,8	–3,0	–3,2	–2,4	–1,5	–1,7	10,4	3,7	
		b_2	–0,078	3,2	–2,7	–2,4	–2,1	–0,4	–0,9	2,8	2,4	
			D_T 0,01	0,079	3,1	1,5	1,4	1,9	2,8	2,6	2,8	1,6
	A × C	a_1 $c_1 - c_2$	–0,276	9,9	–3,8	–4,3	–4,7	1,9	–3,8	11,9	0,8	
		$c_1 - c_3$	–0,187	6,4	–2,5	–3,1	–2,5	3,1	–1,9	6,4	0,0	
		a_2 $c_1 - c_2$	–0,173	7,1	–2,6	–2,2	–1,8	6,2	–2,7	9,9	–1,0	
		$c_1 - c_3$	–0,170	6,0	–2,4	–2,5	–2,0	5,5	–2,3	8,4	–0,3	
		c_1 $a_1 - a_2$	–0,180	7,0	–3,3	–3,7	–3,4	6,8	–1,5	6,6	0,1	
		c_2	–0,077	4,2	–2,1	–1,6	–0,5	1,1	–0,4	4,6	–1,7	
	c_3	–0,163	6,6	–3,2	–3,1	–2,9	–0,8	–1,9	8,6	–0,2		
			D_T 0,01	0,109	4,1	2,1	1,9	2,5	3,7	3,5	3,7	2,1

technologii byla povrchová vrstva sice poněkud slehlejší, ale celý orniční profil byl relativně vyrovnanější se zvyšující se hodnotou Or do hloubky.

U celkové pórovitosti, která je prakticky výrazem Or a je s ní v těsné negativní závislosti, je nutné z aspektu hnojení zdůraznit její významný pokles při aplikaci slámy s kejdou oproti hnojení jen průmyslovými hnojivy. Zejména při seti do nezpracované půdy byl v orničním profilu patrný její prudký zlom s minimální hodnotou ve střední části orničního profilu v hloubce 10 až 20 cm.

K výrazným změnám došlo i v diferenciaci velikostních tříd pórů, jejichž zastoupení s ohledem na sledované faktory představuje z ekologického hlediska velmi důležité hodnoty, neboť ukazují, kolik vody může půda pojmout, a to odděleně podle stupně dostupnosti pro rostliny. Aplikací slámy s kejdou významně vzrostl v pokusné soustavě průměrný objem pórů $< 10 \mu\text{m}$, odpovídajících potenciálnímu objemu vody rostlinám přístupné i nepřístupné dohromady, při sacím tlaku 0,031 MPa, kterou může půda podržet delší dobu a je důležitým kritériem pro přibližné posouzení polní kapacity. Bez ohledu na organické hnojení se jejich procentické zastoupení pregnantně zvýšilo u bezorebné technologie s největším příspěvkem v hloubce 10 až 20 cm.

U obou systémů zpracování půdy byl příznačným rysem jejich minimální podíl v povrchové vrstvě. Obdobný trend změn s ohledem na sledovaná kritéria bylo možné pozorovat také u obsahu pórů ekvivalentního průměru < 3 i $< 0,2 \mu\text{m}$, jejichž objem byl zjištěn při sacím tlaku 0,1 a 1,5 MPa, charakterizující v prvním případě potenciální objem vody neúčinné dynamicky, v druhém případě bod trvalého vadnutí. Shodná přítomnost interakce organické hnojení $\times$ hloubka půdy na objem pórů těchto velikostních tříd upozorňuje, že při hnojení slámou s tekutým hnojem byly maximální hodnoty v hloubce 20 až 25 cm.

Z celkové půdní pórovitosti je však pro ekologii rostliny, zejména pro podržení možných zásob vody a její využitelnost zvláště účinná část, představovaná středními póry a determinovaná rozdílem mezi obsahem pórů $< 10 \mu\text{m}$ a $< 0,2 \mu\text{m}$. Charakterizují potenciální objem lehce a těžce přístupné vody pro rostliny. Aplikace slámy s tekutým hnojem se projevila globálně jako faktor s výraznou tendencí tento objem středních pórů a tedy i potenciální zásoby produktivní vláhy zvyšovat. Avšak kontrast s ohledem na způsoby zpracování půdy po pětiletém pěstování monokultur obilnin potvrzuje redukční účinek technologie přímého setí do nezpracované půdy na úroveň objemu ekvivalentních pórů této střední kategorie.

U sledovaných faktorů byla také prokázána jejich účinnost na řízení změn v objemu hrubých pórů $> 10 \mu\text{m}$, které odvádějí gravitační vodu a mají význam pro provzdušnění půdy. Při aplikaci slámy spolu s tekutým hnojem se efekt hnojení uplatnil poklesem jejich procentického zastoupení. Kontrast jejich středních hodnot s ohledem na zpracování půdy svědčí o význačném snížení jejich hladiny po pětiletém praktikování přímého setí do nezpracované půdy ve srovnání s klasickou technologií. Ovšem působení organického hnojení $\times$ zpracování půdy v interakci jasně signalizuje, že při hnojení slámou spolu s kejdou se účinek rozdílných systémů zpracování půdy v průměrném objemu ekvivalentních pórů $> 10 \mu\text{m}$ u orničního profilu výrazněji nepromítá.

IV. Výběrové korelační koeficienty r a regresní rovnice celkové pórovitosti a pórů ekvivalentního průměru ($\hat{y}$) v závislosti na Or (x) — Selective correlation coefficients r and regression equations of total porosity and pores of equivalent diameter ($\hat{y}$) in dependence on volume reduction (x)

Zdroj proměnlivosti			Stupeň volnosti	Statistická charakteri- stika	Redukovaná objemová hmotnost (x)				
					Celková pórovitost	Póry ekvivalentního průměru (μm)			
						<10	<3	<0,2	>10
Hnojení (A) ×	a_1	b_1	7	r	-0,988**	0,933**	0,966**	0,933**	-0,978**
			7	y	99,2 - 36,7x	4,6 + 17,0x	-2,1 + 19,5x	-12,4 + 25,4x	94,5 - 53,6x
	a_2	b_2	7	r	-0,991**	0,837**	0,817*	0,729*	-0,883**
			7	y	96,0 - 35,1x	12,3 + 10,8x	8,0 + 12,2x	7,9 + 11,2x	83,7 - 46,0x
Zpracování půdy (B)	a_1	b_1	7	r	-0,983**	0,800*	0,729*	0,366	-0,983**
			7	y	90,5 - 31,7x	4,0 + 17,1x	2,3 + 16,0x	5,1 + 11,5x	86,5 - 48,8x
	a_2	b_2	7	r	-1,000**	0,900**	0,846**	0,488	-0,983**
			7	y	104,2 - 41,1x	17,2 + 8,8x	15,4 + 8,1x	19,6 + 4,0x	87,9 - 50,4x

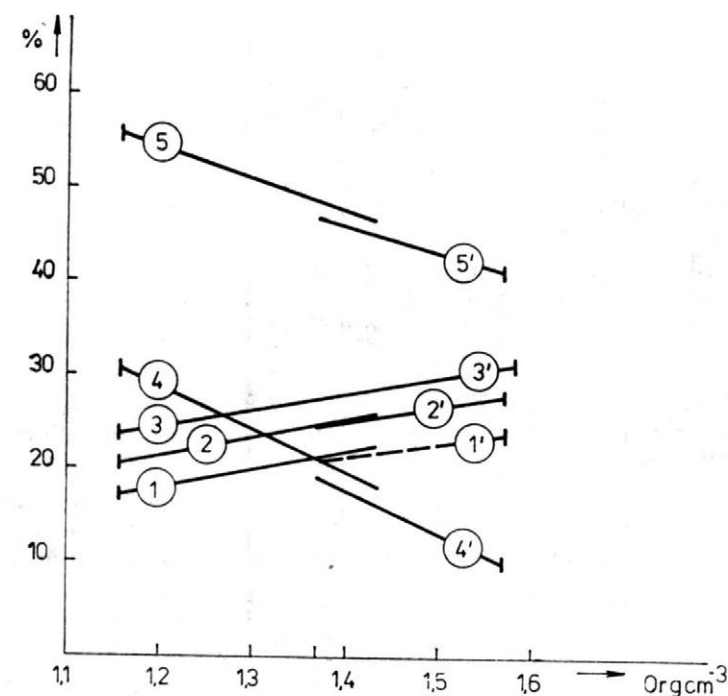
* $P < 0,5$

** $P < 0,01$

U bezorebné technologie však dochází ke značným rozdílům ve sledovaných orničních vrstvách. Jejich maximální objem je v povrchové vrstvě, a to s velmi významným kontrastem oproti oběma sledovaným podložním hloubkám.

Vývojové změny v kvantitativní i kvalitativní diferenciaci celkové pórovitosti proběhly v přímé funkční závislosti na Or, vyjma ekvivalentních pórů $< 0,2 \mu\text{m}$ při hnojení slámou spolu s tekutým hnojem (tab. IV a obr. 1 a 2). Ověřením hypotézy rovnosti dvojic výběrových korelačních koeficientů u sledovaných kategorií ekvivalentních pórů za použití Fisherovy z — transformace (tab. V) se potvrzuje, že závislost těchto veličin na Or je bez podstatných rozdílů téměř u všech systémů pokusných podmínek. Statisticky velmi významná rozdílnost se projevuje jen u dvojic korelačních koeficientů pórů $< 0,2 \mu\text{m}$ s rozdílným hnojením u tradičního zpracování půdy, kdy organickým hnojením jsou vztahy těchto jemných pórů s Or zcela rozrušeny.

Relativní snížení hodnot celkové pórovitosti při klasické technologii i organickém hnojení slámou s kejdou proběhlo prakticky jen na úkor



Hnojení anorganické

Hnojení slámou + kejdou

① $< 0,2 \mu\text{m}$

② $< 3 \mu\text{m}$

③ $< 10 \mu\text{m}$

④ $> 10 \mu\text{m}$

⑤ celková pórovitosť

①'

②'

③'

④'

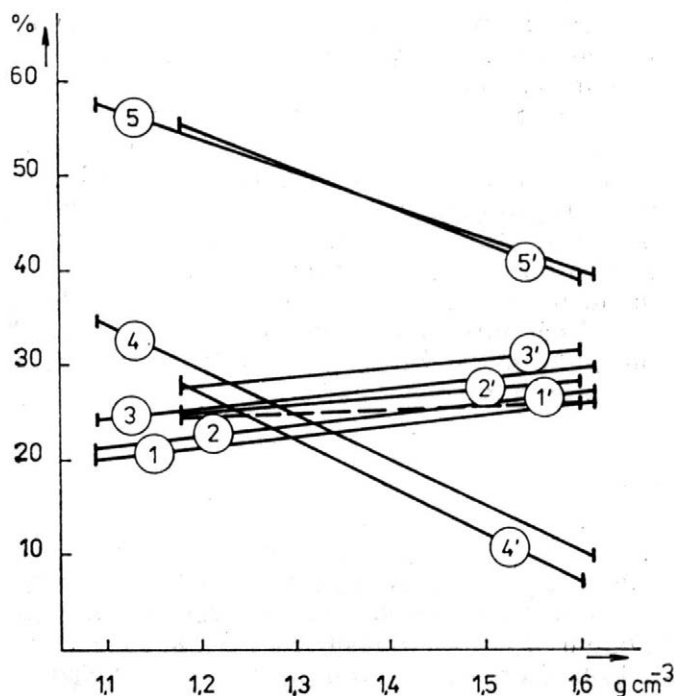
⑤'

— $P \leq 0,05$

1. Diferenciace pórů ekvivalentního průměru při tradičním zpracování půdy a jejich závislost na Or za rozdílných podmínek hnojení po pětiletém pěstování monokultur obilnin — Differentiation of pores of equivalent diameter during traditional soil cultivation and their dependence on volume reduction under different conditions of manuring after five years' cereal monoculture

pórů $> 10 \mu\text{m}$. U bezorební technologie rovnoběžnost empirických regresních přímků dokumentuje, že aplikací slámy obohacené tekutým hnojem se oproti pouhému minerálnímu hnojení v celém intervalu hodnot Or dosti značně zvyšují hladiny pórů < 10 a $< 3 \mu\text{m}$. Obsah pórů $< 0,2 \mu\text{m}$

2. Diferenciace pórů ekvivalentního průměru u bezorebné technologie a jejich závislost na Or při rozdílných podmínkách hnojení po pětiletém pěstování monokultur obilnin – Differentiation of pores of equivalent diameter in the zero-tillage system and their dependence on volume reduction under different conditions of manuring after five years' cereal monoculture



Legenda: jako u grafu 1

V. Absolutní hodnoty statistiky (u) dvojic výběrových korelačních koeficientů mezi póry ekvivalentního průměru a Or za různých pokusných podmínek a jejich porovnání s kritickou hodnotou u_{α} – The absolute values of statistics (u) of pairs of selective coefficients of correlation between pores of equivalent diameter and volume reduction under different experimental conditions, and their comparison with the critical value u_{α}

Porovnávání dvojice výběrových korelačních koeficientů	Póry ekvivalentního průměru v μm			
	< 10	< 3	$< 0,2$	> 10
$r_1(a_1b_1) = r_2(a_2b_1)$	1,009	1,909	2,247**	0,231
$r_1(a_1b_2) = r_2(a_2b_2)$	0,452	0,164	0,681	1,729
$r_1(a_1b_1) = r_2(a_1b_2)$	0,814	1,526	1,134	1,491
$r_1(a_2b_1) = r_2(a_2b_2)$	0,647	0,546	0,259	0,000
$u_{0,05}, (u_{0,025})$	1,960*, (2,241)**			

a_1, a_2, b_1, b_2 = jako u tab. I

při hnojení slámou spolu s kejdou nevykazuje sice u obou systémů zpracování půdy průkaznou závislost na Or, ovšem trend regresních přímků u bezorebné technologie naznačuje, že účinek organického hnojení na jejich úroveň je ve srovnání s pouhým minerálním hnojením relativně intenzivnější směrem k nižším hodnotám Or.

Vlivem pokusných zásahů byl zcela diferencován i momentní objem vody v půdě i hodnoty maximální kapilární vodní kapacity. Z kontrastu s ohledem na aplikaci hnojiv vyplývá především pozitivní účinek organického hnojení na hodnoty MKVK. Aditivní vliv faktorů, jež nejvíce přispěly ku zvýšení MKVK, byl výraznější při aplikaci slámy obohacené tekutým hnojem při tradičním zpracování půdy. Momentní obsah vody při organickém hnojení vykázal pozitivní tendence jen u normálního zpracování půdy. Organické hnojení slámou s tekutým hnojem se ve srovnání jen s minerálním hnojením promítlo u obou systémů zpracování půdy průkazně nižšími hodnotami minimální vzdušné kapacity. Její maximum bylo u všech pokusných jednotek vždy v povrchové vrstvě a minimum v hloubce 10 až 20 cm, vyjma tradiční orby při hnojení slámou s kejdou, kdy se minimum posunulo do spodní části ornice.

DISKUSE

Pozitivní působení organického hnojení slámou spolu s tekutým hnojem na relativně lepší provzdušnost povrchové vrstvy při setí do nezpracované půdy oproti tradiční orbě je fortifikováno patrně vyšší akumulovanou úrovní humusu (Vaněk, 1975) i jeho kvalitních složek, jakož i obsahem samotných částic slámy v různém stadiu jejich rozkladu. Změny v diferenciaci porézního systému předurčují variabilitu potenciálních zásob vody z hlediska jejich ekologické funkce, z nichž nejdůležitější pro růst a vývoj rostlin je množství vody poměrně volně vázané půdními silami, které jsou menší než sací síla kořenů. Zvyšování objemu pórů ekvivalentního průměru $< 10 \mu\text{m}$ i $< 3 \mu\text{m}$ (při sacím tlaku 0,03 a 0,1 MPa; pF 2,5 a 3,0) je při hnojení slámou spolu s kejdou jevem ekologicky pozitivním, neboť se současně zvyšuje i objem středních pórů (Schachtschabel, 1959), který představuje potenciální zásobu přístupné vody, důležité při osvojování si živin rostlinami a pro průběh transpirace. Je tomu tak proto, že se oproti objemu ekvivalentních pórů $< 10 \mu\text{m}$, který charakterizuje obsah vody rostlinám fyziologicky přístupné i nepřístupné dohromady, relativně pomaleji zvyšuje podíl pórů $< 0,2 \mu\text{m}$, předurčujících množství vody při vadnutí rostlin. Tento ekologicky příznivý jev má pravděpodobně souvislost s tvarem pórů. Fackek (1971) zjistil, že při hnojení organickými hnojivy převládaly póry tvaru rozvětvených buněk a kanálků, zatímco u minerálního hnojení se vytvářely poměrně samostatné póry okrouhlého tvaru. Ovšem vývojové změny v obsahu ekvivalentních pórů $< 10 \mu\text{m}$ i $< 0,2 \mu\text{m}$ po pětiletém pěstování monokultur obilnin je možné považovat u bezorebné technologie za jev ekologicky negativní, jelikož může značně klesnout potenciální objem přístupné vody, když oproti pórům $< 10 \mu\text{m}$ se současně relativně významněji zvyšuje i objem pórů $< 0,2 \mu\text{m}$, indikujících konvenčně stanovenou mez vody s bodem trvalého vadnutí. Nutno si však uvědomit, že konkrétní obsah vody při trvalém vadnutí rostlin je jednak funkcí

pěstované kultury, jakož i jiných faktorů ovlivňujících sací schopnost půdy. Rozrušené vztahy mezi obsahem pórů $< 0,2 \mu\text{m}$ a redukovanou objemovou hmotností při hnojení slámou obohacenou tekutým hnojem, vyplývají pravděpodobně z rozdílné kvantitativní i kvalitativní diferenciacce jemných organických půdních složek v orničním profilu, jakož i jejich odlišné funkce v geometrii půdní výstavby oproti složkám anorganickým. Je však možné konstatovat, že po pětiletém pěstování monokultur obilovin a to navíc s předplodinou opět s ozimou pšenicí, jsou možnosti zásobování rostlin vodou při bezorebné kultivaci půdy již dotčeny.

Ve střední části ornice je snížena retenční schopnost půdy pro vodu, která navíc v důsledku silnější vazby na půdu, ztrácí na své ekologické účinnosti. Redukovaná objemová hmotnost již značně překročila ekologicky kritickou hodnotu, kdy půda je z hlediska půdní fyziky energeticky neúčinnější systém (Jurenčák, 1977). Voda, vzduch a tedy i živiny jsou ve střední části orničního profilu ve svém vztahu již vzájemnými antagonisty, takže produktivita půdy z hlediska sledované hloubky orničního profilu klesá. Současně se však ekologicky zhoršují další půdní vlastnosti a procesy, které jsou závislé na Or. K tomu navíc přistupuje i mechanický odpor velmi ulehle části ornice, která se stává pro kořání rostlin již do určité míry překážkou. Přesto však povrchová vrstva byla při jejím vhodném fyzikálním stavu a nutričním fondu pro jarní ječmen, který má jemný a plochý kořenový systém, postačujícím prostředím pro jeho zdárný růst, vývoj i výnosy, jak se potvrdilo v posledním roce pokusu. Hnojení slámou spolu s kejdou je z hlediska půdní fyziky ekologicky účinnější při klasickém zpracování půdy nežli u bezorebné technologie. Potvrzují to i výnosy obilnin. Roční průměr výnosu zrna z pětiletého pokusného období byl u tradičního zpracování půdy při hnojení slámou spolu s kejdou $5,01 \text{ t ha}^{-1}$, při pouhém minerálním hnojení $5,22 \text{ t ha}^{-1}$. U bezorebné technologie byl výnosový efekt zrna při uvedených způsobech hnojení $4,21$ a $4,71 \text{ t ha}^{-1}$.

Literatura

- APFELTHALER, R.: Některé rozdíly v působení slámy a hnoje na půdu a půdní mikrofóru. Rostl. Výroba, 17, 1971, č. 9, s. 893-900.
- FACEK, Z.: The influence of manuring on soil fabric. In: Studies about Humus II, 1971, s. 437-440.
- HASLBACH, J. — KLAŠKA, F. — ŠIBL, V.: Dynamika chemických vlastností půdy v komplexu agrotechnických opatření u jarního ječmene. [Dílčí závěrečná zpráva.] Brno, VŠZ 1975.
- JURENČÁK, J.: Interakce utužení a vlhkosti půdy při růstu a vývoji jarního ječmene. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 49-58.
- ŘÍMOVSKÝ, K.: Vliv různého zapravení slámy jako organického hnojiva na výnos okopanin. Vědecké sympozium o organických hnojivech. In: Sborník referátů, Vysoká nad Jizerou 1969, s. 183-189.
- SEGETOVÁ, V.: Využití slámy jako hnojiva. Studijní informace. — ÚVTI, ř. Půdoznalství a meliorace, č. 6, 1963.
- SCHACHTSABEL, P.: Die Messung der Bodenstruktur durch die Bestimmung der pF-Kurve und der Strukturstabilität. Landw. Forschung, 1959, č. 12, s. 30-36.
- SLADOVNÍKOVÁ, H.: Výsledky pokusů se zaoráváním slámy a hnojením tekutým hnojem. Rostl. Výroba, 24, 1971, č. 12, s. 953-964.
- SLADOVNÍK, K.: Desetileté výsledky se zaoráváním slámy obohacené o tekutý hnůj v návaznosti na technologii bezstelivového provozu. In: Sborník referátů, Praha, Dům techniky ČSVTS 1969.
- ŠKARDA, M.: Hnojení kejdou skotu a prasat při koncentraci a specializaci země-

dělské výroby. In: Sborník referátů i koreferátů socialistických států 16. — 17. 10. 1973 v Praze, Agroplan Praha 1973.

VANEK, J.: Výzkum technologií využití slámy při koncentraci obilnin ve spojení s minimálním zpracováním půdy. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1975.

VYMĚTAL, V. — NESVADBA, R.: Vliv různého zpracování půdy s využitím slámy na výnos ječmene jarního v monokultuře. Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 5, s. 481-491.

Došlo dne 10. 7. 1978

ЮРЕНЧАК, Я. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брна): Агрофизические свойства чернозема после монокультур зерновых с непосредственным севом в необработанную почву и удобрением соломой и кейдой. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 567-578.

После выращивания в течение 5 лет зерновых в очередности оз. пшеница, оз. пшеница, яр. ячмень, оз. пшеница, яр. ячмень при беспашотной технологии пахотный профиль на глубине 10—20 см был значительно уплотнен по сравнению с традиционной обработкой почвы. Вода и воздух становятся в этом слое уже взаимными антагонистами. Дифференциация пористой системы по объему пор эквивалентного диаметра — ввиду движения воды в почве и ее доступности для растений — отличается ростом объема пор < 10 , < 3 и $< 0,2$ μm , что положительно коррелирует с O_g . Сокращение объема пор в порядке 10—0,2 μm при беспашотной технологии, однако, сигнализирует об ухудшении доступности воды для питания и транспирации растений. Но под влиянием соломы, обогащенной жидким навозом, объем пор несколько возрастает, как и максимальная капиллярная водоемкость (но в большей мере при традиционной технологии). Зависимость объема пор $< 0,2$ μm от O_g разрушается под влиянием удобрения соломой, обогащенной жидким навозом.

монокультуры зерновых; обработка почвы; удобрение соломой и кейдой; физические свойства почвы; поры эквивалентного диаметра

JURENČÁK, J. (Agricultural Institute, Hrušovany u Brna): *The Agrophysical Properties of Chernozem Soil after Cereal Monocultures Directly Sown in Uncultivated Soil and Manured with Straw and Slurry*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 567-578.

Cereals were grown for five years in a rotation system of winter wheat, winter wheat, spring barley, winter wheat, spring barley. In the zero-tillage system, compared with traditional soil cultivation, the topsoil profile at a depth from 10 to 20 cm was markedly compacted. Water and air become antagonistic in this layer. The differentiation of the porous system according to the volume of pores of equivalent diameter with respect to water movement in the soil and water availability for plants is characterized by increased pore volumes < 10 , < 3 as well as < 0.2 μm which show a positive dependence on volume reduction (V_r). The reduction of pore volume 10 to 0.2 μm in the zero-tillage system signalizes a worsened potential for the utilization of water in plant nutrition and transpiration. However, pore volume slightly increased as a result of the application of straw with liquid manure. A rise was also observed in the values of the maximum capillary water capacity, but this rise was more marked in the traditional soil cultivation. The dependence of pore volume < 0.2 μm on V_r was partly removed by the application of straw enriched with liquid manure.

cereal monocultures; soil cultivation; manuring with straw and slurry; physical soil properties; pores of equivalent diameter

Adresa autora:

Ing. Jan Jurenčák, Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

V. I. Mogileva

MOGILEVA, V. I. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž - šlechtitelská stanice, Uhřetice): *K otázce obsahu veškerých dusíkatých látek v zrna tritikale*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 579-590.

Výsledky provedených pokusů ukazují, že oktoploidní formy tritikale mají ve srovnání s pšenicí v zapojeném porostu vyšší obsah bílkovin v zrna než formy hexaploidní. Korelační vztahy výnosu a obsahu bílkovin jsou negativní. Bylo prokázáno, že vlivem částečné sterility tritikale je zvýšení obsahu NL v zrna. Redukce počtu zrn v klasech na 30 a 20 zrn vedla k úměrnému zvýšení obsahu NL: u pšenice o 3,5 %, u žita o 7,0 %, u tritikale o 2,9 %. Nevyrovnanost a svažetlost zrna tritikale vede ke zvýšení obsahu bílkovin. Zrna drobných frakcí (2,2 mm) vykazuje při značném poklesu HTS mírné zvýšení obsahu NL (101,1 a 102,1 %) proti normálnímu. Drobná frakce zrna pšenice má nižší HTS (60 %), ale vyšší obsah NL (107,7 %). Frakce 2,5 mm i drobná frakce 2,2 mm svažetlého zrna tritikale má sníženou HTS (86,9 % a 74,8 %) a zvýšený obsah NL (104,6 % a 108,6 %). Studium kříženců pšenice s účastí odrůd s vyšším obsahem NL a tritikale prokázalo zápornou korelaci mezi obsahem NL a stupněm vyvinutosti zrna; slabou zápornou korelaci s produktivitou klasů (statisticky průkaznou pouze pro oktoploidní formy) a slabou kladnou korelaci mezi produktivitou klasu a stupněm vyvinutosti zrna. Byla zjištěna kladná korelace obsahu NL a lyzínu u tritikale. Šlechtění tritikale na vyvinutost zrna a obsah bílkovin je opodstatněné a perspektivní.

oktoploidní a hexaploidní formy tritikale; korelace výnosu a obsahu bílkovin; křížení; korelace obsahu NL a dalších faktorů; šlechtění

Jednou z důležitých hospodářských vlastností, která poutá pozornost a usměruje vědeckou a šlechtitelskou práci s tritikale, je schopnost vytvářet za stejných podmínek větší množství bílkovin než pšenice. Tuto skutečnost uvádí ve svých pracích řada autorů: Pisarev (1947); Pisarev, Samsonov (1958); Müntzing (1955, 1966); Mogileva (1962, 1966); Šulyndin (1965); Larter (1968); Říman (1975). Poznatky o biologických vlastnostech tritikale byly v průběhu posledních let značně prohloubeny; byly získány i zkušenosti s pěstováním této plodiny v zemědělské praxi v řadě zemí (MLR, SSSR, Kanada). Ivanov, Prokopenko (1976) uvádí, že oktoploidní formy tritikale mají vyšší obsah bílkovin v zrna, než formy hexaploidní. Vedle skutečnosti, že tritikale obsahují více esenciálních aminokyselin, bylo zjištěno (Villegas, 1973), že šlechtění na vhodnější typ zrna snižuje obsah bílkovin a lyzínu. Šulyndin a Žila (1969) zjistili, že špatná vyvinutost zrna, tj. svažetlost slupky a endospermu má příčinu v poruchách syntézy a uložení drobnozrnných škrobových zrn. Obsah bílkovin je do značné míry ovlivněn defekty zrna; frakce svažetle-

lých zrn, jak uvádí Kurkijev a Pokrovskaja (1973) obsahovala o 0,5 až 1,5 % více bílkovin, než výchozí populace.

Přes všechny tyto problémy a úskalí, se kterými zápasí šlechtitelská práce s tritikale, je jeho význam jako zdroje bílkovin a důležitých aminokyselin nesporný (Dorofejev, Kurkijev, 1975; Šulyndin, 1977).

Naše práce je zaměřena na problematiku obsahu bílkovin v zrně tritikale s různým počtem chromozómů, jeho vztahu k fertilitě, výnosu, kvalitě a velikosti zrna a možnosti jeho využití ve šlechtění.

MATERIÁL A METODY

Byla provedena série pokusů s tritikale ze světového sortimentu, s originálními oktoploidními formami, získanými hybridizací domácích a zahraničních odrůd ozimé pšenice a žita a vlastním šlechtitelským materiálem na hexaploidní úrovni. Jejich cílem bylo blíže osvětlit problematiku obsahu bílkovin v zrně a získat podkladový materiál pro další šlechtitelskou práci.

Ve dvou sklizňových letech (1972 a 1973) byl sledován obsah veškerých dusíkatých látek (NL) a korelační závislost mezi výnosem zrna a obsahem NL u souboru kříženců okto- a hexaploidních tritikale ve srovnání se soubory kříženců ozimé pšenice ve stupni V-1, vysévaných s normou výsevu a agrotechnikou běžnou pro ŠS Úhřetice (UH) a Domoradice (DO).

Pro odstranění vlivu různého počtu zrn v klasu v důsledku neúplné fertility, byla v letech 1972 až 1975 prováděna úprava počtu zrn klasu. Těsně po odkvětu, ve stejné vývojové fázi, byla v klasech ozimé pšenice, žita a hexaploidních tritikale odstraněna část zrn s tím, že další vývojovou fázi až do uzrání, procházely klasy s upraveným počtem na 20 a 30 zrn. Tímto způsobem bylo v každé skupině upraveno po 40 klasech. Po sklizni byla sledována hmotnost 1000 semen (HTS) a obsah veškerých dusíkatých látek (NL) v sušině zrna. Při konečném hodnocení bylo přihlédnuto i k poléhání porostu.

Pro objasnění vlivu velikosti zrna a jeho svrašťelosti na obsah NL bylo zrně ozimé pšenice, žita a tritikale ze sklizně 1975 v množství 100 g vytríděno na sítích s otvory 2,5 mm a 2,2 mm. V jednotlivých skupinách, obsahujících zrně různého stupně svrašťelosti, bylo provedeno ruční dotřídění na zrně dobře vyvinutá a svrašťelá. Takto získané frakce byly rozborovány se stanovením HTS a obsahu NL v sušině.

Pro objasnění vlivu šlechtitelských zásahů na obsah NL byly sledovány korelační vztahy mezi obsahem NL a stavem zrna (stupně svrašťelosti a štíhlosti zrna vyjádřených v bodech 1 až 9, bod 9 vyjadřuje stav dobře vyvinutých semen) a produktivitou klasu, vyjádřenou hmotností zrna na klas (v g) v zrně jednotlivých elitních rostlin ze souboru kříženců tritikale a kříženců ozimé pšenice s účastí odrůd s vysokým obsahem NL ('Atlas 66', 'Kř 862').

Obsah lyzínu byl sledován v zrně jarních tritikale mexického původu ve srovnání s jarními pšenicemi.

Obsah NL v sušině zrna byl ve všech případech zjišťován Kjeldahlovou metodou a obsah lyzínu ve vzorku o hmotnosti 100 g aminoanalyzátozem AAA 881.

VÝSLEDKY

Obsah NL v sušině zrna okto- a hexaploidních tritikale a ozimé pšenice, pěstovaných v podmínkách blízkých provozním, ale na různých stanovištích (UH a DO), byl výrazně odlišný (tab. I). Celkově však tritikale dosahovaly vyššího obsahu NL než ozimé pšenice a to na obou stanovištích. U hexaploidních forem tritikale představuje zvýšení +2,77 % a +2,83 %, u oktoploidních forem +4,09 % a +3,89 %. Oktoploidy měly výrazně vyšší obsah NL než hexaploidy a to o +1,32 %

I. Obsah veškerých NL v sušině zrna souboru kříženců ozimé pšenice a tritikale (sklizeň 1973) — Content of total N-compounds in the grain dry matter of the set of winter wheat hybrids and triticale (harvested in 1973)

Soubor	n	Obsah veškerých NL v zrně				Rozdíly průměrů	
		průměr souboru %	souboru pšenice %	min. %	max. %	pšenice ±	2n = 42 ±
Úhřetice							
Ozimá pšenice	44	14,02	100	12,55	14,82		
Triticale 2n = 42	36	16,79	119,8	14,29	19,40	+2,77	
Triticale 2n = 56	20	18,11	129,2	16,40	19,68	+4,09	+1,32
Domoradice							
Ozimá pšenice	84	12,13	100	10,76	14,37		
Triticale 2n = 42	26	14,96	123,3	12,63	17,06	+2,83	
Triticale 2n = 56	26	16,02	132,1	13,38	18,89	+3,89	+1,06

a +1,06 %. Znamená to, že hexaploidní formy tritikale obsahují v sušině zrna o 20 % a oktoploidní o 30 % více NL než ozimá pšenice.

Vztah mezi výnosem zrna v maloparcelních pokusech a obsahem NL byl sledován v letech 1972—1973 na obou stanovištích (tab. II). Získané údaje svědčí o značné frekvenci výnosu jednotlivých linií, zvláště oktoploidů. Variační koeficient frekvence výnosu hexaploidů je vyjádřen hodnotami 14,7 a 17,2; oktoploidů hodnotami 29,4 a 31,9. Variační koeficienty obsahu bílkovin jsou pro tritikale nízké a představují 7,3 a 7,2 pro hexaploidy, 6,0 a 8,7 pro oktoploidy. V roce 1972, kdy okto- a hexaploidy nebyly sledovány samostatně, frekvence obsahu bílkovin byla vyšší ($v = 11,8$). Korelační vztahy mezi obsahem NL v zrně a výnosem zrna jsou záporné ($r = -0,75$ v roce 1972). Samostatná analýza okto- a hexaploidních forem v roce 1973 dala obdobné výsledky. Na stanovišti UH $r = -0,44$ pro oktoploidy a $r = -0,48$ pro hexaploidy. Na stanovišti DO, kde porost tritikale silně polehl, jsou korelační vztahy též záporné, ale blízké 0.

II. Korelační vztah mezi obsahem veškerých NL v zrně a výnosem zrna tritikale v % od kontrolní odrůdy (ozimá pšenice) — Correlations between the content of total N-compounds in grain and grain yield in triticale (percentage of the values for the control cultivar — winter wheat)

Soubor	Rok	Místo	n	$r \pm sr$	Variační koef. pro	
					výnos	obsah NL
Triticale 2n = 56, 2n = 42	1972	DO	30	$-0,75 \pm 0,12^{+++}$	28,8	11,8
Triticale 2n = 56	1973	UH	20	$-0,44 \pm 0,21^{+}$	29,4	6,0
Triticale 2n = 42	1973	UH	36	$-0,48 \pm 0,15^{++}$	14,7	7,9
Triticale 2n = 56	1973	DO	26	$-0,14 \pm 0,20$	31,9	8,7
Triticale 2n = 42	1973	DO	26	$-0,06 \pm 0,20$	17,2	7,2

Úprava počtu zrn v klasu a jejich redukce na 20 a 30 zrn ovlivnila obsah bílkovin v sušině zrna všech tří sledovaných plodin (tab. III). Při snížení počtu zrn o třetinu, stoupl obsah NL v zrně pšenice o 0,51 % (průměr čtyř let), v zrně žita o 0,92 % (průměr dvou let) a v zrně

III. Obsah veškerých NL v sušině zrna při různém počtu zrn v klasu ozimé pšenice a tritikale (ŠS Domoradice) — Content of total N-compounds in grain dry matter with respect to different grain numbers per ear in winter wheat and triticale (Plant Breeding Station Domoradice)

Materiál	Rok	Stupeň poléhání	HTS			Obsah veškerých NL %		
			počet zrn v klasu		±	počet zrn v klasu		±
			30	20		30	20	
Ozimá pšenice								
Jubilar	1972	9	41,5	44,1	-2,6	11,76	12,24	-0,48
	1973	9	43,5	51,2	-7,7	11,60	12,00	-0,40
	1974	5,2	50,0	51,7	-1,7	16,80	17,40	-0,60
	1975	9	46,2	48,5	-2,3	15,40	15,98	-0,58
Ozimá pšenice								
Kavkaz	1974	9	50,2	52,0	-0,8	16,80	17,30	-0,50
$\bar{x}$			46,3	49,5	-3,2	14,17	14,98	-0,51
			±1,7	±1,6		±1,40	±1,44	
%			100	106,9		100	103,5	
Ozimé žito								
Danae	1974	3,2	43,8	44,2	-0,4	14,10	14,50	-0,40
	1975	7	42,5	43,1	-0,6	12,33	13,78	-1,45
$\bar{x}$			43,2	43,7	-0,5	13,22	14,14	-0,92
%			100	101,2		100	107,0	
Triticale								
No 64	1973	3	45,1	52,5	-7,4	14,62	14,94	-0,32
	1974	3,7	54,1	54,9	-0,8	17,40	17,70	-0,30
	1975	7	51,1	53,3	-2,5	16,97	17,41	-0,44
ADD 1435	1972	9	49,4	52,3	-2,9	11,44	12,08	-0,64
	1973	2	55,0	45,9	+9,1	14,86	14,78	+0,08
	1974	2,5	50,9	51,9	-1,0	16,90	18,30	-1,40
	1975	7,5	40,2	43,3	-3,1	16,42	17,21	-0,79
ADD 252/68	1973	2	49,5	47,5	+2,0	14,70	14,46	+0,24
ADD 162/68	1973	3,5	45,4	48,5	-3,1	14,62	15,02	-0,40
$\bar{x}$			49,0	50,0	-1,0	15,33	15,77	-0,44
			±1,5	±1,5		±0,63	±0,65	
%			100	102,0		100	102,9	

hexaploidních tritikale o 0,44 %. Současně došlo ke zvýšení HTS u pšenice o 3,2 g, u žita o 0,5 g, u tritikale o 1,0 g. Tyto výsledky byly ovlivněny poléháním tritikale s dlouhou slámou, které nastalo těsně po odkvětu u 'ADD 1435' a 'ADD 252/68' v roce 1973. Vztahy mezi NL a HTS byly poléháním porušeny, rozhodující vliv na tvorbu zrna a bílkovin měly vzniklé mikropodmínky. Ve variantě „20 zrn v klasu“ došlo k poklesu HTS a mírnému poklesu obsahu NL ve srovnání s variantou „30 zrn v klasu“. Přesto z tab. III je zřejmé, že u pšenice při umělé redukci počtu zrn v klasu dochází ke zvýšení HTS (106,9 %) i obsahu NL (103,5 %); u ozimého žita byla pozorována obdobná tendence, HTS zvýšena na 101,2 %, obsah NL na 107,0 %. U hexaploidních forem tritikale

IV. Vliv třídění zrna podle velikosti a sraštělosti na obsah NL v sušině — The effect of grain sizes and grain shrinking on N-compound content in dry matter

Materiál	Normálně vyvinuté zrna				Sraštělé zrna			
	2,5 mm		2,2 mm		2,5 mm		2,2 mm	
	HTS	NL %	HTS	NL %	HTS	NL %	HTS	NL %
Ozimá pšenice Jubilar	45,0 100	12,87 100	30,5 -14,5 67,78	13,01 +0,14 101,09				
Ozimá pšenice Kavkaz					54,0 100	15,50 100	31,8 -22,0 60,00	16,69 +1,19 107,68
Žito Danae	41,3 100	12,40 100	34,8 - 6,5 84,26	11,40 -1,00 91,94				
Triticale 2n = 42 Triticale No 64	54,5 100	14,86 100	30,3 -24,2 55,60	15,18 +0,32 102,15				
Triticale 2n = 56 ADD 574	53,5 100	17,17 100			46,5 -7,0 86,92	17,96 +0,79 104,60	40,0 -13,5 74,77	18,36 +1,19 106,93
ADD 1/68	53,5 100	15,74 100			46,5 -7,0 86,92	17,09 +1,35 108,58	40,0 - 1,35 74,77	16,61 +0,87 105,53

se projevují stejné zákonitosti. Redukce počtu zrn má za následek růst HTS (102,0 %) i obsahu NL (102,9 %).

Semena tritikale získaná v podmínkách odpovídajících provozním, jsou nevyrovnaná a mají více nebo méně svaštělou slupku a nedostatečně vyvinutý endosperm. Méně šlechtitelsky propracované formy tritikale mají tyto vlastnosti zvýrazněny. V tab. IV jsou uvedeny výsledky třídění podle velikosti zrna a jeho svaštělosti tří původů tritikale, žita a ozimé pšenice odrůd 'Jubilar' a 'Kavkaz'. Zrno odrůdy 'Kavkaz' bylo svaštělé následkem silného napadení chorobami klasu.

Frakce zrna třídění 2,2 mm má ve srovnání s frakcí 2,5 mm vedle poklesu HTS a to jak u pšenice tak i tritikale, zvýšený obsah NL v sušině. To znamená, že u drobnější frakce zrna se mění poměr jeho částí ve prospěch zárodku a aleuronové vrstvy, které mají vyšší obsah bílkovin. U drobnější frakce žita použitého v pokusu dochází spolu s poklesem HTS (o 6,5 g) i k úměrnému poklesu obsahu NL (o 1,0 %), tj. projevuje se v našem případě opačná tendence než u pšenice a tritikale.

Zrno tritikale a to těch linií, u kterých se silně projevovала svaštělost, bylo rozděleno na normální a svaštělé. Svaštělé zrno oktoploidních tritikale 'ADD 574' a 'ADD 1/68' frakce 2,5 mm mělo o 7 g nižší HTS; obsah NL stoupl o 0,79 % u 'ADD 574' a o 1,35 % u 'ADD 1/68'. Frakce 2,2 mm, u které HTS poklesla o 13,5 g, vykazovala rovněž vyšší obsah NL: u 'ADD 574' o 1,19 % a u 'ADD 1/68' o 0,87 %. Stejnou tendenci bylo možné pozorovat i u svaštělého zrna pšenice odrůdy 'Kavkaz', u kterého HTS frakce 2,5 mm byla o 22 g vyšší a obsahovala o 1,19 % méně NL.

Poměry mezi velikostí zrna a obsahem NL rovněž ukazují na to, že pokles HTS u normálně vyvinutého zrna pšenice a tritikale jen nepatrně zvyšují obsah NL. Při poklesu HTS u pšenice 'Jubilar' na 67,78 % se obsah NL zvýšil na 101,9 % a u tritikale 'No 64' při poklesu HTS na 55,60 % se zvýšil obsah NL na 102,15 %. V případě svaštělého zrna obsah NL vzrůstá v závislosti na stupni svaštělosti a to jak u pšenice 'Kavkaz', u které při poklesu HTS na 60 % normálního stavu značně vzrostl obsah NL (107,68 %), tak i u 'ADD 574' a 'ADD 1/68', u kterých pokles HTS na 86,92 % má za následek zvýšení obsahu NL na 104,60 % a 108,58 %; při dalším poklesu HTS se již obsah NL podstatně nezměnil (106,93 % a 105,53 %).

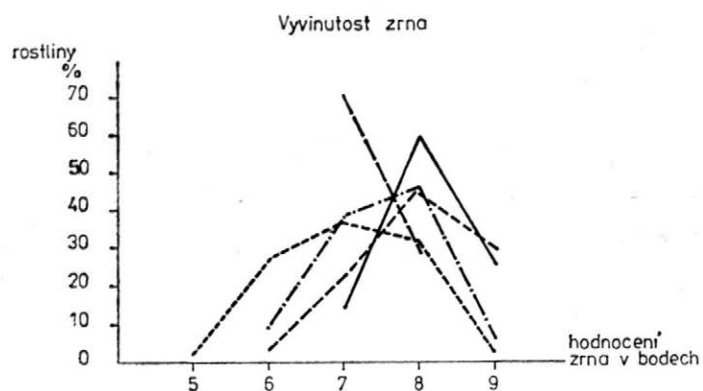
S cílem průzkumu možností šlechtění byly stanoveny korelační vztahy mezi produktivitou, vyvinutostí zrna a obsahem NL u souboru kříženců ozimé pšenice, tritikale $2n = 56$, $2n = 42$, tritikale 'Bókoló' a 'ADD 66/69' (tab. V). Obr. 1a znázorňuje kvalitativní složení pěti skupin elitních rostlin. Ozimá pšenice má nejlepší vyvinutost zrna, 86 % vybraných rostlin bylo hodnoceno body 8 a 9. V těchto hranicích se umístilo 75 % sledovaných elitních rostlin kříženců hexaploidních tritikale. U oktoploidních forem bylo 84 % a u 'ADD 66/69' plných 100 % rostlin hodnoceno body 8 a 7. Tritikale 'Bókoló' má nejméně vyrovnané zrna s nejhorší vyvinutostí, pouze 69 % rostlin bylo hodnoceno body 7 a 8. V početně největších skupinách byl pozorován se zlepšením vyvinutosti zrna pokles obsahu NL (obr. 1b). Skupinám 7 a 8 ozimé pšenice odpovídá obsah NL 14,85 % a 14,56 %, 'ADD 66/69' — 15,41 % a 14,65 % a oktoploidních forem 17,54 % a 16,75 %. Tritikale 'Bókoló', u kterého 96 % rostlin bylo zařazeno do skupin 6 až 8, byl obsah NL

V. Korelační vztahy mezi produktivitou klasu, obsahem NL v sušině zrna a kvalitou zrna (materiál: kříženci ozimé pšenice s vyšším obsahem bílkovin, okto- a hexaploidní tritikale) — Correlations between ear productivity, N-compound content in dry matter of grain, and grain quality (material: hybrids of high-protein wheat, octo- and hexaploid triticales)

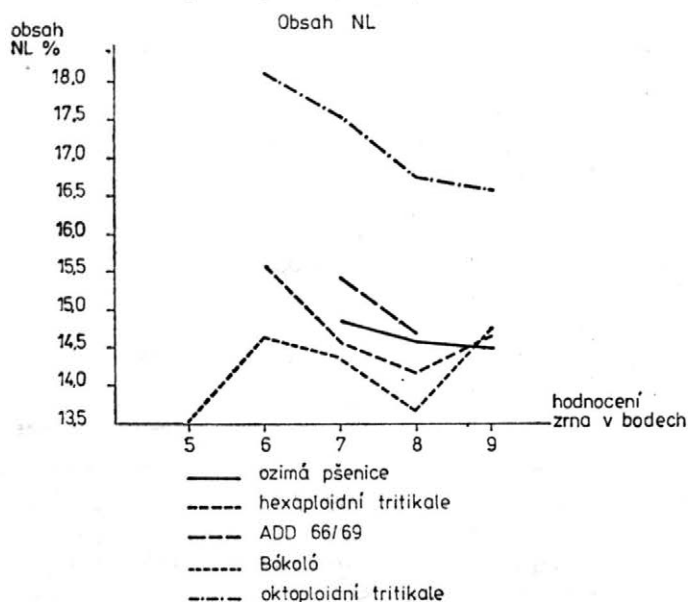
Materiál	n	Průměrné hodnoty			Korelační koeficient (r)		
		produktivita g/klas	obsah NL v sušině	kvalita zrna bodů	produktivita : obsah NL	kvalita zrna : obsah NL	produktivita : kvalita zrna
Ozimá pšenice F-3 maximální hodnoty	50	2,62 3,65	14,58 18,12	8,1	+0,08	-0,15	+0,22
Triticale 2n = 42 maximální hodnoty	100	2,53 4,37	14,44 17,17	8,0	-0,11	-0,03	+0,14
Bókoló 2n = 42 maximální hodnoty	49	2,09 3,19	13,92 16,05	7,1	+0,05	-0,31	+0,15
ADD 66/69 2n = 42 maximální hodnoty	24	2,40 3,13	15,19 16,37	7,3	+0,28	-0,50	
Triticale 2n = 56 maximální hodnoty	50	1,84 4,33	17,17 19,72	7,5	-0,59	-0,25	+0,15

v zrna následující :14,64 %, 14,36 % a 13,68 %. Průměrné hodnoty produktivity zrna v g na klas, obsahu NL v sušině zrna a stupně vyvinutosti zrna, vyjádřené v bodech, jsou uvedeny v tab. V. Z tabulky je zřejmé, že kříženci F-3 ozimé pšenice s vyšším obsahem bílkovin převyšují hodnoty tritikale v produktivitě a ve stupni vyvinutosti a mají vysoký obsah NL v sušině zrna (14,58 %). Hexaploidní formy tritikale se jim ve všech ukazatelích přibližují, ale maximální hodnoty hmotnosti zrna na klas dosažené hexaploidními tritikale (4,37 g) jsou značně vyšší než maximální hodnoty pšenice (3,65 %). Obsah NL jak v průměrných ukazatelích, tak i maximálních hodnotách je nejvyšší u oktoploidních forem tritikale (průměrný obsah 17,17 %, maximální — 19,72 %). Velmi vysokých maximálních ukazatelů v obsahu NL bylo dosaženo u kříženců ozimé pšenice získané s účastí odrůd 'Atlas 66' a sice 18,12 %. Zjištěné korelační vztahy nebyly jednoznačné. Nebyla zjištěna žádná závislost mezi produktivitou klasu a obsahem NL v zrna ve skupině ozimé pšenice, hexaploidních tritikale a tritikale 'Bókoló'. Tritikale 'ADD 66/69' vykazuje slabou kladnou závislost. Tento vztah je u oktoploidních tritikale se sníženou produktivitou záporný ($r = -0,59$). Kvalita zrna a obsah NL měly ve všech skupinách neprůkaznou negativní korelaci. Přitom u skupiny ozimé pšenice a hexaploidních tritikale s hodnocením stupně vyvinutosti zrna bodem 8 a více se blížil 0. Skupina 'ADD 66/69' měla průkazně negativní korelační vztah mezi stupněm vyvinutosti zrna a obsahem NL ($r = -0,50$).

Korelace mezi produktivitou a stupněm vyvinutosti zrna má slabou kladnou tendenci a je blízka 0.



1. Frekvence stupně vyvinutosti zrna a obsahu NL u elitních rostlin souboru kříženců ozimé pšenice a tritikale – Frequency of the degree of grain development and N-compound content in the elite plants of the set of winter wheat hybrids and triticales



VI. Obsah NL a lyzínu v sušině zrna jarních forem tritikale a jarní pšenice – Content of N-compounds and lysine in grain dry matter of the spring forms of triticales and spring wheat

Materiál	n	Obsah NL v sušině zrna $\bar{x} \pm sr$	Obsah lyzínu na 100 g zrna	Korelace mezi obsahem NL a lyzínu v zrně
Jarní pšenice	7	$15,6 \pm 0,53$ 100	$0,354 \pm 0,022$ 100	$+0,60 \pm 0,36$
Jarní tritikale	71	$16,6 \pm 0,11$ 106,4	$0,433 \pm 0,004$ 122,3	$+0,28 \pm 0,12$
Tritikale No 64	1	16,9 108,3	0,491 138,7	

Obsah NL a jeho vztah k obsahu lyzínu byl sledován v souboru jarních tritikale 'CIMMYT', jarních pšenice a 'Triticale No 64' setých v jednom pokusu (tab. VI). Bylo zjištěno, že jarní formy tritikale obsahem bílkovin poněkud převyšují obsah NL v zru jarní pšenice (+6,4 %), 'Triticale No 64' má rovněž vyšší obsah NL než jarní pšenice (+8,3 %). Celý sledovaný soubor značně převyšuje jarní pšenici obsahem lyzínu. Jarní tritikale má o +22,3 % a 'Triticale No 64' o 38,7 % více lyzínu než jarní pšenice. Korelační závislost obsahu NL a lyzínu v zru byla kladná, ale neprůkazná. Pro pšenice $r = +0,60$, pro jarní formy tritikale $r = +0,28$.

DISKUSE

Rozdíly v obsahu NL hexaploidních a oktoploidních tritikale jsou podmíněny především genetickými faktory. Nelze ponechat bez povšimnutí tu skutečnost, že struktura genomu perspektivních, z hlediska šlechtitelské práce, hexaploidních forem (AABBRR) postrádá genom D. Genom D, původem z *Aegilops squarrosa*, sehrál rozhodující roli v evoluci a rozšíření pšenice měkké. Obdobně jako u pšenice, ovlivňuje genom D kvalitu lepku oktoploidních tritikale. Jeho úloha v syntéze lepku však není dostatečně jasná.

Z cytogenetického hlediska jsou oktoploidní formy tritikale méně stabilní, dochází u nich k četným meiotickým poruchám a eliminaci chromozómů, což snižuje jejich fertilitu. Hexaploidní formy jsou cytogeneticky stabilnější a jejich fertilita je vyšší. Vyšší obsah NL v zru oktoploidních forem je zřejmě podmíněn jejich sníženou fertilitou. Svědčí o tom pokusy s redukcí počtu zrn v klasu při kterém dochází ke zvýšení obsahu NL u pšenice na 103,5 %, žita 107,0 %, tritikale 102,9 % i negativní korelace mezi výnosem a obsahem NL v zru, která je výraznější a statisticky prokazatelná u oktoploidních forem.

Dalším faktorem, ovlivňujícím obsah NL v zru, je svařetost a hrubá slupka zrna tritikale. Je známo, že bílkoviny jsou v zru rozloženy nestejně, zárodek a aleuronová vrstva jich obsahuje podstatně více než endosperm. Svařetelé zru tritikale má poměr mezi jednotlivými částmi zrna narušen; snížení podílu endospermu ve prospěch zárodku a slupky vede ke zvýšení obsahu bílkovin. Svařetost slupky, která je důsledkem poruch embryonálního vývoje, je odstranitelná při usměrněné šlechtitelské práci. Dá se však předpokládat, že zmírnění svařetosti slupky bude provázeno poklesem obsahu NL v zru. Zvětšení zárodku a aleuronové vrstvy je důsledkem polyploidizace, je podmíněno geneticky a dá se předpokládat, že po dosažení plné fertility a odstranění svařetosti slupky se obsah NL v zru bude přibližovat obsahu NL v zru pšenice. Obsah esenciálních aminokyselin, jejichž dědičnost je intermediární, se zvýší ve srovnání s pšenicemi. Korelační vztahy obsahu lyzínu a bílkovin mají u tritikale kladnou tendenci.

Výsledky, dosažené při šlechtění ozimé pšenice s vyšším obsahem bílkovin (kříženci s účastí odrůdy 'Atlas 66' a 'Kř 862') a hexaploidních forem tritikale, ukazují, že při dobrém stupni vyvinutosti zrna a produktivity, nebyla prokázána záporná korelační vazba, což dává prostor pro úspěšné výběry hospodářsky cenných forem při použití geneticky vhodného výchozího materiálu.

Děkuji ing. Peckovi ze šlechtitelské stanice v Uhřetichách a dr. Kubánkovi ze šlechtitelské stanice ve Stupicích za spolupráci při chemických rozborech.

Literatura

- DOROFJEV, V. F. — KURKIJEV, U. K.: Mirovaja kolekcija tritikale i ispolzovanie ich v selekcii. In: Tritikale, izučeniye i selekcija. Leningrad 1975, s. 12-25.
- IVANOV, A. P. — PROKOPENKO, S. M.: Fiziko-chimičeskiye i chlebopekarnyye kačestva zerna pšeničnoržanyh amfidiploidov (Triticale). Cytologija i genetika; 10, 1976, č. 2, s. 114-118.
- KURKIJEV, U. K. — POKROVSKAJA, N. F.: Soděržaniye bělka, lisina i triptofana v zerně pšenično-ržanyh amfidiploidov (Triticale). Trudy po prikl. botanike, genetike i selekcii. 50, 1973, č. 1, s. 125-134.
- LARTER, E. N.: Triticale. Agric. Inst. Review. 23, Winnipeg 1968, č. 2, s. 12-15.
- MOGILEVA, V. I.: Šlechtění pšenice s vyšším obsahem bílkovin v zrně. Za vysokou úrodu, 7, 1962.
- MOGILEVA, V. I.: Vyžití amfidiploidu *Triticum Triticale* pro šlechtění pšenice s vyšším obsahem bílkovin. In: O metodách a výsledcích mutačního šlechtění. Praha 1966, s. 141-156.
- MÜNTZING, A.: Cytogenetic and breeding studies in Triticale. In: Proceedings of the second international wheat genetics symposium. Hereditas, 2, 1966, s. 291-300.
- MÜNTZING, A.: Iskusstvennaja poliploidija zernovyh kultur. In: Svaljofskaja selekcionnaja stancija 1886-1948. IL, Moskva 1955, s. 311-325.
- PISAREV, V. E.: Izměňivost potomstva amfidiploidov „jarovaja pšenica × jarovaja rož“. Dokl. VASCHNIL, 12, 1947, č. 7, s. 40-48.
- PISAREV, V. E. — SAMSONOV, M. M.: Novoje v selekcii vysokobělkovyh i silnyh pšenice. Selekcija i semenovodstvo, 6, 1958, s. 8-11.
- RÍMAN, L.: Stúdium genetických zdrojov Triticale — ozimné formy. [Závěrečná zpráva.] Piešťany, VÚRV 1975, 58 s.
- SULYNDIN, A. F.: Ispolzovaniye poliploidii v selekcii pšenicy i rži. In: Selekcija i poliploidija. AN SSSR, 1965, s. 193-199.
- SULYNDIN, A. F.: Novaja kultura — Tritikale. Dostizeniya nauki. Selekcija i semenovodstvo. 2, 1977, s. 42-44.
- SULYNDIN, A. F. — ŽILA, E. D.: Anatomichekiye osobennosti zernovki pšenično-ržanyh amfidiploidov. Citologija i genetika. 3, 1969, č. 1, s. 59-65.
- VILLEGAS, E. M.: Quality in Triticales. In: Proc. Wheat, triticales and barley seminar. El Batan, Mexico, CIMMYT, 1973, s. 227-234.

Došlo dne 2. 6. 1978

МОГИЛЕВА, В. И. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж; Селекционная станция Угржетице): К вопросу общего содержания азотистых веществ в зерне тритикале. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 579-590.

Как показывают результаты опытов, октоплоидные формы тритикале при оптимальном стеблестое содержат — по сравнению с пшеницей в сомкнутом посеве — больше белка в зерне, чем гексаплоидные формы. Корреляционные отношения между урожаем и содержанием белка отрицательные. Под влиянием частичной стерильности тритикале содержание азотистых веществ в зерне возрастает. Сокращение количества зерен в колосе до 30 и 30 зерен ведет к соответствующему повышению азотистых веществ: у пшеницы на 3,5 %, у ржи на 7,0 %, у тритикале на 2,9 %. Невыравненность и морщинистость зерна тритикале ведет к повышению содержания белка. Зерно мелких фракций (2,2 мм) при значительном понижении веса 1000 семян несколько увеличивает содержание аз. веществ (101,1 и 102,1 %) по сравнению с нормой. Мелкая фракция зерна пшеницы обладает меньшим МТС (60 %), но содержит больше аз. веществ (107,7 %). Фракции 2,2 мм и 2,5 мм морщинистого зерна тритикале обладают меньшим МТС (86,9 % и 74,8 %) и большим содержанием аз. веществ (104,6 % и 108,6 %). Гибриды пшеницы с участием сортов, содержащих в повышенной мере аз. вещества, и тритикале, отличаются отрицательной корреляцией между содержанием аз. веществ и степенью выполненности зерна, а также слабой отрицательной корреляцией с продуктивностью колоса (статистически достоверной лишь для октоплоидных форм) и сла-

бой положительной корреляцией между продуктивностью колосьев и степенью выполненности зерна. Установлена положительная корреляция между содержанием аз. веществ и лизина в тритикале. Селекция тритикале на выполненности зерна и содержание белков обоснована и перспективна.

октоплоидные и гексаплоидные формы; скрещивание; корреляция между содержанием аз. веществ и другими факторами; селекция

MOGILEVA, V. I. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž, Plant Breeding Station, Uhřetice): *Content of Total Nitrogen in Triticale Grain*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 579-590.

The results of tests indicate that the octoploid forms of triticales, unlike those of wheat, have a higher content of protein in grain than the hexaploid forms in a shaded stand. The correlations between the yield and protein content are negative. N-compound content in the grain is increased owing to the partial sterility of triticales. The reduction in the number of grains per ear to 30 and 20 grains led to a proportionate rise of N-compound content by 3.5 % in wheat, by 7.0 % in rye, and by 2.9 % in triticales. The lack of uniformity of triticales grains and their shrunk appearance lead to an increased protein content. The small-fraction grains (2.2 mm) have a considerably decreased 100-seed weight and their N-compound content is somewhat higher (101.1 and 102.1 %) than in normal grains. The small fraction of wheat grain has a lower 100-seed weight (60 % of the normal value), but a higher N-compound content (107.7 %). The 2.5mm fraction as well as the small 2.2mm fraction of the shrunk seeds of triticales have a decreased 100-seed weight (86.9 % and 74.8 %) and an increased N-compound content (104.6 % and 108.6 %). Wheat hybrids of high-nitrogen cultivars were studied together with triticales. A negative correlation was obtained between N-compound content and degree of seed development. There was also a slight negative correlation between N-compound content and ear productivity (statistically significant only in the octoploid forms) and a slight positive correlation between ear productivity and degree of seed development. In triticales, the contents of N-compounds and lysine were in a positive correlation. Breeding of triticales for developed grains and for protein content is justified and promising.

octoploid and hexaploid forms; triticales; correlation of yield with protein content; crossing; correlation of N-compounds with other factors; breeding

MOGILEVA, V. I. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreideanbau, Kroměříž, Züchtungsstation Uhřetice): *Zur Frage des Gehaltes der sämtlichen N-Stoffe im Triticalekorn*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 579-590.

Die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zeigen, daß die oktoploiden Triticaleformen im Vergleich zu dem Weizen im geschlossenen Bestand einen höheren Eiweißgehalt im Korn aufweisen als die hexaploiden Formen. Die Korrelationsverhältnisse des Ertrages und Eiweißgehaltes sind negativ. Es wurde bewiesen, daß durch den Einfluß einer teilweisen Triticalesterilität der Gehalt von N-Stoffen im Korn höher liegt. Die Reduktion der Körneranzahl pro Ähre auf 30 und 20 Körner führt zu einer proportionellen Erhöhung des Gehaltes der N-Stoffe: beim Weizen um 3,5 %, beim Roggen um 7,0 % und beim Triticale um 2,9 %. Die Ungleichmäßigkeit und das Einschrumpfen der Triticalekörner führte zu einer Erhöhung des Eiweißgehaltes. Das Korn der kleinen Fraktion (2,2 mm) weist bei einer deutlichen Senkung der TKM einen mäßigen Anstieg des Gehaltes der N-Stoffe (101,1 und 102,1 %) auf gegenüber dem normalen Korn. Die kleine Fraktion des Weizenkornes hat eine niedrigere TKM (60 %), sie weist aber einen höheren Gehalt der N-Stoffe (107,7 %) auf. Die Fraktion 2,5 mm und auch die kleine Fraktion 2,2 mm des eingeschrumpften Triticalekornes hat eine niedrigere TKM (86,9 und 74,8 %) und einen höheren Gehalt der N-Stoffe (104,6 % und 108,6 %). Die Untersuchung der Weizenhybride mit der Vertretung der Sorten mit einem höheren Gehalt von N-Stoffen und Triticale bewies eine negative Korrelation zwischen dem Gehalt von N-Stoffen und dem Entwicklungsgrad des Kornes; eine schwach negative Korrelation mit der Ährenproduktivität (statistisch nachweisbare nur für die oktoploiden Formen) und eine schwach positive Korrelation zwischen der Ährenproduktivität und dem Entwicklungsgrad des Kornes. Es wurde eine positive Korrelation des Gehaltes

der N-Stoffe und Lysin beim Triticale bewiesen. Die Triticalezüchtung auf einen hohen Entwicklungsgrad des Kornes und auf den Eiweißgehalt ist begründet und perspektiv.

oktoploide und hexaploide Formen; Triticale; Ertragskorrelation und Eiweißgehalt; Kreuzung; Korrelation des Gehaltes der N-Stoffe und der weiteren Faktoren; Züchtung

Adresa autora:

Ing. Valentina Ivanovna Mogileva, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilni-
nářský Kroměříž, šlechtitelská stanice, 538 32 Uhřetice

VLIV KONCENTRACE OZIMÉ PŠENICE V OSEVNÍM SLEDU NA ZÁSOBU PŘÍSTUPNÝCH ŽIVIN V PŮDĚ

V. Pokorný, V. Burda, V. Flegr

POKORNÝ, V. — BURDA, V. — FLEGR, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Vliv koncentrace ozimé pšenice v osevním sledu na zásobu přístupných živin v půdě*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 591-597.

Vztah mezi zásobou přístupných živin v půdě a bilancí P a K při různém zastoupení ozimé pšenice ve sledu plodin byl sledován na modelovém pokuse s osevními sledy ve výrobním typu řepářském v Hněvčevsi. Při hodnocení výrobnosti se ukázalo, že se stoupajícím zastoupením ozimé pšenice ve sledu plodin se výrobnost sledu snižuje. Vliv bilance P a K na zásobenost přístupnými formami těchto živin byl analyzován v 16 osevních sledech. U fosforu se projevila vysoce průkazně kladná korelace mezi bilancí a zásobou této živiny v půdě. Se zvyšováním podílu pšenice v osevním sledu se zlepšoval i obraz bilance na půdní zásobu P. Naproti tomu u draslíku se nepodařilo prokázat závislost mezi bilancí K a obsahem jeho přístupných forem v půdě.

osevní sledy; ozimá pšenice; bilance živin v půdě

Při řešení obilního problému je kladen důraz na zvyšování výroby zrnin. Z nich pak hlavně na ozimou pšenici.

Otázce zařazení ozimé pšenice ve sledu plodin je věnována řada prací (Ansorge et al., 1967; Könnicke, 1970; Kos, 1971; Černý et al., 1972; Pokorný et al., 1975 a jiné). Většina z nich zhodnocuje dosažené výnosy a kvalitu sklizených produktů (Kandera, 1976; Bachthaler et al., 1977). Další práce jsou zaměřeny na sledování otázek vlivu koncentrace ozimé pšenice na výskyt chorob (Kos et al., 1972; Zakopal et al., 1974). Z hlediska sledování vlivu koncentrace plodin na bilanci živin a zásobu přístupných živin v půdě je věnována menší pozornost (Burda et al., 1978), ačkoliv tyto otázky ukazují, že zařazení různých plodin ve sledech se promítá značně rozdílně, neboť ovlivňuje nejen množství odčerpaných živin, ale může působit i na jejich obsah v půdě.

Předkládaná práce navazuje na naši předchozí práci (Burda et al., 1978) a doplňuje ji z pohledu většího zastoupení ozimé pšenice ve sledu plodin z hlediska bilance P a K, při současném sledování zásoby přístupných živin v půdě.

MATERIÁL A METODY

Popis stanoviště: pokus byl proveden na pokusné stanici rostlinné výroby UVR v Hněvčevsi, okres Hradec Králové. Jedná se o řepářský výrobní typ. Půdní typ je hnědozem illimerizovaná, půdní druh — jílovitohlinitá půda. Dlouhodobý

roční průměr srážek 602 mm a průměrná roční teplota 7,8 °C. Nadmořská výška 250 m n. m.

Pokus byl založen v roce 1971. Před založením pokusu byl odebrán půdní vzorek pro zjištění agrochemických vlastností půdy. V roce 1975 po sklizni plodin byly ze všech variant odebrány půdní vzorky pro stanovení agrochemických vlastností půdy. Byly stanoveny následující hodnoty: pH – KCl, P podle Egnera, K podle Schachtschabela. Zjištění provedl ÚKZÚZ ve svých laboratořích. Výsledky jsou uvedeny v tab. I.

I. Balance a zásoba P a K v půdě podle % zastoupení ozimé pšenice v osevním sledu – P and K balance in the soil according to the percentual proportions of winter wheat in crop rotation

% zastoupení pšenice ve sledu	Balance P kg ha ⁻¹	Zásoba P v půdě mg kg ⁻¹		Balance K kg ha ⁻¹	Zásoba K v půdě mg kg ⁻¹	
		výchozí	konečná		výchozí	konečná
100	15,30	59,8	48,2	293,6	149,4	124,5
75	146,6	59,8	35,8	268,4	149,4	114,0
50	143,7	59,8	33,0	-4,3	149,4	101,6
Při různé dávce N						
N ₁₁	147,8	59,8	41,6	160,9	149,4	117,7
N ₁₁₁	139,7	59,8	31,1	115,9	149,4	108,6

Pro hodnocení byly vybrány následující sledy plodin:

100 % ozimé pšenice – monokultura

75 % ozimé pšenice

50 % ozimé pšenice

(25 % případně 50 % zbývajících plodin tvořily následující plodiny: cukrovka, kukuřice na siláž, jarní ječmen).

Vzhledem k tomu, že v pokuse jsou tři hladiny dusíku, byl sledován jejich účinek na bilanci P a K. Dávky dusíku byly následující:

N₁ = 40 kg N na ha; N₂ = 80 kg N na ha; N₃ = 160 kg N na ha. Dávky fosforu a draslíku byly pro celý pokus jednotné a to 55 kg P a 116 kg K na ha.

K propočtům balance živin byly použity výnosy hlavních a vedlejších produktů a tabulkové hodnoty obsahu P a K v produktech jak uvádí Čvančara (1962). Pro vzájemné porovnání výnosových výsledků byl proveden přepočít na Pj podle Baiera (1969). Hodnocení vztahů mezi bilancí živin a zásobou přijatelných živin v půdě bylo použito korelační a regresní analýzy.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z provedených propočtů dosažených výnosů vyjádřených v Pj na ha, uvedených v tab. II je patrná závislost mezi procentem zastoupení ozimé pšenice ve sledu plodin a výrobností sledů. Čím menším procentem byla zastoupena ozimá pšenice, tím vyšší byla výrobnost sledů. Na tuto okolnost poukazuje Kos (1971), Černý et al. (1972), Pokorný et al. (1976) a jiní. Při sledování vlivu použitých dávek dusíku na výrobnost sledů uvedenou v Pj je účinnost dávek zřejmá, neboť se stoupající dávkou dusíku stoupá i výrobnost, přičemž rozdíl mezi dávkou 40 kg a 80 kg N na ha je vyšší než rozdíl mezi dávkou 80 kg a dávkou 160 kg N na ha, což je v souladu s tím, jak uvádí Baier (1973), Kandra (1976) a jiní.

II. Průměrný výnos plodin v letech 1972–1975 vyjádřený výrobností v Pj ha⁻¹ – Average crop yield in 1972–1975, expressed as productivity in production units per ha

% zastoupení ozimé pšenice	Výrobnost Pj ha ⁻¹	Vliv hnojení N na výrobnost	
		dávka N ha ⁻¹	Pj ha ⁻¹
100	44,09	40	47,05
75	47,81	80	52,50
50	55,91	160	54,65

III. Balance P a K při různém zastoupení ozimé pšenice ve sledu plodin za období 1972–1975 – P and K balance at different proportions of winter wheat in crop rotations in the period from 1972 to 1975

% zastoupení ozimé pšenice	P kg ha ⁻¹				K kg ha ⁻¹			
	N ₁	N ₂	N ₁	Ø	N ₁	N ₂	N ₁	Ø
100	159,9	152,6	146,5	153,0	308,7	292,7	279,5	293,6
75	153,8	144,1	141,5	146,5	287,6	271,7	251,8	270,4
50	140,3	130,2	126,1	132,2	27,6	-13,5	-26,8	-12,7
Bilance při různém N hnojení	147,8	144,2	139,7	143,9	160,9	129,9	115,9	135,6

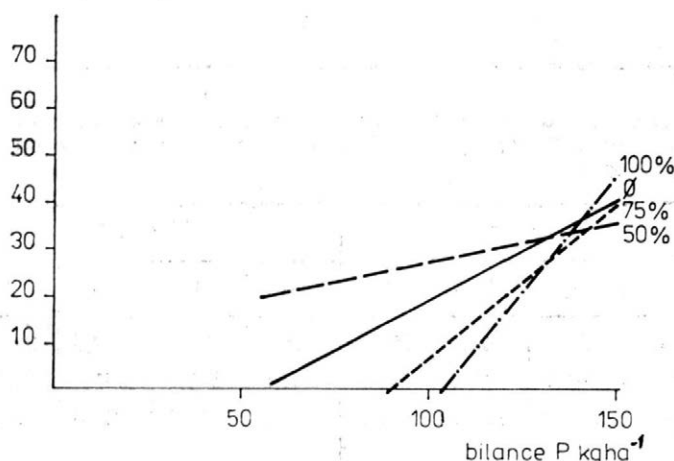
Z bilance uvedené v tab. III je u fosforu zřejmý vyšší přívod živin hnojením než čerpáním sklizní. U drasla je vyšší přívod živin jen do 75 % zastoupení ozimé pšenice ve sledu. Nižší zastoupení ozimé pšenice ve sledu plodin (50 %) se již promítá v pasívní bilanci, tj. ve větším čerpání sklizní než v přísunu živin z průmyslových hnojiv. Je to důsledek jednotného dávkování P a K pro celý pokus a relativně menšího odběru K pšenicí proti ostatním zařazeným plodinám.

Snižování procenta zastoupení ozimé pšenice ve sledech plodin se promítá jak u fosforu, tak i u draslíku snižováním přebytku dodaných živin v průmyslových hnojivech a to i při dávkách N₁, N₂ i N₃, což je na konec vyjádřeno i v průměru pro zastoupení ozimé pšenice ve sledech plodin. To je v úzkém vztahu k výnosům uvedeným v tab. II. Na základě těchto údajů je tedy patrné, že přívod živin z průmyslových hnojiv převažoval nad čerpáním živin sklizní.

Porovnáním výchozí a konečné zásoby přístupných živin v půdě (tab. I) zjišťujeme, že ve všech případech došlo k jejímu snížení. Z daného materiálu nelze toto zjištění prokázat jednak proto, že výchozí rozbor byl proveden z jednoho průměrného vzorku pro pokus, za druhé proto, že nelze z výsledků rozborů vyloučit vliv sezónního kolísání, vlhkost půdy apod. (Benko, 1977; Hrtánek, 1975; Hudcová, 1977; Škarda et al., 1970). Proto byl vztah bilance živin a jejich zásoby v půdě zkoumán jen podle konečných výsledků agrochemických rozborů, které jsou provedeny na vzorcích z jednotlivých variant pokusu odebraných současně.

Vliv balance P a K na zásobenost přístupnými formami těchto živin byl analyzován po čtyřleté rotaci v 16 osevních sledech. V případě fosforu se projevila vysoce průkazně kladná korelace mezi bilancí a zásobou této živiny v půdě ($r = 0,62$). Regresní přímka, znázorněná v obr. 1, vyjadřuje závislost přírůstku v půdě na zjištěné bilanci. Na zvýšení hladiny P o 1 mg na 1 kg půdy byl zapotřebí bilanční přebytek 2,35 kg P na ha.

mg P
na 1000g zeminy



1. Vztahy mezi bilancí P a zásobou P v ornici v závislosti na procentu zastoupení ozimé pšenice v osevním sledu — Relationships between P balance and P reserve in the topsoil, as depending on the percentage of winter wheat in the crop rotation

————	celý soubor	$\hat{Y} = -23,30 + 0,425 x$ ($r = 0,62^{xx}$)
-----	50 % pšenice	$\hat{Y} = 10,74 + 0,162 x$ ($r = 0,33$)
- - - - -	75 % pšenice	$\hat{Y} = -59,55 + 0,660 x$ ($r = 0,79^{xx}$)
-	100 % pšenice	$\hat{Y} = -102,14 + 0,982 x$ ($r = 0,69$)
$Y = \text{mg P}; x = \text{bilance P}$		

Roztříděním osevních sledů podle procenta zastoupení ozimé pšenice do 3 skupin (50 %, 75 % a 100 % pšenice) vznikly podsoubory s odlišnou mírou vztahu mezi bilancí a změnou zásoby a s různým průběhem regresních přímek (obr. 1). Z analýzy vyplynulo, že zvyšováním podílu pšenice v osevním sledu se zlepšoval odraz bilance na půdní zásobu P.

Na zvýšení zásoby P v půdě o 1 mg byl zapotřebí bilanční přebytek:

při 50% zastoupení ozimé pšenice ve sledu 6,17 kg P na ha

při 75% zastoupení ozimé pšenice ve sledu 1,52 kg P na ha

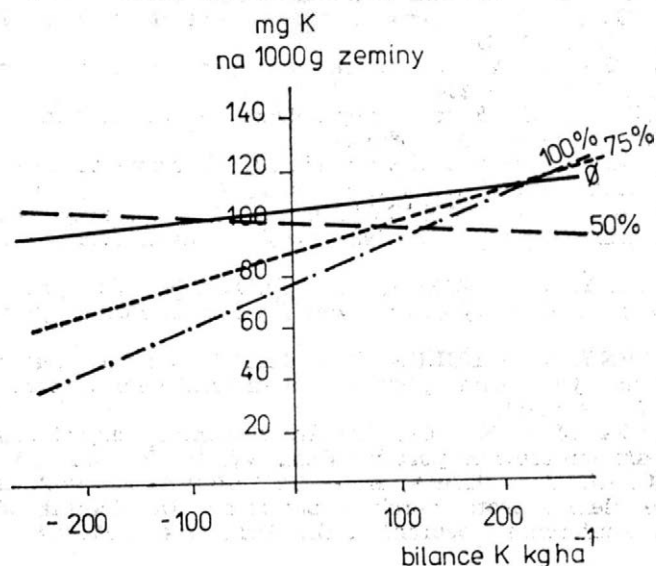
při 100% zastoupení ozimé pšenice ve sledu 1,02 kg P na ha

Relativně vysoká potřeba přebytku P na zvýšení jeho zásoby v půdě při 50% zastoupení ozimé pšenice ve sledu plodin není průkazná, právě tak jako velmi nízká potřeba u sledu s monokulturou pšenice.

Dosažené výsledky jsou v souladu s údaji o vztahu podílu cukrovky v osevním sledu k možnosti zvyšování hladiny přístupného fosforu v půdě, podle nichž zvyšováním procenta ostatních plodin na úkor cukrovky rostl odraz bilance v zásobenosti půdy (Burda et al., 1978). Potřeba bilančního přebytku P na zvýšení zásoby přístupného fosforu v půdě je v průměru poněkud vyšší než je uváděno pro pracoviště v Ruzyni (Škarda et al., 1970).

Analogicky jako u fosforu byly vyhodnoceny vztahy bilance K k zásobenosti půdy draslíkem. Výsledky regresní analýzy jsou uvedeny v obr. 2. Na rozdíl od fosforu se nepodařilo prokázat závislost mezi bilancí K a obsahem jeho přístupných forem v půdě. Tendence ke zvyšování odrazu bilance v zásobě draslíku v půdě při vyšším zastoupení ozimé pšenice v osevním sledu, patrná z obr. 2 odpovídá závěrům z analýzy vlivu procenta cukrovky v osevním sledu (Burda et al., 1978). Při stanovení obsahu draslíku v půdě, resp. při čerpání K sklizní, se uplatňuje řada vlivů, které způsobily silný rozptyl naměřených hodnot a snížily průkaznost zkoumaných vztahů (Hudcová, 1977).

2. Vztahy mezi bilancí K a zásobou K v ornici v závislosti na procentu zastoupení ozimé pšenice v osevním sledu — Relationships between K balance and K reserve in the topsoil, as depending on the percentage of winter wheat in the crop rotation



————	celý soubor	$\hat{Y} = 104,72 + 0,044 x$ ($r = 0,18$)
-----	50 % pšenice	$\hat{Y} = 99,43 - 0,016 x$ ($r = 0,16$)
-----	75 % pšenice	$\hat{Y} = 89,30 + 0,118 x$ ($r = 0,09$)
- . - . - .	100 % pšenice	$\hat{Y} = 75,40 + 0,171 x$ ($r = 0,61$)
		$Y = \text{mg P}; x = \text{bilance K}$

Vliv dávky N na vztahy bilance a zásoby P a K v půdě nebyl prokázán. Z předložených výsledků a jejich konfrontace s výsledky obdobných prací lze vyslovit závěr, že vztah bilance P a K k zásobenosti půdy jejich přístupnými formami je silně ovlivněn druhovým zastoupením plodin v osevním sledu. Zvyšováním procenta ozimé pšenice v osevním sledu se zvyšuje odraz bilančních přebytků v zásobenosti půdy přístupnou formou těchto živin. V práci se potvrdil záporný vliv vyššího zastoupení pšenice v osevním sledu na jeho výrobnost, vyjádřenou v Pj.

Literatura

- ANSORGE, H. — SCHNEE, M. — JAUERT, R.: Beziehungen zwischen Vorfrucht und Düngung zu Getreide. Alb. Thaer-Archiv, 11, 1967, č. 2, s. 163-169.
BACHTHALER, G. — GÜNTHER: Die Ertragsentwicklung 18jähriger Fruchtfolgen mit unterschiedlichen Getreideanteilen an zwei ökologisch differenzierten Standorten. ČSTV Praha 1977.

- BAIER, J.: Abeceda výživy rostlin. Praha, SZN 1969.
- BAIER, J.: Základní principy výživy rostlin. Studijní informace ÚVTI, č. 4, 1973.
- BENKO, V.: Výzkum draslíku v podmínkách SSR. Agrochemia, 17, 1977, č. 11, s. 304-306.
- BURDA, V. — FLEGR, V. POKORNÝ, V.: Vliv koncentrace cukrovky v osevním sledu na zásobu přístupných živin v půdě. Rostl. Výroba, 1978 v tisku.
- ČERNÝ, V. — KRÍŠTAN, F. — STRNAD, P. — VRKOČ, F.: Podíl některých agrotechnických opatření na výnosech polních plodin. Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 9, s. 905-916.
- CVANČARA, F.: Zemědělská výroba v číslech. Praha, SZN 1962.
- HRTÁNEK, B.: Vplyv zásobného hnojení fosforečnými a draselnými hnojivami na dynamiku zmien prístupnosti fosforu a draslíku v pôde a ich vplyv na rastliny. [Závěrečná zpráva.] Bratislava, VÚPVR 1975.
- HUDCOVÁ, O.: Předzásobní hnojení draslíkem v půdách ČSR. Agrochemia, 17, 1977, č. 11, s. 301-304.
- KANDERA, J.: Vplyv hnojenia dusíkom na úrodu ozimnej pšenice. Agrochemia, 16, 1976, č. 7, s. 200-204.
- KÖNNECKE, G.: Fruchtfolgeprobleme bei verstärktem Geteidenbau. Alb. THAER-Archiv, 14, 1970, č. 4, s. 385-396.
- KOS, M.: Zhodnocení vlivu předplodin u ozimé pšenice jako výnosové funkce dusíku. Rostl. Výroba, 17, 1971, č. 1, s. 59-64.
- KOS, M. — TALAFANTOVÁ, A.: Některé výsledky výzkumu koncentrace obilnin v osevním postupu v řepářské výrobní oblasti. Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 9, s. 945-958.
- POKORNÝ, V. — BURDA, V. — FLEGR, V.: Vliv předplodin a hnojení na výnos ozimé pšenice ve výrobním typu řepářském. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 11, s. 1141-1148.
- POKORNÝ, V. — BURDA, V. — FLEGR, V.: Vliv některých agrotechnických opatření na výnos ozimé pšenice v bramborářském výrobním typu. Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 1, s. 53-61.
- ŠKARDA, M. — KOULA, J.: Vliv zásobního hnojení fosforem na půdu a rostlinu v řepářském osevním postupu. Rostl. Výroba, 16, 1970, č. 5, s. 525-536.
- ZAKOPAL, J. — KOPA, K. — SYCHROVÁ, E.: Problematika odrůdové odolnosti ozimé pšenice proti chorobám pat stébel. In: Sborník vědeckých prací z V. celostátní konference o ochraně rostlin, Brno 1974, s. 353-356.

Došlo dne 2. 6. 1978

ПОКОРНЫ, В. — БУРДА, В. — ФЛЕГР, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Влияние концентрации озимой пшеницы в севообороте на запас доступных веществ в почве. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 591-597.

Отношение между запасом доступных питательных веществ в почве и балансом Р и К при разном участии оз. пшеницы в севообороте определяли на модельном опыте с севооборотами в свекловичном производственном типе в Гневчевесе. Как показала оценка продуктивности, с ростом оз. пшеницы в севообороте его продуктивность понижается. Влияние баланса Р и К на запас их доступных форм испытывали в ходе 16 севооборотов. Фосфор показывает высокостойкую положительную корреляцию между его балансом и запасом в почве. С ростом участия пшеницы в севообороте улучшается и влияние баланса на запас Р в почве. В противоположность тому, у калия не удалось доказать зависимости между балансом и содержанием его доступных форм в почве.

севообороты; озимая пшеница; баланс питательных веществ в почве

POKORNÝ, V. — BURDA, V. — FLEGR, V. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně): The Effect of Winter Wheat Concentration in the Crop Rotation on the Reserve of Available Nutrients in the Soil. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 591-597.

The relationship between the reserve of available nutrients in the soil and the P and K balance in crop rotations with different proportions of winter wheat was studied in model rotations in the beet-growing region (locality Hněvčeves). The evaluation of the results showed that the productivity of the rotation decreased

when the proportion of winter wheat in the rotation was high. The effect of P and K balance on the reserve of available forms of these nutrients in the soil was analyzed in 16 crop rotations. Phosphorus showed a highly significant positive correlation between the balance and reserve of this nutrient in the soil. Increasing proportion of winter wheat in the crops in rotation implied a better influence of P balance on its soil reserve. On the other hand, no dependence between K balance and the content of its available forms in the soil was demonstrated in potassium. crop rotations; winter wheat; nutrient balance in soil

POKORNÝ, V. — BURDA, V. FLEGR, V. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion. Praha - Ruzyně). *Einfluß der Winterweizenkonzentration in der Fruchtfolge auf den Vorrat der verfügbaren Nährstoffe im Boden*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 591-597.

In einem Modellversuch mit den Fruchtfolgen im Produktionstyp Zuckerrübe in Hněvčevě wurde der Zusammenhang zwischen dem Vorrat der im Boden verfügbaren Nährstoffe und der P- und K-Bilanz bei einer unterschiedlichen Vertretung des Winterweizens in der Fruchtfolge untersucht. Bei der Bewertung der Produktivität zeigte sich, daß mit einer steigenden Vertretung des Winterweizens in der Fruchtfolge die Produktivität der Fruchtfolge sinkt. Der Einfluß der P- und K-Bilanz auf die Versorgung mit den aufnehmbaren Formen dieser Nährstoffe wurde in 16 Fruchtfolgen untersucht. Beim Phosphor setzte sich deutlich eine nachweisliche positive Korrelation zwischen der Bilanz und dem Vorrat an diesen Nährstoff im Boden durch. Mit dem steigenden Weizenanteil in der Fruchtfolge verbesserte sich durch die Widerspiegelung der Bilanz auf den P-Bodenvorrat. Im Gegenteil dazu gelang es beim Kali nicht, die Abhängigkeit der K-Bilanz von dem Gehalt an seine verfügbaren Formen im Boden zu beweisen.

Fruchtfolgen; Winterweizen; Nährstoffbilanz im Boden

Adresa autorů:

Ing. Václav Pokorný, CSc., ing. Vladislav Burda, CSc., Václav Flegr, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6-Ruzyně

Vážení čtenáři!

Upozorňujeme Vás, že Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství zařazuje v roce 1979 do své ediční činnosti novou řadu studijních informací. V řadě vyjdou tři tituly, cena řady je Kčs 46,—.

Řada „Příroda — krajina — životní prostředí“

Metody rekultivace hald a výsypek	Kčs 14,—
Význam úprav příměstské krajiny pro životní prostředí	Kčs 14,—
Rekreace ve volné přírodě	Kčs 18,—

Objednávky jednotlivých prací i celé řady vyřizuje

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství
odbyt a propagace

Slezská 7
120 56 P r a h a 2

ŠTÚDIUM ZÁVISLOSTI ÚRODY ZRNA OZIMNEJ PŠENICE OD POĽNEJ VZCHÁDZAVOSTI A FYZIKÁLNEHO STAVU SEJBOVÉHO LÔŽKA

K. Kováč

KOVÁČ, K. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Štúdium závislosti úrody zrna ozimnej pšenice od poľnej vzchádzavosti a fyzikálneho stavu sejbového lôžka*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 599-612.

V poľných pokusoch sme v rokoch 1974/75 – 1976/77 na hnedozemných hlinitých pôdach skúmali vplyv termínu (T_1 – orba tri až päť týždňov pred sejbou, T_2 – orba pred sejbou), hĺbky orby (K – kultúrna orba 22 až 25 cm, P – plytká orba 10 až 12 cm) a ošetrovania oráčiny hneď po orbe (O – kontrola, neošetrovaná, V – oráčina valcovaná, L – sejbové lôžko pripravené hneď po orbe) po kukurici na siláž, na fyzikálny stav sejbového lôžka, poľnú vzchádzavosť a úrodu zrna ozimnej pšenice. Po skoršej plytkej orbe a pri variantoch ošetrovanej oráčiny hneď po orbe bol priaznivejší fyzikálny stav sejbového lôžka, vyššia poľná vzchádzavosť (preukazne) a vyššia úroda zrna (vysoko preukazne) v porovnaní s kontrolou. Najvyššiu úrodu zrna ($7,92 \text{ t ha}^{-1}$) sme dosiahli pri objemovej hmotnosti (redukovanej) sejbového lôžka $1,460 \text{ g cm}^{-3}$, vlhkosti 27,80 (obj. %), s celkovou pórovitosťou 44,64 % a so vzdušnou kapacitou 11,01 %. Medzi poľnou vzchádzavosťou (redukovanou) a vlhkosťou sejbového lôžka bola vysoko preukazná, resp. preukazná závislosť ($R_{y \cdot x_2 x_3} = 0,587^{++}, 0,647^{++}, 0,460^{+}$). Medzi úrodou zrna, poľnou vzchádzavosťou, objemovou hmotnosťou (redukovanou) a vlhkosťou sejbového lôžka bola vysoko preukazná závislosť ($R_{y \cdot x_1 x_2 x_3} = 0,788^{++}, 0,765^{++}, 0,744^{++}$).

ozimná pšenica; obrábanie pôdy; fyzikálne vlastnosti pôdy; poľná vzchádzavosť; úroda zrna

Výskumu otázok obrábania pôdy k obilninám sa u nás i vo svete venuje veľká pozornosť. Hlavným cieľom je nájsť taký systém obrábania pôdy, ktorý by zabezpečil optimálne pôdne prostredie pre rast a vývoj pestovaných plodín s ohľadom na racionalizačné opatrenia a koncentráciu pestovania obilnín (Nováček, 1973; Patterson, 1972–75).

Pri dosiahnutí tohto cieľa sa vyskytujú časté problémy, nakoľko reakcia rastlín na ten-ktorý systém obrábania pôdy na rôznych stanovištiach, ale často aj v rovnakých podmienkach býva rozdielna. Pri voľbe vhodného systému obrábania pôdy k ozimnej pšenici je veľmi dôležitým činiteľom fyzikálny stav pôdy, predplodina, klimatické podmienky a špecifické požiadavky pšenice na uľahnutosť pôdy (Straňák, 1966; Tindžulis, Zimkuvėne, 1968). Vo vzťahu k uľahnutosti pôdy majú význam hlavne otázky súvisiace s termínom a hĺbkou obrábania pôdy. Najdôležitejším článkom v sústave predsejbového obrábania pôdy k ozimnej pšenici je príprava sejbového lôžka. Správne pripravené sejbové lôžko má vytvárať dobré podmienky pre zapravenie osiva do požadovanej hĺbky, zabezpečiť optimálne podmienky

pôdneho prostredia pre klíčenie semien, vysokú poľnú vzchádzavosť a ďalší rast a vývoj rastlín ozimnej pšenice (Kollár, 1975; Kováč, 1975; Špaldon, Karabínová, 1977 a iní). Pôdu je treba diferencovane obrábať i vzhľadom na špecifické požiadavky rastlín na objemovú hmotnosť pôdy (redukovanú). Pred sejbou má mať vrchná vrstva do hĺbky sejby objemovú hmotnosť pôdy asi $0,85$ až $1,0 \text{ g cm}^{-3}$ a pod ňou ležiaca vrstva ornice okolo $1,3 \text{ g cm}^{-3}$ (Kollár, 1975). Witsell-Hobs (1965), Sokolovskaja, (1970), Singh et al. (1976) uvádzajú, že príliš vysoká objemová hmotnosť pôdy môže mať škodlivé účinky na rast a vývoj ozimnej pšenice.

Úpravou pôdneho prostredia sa dá ovplyvniť aj infiltračný a anti-gravitačný pohyb vody v pôde a tak pripraviť priaznivé podmienky pre rýchle a vyrovnané vzídenie rastlín (Košík, 1975).

Podľa Naumanova (1968) požiadavky rastlín na objemovú hmotnosť pôdy (redukovanú) nemožno skúmať izolovane od vlhkosti pôdy. Jeho výsledky ukázali, že rovnaká objemová hmotnosť pôdy pri sejbe rôznej vlhkosti pôdy rôzne ovplyvnila úrodu ozimnej pšenice. Z uvedeného prehľadu literatúry vyplýva, že zložité, ale pritom dynamické interakcie fyzikálnych vlastností pôdy, rastu a úrody ozimnej pšenice je potrebné aj naďalej skúmať v rôznych pôdnoekologických podmienkach, hlavne s ohľadom na rozdielne poveternostné podmienky v jednotlivých rokoch a stanovištiach.

MATERIÁL A METÓDY

Pokusy sme založili na pozemkoch MCPV Agrokomplexu v Nitre po kukurici na siláž s odrodou 'Iljičovka' v rokoch 1974–1975 až 1976–1977. Sledovali sme tieto varianty:

Termín orby:

T₁ – orba vykonaná hneď po zbere kukurice na siláž

T₂ – orba vykonaná pred sejbou ozimnej pšenice

Hĺbka orby:

K – (kultúrna orba) orba pluhom s predplúžkom do hĺbky 22 až 25 cm

P – plytká orba do hĺbky 10 až 12 cm

Ošetrenie oráčiny po orbe:

O – oráčina po orbe neošetrená

V – oráčina hneď po orbe valcovaná kotúčovým valcom (merný tlak $0,768 \text{ MPa}$)

L – sejbové lôžko pripravené hneď po orbe náradím: tanierová brána, valce Cambridge, tanierová brána.

Hnojenie bolo na celej pokusnej ploche rovnaké. Pomer živín NPK – 1 : 1 : 1 pri dávke N 100 kg č. ž. na 1 ha , 50% PK sme zaorali orbou, 50% NPK sme použili pred sejbou a 50% N medzi druhou a tretou etapou organogenézy. Na 1 ha sme vysiali 6 miliónov klíčivých zŕn. Pšenicu sme siali do riadkov $12,5 \text{ cm}$ širokých, do hĺbky 4 až 6 cm.

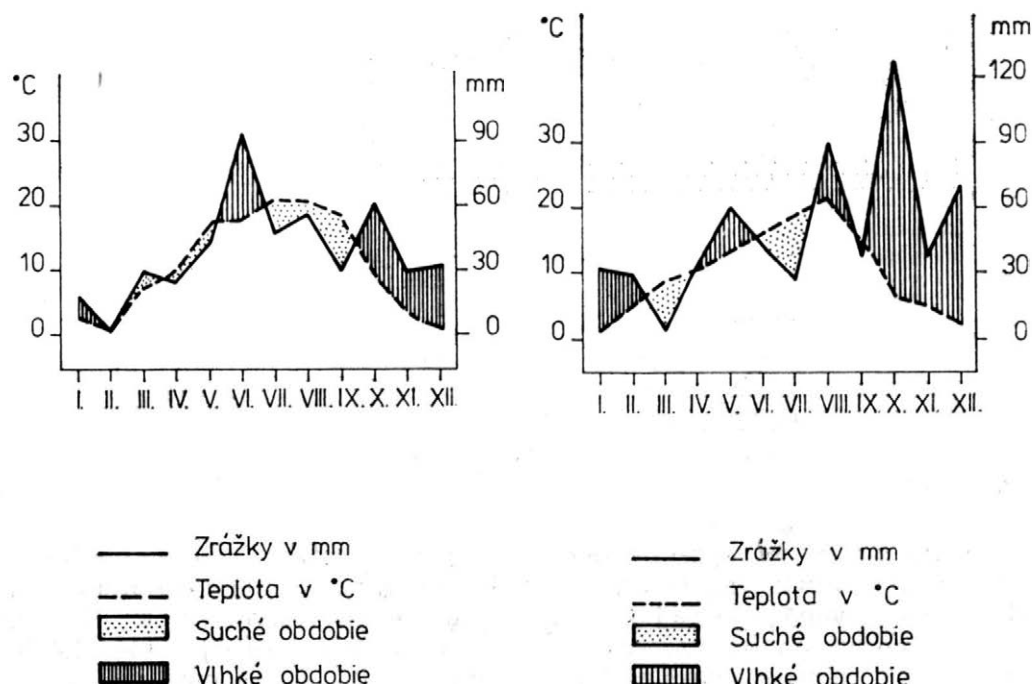
Na ničenie buriny sme na jar použili Aniten S. Pokusy sme založili blokovou metódou. Zberové parcelky mali 20 m^2 a štyri razy sa opakovali.

Z fyzikálnych vlastností pôdy sme sledovali objemovú hmotnosť pôdy (redukovanú) Kopeckého valečkami vo vrstvách 0 až 10 cm , 12 až 22 cm , 25 až 35 cm v štyroch opakovaniach.

Celkovú pórovitosť pôdy a vzdušnú kapacitu sme stanovili výpočtom. Vlhkosť pôdy (podľa objemu) sme sledovali v tých istých vrstvách. Termíny odberov boli pred orbou, po sejbe pšenice, na jar a pri zbere. Fyzikálne vlastnosti neboli sledované na variante V (oráčina hneď po orbe valcovaná). V príspevku uvádzame len výsledky odberu po sejbe. Ďalej sme sledovali poľnú vzchádzavosť a úrodu zrna. Zistené údaje sme vyhodnotili analýzou rozptylu a korelačnou a regresnou analýzou.

PODNE A KLIMATICKÉ PODMIENKY STANOVIŠŤA

Pokusy sme založili na hnedozemných hlinitých pôdach na spraši. Pokusné miesto sa nachádza v teplej klimatickej oblasti a jačmennej podoblasti. Priemerný ročný úhrn zrážok je 595 mm, za vegetačné obdobie 333 mm. Priemerná ročná teplota je 9,6°C a za vegetačné obdobie 16,3°C. Pribeh poveternostných podmienok je na obr. 1, 2, 3. Základné práce vykonané v pokusoch sú v tab. I.



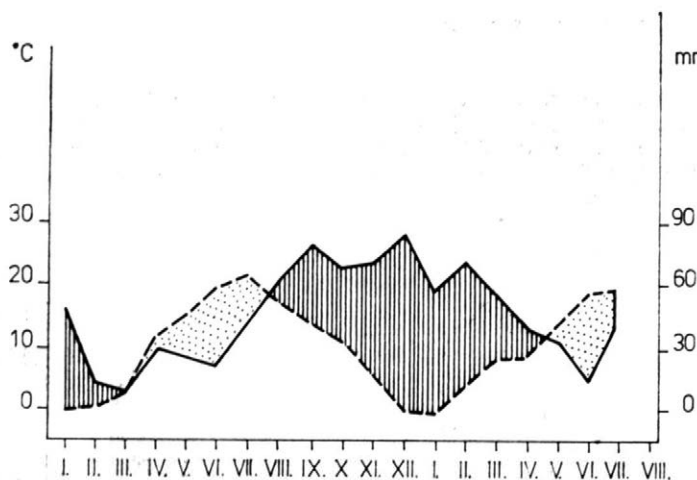
1. Walterov klimatogram v roku 1974—
—1975 — Walter's climatic diagram in
1974—1975

2. Walterov klimatogram v roku 1975 —
Walter's climatic diagram in 1975

I. Základné práce vykonané na pokusoch — Basic operations done in the experiments

Druh práce	1974/1975	1975/1976	1976/1977
Prvý termín orby	17. 9.	2. 9.	7. 9.
Ošetrovanie oráčiny	18. 9.	3. 9.	7. 9.
Druhý termín orby	5. 11.	23. 9.	28. 9.
Ošetrovanie oráčiny	10. 11.	23. 9.	28. 9.
Predsejbová príprava pôdy	10. 11.	25. 9.	6. 10.
Sejba ozimnej pšenice	11. 11.	25. 9.	7. 10.
Zber	10. 7.	9. 7.	12. 7.

3. Walterov klimatogram
v rokoch 1976–1977 –
Walter's climatic dia-
gram in 1976–1977



- Zrážky v mm
- - - Teplota v °C
▒ Suché obdobie
▨ Vlhké obdobie

VÝSLEDKY

Nami sledované spôsoby obrábania pôdy ovplyvnili základné fyzikálne a hydrofyzikálne vlastnosti pôdy. Priemerná objemová hmotnosť pôdy (redukovaná) po sejbe ozimnej pšenice vo vrstvách 0 až 10 cm, bola (v poradí podľa pokusných rokov 1974, 1975, 1976) 1,146, 1,443, 1,452 g cm⁻³ a vo vrstve 0 až 35 cm 1,379, 1,496, 1,485 g cm⁻³ (tab. II). Zmeny v objemovej hmotnosti (redukovanej) sejbového lôžka vplyvom obrábacích zásahov neboli preukazné. Objemová hmotnosť (redukovaná) po sejbe ozimnej pšenice vo vrstve 0 až 10 cm bola vyššia po skoršej orbe, po plytkej orbe a na variantoch s prípravou sejbového lôžka hneď po orbe v porovnaní s kontrolou (nepreukazne).

Celková pórovitosť a vzdušná kapacita pôdy po sejbe pšenice je v tab. III, IV. Pórovitosť pôdy ukázala opačnú tendenciu ako objemová hmotnosť (redukovaná). V celkovom priemere za tri roky bola vyššia (nepreukazne) po orbe vykonanej pred sejbou, po kultúrnej orbe a na neošetrených variantoch hneď po orbe.

Priemerná vzdušná kapacita pôdy po sejbe za všetky roky a vrstvy bola vyššia (nepreukazne) po skoršej orbe, po kultúrnej orbe a na neošetrených variantoch po orbe. Podobne ako objemovú hmotnosť (redukovanú), tak aj vlhkosť pôdy po sejbe obrábacie zásahy v sledovaných rokoch rovnako neovplyvnili (tab. V). V celkovom priemere za všetky roky a vrstvy bola vlhkosť pôdy po sejbe vyššia (nepreukazne) po skoršej orbe a na variantoch s prípravou sejbového lôžka hneď po orbe.

Poľná vzhádzavosť ozimnej pšenice v sledovaných rokoch je v tab. VI. S menšími odchýlkami v jednotlivých rokoch ako aj v priemere za všetky roky bola vyššia (preukazne) po skoršej orbe, po plytkej orbe

II. Objemová hmotnosť pôdy (redukovaná) po sejbe ozimnej pšenice v rokoch 1974/1975–1976/1977 (v g cm⁻³) – Volume weight of soil (reduced) after winter-wheat sowing in 1974/1975–1976/1977 (in g cm⁻³)

Varianty	Vrstva pôdy v cm	1974	1975	1976	$\bar{x}$	v %	v %
T ₁ KO	0–10	1,150	1,485	1,400	1,345	100,00	
	12–22	1,410	1,508	1,442	1,453	100,00	
	25–35	1,507	1,615	1,487	1,536	100,00	
	$\bar{x}$	1,356	1,536	1,443	1,445	—	—
T ₁ KL	0–10	1,177	1,382	1,406	1,322	98,29	
	12–22	1,460	1,420	1,483	1,454	100,07	
	25–35	1,555	1,467	1,453	1,492	97,14	
	$\bar{x}$	1,397	1,423	1,447	1,423	—	—
T ₁ PO	0–10	1,170	1,368	1,458	1,332	99,03	
	12–22	1,445	1,538	1,448	1,477	101,65	
	25–35	1,545	1,577	1,541	1,554	101,17	
	$\bar{x}$	1,387	1,494	1,482	1,454	—	—
T ₁ PL	0–10	1,172	1,575	1,466	1,404	104,39	
	12–22	1,468	1,608	1,365	1,480	101,86	
	25–35	1,565	1,625	1,576	1,589	103,45	
	$\bar{x}$	1,402	1,603	1,469	1,491	—	—
T ₂ KO	0–10	1,115	1,345	1,533	1,331	98,95	100,00
	12–22	1,367	1,353	1,531	1,417	97,52	100,00
	25–35	1,523	1,495	1,466	1,495	97,33	100,00
	$\bar{x}$	1,335	1,398	1,510	1,414	—	—
T ₂ KL	0–10	1,072	1,463	1,535	1,357	100,89	101,95
	12–22	1,513	1,528	1,498	1,513	104,13	106,778
	25–35	1,523	1,527	1,566	1,539	100,20	102,94
	$\bar{x}$	1,369	1,506	1,533	1,460	—	—
T ₂ PO	0–10	1,092	1,417	1,360	1,290	95,91	96,92
	12–22	1,482	1,527	1,467	1,492	102,68	105,29
	25–35	1,495	1,522	1,571	1,529	99,54	102,27
	$\bar{x}$	1,356	1,489	1,466	1,437	—	—
T ₂ PL	0–10	1,217	1,505	1,455	1,392	103,49	104,58
	12–22	1,517	1,527	1,553	1,532	105,44	108,12
	25–35	1,542	1,515	1,563	1,540	100,26	103,01
	$\bar{x}$	1,425	1,516	1,524	1,488	—	—

a na variantoch s prípravou sejbového lôžka hneď po orbe. Korelačnou a regresnou analýzou sme zistili jednoduché a viacnásobné závislosti medzi poľnou vzchádzavosťou, objemovou hmotnosťou (redukovanou)

a vlhkosťou sejbového lôžka (tab. VII). Vyššie korelačné a parciálne regresné koeficienty boli po skoršej orbe, po plytkej orbe a pri varian-toch sejbového lôžka pripraveného hneď po orbe.

III. Pôrovitosť pôdy po sejbe ozimnej pšenice v rokoch 1974/1975–1976/1977 (v %) – Soil porosity after winter wheat sowing in 1974/1975–1976/1977 (in %)

Varianty	Vrstva pôdy v cm	1974	1975	1976	$\bar{x}$	v %	v %
T ₁ KO	0–10	57,52	44,59	47,37	49,83	100,00	
	12–22	47,58	43,52	45,17	45,42	100,00	
	25–35	44,19	39,74	43,88	42,60	100,00	
	$\bar{x}$	49,77	42,62	45,47	45,95	—	—
T ₁ KL	0–10	58,16	48,43	46,74	51,11	102,57	
	12–22	41,98	47,01	45,37	44,79	98,61	
	25–35	35,08	45,46	43,61	44,27	103,92	
	$\bar{x}$	45,07	46,97	45,24	45,76	—	—
T ₁ PO	0–10	55,74	49,14	44,77	49,88	100,10	
	12–22	45,68	42,40	44,94	44,34	97,62	
	25–35	42,35	41,38	41,63	41,79	98,10	
	$\bar{x}$	47,92	44,31	43,78	45,34	—	—
T ₁ PL	0–10	53,98	41,23	44,26	46,49	93,30	
	12–22	44,39	40,00	47,90	44,10	97,09	
	25–35	41,82	39,14	40,07	40,34	94,69	
	$\bar{x}$	46,73	40,12	44,08	43,64	—	—
T ₂ KL	0–10	59,48	49,63	41,49	50,20	100,74	100,00
	12–22	48,80	49,51	42,44	46,92	103,30	100,00
	25–35	42,74	44,42	44,47	43,88	103,00	100,00
	$\bar{x}$	50,34	47,85	42,80	47,00	—	—
T ₂ KL	0–10	56,85	45,61	42,07	48,18	96,69	95,98
	12–22	43,12	42,99	43,47	43,19	95,09	92,05
	25–35	42,96	42,81	40,68	42,15	98,94	96,06
	$\bar{x}$	47,64	43,80	42,07	44,51	—	—
T ₂ PO	0–10	57,34	46,53	48,29	50,72	101,79	101,04
	12–22	44,29	42,59	44,00	43,63	96,06	92,99
	25–35	44,01	42,57	40,27	42,28	99,25	96,35
	$\bar{x}$	48,55	43,89	44,19	45,54	—	—
T ₂ PL	0–10	53,56	43,21	44,89	47,22	94,76	94,06
	12–22	42,97	42,83	40,72	42,17	92,84	89,88
	25–35	42,25	42,38	40,79	41,81	98,15	95,28
	$\bar{x}$	46,26	42,81	42,13	43,73	—	—

IV. Vzdušná kapacita pôdy po sejbe ozimnej pšenice v rokoch 1974/1975–1976/1977 (v ‰) – Air capacity of soil after winter wheat sowing in 1974/1975–1976/1977 (in ‰)

Varianty	Vrstva pôdy v cm	1974	1975	1976	$\bar{x}$	v ‰	v ‰
T ₁ KO	0–10	27,62	7,59	13,37	16,09	100,00	
	12–22	12,38	6,62	11,37	10,12	100,00	
	25–35	8,39	2,74	11,98	7,70	100,00	
	$\bar{x}$	16,03	5,65	12,24	11,303	—	—
T ₁ KL	0–10	27,06	12,93	11,74	17,24	107,15	
	12–22	24,78	11,01	13,31	16,37	160,76	
	25–35	5,98	6,36	11,77	8,04	104,42	
	$\bar{x}$	19,27	10,10	12,27	13,883	—	—
T ₁ PO	0–10	21,94	2,74	10,77	11,82	73,46	
	12–22	10,88	8,70	9,94	9,84	97,23	
	25–35	7,05	6,58	6,43	6,69	86,88	
	$\bar{x}$	13,29	6,001	9,05	9,35	—	—
T ₁ PL	0–10	22,08	5,53	11,86	13,16	81,79	
	12–22	18,89	3,10	13,90	11,96	118,18	
	25–35	9,32	4,64	5,67	6,54	84,94	
	$\bar{x}$	16,76	4,32	10,48	10,55	—	—
T ₁ KO	0–10	31,18	6,63	6,29	14,70	91,36	100,00
	12–22	14,80	9,61	7,24	10,55	104,25	100,00
	25–35	8,24	8,62	8,27	8,38	108,83	100,00
	$\bar{x}$	18,07	8,29	7,27	11,21	—	—
T ₁ KL	0–10	26,45	5,41	6,77	12,88	80,05	87,62
	12–22	6,12	7,59	19,67	11,13	109,98	105,50
	25–35	8,46	6,71	4,78	6,65	86,36	79,36
	$\bar{x}$	13,67	6,57	10,41	10,22	—	—
T ₁ PO	0–10	27,04	5,43	15,59	16,02	99,56	108,98
	12–22	8,69	6,09	13,40	9,39	92,79	89,00
	25–35	6,51	15,77	6,87	9,72	126,23	115,99
	$\bar{x}$	14,08	9,09	11,95	11,71	—	—
T ₁ PL	0–10	21,06	6,21	10,79	12,69	78,87	86,33
	12–22	6,15	7,78	6,29	6,74	66,60	54,41
	25–35	5,67	2,33	6,22	4,74	61,56	56,56
	$\bar{x}$	10,96	5,44	7,77	8,06	—	—

Priemerná úroda zrna za tri roky bola 7,17 t ha⁻¹ a pohybovala sa od 6,74 do 7,48 t ha⁻¹ [tab. VIII, IX]. Vplyv všetkých obrábacích zásahov a pokusných rokov bol vysoko preukazný. Po orbe vykonanej hneď

po zbere predplodiny bola úroda o 0,25 t ha⁻¹, t. j. o 3,43 % vyššia než úroda po orbe vykonanej pred sejbou pšenice. Ten istý rozdiel (vysoko preukazný) v úrode zrna je medzi variantmi s hlbokou orbou v prospech

V. Vlhkosť pôdy po sejbe ozimnej pšenice v rokoch 1974/1975–1976/1977 (v objemových %) – Soil moisture content after winter wheat sowing in 1974/1975–1976/1977 (in vol. %)

Varianty	Vrstva pôdy v cm	1974	1975	1976	$\bar{x}$	v %	v %
T ₁ KO	0–10	22,1	25,7	27,0	24,9	100,00	
	12–22	31,2	24,5	30,7	28,8	100,00	
	25–35	31,3	20,5	27,0	26,2	100,00	
	$\bar{x}$	28,20	23,57	28,23	26,63	—	—
T ₁ KL	0–10	24,5	21,3	29,2	25,0	100,40	
	12–22	33,6	26,8	29,1	29,8	103,47	
	25–35	32,7	25,2	28,8	28,9	110,31	
	$\bar{x}$	30,27	24,43	29,03	27,9	—	—
T ₁ PO	0–10	25,2	21,3	30,2	25,6	102,81	
	12–22	31,3	25,8	30,0	29,0	100,69	
	25–35	31,8	24,2	29,0	28,3	108,02	
	$\bar{x}$	29,43	23,77	29,73	27,63	—	—
T ₁ PL	0–10	26,2	23,7	28,0	26,0	104,42	
	12–22	33,7	27,5	27,8	29,7	103,13	
	25–35	29,0	21,2	30,0	26,7	101,91	
	$\bar{x}$	29,63	24,13	28,60	27,46	—	—
T ₂ KO	0–10	23,2	19,2	31,7	24,7	99,20	100,00
	12–22	30,0	20,2	32,0	27,4	95,14	100,00
	25–35	31,0	21,5	30,3	27,6	105,34	100,00
	$\bar{x}$	28,07	20,30	31,33	26,57	—	—
T ₂ KL	0–10	25,0	20,7	31,0	25,6	102,81	103,64
	12–22	35,7	22,8	28,7	29,1	101,04	106,20
	25–35	30,5	22,0	32,2	28,2	107,63	102,17
	$\bar{x}$	30,40	21,83	30,63	27,63	—	—
T ₂ PO	0–10	24,3	15,8	27,5	22,5	90,36	91,09
	12–22	33,2	25,8	28,7	29,2	101,39	106,57
	25–35	31,7	22,8	29,0	27,8	106,11	100,72
	$\bar{x}$	29,73	21,47	28,40	26,50	—	—
T ₂ PL	0–10	24,7	20,8	27,7	24,4	97,99	98,79
	12–22	32,2	28,5	31,2	30,6	106,25	111,68
	25–35	32,8	21,8	30,7	28,4	108,40	102,90
	$\bar{x}$	29,90	23,70	29,87	27,80	—	—

plytkej orby. Úrodu zrna štatisticky významne ovplyvnilo aj ošetrovanie oráčiny hneď po orbe. Zvýšenie úrody zrna v porovnaní s kontrolou bolo o 0,25 t ha⁻¹ (variant V), resp. o 0,16 t ha⁻¹ (variant L). Ošetrovanie

VI. Poľná vzhádzavosť ozimnej pšenice v rokoch 1974/1975–1976/1977 (v ks, v %) – Field emergence of winter wheat in 1974/1975–1976/1977 (number, percentage)

Skupinové priemery

Va- riant	Roky						X		v % ku kontr.	Pr.	v %	Pr.	
	1974/1975		1975/1976		1976/1977								
	ks m ⁻²	%	ks m ⁻²	%	ks m ⁻²	%	ks m ⁻²	%					
T ₁	519	86,50	497	82,83	509	84,83	508	84,66	100,00	0			
T ₂	494	82,33	474	79,00	501	83,50	490	81,66	96,46				
K	509	84,83	478	79,66	484	80,66	490	81,66	100,00	+			
	P	505	84,16	493	82,16	526	87,66	508	84,66				103,67
O	502	83,66	469	78,16	502	83,66	491	81,83	100,00	—			
	V	507	84,50	486	81,00	494	82,33	496	67,66				101,02
	L	510	85,00	503	83,83	519	86,50	511	85,16				104,07
T ₁ O	516	86,00	471	78,50	501	83,50	496	82,66	100,00	—			
T ₁ V	534	89,00	486	81,00	511	85,16	510	85,00	102,82				
T ₁ L	511	85,16	535	89,16	515	85,83	520	86,66	104,84	—	100,00		
T ₂ O	489	81,50	467	77,83	504	84,00	487	81,16	98,19	—			
T ₂ V	484	80,66	485	80,83	477	79,50	482	80,33	97,18	—			
T ₂ L	509	84,83	471	78,50	523	87,16	501	83,50	101,01	—			
K O	497	82,83	476	79,33	471	78,50	481	80,16	100,00	—			
K V	517	86,16	462	77,00	477	79,50	485	80,83	100,83				
K L	514	85,66	497	82,83	504	84,00	505	84,16	104,99	—	100,00		
P O	508	84,66	462	77,00	534	89,00	501	83,50	104,16	—			
P V	500	83,33	510	85,00	511	85,16	507	84,50	105,41	—			
P L	506	84,33	509	84,83	534	89,00	516	85,00	107,28	+			
X	507	84,50	486	81,00	505	84,16	499	83,16					

VII. Závislosť poľnej vzhádzavosti ozimnej pšenice od objemovej hmotnosti a vlhkosti sejbového lôžka v rokoch 1974/1975–1976/1977 – The dependence of the field emergence of winter wheat on the volume weight and moisture content of the seedbed in 1974/1975–1976/1977

Rok	ry x ₂	ry x ₃	Ry . x ₂ x ₃	r x ₂ x ₃
1974/1975	0,581 ⁺⁺	0,260	0,587 ⁺⁺	0,565 ⁺⁺
1975/1976	0,432 ⁺	0,641 ⁺⁺	0,641 ⁺⁺	0,647 ⁺⁺
1976/1977	0,450 ⁺⁺	0,160	0,460 ⁺	0,533 ⁺⁺

y = poľná vzhádzavosť ozimnej pšenice
x₂ = objemová hmotnosť pôdy (redukovaná)
x₃ = vlhkosť pôdy

VIII. Úroda zrna ozimnej pšenice 'Iljičovka' za roky 1974/1975–1976/1977 v t ha⁻¹ (pri 15% vlhkosti) – Grain yield of the 'Ilichovka' winter wheat cultivar in 1974/1975–1976/1977 in tons per ha (at a 15% moisture content)

Variant	$\bar{X}$	v %	Preukaznosť	v %	Preukaznosť
T ₁ KO	6,74	100,00			
T ₁ KV	7,28	108,01	++		
T ₁ KL	7,31	108,46	++		
T ₁ PO	7,44	110,39	++	100,00	
T ₁ PV	7,50	111,28	++	100,81	–
T ₁ PL	7,48	110,98	++	100,54	–
T ₂ KO	6,84	101,48	–	100,00	
T ₂ KV	7,15	106,08	+	104,53	–
T ₂ KL	6,92	102,67	–	101,17	
T ₂ PO	7,10	105,34	–	100,00	
T ₂ PV	7,20	106,82	+	101,41	
T ₂ PL	7,05	104,60	–	99,30	

IX. Úroda zrna ozimnej pšenice 'Iljičovka' v rokoch 1974/1975–1976/1977 v t ha⁻¹ (pri 15% vlhkosti) – Grain yield of the 'Ilichovka' winter wheat cultivar in 1974/1975–1976/1977 (at a 15% moisture content)

Variant	$\bar{X}$	v %	Preukaznosť	v %	Preukaznosť
T ₁	7,29	100,00			
T ₂	7,04	96,57	oo		
K	7,04	100,00			
P	7,29	103,55	++		
O	7,03	100,00			
V	7,28	103,56	++		
L	7,19	102,28	++		
T ₁ O	7,09	100,00			
V	7,40	104,37	++		
L	7,40	104,37	++		
T ₂ O	6,97	98,31	–	100,00	
V	7,17	101,13	–	102,87	++
L	6,98	98,45	–	100,14	–
KO	6,79	100,00			
V	7,21	106,19	++		
L	7,11	104,71	++		
PO	7,27	107,07	++	100,00	
V	7,35	108,25	++	101,10	–
L	7,26	106,92	++	99,86	–

oráčiny hneď po orbe výraznejšie ovplyvnilo úrodu zrna pri variantoch skoršej a hlbšej orby. Medzi úrodou zrna ozimnej pšenice, poľnou vzchádzavosťou, objemovou hmotnosťou (redukovanou) a vlhkosťou sejbového lôžka bola viacnásobná kladná vysoko preukazná závislosť ($Ry \cdot x_1 x_2 x_3 = 0,788^{++}, 0,765^{++}, 0,744^{++}$).

Korelačnou a regresnou analýzou sme zistili, že z troch skúšaných faktorov (objemová hmotnosť redukovaná, vlhkosť sejbového lôžka, poľná vzchádzavosť) úrodu zrna ozimnej pšenice najviac ovplyvnila poľná vzchádzavosť, potom vlhkosť sejbového lôžka a najmenej objemová hmotnosť sejbového lôžka (redukovaná).

DISKUSIA

Jedným z dôležitých agrotechnických opatrení pri pestovaní ozimnej pšenice, ktorým sa dá ovplyvniť jej poľná vzchádzavosť, je obrábanie pôdy. V našich pokusoch sa vplyv obrábania pôdy prejavil v zmene základných fyzikálnych a hydrofyzikálnych vlastností pôdy, ktoré následne ovplyvnili poľnú vzchádzavosť a úrodu ozimnej pšenice.

Priaznivejšia objemová hmotnosť (redukovaná) a vyššia vlhkosť sejbového lôžka bola po skoršej orbe v porovnaní s orbou vykonanou pred sejbou pšenice. Po skoršej orbe bola v priemere preukazne vyššia poľná vzchádzavosť. Zhodné výsledky dosiahli Artemenko (1957), Popov (1969), Fridický et al. (1972) a iní.

Priaznivejšia objemová hmotnosť (redukovaná) a vyššia vlhkosť sejbového lôžka bola po plytkej orbe a na variantoch s prípravou sejbového lôžka hneď po orbe než na kontrole. Ukázalo sa, že na variantoch s vyššou objemovou hmotnosťou pôdy bola vyššia i vlhkosť pôdy. Podobné výsledky dosiahli aj Belvina, Cook (1970). Častočne je to v rozpore s výsledkami, ktoré boli zistené (Černý et al., 1966), že pri normálnom priebehu zrážok sa obsah pôdnej vlahy zvyšoval s hĺbkou orby.

Rôzne spôsoby obrábania pôdy ovplyvnili i jej celkovú pórovitosť a vzdušnú kapacitu. Celková pórovitosť pôdy bola vyššia po orbe pred sejbou a po kultúrnej orbe. Podobné výsledky dosiahol Zapletal (1961). Najnižší objem pórov bol po plytkom obrábaní pôdy. Výsledky sa v podstate zhodujú s výsledkami Košíka (1975).

Obrábaním pôdy bola najviac ovplyvnená vzdušná kapacita pôdy. Priemerné hodnoty vzdušnej kapacity prakticky neklesli pod 10,0 %, a boli priaznivejšie po skoršej orbe, po kultúrnej orbe a na variantoch s neošetrenou oráčinou po orbe. Rôznymi obrábacími zásahmi sa ovplyvnilo nielen pôdne prostredie sejbového lôžka, ale aj rast rastlín. Rastliny ozimnej pšenice vzchádzali rýchlejšie a početnejšie po skoršej a plytkej orbe a na variantoch s ošetrovaním oráčiny hneď po orbe.

Medzi vzídeným počtom rastlín, objemovou hmotnosťou (redukovanou) a vlhkosťou sejbového lôžka ozimnej pšenice bola kladná (preukazná až vysoko preukazná) závislosť. Medzi všetkými skúmanými znakmi bola pomerne silná interkorelácia, čo znamená, že ich nemožno posudzovať izolovane, ale spoločne vo vzájomných súvislostiach.

Ako významný faktor v sústave základného obrábania pôdy sa po kukurici na siláž ukázal termín orby. Po orbe vykonanej hneď po zbere

predplodiny (tri až päť týždňov pred sejbou) bola priaznivejšia objemová hmotnosť pôdy (redukovaná), vyššia vlhkosť pôdy, čo umožnilo dobré vzídenie semien a zabezpečilo vyššiu úrodu zrna v porovnaní s orbou vykonanou pred sejbou. Potvrdil sa všeobecne známy poznatok kladného vplyvu skoršej orby na zvýšenie uľahnutosti pôdy, jej vlhkosti a úrod zrna (Kollár, 1975).

Z hľadiska hĺbky základného obrábania pôdy sa k ozimnej pšenici pestovanej po kukurici na siláž ako vhodná hĺbka ukázala plytká orba do hĺbky 10 až 12 cm. Naš poznatok, že po plytkej orbe bola vysoko preukazne vyššia úroda zrna v porovnaní s tradičnou hĺbkou 22 až 25 cm, je v rozpore s viacerými autormi (Moffat, 1974; Davies, Cannel, 1975 a iní), ktorí zistili, že hĺbka orby výraznejšie neovplyvňuje úrodu obilnín. Naproti tomu je v súlade s výsledkami pracovníkov VÚ základnej agrotechniky v Hrušovanoch pri Brne, ktorí zistili vhodnosť minimálneho obrábania pôdy k ozimnej pšenici po kukurici na siláž.

Kladný vplyv ošetrenia oráčiny hneď po orbe na úrodu zrna v našich pokusoch potvrdzuje výsledky, ktoré dosiahli Michalovskij (1968), Popov (1969), Kollár et al. (1975), Kováč (1975) a iní.

Zistené závislosti medzi úrodou zrna, objemovou hmotnosťou (redukovanou) a vlhkosťou sejbového lôžka sú v súlade s výsledkami výskumu (Straňák, 1966, 1967; Kollár et al., 1976).

Trojročné výsledky našich poľných pokusov ukázali, že plytkú orbu (10 až 12 cm) po kukurici na siláž k ozimnej pšenici vykonanú tri až päť týždňov pred sejbou a ošetrenie oráčiny hneď po orbe ťažkým kotúčovým valcom, alebo tanierovou bránou a Cambridgeským valcom možno v daných pôdno-klimatických podmienkach pokladať za ekologicky vhodné opatrenie pre rast a úrodu ozimnej pšenice.

Literatúra

- ARTEMENKO, V. I.: Osnovnyje prijomy podgotovky počvy poslesternevych predšestvennikov pod ozimuju pšenicu v uslovijach Lesostepi i polesja USSR. [Disertacia na soiskanie učejnej stepeni kandidata sel'skchochozjajstvennych nauk.] Kijev 1957.
- BELVINA, N. J. — COOK, W. N.: Response of Plants to the Physical Effects of Soil Compaction. *Advances in Agronomy*, 16, 1970, s. 181-196.
- ČERNÝ, V. a kol.: Vliv prohlubování půdy na změny fyzikálních vlastností hnědozemě. *Rostl. Výroba*, 12, 1966, č. 11, s. 1211-1217.
- DAVIES, P. B. — CANNEL, R. Q.: Review of experiments on reduced cultivation and direct drilling in the United Kingdom, 1957-1974, *Outlook on agriculture*, 1975, s. 216-220.
- FRIDECKÝ, A. a kol.: Príspevok k otázke termínu orby a utlačania pôdy pri pestovaní ozimnej pšenice po lucerne siatej. *Acta Fytotechnica*, Nitra, 23, 1972, s. 147-166.
- KOLLÁR, B.: Niektoré súčasné problémy základnej agrotechniky. Referát na odbornej konferencii „K problematike súčasného a perspektívneho spracovania pôdy.“ Nitra, 1975, s. 9-17.
- KOLLÁR, B. a kol.: Vplyv obrábania pôdy na jej objemovú hmotnosť, vlhkosť a úrodu ozimnej pšenice. *Rostl. Výroba*, 22, 1976, č. 9, s. 929-942.
- KOŠÍK, J.: Výskum vplyvu minimálneho obrábania pôdy pod ozimnú pšenicu a jarný jačmeň na fyzikálny stav pôdy. [Záverečná správa.] Piešťany, VÚRV 1975, s. 128-130.
- KOVÁČ, K.: Vplyv základného a predsejbového spracovania pôdy na vzchádzanie, prezimovanie, odnožovanie, narastanie nadzemnej hmoty a úrodu zrna ozimnej pšenice Aurora. [Kandidátska dizertačná práca.] Nitra 1975.
- MICHALOVSKIJ, A. G.: Golovnij chlib. Kijev, 1968, s. 24-30.
- MOFFAT, J. R.: Cultivation Weedkiller Experiment, Rothamsted, 1961-1971, *RES Report for 1974*, s. 155-170.

- NAUMANOV, S. A.: Optimalnaja plotnosť seroj lesnoj počvy dľa polevych kultur i rol mehaničeskoj obrabotki jejo regulirovanii. Teoretičeskie voprosy obrabotki počvy. Leningrad, 1968, s. 119-125.
- NOVÁČEK, J.: Minimalizace zpracování půdy k ozimé pšenici ve vztahu k předplodině a hnojení. Rostl. Výroba, 19, 1973, č. 11, s. 1103-1112.
- PATTERSON, P. E.: Perennial experiments with tillage systems to improve the economy of cultivations for cereals. 1971/72 — 1974/75 (osobné sdelenie).
- POPOV, F. A.: Obrabotka počvy pod polevyje kultury. Kijev, 1969, s. 10-84.
- SINGH, R. A. a kol.: Effect of soil compaction and nitrogen placement on weed population, yield and moisture use pattern of rainfed wheat. J. Soil, 44, 1976, č. 1, s. 87-95.
- SOKOLOVSKAJA, N. A.: Zborník trudov po agronomičeskoj fyzike, vyp. 22, 1970, s. 32-36.
- STRAŇÁK, A.: K některým otázkám teorie zpracování půdy II. Reakce ozimé pšenice v závislosti na objemové váze půdy. Rostl. Výroba, 13, 1967, č. 6, s. 603-620.
- STRAŇÁK, A.: Závislost růstu výnosů obilnin na fyzikálních vlastnostech půdy. In: Materiály z mezinárodního vědeckého sympózia o zpracování půdy, Brno 1966.
- ŠPALDON, E. — KARABÍNOVÁ, M.: Vplyv utlačania pôdy po zasiatí na úrodu ozimnej pšenice. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 31-40.
- TINDŽULIS, A. — ZIMKUVENE, A.: Plotnosť počvy i rast rastenij. Teoretičeskoje voprosy obrabotki počv. Leningrad, 1968, s. 333-337.
- WITTELL, L. E. — HOBS, J. A.: Der Einfluß der Bodendichte auf das Wachstum von Feldpflanzen, Agron. J. 57, 1965, s. 534-537.
- ZAPLETAL, A.: Výzkum orby s prohlubováním ornice s podrýváním v oblasti podzolových půd se zřetelem na jejich úrodnost. Rostl. Výroba, 7, 1961, č. 3-4, s. 349-382.

Došlo dňa 12. 7. 1978

КОВАЧ, К. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Изучение зависимости урожая озимой пшеницы от полевой всхожести и физического состояния семенного ложа. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6): 599-612.

В ходе полевых опытов в 1974/1975—1976/1977 гг. на буроземных глинистых почвах определяли влияние срока (T_1 — вспашка за 3—5 недель до сева, T_2 — вспашка перед севом), глубины вспашки (K — культурная вспашка на глубине 22—25 см, M — мелкая на глубине 10—12 см) и обработки пахотного слоя сразу же после вспашки (O — контроль, без обработки, P — пахотный слой с прикаткой, L — семенное ложе, приготовленное сразу же после вспашки) после кукурузы на силос, на физическое состояние семенного ложа, качество и продукцию зерна оз. пшеницы. После ранней мелкой вспашки и при вариантах обработанного пах. слоя сразу после вспашки физическое состояние ложа было более благоприятным, качество семян (достоверно) выше и урожай выше (высокодостоверно), чем на контроле. Наибольший урожай зерна ($7,92 \text{ т га}^{-1}$) получен при объемном весе (редуцированном) семенного ложа $1,460 \text{ г см}^{-3}$, влажности 27,80 (объ. %), при общей пористости 44,64 % и воздухоемкости 11,01 %. Между всхожестью, объемным весом (репродуцированным) и влажностью ложа существует высокодостоверная или достоверная зависимость ($R_{y \cdot x_2 x_3} = 0,587^{++}, 0,647^{++}, 0,460^{+}$). Между урожаем зерна, всхожестью, объемным весом (редуцированным) и влажностью ложа существует тоже высокодостоверная зависимость ($R_{y \cdot x_1 x_2 x_3} = 0,788^{++}, 0,765^{++}, 0,460^{+}$).

озимая пшеница; почвообработка; физические свойства почвы; всхожесть; урожай зерна

KOVÁČ, K. (University of Agriculture, Nitra): Study of the Dependence of Winter Wheat Grain Yield on Field Emergence Rate and Physical State of the Seedbed. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6): 599-612.

Field experiments were conducted in loamy brown soils in 1974/1975 — 1976/1977 to test the effect of ploughing term (T_1 — ploughing three to five weeks before sowing, T_2 — ploughing before sowing), ploughing depth (K — ploughing for cultivation 22 to 25 cm, P — shallow ploughing 10 to 12 cm), and seedbed preparation immediately after ploughing (O — control, untreated, V — rolled after ploughing, L — seedbed prepared immediately after ploughing) on the physical state of the seedbed, field emergence, and grain yield of winter wheat grown after silage maize. After early

shallow ploughing and in variants of field treatment immediately after ploughing, the seedbed had a more favourable physical state, the field emergence of wheat was better (significantly), and grain yield higher (highly significantly), in comparison with the control. The highest grain yield (7.92 tons per ha) was obtained at a volume weight (reduced) of the seedbed amounting to 1.460 g cm^{-3} , moisture content of 27.80 (vol. %), total porosity of 44.64 %, and air capacity 11.01 %. A highly significant or significant ($Ry . x_2 x_3 = 0.587^{++}, 0.647^{++}, 0.460^{+}$) dependence existed between field emergence rate, volume weight (reduced) and seedbed moisture content. A highly significant ($Ry . x_1 x_2 x_3 = 0.788^{++}, 0.765^{++}, 0.460^{+}$) dependence was found between grain yield, field emergence rate, volume weight (reduced), and moisture content of the seedbed.

winter wheat; soil cultivation; physical properties of soil; field emergence rate; grain yield

KOVÁČ, K. (Hochschule für Landwirtschaft, Nitra): *Studium der Abhängigkeit des Winterweizenkorntrages von der Feldauflaufsfähigkeit und von der physikalischen Beschaffenheit des Saatbettes*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 599-612.

In den Feldversuchen auf der lehmigen Braunerde untersuchten wir in den Jahren 1974/75–1976/77 den Einfluß des Termins (T_1 – Pflügen drei bis fünf Wochen vor der Aussaat, T_2 – Pflügen vor der Aussaat), der Pflugtiefe (K – Kulturpflügen 22–25 cm, P – seichtes Pflügen – 10–12 cm) und der Krumenbearbeitung gleich nach dem Pflügen (0 – Kontrolle, ungepflügt, V – gewalzte Krume, L – gleich nach dem Pflügen vorbereitetes Saatbett) nach dem Silomais auf die physikalische Beschaffenheit des Saatbettes, auf die Feldauflaufsfähigkeit und auf den Korntrag des Winterweizens. Nach einem früheren seichten Pflügen und bei den Varianten der bearbeiteten Krume war die physikalische Beschaffenheit des Saatbettes gleich nach dem Pflügen günstiger, die Feldauflaufsfähigkeit (nachweisbar) höher und der Korntrag höher (deutlich nachweisbar) im Vergleich zu der Kontrolle. Der höchste Korntrag (7.92 t/ha) wurde bei dem Volumengewicht (reduziertes) des Saatbettes von 1.460 g/cm^3 , bei der Feuchtigkeit von 27,80 (Vol. %), mit der Gesamtporosität von 44,64 % und mit der Luftkapazität von 11,01 % erreicht. Zwischen der Feldauflaufsfähigkeit, dem Volumengewicht (reduziertes) und der Feuchtigkeit des Saatbettes besteht eine deutlich- bzw.) nachweisbare Abhängigkeit ($Ry . x_2 x_3 = 0.587^{++}, 0.647^{++}, 0.460^{+}$). Zwischen dem Korntrag, der Feldauflaufsfähigkeit, dem Volumengewicht (reduziertes) und der Feuchtigkeit des Saatbettes bestand eine deutlich nachweisbare Abhängigkeit ($Ry . x_1 x_2 x_3 = 0.788^{++}, 0.765^{++}, 0.460^{+}$).

Winterweizen; Bodenbearbeitung; physikalische Beschaffenheit des Bodens; Feldauflaufsfähigkeit; Korntrag

Adresa autora:

Ing. Karol Kováč, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 01 Nitra

K VÝZNAMU JEDNOTLIVÝCH LISTOV NA URČITÉ KVANTITATÍVNE UKAZOVATELE OZIMNEJ PŠENICE

F. Kubjatko

KUBJATKO, F. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *K významu jednotlivých listov na určité kvantitatívne ukazovatele ozimnej pšenice*. Rostl. Výroba, 25 1979 (6) : 613-621.

V polyfaktoriálnych pokusoch sme pestovali ozimnú pšenicu odlišného genofonu. V priebehu vegetačného obdobia sme jednotlivé listy „*folium bazale*“ až „*folium superum*“ abotovali a v porovnaní s kontrolným variantom sme sledovali vplyv absencie každého listu na vybrané ukazovatele kvantity. V príspevku uvádzame závislosť dĺžky klasu, hmotnosti klasu a počet produktívnych kláskov od jednotlivých listov. Zistili sme, že: 1. genotypická vlastnosť ozimnej pšenice je majoritným činiteľom ovplyvňujúcim reakciu rastliny na stanovišti. 2. Absencia tretieho, šiesteho, čiastočne i deviateho listu pri nezávislosti od genetického vybavenia modelov naznačuje negatívny vzťah k dĺžke klasu. 3. Absencia druhého listu mala negatívny vplyv na počet produktívnych kláskov. 4. Absencia desiateho listu mala negatívny vplyv na hmotnosť klasu. 5. Sila závislosti zvyšujúcich listov bola viac poznačená ekologickým vplyvom a preto dosiahnuté výsledky majú špecifickú platnosť vo väzbe model — prostredie.

ozimá pšenica; genofond; stanovište; listy; kvantita

V multifaktoriálnych podmienkach kultúrnych ekosystémov vplýva na tvorbu komplexného výnosového výkonu okrem širokého okruhu ekologických činiteľov aj biologický faktor (Blackman, 1962; Newbould, 1963; Watson, 1968; Kubjatko, 1968; Repka, 1977). Ak sme pre konkrétne pestovateľské oblasti schopní agrotechnickými zásahmi plánovite ovplyvniť napr. pôdny substrát i množstvo živín v ňom, prípadne závlahami regulovať percento vody v pôde do únosných saturačných dimenzií, ešte stále máme problém s optimalizáciou produkčného procesu konkrétnej odrody ozimnej pšenice pri maximálnom využití jej biologického potenciálu (Clements, 1964; Kubjatko, 1975, 1976, 1977; Luxová, 1977). Tu sú naše možnosti limitované niekedy aj nepostačujúcim množstvom teoretických informácií o genetickom ustrojení a fyziologických zvláštnostiach aplikovaného materiálu. Strata, či radikálne poškodenie nadzemných orgánov — listov spôsobené nevhodnou agrotechnikou, prípadne inými mechanickými exogénnymi vplyvmi v konkrétnej fáze vývinu rastliny, môže mať tiež negatívny dopad na viaceré ukazovatele kvantity (Kubjatko, 1975, 1977, 1978).

V nadväznosti na niektoré publikované výsledky (Kubjatko, 1977) predkladáme v tomto príspevku parciálnu informáciu o vzťahu medzi funkčnosťou jednotlivých listov rastliny a určitými ukazovateľmi kvantity u dvoch vybraných línií ozimnej pšenice.

MATERIÁL A METÓDY

V rámci výskumnej úlohy VI-2-5/11 sme v rokoch 1970–1975 na stacionári VŠP pestovali sortiment ozimnej pšenice s odlišným genofondom. Pre tieto účely sme vybrali 'Auróru' línia 10 (nesúcu vlastnosti odrôd 'Lucescens 314 h 147' a 'Bezostá'), odolnú proti trom druhom snetí a múčnatke, menej odolnú proti stebelomlu. Ďalej 'Dianu II' línia 1, poloskorú, stredne odolnú až odolnú proti poliehaniu, vyzimovaniu i hrdzi. Pre laboratórne testy sme poľné polička doplnili o nádobové pokusy umiestnené v prirodzených podmienkach. Veľkosť použitého osiva bola 2,8 mm, pôdny typ: hnedozem, pôdny druh: ílovito-hlinitý. Na základe chemického rozboru pôdy (tab. I) sme stanovili plán hnojenia v jednotlivých rokoch pri rešpektovaní pomeru živín $N:P:K = 1:0,7:1,25$. Z priemyselných hnojív sme použili superfosfát, draselnú soľ, dusičnan amónny pred sejbou a liadok vápenatý na prihnojenie. Hladina živín bola stanovená 400 kg č. ž. na 10⁴ m² v aplikácii $P:K:1/3N$ pred sejbou, 1/3N v tretej etape organogenézy, 1/3 N v piatej etape organogenézy. Rok 1970–1971 bol metodický.

I. Chemický rozbor pôdy – Chemical analysis of soil

Chemický rozbor pôdy	1971–1972	1972–1973	1973–1974
Predplodina pH v KCl	kukurica 6,8	jarný jačmeň 6,8	čatelina červená 6,8
N v mg na 1000 g pôdy podľa Pázlera	18,54	18,68	17,65
P v mg na 1000 g pôdy podľa Egnera	48,91	47,34	44,51
K v mg na 1000 g pôdy podľa Schachtschabela	132,43	128,33	121,19

Pre daný účel sme analyzovali 10 rastlín – hlavné steblo, u ktorých sme abortovali vyvíjajúcu sa čepeľ jednotlivého listu od folium bazale až po folium superum. Z kvantitatívnych znakov sme testovali a biometricky v spolupráci s A. Jeznou analýzou variancií vyhodnotili dĺžku klasu, hmotnosť klasu, počet kláskov produktívnych, počet kláskov neproduktívnych, počet zŕn v klase a hmotnosť zrna. Hodnotíme dve vegetačné obdobia a informujeme o vzťahu abortovaných listov na prvé tri ukazovatele.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Uvedomujeme si, že produkčný potenciál rastliny je podmienený v priebehu každého vegetačného obdobia radom faktorov, ktoré sa realizujú už na molekulárnej úrovni bunky. Cez delivé pletivá a rôzne anizotropne histogény sa viaže na systémy podzemných a nadzemných orgánov. Indikátormi vyváženosti týchto zložitých (asimilačno-transpiračno-respiračných) väzieb na úrovni každej rastliny je zákonite aktívna bilancia hmotných i energetických substancií, ktorá sa špecificky uplatňuje cez merateľný prejav rastu. Ale obdobne ako sa uskutočňuje už v priebehu genézy každej bunky prepis genetickej informácie [Nečas, 1977], dá sa predpokladať, že vyššie organizované systémy buniek, ktoré budujú pletivá či kompletne orgány a teda i jednotlivé listy v celkovom funkčnom vzťahu, vo vzájomnej interakcii budú pre rastlinu, pre optimalizáciu jej morfogénnych procesov práve tak významné.

Ak tento zložitý proces vzťahov platí pre individuálnu rastlinu, je potrebné s ním počítať o to viac v pomeroch synekologických, kde je individuálna produktivita rastliny v dôsledku konkurenčného vzťahu podstatne nižšia (Repka, 1977). Isteže naše súčasné poznatky neposkytujú dostatok informácií o podiele konkurenčného zápoja v porastoch na priebeh evidentných syntéz prebiehajúcich na molekulárnych úrovniach. Nie sú nám rovnako známe zmeny regulačných účinkov enzýmov lokalizovaných v jednotlivých listoch a anatomických štruktúrach i bunkách týchto orgánov. To konečne nebolo našim zámerom. Ale kvantitatívnymi metódami predsa môžeme posúdiť aproximátnu účinnosť tejto translokácie.

Z tab. II až VIII získavame orientačnú predstavu o vplyve jednotlivých listov na vývin klasového vretena a tým i celkovú dĺžku klasu. Rozdielnosť teplotno-vlhkostných pomerov v oboch sledovaných obdobiach (obr. 1, 2) ovplyvnila aj celkové kvantitatívne parametre uvedeného znaku. Pre kritické obdobie najintenzívnejšieho hromadenia sušiny a steblovania je potrebné v podmienkach južného Slovenska u väčšiny ozimných pšeníc dostatok vlhka a tepla. Ide o obdobie od začiatku apríla do konca mája. Vo vegetačnom období 1972—1973 bolo rozloženie

II. Závislosť dĺžky klasu od abortácie listov — The dependence of ear length on leaf absence

Premenlivosť spôsobená	N	$S(x-\bar{x})^2$	V	F	F tab.		s
					0,05	0,01	
Odroda	1	83,52	83,52	3,07	3,9	6,8	
Opakovanie	9	1,97	0,21	0,008	1,9	2,5	
Abortovaný list	10	12,53	1,203	0,046	1,9	2,4	
Odroda $\times$ list	109	10,95	0,1004	0,003	1,3	1,5	
Nekontrolovateľné faktory	90	24 441,41	27,12	—	—	—	
Celkom	219	24 550,41	—	—	—	—	5,20

III. Závislosť dĺžky klasu od abortácie listov — The dependence of ear length on leaf absence

Premenlivosť spôsobená	N	$S(x-\bar{x})^2$	V	F	F tab.		s
					0,05	0,01	
Odroda	1	56,32	56,32	0,42	3,9	6,8	
Opakovanie	9	3,83	0,42	0,003	1,9	2,5	
Abortovaný list	10	44,06	4,406	0,032	1,9	2,4	
Odroda $\times$ list	109	14,27	0,13	0,009	1,3	1,5	
Nekontrolovateľné faktory	90	12 155,17	135,05	—	—	—	
Celkom	219	12 273,65	—	—	—	—	11,62

IV. Závislosť hmotnosti klasu od abortácie listov — The dependence of ear weight on leaf absence

Premennivosť spôsobená	N	$S(x-\bar{x})^2$	V	F	F tab.		s
					0,05	0,01	
Odroda	1	4,80	4,80	23,23 ⁺⁺	3,9	6,8	0,45
Opakovanie	9	1,73	0,19	0,93	1,4	2,5	
Abortovaný list	10	6,38	0,638	3,08 ⁺⁺	1,9	2,4	
Odroda × list	109	2,19	0,02	0,09	1,3	1,5	
Nekontrolovateľné faktory	90	18,62	0,20	—	—	—	
Celkom	219	33,73	—	—	—	—	

V. Závislosť hmotnosti klasu od abortácie listov — The dependence of ear weight on leaf absence

Premennivosť spôsobená	N	$S(x-\bar{x})^2$	V	F	F tab.		s
					0,05	0,01	
Odroda	1	31,9	31,9	67,58 ⁺⁺	3,9	6,8	0,68
Opakovanie	9	3,1	0,34	0,72	1,9	2,5	
Abortovaný list	10	1,6	0,16	0,33	1,9	2,4	
Odroda × list	109	25,1	0,23	0,50	1,3	1,5	
Nekontrolovateľné faktory	90	42,5	0,47	—	—	—	
Celkom	219	104,2	—	—	—	—	

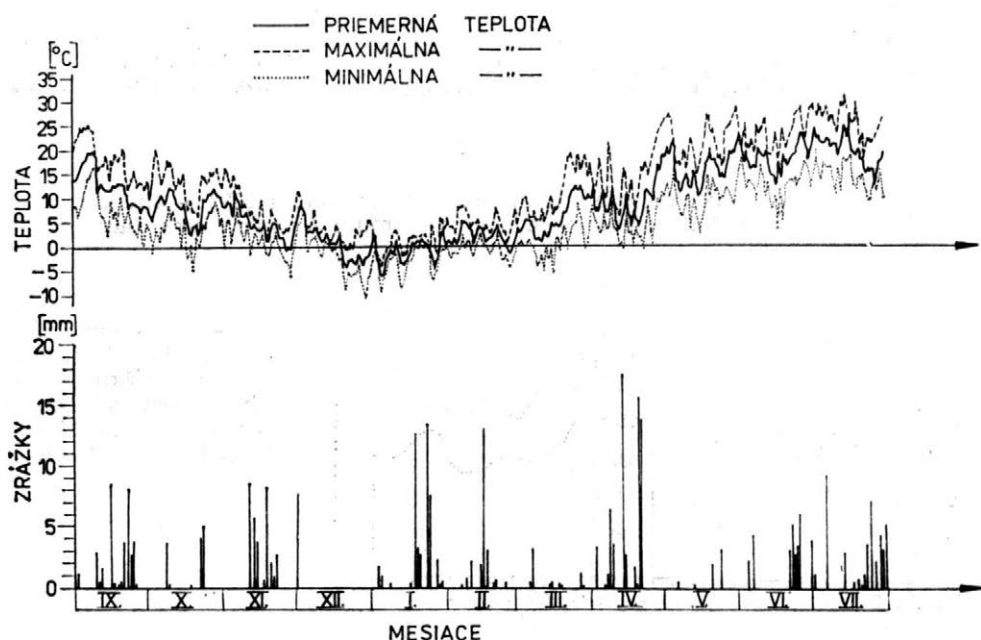
VI. Závislosť počtu produktívnych kláskov od abortácie listov — The dependence of the number of fertile spikelets on leaf absence

Premennivosť spôsobená	N	$S(x-\bar{x})^2$	V	F	F tab.		s
					0,05	0,01	
Odroda	1	59,48	59,48	0,57	3,9	6,8	10,14
Opakovanie	9	7,84	0,87	0,008	1,9	2,5	
Abortovaný list	10	95,88	9,588	0,093	1,9	2,4	
Odroda × list	109	58,66	0,53	0,005	1,3	1,5	
Nekontrolovateľné faktory	90	9266,65	102,96	—	—	—	
Celkom	219	9268,87	—	—	—	—	

VII. Závislosť počtu produktívnych kláskov od abortácie listov — The dependence of the number of fertile spikelets on leaf absence

Premennivosť spôsobená	N	$S(x-\bar{x})^2$	V	F	F tab.		s
					0,05	0,01	
Odroda	1	69,89	69,89	1,72	3,9	6,8	6,37
Opakovanie	9	15,34	1,04	0,041	1,9	2,5	
Abortovaný list	10	199,79	19,97	0,48	1,9	2,4	
Odroda $\times$ list	109	216,32	1,98	0,04	1,3	1,5	
Nekontrolovateľné faktory	90	365,46	40,60	—	—	—	
Celkom	219	866,8	—	—	—	—	

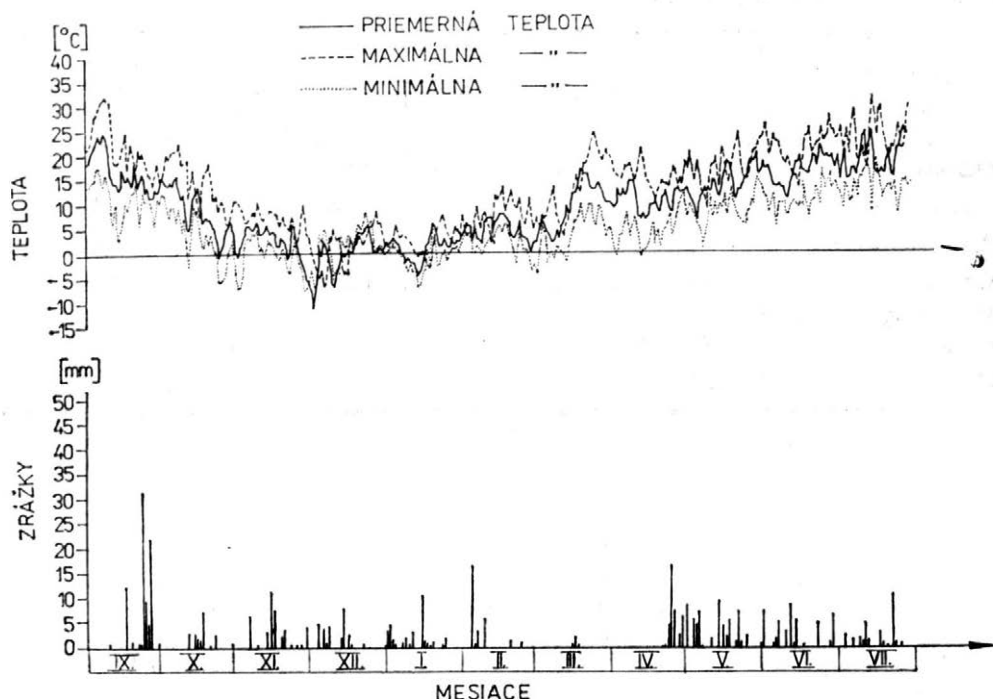
ROK 1972-73



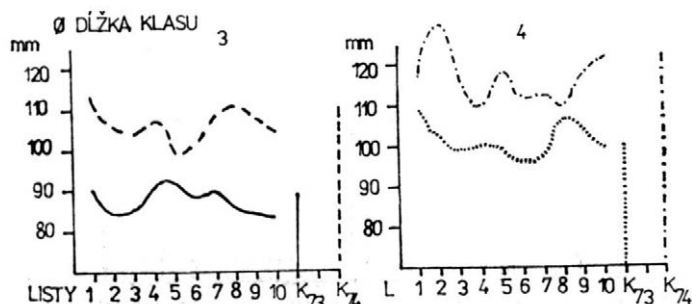
1. Priemerné denné, maximálne a minimálne teploty (podľa KM — Nitra) v rokoch 1972—1973 — Average daily, maximum and minimum temperatures (according to KM-Nitra) in 1972—1973

zrážok hlavne v mesiaci máj veľmi nepriaznivé. Dopad tohoto faktora za spoluúčasti ďalších na to nadväzujúcich faktorov sa prejavil v nižších hodnotách u oboch modelov (obr. 3, 4).

Povšimnuteľné sú aj dôsledky absencie jednotlivých listov na hodnoty zisťovaného znaku. Ukazuje sa, že u línie 'Aurora' sa absencia prvého listu neprejavila v znížených hodnotách. Od kontrolného variantu sa



2. Priemerné denné, maximálne a minimálne teploty (podľa KM — Nitra v rokoch 1973—1974 — Average daily, maximum and minimum temperatures (according to KM-Nitra) in 1973—1974



3. — 4. Vplyv absencie prvého až desiateho listu na dĺžku klasu — The effect of the absence of the first to tenth leaf on ear length

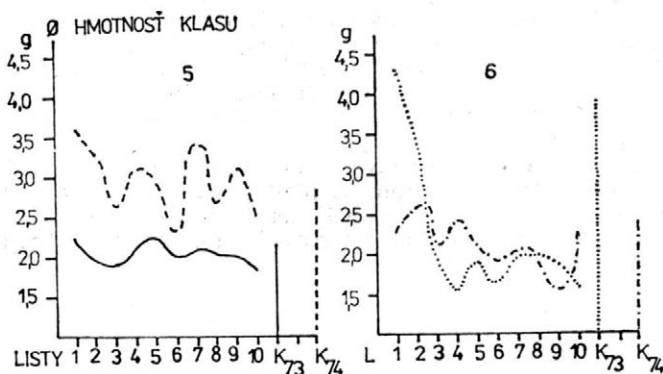
— AURÓRA 1972-73 DIANA II 1972-73
 - - - 1973-74 - - - - - 1973-74

odchyľujú absencie druhého, tretieho, piateho (najmä v druhom roku), šiesteho, deviateho až desiateho listu v negatívnom smere. Absencia prvého, štvrtého, siedmeho a ôsmeho listu sa výrazne neprejavila. Rozdielnosť genetického ustrojenia oboch línií je patrná pri sledovaní daného znaku na obr. 4, napriek tomu, že vplyv určitých listov je u oboch modelov porovnateľný.

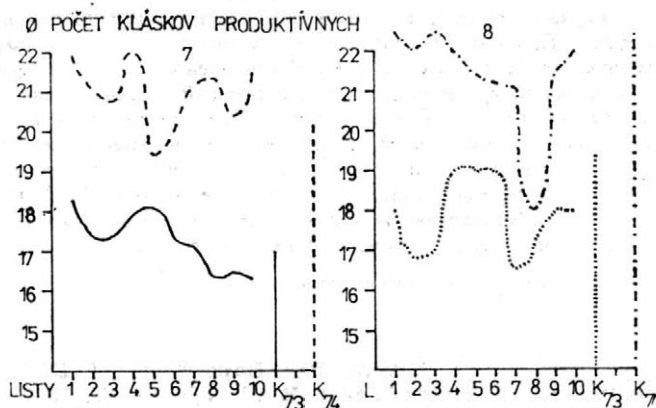
Zisťovaním efektívnosti fruktifikačného procesu od obdobia zakladania kvietkov, oplodnenia až po počet produktívnych kláskov, sme

mohli registrovať, že vplyv prvého, no najmä štvrtého a v prvom roku až piateho listu na počet kláskov produkčných u línie 'Aurora' nebol výrazný. Ak si uvedomíme, že tretia fáza vývinu štvrtých a piatich listov zapadá časovo do obdobia od začiatku XI. mesiaca do druhej polovice IV. mesiaca (Kubjatko et al., 1976) — teda do obdobia kvalitatívnych zmien v rastovom vrchole v súvislosti s prechodom rastliny do generatívnej fázy, potom sa ukazuje, že medzi jednotlivými listami sa bude v priebehu vnútorného vývinu rastliny presúvať nielen účinok endogénnych rastových giberelínov v širšom význame, ale tiež pravdepodobná kumulácia florigénov, ktoré pri príslušnom transfere budú na určených miestach ovplyvňovať celú generatívnu fázu rastliny. Súbor fyziologických vlastností i morfológicko-anatomická architektúra jednotlivých orgánov v konkrétnom časovom období vývinu rastliny je výsledkom reakcií konkrétnej línie jej genetického kódu na agro-ekologické podmienky stanovišťa (obr. 5, 6, 7, 8). Preto sa prikláňame k názoru, že pre úspešné využitie biologického potenciálu konkrétnej odrody v danom či uvažovanom stanovišti je potrebné našej praxi podať v predstihu teoretickú informáciu o priebehu a zvláštnostiach ontogenézy. Pre obo-

5. — 6. Vplyv absencie prvého až desiateho listu na hmotnosť klasu — The effect of the absence of the first to tenth leaf on ear weight



Legenda pozri obr. 3.—4.



7. — 8. Vplyv absencie prvého až desiateho listu na počet produktívnych kláskov — The effect of the absence of the first to tenth leaf on the number of fertile spikelets

Legenda pozri obr. 3.—4.

hatenie teórie je rovnako žiadúce študovať význam jednotlivých orgánov, ktoré ovplyvňujú realizáciu vegetatívnej či generatívnej fázy a rozhodujú aj u obilnín o ich produktivite.

Literatúra

- BLACKMAN, G. E.: The limit of plant productivity. — Ann. Rep. East Malling Rez. 1962, s. 39-50.
- CLEMENTS, H. F.: Interaction of factors affecting yield. Ann. Rev. Plant. Physiol. 15, 1964, s. 409-442.
- KUBJATKO, F.: Ekofyziologické zvláštnosti niektorých odrôd ozimnej pšenice Pacifického severozápadu. I. a II. časť. Poľnohospodárstvo 1978 (v tlači).
- KUBJATKO, F.: Vplyv delenej výživy na vývin ozimnej pšenice (I., II). [Kandidátska dizert. práca.] Nitra 1968.
- KUBJATKO, F.: Vplyv jednotlivých listov ozimnej pšenice na dynamiku rastu a niektoré ukazovatele kvantity. Acta Fytotechnica XXXIV. (I. II. časť) 1977.
- KUBJATKO, F. — GÖBÖ, A. — ŽAJOVÁ, A.: Izučenia listovogo apparata v ontogeneze ozimnoj pšenicy Stepnaja 135 v uslovijach južnoj Slovakii. „Izvestija“ Timirj. S. CH. Ak. Vypusk 6, Moskva 1976, s. 12-21.
- KUBJATKO, F. a kol.: Štúdium morfogénny ozimnej pšenice. [Záverečná správa.] Výskumná úloha č. VI. 2-5-11, Nitra 1975.
- NEČAS, J.: Niektoré genetické a šľachtiteľské aspekty produkčného potenciálu rastlín. In: Zborník Veda na pomoc praxi, Smolenice 1977.
- NEUBOUL, P.: Production ecology. — Sci. Prog. twend. Cent. 51. 1963.
- REPKA, J.: Fyziologicko-genetické a chemické faktory produktivity rastlín. In: Zborník Veda na pomoc praxi. Smolenice 1977, s. 10.
- ŠPALDON, E. a kol.: Štúdium ekológie pestovania pšenice. [Záverečná správa.] Nitra 1970, VŠP.
- ŠVIHRA, J. a kol.: Rastová a produkčná aktivita rastlín vo vzťahu s minerálnou výživou a vadnou nasýtenosťou pletív. [Záverečná správa.] Nitra 1975.
- WATSON, D. Y.: Climate, weather and plant yield. In: EVANS, L. T. (ed.) Environmental control of plant growth. Pp 337-350. Academic Press, New York — London, 1968.

Došlo dňa 5. 7. 1978

КУБЯТКО, Ф. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Значение отдельных листьев для определенных количественных показателей озимой пшеницы. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 613-621.

В ходе многофакторных опытов выращивали оз. пшеницу разного генофонда. В вегетационный период абортировали отдельные листья — от «фолиум базале» до «фолиум суперум» — и сравнивали с контрольным вариантом, определяя влияние отсутствия каждого листа на некоторые показатели количества. Приводится зависимость длины колоса, веса колоса и количества продуктивных колосков от отдельных листьев. Установлено, что: 1. генотиповое свойство оз. пшеницы — это первичный фактор, обуславливающий реакцию растения на место произрастания. 2. Отсутствие 3-го, 6-го, а отчасти и 9-го листьев при независимости от генетического фонда моделей показывает отрицательное отношение к длине колоса. 3. Отсутствие 21го листа сказывается отрицательно на количестве продуктивных колосков. 4. Отсутствие 10-го листа сказывается отрицательно на весе колоса. 5. Сила зависимости оставшихся листьев больше обусловлена экологическим влиянием, поэтому результаты действительны в специфическом порядке в увязке модель — среда.

озимая пшеница; генофонд; место произрастания; листья; количество

KUBJATKO, F. (University of Agriculture, Nitra): *The Importance of Different Leaves for Some Quantitative Indices of Winter Wheat*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 613-621.

Polyfactorial experiments were performed with the cultivation of winter wheat of different gene pools. In the course of the growing season, different leaves were

aborted, from *folium basale* up to *folium superum*. In comparison with control plants, the absence of each leaf was studied as influencing the selected quantitative indices. The dependences of ear length, ear weight, and number of fertile tillers on the presence of different leaves are described. The findings are as follows: 1. The genotypic property of winter wheat is a major factor influencing the response of the plant at its site. 2. The absence of the third, sixth, and partly ninth leaf, irrespective of the genetic background of the models, suggests a negative relationship to ear length. 3. The absence of the second leaf had an adverse influence on the number of fertile spikelets. 4. The absence of the tenth leaf had an adverse influence on ear weight. 5. The significance of dependences on the remaining leaves was influenced by ecological conditions, hence the results have a specific importance for the model-environment relationship.

winter wheat; gene pool; site; leaves; quantity

KUBJATKO, F. (Hochschule für Landwirtschaft, Nitra): *Zum Einfluß der einzelnen Blätter auf bestimmte quantitative Kennziffer des Winterweizens*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 613-621.

In den Versuchen mit Polyfaktor bauten wir den Winterweizen von unterschiedlichen Genofonds an. Im Laufe der Vegetationsperiode abortierten wir die einzelnen Blätter von „*Folium basale*“ bis „*Folium superum*“ und im Vergleich zu der Kontrollvariante untersuchten wir den Einfluß der Absenz jedes einzelnen Blattes auf die ausgewählten Qualitätskennziffer. Im Beitrag führen wir die Abhängigkeit der Ährenlänge, Ährenmasse und die Anzahl der produktiven Ähren von den einzelnen Blättern an. Wir haben festgestellt: 1. genotypische Eigenschaft des Winterweizens stellt einen die Reaktion der Pflanze auf dem Standort maximal beeinflussenden Hauptfaktor dar. 2. Fehlen des dritten, sechsten und teilweise auch des neunten Blattes deutet bei Unabhängigkeit von der genetischen Ausrüstung der Modelle ein negatives Verhältnis zu der Ährenlänge an. 3. Die Abwesenheit des zweiten Blattes übte einen negativen Einfluß auf die Anzahl der produktiven Ähren aus. 4. Die Abwesenheit des zehnten Blattes hatte einen negativen Einfluß auf die Ährenmasse. 5. Die Wirkungsweise der übriggebliebenen Blätter wurde mehr durch die ökologischen Faktoren beeinflusst, deshalb haben die erreichten Ergebnisse eine spezifische Gültigkeit in der Bindung Modell – Umwelt.

Winterweizen; Genofonds; Standort; Blätter; Quantität

Adresa autora:

Doc. RNDr. František Kubjatko, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 01 Nitra

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny
z oboru rostlinné výroby**

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

HEYBROEK, H. M. — VISSER, T. D 56.712/156
Juvenility in fruit growing and forestry.

Wageningen, Rijksinst. v. onderzoek in de bos-en landschapsbouw „De Dorschkamp“ 1976. S. 71-80. Mededeling nr. 156. (Ovocné stromy — zmlazování — výzkum — Holandsko)

GUSEVA, V. N. D 66.422

Novyje silosnyje rastenija dla Zapadnoj Sibirii.

Novosibirsk, Nauka 1976. 93 s., 21 obr., 71 tab. (Silážní rostliny — pěstování — SSSR — Sibiř západní — výzkum)

POZDNUCHOVA, N. I. E 33.614/55

Promezutočnyje posevy kormovych kultur v zarubežnych stranach.

Moskva, VNIITEISCh 1976. 66 s., tab. Obzornaja informacija 55. (Krmné rostliny — mezplodiny — pěstování — studijní zpráva — SSSR)

E 25.546/1977/8/2

Recommended varieties of green fodder crops 1977/8.

Cambridge, National institute of agric. botany (1978). 10 s., 5 tab., 1 příl. Farmers leaflet No 2. (Krmné rostliny — odrůdy — Anglie — 1977—1978)

STUDIUM RODOKMENOVÉ DĚDIČNOSTI ODRŮDY CUKROVKY 'DOBROVICKÁ A' – INTERAKCE RODOKMENŮ V POPULACI ODRŮDY

Z. Petrák, D. Čejková

PETRÁK, Z. – ČEJKOVÁ, D. (Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, Semčice): *Studium rodokmenové dědičnosti odrůdy cukrovky 'Dobrovická A' – Interakce rodokmenů v populaci odrůdy*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 623-631.

Druhá část studie rodokmenové dědičnosti navazuje na výsledky, které byly zjištěny a publikovány v první části. Zhodnocením výsledků čtyřletých zkoušek produktivnosti šlechtitelského materiálu odrůdy 'Dobrovická A' bylo ověřeno, že se vliv nepřetržitě selekce ve směru hlavních užitkových vlastností projevuje ve stabilizaci nejdůležitějších složek populace. Hlavní složky – rodokmeny se podílejí více jak čtyřmi pětinami zastoupením v populaci. Poměr produktivních k méně produktivním potomstvům je u těchto hlavních rodokmenů výrazně ve prospěch výnosných a cukernatých. Shodné výsledky byly zjištěny ve výnosu cukru celého souboru šlechtitelského materiálu. Výsledky studie jsou využívány v další šlechtitelské práci, zvláště ve využívání kombinací schopnosti.

cukrovka; šlechtění odrůdy 'Dobrovická A'; rodokmenová dědičnost

Odrůda 'Dobrovická A' je šlechtěna od r. 1946 (rok povolení odrůdy) ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu řepářském v Semčicích metodou rodinové selekce. Hlavní důraz je kladen na výkonnostní zkoušky potomstev, které jsou systematicky prováděny v několika letech a v různých půdních podmínkách. Z hlavních produkčních vlastností je sledován výnos kořene a cukru, technologická hodnota (cukernatost, obsah K, Na a N) a ostatní vlastnosti šlechtitelského materiálu jako zdravotní stav, náchylnost k vybíhání apod.

Pro svoji vysokou produktivnost a vyrovnanost výnosů dosáhla odrůda 'Dobrovická A' značného rozšíření v pěstování a stále zaujímá dominující postavení v čs. sortimentu cukrovek.

Cílem studie rodokmenové dědičnosti odrůdy bylo získání poznatků o složení populace v návaznosti na výchozí materiál (původy potomstev) a využití změn, které nastaly během velkého počtu generací v další šlechtitelské práci.

V první části studie (Petrák, Nezďara, 1975) byla zhodnocena dědičnost všech složek šlechtitelského materiálu. Z hlediska studované problematiky bylo konstatováno, že vlivem dlouhodobé a ve svých principech se neměnné selekce se šlechtitelský materiál do značné míry diferencoval. Změny, které proběhly v populaci odrůdy během velkého počtu generací byly dokladem výrazné stabilizace nejdůležitějších složek šlechtitelského materiálu. Přestože výchozí materiál odrůdy je reprezentován 53 matkami, došlo v průběhu dlouhodobé selekce k vý-

znamným změnám, které měly za následek buď zmenšení nebo zvětšení podílu jednotlivých rodokmenů v celé populaci. V důsledku toho se zvětšil vliv některých rodokmenů nebo naopak vliv ostatních rodokmenů poklesl.

Naše studie se opírala zejména o práce a sdělení jak uvádí Stehlík (1956, 1959, 1967, 1978). Autor již v roce 1917 provedl rozbor rodokmenů odrůdy 'Dobrovická N' od začátku šlechtění v r. 1902 (nepublikováno). Potomstva jedné matky vytvořila rodokmen, který se podílel třetinou ve šlechtitelském materiálu posledního ročníku selekce. Rovněž výsledky práce, které uvedl Bartoš (1926) a Vágnerová (1959) byly pro naši práci důležité. Zvláště závěry Vágnerové o možnosti stabilizace šlechtěných vlastností při dlouhodobém šlechtění.

Nakřížení cukernatých nebo výnosových materiálů zahraničních původů přispělo (Stehlík, 1967) k vyšlechtění jednak vysokocukernaté odrůdy 'Dobrovická SC', nebo výnosné odrůdy 'Dobrovická A'.

Vlastní studii o rodokmenové dědičnosti odrůdy 'Dobrovická A' předcházela práce zhodnocující dědičnost v populaci odrůdy 'Dobrovická C' (Petrák, 1972). Z řady prací, které se zabývaly podobnou problematikou, zvláště o vlivu šlechtění na výnos kořene, cukru a technologickou hodnotu, variabilitě produktivnosti a závislosti na různých faktorech apod. bylo provedeno příslušné odvolání na citace autorů v první části této studie (Petrák, Nezdera, 1975).

MATERIÁL A METODY

V první části studie rodokmenové dědičnosti byl podán výklad o složení populace odrůdy. Podrobným šetřením bylo sledováno, že všechna potomstva mají původ v 53 matkách z roku 1938 až 1940. Soubory těchto potomstev byly nazvány rodokmeny. Po zpracování návaznosti na jednotlivé původy bylo zjištěno, že populace doznala během velkého počtu generací značné změny. Tyto změny měly za následek zvětšení v zastoupení některých rodokmenů, nebo naopak zmenšení ostatních. Tato tendence, směřující k vytvoření fyziologicky vhodnému typu byla příčinou, že vliv řady rodokmenů v populaci odrůdy se buď zvětšil, nebo poklesl.

Pro usnadnění vlastní práce bylo výhodné, že ve VŠÚR Semčice je prováděna věcná a systematická dokumentace šlechtitelského materiálu, jehož produktivnost je každoročně zkoušena ve výkonnostních zkouškách podle zavedené metodiky ve šlechtění cukrovky. Dodržování metodických principů a přehledná návaznost na jednotlivé původy usnadnily vlastní systematické třídění potomstev až k výchozímu materiálu.

Rozsah studované problematiky byl značně rozsáhlý. Bylo nutné provést třídění záznamů, přehledy o původech velkého počtu potomstev jednotlivých rodokmenů, generací a statisticky zhodnotit produktivnost šlechtitelského materiálu v hlavních užitkových vlastnostech v posledních letech.

Na základě získaných zkušeností pro přehlednost a zjednodušení bylo upuštěno od podrobnějšího zhodnocení všech rodokmenů, ale byly vytvořeny základní čtyři skupiny. Do jednotlivých skupin byly zařazeny rodokmeny s přibližně stejným počtem potomstev, tj. zastoupením v populaci.

Do první skupiny byly zařazeny tři rodokmeny, které v 25letém průměru byly zastoupeny více jak 7% potomstev z celkového počtu. Do druhé skupiny devět rodokmenů se zastoupením od 3 do 7%, do třetí skupiny 13 rodokmenů od 1 do 3% a do čtvrté skupiny pak zbývající rodokmeny se zastoupením méně než 1%. Toto základní rozdělení jsme použili ve druhé části studie.

Třídění šlechtitelského materiálu podle výkonnosti bylo provedeno do dvou základních výkonnostních tříd: s výnosem kořene, nebo cukernatostí do 100% a s výnosem kořene a cukernatostí nad 100%.

Po přepočítání údajů o výnosech kořene a cukernatosti potomstev na relativní byla provedena sumarizace podle ročníků a skupin. Výsledky zkoušek z r. 1976

nebyly započítány pro ovlivnění nepříznivými klimatickými podmínkami. Za období čtyř let (1972 až 1975) bylo zpracováno přes 13 000 údajů o výnosu kořene, cukru a cukernatosti potomstev. Produktivnost potomstev byla porovnána k výkonu standardu (= 100 %) zařazeném v každém pokusném bloku. Standardem byla elita 'Dobrovická A'.

Pro grafické znázornění frekvence potomstev v rodokmenech, resp. skupinách rodokmenů jsme druhou a třetí skupinu sloučili. Obě skupiny měly velmi podobný poměr výnosných k nevýnosným, nebo cukernatých k méně cukernatým. V souhrnném obrázku produktivnosti rodokmenů ve výnosu cukru bylo provedeno vyznačení jen tří hlavních skupin. Z důvodů přehlednosti čtvrtá skupina, které není natolik významná, byla vypuštěna.

VÝSLEDKY

V první části práce byl předložen přehled o rodokmenové dědičnosti odrůdy 'Dobrovická A' se zřetelem na hlavní komponenty (rodokmeny). Zvláště byla zdůrazněna jak stabilita hlavních složek šlechtitelského materiálu, tak i proměnlivost druhé, méně podstatné části. Ve druhé části jsou uvedeny nejen výsledky navazující na předcházející zjištění, ale zároveň jsou doplněny zhodnocením produktivnosti materiálu.

Celkový přehled o zastoupení jednotlivých skupin rodokmenů ve šlechtitelském materiálu za období r. 1972 až 1975 je uveden v tab. I. Z průměrných hodnot za jednotlivá léta je zřejmé, že se podíl první skupiny rodokmenů, zahrnující tři rodokmeny v podstatě nemění. Tomu odpovídá i procentické zastoupení posledního ročníku, které je shodné s 25letým průměrem. Přesto však průměr čtyř let (1972 až 1975) je slabě pod průměrem 25 let.

I. Zastoupení rodokmenů ve šlechtitelském materiálu odrůdy 'Dobrovická A' — Proportions of pedigrees in the breeding material of the 'Dobrovická A' cultivar

Skupina rodokmenů	Počet rodokmenů	V roce (%)				Průměr čtyř let (%)	Průměr 25 let (%)
		1972	1973	1974	1975		
1.	3	25,6	24,6	24,7	27,7	25,7	27,7
2.	8	25,8	27,6	30,1	25,7	27,3	28,8
3.	13	33,0	31,9	31,1	32,2	32,0	27,1
4.	29	15,6	15,9	14,1	14,4	15,0	16,4
Celkem	53	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2. a 3.	21	58,8	59,5	61,2	57,9	59,3	55,9
1., 2., 3.	24	84,4	84,1	85,9	85,6	85,0	83,6

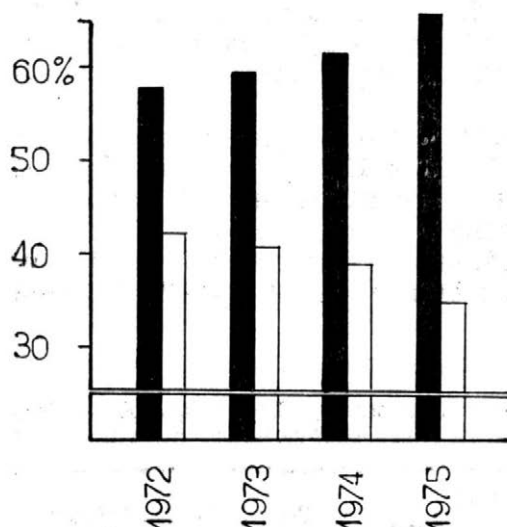
Druhá skupina, zahrnující osm rodokmenů se čtyřletým průměrem v zastoupení přiblížila 25letému průměru. Avšak u této skupiny je zřetelnější variabilita v zastoupení podle jednotlivých let.

Do třetí skupiny bylo zařazeno 13 rodokmenů. Jejich zastoupení v populaci je nejen velmi vyrovnané, ale v letech 1972 až 1975 překo-

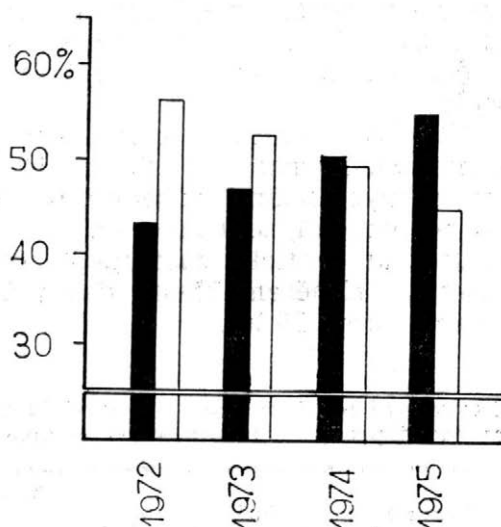
nává 25letý průměr. Čtvrtou skupinu tvoří 29 nejslabších rodokmenů a jejich podíl v materiálu se v průměru ještě snížil na 15 %.

Na základě čtyřletého průměrného zastoupení je možné konstatovat, že podíl první skupiny rodokmenů činí více jak čtvrtinu v materiálu, zastoupení druhé skupiny je rovněž větší jak jedna čtvrtina a zvětšilo se zastoupení třetí skupiny, které činí téměř jedna třetina v materiálu. Z celkového počtu 53 rodokmenů podíl potomstev těchto tří skupin, tj. 24 rodokmenů činí podle čtyřletého průměru 85 %, proti 25letému průměru 83,6 %. Zároveň s tím se dále zmenšilo zastoupení zbývajících 29 rodokmenů čtvrté skupiny.

Ve druhé části jsme dále provedli třídění potomstev podle výnosu kořene a cukernatosti, s frekvencí do 100 % a nad 100 % výkonu. Výsledky jsou uvedeny v obr. 1 až 6.



1. Frekvence potomstev první skupiny rodokmenů ve výnosu kořene – Frequency of the progenies of the first pedigree group in root yield

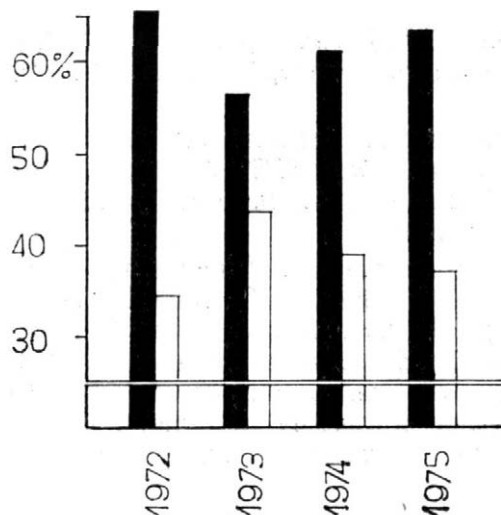


2. Frekvence potomstev první skupiny rodokmenů v cukernatosti – Frequency of the progenies of the first pedigree group in sugar content

■ s výkonem nad 100 %
□ s výkonem pod 100 %

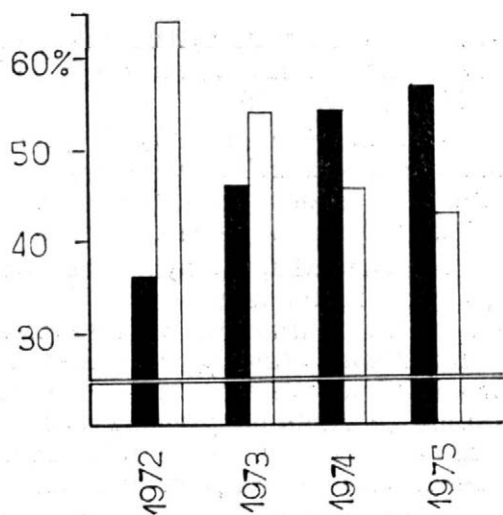
Legenda viz obr. 1.

U první skupiny, zahrnující tři rodokmeny je velmi významný vzestupný trend potomstev s výnosem kořene a cukernatostí nad 100 % a naopak pokles méně produktivních (obr. 1 a 2). V r. 1972 překonává standard ve výnosu kořene 57,8 % potomstev, a v r. 1975 se tento počet zvýšil na 65,4 %. Uvedené znamená, že téměř dvě třetiny potomstev těchto rodokmenů je výnosnější. V cukernatosti byly zjištěny shodné poměry. V r. 1972 jen 43,4 % potomstev bylo cukernatější, ale v r. 1975 již 55,0 % překonává v cukernatosti standard. Toto zjištění bylo velmi důležité a je potvrzením dřívějších závěrů o významnosti první skupiny rodokmenů v celé populaci odrůdy.



3. Frekvence potomstev druhé a třetí skupiny rodokmenů ve výnosu kořene – Frequency of the progenies of the second and third pedigree groups in root yield

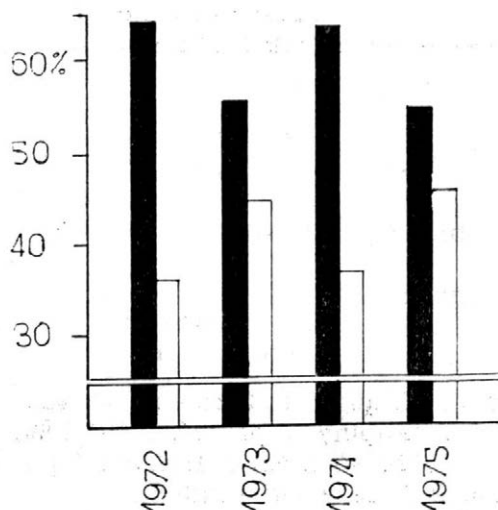
Legenda viz obr. 1.



4. Frekvence potomstev druhé a třetí skupiny rodokmenů v cukernatosti – Frequency of the progenies of the second and third pedigree groups in sugar content

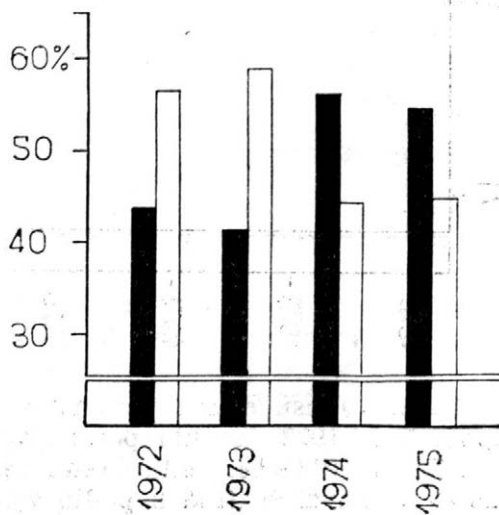
Legenda viz obr. 1.

Potomstva druhé a třetí skupiny rodokmenů byla sloučena, a frekvence podle výnosu kořene a cukernatosti je v obr. 3 a 4 vyjádřena souhrnně. Trend potomstev je poněkud rozdílnější. V r. 1972 zastoupení produktivních potomstev ve výnosu kořene činilo 65,6 %, v r. 1973 56,4 %, v r. 1974 61,1 % a v r. 1975 63,1 %. Zjištěné výsledky jsou dokladem proměnlivějšího zastoupení produktivních potomstev v období 1972 až



5. Frekvence potomstev čtvrté skupiny rodokmenů ve výnosu kořene – Frequency of the progenies of the fourth pedigree group in root yield

Legenda viz obr. 1.



6. Frekvence potomstev čtvrté skupiny rodokmenů v cukernatosti – Frequency of the progenies of the fourth pedigree group in sugar content

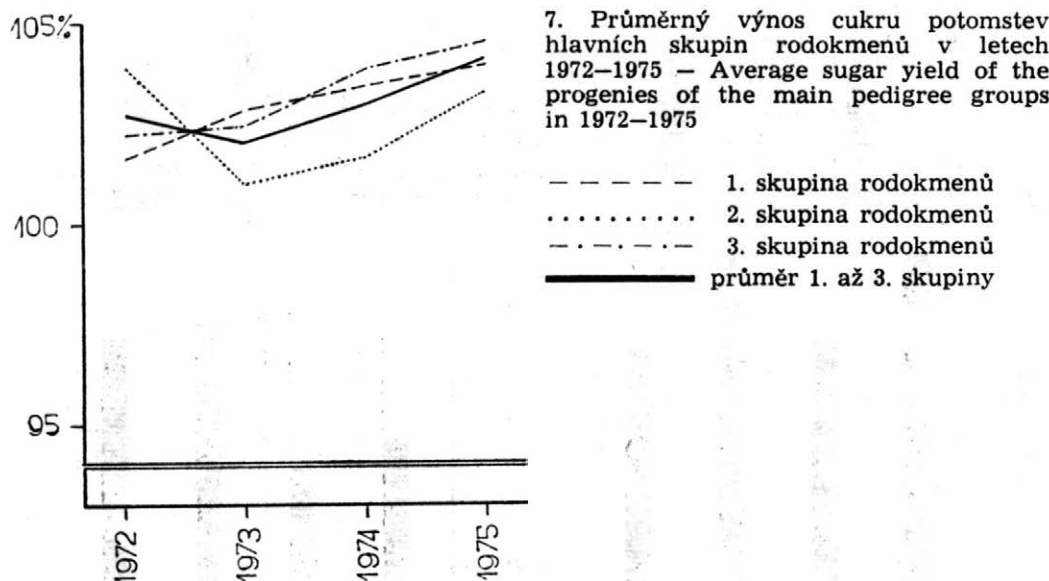
Legenda viz obr. 1.

1975. V cukernatosti byl naopak zjištěn shodný trend, jako u první skupiny. Počet potomstev, která v r. 1972 byla cukernatější, stoupl z 36,1 % na 57,0 % v r. 1975.

Na základě předložených výsledků je možné konstatovat, že v hlavních třech skupinách, ve kterých je soustředěno 85 % šlechtitelského materiálu, je zastoupení jak výnosnějších, tak i technologicky hodnotnějších potomstev ve velmi příznivém poměru.

Do čtvrté skupiny bylo zařazeno 29 rodokmenů. Potomstva této skupiny jsou zastoupena jen 15 % ve šlechtitelském materiálu. Nápadná je i značná variabilita ve frekvenci produktivních potomstev k méně produktivním. Výsledky jsou uvedeny v obr. 5 a 6, a jsou dokladem větší variability jak ve výnosu kořene, tak i v cukernatosti. Avšak i u této skupiny je znatelná převaha výnosnějších potomstev nad méně výnosnými. V posledních letech došlo ke změně v poměru cukernatých k méně cukernatým, ve prospěch prvních.

Hlavním kritériem produktivnosti je výnos cukru potomstev. Za sledované čtyřleté období byla provedena sumarizace výsledků v relativních hodnotách podle rodokmenů a první až třetí skupiny. Výsledky jsou uvedeny v obr. 7. Pro přehlednost a slabý vliv čtvrté skupiny rodokmenů tuto skupinu neuvádíme.



Trend výnosu cukru potomstev první skupiny rodokmenů je vzešupný. V r. 1972 dosáhla potomstva této skupiny v průměru 101,6 %, v r. 1975 již 103,9 %. Tento trend velmi dobře souhlasí s frekvencí potomstev v hlavních třídách podle výnosu kořene a cukernatosti.

U potomstev druhé skupiny rodokmenů ve výnosu cukru je výrazná variabilita. V r. 1972 dosáhla potomstva této skupiny v průměru 103,9 % výnosu, ale v následujícím roce již jen 101,0 %. Výnos cukru se v r. 1973 nepatrně zvýšil na 101,6 %, aby v r. 1975 se opět přiblížil výnosu z r. 1972 na 103,2 %.

Zajímavé výsledky byly zjištěny ve výnosu cukru u potomstev třetí skupiny rodokmenů. V tomto případě je trend výnosu cukru rovněž vzestupný, tj. od 102,2 % v r. 1972 až na 104,5 % v r. 1975 a v jednotlivých letech neklesá pod úroveň předcházejícího roku. Poněvadž tato skupina rodokmenů tvoří podle čtyřletého období téměř jednu třetinu materiálu, stává se rovněž významnou složkou a její podíl se zvětšuje.

Čtvrtá skupina zahrnuje nejvíce rodokmenů, ale vesměs slabých. Jejich zastoupení v populaci se neustále snižuje. Odpovídá tomu i průměrný výnos cukru potomstev, který činil v r. 1972 101,4 % a zvýšil se v r. 1975 na 102,7 %. Poněvadž tato složka šlechtitelského materiálu je jednak dosti variabilní a jednak je zastoupena jen 15 %, její vliv je možné považovat za celkem nevýznamný.

DISKUSE

Šlechtitelský materiál odrůdy 'Dobrovická A' je tvořen z více jak 4/5 potomstva, které mají původ ve 24 matkách. Soubory těchto potomstev — rodokmeny se uplatňují v posledních selekčních cyklech stále významněji. Zároveň byla prokázána tendence směřující k vytvoření optimálního stavu v populaci odrůdy. Ostatní část méně významných rodokmenů se podílí přibližně 15 % a jejich zastoupení se neustále zmenšuje.

Změny, kterými prošla populace odrůdy v průběhu velkého počtu generací jsou vysvětleny zpřísněním hranic při posuzování výkonnosti potomstev, avšak při zachování šlechtitelského směru. V důsledku selekčního tlaku nastaly přesuny uvnitř populace, které měly za následek zvětšení vlivu té části materiálu, která se vyznačovala vysokou heterozygotností.

Dosažené výsledky v produktivnosti jednotlivých skupin rodokmenů a zjištěná vlastní frekvence potomstev uvnitř rodokmenů podle výnosu kořene a cukernatosti jsou dokladem významné tendence zlepšování produktivnosti nejdůležitějších složek šlechtitelského materiálu. Poměr výnosových a cukernatých potomstev k méně produktivním se u hlavních rodokmenů neustále zlepšuje ve prospěch produktivních. Tato tendence je zvláště výrazná u první skupiny rodokmenů zahrnující tři rodokmeny, a je zároveň příkladem úspěchu selekční činnosti v daném směru.

Poněvadž druhá a třetí skupina rodokmenů se podílí více jak nadpolovičním počtem v celém šlechtitelském materiálu je rovněž významnou složkou. 21 rodokmenů těchto dvou skupin má podobnou tendenci jako skupina první, tj. ve prospěch výnosných a cukernatých potomstev.

Výsledky, které byly zjištěny ve výnosnosti cukru potomstev, rodokmenů resp. jednotlivých skupin rodokmenů byly potvrzením předešlého konstatování.

Cílem studie rodokmenové dědičnosti odrůdy 'Dobrovická A' bylo získat nejen souhrnnou představu a přehled o změnách v populaci, ale využít získané poznatky v další šlechtitelské práci, se zvláštním zaměřením na rodokmenovou skladbu odrůdy a zároveň při křížení s jednoklíčkovými pylově sterilními liniemi využít specifické kombinační schopnosti.

- BARTOŠ, V.: Tovární výroba cukru řepového. I. Řepa cukrová 1926.
- PETRAK, Z.: Studium rodokmenové dědičnosti Dobrovických sořet cukrovek (Dobrovická C). Listy cukrovarnické, 1972, č. 10, s. 217-221.
- PETRAK, Z. — NEZDARA, J.: Studium rodokmenové dědičnosti odrůdy cukrovky Dobrovické A. I. část: Složení populace odrůdy. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 10, s. 1057-1064.
- STEHLÍK, V.: Pěstování rostlin, díl II. Cukrovka, čekanka a krmné okopaniny. Praha 1956.
- STEHLÍK, V.: Úkol chemiků, biologů a šlechtitelů na formování dědičných vlastností cukrovky a vliv prostředí na variabilitu technologické vlastnosti. In: Zborník přednášek Nitra 1967, s. 4-29.
- STEHLÍK, V.: Základní požadavky k zajištění dalšího pokroku našeho řepářství. In: Sborník z celostátní vědecké konference ČAZ k stabilizaci vysokých výnosů a kvalitě cukrovky v ČSSR. Praha 1978, s. 79-82.
- STEHLÍK, V.: Změny užitkových vlastností dobrovických odrůd cukrovky při množení. [Oponentský posudek kandidátské disertační práce.] Cit. Vágnerová, 1959.
- VÁGNEROVÁ, V.: Změny užitkových vlastností dobrovických odrůd cukrovky při množení. Rostl. Výroba, 5, 1959, č. 10, s. 1423-1436.

Došlo dne 27. 6. 1978

ПЕТРАК, З. — ЧЕЙКОВА, Д. (Научно-исследовательский институт свекловодства, Семчице): Изучение генеалогической наследуемости сорта свеклы 'Добровицка А' — Взаимодействие между родословными в популяции сорта. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6): 623-631.

Вторая часть работы о генеалогической наследуемости сопряжена с данными, опубликованными в первой части. Как показала оценка 4-летних испытаний продуктивности селекционного материала сорта 'Добровицка А', влияние непрерывной селекции по направлению к главным пользовательным свойствам проявляется в стабилизации важнейших компонентов популяции. Главные компоненты — родословные — составляют более одной пятой в составе популяции. Отношение между продуктивными и слабопродуктивными потомствами в них явно говорит в пользу урожайных и сахаристых. Аналогичные результаты получены в продукции сахара по всей совокупности селекционного материала. Данные обзора используются в дальнейшей селекционной работе, в частности, в области применения комбинационной способности.

сахарная свекла; селекция сорта 'Добровицка А'; наследуемость родословной

PETRAK, Z. — ČEJKOVÁ, D. (Beet Research and Breeding Institute, Semčice): Study on the Pedigree Inheritance of the 'Dobrovická A' Cultivar of Sugar-beet — Interaction of Pedigrees in the Population of the Cultivar. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6): 623-631.

The second part of the study on pedigree inheritance follows up with the results obtained and published in the first part. It was demonstrated by the evaluation of the results of four-year productivity tests of the breeding material of the 'Dobrovická A' cultivar that the effect of continuous selection for the main commercial properties led to the stabilization of the most important components of the population. The main components — pedigrees — represent more than four fifths of the population. In these main pedigrees, the ratio of productive to less productive progenies is highly favourable for the high-yielding and high-sugar progenies. Similar results were obtained in the sugar yield from the whole set of breeding material. The results of the study are used in further breeding work, particularly in the utilization of combining ability.

sugar-beet; breeding of the 'Dobrovická A' cultivar; pedigree inheritance

PETRAK, Z. — ČEJKOVÁ, D. (Institut für Rübenforschung und -züchtung, Semčice): Studium der Stammbaumerblichkeit der Zuckerrübensorte 'Dobrovická A' — Interaktion der Stammbäume in der Population der Sorte. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6): 623-631.

Der zweite Teil der Stammbaumerblichkeit knüpft an die Ergebnisse, die im ersten

Teil festgestellt und veröffentlicht wurden. Durch die Auswertung der Ergebnisse der vierjährigen Produktivitätsprüfungen des Züchtungsmaterials der Sorte 'Dobrovická A' wurde nachgeprüft, daß sich der Einfluß einer ununterbrochenen Selektion in der Richtung der Hauptnutzungseigenschaften in der Stabilisierung der wichtigsten Bestandteile der Population äußert. Die Hauptbestandteile – Stammbäume partizipieren mit mehr als vier Fünfteln der Vertretung in der Population. Das Verhältnis der produktiven zu den weniger produktiven Nachkommenschaften steht bei diesen Hauptstammbäumen zum Vorteil der ertragsfähigen und zuckerhaltigen. Übereinstimmende Ergebnisse wurden bei dem Zuckerertrag des ganzen Komplexes des Züchtungsmaterials festgestellt. Die Ergebnisse der Studie werden in der weiteren Züchtungsarbeit, vor allem in der Ausnutzung der Kombinationsfähigkeit ausgenutzt.

Zuckerrübe; Züchtung der Sorte 'Dobrovická A'; Stammbaumerblichkeit

Adresa autorů:

Ing. Zdeněk Petrák, CSc., ing. Dagmar Čejková, Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, 294 46 Semčice

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny
z oboru rostlinné výroby**

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

C 24.844

Wissenschaftlich technischer Fortschritt. Kartoffeln.

Markkleeberg, Akademie der Landwirtschaftswissenschaften 1978. Nestr. (Brambory — pěstování — NDR / Brambory — pěstování — mechanizace)

PYLOV, A. P.

E 33.614/63

Technologie vzdělávání zrnobobových kultur i soi.

Moskva, VNIITEISCh 1977. 57 s., tab. Obzornaja informacija 63. (Luskoviny — pěstování na zrno — studijní zpráva — SSSR / Soja — pěstování na zrno — studijní zpráva — SSSR)

D 53.602/578

Dry pea and lentil production in the Pacific Northwest.

Moscow, Idaho Agric. exp. station 1978. 8 s., 5 obr., 6 tab. Bulletin 578. (Hrách a čočka — semena — pěstování — USA / Hrách a čočka — ochrana — USA)

MAGE, FINN

D 27.550/55/26

Bud dormancy and root formation on cuttings of currants.

As, Norges landbrukshøgskole 1976. 9 s. 1 obr. 6 tab. Meldinger vol. 55, nr 26. (Rybíz — řízky — pupeny — dormance — výzkum / Rybíz — řízky — zakořeňování — výzkum — Norsko)

NESTBY, R.

D 27.550/56/2

Variations in time of bud burst, flowering and ripening in cultivars and cross populations of raspberries.

As, Norges landbrukshøgskole 1977. 12 s. 5 tab. Meldinger vol. 56, nr 2. (Maliník — pupeny — rašení — doba — výzkum / Maliník — kvetení — doba — výzkum / Maliny — zrání — doba — výzkum — Norsko)

SROVNÁNÍ DEFOLIACE, DESIKACE A SEŽEHNUTÍ LISTŮ MRAZEM U MLADÝCH ROSTLIN JARNÍCH OBILOVIN

J. Foltýn

FOLTÝN, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Srovnání defoliace, desikace a sežehnutí listů mrazem u mladých rostlin jarních obilovin*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 633-638.

Byl studován vliv mechanického odstranění listů (sestřih rostlin 2 cm nad zemí), vliv chemického ničení listů kontaktními herbicidy (dinosebacetát a paraquat v nadměrných dávkách) a vliv mrazu (-9°C po 8 hod. ve fázi začínajícího druhého listu) na jarní pšenici a jarní ječmen. Mechanická defoliace a chemická desikace se prováděla od fáze jednoho listu až do začátku odnožování. Ve všech variantách mechanické defoliace rostliny rychle regenerovaly. Chemická desikace paraquatem vedla k odumření rostliny, dinosebacetátem k prořídnutí porostu, které se stoupající dávkou herbicidu vzrůstalo. Po vystavení rostlin mrazu, rostliny viditelně nepoškozené vegetovaly dále, rostliny se sežehnutým prvním listem regenerovaly (podobně jako po mechanické defoliaci) a rostliny s celkově mrazem sežehnutou nadzemní hmotou odumřely (podobně jako po chemické desikaci silnou dávkou kontaktního herbicidu). Cílem práce bylo ukázat na různou kvalitu mechanické defoliace a chemické desikace listů obilovin a srovnat tyto zásahy se sežehnutím listů mrazem.

obiloviny; defoliace; desikace; poškození mrazem

Odlistování ozimů na jaře, v době před sloupkováním, patřilo k zemědělské praxi minulého a začátku našeho století. V hospodářské encyklopedii (K r ü n i t z, 1856) se především k jarnímu vláčení pšenice poznamenává, že částečné odtrhání listů se nahradí dalším intenzivním růstem. Proti poléhání příliš urostlých a hustých porostů se doporučuje přiřínání listů („Schröpfen“) srpem nebo kosou, nebo spásáním („Abhüten“) koňmi, hovězím dobyt看em a nejlépe ovce. Důležitý je jak stav porostu, tak i počasí, které má být dalšímu obrůstání pšenice příznivé. Ve slovníku (R i e g r, 1866) se doporučuje bujně osení pšenice ke konci května přiřínat nebo dříve spásat ovce. Přiřínání má být provedeno bedlivě a jen za příznivého počasí, nikoli za velkého chladna nebo sucha. Totéž se radí pro pšenici (Ottův slovník naučný, 1903) a u žita (Ottův slovník naučný, 1908) se píše: „Je-li žito příliš bujné, přiřínají se mu vršky, ale opatrně, aby zasaženy nebyly vršky klasů, trčící v kornoutovitěm obalu listovém.“ Ve slovníku (S i t e n s k ý, 1924) najdeme u žita podobnou Erbenovu formulaci o klasech v pochvách, s důrazem na časnost zásahu. Navíc se uvádí možnost spásání příliš bujného žita ovce již na podzim. V soudobém slovníku (Naučný slovník zemědělský, 1977) se uvádí přiřínání jako malovýrobní způsob prosvětlování bujných porostů některých obilnin odseknutím špiček hor-

ních listů srpy, kosou nebo vysoce postavenou lištou žacího stroje. Připomíná se, že se nesmí poškodit vegetační vrcholy a práce se musí vykonat včas, aby se mohla zvýšit odolnost proti poléhání.

V některých případech se proti poléhání ozimů uvažoval místo zákroku mechanického zákrok chemický. Krünitz (1856) doporučuje po jarním vláčení přejet porost pšenice močůvkou. Sitenický (1924) radí poházet bujné žito, ohrožené lehnutím, dobytčí solí.

Ze zemědělské praxe je známo, že u velmi záhy zasetých jařin (zvláště u ječmene) mohou být po vzejití mrazem sežehnuty listy a přesto rostliny většinou bývají schopny regenerace.

MATERIÁL A METODY

Za účelem srovnání vlivu mechanické defoliace a chemické desikace rostlin v raných fázích růstu byly nejprve provedeny (r. 1978) skleníkové pokusy. Jarní pšenice 'Jara' a jarní ječmen 'Favorit' byly vysety do vegetačních nádob v řídkém sponu. K současněmu mechanickému a chemickému zákroku se přistupovalo ve fázi jednoho, dvou a tří listů a na začátku odnožování. Sestřih se dělal dva cm nad povrchem půdy. Ve variantách chemicky ošetřených se před postřikem kryla půda pilinami rovněž do výše dvou cm. Herbicidy byly vybrány dotykové – Aretit (dinosebacetát) a Gramoxone (paraquat), v desetinásobné koncentraci roztoku oproti běžným dávkám doporučeným u Aretitu pro hubení plevelů v obilninách a u Gramoxonu pro ničení listové plochy. Nadměrné dávky dotykových herbicidů měly směřovat k co nejrychlejšímu spálení listů.

Ve všech variantách „střihu“ rostliny pšenice i ječmene podle očekávání rychle regenerovaly. Naopak ve variantách „pálení herbicidem“ všechny rostliny odumřely. Výjimkou byl postřik Aretitem ve fázi jednoho, případně u pšenice i dvou listů, po němž některé rostliny přežily a regenerovaly (tab. I.).

I. Procento přežilých rostlin jarní pšenice (P) a ječmene (J) po odříznutí listu nebo po postřiku desetinásobnou dávkou herbicidu v raných fázích vývoje rostlin – The survival of plants (%) of spring wheat (P) and barley (J) after leaf cutting or after spraying with a ten-fold dose of herbicides at the early stages of plant growth

Varianta	Druh	Růstová fáze rostlin			
		první list	dva listy	tři listy	začátek odnožení
Střih	P	100	100	100	100
	J				
Aretit 10×	P	50	20	0	0
	J	40	0		
Gramoxone 10×	P	0	0	0	0
	J				

Polní pokus byl založen v Praze-Ruzyni, v roce 1978. Jarní ječmen odrůdy 'Favorit' a jarní pšenice odrůdy 'Jara' a 'Rena' byly zasety 30. března řádkovým secím strojem. U ječmene vzešlo 230 a u pšenice 240 rostlin na m².

V první variantě pokusu došlo k ošetření porostů na začátku odnožování (4. května), ve druhé variantě uprostřed odnožování – ječmen čtyři, pšenice tři odnože (17. května). Vedle dílců kontrolních byly dílce s rostlinami sestřiženými (dva cm nad zemí) a dále dílce ošetřené Aretitem nebo Gramoxonem v dvoj-, troj- a desetinásobné dávce oproti doporučeným normám. Bylo sledováno přežití rostlin a počet klasů na ploše.

Jak ukazuje tab. II, sestřižené rostliny přežily podobně jako rostliny kontrolní. Ošetření Gramoxonem vedlo ke zničení porostu. Ošetření Aretitem znamenalo vždy prořídnutí porostu, které se stoupající dávkou herbicidu vzrůstalo.

II. Procento přežilých rostlin jarního ječmene ('Favorit') a dvou odrůd jarní pšenice po odříznutí listu a po působení vysokých dávek kontaktního herbicidu na začátku odnožování (1) nebo uprostřed odnožování (2) – The survival of plants (%) of spring barley ('Favorit') and two cultivars of spring wheat after leaf cutting and after exposure to high doses of contact herbicide at the beginning of tillering (1) or in the middle of the tillering stage (2)

Varianta	Favorit		Jara		Rena		Průměr
	varianta						
	1	2	1	2	1	2	
Kontrola	96	96	97	94	99	97	97
Střih	96	100	90	90	91	92	93
Aretit 2 ×	87	72	80	64	86	77	78
Aretit 3 ×	45	61	74	54	80	77	65
Aretit 10 ×	7	38	33	44	73	61	43

V květnu 1978 byly v chladném skleníku do vegetačních nádob se zahradní zemí zasety jarní pšenice 'Jara' a jarní ječmen 'Favorit' do hloubky 3 cm. Po dvou týdnech, ve fázi začínajícího druhého lístku, byly některé nádoby přeneseny do mrazícího boxu a po dobu osmi hodin vystaveny teplotě -9°C ; v dalších nádobách byly rostliny odstřiženy dva cm nad zemí a konečně ponechány nádoby s rostlinami kontrolními.

Na druhý den byly v nádobách z mrazícího boxu (opět přenesených do chladného skleníku) označeny rostliny, které zůstaly mrazem viditelně nedotčeny, dále rostliny, u nich se v barvě změnil a poklesl pouze první list a konečně rostliny, které se barevně změnily a poklesly celé. Uvedená záporná teplota a doba expozice v dané růstové fázi jařin nepůsobily na rostliny stejně. Vzhledem k tomu, že okraje nádob nebyly osety a rozmístění nepostižených a různě mrazem postižených rostlin v nádobě se projevilo jako náhodné, lze usuzovat, že kořeny mrazem zásadně poškozeny nebyly.

Po dalším týdnu byly rostliny kontrolní ve fázi plných tří listů. Rostliny stříhané všechny přežily; vedle vyvinutého druhého listu začínal růst třetí (první list ovšem chyběl).

U rostlin zmrazovaných byl v kategorii nedotčených (asi čtvrtina počtu rostlin) růst oproti rostlinám kontrolním slabě zdržen, třetí list nedosáhl plné velikosti. U rostlin, jimž mráz sežehl první list (u pšenice více než polovina, u ječmene méně než polovina počtu rostlin) byl vyvinutý druhý list a začínal růst třetí (první list byl již odumřelý); byl to podobný obraz jako ve variantě „střih“. Konečně rostliny s celou nadzemní hmotou mrazem sežehnutou již odumřely (ani jedna neregenerovala) – tab. III.

Z pokusu s vystavením listů jarní pšenice a ječmene mrazu (napodobením silného jarního nočního mrazu) ve fázi začínajícího druhého listu vyplynulo: 1. rostli-

ny nepoškozené vegetují nerušeně dále. 2. rostliny částečně poškozené (sežehnutý první list) se chovají podobně jako by byly sestřiženy, přežívají a pokračují ve vegetaci. 3. rostliny s celkově mrazem sežehnutou nadzemní hmotou se chovají podobně jako po postřiku nadměrnou dávkou herbicidu – všechny odumírají.

III. Vliv počtu živých listů na rostlině jarní pšenice (P), a ječmene (J) vystavené mrazu (-9°C po dobu osmi hodin, ve fázi dvou listů) na procento přežilých rostlin: číselník – procento rostlin po působení mrazu, jmenovatel – procento rostlin, které přežily; srovnání s kontrolou a s variantou „odříznutých listů“ – The effect of the number of living leaves on the plant of spring wheat (P) and barley (J) after exposure to frost (-9°C for 8 h., at the stage of two leaves) on survival of the plants: numerator – % of plants after exposure, denominator – % of plants that survived; comparison with the control and with the “cut” variant

Varianta	Druh	Počet živých listů po zásahu		
		0	1	2
Kontrola	P	—	—	100/100
	J			
Střih	P	100/100	—	—
	J			
Mráz	P	25/0	55/55	20/20
	J	20/0	45/45	35/35

VÝSLEDKY A DISKUSE

Historické reminiscence na defoliaci a desikaci obilovin ve vegetativní fázi jsou v úvodu této práce. Statě o defoliaci a desikaci obilovin ve vegetativní i generativní fázi obilovin z posledních patnácti let byly diskutovány v předchozích publikacích (Foltýn et al., 1978; Foltýn a Bobek, 1978). Novinkou v literatuře je kombinace skášení jarní pšenice (poléhavá odrůda 'Artemovka') v době odnožování s následným postřikem chlorcholinchloridem (CCC), které vedlo u ošetřeného nepolehlého porostu ke zvýšení výnosu zrna o 20 % (Travin, 1976).

V naší zemědělské praxi se výjimečně provádí desikace obilovin jen u zralých porostů za těchto předpokladů a podmínek: porosty jsou silně polehlé, zaplevelené nebo porostlé, mechanizačně ve vysoké vlhkosti neskliditelné. Ošetřuje se dávkou 3 až 5 l přípravku Reglone (20 % diquat) a za šest dnů se sklídí kombajnem. Zrno je určeno jen pro krmné účely a slámu nelze zkrmovat (Beneš, 1977).

Zajímavé výsledky s ranou defoliací byly získány u jiné obiloviny – kukuřice (Hicks a Kent Crookston, 1976; Kent Crookston a Hicks, 1978). Dřívější práce s kukuřicí ukazovaly vždy snížení plošného výnosu zrna, přičemž k největšímu poklesu docházelo po odlistění v době metání a pokles výnosu zrna se zmenšoval při posunu odlistění na dobu pozdější nebo ranější. Nyní se v podmínkách Minnesoty ukázalo, že defoliace raných hybridů kukuřice ve fázi pátého

listu zvyšuje výnosy zrna o 48 %, avšak u pozdních odrůd došlo k poklesu o 8 % (tříletý pokus); v daných pokusech přinesly však defoliované rané hybridy o 16 % vyšší výnos zrna než pozdní hybridy kontrolní. Zvýšení výnosu zrna bylo důsledkem vyššího počtu zrn v klasu.

Obdobou naší práce s mechanickou defoliací jarní pšenice ve vegetativní fázi (Foltýn a Bobek, 1978) jsou výsledky výzkumu (Rahman a Wilson, 1977), v níž byly rostliny odlišovány v době, kdy vegetační vrchol byl na počátku dvojitého rýhování (tj. třetí etapa podle Kupermanové), 30 až 35 dní po zasetí. Defoliované rostliny dohnaly rostliny kontrolní v listové ploše po 70 dnech. Odrůdy jarní pšenice na defoliaci reagovaly nestejně, buď zvýšením nebo snížením počtu klásků v klasu.

Rozdíl mezi výše uvedenými obdobnými pracemi je v tom, že v našich pokusech, kdy defoliace probíhala nejméně o jednu vývojovou etapu později, došlo zpravidla ke zvýšení počtu zrn v klásku.

Z pokusů s pšenicí i s kukuřicí je zřejmé, že mechanická defoliace ve vegetativní fázi může podstatně změnit strukturu a celkový výnos zrna, ovšem (vedle vlivu podmínek prostředí) mnoho záleží na vývojové etapě v době provedení zákroku, takže odrůdy s nestejným rytmem vývoje nemohou na defoliaci v jednom termínu reagovat stejně.

V této práci jde o srovnání vlivu defoliace, desikace a sežehnutí listů mrazem u jarní pšenice a jarního ječmene v raných fázích vývoje na další osud rostlin.

Z pokusů zde uvedených vyplynulo, že mechanické či chemické ničení listů mladých rostlin obilovin není rovnocenné. Po mechanickém odstranění listů stříhem (defoliace) následovala vždy regenerace rostlin, které, pokud měly dostatek vláhy, postupně doháněly zpoždění v růstu za rostlinami kontrolními. Obiloviny neztratily schopnost divoce rostoucích trav: obrůstat po spásání. Po chemickém spálení listů (desikace) nadměrnou dávkou kontaktního herbicidu nebyly rostliny regenerace schopny a odumřely. Se snižováním dávek herbicidu (dinosebacetát) docházelo k přežití stále vyššího procenta rostlin a ke zmenšování zpoždění ve vývinu vzhledem k rostlinám kontrolním. Mráz, který sežehl celou nadzemní část rostlin, působil jako silná dávka herbicidu. Mráz, který zničil jen první list (ve fázi počínajícího druhého listu), působil na rostliny podobně jako sestřih listů.

Literatura

- BENEŠ, V.: Desikace zemědělských plodin. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do praxe. Praha, ÚVTIZ 1977, č. 4.
FOLTÝN, J. — BOBEK, J.: Pokusy s chemickou defoliací ozimé pšenice ve vegetativní fázi. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 10, s. 1067-1073.
FOLTÝN, J. — ŠKORPÍK, M. — BOBEK, J.: Vliv rané defoliace na výnosové složky jarní pšenice. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 10, s. 1053-1065.
HICKS, D. R. — KENT CROOKSTON, R.: Defoliation boots corn yield. Crops soils Mag., 29, 1976, č. 3, s. 12-13.
KENT CROOKSTON, R. — HICKS, D. R.: Early defoliation affects corn grain yields. Crop Sci., 18 (M — J), 1978, s. 485-489.
RAHMAN, M. S. — WILSON, J. H.: Effect of defoliation on rate of development and spikelet number per ear in six wheat varieties. Ann. Bot., 41, 1977, s. 951-958.
TRAVIN, I. S.: Vlijanije podkosa i preparata tura na polučeniye vysokich urožajev. Trudy Gorkov. s-ch. inst., 102, 1976, s. 3-10.

Krünitz' s Ökonomisch-technologische Encyclopädie. Berlin, 1856, sv. 237 (Weizen).
Naučný slovník zemědělský. Praha, ÚVTIZ-SZN 1977, 7. sv. (Přížínání).
Ottův slovník naučný. Praha 1903. 20. sv. (Pšenice); 1908, 27. sv. (Žito).
Riegrův slovník naučný. Praha 1866. 6 sv. (Pšenice).
Sitenského hospodářský slovník naučný. Praha 1924. 4 sv. (Žito).

Došlo dne 13. 7. 1978

ФОЛТЫН, И. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Сравнение дефолиации, десикации и ожога морозом у молодых растений яровых зерновых. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 633-638.

Определяли влияние механического удаления листьев (их стрижки на высоте 2 см над землей), влияние химического удаления листьев с помощью контактных гербицидов (диносебацетата и параквата в чрезмерных дозах) и мороза (-9°C в течение 8 час. в фазе появления второго листа) на яр. пшеницу и яр. ячмень. И мех. дефолиацию, и химическую десикацию проводили в фазе от одного листа до начала кущения. Во всех вариантах мех. дефолиации растения быстро регенерировали. Десикация же паракватом вела к их отмиранию, а диносебацетатом — к их изреживанию, которое возрастало с ростом доз гербицида. При воздействии мороза внешне неповрежденные растения регенерировали (как и в случае дефолиации), а растения с обожженной морозом наземной массой отмерли (как и при хим. десикации сильной дозой контактного гербицида). Цель работы состоит в показе неравномерности механической дефолиации и десикации листьев зерновых и в их сопоставлении с ожогом морозом.

зерновые; дефолиация; десикация; повреждение морозом

FOLTÝN, J. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně): Comparison of Defoliation, Desiccation and Frost-burning in Young Plants of Spring Cereals. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 633-638.

Mechanical defoliation (plant cutting 2 cm above soil surface), chemical desiccation by contact herbicides (dinosebacetate and paraquat in excessive doses) and frost (-9° for 8 h. at the stage of appearing second leaf) were studied as influencing further development of spring wheat and spring barley. Mechanical defoliation and chemical desiccation were performed from the stage of the first leaf up to the beginning of tillering. In all variants of mechanical defoliation the plants showed prompt regeneration. Chemical desiccation with paraquat killed the plants and dinosebacetate thinned the stand (the number of killed plants in the stand increased with higher doses of dinosebacetate). After exposure to frost, the plants which had not been visibly damaged showed good regeneration (like after mechanical defoliation) and the plants whose whole above-ground parts were frost-burnt withered (like after chemical desiccation with a strong dose of contact herbicide). The purpose of the study was to draw attention to the different effects of mechanical defoliation and chemical desiccation of the leaves of cereals and to compare these practices with the frost-burning of leaves.

cereals; defoliation; desiccation; frost damage

Adresa autora:

Doc. ing. Jiří Foltýn, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6-Ruzyně

ZÁVISLOSŤ ÚRODY TRITIKALE OD ÚRODOTVORNÝCH PRVKOV V POĽNOM MODELOVOM POKUSE S RÔZNOU HUSTOTOU A HLĚBKOU SEJBY

K. Kováč, B. Kollár

KOVÁČ, K. — KOLLÁR, B. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Závislosť úrody tritikale od úrodotvorných prvkov v poľnom modelovom pokuse s rôznou hustotou a hĺbkou sejby*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 639-652.

V poľných modelových pokusoch sme v rokoch 1972/73 — 1974/75 sledovali úrodotvorné prvky tritikale (počet klasov na jednotke plochy, počet zŕn v klase a hmotnosť zrna v klase) pri rôznej hustote (200, 400, 600 klíčivých zŕn na m²) a hĺbke sejby (2, 4, 6 cm). V roku 1972/73 sme použili tritikale 'No 64' a v rokoch 1973/74 a 1974/75 tritikale 'Bókoló'. Medzi úrodou zrna, počtom klasov na jednotke plochy, počtom zŕn v klase a hmotnosťou zrna v klase bola viacnásobná vysoko preukazná závislosť. Najsilnejšia jednoduchá závislosť bola medzi úrodou zrna a počtom klasov na jednotke plochy ($r = 0,763^+, 0,673^+, 0,982^{++}$ preukazná, resp. vysoko preukazná). Najvyššia úroda zrna bola pri variantoch s výsevom 600 klíčivých zŕn na m² a hĺbke sejby 6 cm. Tritikale 'No 64' malo priemernú hmotnosť zrna v klase 1,53 g a priemerný počet zŕn v klase 35,1. Priemerná hmotnosť zrna tritikale 'Bókoló' v klase bola 1,78 g a priemerný počet zŕn v klase bol 43,8. Podiel vplyvu jednotlivých prvkov úrodnosti na tvorbe úrody zrna sa menil vplyvom použitého biologického materiálu, pokusných rokov a variantov hustoty a hĺbky sejby. V priemere za všetky pokusné roky sa na tvorbe úrody najviac podieľal počet klasov (50 %), potom počet zŕn v klase (28 %) a najmenej hmotnosť zrna v klase (22 %).

tritikale; hustota sejby; hĺbka sejby; úrodotvorné prvky; úroda zrna; závislosti

Prirodzený výskyt Triticale opísal Wilson už v roku 1875. V roku 1890 sa podarilo Rimpauovi získať krížením pšenice s ražou fertilný hybrid — tritikale. Takmer storočné experimentálne práce na pšenično-ražných hybridoch priniesli v posledných rokoch značné úspechy vyšľachtením nových perspektívnych kmeňov a odrôd tritikale. Ako uvádzajú Šulyndin, Maksimov (1974) ozimné pšenično-ražné amfidiploidy tritikale sa vyznačujú zvýšenou odolnosťou proti vymŕzaniu, odolnosťou voči hubovým a vírusovým chorobám, zvýšeným množstvom zrna v klase, väčším zrnom, silnejšou koreňovou sústavou, zníženou náročnosťou na úrodnosť pôdy a zvýšeným obsahom bielkovín v zrne. Hatrík (1972) uvádza, že na piesočnatých pôdach a pri skorej sejbe dáva tritikale vyššiu úrodu ako raž. Menej vhodné oblasti pre tritikale sú výslovne pšeničné oblasti repnej a kukuričnej výrobnéj oblasti, kde pšenica dáva vždy vyššie úrody ako tritikale. Menej vhodné pre tritikale sú taktiež vyslovene horské oblasti s nadmorskou výškou nad 700 m. V ZSSR sa začalo pestovať tritikale ako plodina vysoko produktívna a zimovzdorná (Mironovič, 1975). Zillinský (1974) uvádza, že

hlavné doterajšie problémy pri pestovaní tritikale sú predzberové klíčenie, tendencia nižšieho odnožovania pod vplyvom stresov, nízka adaptabilita a citlivosť k námeľu. Kiss (1975) uvádza, že nevýhodou tritikale je náchylnosť na poliehanie, citlivosť na sucho a náchylnosť na infekciu námeľom.

V kanadskom šľachtení tritikale sa podarilo vyriešiť problém dĺžky stebľa, odolnosti k chorobám a z časti aj problém nízkej fertility (Larter, 1975). Príkladom toho je mexická odroda tritikale 'Armaddillo'. Tritikale, ktoré získal Tarkowski (1972), vyniká veľkým plným klasom, vysokou plodnosťou a dobrou výmlatovou schopnosťou.

V posledných rokoch sa pozornosť sústredila na tritikale aj v ČSSR. Vedeckovýskumné inštitúcie sa okrem šľachtenia a kríženia tritikale zaoberajú aj špecifickou agrotechnikou v našich podmienkach ako aj ostatnými otázkami súvisiacimi s pestovaním tritikale u nás.

Výskum rodu tritikale vykazuje veľký okruh rozdielov znakov ako napr. výška rastliny, dĺžka klasu, počet kláskov v klase, hmotnosť 1000 zŕn, vzájomné vzťahy medzi výškou rastliny a hmotnosťou 1000 zŕn, medzi fertilitou a hmotnosťou 1000 zŕn (Starzycki et al., 1974).

Pre všetky formy tritikale (okrem počtu klasov) je rozhodujúcim úrodotvorným faktorom aj počet zŕn v klase. Okrem genetických vlastností použitého biologického materiálu je úroda ovplyvnená aj faktormi prostredia. Podobne ako u ostatných obilnín je úroda zrna tritikale daná počtom produktívnych stebiel, počtom zŕn v klase a hmotnosťou zrna. O vzťahoch medzi prvkami úrodnosti obilnín je v našej i zahraničnej odbornej literatúre pomerne dostatok prameňov (Špaldon, 1968; Šimčák, 1969; Špaldon, Michalko, 1974; Kováč, 1978 a ďalší). Málo údajov z tejto problematiky sa zatiaľ venovalo tritikale. Sethi, Sing (1972) analyzoval niektoré znaky jednej rastliny tritikale vo vzťahu k úrode zrna. Zistil kladnú závislosť medzi výškou rastliny, dĺžkou klasu, počtom kláskov na jednej rastline, hmotnosťou zrna a úrodou zrna 31 línii tritikale.

MATERIÁL A METÓDY

Poľné modelové pokusy sme založili v rokoch 1972/73 až 1974/75 (obr. 1 až 4). Sledovali sme tieto varianty:

Základné varianty hustoty sejby:

2 až 200 klíčivých zŕn na m²

4 až 400 klíčivých zŕn na m²

6 až 600 klíčivých zŕn na m²

Základné varianty hĺbky sejby:

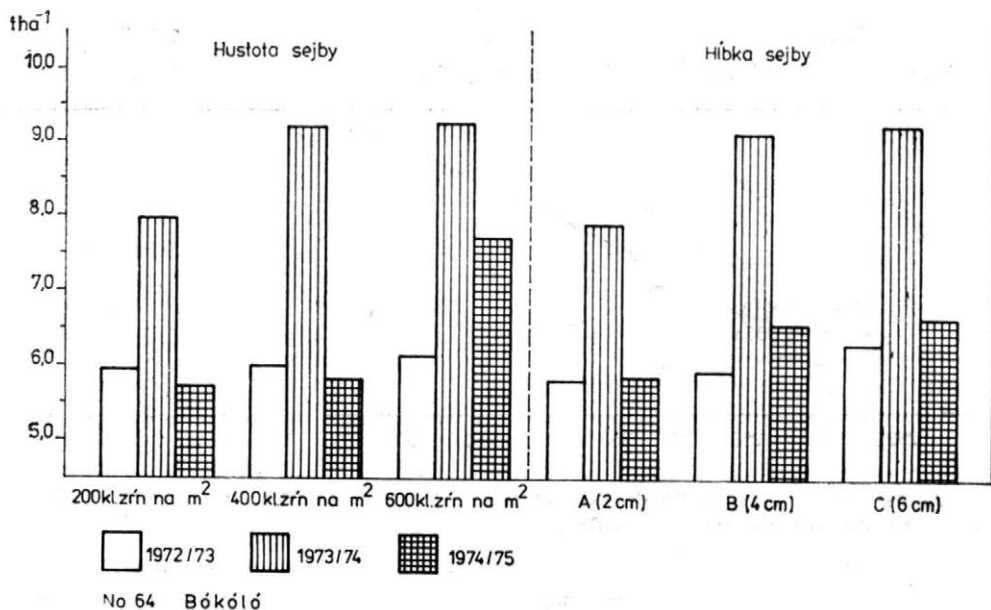
A – hĺbka sejby 2 cm

B – hĺbka sejby 4 cm

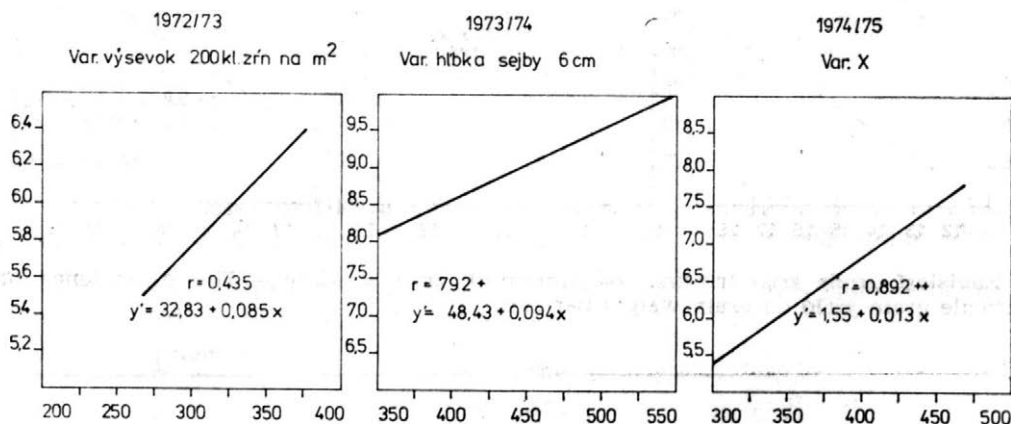
C – hĺbka sejby 6 cm

Spolu sme sledovali deväť variantov (kombinácií). Veľkosť pokusných parceliek bola 1 m² pri štvornásobnom opakovaní. V prvom roku pokusu sme použili tritikale 'No 64' a v ďalších dvoch rokoch tritikale kmeň 'Bókoló'. Celú pokusnú plochu sme hnojili rovnako a to týmito dávkami živín na 1 ha: 90 kg N, 71 kg P, 103 kg K (v kyslíčnikovej forme). Pomer živín 1 : 0,7 : 1,1.

Spôsob založenia pokusu: na ploche 100 × 125 cm sme odhrnuli vrchnú vrstvu pôdy a pripravili ju pre sejbu. Na urovnanom lôžku sme pomocou dreveného rámu urobili plytké ryhy (riadky), vo vzdialenosti 12,5 cm. Do ryhy sme ručne vysiali semená na približne rovnakú vzdialenosť podľa počtu vopred pripravených semien.



1. Biologická úroda zrna tritikale v rokoch 1972/73 – 1974/75 v t ha⁻¹ – Biological yield of triticale grain in 1972/1973 – 1974/1975 in tons per ha



2. Závislosť úrody zrna tritikale od počtu klasov na jednotke plochy – The dependence of triticale grain yield on the number of ears per unit area

Semená sme potom prikryli zeminou. Vrstvu kyprej pôdy nad semenami sme po sejbě urovnali a utlačili tak, aby vytvorila požadovanú hrúbku jednotlivých variantov hĺbky sejby (2, 4, 6 cm).

Pokus sme založili na MPV Agrokomplex Nitra, v teplej klimatickej oblasti. Priemerný ročný úhrn zrážok je 595 mm a za vegetačné obdobie 333 mm. Priemerná ročná teplota je 9,6 °C. Pôdy, na ktorých sme pokusy uskutočnili sú hnedozemné, hlinité na hlinitej spraši. Obsah fosforu (podľa Egnera) 26 až 31 mg na 1000 g pôdy, obsah draslíka (podľa Schachtschabela) 78,7 až 117,8 mg na 1000 g pôdy. Obsah humusu (podľa Tjurina) 1,95 až 2,45 %, pH (v KCl) 6,3 až 6,6. Pribeh počasia v jednotlivých pokusných rokoch udávajú klimatogramy (obr. 5, 6, 7). Pre analýzu rastlín a výpočet biologickej úrody sme použili tri opakovania. Na celej ploche sme spočítali počet klasov. Zo sto priemerných produktívnych stebiel sme zistili počet

1972/73

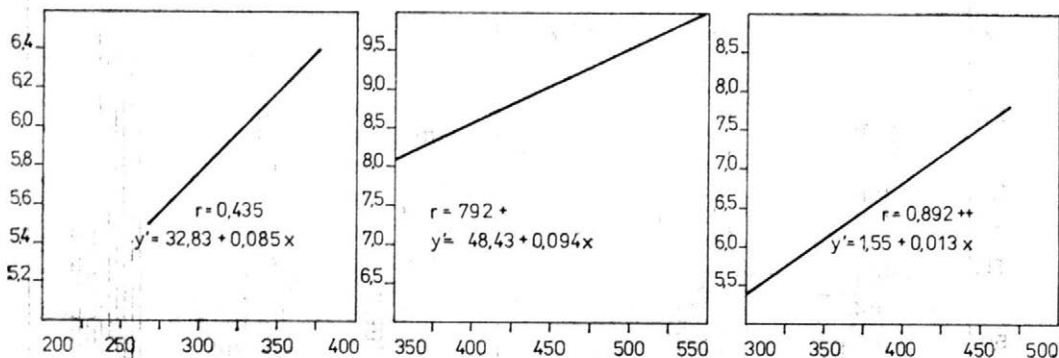
1973/74

1974/75

Var. výševok 200kl. zrn na m²

Var. hlĺbka sejby 6 cm

Var. X



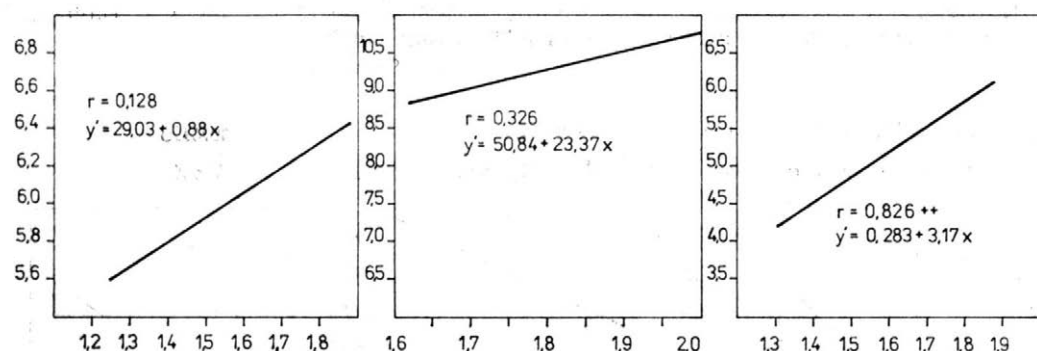
3. Závislosť úrody zrna tritikale od počtu zrn v klase — The dependence of tritikale grain yield on the number of grains per ear

1972/73

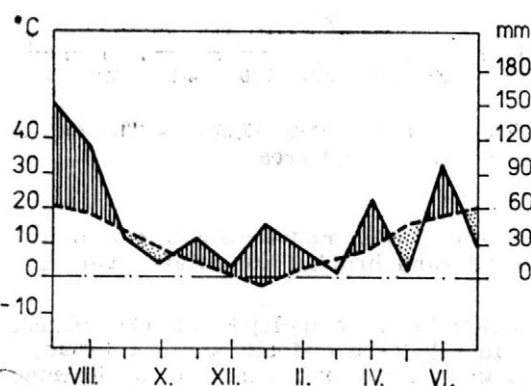
1973/74

1974/75

Var. hlĺbka sejby 4 cm

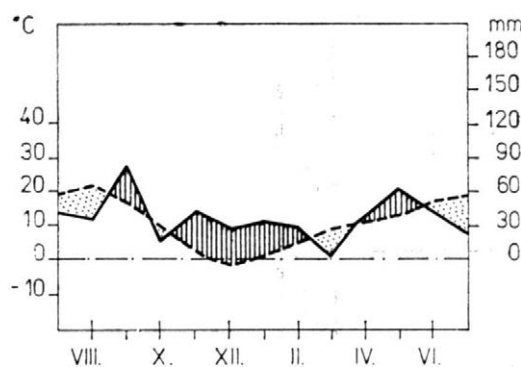
Var. výševok 400kl. zrn na m²Var. výševok 400kl. zrn na m²

4. Závislosť úrody zrna tritikale od hmotnosti zrna v klase — The dependence of tritikale grain yield on grain weight per ear

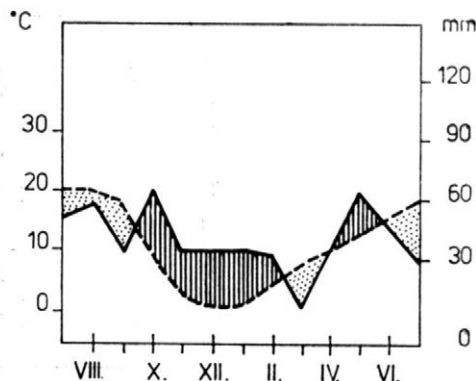


- Suché obdobie (1)
- Vlhké obdobie (2)
- Zrážky (3)
- Teplota (4)

5. Walterov klimatogram v roku 1972/73 — Walter's climatic diagram in 1972/1973



Suché obdobie (1)
 Vlhké obdobie (2)
 Zrážky (3)
 Teplota (4)



Suché obdobie (1)
 Vlhké obdobie (2)
 Zrážky (3)
 Teplota (4)

6. Walterov klimatogram v roku 1973/74
— Walter's climatic diagram in 1973/1974

7. Walterov klimatogram v roku 1974/75
— Walter's climatic diagram in 1974/1975

zrín v klase a hmotnosť zrna. Vo výpočtovom stredisku VŠP v Nitre boli vypočítané korelačné a regresné závislosti medzi úrodou zrna a jednotlivými úrodotvornými prvkami. Vybrané závislosti sme znázornili graficky.

VÝSLEDKY

Počet klasov tritikale v rokoch 1972/1973 až 1974/1975 je v tab. I. Priemerný počet klasov podľa rokov bol 390, 486 a 365 klasov na m^2 .

I. Počet klasov tritikale v rokoch 1972/1973–1974/1975 ($ks\ m^{-2}$) — Number of tritikale ears in 1972/1973–1974/1975 (ears per m^2)

Skupinové priemery

Variant	No 64		Bókoló			
	1972/73		1973/74		1974/75	
	$ks\ m^{-2}$	%	$ks\ m^{-2}$	%	$ks\ m^{-2}$	%
2	341	100,0	405	100,0	284	100,00
4	383	112,3 ⁺⁺	489	120,7 ⁺⁺	335	118,1 ⁺⁺
6	445	130,4 ⁺⁺	563	139,0 ⁺⁺	476	167,4 ⁺⁺
A	404	100,0	500	100,0	361	100,0
B	401	99,2	497	99,4	376	104,2
C	365	90,3	460	92,0	359	99,4
$\bar{x}$	390		486		365	

II. Analýzy rozptylu počtu klasov tritikale v rokoch 1972/1973–1974/1975 – Analyses of variance of the number of tritikale ears in 1972/1973–1974/1975

Zdroj premenlivosti	N	F			F tab.		S		
		No 64	Bókoló						
		1972/73	1973/74	1974/75	P = 0,05	P = 0,01	1972/73	1973/74	1974/75
Hustota sejby (A)	2	16,05 ⁺⁺	24,88 ⁺⁺	125,0 ⁺⁺	3,6	6,2			
Hĺbka sejby (B)	2	2,79	1,97	1,14	3,6	6,2			
Opakovanie	2	0,25	0,63	1,11	3,6	6,2			
A × B	4	0,56	0,43	1,82	3,0	4,8			
Nekontrolované faktory	16								
Celkom	26						38,8	47,4	26,6

III. Závislost úrody zrna tritikale od počtu klasov, počtu zrn v klase a hmotnosti zrna v klase — The dependence of triticale grain yield on the number of ears, number of grains per ear and grain weight per ear

Variant	r_{yx_1}			r_{yx_2}			r_{yx_3}		
	počet klasov na m ²			počet zrn v klase			hmotnosť zrna v klase		
	1972/73	1973/74	1974/75	1972/73	1973/74	1974/75	1972/73	1973/74	1974/75
2	0,489	0,408	0,632	-0,275	0,590	0,310	-0,103	0,248	0,806++
4	0,655	0,261	0,456	0,342	0,686+	0,830++	0,476	0,326	0,826++
6	0,729+	0,784+	0,636	-0,094	0,732+	0,839++	0,069	-0,089	0,746+
A	0,596	0,691	0,777+	0,267	0,254	-0,021	0,343	-0,681	-0,290
B	0,670	0,594	0,787+	0,002	0,323	0,293	0,128	-0,101	0,248
C	0,896++	0,800++	0,878++	0,449	-0,488	-0,381	-0,164	0,248	0,393
Ø	0,763+	0,673+	0,892++	-0,907	-0,166	-0,221	-0,888	-0,306	-0,223

r — jednoduchý korelačný koeficient

y — úroda zrna

x_1 — počet klasov na m²

x_2 — počet zrn v klase

x_3 — hmotnosť zrna v klase

Pri tritikale 'No 64' sa počet klasov pohyboval od 341 do 458 a pri kmeni 'Bókoló' od 423 do 563, resp. od 284 do 474 klasov na m². Počet klasov bol vo všetkých rokoch vysoko preukazne ovplyvnený výsevkom (tab. II). Z hľadiska hĺbky sejby najviac klasov bolo pri hĺbke sejby 2 cm, resp. 4 cm. Medzi úrodou zrna a počtom klasov na m² je kladná závislosť (tab. III). Pri vyššom počte klasov však nebola vždy vyššia úroda zrna. Kompenzačne tu pôsobili ďalšie prvky úrodnosti a to počet zŕn v klase a hmotnosť zrna. Počet zŕn v klase udáva tab. IV. Priemerný počet zŕn v klase podľa rokov bol 35,1, 45,2 a 42,4. Tritikale 'Bókoló' malo priemerne o 8,7 zŕn v klase viac než tritikale 'No 64'. Počet zŕn v klase bol vysoko preukazne ovplyvnený hustotou sejby a hĺbkou sejby (tab. V). Z hľadiska hĺbky sejby počet zŕn v klase značne kolísal. Medzi úrodou zrna a počtom zŕn v klase nie je jednoznačná závislosť. Silnejšia závislosť je pri variantoch výsevku. Vplyv hustoty sejby na hmotnosť zrna v klase bol vysoko preukazný a vplyv hĺbky sejby preukazný (tab. VI). Priemerná hmotnosť zrna v klase podľa rokov bola 1,53, 1,78 a 1,98 g (tab. VII). Aj závislosť medzi úrodou zrna tritikale a hmotnosťou zrna v klase nie je na sledovaných variantoch jednoznačná. Ďalej sme zistili mnohonásobnú závislosť medzi úrodou zrna, počtom zŕn v klase, hmotnosťou zrna v klase a počtom klasov na m². Vo všetkých rokoch a na všetkých sledovaných variantoch sme zistili kladné závislosti (vysoko preukazné) tab. VIII. Podiel jednotlivých úrodotvorných prvkov na úrode zrna tritikale nebol však na sledovaných variantoch rovnaký.

V roku 1972/1973 na variantoch výsevku úrodu zrna najviac ovplyvnil počet klasov, ktorého podiel vplyvu na úrodu sa zvyšoval s vyšším výsevkom (64,37 — 76,19 — 102,04 %). Na variantoch hĺbky sejby podiel vplyvu jednotlivých úrodotvorných prvkov kolísal. Pri hĺbke sejby 2 cm úrodu zrna tritikale najviac ovplyvnila hmotnosť zrna v klase. Pri hĺbke sejby 4 a 6 cm dominujúci podiel na výške úrody mal počet klasov, resp. pri hĺbke 6 cm počet zŕn v klase.

IV. Počet zŕn v klase tritikale v rokoch 1972/73—1974/75 — Number of grains in the ear of tritikale in 1972/1973—1974/75

Skupinové priemery						
Variant	No 64		Bókoló			
	1972/73		1973/74		1974/75	
	ks	%	ks	%	ks	%
2	38,3	100,0	47,4	100,0	47,3	100,0
4	34,8	90,8--	46,1	97,3	40,2	84,9--
6	32,2	84,0--	42,2	88,9--	39,2	82,8--
A	33,9	100,0	44,0	100,0	40,1	100,0
B	34,6	102,0	44,5	101,1	44,0	109,7++
C	36,8	108,5++	47,2	107,3++	43,1	107,48++
$\bar{x}$	35,1		45,2		42,4	

V. Analýzy rozptylu počtu zŕn v klase tritikale v rokoch 1972/73–1974/75 – Analyses of variance of the number of tritikale grains per ear in 1972/1973–1974/1975

Zdroj premenlivosti	N	F			F tab.		S		
		No 64	Bókoló						
		1972/73	1973/74	1974/75	P = 0,05	P = 0,01	1972/73	1973/74	1974/75
Hustota sejby (A)	2	27,83 ⁺⁺	22,52 ⁺⁺	25,60 ⁺⁺	3,6	6,2			
Hĺbka sejby (B)	2	6,67 ⁺⁺	9,29 ⁺⁺	7,0 ⁺⁺	3,6	6,2			
Opakovanie	2	1,07	1,30	2,48	3,6	6,2			
A × B	4	1,57	2,26	1,59	3,0	4,8			
Nekontrolované faktory	16								
Celkom	26						1,73	1,72	2,38

VI. Analýzy rozptylu hmotnosti zrna v klase tritikale v rokoch 1972/1973–1974/1975 – Analyses of variance of grain weight per ear in tritikale in 1972/1973–1974/1975

Zdroj premenlivosti	N	F			F tab.		S		
		No 64	Bókoló						
		1972/73	1973/74	1974/75	P = 0,05	P = 0,01	1972/73	1973/74	1974/75
Hustota sejby (A)	2	10,21 ⁺⁺	9,49 ⁺⁺	29,14 ⁺⁺	3,6	6,2			
Hĺbka sejby (B)	2	4,15 ⁺	4,58 ⁺	3,61 ⁺	3,6	6,2			
Opakovanie	2	1,05	0,36	0,86	3,6	6,2			
A × B	4	0,25	0,17	0,14	3,0	4,8			
Nekontrolované faktory	16								
Celkom	26						0,034	0,017	0,013

VII. Hmotnosť zrna v klase tritikale v rokoch 1972/1973–1974/1975 v g – Grain weight per ear in triticale in 1972/1973–1974/1975

Skupinové priemery

Variant	No 64		Bókoló			
	1972/73		1973/74		1974/75	
	g	%	g	%	g	%
2	1,72	100,0	1,96	100,0	2,04	100,0
4	1,52	88,3--	1,77	90,3--	1,70	83,3--
6	1,36	79,1--	1,61	82,1--	1,62	79,4--
A	1,43	100,0	1,66	100,0	1,68	100,0
B	1,48	103,4+	1,75	105,4++	1,75	104,1++
C	1,69	118,1+	1,92	115,6++	1,95	116,0++
$\bar{x}$	1,53		1,78		1,78	

VIII. Korelačné koeficienty viacnásobnej závislosti medzi úrodou zrna tritikale a počtom klasov, počtom zŕn v klase a hmotnosťou v klase – Correlation coefficients of the multiple dependence between triticale grain yield and number of ears, number of grains per ear, and grain weight per ear

Variant	Ry . x_1 x_2 x_3		
	1972/73	1973/74	1974/75
2	0,998++	0,869++	0,998++
4	0,806++	0,905++	0,997++
6	0,955++	0,947++	0,958++
A	0,932++	0,899++	0,992++
B	0,963++	0,993++	0,998++
C	0,987++	0,995++	0,992++

R – viacnásobný korelačný koeficient

x_2 – počet zŕn v klase

y – úroda zrna

x_3 – hmotnosť zrna v klase

x_1 – počet klasov na m^2

V roku 1973/1974 na variantoch výsevu úrodu zrna tritikale najviac ovplyvnil počet zŕn, resp. na variante výsevu 600 klíčivých zŕn na m^2 okrem počtu zŕn v klase aj počet klasov. Na variantoch s hĺbkou sejby 2 cm úrodu zrna tritikale najviac ovplyvnila hmotnosť zrna v klase a na variantoch s hĺbkou sejby 4 až 6 cm počet klasov.

V roku 1974/1975 na variantoch s výsevom 200 a 400 klíčivých zŕn na m^2 úrodu zrna tritikale najviac ovplyvnila hmotnosť zrna v klase a na variante s výsevom 600 klíčivých zŕn na m^2 počet zŕn v klase. Na všetkých variantoch hĺbky sejby tvorbu úrody tritikale najviac ovplyvnil počet klasov.

Úroda obilnín je výsledkom zložitého, ale pritom dynamického spolupôsobenia komplexu podmienok prostredia (klimatických, pôdných a agrotechnických činiteľov) a všetkých schopností pestovanej odrody. Špaldon (1968) uvádza, že úroda zrna obilnín je určená prvkami úrodnosti, medzi ktoré patria priemerný počet klasov na jednotke plochy, priemerný počet zŕn v klase a veľkosť zrna (hmotnosť zrna). Počet klasov bol vo všetkých rokoch vysoko preukazne ovplyvnený výsevom. Potvrdili sa výsledky viacerých autorov, že potrebný počet klasov na jednotku plochy je možné dosiahnuť správnym výsevom (Holliday, 1960; Špaldon, 1971; Kováč, 1978). Úroda tritikale bola v kladnej závislosti s počtom klasov. Korelačné koeficienty sú kladné a preukazné, resp. vysoko preukazné ($r = 0,739 +, 0,673 +, 0,892 + +$). Najsilnejšie závislosti boli na variantoch s výsevom 600 klíčivých zŕn na m^2 a na variantoch s hĺbkou sejby 6 cm. Špaldon (1968) za hlavný úrodovný faktor obilnín považuje počt klasov, ktorý je veľmi ovplyvňovaný ekologickými podmienkami a ročníkom a preto sa musí (pre stabilizáciu úrod) počet klasov na plošnej jednotke regulovať výsevom. Toto potvrdili i naše výsledky.

Počet zŕn v klase v porovnaní s počtom klasov sa všeobecne považuje za druhoradý faktor pri tvorbe úrody zrna obilnín. Závislosť medzi úrodou zrna a počtom zŕn v klase nebola jednoznačná. Hodnoty korelačných koeficientov sú nižšie ako koeficienty závislosti medzi úrodou zrna a počtom klasov na jednotke plochy.

Hlavnou príčinou znižovania úrod tritikale býva scvrkávanie sa zrna v priebehu dozrievania, čo je spôsobené abnormálnym vývojom endospermu. Preto sa za limitujúci faktor úrodnosti tritikale udáva aj hmotnosť zrna. Tento poznatok sa v našom pokuse nepotvrdil. Viacnásobná závislosť úrody zrna od úrodovných prvkov ukázala, že podiel vplyvu jednotlivých úrodovných faktorov na úrodu sa menil použitým biologickým materiálom, pokusnými rokmi a hustotou a hĺbkou sejby.

V roku 1972/1973 sa na tvorbe úrody tritikale 'No 64' na variantoch výsevu z úrodovných prvkoch najviac podieľal počet klasov, v roku 1973/1974 pri tritikale počet zŕn v klase a v roku 1974/1975 hmotnosť zrna v klase, resp. počet zŕn. Na variante s hĺbkou sejby 4 cm sa zo všetkých pokusných rokov na tvorbe úrody zrna najviac podieľal počet klasov. Podobne aj v roku 1974/1975 na všetkých variantoch hĺbky sejby. Z výsledkov vyplýva, že závislosť medzi úrodou zrna a úrodovnými prvkami je možné ovplyvniť úpravou podmienok prostredia (Savickij, 1948), ako aj agrotechnickými opatreniami (Kováč, 1975; Špaldon, Michalko, 1974).

Literatúra

- HATRÍK, Š.: Pokusy s Triticale, pšenicom a ražou. Pôda a úroda, 20, 1972, č. 11, s. 406-408.
 HOLLIDAY, R.: Plant population and crop yield. Field crop abstr. 13, 1960, s. 159-167.
 KISS, A.: A Triticale kutatás eredményei és megoldandó feladatai. Magy. tudom. Akad. Agrártud. Osztály, Közlem, zv. 34, 1975, č. 1-2, s. 315-324.

- KOVÁČ, K.: Vplyv rôznej organizácie porastu ozimnej pšenice na jej rast, prvky úrodnosti a biologickú úrodu zrna. *Acta fytotechnica*, XXXVI, 1978.
- KOVÁČ, K.: Vplyv základného a predsejbového spracovania pôdy po lucerne satej na vzchádzanie, prezimovanie, odnožovanie, narastanie sušiny a úrodu zrna ozimnej pšenice Aurora. [Kandidátska dizertačná práca.] Nitra 1975.
- LARTER, E.: The breeding and basic research on Triticale. Ve: *Triticale*. Izučenie i selekcia. Materialy medzinarodného sympoziu, Leningrad, VIR 1975, s. 31-37.
- MIRONOVIČ, JE. JE.: Triticale na sovchoznom pole. *Sel. Choz. Beloruss.* 1975, č. 11, s. 19-21.
- SAVICKIJ, M. S.: Biologičeskije i agrotechničeskije faktory vysokich urožajev zernovyh kul'tur. Moskva 1948.
- SETHI, G. S. — SINGH, H. B.: Interrelationship of quantitative traits with grain yield in Triticale. *Indian J. agric. Sci.* 42, 1972, č. 4, s. 281-285.
- STARZYCKI, S. — SOWA, W. — GASOWSKI, A.: Zmieniność cech rodów Triticale. *Biul. Inst. Hodow. i Aklim. Rostl.* 1974, č. 5-6, s. 9-12.
- ŠIMČÁK, P.: Štúdium vplyvu výživy a prípravy pôdy na faktory úrodnosti odrôd ozimnej pšenice. [Kandidátska dizertačná práca.] 1969.
- SULINDIN, A. F. — MAXIMOV, N. G.: Mežvidovye gibridy triticales. *Vest. sel'-choz. Nauki*, Moskva, 1974, č. 3, s. 29-40.
- ŠPALDON, E.: Intenzifikácia pestovania ozimnej pšenice — štúdium možností zvyšovania úrod pomocou výsevu a hnojenia. Referát na sympóziu — o intenzifikácii rastlinnej výroby. Nitra, 1971, s. 375-382.
- ŠPALDON, E.: Veda a prax o pšenici. Zborník SVPL, Bratislava 1968.
- ŠPALDON, E. — MICHALKO, E.: Štúdium vplyvu niektorých agrotechnických opatrení na tvorbu faktorov úrody ozimnej raži. *Acta fytotechnica*, XXIX, 1974, s. 115-146.
- TARKOWSKI, C.: Hodowla Triticale. *Biul. Inst. Hodow. i Aklim. Rostl.*, 1972, č. 5-6, s. 71-75.
- ZILLINSKY, F. J.: The development of Triticale. Ve: *Advances in Agronomy*, New York, Academic Press, 26, 1974, s. 315-348.

Došlo dňa 28. 9. 1978

КОВАЧ, К. — КОЛЛАР, Б. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Зависимость урожая тритикале от составляющих урожая в полевом модельном опыте с разной густотой и глубиной вспашки. *Rostl. Výroba*, 25, 1979 (6) : 639-652.

В ходе полевых модельных опытов в 1972/1973—1974/1975 гг. определяли факторы, участвующие в образовании урожая тритикале (число колосьев на единице площади, число зерен в колосе и вес зерна в колосе) при разной густоте (200, 400, 600 всхожих зерен/м²) и глубине (2, 4, 6 см) посева. В 1972/1973 г. использовали тритикале 'No 64', а в 1973/1974 и 1974/1975 гг. — 'Боколо'. Между урожаем зерна, числом колосьев с ед. площади, числом зерен в колосе и весом зерна в колосе существует многократная высокодостоверная зависимость. Самая сильная простая зависимость существует между урожаем зерна и числом колосьев с ед. площади ($P = 0,763+; 0,673+; 0,982++$ в достоверном или высокодостоверном порядке). Самый высокий урожай зерна дали варианты с высевом 600 всхожих зерен/м² на глубине 6 см. Средний вес зерна в колосе 'No 64' = 1,53 г, среднее число зерен в колосе = 35,1. У 'Боколо' средний вес зерна в колосе = 1,78 г, среднее число зерен в колосе = 43,8. Участие отдельных элементов урожая меняется в зависимости от биологического материала, годов опыта и вариантов густоты и глубины сева. В среднем по всем годам опыта в образовании урожая в наибольшей мере участвовало число колосьев (50 %), потом число зерен в колосе (28 %), а в наименьшей мере — вес зерна в колосе (22 %).

тритикале; густота сева; глубина сева; составляющие урожая; урожай зерна; зависимости

KOVÁČ, K. — KOLLÁR, B. (University of Agriculture, Nitra): *The Dependence of Triticale Yield Formation on the Yield-forming Factors in a Field Model Experiment with Different Sowing Rates and Depths*. *Rostl. Výroba*, 25, 1979 (6) : 639-652. Field model experiments were performed in 1972/1973 — 1974/1975 to study the yield parameters of triticale (number of ears per unit area, number of grains per ear, and grain weight per ear). The sowing rates were 200, 400, 600 germinating seeds per m² and depths of sowing 2, 4, 6 cm. The triticale grown in 1972/1973 was 'No 64', and

in 1973/1974 and 1974/1975 'Bókoló'. A multiple and highly significant dependence was found between grain yield, number of grains per unit area, number of grains per ear, and grain weight per ear. The strongest simple dependence was found between grain yield and number of ears per unit area ($r = 0.763^{++}, 0.673^{+}, 0.982^{++}$, significant or highly significant). The highest grain yield was obtained in variants of a seeding rate of 600 germinable seeds per m^2 and sowing depth of 6 cm. Triticale 'No 64' had an average grain weight per ear of 1.53 g and average grain number per ear 35.1. The average triticale grain weight per ear in the 'Bókoló' cultivar was 1.78 g and the average number of grains per ear was 43.8. The proportion of the effect of different yield components on grain yield formation varied with the used biological material, experimental years, and variants of sowing density and depth. On an average for all experimental years, the number of ears exerted the strongest influence on yield formation (50 %), followed by the number of grains per ear (28 %). The weight of grains per ear was the least significant factor (22 %).

triticale; sowing rate; sowing depth; yield-forming factors; grain yield; dependences

KOVÁČ, K. — KOLLÁR, B. — (Hochschule für Landwirtschaft, Nitra): *Die Abhängigkeit des Triticaleertrages von den ertragsbildenden Faktoren im Modellversuch mit unterschiedlicher Saattiefe und -tiefe*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 639-652.

In den Modellversuchen untersuchten wir in den Jahren 1972/73 — 1974/75 die ertragsbildenden Faktoren bei Triticale (Ährenzahl pro Flächeneinheit, Anzahl der Körner pro Ähre und die Kornmasse in Ähre) bei einer unterschiedlichen Saattiefe (200, 400, 600 keimende Körner pro m^2) und -tiefe (2, 4, 6 cm). Im Jahre 1972/73 wendeten wir Triticale 'No 64' und in den Jahren 1973/74 und 1974/75 Triticale 'Bókoló' an. Zwischen dem Kornertrag, der Ährenzahl pro Flächeneinheit, Anzahl der Körner pro Ähre und der Kornmasse in der Ähre bestand eine mehrfach deutlich nachweisbare Abhängigkeit. Die deutlichste einfache Abhängigkeit bestand zwischen dem Kornertrag und der Ährenzahl pro Flächeneinheit ($r = 0.763^{+}, 0.673^{+}, 0.982^{++}$ nachweisbare bzw. deutlich nachweisbare). Der höchste Kornertrag wurde bei Varianten mit der Aussaat von 600 keimenden Körnern pro m^2 und bei der Saattiefe von 6 cm erreicht. Triticale 'No 64' wies eine durchschnittliche Kornmasse in Ähre von 1,53 g und eine durchschnittliche Körneranzahl pro Ähre von 35,1 auf. Die durchschnittliche Kornmasse vom Triticale 'Bókoló' in der Ähre war 1,78 g und die durchschnittliche Körneranzahl pro Ähre 43,8. Der Anteil des Einflusses der einzelnen Elemente der Ertragsfähigkeit an der Kornertragsbildung änderte sich unter dem Einfluß des angewendeten biologischen Materials, der Versuchsjahre und der Varianten der Saattiefe und -tiefe. Im Durchschnitt aller Versuchsjahre leistete den höchsten Beitrag zu der Ertragsbildung die Ährenzahl (50 %), dann die Anzahl der Körner pro Ähre (28 %) und den niedrigsten Beitrag die Kornmasse in der Ähre (22,0 %).

Triticale; Aussaatdichte; Aussaattiefe; ertragsbildende Faktoren; Kornertrag; Abhängigkeiten

1979

Adresa autorov:

Ing. Karol Kováč, CSc., doc. ing. Bohumil Kollár, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 01 Nitra

POTLAČENÍ REGENERAČNÍ SCHOPNOSTI PÝRU PLAZIVÉHO (*AGROPYRON REPENS* L. P. BEAUV.) HERBICIDEM GLYFOSATEM

J. Zemánek

ZEMÁNEK, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Potlačení regenerační schopnosti pýru plazivého (Agropyron repens L. P. Beauv.) herbicidem glyfosatem*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 653-658.

Účinnost herbicidu Roundupu (glyfosatu) proti pýru plazivému byla zkoušena v nádobových a maloparcelkových polních pokusech. Roundup v dávce 4 až 5 l ha⁻¹ měl velmi dobrý účinek proti pýru. Dobrá účinnost se projevila ještě v druhém roce po aplikaci herbicidu. Síran amonný působil synergicky na účinek glyfosatu, takže byla dobře účinná i poloviční dávka Roundupu 2,5 l ha⁻¹. Glyfosat pronikal poměrně rychle z listů do oddenků pýru. Jestliže herbicid působil po dobu sedmi až deseti dní, byla silně potlačena regenerační schopnost oddenků pýru.

herbicid Roundup; pýr plazivý; nádobový a maloparcelkový polní pokus; regenerační schopnosti

Glyfosat je nový herbicid určený k ničení víceletých plevelů, a to jak jednoděložných, tak i dvouděložných. Je tudíž vhodný i pro ničení pýru plazivého. Tento herbicid je přijímán listy rostlin a jeho velkou předností je skutečnost, že nezanechává v půdě rezidua, jež by mohla mít škodlivý vliv na následné plodiny (Baird, Upchurch, 1971; Sprankle et al., 1975; Torstensson, Aamissepp, 1977). Proto lze glyfosatem ničit pýr na orné půdě a ve víceletých kulturách.

Z praktického hlediska je žádoucí, aby jednou aplikací herbicidu se pýr zničil na delší dobu tak, aby nebylo nutné postřiky každoročně opakovat, což zejména na orné půdě by bylo spojeno s nesnáze a mimo to takovýto způsob chemického boje by byl značně drahý.

Proto cílem našich pokusů bylo mimo jiné i sledování dlouhodobého účinku glyfosatu, tj. zda účinek herbicidu bude trvat ještě v roce následném po aplikaci. Účelem dalších pokusů bylo zjistit rychlost pronikání glyfosatu z listů do oddenků pýru a vliv herbicidu na regenerační schopnost oddenkových pupenů. Mimo to jsme chtěli ověřit údaje výzkumu (Turner a Loader, 1975) o synergickém působení síranu amonného na účinek glyfosatu s ohledem na možnost snížení dávky glyfosatu při ničení pýru, a to nejen v laboratorních, nýbrž i v polních podmínkách.

MATERIÁL A METODY

V pokusech byl použit přípravek firmy Monsanto, jehož obchodní název je Roundup. Přípravek obsahuje 41 % isopropylaminové soli glyfosatu, což odpovídá 359 g kyseliny v 1 litru přípravku. Chemické složení glyfosatu je N-fosfono-metyl-

-glycin. V některých pokusech byly pro srovnání zkoušeny ještě tyto herbicidy: TCA (95% trichloroctan sodný) a Gramoxon (20% paraquat).

Trvanlivost účinku herbicidů na pýr plazivý byla zjišťována nádobovými pokusy. Oddenky pýru plazivého získané ze zapleveleného pozemku v Praze - Ruzyni byly rozstříhány na kousky dlouhé 3 až 4 cm a vysázeny do půdy v nádobách do hloubky 5 cm. Do každé nádoby vloženo 15 těchto kousků, z nichž každý obsahoval po dvou pupenech. Oddenky byly vysázeny v dubnu a osázené nádoby byly ponechány na parcele v zahradě, kde byly vystaveny přirozeným povětrnostním vlivům. Pouze v letních měsících, když byl nedostatek srážek a půda vysychala, byly podle potřeby zalévány.

Začátkem srpna byly nadzemní části pýru ustříhány, zbytky rostlin a oddenky byly zaklopeny do půdy a po opětovém vyrašení rostlin byly aplikovány herbicidy, a to buď ve fázi 1 až 2 listů u TCA + Gramoxonu nebo ve fázi 3 až 4 listů při pokusech s Roundupem. Postřik se prováděl tím způsobem, že nádoby byly rozloženy do čtverce o velikosti 1 m² a postříkány ručním postřikovačem v množství vody odpovídající 500 l na ha. Byly zkoušeny různé dávky herbicidu a kombinace glyfosatu se síranem amonným. V roce 1976 byl zkoušen opakovaný postřik Gramoxonem po opětovém vyrašení pýru. Pokusy byly dělány po dva roky, přičemž účinek byl hodnocen jednak na podzim příslušného roku a na jaře následného roku. Na základě pokryvnosti plochy nádob pýrem v kontrolách a v ošetřených variantách byl vyjadřován účinek v procentech.

Polní pokusy byly založeny v Praze - Ruzyni na neobdělávaném pruhu půdy vedle větrolamu, kde pokryvnost pýrem činila průměrně 80 %. Parcely byly velké 3 x 2 m. Každá varianta byla dvakrát opakována. Přípravek Roundup v různých dávkách, a to samotný nebo v kombinaci s 1% roztokem síranu amonného, byl aplikován postřikovačem Deza v množství vody 500 l na ha. Účinek na pýr byl hodnocen v různých intervalech po postřiku bonitační stupnicí EWRC, kde 1 značí výborný účinek a 9 značí slabý nebo žádný účinek.

Vliv doby působení herbicidů na regenerační schopnost oddenků pýru byl zkoumán nádobovým pokusem. Rostliny pýru byly pěstovány stejným způsobem, jak bylo uvedeno v předchozí metodice. Když dosáhly rostliny fáze 3 až 5 listů byly ošetřeny Roundupem v dávce 5 l ha⁻¹ nebo Gramoxonem 2 l ha⁻¹ + Citowettem 1 l ha⁻¹. V různých intervalech po postřiku (za jeden den, pět dní, deset dní) byly nadzemní části pýru ustříhány těsně nad zemí a byla sledována regenerace rostlin. Konečné hodnocení bylo provedeno za 20 dní po posledním odstranění listů. Byl zjišťován průměrný počet znovu vyrašených výhonů pýru.

Na neobdělávané parcele silně zaplevelené pýrem plazivým byl aplikován herbicid Roundup v dávce 5 l ha⁻¹ nebo v dávce 2,5 l ha⁻¹ se síranem amonným 5 kg ha⁻¹. Rostliny pýru v době postřiku byly 20 cm vysoké. V různých intervalech po postřiku (jeden den, tři, sedm, deset, 14 dní) byly odebrány vzorky oddenků z obou variant a z neošetřené kontroly. V laboratoři byla zjišťována regenerační schopnost oddenků na vlhkých filtračních papírech v Petriho miskách. Oddenky pýru byly rozstříhány na jednopupenové kousky, které byly vysázeny do misek. Od každé varianty bylo zkoušeno 100 pupenů. Za 14 dní po vysazení oddenků do misek bylo zjišťováno procento vyrašených pupenů.

VÝSLEDKY

Trvanlivost účinku herbicidů na pýr plazivý: v nádobových pokusech konaných v roce 1976/1977 (tab. I) si udržel herbicid Roundup 4 l ha⁻¹ nebo kombinace Roundup 2 l ha⁻¹ se síranem amonným 5 kg ha⁻¹ výborný účinek až do příštího roku. Poloviční dávka Roundupu bez síranu byla méně účinná. Dobrý účinek měla i kombinace TCA 12 kg ha⁻¹ + Gramoxon 1 l ha⁻¹. Samotný TCA v této nízké dávce nebyl účinný. Opakovaná podzimní aplikace Gramoxonem byla středně účinná. Podobné výsledky byly dosaženy v nádobových pokusech konaných v roce 1977/1978 (tab. II). Roundup 5 l ha⁻¹ či poloviční dávka se síranem amonným byla dobře účinná i v následném roce. Poměrně dobrý účinek měla v tomto pokuse snížená dávka Roundupu i bez síranu. Kombinace TCA + Gramoxon byla středně účinná a samotný TCA v dávce 15 kg ha⁻¹ byl velmi málo účinný.

I. Nádobové pokusy v roce 1976/1977 — Pot experiments in 1976/1977

Herbucid	Dávka na 1 ha	% účinku na pýr	
		6. 10. 1976	20. 4. 1977
Roundup	2 l	60	80
Roundup	4 l	100	100
Roundup + síran amonný	2 l + 5 kg	95	98
TCA + Gramoxon	12 kg + 1 l	90	95
TCA	12 kg	5	25
Gramoxon (2×)	1 l	95	80

II. Nádobové pokusy v roce 1977/1978 — Pot experiments in 1977/1978

Herbucid	Dávka na 1 ha	% účinku na pýr	
		12. 10. 1977	25. 4. 1978
Roundup	5 l	98	100
Roundup	2,5 l	85	90
Roundup + síran amonný	2,5 l + 5 kg	90	95
TCA	15 kg	40	30
TCA + Gramoxon	15 kg + 1 l	85	70

Výsledky polního pokusu jsou uvedeny v tab. III. Doporučovaná dávka Roundupu 5 l ha⁻¹ měla výborný účinek proti pýru po celou dobu vegetace a tento výborný účinek se projevil i v následném roce na jaře. Poloviční dávka Roundupu 2,5 l ha⁻¹ měla střední účinek. Přidání síranu amonného zvýšilo účinek herbicidu. Čtvrtinová dávka měla slabý účinek, ale právě u této dávky bylo možné posoudit synergické působení

III. Účinek Roundupu (glyfosatu) na pýr plazivý (polní pokus v roce 1977) — Effect of Roundup (glyphosate) on couchgrass (field experiment in 1977)

Dávka Roundupu na 1 ha	Účinek na pýr v různých termínech hodnocení (stupnice 1—9)			
	13. 6. 1977	5. 8. 1977	24. 10. 1977	28. 4. 1978
1,25 l	9	9	9	9
1,25 l + síran amonný	4	7	7	7
2,5 l	5	6	6	5
2,5 l + síran amonný	1	1	2	2
5 l	1	1	2	2
5 l + síran amonný	1	1	2	2

síranu amonného, které bylo u této dávky nejzřetelnější, takže tato kombinace dosáhla ještě v následném roce 65% účinku, zatímco bez síranu amonného účinek prakticky nebyl žádný.

Vliv doby působení herbicidů na regenerační schopnost oddenků pýru v nádobových pokusech (tab. IV) se projevil tak, že již po jednodenním působení glyfosatu, proniklo určité množství účinné látky do oddenků, takže i po odstřížení listů vyrašilo jen 20 % výhonů pýru ve srovnání s kontrolou, u níž byly listy odstříženy ve stejném termínu. Po pětidenním působení glyfosatu byl účinek velmi dobrý a působil-li herbicid prostřednictvím listů po 10 dní, pak po jejich ustržení nevyrašil již žádný oddenek pýru. Naproti tomu dotykový herbicid paraquat po jednodenním působení měl nepatrný vliv na regeneraci pýru. Po pěti a 10 dnech působení byla regenerace částečně potlačena, přesto však i po této době vyrašilo přibližně 50 % výhonů ve srovnání s kontrolou.

Podle regeneračních zkoušek oddenků pýru z polních pokusů (tab. V) lze usoudit, že za jeden den proniklo ještě málo glyfosatu do oddenků, neboť jejich regenerační schopnost byla ještě značná. Jestliže působil herbicid tři dny, vyrašilo již méně pupenů a po sedmi a 14 dnech

IV. Vliv doby působení glyfosatu (Roundupu) a paraquatu (Gramoxonu) na regenerační schopnost pýru v nádobových pokusech — The effect of the time of exposure of glyphosate (Roundup) and paraquate (Gramoxone) on the regenerating ability of couchgrass in pot experiments

Doba působení herbicidů před ustržením listů	Počet znovu vyrašených výhonů pýru po třech týdnech v % kontroly	
	Roundup	Gramoxon
1 den	20	82,5
5 dní	5	50,0
10 dní	0	52,5
Průměrný počet vzešlých výhonů pýru v jedné nádobě	20	

V. Vliv doby působení glyfosatu (Roundupu) v polních podmínkách na regenerační schopnost oddenků pýru — The effect of the time of exposure to glyphosate (Roundup) under field conditions on the regenerating ability of couchgrass rhizomes

Doba působení herbicidu	% vyrašených pupenů na oddencích pýru		
	kontrola	Roundup 5 l ha ⁻¹	Roundup 2,5 l ha ⁻¹ + síran
1 den	80	46	34
3 dny	78	16	20
7 dní	82	4	10
10 dní	75	4	8
14 dní	79	2	2

působení herbicidu vyrašilo jen nepatrné procento pupenů. Z toho vyplývá, že za tuto dobu pronikl již herbicid z listů do podzemních orgánů. Nebyl již velký rozdíl v inhibici pýru mezi 10 a 14 dny.

DISKUSE

V nádobových a maloparcelkových polních pokusech bylo prokázáno, že herbicid glyfosat aplikovaný na listy pýru plazivého proniká do oddenků tohoto plevelu, silně potlačuje jejich regenerační schopnost, takže účinek herbicidu se projevuje ještě v následném roce po postřiku, neboť podzemní rozmnožovací orgány pýru jsou zničeny. Stejných výsledků dosáhli i jiní autoři (Aamissepp, 1978; Anonymous, 1971). Carlsson (1978) zaznamenal ještě za tři roky po aplikaci glyfosatu 94% účinek ve srovnání s neošetřenou kontrolní parcelou.

Synergické působení síranu amonného na účinnost glyfosatu jsme prokázali nejen ve skleníkových pokusech, jako většina autorů (Turner, Loader, 1975; Fiveland, 1978), nýbrž i v polních pokusech.

Zjistili jsme, že glyfosat proniká z listů pýru do jeho podzemních částí rychle, takže již po sedmi až deseti dnech byla silně potlačena regenerační schopnost oddenků. Aamissepp (1977) však udává, že při zaorání porostu pýru za kratší dobu než dva týdny po postřiku byl účinek glyfosatu proti tomuto pleveli jen 50 až 70%. Výrobní firma Monsanto (Anonymous, 1971) doporučuje provést orbu až za dva až tři týdny po aplikaci glyfosatu, aby bylo zaručeno, že herbicid dokonale pronikl do oddenků. Rozdíly v rychlosti účinku glyfosatu na pýr jsou způsobeny vlivem vnějších podmínek. Caseley (1972) uvádí, že glyfosat účinkuje lépe za nižších teplot, ale vizuální efekt je rychlejší za vyšších teplot. Herbicid účinkuje i při teplotách blížících se bodu mrazu, pokud vzduch není příliš suchý a plevelu jsou ještě zelené. Vysoká relativní vlhkost vzduchu při aplikaci zvyšuje účinek glyfosatu. Jako kritérium, kdy lze ošetřený porost pýru již zaorat, pokládá Carlsson (1978) úplné zežloutnutí rostlin.

Na rozdíl od glyfosatu herbicid paraquat nepronikal dostatečně do oddenků pýru, takže i po desetidenním působení vyrašilo přibližně 50 % výhonů pýru. U tohoto herbicidu se spíše uplatňuje vyčerpávání zásobních látek v oddencích při opakované aplikaci, jak to vysvětluje Long (1970).

Výsledky pokusů s glyfosatem uvedené v této práci ověřujeme současně v provozních polních pokusech s hubením pýru před obilninami nebo jinými plodinami citlivými na rezidua herbicidu TCA.

Literatura

- AAMISEPP, A.: Control of *Agropyron repens*. 18. Swedish Weed Conf., 1977, s. H1—H5.
AAMISEPP, A.: Control of *Agropyron repens*. 19. Swedish Weed Conf., 1978, s. C 29—C 32.
BAIRD, D. D. — UPCHURCH, R. P.: Introduction of a new broad spectrum post-emergence herbicide class with utilization for herbaceous perennial weed control. Proc. N. cent. Weed Control Conf., 26, 1971, s. 64-68.
CARLSSON, T.: Roundup — latest development. 19. Swedish Weed Conf., 1978, s. K 1—K 4.
CASELEY, J.: The effect of environmental factors on the performance of glypho-

sate against *Agropyron repens*. Proc. 11. Brit. Weed Control Conf. 2, 1972, s. 641-647.
 FIVELAND, T. J.: Addition of ammonium sulphate to glyphosate. 19. Swedish Weed Conf., 1978, s. K 5-K 10.
 LONG, E.: Slow but sure — and a lot cheaper. Farmers Weekly, 73, 1970, s. 55.
 SPRANKLE, P. — MEGGITT, W. F. — PENNER, D.: Rapid inactivation of glyphosate in the soil. Weed Sci., 23, 1975, s. 224-228.
 TORSTENSSON, N. T. L. — AAMISEPP, A.: Detoxification of glyphosate in soil. Weed Res., 17, 1977, s. 209-212.
 TURNER, D. J. — LOADER, M. P. C.: Further studies with additives: effects of phosphate esters and ammonium salts on the activity of leaf — applied herbicides. Pestic. Sci., 6, 1975, s. 1-10.
 ANONYM: Mon — 1139. Techn. Bul. Monsanto. 1971, 9 s.

Došlo dne 19. 6. 1978

ЗЕМАНЕК, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Подавление регенеративной способности пырея ползучего (*Agropyron repens* L./ P. Beauv.) гербицидом глифозатом. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 653-658.

Эффективность гербицида Раундуп (глифозата) против пырея ползучего определяли в ходе вегетационных опытов в сосудах и на малых делянках. Раундуп в дозе 4—5 л га⁻¹ весьма действен, что проявляется и на втором году после его внесения. Сернокислый аммоний оказывает синергическое воздействие на глифозат, ввиду чего эффективна и половинная доза глифозата: 2,5 л га⁻¹. Глифозат сравнительно легко проникает из листьев в подземные побеги. Если гербицид действует в течение 7—10 дней, то регенеративная способность побегов сильно подавляется.

гербицид Раундуп; пырей ползучий; опыт в сосудах и на делянках в поле; регенеративная способность

ZEMÁNEK, J. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Inhibition of the Regenerating Ability of Couchgrass [Agropyron repens (L.) P. Beauv.] by the Glyphosate Herbicide*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 653-658.

The effectiveness of the Roundup (glyphosate) herbicide in the control of couchgrass was tested in pot and small-plot field experiments. Roundup, applied at doses of 4 to 5 litres per ha, had a very good effect on couchgrass. A good effectiveness persisted to the next year after the application of the herbicide. Ammonium sulphate acted synergistically on the effect of glyphosate, so that half the normal dose (2.5 l per ha) was still fairly effective. Glyphosate penetrated quickly from the leaves to the stems of couchgrass. When the herbicide was left to act for seven to ten days, the regenerating ability of couchgrass rhizomes was reduced.

herbicide Roundup; couchgrass; pot and small-plot field experiment; regenerating ability

ZEMÁNEK, J. (Forschungsinstitute für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Die Hemmung der Regenerationsfähigkeit der Gemeinen Quecke [Agropyron repens (L.) P. Beauv.] durch das Herbizid Glyphosat*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 653-658.

Die Wirksamkeit des Herbizides Roundup (Glyphosat) gegen die Quecke wurde in den Gefäß- und Feldversuchen (kleine Parzellen) untersucht. Roundup wies in einer Gabe von 4 bis 5 l/ha eine sehr gute Wirkung auf die Quecke auf. Eine gute Wirksamkeit äußerte sich noch im zweiten Jahr nach der Herbizidausbringung. Ammoniumsulfat wirkte synergisch auf die Wirkung des Glyphosates, sodaß auch eine halbe Roundupgabe 2,5 l/ha gut wirksam wurde. Glyphosat drang verhältnismäßig schnell aus den Blättern in die Queckenrhizome durch. Wirkte das Herbizid in der Zeit von 7 bis 10 Tage, wurde die Regenerationsfähigkeit der Queckenrhizome stark gehemmt.

Herbizid Roundup; Gemeine Quecke; Gefäß- und Kleinparzellenfeldversuche; Regenerationsfähigkeit

Adresa autora:

Doc. ing. Jiří Zemánek, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

PŘÍSPĚVEK KE STANOVENÍ VLIVU VEGETAČNÍ FÁZE NA RYCHLOST VYSÝCHÁNÍ JETELE

K. Žák, B. Frelich

ŽÁK, K. — FRELICH, B. — (Vysoká škola zemědělská, České Budějovice; JZD Slavičín): *Příspěvek ke stanovení vlivu vegetační fáze na rychlost vysychání jetele*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 659-668.

Při rozdělené sklizni pícnin má velký význam rychlost vysychání při předsoušení. Jedním z faktorů působících na tuto rychlost je vegetační fáze rostliny. V článku je uvedena nová metoda ke stanovení vlivu vegetační fáze na rychlost vysychání vzorků sklizených v různých kalendářních obdobích a automatizace záznamu úbytku vlhkosti vzorků. Metoda byla ověřena při vysychání jetele a potvrdila, že s postupující vegetační fází se rychlost vysychání zvyšuje. S ohledem na rychlost vysychání i výnos živin je nejvhodnější doba sklizně jetele červeného na počátku květu.

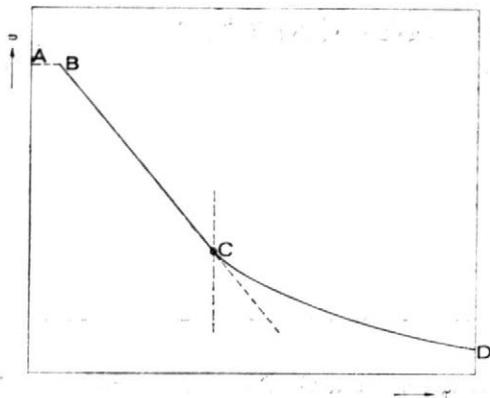
rychlost vysychání; vegetační fáze; jetel červený; metodika

Při sklizni píce u nás v současné době převládá sklizeň zavadlé biomasy. Na její vysychání působí mnoho faktorů. K nejvýznamnějším patří klimatické podmínky. Jejich vliv podrobně rozebírá Mikulík (1967), Preininger (1971) a Tomovčík (1974).

K dalším faktorům náleží vlastnosti porostu. Jedním je i vegetační fáze. Slabý (1965) usuzuje, že nejvhodnější seno je u jetelovin sklizených na začátku květu. Ke stejným výsledkům došel i Janovec (1974). Určením optimální doby sklizně jetelovin z hlediska obsahu živin se zabýval i Mikulík (1969) a Krajčovič (1968). Vegetační fáze ovlivňuje i rychlost vysychání a tedy celkovou délku času sušení na zemi, a tím i ztráty a změny živin, k nimž při tomto sušení dochází. Podle Preininger (1971) píce posečená ve fázi butonizace potřebuje pro zavadání asi čtyřnásobek doby než píce pokosená na počátku květu. Také Pazourek (1954) uvádí, že mladé i staré listy téže rostliny ztrácejí vodu různě rychle. Rozdíly mezi různě vyvinutými listy jsou často značné, právě tak lodyhy různých fází vývoje vysychají nestejně. Rychlosti vysychání posečených rostlin se také zabýval Tunger (cit. Tomovčík, 1974).

Časový průběh vysoušení materiálů, tedy i biomasy, za stálých vnějších podmínek (teplota, vlhkost a rychlost sušícího prostředí) vyjadřuje sušící křivka (Zvoníček, 1963; Maltrý — Pötke, 1966 aj.). Křivka je znázorněna na obr. 1. Jak je patrné, má tři úseky. První je označen A—B a odpovídá ohřevu na odpařovací teplotu. Je to relativně krátký časový úsek. Druhý, označený B—C, odpovídá odpařování volné vody a má přímkový průběh, protože rychlost sušení je konstantní. Úsek C—D představuje odpařování vázané vody. Rychlost sušení zde klesá. Přímková část křivky (bod C) končí v oblasti $\omega = 20-40\%$.

1. Obecné znázornění sušící křivky – General representation of the drying curve



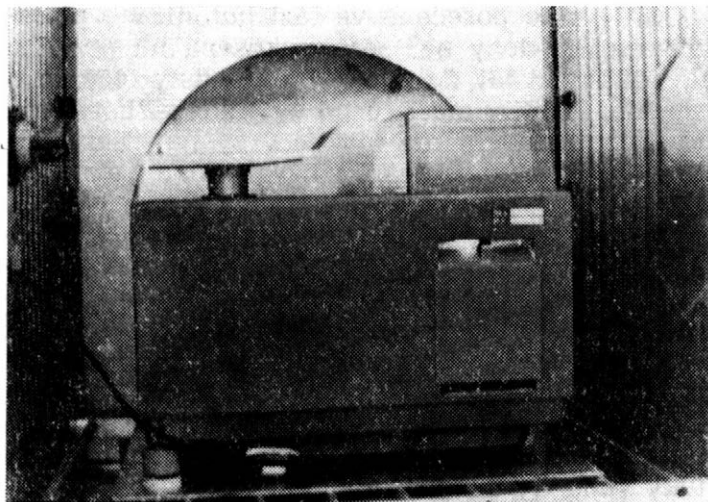
Účelem článku je seznámit odbornou veřejnost s návrhem nové metody pro přesné stanovení vlivu vegetační fáze rostliny na rychlost jejího vysychání a zhodnocení výsledků při ověřování této metody u jetele červeného.

MATERIÁL A METODY

Pro řešení vlivu vegetační fáze na vysychání jetele byl stanoven nový metodický postup. Aby rychlost vysychání vzorků z různých vegetačních fází byla vzájemně porovnatelná, musí vysychání probíhat za stejných podmínek. To zajistí klimatizační skříň, např. Feutron. Pro vlastní měření bylo navrženo nastavit v klimatizační skříni střídavé klima ve dvanáctihodinovém cyklu, které modeluje denní a noční podmínky vysychání. Denní režim (od 6 do 8 hod) sestával z teploty $t = 24^{\circ}\text{C}$ a relativní vlhkosti vzduchu $\psi = 62\%$, noční režim z teploty $t = 12^{\circ}\text{C}$ a $\psi = 80\%$. Nastavené hodnoty jsou shodné pro všechna měření.

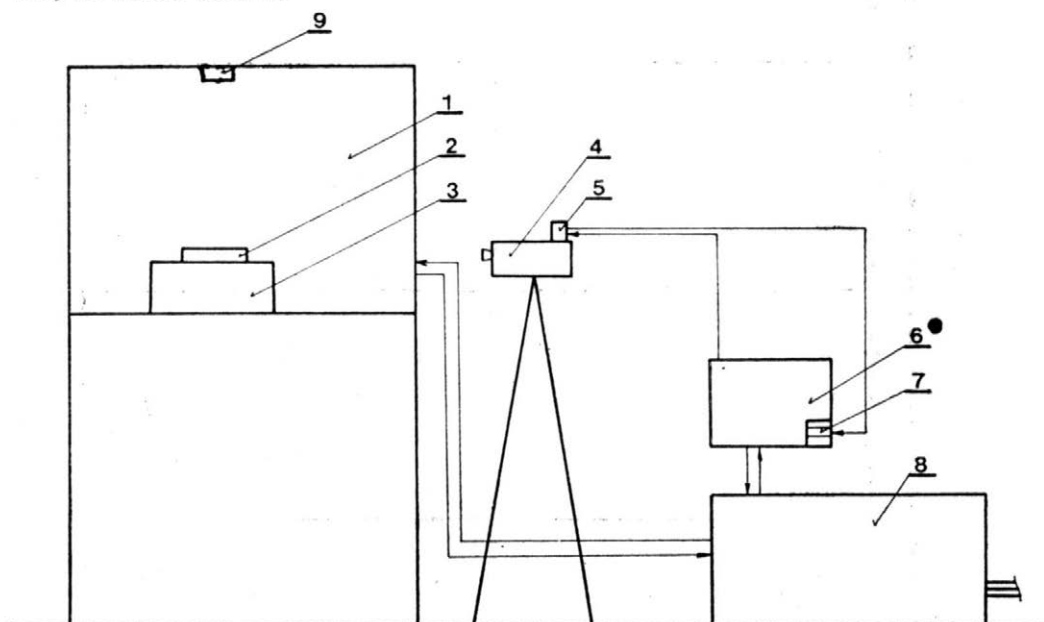
Pro měření se odebíral vzorek v polních podmínkách o hmotnosti ca 1 kg. Po odstranění plevele se jednotlivé celé rostliny nastříhají na délku zhruba 30 cm. Navážka pro měření je vždy konstantní a činí přesně 500 g. Odvážený vzorek se uloží na misku z umělé hmoty o rozměrech $35 \times 22 \times 27$ cm ve vrstvě, která modeluje řádek. Takto připravený vzorek se vloží do skříně na váhy s osvětlenou kotoučovou stupnicí (obr. 2), které umožňují plynule zjišťovat úbytek hmotnosti vzorku. Rozsah stupnice vah byl od 0 do 1 kg s dělením po 1 g.

K plné automatizaci pokusu včetně zachycení úbytku odpařené vody bylo navrženo zařízení. Jeho základem je snímací kamera zapojená (obr. 3) přes mechani-

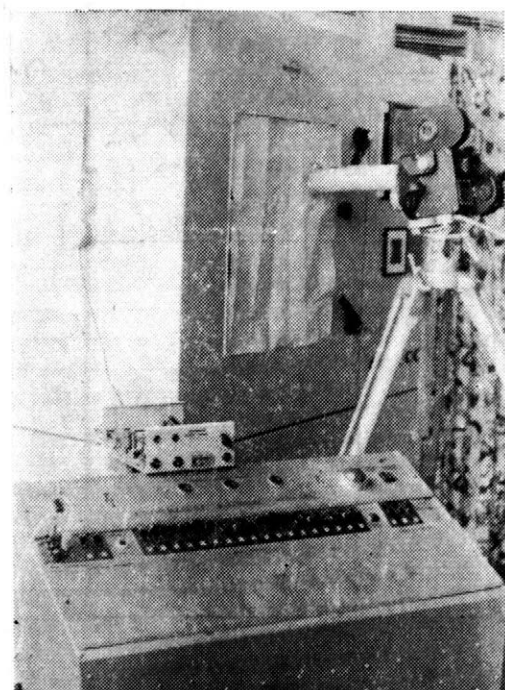


2. Váhy umístěné v
klimatizační skříni –
Balance kept in an air-
conditioned chamber

cké relé, časový tranzistorový spínač a automatický ovládač na síť a na vlastní ovládací zařízení klimatizační skříně. Časový spínač, na kterém je možné nastavit intervaly snímání od 1 sekundy do 90 minut, odpojuje vždy 10 sekund před snímáním klimatizační skřín, aby došlo k ustálení kotoučové stupnice vah. Současně s tím se zapojí osvětlení klimatizační skříně. Mechanické relé stlačí spoušť snímací kamery. Po provedení snímku je opět klimatizační skřín uvedena automaticky do chodu (obr. 4).



3. Blokové schéma měřícího zařízení — Block diagram of the measuring apparatus
 1 — klimatizační skřín, 2 — miska s materiálem, 3 — váhy, 4 — kamera, 5 — mechanické relé, 6 — časový tranzistorový spínač, 7 — počítač snímků, 8 — automatický ovládač 24 V/380 V, 9 — osvětlení skříně



4. Měřící a snímání zařízení — Measuring and monitoring apparatuses

I. Kritéria statistického vyhodnocení sušících křivek - Criteria of the statistical evaluation of the drying curves

Proměnlivost	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	Testovací kritérium
Mezi regresemi $\bar{b}$ a $\hat{b}$	$\frac{(\hat{b} - \bar{b})^2}{1} + \frac{1}{\sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x} \dots)^2} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$	1	s^2_4	$F = \frac{s^2_4}{s^2_1}$
Mezi skupinovými průměry a regresní přímkou skupinových průměrů	$\sum_{i=1}^k n_i \{y_i - \bar{y} \dots + \hat{b} (\bar{x}_i - \bar{x})\}^2$	$k - 2$	s^2_3	$F = \frac{s^2_3}{s^2_1}$
Mezi regresními koeficienty individuálních regresních přímek	$\sum_{i=1}^k (b_i - \bar{b})^2 \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$	$k - 1$	s^2_2	$F = \frac{s^2_2}{s^2_1}$
Mezi individuálními regresními přímkami	$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} \{y_{ij} - \bar{y} \dots + b_i (x_{ij} - \bar{x}_i)\}^2$	$\sum_{i=1}^k n_i - 2k$	s^2_1	
Kolem shodné regresní přímky	$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} \{y_{ij} - \bar{y} \dots + b (x_{ij} - \bar{x} \dots)\}^2$	$\sum_{i=1}^k n_i - 2$		

Měření se doplňuje charakteristikou porostu (vegetační fáze, výnos zelené hmoty, výška porostu, tloušťky lodyh, vlhkost biomasy). Při stanovení charakteristik jsme vycházeli z platných norem (např. u vlhkosti ČSN 12 8001, u výnosu a výšky porostu ČSN 47 0151 aj.). Stanovení obsahu živin bylo provedeno podle ČSN 46 7007.

Pro statistické zpracování výsledků je navržena metoda porovnání regresních přímek na základě více výběrů (Hald, 1965). Použití této metody opravňuje skutečnost, že podle sušící křivky (obr. 1) má úsek odpovídající odpařování volné vody, přímkový průběh.

Vlastní statistické vyhodnocení sušících křivek bylo prováděno podle kritérií uvedených v tab. I.

VÝSLEDKY

CHARAKTERISTIKA POROSTU A POZEMKU

Vzorky byly odebírány z porostu jetele lučního na pozemku ŠZP Hluboká, farma Bavorovice. Porost jetele byl značně hustý — s příměsí plevelů, mezi nimiž převažoval heřmánek přímořský. Krycí plodinou byl jarní ječmen, předplodinou brambory.

Vzorky byly odebírány přibližně v týdenních intervalech (tab. II). Statistické veličiny naměřených souborů délky a výšky porostu i tloušť-

II. Odběr vzorků — Samplings

Číslo měření	Odběry		Vegetační fáze	Výnos biomasy t ha ⁻¹
	datum	h,		
1	21. 5.	14,00	před květními poupaty	16,1
2	27. 5.	15,00 ⁺	květní poupata	25,5
3	4. 6.	14,00	počátek kvetení	35,4
4	12. 6.	15,00 ⁺	plný květ	37,6

⁺ Z technických důvodů byl odběr vzorku zpožděn

III. Statistické veličiny naměřených souborů (délka a výška porostu a tloušťky lodyh) — Statistical values of the measured sets (stand length and height and stem thickness)

Název veličiny	Datum měření	N	x
Tloušťka lodyh (mm)	21. 5.	50	3,178
	27. 5.	50	3,926
	4. 6.	50	4,752
	12. 6.	50	4,784
Délka porostu (cm)	21. 5.	50	30,320
	27. 5.	50	45,620
	4. 6.	50	59,220
	12. 6.	50	61,900
+Výška porostu (cm)	12. 6.	50	32,880

⁺12. 6. byl porost polehlý, v ostatních měřeních odpovídala výška porostu jeho délce.

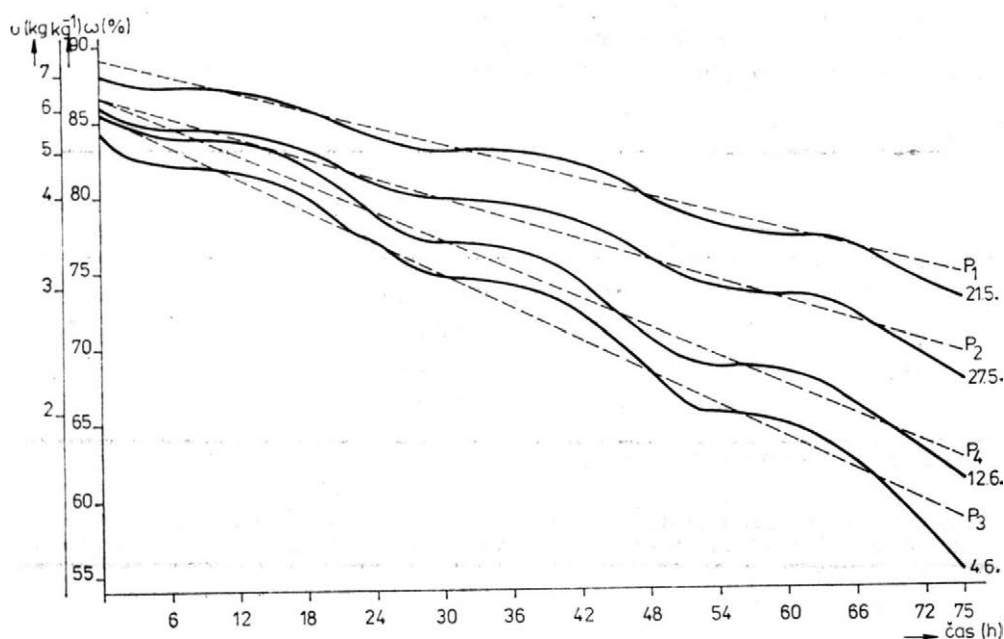
ky lodyh zahrnuje tab. III. Z hodnot veličin je patrné, že v čase pokusu došlo k intenzivnímu růstu jetele, zřejmě v důsledku příznivých klimatických podmínek.

Počáteční vlhkost porostu klesá v závislosti na jeho stáří z 88 % při prvním odběru na 84 % při třetím odběru vzorku. Vzorek čtvrtý byl odebrán za mírného deště.

RYCHLOST VYSÝCHÁNÍ VZORKŮ JETELE

Úbytek hmotnosti vzorků jetele je patrný z vysoušecích křivek znázorněných na obr. 5. Vysychání trvalo ve všech měřeních 75 hod. Z průběhu všech křivek je nápadný rozdíl mezi vysycháním při denním a nočním klimatickém režimu. Ve dne probíhalo vysychání rychleji.

Pro statistické hodnocení byly vysoušecí křivky (způsobené střídáním klimatických režimů) transformovány na přímky, které jsou zakresleny na obr. 5. Jejich empirické rovnice mají následující tvary :



5. Vysoušecí křivky jetele o různé vegetační fázi a jejich transformace na přímky — Drying curves of clover harvested at different stages of vegetation; transformation of the curves to straight lines

$$p_1 = 88,75 - 0,19x$$

$$p_2 = 86,54 - 0,23x$$

$$p_3 = 85,41 - 0,36x$$

$$p_4 = 86,57 - 0,32x$$

Statistický test tří hypotéz uvádí tab. IV. Z údajů tab. IV je vidět vysoce významný rozdíl u přímek o stejném regresním koeficientu, lišících se pouze konstantou, tedy různou počáteční vlhkostí. Pro tyto paralelní přímky platí rovnice o tvaru :

IV. Statistický test tří hypotéz – Statistical test of three hypotheses

Proměnlivost	Testovací kritérium	Tabulková hodnota F	Významnost
Mezi regresemi $\bar{b}$ a $\hat{b}$	$F_4 = 0,03$	$F_{0,01} = 3,94$ $F_{0,05} = 6,90$	rozíl statisticky nevýznamný
Mezi skupinovými průměry a regresní přímkou skupinových průměrů	$F_3 = 16,10^{++}$	$F_{0,01} = 3,09$ $F_{0,05} = 4,82$	rozíl statisticky vysoce významný
Mezi regresními koeficienty individuálních regresních přímek	$F_2 = 3,04^+$	$F_{0,01} = 2,70$ $F_{0,05} = 3,98$	rozíl statisticky významný

V. Obsah živin a jejich výnos ve sledovaných vegetačních fázích – Nutrient content and yield in the studied vegetation stages

Měření	Výnos zelené hmoty (t ha ⁻¹)	Sušina (t ha ⁻¹)	N-látky (t ha ⁻¹)	Vláknina (t ha ⁻¹)
I.	16,1	1,93	0,504	0,224
II.	25,5	3,57	0,806	0,520
III.	35,4	5,66	1,158	0,865
IV.	37,6	5,26	0,865	1,068

$$r_1 = 92,17 - 0,28x$$

$$r_2 = 88,31 - 0,28x$$

$$r_3 = 82,31 - 0,28x$$

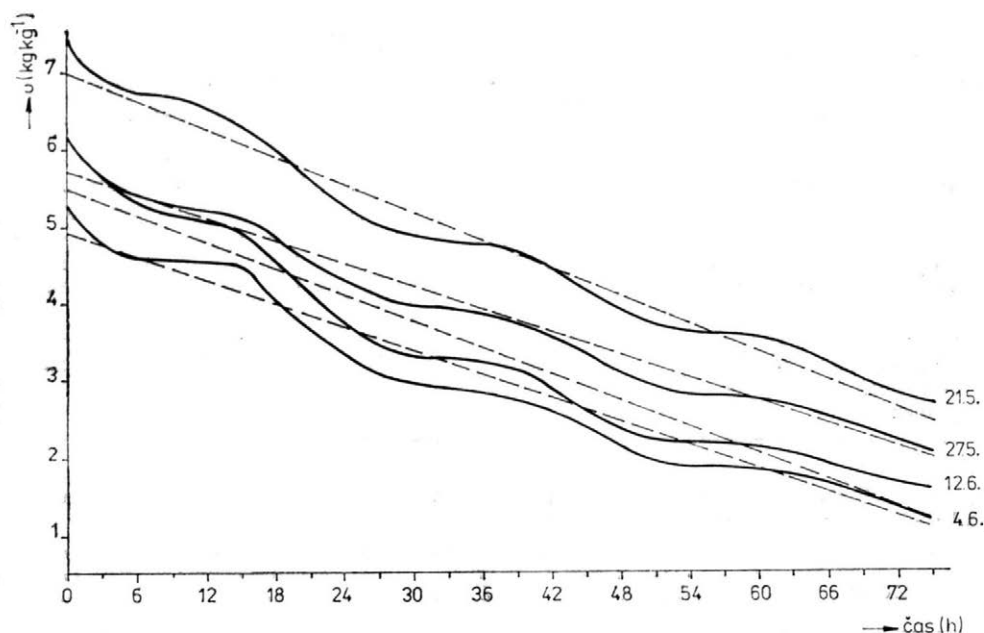
$$r_4 = 85,03 - 0,28x$$

Statisticky významný rozdíl byl zjištěn mezi jednotlivými regresními koeficienty individuálních přímek. Tak byl prokázán vliv stáří porostu na rychlost vysoušení.

Z uvedených výsledků je patrné, že postupující vegetační fáze porostu klesá jeho počáteční vlhkost. Dále bylo prokázáno, že postupující vegetační fáze se zrychluje vysoušení.

Ke stanovení nejvhodnějšího období sklizně je nutné přihlédnout i ke kvalitativnímu složení biomasy, respektive výnosu nejdůležitějších živin. Obsah živin a jejich výnos ve sledovaných vegetačních fázích uvádí tab. V.

Z rozborů se jako nejlepší jeví vzorek odebraný ve fázi na počátku květu a to jak výnosem hmoty, tak výnosem živin. Popsané výsledky se týkají hmotnostního podílu vlhkosti v materiálu. Obdobný test byl proveden i pro měrnou vlhkost materiálu (u). Odpovídající křivky závislosti $u = f(\tau)$ jsou zakresleny na obr. 6. Pro statistický test byly křivky opět transformovány na přímky s následujícími tvary empirických rovnic a hodnotou korelačního koeficientu:



6. Vysoušecí křivky závislosti $u = f(\tau)$ a jejich transformace na přímky — Drying curves of the dependence $u = f(\tau)$ and their transformation to straight lines

$p_1 = 6,96 - 0,058 x$	korelační koeficient 0,989
$p_2 = 5,71 - 0,051 x$	korelační koeficient 0,989
$p_3 = 4,84 - 0,051 x$	korelační koeficient 0,982
$p_4 = 5,51 - 0,058 x$	korelační koeficient 0,972

Také u měrné vlhkosti materiálu statistický test prokázal vysoce významný rozdíl mezi regresními koeficienty i skupinovými průměry a jejich regresní přímkou. Proto i v tomto případě platí, že s postupující vegetační fází se zrychluje vysoušení.

DISKUSE

Jsme si vědomi toho, že z předložených výsledků nelze činit obecné závěry. Dosažené výsledky se shodují s výsledky, které uvádí Preininger (1971), pokud jde o poznatek, že s postupujícím stářím rostlin se zrychluje jejich vysychání. Nesouhlasí však v rozdílech rychlosti vysychání. Výsledky, které uvádí Preininger (1971) se týkají vojtěšky a nebyly zjištěny za konstantních klimatických podmínek.

Výsledky jsou také totožné se závěry, které uvádí Pazourek (1954), že totiž starší listy a lodyhy vysychají rychleji.

Práce uvádí návrh metodiky k přesnému stanovení vlivu vegetační fáze rostliny na rychlost jejího vysychání. Základem metodiky je vysychání biomasy sklizené v různých kalendářních obdobích za konstantních podmínek a automatizace záznamu úbytku vlhkosti vzorku. S ohledem na charakter sušící křivky byla ke statistickému zpracování výsledků použita metoda porovnání regresních přímek na základě více výběrů.

Metodika byla ověřena při vysýchání jetele červeného, přičemž byl prokázán vliv různé vegetační fáze na rychlost vysýchání. S ohledem na rychlost vysýchání i na výnos živin byla jako nejvhodnější ke sklizni fáze na počátku květu.

Seznam použitých značek:

BNLV	— bezdušikaté látky výtažné	(%)
F	— testovací kritérium pro významnost rozdílu výběrových rozptylů	
N	— rozsah souborů	
V	— variační koeficient	(%)
b	— regresní koeficient	
k	— počet souborů	
n ₁	— rozsah souborů	
s _{1,2,3,4}	— výběrové reziduální rozptyly	
μ	— měrná vlhkost materiálu	(kg kg ⁻¹)
ω	— hmotnostní podíl vlhkosti v materiálu	(%)
x̄	— střední rozměr souboru	
ȳ	— střední rozměr souboru	
τ	— čas	(s, h)

Literatura

- HALD, L.: Statistical design with engineering application. New York, 1965.
 JANOVEC, J.: Anketa na aktuální téma. Zemědělské noviny. 1. 4. 1974, s. 3.
 KRAJČOVIČ, V.: Krmovinářstvo. Bratislava, SVPL 1968.
 MALTRY, W. — PÖTKE, E.: Technika poľnohospodárskeho sušiarstva. Bratislava, SVPL 1966.
 MIKULÍK, J.: Komplexní mechanizace sklizně pícnin. Praha, SZN 1969.
 MIKULÍK, J.: Mechanizace pěstování a sklizně pícnin na svazích. Praha, SZN 1967.
 PAZOUREK, J. — PRÁT, S.: Jak vysychají rostlinné orgány. In: Sborník Acta Universitatis Carolinae, 1954, 3. Biologica, Praha 1954.
 PREININGER a kol.: Konzervace pícnin senážováním. Praha, SZN 1971.
 SLABÝ, A.: Konzervace pícnin. Praha, SZN 1965.
 TOMOVČÍK, J.: Predpríprava krmovín pri technologických postupoch zberu. Zem. méd. Techn., 1974, č. 7, s. 419-425.
 ZVONÍČEK, J.: Základní pochody chemického a potravinářského průmyslu (sušárny). Praha, SNTL 1963.
 NORMY: ČSN 46 7007
 12 8001
 47 0151

Došlo dne 6. 9. 1978

ЖАК, К. — ФРЕЛИХ, Б. (Сельскохозяйственный институт, Ческе Будейовице; ЕСХК Слушвице): Об определении влияния вегетационной фазы на скорость высыхания клевера. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 659-668.

В раздельной уборке кормовых большое значение имеет скорость засыхания в предварительной сушке, которая в значительной мере обуславливается вегетационной фазой растения. Приводится новый метод определения влияния этой фазы на скорость засыхания растений. В его основе лежат константные климатические условия засыхания образцов, убранных в разные сроки, а также автоматическая запись убыли влажности в образцах. Метод испытывали на высыхании клевера, который подтвердил, что с развитием фазы вегетации скорость засыхания растет. С учетом этой скорости и продукции питательных веществ, оптимальный срок уборки красного клевера установлен в начале мая.

скорость засыхания; фаза вегетации; клевер красный; методика

ŽÁK, K. — FRELICH, B. (University of Agriculture, České Budějovice, Co-operative Farm Slušovice): *Determination of the Effect of the Vegetation Stage on Drying Rate in Clover*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 659-668.

During divided harvesting, a great practical importance is attached to the rate of drying during the process of preliminary dehydration. One of the factors underlying the rate of drying is the vegetation stage of the plant. A new method is presented for the determination of the effect of the vegetation stage on the rate of plant drying. The method is based on constant climatic conditions of the drying of samples harvested in different periods of the year, and on the automated recording of the dehydration of the samples. The method was tested in clover. It was demonstrated that the rate of drying increased with advancing vegetation stages. The rate of drying and the yield of nutrients suggest that the beginning of May is the best time for red clover harvesting.

drying rate; vegetation stage; red clover; methods

ŽÁK, K. — FRELICH, B. (Hochschule für Landwirtschaft, České Budějovice, Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft Slušovice): *Beitrag zur Festlegung des Einflusses der Vegetationsperiode auf die Geschwindigkeit der Kleeaustrocknung*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (6) : 659-668.

Bei einer geteilten Futterernte hat eine große Bedeutung die Geschwindigkeit der Austrocknung bei der Vortrocknung. Einer der auf diese Geschwindigkeit wirkenden Faktoren ist die Vegetationsphase der Pflanze. Im Artikel wird eine neue Methode der Festlegung des Einflusses der Vegetationsphase auf die Austrocknungsgeschwindigkeit angeführt. Die Grundlage der Methode bilden die konstanten klimatischen Bedingungen der Austrocknung der in verschiedenen Kallenderzeitabschnitten geernteten Proben und die Automation der Bestimmung der Feuchtigkeitsabnahme der Proben. Die Methode wurde bei der Kleeaustrocknung nachgeprüft und sie bestätigte, daß mit der fortschreitenden Vegetationsphase die Austrocknungsgeschwindigkeit ansteigt. Mit Rücksicht auf die Austrocknungsgeschwindigkeit und auch den Nährstofftrag ist der günstigste Zeitpunkt der Rotkleeernte am Anfang der Blüte.

Austrocknungsgeschwindigkeit; Vegetationsphase; Rotklee; Methodik

Adresy autorů:

Ing. Karel Žák, CSs., Vysoká škola zemědělská, Čtyry Dvory České Budějovice
Ing. Bohuslav Frelích, Jednotné zemědělské družstvo, Slavičín

Rukopisy odevzdány k tisku 2. 3. 1979, podepsáno k tisku 29. 5. 1979

Hudcová O.: Stanovení přístupných forem draslíku v zemědělských půdách	557
Juřenčák J.: Agrofyzikální vlastnosti černozemě po monokulturách obilnin s přímým setím do nezpracované půdy a hnojením slámou spolu s kejdou	567
Mogileva V. I.: K otázce obsahu veškerých dusíkatých látek v zrna tritikale	579
Pokorný V., Burda V., Flegř V.: Vliv koncentrace ozimé pšenice v osevním sledu na zásobu přístupných živin v půdě	591
Kováč K.: Štúdium závislosti úrody zrna ozimnej pšenice od poľnej vzhádzavosti a fyzikálneho stavu sejbového lôžka	599
Kubjatko F.: K významu jednotlivých listov na určité kvantitatívne ukazovatele ozimnej pšenice	613
Petrák Z., Čejková D.: Studium rodokmenové dědičnosti odrůdy cukrovky 'Dobrovická A' — Interakce rodokmenů v populaci odrůdy	623
Foltýn J.: Srovnání defoliace, desikace a sežehnutí listů mrazem u mladých rostlin jarních obilovin	633
Kováč K., Kollár B.: Závislost úrody tritikale od úrodotvorných prvků v poľnom modelovom pokuse s rôznou hustotou a hĺbkou sejby	639
Zemánek J.: Potlačení regenerační schopnosti pýru plazivého (<i>Agropyron repens</i> L. P. Beauv.) herbicidem glyfosatem	653
Žák K., Frelich B.: Příspěvek ke stanovení vlivu vegetační fáze na rychlost vysychání jetele	659

СОДЕРЖАНИЕ

Гудцова О.: Определение доступных форм калия в сельскохозяйственных почвах	564
Юренчак Я.: Агрофизические свойства чернозема после монокультур зерновых с непосредственным севом в необработанную почву и удобрением соломой и кеедой	578
Могилева В. И.: К вопросу общего содержания азотистых веществ в зерне тритикале	588
Покорны В., Бурда В., Флегр В.: Влияние концентрации озимой пшеницы в севообороте на запас доступных веществ в почве	596
Ковач К.: Изучение зависимости урожая озимой пшеницы от полевой всхожести и физического состояния семенного ложе	611
Кубятко Ф.: Значение отдельных листьев для определенных количественных показателей озимой пшеницы	620
Петрак З., Чейкова Д.: Изучение генетической наследуемости сорта свеклы 'Добровицка А' — Взаимодействие между родословными в популяции сорта	630
Фолтын Й.: Сравнение дефолиации, десикации и ожога морозом у молодых растений яровых зерновых	638
Ковач К., Коллар Б.: Зависимость урожая тритикале от составляющих урожая в полевом модельном опыте с разной густотой и глубиной вспашки	651
Земанек Й.: Подавление регенеративной способности пырея ползучего (<i>Agropyron repens</i> L./ P. Beauv.) гербицидом глифозатом	658
Жак К., Фрелих Б.: Об определении влияния вегетационной фазы на скорость высыхания клевера	667

CONTENTS

Hudcová O.: Determination of Available Forms of Potassium in Agricultural Soils	565
Juřenčák J.: The Agrophysical Properties of Chernozem Soil after Cereal Monocultures Directly Sown in Uncultivated Soil and Manured with Straw and Slurry	578
Mogileva V. I.: Content of Total Nitrogen in Triticale Grain	589
Pokorný V., Burda V., Flegr V.: The Effect of Winter Wheat Concentration in the Crop Rotation on the Reserve of Available Nutrients in the Soil	596
Kováč K.: Study of the Dependence of Winter Wheat Grain Yield on Field Emergence Rate and Physical State of the Seedbed	611
Kubjatko F.: The Importance of Different Leaves for Some Quantitative Indices of Winter Wheat	620
Petrák Z., Čejková D.: Study on the Pedigree Inheritance of the 'Dobrovická A' Cultivar of Sugar-beet — Interaction of Pedigrees in the Population of the Cultivar	630
Foltýn J.: Comparison of Defoliation, Desiccation and Frost-burning in Young Plants of Spring Cereals	638
Kováč K., Kollár B.: The Dependence of Triticale Yield Formation on the Yield-forming Factors in a Field Model Experiment with Different Sowing Rates and Depths	651
Zemánek J.: Inhibition of the Regenerating Ability of Couchgrass [<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.] by the Glyphosate Herbicide	658
Žák K., Frelich B.: Determination of the Effect of the Vegetation Stage on Drying Rate in Clover	668

INHALT

Hudcová O.: Die Festlegung der verfügbaren K-Formen in den landwirtschaftlichen Böden	565
Juřenčák J.: Agrophysikalische Eigenschaften der Schwarzerde nach den Getreidemonokulturen mit einer direkten Aussaat in den unbearbeiteten Boden und mit der Stroh- und Gülledüngung (E)	578
Mogileva V. I.: Zur Frage des Gehaltes der sämtlichen N-Stoffe im Triticalekorn	589
Pokorný V., Burda V., Flegr V.: Einfluß der Winterweizenkonzentration in der Fruchtfolge auf den Vorrat der verfügbaren Nährstoffe im Boden	597
Kováč K.: Studium der Abhängigkeit des Winterweizenkornenertrages von der Feldauflaufsfähigkeit und von der physikalischen Beschaffenheit des Saatbettes	612
Kubjatko F.: Zum Einfluß der einzelnen Blätter auf bestimmte quantitative Kennziffer des Winterweizens	621
Petrák Z., Čajková D.: Studium der Stammbaumerblichkeit der Zuckerrübensorte 'Dobrovická A' — Interaktion der Stammbäume in der Population der Sorte	630
Foltýn J.: Der Ausgleich der Defoliation, Desikation und der Frostverbrennung der Jungpflanzen des Sommergetreides (E)	638
Kováč K., Kollár B.: Die Abhängigkeit des Triticaleertrages von den ertragsbildenden Faktoren im Modellversuch mit unterschiedlicher Saatchichte und -tiefe	652
Zemánek J.: Die Hemmung der Regenerationsfähigkeit der Gemeinen Quecke [<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.] durch das Herbizid Glyphosat	658
Žák K., Frelich B.: Beitrag zur Festlegung des Einflusses der Vegetationsperiode auf die Geschwindigkeit der Kleeaustrocknung	668

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