

VĚDECKÝ ČASOPIS

ODDĚLNÁ KNIHOVNA
Ministerstva zemědělství
Č. R.
PRAHA 1 - TESNOVÁ 6, 85



ROSTLINNÁ VÝROBA

OBILNINY

9

ROČNÍK 36 (LXIII)

PRAHA

ZÁŘÍ 1990

CENA 22 Kčs

ROVYAM 35 (9)

897-1008

CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: Prof. ing. Václav Fric, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Jan Baier, DrSc., ing. Ivo Bareš, DrSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Rudolf Findejs, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. ing. František Hron, DrSc., doc. ing. Jozef Húska, CSc., ing. Pavel Jamříška, CSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., prof. ing. Jaroslav Krejčíř, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. RNDr. Jan Novák, CSc., prof. ing. Stanislav Procházka, DrSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, DrSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., RNDr. Vladimír Škrdleta, CSc., prof. ing. Ján Švihra, DrSc., doc. ing. Josef Vondrys, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc., doc. ing. František Vrkoč, DrSc., ing. Ludmila Zeniščeová, DrSc.

Vedoucí redaktorka RNDr. Eva Stříbrná

OBSAH - Obilniny

Lekeš J.: Aktuální otázky rozvoje obilnářství	897
Smoček J., Martinek P.: Analýza vývojových trendů a produkce ozimé pšenice	899
Vrkoč F., Suškevič M., Skala J.: Podíl regulovatelných a neregulovatelných faktorů na výnosech ozimé pšenice a ozimého ječmene	909
Bareš I., Vlasák M.: Zhodnocení produktivity vybraných nšl. a odrůd ČSFR, NDR, Polska a SSSR ozimé pšenice seté	919
Petr J., Hradecká D.: Vývoj a struktura asimilačního aparátu u tritikale	927
Zeniščeová L.: Význam kořenového systému při adaptaci genotypů jarního ječmene na podmínky prostředí	937
Smetánková M., Bartošová Z., Baierová V.: Vztah výše výnosu zrna k hladině dusíku a draslíku v sušině jarního ječmene	947
Brestič M., Švihra J., Huďecová M.: Rastovo-produkční charakteristika jarního ječmene v podmínkách vodného stresu	955
Zemánek M., Frečer R.: Působení vysokých teplot na akumulaci sacharózy v obilkách genotypů ozimé pšenice	965
Borkovec V., Procházka S.: Vliv abscisové kyseliny a cytokininů na transport ¹⁴ C-sacharózy u ozimé pšenice	977
Štolcová M.: Zvláštnosti vývoje tritikale	983
Matějčíková O.: Tvorba výnosu ozimé pšenice při různém zpracování půdy a závlaze	991

INFORMACE

Mráz F.: Metoda výběru genotypů pšenice bez rasově specifické rezistence k padlí travnímu (<i>E. graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> Marchal)	999
Bareš I., Dotlačil L.: Stručný přehled povolených odrůd pšenice v ČSFR v letech 1921-1990	1003

RECENZE

Zahradníček J.: H. Kleinheimpel, K. Naumann, D. Spaar (eds): Bakterielle Erkrankungen der Kulturpflanzen	908
Zahradníček J.: C. K. Mathews, K. E. van Holde: Biochemistry	918
Zahradníček J.: N. A. Campbell: Biology	926
Zahradníček J.: J. R. Whitaker, P. E. Sonnet (eds): Biocatalysis in agricultural biotechnology	946

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Zahradníček J.: Vědecké sněmování československých biochemiků, Bratislava 1990	1002
--	------

Aktuální otázky rozvoje obilnářství

Československé obilnářství patří k nejvyspělejšímu odvětvím zemědělskopotravinářského komplexu. V krátké době během 15 až 20 let z převládající extenzivní úrovně přešlo na vysokou pěstební intenzitu. Ve výši výnosů se v současnosti zařazuje do první desítky států ve světě, z nichž většina pěstuje obilniny v příznivějších půdně-klimatických podmínkách a za vhodnější úrovně a sortimentu vkladů vynakládaných na jejich výrobu. V současnosti vyrábíme v přepočtu na jednoho obyvatele ročně více než 750 kg zrna. To je více než dvojnásobek světového průměru.

Čs. obilnářství prakticky až do období let 1950 až 1953 mělo hlavní úkol, a to zabezpečovat výrobu kvalitního potravinářského obilí pro přímou výživu obyvatelstva. Mezi hlavní druhy obilnin patřily ozimá pšenice sladovnický ječmen a žito. Z pšenice se pěstovaly jen vysoce jakostní potravinářské odrůdy. Úroveň vkladů na výrobu obilnin byla poměrně nízká, a proto mezi výnosy ozimé pšenice a žita nebyly významnější rozdíly.

Od roku 1954 až 1955 začíná dynamicky vzrůstat spotřeba masa v přepočtu na jednoho obyvatele. Výroba obilí však prakticky do roku 1965 vesměs stagnovala. Důsledkem narůstající spotřeby masa byly silné tlaky na zdroje jaderných krmiv. Tento stav se adekvátně v závislosti na celkové produkci zrna a spotřebě masa řešil hlavně dovozem zrna. Stále vzrůstající intenzita výroby vedla v posledních letech až k téměř plné soběstačnosti.

Současná strategie rozvoje čs. obilnářství má tyto základní cíle:

- Zabezpečit požadovaný rychlý nárůst ekonomicky výhodné produkce obilnin na úrovni současných cca 12 mil. t ročně. Čs. obilnářství se k tomuto cíli stále přibližuje, především cestou vyšší intenzifikace. Přesvědčivé to dokazují výsledky z posledních tří sklizňových ročníků:

Sklizňový rok	Plocha (mil. ha)	Výnos (t.ha ⁻¹)	Produkce (mil. t)
1987	2,504	4,70	11,771
1988	2,478	4,80	11,902
1989	2,462	4,86	11,958

- Zabezpečit jakostní produkci obilnin pro různé směry využití produkce. Obilniny jsou v našich podmínkách rozhodujícím zdrojem pro živočišnou výrobu.

Požadavky na vyšší potřebu jaderných krmiv a následně i masa komplikují mimo jiné i přirozený nárůst obyvatelstva a předpokládaný vyšší cizinecký ruch. Při současné souhrnné spotřebě cca 715 až 720 kg zrna na jednoho obyvatele je třeba pro roční přírůstek obyvatelstva cca 25 až 30 tis. t zrna navíc. Jen pro výrobu tohoto množství by bylo třeba při současné pěstební intenzitě rozšířit osevní plochu obilnin cca o 6,5 až 7,0 tis. ha. To se rovná celkové produkci obilí např. okresu Děčín či Žilina.

Rychlý růst spotřeby masa klade nesmírné tlaky na růst výroby obilí a s tím související nárůst potřebných vkladů. Řešení problému je možné dosažením potřebných osevních ploch obilí nebo zabezpečením v potřebné výši, úrovni a sortimentu vkladů dodávaných do výroby, jakož i zkvalitněním pěstebních postupů.

Mimořádný význam v našich podmínkách má uplatňování nových prvků biologické intenzifikace výroby obilnin a zlepšování jejich nutriční či technologické hodnoty v procesu jejich výroby.

Realizace výnosového potenciálu jednotlivých pěstovaných druhů obilnin je v našich podmínkách velmi variabilní a dosahuje v závislosti na intenzitě výroby a druhu obilniny 40 až 70 %. Proto zde dosud existují nemalé rezervy, hlavně ve sféře organizační, technologické a materiálně-technické.

Základním předpokladem pro maximální realizaci vysokého výnosového potenciálu je vytvoření dobré struktury porostu. Pro realizaci tohoto záměru je v prvé řadě nutné provést v optimálních agrotechnických lhůtách výsev do dobře připravené půdy. Při opožděných výsevech (zejména po nevhodných předplodinách, které vysušují půdu a při seťové orbě na podzim se obtížně zpracovávají) je hlavním limitujícím faktorem nedostatek vláhy. Je to faktor, který se začíná stále silněji projevovat ve většině výrobních oblastí a je rozhodující pro dosahování dobré výnosové stability.

Pro udržení dobře založené struktury porostu během vegetace je rozhodující zdravotní stav rostlin a dobré zásobování živinami, zvláště v energeticky náročném období prodlužovacího růstu a při tvorbě obilky.

Velmi závažnou a ekonomicky nejatraktivnější komoditou je potravinářská jakost zrna. Průběh počast během vegetace sehrává rozhodující úlohu z hlediska tvorby základních znaků potravinářské hodnoty obilnin, tj. kumulace bílkovin, glycidů a růstu enzymatické aktivity. Z pohledu řízení a vlivu agronoma však mají rozhodující úlohu v pořadí důležitosti tyto faktory:

- agroekologie vyžadující efektivní územní racionizaci výroby potravinářské pšenice a sladovnického ječmene,
- vhodné pěstební technologie,
- jakostní odrůdy,
- posklizňová úprava a skladování zrna.

Při důsledném respektování a vhodném uplatňování těchto faktorů je možno dosahovat vysokých výnosů vysoce kvalitního zrna a v nemalé míře zmírňovat i negativní vliv počasí.

K dosahování úrovně průměrných výnosů 6 až 8 t.ha⁻¹ je zapotřebí mít k dispozici komplex všech rozhodujících intenzifikačních vkladů. Velmi závažné jsou otázky dostupnosti, použitelnosti a ekonomiky deficitních vkladů, jako jsou pesticidy a vysoce výkonná technika dosud hlavně z dovozu. Jejich potřeba se až dosud vesměs posuzovala z pohledu jejich všeobecného nedostatku. Méně již z hlediska jejich nákupních cen v zahraničí, aktuální reality odbourávání nejrůznějších státních dotací a hlavně možností jejich účinnější náhrady faktory agrobiologické povahy. Např. u herbicidů - vhodně volenými technologickými postupy a u fungicidů - účinnějším šlechtěním rezistentních odrůd apod.

V přechodu našeho zemědělství na tržní hospodářství může vstupovat do popředí ekonomicky výhodná a agroekologicky vyvážená specializace rostlinné výroby. Jde zvláště o plodiny (např. sladovnický ječmen), jejichž pěstování má v ČSFR odvěkou tradici. Jsou zde vytvořeny pro ně specifické agroekologické podmínky, které zaručují dosažení vysoké jakosti produkce, která zůstává i nadále na světových trzích atraktivní.

Za současné ekonomické situace ve výrobě obilnin a pro zvyšování technologické hodnoty zrna nabývá na významu stále efektivnější využívání faktorů agrobiologického charakteru při zabezpečování organizace výrobního procesu na vědeckých základech.

Prof. ing. Jaroslav L e k e š, DrSc., člen korespondent ČSAV

ANALÝZA VÝNOSOVÝCH TRENDŮ A PRODUKCE OZIMÉ PŠENICE

J.Smoček, P. Martinek

SMOČEK, J. - MARTINEK, P. (OSEVA - Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Analýza výnosových trendů a produkce ozimé pšenice*. Rostl. Výr., 36, 1990 (9): 899-907.

Jsou hodnoceny hektarové výnosy, sklizňové plochy a produkce odrůd ozimé pšenice v zemědělských podnicích (státním a družstevním sektoru) v České republice. Podrobně jsou analyzovány trendy v zastoupení a produkci odrůd v období 1986 až 1989 a 1988 až 1989 v Čechách a na Moravě, i v jednotlivých výrobních oblastech. V roce 1989 byly v České republice nejrozšířenější odrůdy Regina, Zdar, Viginta a Hana se zastoupením 27 %, 22 %, 16 % a 9 %. V Čechách byla nejrozšířenější Regina (35 %) a na Moravě Viginta (18 %). Z pěstitelsky významných odrůd s plošným zastoupením 5 % a vyšším bylo dosaženo nejvyšších výnosů u odrůdy Hana v České republice ($5,65 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), v českých krajích ($5,11 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) a na Moravě ($5,96 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). V roce 1989 byl oproti předchozímu roku zaznamenán nejvyšší nárůst na celkovém zvýšení produkce pšenice u odrůdy Hana. V České republice dosahoval u odrůdy Hana 39 %, v Čechách 33 % a na Moravě 37 %. Rozšiřování pěstebních ploch lze očekávat především u odrůdy Hana a u novější odrůdy Sparta. Je hodnocen podíl úrovně pěstebního prostředí a odrůdového zisku v praxi na vzestupu výnosů za posledních 10 let. Zavádění a rozšiřování nových odrůd ozimé pšenice se podílelo na vzestupu výnosů v České republice 55 kg ročně, což odpovídá 1 % výnosu.

ozimá pšenice; zastoupení; výnosy; produkce; Česká republika; výrobní oblasti

Pro zabezpečení lidské výživy má v Československu z obilnin prvořadý význam ozimá pšenice. Proto jsou důležitá všechna hodnocení, umožňující rychlé zavedení a rozšíření vhodnějších odrůd v zemědělské praxi, jejich pěstování v odpovídajících pěstebních podmínkách, a tím dosažení zvýšené produkce i její jistoty. Souběžně je neméně důležitá i problematika cen produkce, a tím finančního zhodnocení pěstování jednotlivých odrůd (Smoček, Martinek, 1989).

Vliv agrotechnických faktorů, pěstebních podmínek a podíl odrůd na nárůstu výnosů je zpravidla vyčíslován z polyfaktoriálních pokusů (Vrkoč, 1981; Špaldon, 1982). Bareš et al. (1985) analyzovali odrůdové pokusy pšenice v letech 1953 až 1981. U nejlepších zahraničních odrůd činil roční nárůst v průměru 2,33 % výnosu pšenice. Ve stejné době bylo v pokusech ÚKZÚZ dosaženo u československých odrůd a novošlechtění pšenice průměrného ročního nárůstu 2,60 %, z toho genetický zisk (podíl nových odrůd na zvýšení výnosu) odpovídal 1,04 %. Odrůdový zisk je shodný s údaji, které publikoval Kryštof (1987).

Mnohá hodnocení, zejména z parcelkových pokusů, mají z hlediska vypovídací schopnosti, a tím efektivnosti rozhodování o správné volbě odrůd určitá omezení. Vyplývají hlavně z působení interakce odrůda x prostředí. Další potíž je v působení časového faktoru, neboť životnost většiny odrůd je poměrně krátká. Záměnou odrůd

dochází i ke změně podílu nových odrůd na plánovaném vzestupu produkce. Postavení odrůd a trendy nárůstu produkce ovlivňují výrazně i odlišné pěstební podmínky. Z těchto důvodů byly podrobněji hodnoceny výsledky výroby ozimé pšenice v zemědělské praxi. Cílem analýz bylo zhodnotit skutečně dosaženou produkci pšenice v České republice nejen s ohledem na rozhodující odrůdy, ale rovněž z pohledu agroekologicky rozdílných územních celků Čech a Moravy i nejdůležitějších výrobních oblastí.

MATERIÁL A METODA

Podkladem pro hodnocení byly údaje Federálního statistického úřadu o výnosech, zastoupení a produkci odrůd ozimé pšenice v letech 1986, 1988 a 1989 pro státní a družstevní sektor. Podrobně je analyzována Česká republika, území Čech, Moravy i jednotlivé výrobní oblasti.

Jsou hodnoceny roční změny v zastoupení a produkci za období 1986 až 1989 a za období 1988 až 1989 u hospodářsky významných odrůd s 5% a vyšším zastoupením pěstební plochy v roce 1989.

Roční změny v zastoupení odrůd jsou vypočítány jako rozdíl mezi procentuálním zastoupením konečného a výchozího roku sledovaného období, děleného počtem mezidobí. Obdobně jsou vyčísleny i roční změny produkce. Ze vzájemného porovnání obou těchto údajů lze posoudit trend a dynamiku vzestupu nebo poklesu těchto charakteristik u jednotlivých odrůd.

Jinou informaci poskytuje procentuální podíl odrůdy na přírůstcích produkce pšenice. Pro každou odrůdu byl vypočítán rozdíl produkce mezi konečným a výchozím rokem sledovaného období. Byly tak získány kladné i záporné hodnoty v závislosti na tom, jak se jednotlivé odrůdy podílely na vzestupu nebo poklesu produkce. Pro výpočet podílu odrůdy na přírůstcích produkce se vycházelo pouze z kladných hodnot. Za 100 % byl považován součet kladných hodnot rozdílů produkce. Výsledná procenta podílu odrůd na vzestupu produkce za období 1986 až 1989 a 1988 až 1989 jsou uvedena v posledních dvou sloupcích tab. II a III.

V další části práce je hodnocen výnosový zisk ze zavádění a rozšiřování nových odrůd do zemědělské praxe (genetický přínos odrůd) a podíl energetického potenciálu prostředí (včetně pěstebních technologií) na průměrném výnosovém trend ozimé pšenice a jarního ječmene za posledních deset let. Změny v energetickém potenciálu prostředí jsou posuzovány podle výnosů nejrozšířenější odrůdy, která slouží jako srovnávací standard. Protože v průběhu let v delší časové řadě dochází ke změnám těchto nosných odrůd, byla jejich rozdílná výnosová úroveň vždy přepočítána na výnosovou hladinu standardu na počátku hodnoceného období (1979). Průměrné hektarové výnosy a výnosy vypočítané podle srovnávacích standardů byly proloženy regresními přímkami. Tím byly eliminovány výkyvy, způsobené rozdílnými klimatickými poměry v rozdílných letech. Platí, že regresní koeficient b_1 pro výnosy standardů udává, jak se energetický potenciál prostředí podílel na vývoji průměrného výnosového trendu, charakterizovaného regresním koeficientem b_2 . Rozdíl $b_1 - b_2$ udává, jakou měrou změny v odrůdové skladbě ovlivňovaly výnosový trend. Změny v odrůdové skladbě ukazují nejen, jak se do zemědělské praxe prosazují nové intenzivnější odrůdy, ale i to, jak méně efektivní odrůdy ustupují.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Produkce zrna ozimé pšenice dosáhla v České republice ve státních a družstevních zemědělských podnicích v roce 1989 3,91 mil. t, což odpovídá 64 % celostátní produkce. Vzestup produkce ozimé pšenice oproti výchozímu roku 1986 činil v České republice 593 tis. t. Podílely se na něm jak nárůst pěstebních ploch, tak i vzestup hektarových výnosů (tab. I). Pěstební plochy v České republice rostly v průměru o 12 tis. ha ročně a produkce se zvyšovala o 197 tis. t. Dynamika posledního hospodářského roku a způsob, jak se na produkci zrna pšenice promítly pěstební plochy a výnosy, jsou uvedeny v posledních dvou sloupcích tab. I. Na Moravě byl dosažen mírný pokles produkce o 39 tis. t v důsledku poklesu průměrného výnosu oproti roku 1988 o 0,19 t.ha⁻¹.

I. Sklizňové plochy ozimé pšenice, dosažené výnosy a vývoj produkce v České republice za období 1986 až 1989 - Harvest areas of winter wheat, gained yields and development of the output in the Czech Republic for the period of 1986-1989

Území	1986		1988		1989		Roční změna			
	plocha	výnos	plocha	výnos	plocha	výnos	plochy 1986-1989	produkce 1986-1989	plochy 1988-1989	produkce 1988-1989
	(ha.10 ³)	(t.ha ⁻¹)	(ha.10 ³)	(t.ha ⁻¹)	(ha.10 ³)	(t.ha ⁻¹)	(ha.10 ³)	(t.10 ³)	(ha.10 ³)	(t.10 ³)
Česká republika	756	4,40	774	5,05	791	4,95	12	197	17	9
Čechy	463	4,33	474	4,66	487	4,62	8	86	13	48
Morava	293	4,50	300	5,66	304	5,47	4	112	3	-39
Výrobní oblasti ČR										
kukuřičná	38	4,20	41	5,82	42	5,87	1	30	2	12
řepařská	335	4,80	347	5,24	355	5,23	7	83	8	39
bramborářská	300	4,09	303	4,88	305	4,67	2	66	2	-53
bramborářsko-ovesná	67	3,99	67	4,58	64	4,49	-1	6	-3	-21
horská	16	3,81	17	4,02	25	4,04	3	12	8	32

II. Zastoupení, hektarové výnosy a změny v produkci odrůd ozimé pšenice v Čechách a na Moravě za období 1986 až 1989 - Proportions, yields per hectare and changes in grain outputs of winter wheat in Bohemia and Moravia for the period of 1986-1989

Území	Odrůda	1986		1988		1989		Roční změna				Podíl odrůdy (%) na přírůstcích produkce	
		zastoupení (%)	výnos (t.ha ⁻¹)	zastoupení (%)	výnos (t.ha ⁻¹)	zastoupení (%)	výnos (t.ha ⁻¹)	zastoupení 1986-1989 (%)	produkce 1986-1989 (%)	zastoupení 1988-1989 (%)	produkce 1988-1989 (%)	1986:1989	1988:1989
Česká republika	Regina	21	4,56	27	4,90	28	4,78	2,17	1,59	1,00	0,84	19	10
	Zdar	16	4,65	22	4,96	21	4,50	1,57	0,64	-1,50	-2,98	10	
	Viginta	9	4,62	16	5,17	16	5,02	2,20	2,12	0,20	0,05	18	
	Hana	-	-	6	5,56	9	5,65	3,00	3,42	3,00	3,54	24	39
	(Selekta)	-	-	6	4,97	4	4,95	1,43	1,43	-1,30	-1,21	10	
Čechy	Regina	27	4,48	33	4,69	35	4,67	2,62	2,38	1,62	1,71	27	24
	Zdar	20	4,59	26	4,81	25	4,42	1,72	0,93	-1,16	-3,12	14	
	Viginta	7	4,57	14	4,74	15	4,58	2,58	2,39	1,23	0,84	21	9
	Hana	-	-	3	4,70	6	5,11	1,77	1,95	2,70	3,23	16	33
	(Selekta)	-	-	6	4,57	4	4,80	1,46	1,51	-1,25	-0,98	12	
Morava	Viginta	13	4,67	19	5,66	18	5,62	1,61	1,64	-1,39	-0,87	15	
	Regina	11	4,85	16	5,59	16	5,19	1,39	0,86	-0,18	-0,76	10	
	Hana	-	-	11	6,00	15	5,96	4,98	5,42	3,56	4,24	33	37
	Zdar	10	4,82	16	5,34	14	4,73	1,30	0,47	-2,17	-3,11	7	
	Danubia	2	4,80	6	6,30	8	5,88	2,06	2,32	2,60	3,59	14	15
	(Selekta)	-	-	6	5,61	4	5,20	1,39	1,32	-1,38	-1,53	8	
	(Sparta)	-	-	1	6,39	4	5,61	1,33	1,36	3,05	3,03	8	28

III. Zastoupení, hektarové výnosy a změny v produkci odrůd ozimé pšenice ve výrobních oblastech České republiky za období 1986 až 1989 - Proportions, yields per hectare and changes in grain outputs of winter wheat in the wheat growing regions of the Czech republic for the period of 1986 -1989

Výrobní oblast	Odrůda	1986		1988		1989		Roční změna				Podíl odrůdy (%) na přírůstcích produkce	
		zastoupení (%)	výnos (t.ha ⁻¹)	zastoupení (%)	výnos (t.ha ⁻¹)	zastoupení (%)	výnos (t.ha ⁻¹)	zastoupení 1986-1989 (%)	produkce 1986-1989 (%)	zastoupení 1988-1989 (%)	produkce 1988-1989 (%)	1986:1989	1988:1989
Kukuřičná	Viginta	21	4,55	35	5,84	34	6,10	4,03	3,88	-1,50	-0,31	33	11
	Hana	-	-	13	5,87	15	6,03	5,00	5,14	1,90	2,20	25	23
	Danubia	7	4,67	9	6,13	9	6,21	0,57	0,59	-1,00	-1,01	7	
Řepařská	Regina	18	5,04	24	5,03	25	5,06	2,33	1,77	0,80	0,96	17	13
	Viginta	10	5,02	18	5,34	18	5,13	2,67	2,39	0,50	-0,19	19	2
	Zdar	13	5,13	17	5,17	16	4,78	0,93	0,18	-1,50	-2,64	6	
	Hana	-	-	8	5,82	11	5,81	3,70	4,11	2,90	3,22	27	32
	Danubia	1	5,16	3	6,51	5	6,13	1,20	1,44	1,10	1,05	10	11
	(Selekta)	-	-	5	5,35	4	5,20	1,23	1,23	-1,10	-1,22	8	
	(Sparta)	-	-	1	6,12	4	5,63	1,23	1,33	2,50	2,58	9	25
Bramborářská	Regina	25	4,32	30	4,91	32	4,67	2,27	1,80	1,60	1,41	23	3
	Zdar	21	4,40	28	4,96	26	4,40	1,87	0,85	-1,80	-3,77	14	
	Viginta	7	4,15	12	4,82	12	4,57	1,70	1,58	0,10	-0,02	14	
	Hana	-	-	4	5,26	8	5,38	2,50	2,88	3,80	4,65	21	61
	Selekta	-	-	7	4,82	5	4,88	1,73	1,81	-1,40	-0,09	13	

Nosnými odrůdami v České republice byly odrůdy Regina, Zdar a Viginta. Na 9 % ploch byla pěstována odrůda Hana (tab. II).

V Čechách dosáhlo zastoupení odrůdy Regina 35 % a československé nejja-kostnější odrůdy Hana 6 %. Přitom právě tato odrůda prokázala také dobrou výnosovou schopnost, nejvyšší z hospodářsky významných odrůd ozimé pšenice.

Na Moravě je pořadí v zastoupení odrůd změněné. Vyšší než průměrný výnos daly odrůdy Hana, Danubia a Viginta. V České republice došlo v roce 1989 oproti roku 1988 u odrůdy Zdar ke snížení zastoupení o 1,5 % a ke snížení produkce o 3 %. Obě hodnoty jsou vzájemně porovnatelné. Vyplyvá z nich, že u odrůdy Zdar došlo relativně k vyššímu poklesu produkce než zastoupení. K nejvyššímu ročnímu nárůstu produkce došlo o odrůdy Hana, u které zastoupení vzrostlo o 3 %, ale produkce o 3,5 %. Nárůst produkce byl u této odrůdy relativně vyšší než nárůst jejich ploch. To je pro odrůdu Hana příznivé. Tyto skutečnosti jsou vidět v Čechách i na Moravě. Dokládají, že odrůda Hana ještě nedosáhla maxima vhodných pěstebních ploch. Jinými slovy, je možno dále tuto odrůdu efektivně rozšiřovat.

V posledních dvou sloupcích tab. II je vyjádřen procentuální podíl odrůd na celkovém nárůstu produkce pšenice. Ve srovnání roku 1986 s rokem 1989 všechny hospodářsky významné odrůdy dosahovaly přírůstku produkce, a proto se všechny projevovaly kladnými hodnotami. V ročním intervalu 1988:1989 došlo k výraznější dife-renciaci odrůd a v posledním sloupci tab. II jsou proto uvedeny pouze ty odrůdy, které zabezpečily roční nárůst produkce zrna pšenice. U odrůd, které roční nárůst produkce nezabezpečily, resp. jej ovlivňovaly záporně, nejsou hodnoty v posledním sloupci tab. II uvedeny. Tyto hodnoty lze interpretovat tak, že celkový nárůst produkce zrna je vytvořen součtem odrůd produkci zvyšujících i produkci snižujících. Mezi pozitivně se proje-vujícími odrůdami má největší význam odrůda Hana v důsledku nadprůměrných výnosů i růstu pěstebních ploch, přitom umožňuje ještě další rozšíření pěstební plochy. Co se týká produkce zrna, mohla by být perspektivní odrůda Sparta, jejíž hodnoty jsou proto pro srovnání rovněž uvedeny, i když její pěstební plocha nedosáhla 5 %.

Rozdílná adaptace odrůd je zřejmá z hodnocení výrobních oblastí v tab. III. V kukuřičné výrobní oblasti (KO) s 34 % pěstebních ploch pšenice v České republice je nejrozšířenější odrůda Viginta. Tři nosné odrůdy Viginta, Hana a Danubia byly všechny výnosnější oproti průměrnému výnosu pšenice v KO. Od roku 1986 došlo k nejvyššímu ročnímu nárůstu ploch u odrůdy Hana. U ní bylo dosaženo oproti toku 1988 nejvyšších kladných hodnot nárůstu produkce 23 %. Druhá byla odrůda Viginta s 11 %.

V řepařské výrobní oblasti (ŘO) byla v roce 1989 z odrůd nejvíce zastoupena Regina s 25 %. Výnos nad průměrem ŘO $5,23 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ daly odrůdy Hana, Danubia a odrůda Sparta. Je vidět, že v ŘO se projevila určitá rizikovost pěstování odrůdy Zdar. Její zastoupení pokleslo o 1,5 % a její produkce o 2,6 %. V hodnocení oproti roku 1986 se na přírůstcích produkce pšenice v ŘO nejvíce podílely odrůdy Hana (27 %) a Viginta (19 %). Při srovnání s rokem 1988 odrůda Hana s 32 % dále upevnila své přední postavení v řadě odrůd intenzivního typu jako zlepšovatelů produkce.

V bramborářské výrobní oblasti (BO) s relativně horšími výrobními podmínkami byl u pšenice dosažen nižší průměrný výnos $4,67 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Odrůda Hana se v BO zpočátku prosazovala s určitou nedůvěrou. Výsledky zemědělské praxe prokázaly, že vzhledem k její relativní toleranci na choroby klasů i zde dosáhla z uvedených odrůd nejvyššího

výnosu 5,38 t.ha⁻¹. V roce 1989 bylo v BO dosaženo produkce 1 423 861 t a v roce 1988 1 476 369 t. Došlo ke snížení produkce o 52 507 t. Přitom z odrůd, které vykazovaly přírůstky produkce, zaujímala přední místo rovněž odrůda Hana s 61 % (Regina 3 % a zbývajících 36 % připadlo na ostatní odrůdy).

Z předchozích výsledků lze odvodit závěry, které mohou být platným vodítkem při rozhodování agronomů:

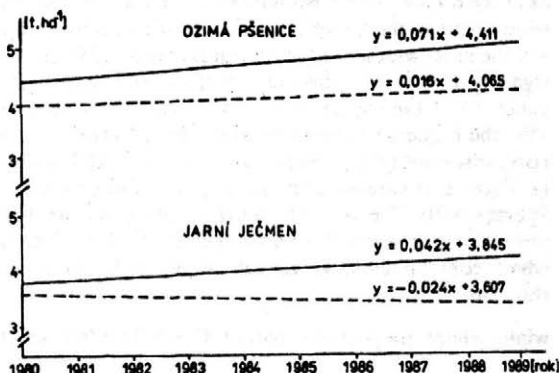
- které odrůdy a v jakých výrobních podmínkách dávají hektarové výnosy vyšší než odpovídá průměrné úrodnosti pěstebních podmínek;
- jak se měnilo zastoupení odrůd a u kterých z nich zastoupení přesáhlo horní únosnou mez, a tím zvýšilo riziko dopadu negativně působících faktorů;
- jak se u odrůd oba uvedené vlivy promítají v roční změně produkce zrna;
- jaký je hospodářský význam odrůd, který hodnocený procentuálním podílem odrůdy na celkovém nárůstu produkce zrna je velmi rozdílný; z hospodářsky významných odrůd (s výměrou 5 % a vyšší) má značný národohospodářský význam odrůda Hana, a to ve všech výrobních oblastech.

V chronologii získávání poznatků u odrůdy Hana byla zpočátku zdůrazňována především její velmi dobrá potravinářská jakost zrna a současně i její náročnost na pěstební podmínky a agrotechniku (slabší odnožování - vyšší výsevky). Výnosové výsledky v zemědělských podnicích, hospodařících v teplejších podmínkách, prokázaly dobrou adaptaci odrůdy na sucho a vysoké teploty po anthesi. Prakticky u této odrůdy nedochází k zasychání zrna. Ve vlhčích a chladnějších podmínkách BO se příznivě projevuje její relativně dobrá tolerance vůči klasovým chorobám. Odrůda Hana je příkladem přínosu odrůdové pěstební technologie. Zejména rané setí u ní umožňuje dosáhnout vysoké produktivní hustoty porostu při relativně nižších výsevcích.

Často diskutovaným problémem je, jakého pokroku bylo dosaženo z vyšlechtění a zavedení nových odrůd do pěstování a jak se globálně mění pěstební prostředí.

1. Vztah výnosového trendu a trendu reakce na energetický potenciál prostředí u ozimé pšenice a jarního ječmene v období 1979 až 1989 - Relation between the yield trend and the trend of response to the energy potential of environment in winter wheat and spring barley for the period of 1979-1989

———— trend průměrného výnosu
 - - - - - trend reakce standardu na změny energetického potenciálu prostředí



Odpověď na tyto otázky, alespoň rámcově, byla hledána v analýze posledních deseti let u ozimé pšenice a jarního ječmene (obr. 1). Průměrný roční nárůst výnosu ozimé pšenice dosáhl 0,0713 t.ha⁻¹. Na tomto nárůstu se podílel jak energetický potenciál prostředí, včetně uplatnění pěstebních technologií, a to přírůstkem 0,0159 t.ha⁻¹. Odrůdový zisk (genetický zisk) ze zavedení nových odrůd odpovídá v průměru

55 kg ročně, což je 1 % výnosu. Tato výše je srovnatelná s pokrokem v okolních obilnářsky vyspělých státech Evropy (Ball et al., 1986).

Na rozdíl od pšenice dochází u jarního ječmene k poklesu výnosového trendu standardů. Domníváme se, že hlavní příčinou tohoto poklesu nejsou neadekvátní pěstební systémy, ale především zhoršující se stav půd, včetně rychlého překonání rezistence proti chorobám u odrůd s vysokým zastoupením. Tato skutečnost je alarmující a dokládá vyšší citlivost ječmene oproti pšenici na stresové faktory.

Literatura

BALLA, L. - BEDŘ, Z. - LANG, L. - SZUNICS, L.: Genetic advance in wheat breeding and its contribution to yield grains. *Acta Agron. hung.*, 35, 1986, č. 3-4, s. 219-225.

BAREŠ, I. - VLASÁK, M. - MALÝ, J. - BERÁNEK, V.: Vzestup produktivity ozimé a jarní pšenice v ČSR v letech 1953-1981. *Rostl. Výr.*, 31, 1985, č. 5, s. 457-467.

KRYŠTOF, Z.: Výzkum a využití genetických zdrojů pšenice a vývoj šlechtění v ČSFR. [Kandidátská disertační práce.] Kroměříž, 1987.

SMOČEK, J. - MARTINEK, P.: Analýza odrůd ozimé pšenice v ČSR z hlediska cenových relací v produkci. *Zeměd. Ekon.*, 25, 1989, č. 10, s. 823-830.

ŠPALDON, E.: Perspektivy pestovania pšenice. *Mlýn.-pekár. Prům.*, 28, 1982, č. 12, s. 353-355.

VRKOČ, F.: Podíl některých faktorů na zvýšení výnosu pšenice a jarního ječmene. *Rostl. Výr.*, 27, 1981, č. 4, s. 369-378.

Dolito dne 13. 3. 1990

SMOČEK, J. - MARTINEK, P. (OSEVA - Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *An analysis of yield trends and production of winter wheat*. *Rostl. Výr.*, 36, 1990 (9): 899-907.

Yields per hectare, harvest areas and grain output of the winter wheat varieties on co-operative and state farms in the Czech Republic are subjected to evaluation. The trends as to the proportions and outputs of the varieties were analysed in detail for 1986-1989 and 1988-1989 in Bohemia and Moravia in general as well as in the regions where winter wheat is grown. In 1989 the Regina, Zdar, Viginta and Hana were the most widespread in the Czech Republic, their respective proportions being 27 %, 22 %, 16 % and 9 %. Regina was the most widespread variety in Bohemia (35 %) and the Viginta variety (18 %) in Moravia. Out of the significant varieties, grown in 5 % of the area at the minimum, the highest yields were gained in the Hana variety: 5.65 t in the Czech Republic as a whole (5.11 t per ha in Bohemia and 5.96 t per ha in Moravia). In 1989 the highest contribution to the total increase of output was recorded in the Hana wheat variety, in comparison with the preceding year. In the Czech Republic this contribution was 39 % in Bohemia and 37 % in Moravia. A spreading of growing areas can be expected especially in the Hana variety and in the newer Sparta variety. The practical contributions of the quality of cultivation environments and variety gains to the yield increases are evaluated for the past 10 years. Introduction and distribution of new varieties of winter wheat contributed 55 kg annually to the yield increases in the Czech Republic; this corresponds to 1 % of the yield.

winter wheat; proportions; output; Czech Republic; growing regions

SMOČEK, J. - MARTINEK, P. (OSEVA - Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreideanbau, Kroměříž): *Analyse der Ertragstrends und der Produktion von Winterweizen*. *Rostl. Výr.*, 36, 1990 (9): 899-907.

Es werden die Hektarerträge, die Ernteflächen und die Produktion einzelner Winterweizensorten in landwirtschaftlichen Betrieben (im staatlichen und genossenschaftlichen Sektor) in der Tschechischen Republik bewertet. Eingehend werden die Trends in der Vertretung und Produktion der Sorten im Zeitraum 1986 bis 1989 und in den Jahren 1988 und 1989 in Böhmen und Mähren, in bezug auf die einzelnen Anbauggebiete, analysiert. 1989 waren in der Tschechischen Republik die Sorten Regina, Zdar, Viginta und Hana die verbreitetsten u.zw. mit einer Vertretung von 27 %, 22 %, 16 % und 9 %. In Böhmen war es die Sorte Regina (35 %) und in Mähren Viginta (18 %). Unter den anbaumäßig bedeutenden Sorten mit einer

Flächenvertretung von mehr als 5 % wurden die höchsten Erträge in der Tschechischen Republik bei der Sorte Hana verzeichnet (5,65 t/ha), davon in Böhmen 5,11 t/ha und in Mähren 5,96 t/ha. Im Jahre 1989 wurde gegenüber dem Vorjahr die höchste Zunahme an der Gesamterhöhung der Weizenproduktion bei der Sorte Hana verzeichnet. In der Tschechischen Republik erreichte sie bei der Sorte Hana 39 %, in Böhmen 33 % und in Mähren 37 %. Eine Erweiterung der Anbauflächen ist vor allem bei der Sorte Hana und auch bei der neueren Sorte Sparta zu erwarten. Ferner wird der Anteil des Niveaus des Anbaumilieus und des sortenbezogenen Gewinns an der Ertragserhöhung in der Praxis während der letzten 10 Jahre bewertet. Die Einführung und Verbreitung neuer Winterweizensorten war am Anstieg der Erträge in der Tschechischen Republik mit 55 kg pro Jahr beteiligt, was einem Prozent des Ertrags entspricht.

Winterweizen; Sortenvertretung; Erträge, Produktion; Tschechische Republik; Anbauggebiete

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Smoček, DrSc., Ing. Petr Martinek, OSEVA - Koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

RECENZE

BAKTERIELLE ERKRANKUNGEN DER KULTURPFLANZEN

B. Kleinhempel, K. Naumann, D. Spaar (eds)

Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Tókjó-Hong Kong, Springer-Verlag, Jena, Gustav Fischer Verlag
1989, 537 s., 10 s., foto., 37 tab., 141 obr.

Zdařile provedená a hojně ilustrovaná kniha podává uspokojivý přehled současných znalostí různých aspektů fyto bakteriologie, jedné z dynamicky se rozvíjejících fytopatologických disciplín. Knihu ve spolupráci dvou známých německých nakladatelství připravil kolektiv autorů z bývalé NDR ve složení W. Ficke, W. Fritsche, Erika Griesbachová, H. Henniger, Heidrun Herrmannová, H. Kleinhempel, F. Mach, H. Malke, K. Neumann, H. Prauser, J. Richter, H. J. Schaefer, D. Spaar, R. Zielke.

Kniha je rozdělena na dva díly, první, obecný se zabývá základy fyto bakteriologie, včetně rozsáhlého úvodu do obecné mikrobiologie, charakteristiky fytopatogenních bakterií, ekonomického dopadu rozšíření a působení fytopatogenních prokaryontů a boje proti nemocem rostlin. Druhý, speciální díl je věnován bakteriózám kulturních rostlin, které se vyskytují v evropském prostoru, s rozsáhlými kapitolami o bakteriázách brambor, řepy, vojtěšky, sóje, lupiny, obilnin, trav, různých druhů zeleniny (fazole, hrách, okurka, zelí, květák, mák, salát, rajčata, paprika, pórek, cibule i žampiony), dále bakteriázám tabáku a koření (kmín, kopr, koriandr).

Relativně kratší kapitola je věnována bakteriázám ovoce, včetně infekcí bakteriemi *Agrobacterium tumefaciens* a *A. rhizogenes*, závěrečné kapitoly bakteriálním onemocněním okrasných květin a okrasných dřevin.

Pozornost je věnována zejména příčinám, průběhu, diagnostice a ochraně před rostlinnými onemocněními bakteriálního původu, ale také velkým pokrokům molekulární biologie, které vedly k mnohem hlubšímu pochopení procesu onemocnění.

Kniha má velký význam pro fytopatology, parazitology, šlechtitele, agronomy i pro pracovníky v průmyslových odvětvích zabývajících se ochranou rostlin.

Doc. RNDr. ing. Josef Zahradníček, CSc.

PODÍL REGULOVATELNÝCH A NEREGULOVATELNÝCH FAKTORŮ NA VÝNOSECH OZIMÉ PŠENICE A OZIMÉHO JEČMENE

F. Vrkoč, M. Suškevič, J. Skala

VRKOČ, F. - SUŠKEVIČ, M. - SKALA, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Podíl regulovatelných a neregulovatelných faktorů na výnosech ozimé pšenice a ozimého ječmene*. Rostl. Výr., 36, 1990 (9): 909-917.

V mezinárodních polních pokusech v Praze-Ruzyni (hnědozem), v Ivanovicích na Hané (degradovaná černozem) a v Lukavci u Pacova (hnědá půda) byl u ozimé pšenice a ozimého ječmene v letech 1985 až 1988 sledován podíl stanoviště, ročníku, stupňovaných dávek dusíku a různého organického hnojení k předplodině na výnosu zrna. Pořadí vlivu sledovaných faktorů na variabilitu výnosů bylo toto: ozimá pšenice: 1. stanoviště (46,6), 2. dávky dusíku (39,5), 3. ročník (9,9), 4. následný vliv různého organického hnojení (4,0 %); u výnosů ozimého ječmene bylo toto pořadí: 1. ročník (47,5), 2. dávky dusíku (36,6), 3. stanoviště (15,3) a 4. následný vliv organického hnojení (0,6 %). Pro dosažení maximálních výnosů obou obilnin postačovalo 120 kg dusíku v čistých živinách na 1 ha. Nejvyšší přírůstky výnosů připadající na dusíkaté hnojení byly zaznamenány na málo úrodných hnědých půdách v Lukavci u Pacova. Různé organické hnojení k předplodině se na výnosech sledovaných následných obilnin statisticky významně projevilo pouze u ozimé pšenice. Výnosy obou obilnin byly na hnědozemních půdách v Praze-Ruzyni statisticky významně vyšší než na degradovaných černozemích v Ivanovicích na Hané nebo na hnědých půdách v Lukavci u Pacova.

ozimá pšenice; ozimý ječmen; stanoviště; ročník; dávky dusíku; následný vliv organického hnojení

Výnos polních plodin je výsledkem integrovaného působení komplexu regulovatelných a neregulovatelných faktorů v průběhu růstu a vývoje rostlin. V našich pracích jsme např. prokázali, že v současnosti je výše výnosů již z větší části odrazem regulovatelných faktorů, zatímco dříve převažoval vliv přirozené úrodnosti půdy a ročníku (Vrkoč, 1982). Avšak používání nových výkonnějších odrůd, vysokých dávek průmyslových hnojiv a moderní technologie pěstování naše dosavadní poznatky v tomto směru radikálně mění. Příspěvkem k řešení těchto otázek by měla být i tato práce.

MATERIÁL A METODA

Problematika byla sledována v letech 1985 až 1989 v polních pokusech na stanovištích Praha-Ruzyně (hnědozem), v Ivanovicích na Hané (degradovaná černozem) a v Lukavci u Pacova (hnědá půda). Některé základní charakteristiky těchto tří stanovišť jsou uvedeny v tab. I.

Šlo o mezinárodní polní pokusy (koordinace prof. E. v. B o g u s l a w s k i z University Justuse Liebiga v Giessenu, SRN). Po předplodině cukrovce (v Lukavci u Pacova brambory) byly sledovány ozimá pšenice (odrůda Zdar) a po ní ozimý ječmen (odrůda Borwina). K předplodině okopaně byly použity tyto formy organického hnojení: A. bez organického hnojení, B. chlěvský hnůj, C. zaorávka 5 t.ha⁻¹ slámy + 50 kg

N v čistých živinách na 1 ha a chrástu cukrovky. Dávky dusíku pro ozimou pšenici a ozimý ječmen byly použity v pěti hladinách (v kg čistých živin na 1 ha):

$N_0 - 0;$	$N_3 - 120 (40 + 40 + 40);$
$N_1 - 40 (20 + 20);$	$N_4 - 160 (40 + 40 + 40 + 40).$
$N_2 - 80 (40 + 40);$	

Polní pokusy byly založeny metodou kolmo dělených dílců v počtu opakování tři. Vzájemnou kombinací tří forem organického hnojení a pěti hladin hnojení dusíkem bylo vytvořeno 15 variant. Velikost pokusné parcely byla 18 m².

Výsevek u ozimé pšenice byl 5, u ozimého ječmene 4 mil. klíčivých zrn na 1 ha. Termín setí ozimé pšenice po okopanině byl každoročně nejpozději do 15. října, ozimého ječmene kolem 15. září.

Výsledky výnosů byly zhodnoceny analýzou rozptylu při troj- a čtyřnásobném třídění. V tabulkách statistického hodnocení rozdílů úrovní v rámci jednoho faktoru, kde jsou umístěny symboly x pod sebou, není mezi hodnotami průkazný rozdíl a naopak v případech, kde se zmíněné symboly pod sebou nepřekrývají, jsou rozdíly mezi hodnotami statisticky významné.

I. Některé základní charakteristiky stanovišť polních pokusů - Some basic characteristics of the sites of field trials

		Praha-Ruzyně	Ivanovice na Hané	Lukavec u Pacova
	výrobní typ	řepařsko-pšeničný	řepařsko-pšeničný	bramborářský
	nadmořská výška	350 m	225 m	620 m
Půdní podmínky	půdní genetický typ	hnědozem	degradovaná černozem	hnědá půda
	druh půdy	jílovitohlinitá	hlinitá na spraši	písčitohlinitá
	hloubka ornice	25 - 30 cm	40 - 50 cm	15 - 20 cm
Klimatické podmínky	suma ročních srážek	517 mm	556 mm	686 mm
	průměrná roční teplota	7,7 °C	8,4 °C	6,8 °C
	půdní reakce (pH)	neutrální	neutrální	slabě kyselá

VÝSLEDKY A DISKUSE

Ozimá pšenice

Z tab. II je zřejmé, že variabilita výnosů zrny ozimé pšenice po předplodině cukrovce byla nejvíce ovlivněna podmínkami různých stanovišť a dávkami dusíku. Různé formy organického hnojení k předplodině působily na zvýšení výnosů rovněž statisticky významně, avšak slaběji než předchozí dva faktory. Pořadí vlivu jednotlivých faktorů na variabilitu výnosů, vyplývající z analýzy rozptylu při čtyřnásobném třídění, lze podle součtu čtverců vyjádřit takto: 1. stanoviště (46,6), 2. dávky dusíku (39,5), 3. ročník (9,9) a 4. organické hnojení k předplodině (4,0 %).

Tyto výsledky korespondují s našimi dřívějšími poznatky (Vrkoč, 1982) i s poznatky jiných autorů (Špaldon, 1985, 1988; Copony, Boguslawski, 1988; Sieling et al., 1989 aj.) o ozimé pšenici jako plodině dobře reagující především na podmínky stanovišť, starou půdní sílu a na dávky dusíku. Žádná z hodnocených interakcí (stanoviště x dávky dusíku, stanoviště x organické hnojení, dávky dusíku x orga-

nické hnojení) nedosáhla statistické významnosti, což lze vysvětlit termínem setí, který zřejmě částečně limitoval projev zmíněných interakcí. Z tab. III vyplývá, že rozdíly v následném vlivu různého organického hnojení k předplodině byly v souladu s výsledky tab. II statisticky významné jen při $P = 0,05$. V porovnání s variantou bez organického hnojení byla patrna jen tendence zvýšení výnosů po zaorávce slámy a chrastu k předplodině o 4,58 %, po chlévském hnoji k předplodině o 5,60 %, a to v průměru všech tří stanovišť, ročníků a dávek dusíku. Z tab. IV je patrné, že nejvyšší výnosy byly dosaženy v souladu s jinými autory (Kandera, Kandera, 1985; Neuberg a kol., 1990) u hladiny dusíku N_3 , tj. při $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Přírůstek výnosu zrna při dávce dusíku $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ oproti N_0 činil celkem $1,29 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Výrobnost $1 \text{ kg N} + \text{PK}$ činila tedy $10,75 \text{ kg}$ zrna, což je v porovnání s hodnotami, které uvádí např. Špaldon (1988), výrazně méně. To lze však vysvětlit tím, že jde nikoliv o výnos celkem, ale jen o přírůstek připadající na duskaté hnojení. Rozdíl N_3 oproti N_2 byl již v našich pokusech minimální, v průměru všech tří stanovišť a ročníků jen $50 \text{ kg zrna} \cdot \text{ha}^{-1}$. U nejvyšší použité hladiny dusíku N_4 ($160 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) již docházelo k poklesu výnosu oproti variantě N_3 ($120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) o $70 \text{ kg zrna} \cdot \text{ha}^{-1}$. Z uvedené tab. IV je dále zřejmé, že varianta N_0 dala výnosy statisticky významně nižší než na dílcích se stupňovaným dusíkem. Z tab. IV rovněž vyplývá, že rozdíly výnosů mezi N_1 , N_2 a N_4 nebyly průkazné, stejně jako rozdíly mezi N_2 , N_3 a N_4 . Statisticky významný rozdíl byl však mezi hladinou N_3 vztaženou ke hladinám N_1 a N_0 .

II. Analýza rozptylu výnosů zrna ozimé pšenice - Variance analysis of winter wheat grain yields

Zdroj variability	Průměrný čtverec	F - hodnota	Statistická významnost
Stanoviště	24,29	42,18	x x
Dávky N	10,13	17,59	x x
Organické hnojení	1,93	3,36	x
Stanoviště x dávky N	0,71	1,23	
Stanoviště x organické hnojení	0,60	1,05	
Dávky N x organické hnojení	0,69	1,20	

x x statistický významné při $P = 0,01$

x $P = 0,05$

III. Průměrné výnosy zrna ozimé pšenice podle organického hnojení k předplodině - Average winter wheat grain yields as depending on the organic manuring of the forecrop

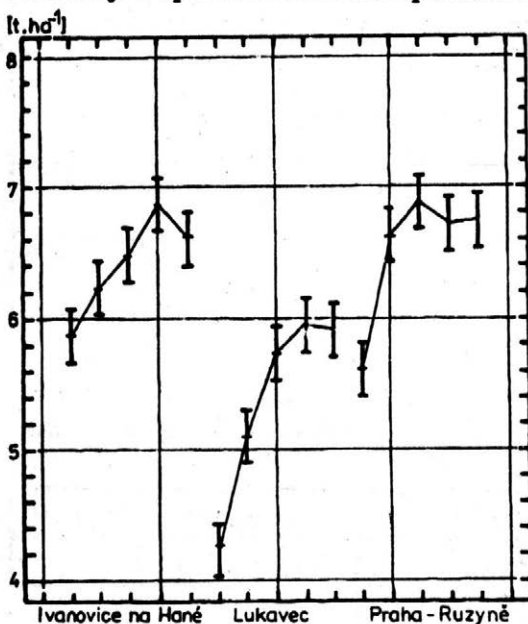
Organické hnojení	Výnos ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)	Statistická významnost rozdílů
A - bez organického hnojení	5,90	x
B - chlévský hnůj	6,23	x
C - zelené hnojení	6,17	x

IV. Průměrné výnosy zrna ozimé pšenice podle dávek dusíku - Average winter wheat grain yields as depending on nitrogen rates

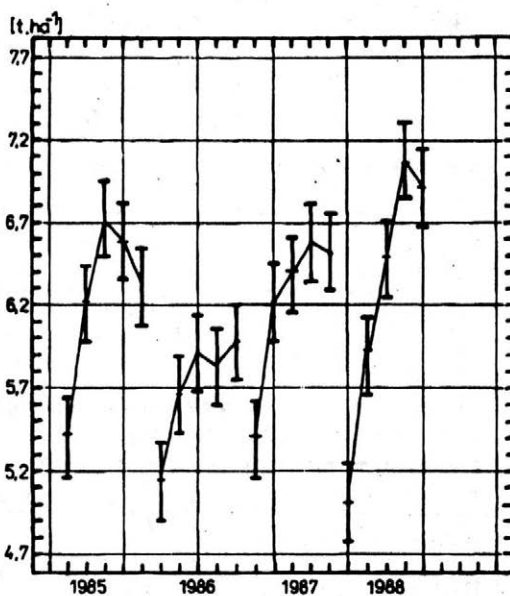
Dávka N	Výnos ($t \cdot ha^{-1}$)	Statistická významnost rozdílů
N ₀	5,22	x
N ₁	5,99	x
N ₂	6,37	x x
N ₃	6,42	x x
N ₄	6,51	x

Průměrné přírůstky výnosů mezi jednotlivými hladinami dusíku byly vždy nejvyšší na dílcích bez organického hnojení a naopak nejnižší po zaorávce chrástu a slámy k cukrovce (bramborům), a to na všech třech stanovištích. Nejvyšší přírůstky výnosů byly celkově na málo úrodných půdách v Lukavci u Pacova.

Konkrétní průběh křivek výnosů při stupňovaných dávkách dusíku na jednotlivých stanovištích i v jednotlivých pokusných letech je dobře patrný z grafů na obr. 1 a 2. Z těchto výsledků vyplývá, že u porostů ozimé pšenice po cukrovce (bramborách) později setých, než je optimální termín, je nutno používat již jen nižších a středních dávek dusíku. Vyšší dávky dusíku nemohou tedy kompenzovat opožděný termín setí. Tento poznatek koresponduje s posledními výsledky KVŠÚO Kroměříž (L e k e š, 1985) o prioritním postavení termínu setí v komplexu regulovatelných faktorů, které rozhodují o optimálním založení porostů ozimé pšenice.



1. Průměrné výnosy zrna ozimé pšenice při stupňovaných dávkách dusíku na jednotlivých pracovištích - Average winter wheat grain yields at graduated nitrogen application rates at different working places



2. Průměrné výnosy zrna ozimé pšenice při stupňovaných dávkách dusíku v jednotlivých letech - Average winter wheat grain yields at graduated nitrogen application rates in different years

V tab. V jsou uvedeny průměrné výnosy zrna, které byly u ozimé pšenice dosaženy na jednotlivých stanovištích. Nejvyšší výnosy v průběhu let a bez ohledu na různé dávky dusíku a organické hnojení byly dosaženy na stanovišti v Praze-Ruzyni a nejnižší v Lukavci u Pacova. Výnosy v Praze-Ruzyni byly vyšší o 8,3 % a tento rozdíl přesáhl hladinu statistické významnosti. Naproti tomu rozdíly ve výnosech mezi stanovišti Praha-Ruzyně a Ivanovice na Hané již statistické průkaznosti nedosáhly. Také v Ivanovicích na Hané byly výnosy ozimé pšenice statisticky významně vyšší než v Lukavci u Pacova. Zmíněné rozdíly byly ovlivněny také tím, že v Lukavci u Pacova následovala ozimá pšenice po bramborách, zatímco na zbývajících dvou stanovištích byla předplodinou ozimé pšenice cukrovka.

V. Průměrné výnosy zrna ozimé pšenice podle stanovišť - Average winter wheat grain yields as depending on the sites

Stanoviště	Výnos (t.ha ⁻¹)	Statistická významnost rozdílů
Lukavec u Pacova	5,37	x
Ivanovice na Hané	6,41	x
Praha-Ruzyně	6,52	x

Toto pořadí výnosů v podstatě potvrzuje nižší produkční schopnost hnědých půd v Lukavci u Pacova v porovnání s úrodnějšími černozemními a hnědozemními půdami v Ivanovicích na Hané a v Praze-Ruzyni. Podobně tomu bylo i v dřívějších našich sériích polyfaktoriálních polních pokusů konaných na stejných stanovištích (V r k o č, 1982).

Ozimý ječmen

Tato plodina následovala na všech třech stanovištích po předplodině ozimé pšenici. Z tab. VI je patrné, že ze sledovaných faktorů se statisticky významně podílely na variabilitě výnosů podobně jako u ozimé pšenice různá stanoviště, dávky dusíku, zatímco následný vliv různého organického hnojení v osevním postupu na rozdíl od ozimé pšenice statistické průkaznosti nedosáhl. Pořadí vlivu jednotlivých faktorů na výnos zrna ozimého ječmene, vyplývající z analýzy rozptylu při čtyřnásobném třídění, lze podle součtu čtverců vyjádřit takto: 1. ročník (47,5), 2. dávky dusíku (36,6), 3. stanoviště (15,3) a 4. organické hnojení (0,6 %).

Hranici průkaznosti přesáhl na rozdíl od ozimé pšenice i vliv interakce stanoviště x dávky dusíku. Tato zjištěná průkazná závislost účinku dusíku na stanovištních podmínkách nepochybně souvisí s tím, že ozimý ječmen následoval po obilní předplodině a vliv různého organického hnojení k předplodině cukrovce (bramborům) již nebyl u druhé následné obilniny (ozimého ječmene) statisticky významný, zatímco u první následné plodiny (ozimá pšenice) se statisticky průkazně projevil. Zbývající interakce (stanoviště x organické hnojení a dávky dusíku x organické hnojení) již statistické významnosti nedosáhly.

VI. Analýza rozptylu výnosů zrna ozimého ječmene - Variance analysis of winter barley grain yields

Zdroj variability	Průměrný čtverec	F - hodnota	Statistická významnost
Stanoviště	10,84	8,04	x x
Dávky N	12,67	9,39	x x
Organické hnojení	0,24	0,179	
Stanoviště x dávky N	2,75	2,04	x x
Stanoviště x organické hnojení	0,97	0,72	
Dávky N x organické hnojení	0,44	0,33	

Další tab. VII k vyhodnocení následného vlivu různého organického hnojení uvádí konkrétní hodnoty výnosů a rovněž potvrzuje, že různé organické hnojení k cukrovce (bramborům) v rámci celého tříhonného osevního postupu výnosy ozimého ječmene průkazně neovlivnilo. Naopak se zdá být potvrzena tendence, že zaorávka slámy na dílcích, kde byl též zaorán chrást, nepůsobí na výnosy ozimého ječmene pozitivně.

VII. Průměrné výnosy zrna ozimého ječmene podle organického hnojení k předplodině - Average winter barley grain yields as depending on the organic manuring of the forecrop

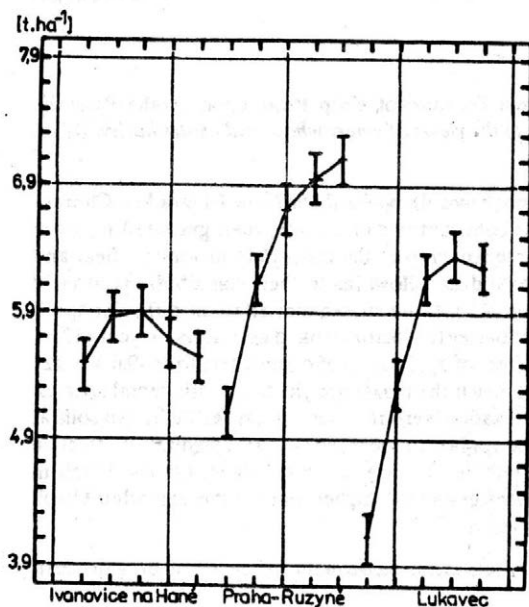
Organické hnojení	Výnos (t.ha ⁻¹)	Statistická významnost rozdílů
C - zelené hnojení	5,84	x
B - chlévský hnůj	5,94	x
A - bez organického hnojení	5,97	x

V tab. VIII jsou uvedeny výnosy zrna ozimého ječmene při stupňovaných hladinách dusíku v průměru všech stanovišť, ročníků a organického hnojení. Podobně jako u ozimé pšenice i u ozimého ječmene postačovala k dosažení nejvyšší výnosů již hladina dusíku N₃, tj. 120 kg.ha⁻¹; dávka dusíku N₄ (160 kg.ha⁻¹) již průměrné výnosy snižovala. Statisticky významný rozdíl byl zjištěn pouze u N₀ oproti všem pokusným variantám s různě vysokými dávkami dusíku. Na rozdíl od ozimé pšenice nebyly rozdíly mezi jednotlivými stupni dusíku průkazné. Přírůstek výnosů při dávce dusíku 120 kg.ha⁻¹ oproti variantě bez dusíku dosáhl 1,41 t.ha⁻¹. Výrobnost 1 kg N + PK činila tedy v tomto případě 11,75 kg zrna, což lze označit u této plodiny v porovnání s výsledky jiných autorů v ČSFR za průměr.

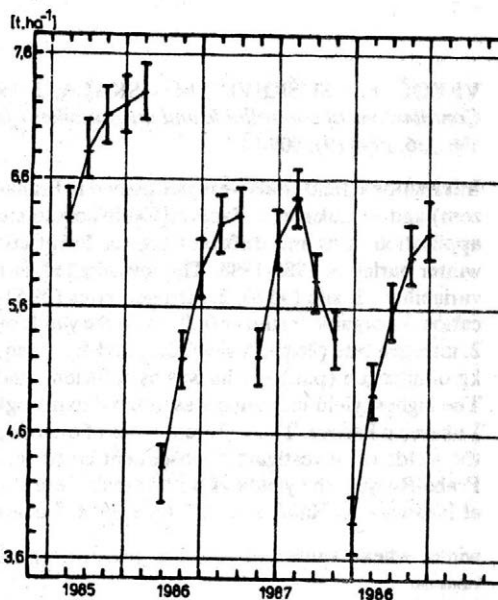
Z grafů na obr. 3 a 4 je zřejmý průběh křivek u této plodiny při stupňovaném hnojení dusíkem na jednotlivých stanovištích (tab. IX) a v jednotlivých letech. Stanoviště v Ivanovicích na Hané se výrazně v průběhu křivek odlišilo od Prahy-Ruzyně a Lukavce u Pacova.

VIII. Průměrné výnosy zrna ozimého ječmene podle dávek dusíku - Average winter barley grain yields as depending on nitrogen application rates

Dávka N	Výnos (t.ha ⁻¹)	Statistická významnost rozdílů
N ₀	4,93	x
N ₁	5,79	x
N ₂	6,23	x
N ₄	6,29	x
N ₃	6,34	x



3. Průměrné výnosy zrna ozimého ječmene při stupňovaných dávkách dusíku na jednotlivých stanovištích - Average winter barley grain yields at graduated nitrogen application rates at different sites



4. Průměrné výnosy zrna ozimého ječmene při stupňovaných dávkách dusíku v jednotlivých letech - Average winter barley grain yields at graduated nitrogen application rates in different years

IX. Průměrné výnosy zrna ozimého ječmene podle stanoviště - Average winter barley grain yields as depending on the site

Stanoviště	Výnos (t.ha ⁻¹)	Statistická významnost rozdílů
Lukavec	5,64	x
Ivanovice na Hané	5,70	x
Praha-Ruzyň	6,41	x

COPONY, W. - BOGUSLAWSKI, E. von: Gesamtauswertung der Internationalen Stickstoff-Dauer-Versuchsreihe (ISDV). I. Erträge, 1990, (v tisku).

KANDERA, J. - KANDERA, M.: Reakcia odrôd ozimnej pšenice na hnojenie dusíkom. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 5, s. 479-486.

LEKEŠ, J.: Přínos vědeckotechnických poznatků v rozvoji čs. obilnářství. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 5, s. 449-455.

NEUBERG, J. a kol.: Komplexní metodika výživy rostlin. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1990, č. 1, 327 s.

SIELING, K. - HANUS, H. - SCHÖNBERGER, H.: Möglichkeiten zur Verringerung der Produktionsintensität bei Winterweizen. Kali-Briefe, 19, 1989, č. 8, s. 589-599.

ŠPALDON, E.: Racionalizácia intenzity hnojenia ozimnej pšenice. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 5, s. 469-478.

ŠPALDON, E.: Výskum niektorých intenzifikačných faktorov v agrotechnike vysokých úrod ozimnej pšenice. [Záverečná správa.] Nitra, VŠP 1988.

VRKOČ, F.: Agroekologické základy tvorby výnosů hlavních polních plodin. [Doktorská disertace.] Praha-Ruzyně, 1982, 192 s. Výzk. Úst. rostl. Výr.

Došlo dne 13.3.1990

VRKOČ, F. - SUŠKEVIČ, M. - SKALA, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *Contributions of controllable and uncontrollable factors to the yields of winter wheat and winter barley*. Rostl. Výr., 36, 1990 (9): 909-917.

International field trials were performed in Praha-Ruzyně (Luvisol), Ivanovice na Hané (degraded Chernozem) and at Lukavec u Pacova (Cambisol) to study the contributions of the site, year, graduated nitrogen application rates and different organic fertilization of the forecrop to the grain yield in winter wheat and winter barley in 1985-1988. The investigated factors ranked as follows, as to their contributions to yield variability: 1. site (46.6), 2. nitrogen rates (39.5), 3. year (9.9), 4. the subsequent effect of different applications of organic fertilizer (4.0 %); in the yields of winter barley the factors ranked as follows: 1. year (47.5), 2. nitrogen rate (36.6), 3. site (15.3) and 4. subsequent effect of application of organic fertilizer (0.6 %). 120 kg of nitrogen (p.n.) per ha was as sufficient amount to reach the maximum yields of both cereal species. The highest yield increments ascribable to nitrogen fertilization were recorded in less fertile brown soils at Lukavec u Pacova. The different types of organic manure applied to the forecrop had a significant effect on the yields of investigated subsequent crops (cereals) only in the case of winter wheat. On the Udalf in Praha-Ruzyně, the yields of both cereals were statistically significantly higher than on the degraded Ustoll at Ivanovice na Hané or on the Ochrept at Lukavec u Pacova.

winter wheat; winter barley; site; year; nitrogen application rates; subsequent influence of organic fertilization

VRKOČ, F. - SUŠKEVIČ, M. - SKALA, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Anteil regulierbarer und nichtregulierbarer Faktoren an den Winterweizen- und Wintergersteerträgen*. Rost. Výr., 36, 1990 (9): 909-917.

In internationalen Feldversuchen in Praha-Ruzyně (Braunerde), in Ivanovice na Hané (degradierte Schwarzerde) und in Lukavec bei Pacov (Braunerde) wurde in den Jahren 1985 bis 1988 bei Winterweizen und Wintergerste der Einfluß des Standorts, des Jahrgangs, gesteigerter Stickstoffgaben und verschiedener organischer Düngung zur Vorfrucht, auf den Korntrag untersucht. Die Reihenfolge der Beeinflussung der Ertragsvariabilität durch die untersuchten Faktoren war wie folgt: Winterweizen: 1. Standort (46,6 %), 2. Stickstoffgaben (39,5 %), 3. Jahrgang (9,9 %), 4. Folgewirkung verschiedener organischer Düngung (4,0 %); Wintergerste: 1. Jahrgang (47,5 %), 2. Stickstoffgaben (36,6 %), 3. Standort (15,3 %) und 4. Folgewirkung der organischen Düngung (0,6 %). Zum Erreichen der Maximalerträge reichten bei beiden Getreidearten 12 kg Stickstoff in reinen Nährstoffen pro 1 ha. Auf die Stickstoffdüngung entfallende Ertragshöchstzunahmen wurden auf den wenig fruchtbaren Braunerden in Lukavec verzeichnet. Die verschiedenartige organische Düngung zur Vorfrucht widerspiegelte sich in den Erträgen der nachfolgenden Getreidearten in statistisch signifikantem Maße nur beim Winterweizen. Die Erträge beider

Getreidearten waren auf den Braunerden in Praha-Ruzyně statistisch signifikant höher als auf der degradierten Schwarzerde in Ivanovice oder auf den Braunerden in Lukavec.

Winterweizen; Wintergerste; Standort; Jahrgang; Stickstoffgaben; Folgewirkung von organischer Düngung

Adresy autorů:

Doc. ing. František Vrkoč, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně
Ing. Miron Suškevič, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, odbor základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna
Ing. Jan Skála, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Výzkumná stanice, 394 26 Lukavec u Pacova

RECENZE

BIOCHEMISTRY

C. K. Mathews, K. E. van Holde

The Benjamin/Cummings Publ. Comp., Inc., Redwood City, California, 1990, 1129 s.

Odborné a vědecké veřejnosti se dostává nová učebnice biochemie. Každá z velkých učebnic od autorů z amerických univerzit v posledních letech je vynikajícím dílem. Jsou to např. knihy, které napsali Mahler a Cordes, Metzler, Wood a kol., Lehninger, Stryer a Zubay.

Mathews a van Holde přidávají další výtečnou učebnici. I když na toto téma existuje již řada hodnotných knih, soudí autoři, že nově koncipovaná učebnice biochemie je potřebná. Hlavními rysy této knihy je logičtější členění, které strukturu, základy katalýzy a hlavně základy molekulární genetiky předřazuje intermediárnímu metabolismu, dále je to širší a bohatší výběr příkladů a především výklad založený na historickém vývoji biochemie a na experimentech než na faktech a reakcích. Z tohoto posledního bodu plyne i zdůrazňování bílých míst a poukazování na možnosti a potřebu dalšího výzkumu specifických otázek. To bezpochyby podnítl zvědavost studentů i každého jiného čtenáře.

Samozřejmě, že klasické a osvědčené členění je dodrženo tam, kde je to účelné. Právě skloubením těchto dvou přístupů se stává tato učebnice tak přitažlivá.

Barevné obrázky a fotografie jsou velmi instruktivní a bylo do nich zjevně vloženo mnoho intelektuálního úsilí autorů i výtvarníků. Knihu recenzovalo celkem 70 vědců (vesměs z univerzit).

Problematika je rozdělena do pěti částí: úvodní, dále části věnované molekulární architektuře živé hmoty, dynamice živých projevů (dvě části) a biochemii přenosu dědičné informace. V těchto pěti částech je látka rozpracována do 29 kapitol. Za každou kapitolou jsou uvedeny jednak základní odkazy na přehlednou literaturu, většinou monografickou, ale též řada problémů a otázek k řešení. Na konci knihy jsou odpovědi často s podrobnějším výkladem.

Učebnice nebude asi moci plně sloužit jako kompendium, jakému se blíží Lehningerova kniha, i když důkladný věcný rejstřík na konci umožňuje snadné vyhledávání v textu.

Doc. RNDr. ing. Josef Zahradníček, CSc.

ZHODNOCENÍ PRODUKTIVITY VYBRANÝCH NŠL. A ODRŮD ČSFR, NDR, POLSKA A SSSR OZIMÉ PŠENICE SETÉ

I. Bareš, M. Vlasák

BAREŠ, I. - VLASÁK, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Zhodnocení produktivity vybraných nšl. a odrůd ČSFR, NDR, Polska a SSSR ozimé pšenice seté*. Rostl. Výr., 36, 1990 (9): 919-925.

V letech 1983 až 1989 bylo v ekologických pokusech ve VÚRV Praha-Ruzyně (řepařsko-pšeničný subtyp Čech) zhodnoceno 111 nšl. a odrůd. Ve výnosu zrna byly zkoušené odrůdy v porovnání s čs. odrůdou Regina výnosově nadprůměrné: ČSFR - Selekt; NDR - TAW 51.42512/83; SSSR - Ljutescens 2522/82; ve výnosové úrovni: ČSFR - 25, NDR - 20, Polsko - 30, SSSR - 6; podprůměrné - 27 nšl. Byl posouzen charakter zkoušených odrůd v návaznosti na strategii šlechtění v uvedených státech v nejdůležitějších znacích.

ozimá pšenice; nšl. a odrůdy ČSFR, NDR, Polsko, SSSR; produktivita; hospodářské znaky

Vedle hodnocení širší kolekce odrůd pšenice evropského šlechtění se věnuje i velká pozornost odrůdám i novošlechtěním (nšl.) sousedních států, které mají podobnější ekologické podmínky. Z výsledků je možno usuzovat na strategii šlechtění, možnosti k dosažení vyšších úrovní nejdůležitějších biologických znaků, jejich využití v kombinacím křížení i konkurenční schopnosti též v návaznosti na případné introdukce.

Práce navazuje na řadu podobných publikací, zhodnocujících nové zdroje v kolekci ve VÚRV Praha-Ruzyně (např. Bareš et al., 1987; Vlasák et al., 1990).

MATERIÁL A METODA

Ekologické odrůdové pokusy ve VÚRV Praha-Ruzyně byly zakládány v rámci dohod RVHP k testaci vybraných nšl. a odrůd z NDR (výběr materiálů - Výzkumný ústav šlechtění obilnin Hadmersleben), Polska (výběr - Ústav aklimatizace a šlechtění rostlin Radzikow) a omezené i z SSSR (výběr - Vsesvazový šlechtitelsko-genetický ústav Oděsa). Přiřazovaly se i čs. nšl. vybírané šlechtiteli s přihlédnutím k intenzivnějším ekologickým podmínkám VÚRV. První rok se osivo přesévalo; druhý rok byl zakládán oficiální ekologický pokus (4×10^2); třetí rok se hodnotily jen nejvýznamnější zahraniční nšl., kontrolní odrůdy byly Regina, z NDR Alcedo, z Polska Grana, později Jawa a ze SSSR Mironovskaja 808 (bez CCC). Hodnocení bylo realizováno podle vžitých metod.

Agroekologické podmínky: VÚRV Praha-Ruzyně představuje subtyp řepařsko-pšeničný, nadmořská výška 360 m, půda hlinito-jílovitá. Předplodinou pokusů byl bob na zeleno; hnojení dusíkem 90 až 120 kg ha⁻¹, fosforem 47 až 52 kg ha⁻¹, draslíkem 88 až 96 kg ha⁻¹. Výsev činil 4,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha. Klima ve VÚRV je mírně teplé, mírně suché s mírnou zimou. Dlouhodobý průměr roční teploty 7,9 °C a dešťových srážek 480 mm.

V letech 1983 až 1989 bylo celkem zhodnoceno 111 odrůd a nšl., z toho z ČSFR 31, NDR 27, Polska 35, SSSR 18. Přehled dosažených nejvyšších výnosů v jednotlivých letech (tab. I) v rozmezí 8,13 až 10,85 t.ha⁻¹ svědčil o intenzitě porostů, až na rok 1989, kdy došlo ke snížení produktivity vlivem napadení mšicí a suchem v konci vegetace, s výrazně příznivější reakcí sovětských raných suchovzdorných odrůd - nejlepší Ljutescens 2522/82 dosáhla 116,6 % (výnos 6,60 t.ha⁻¹).

I. Přehled dosažených nejvyšších výnosů zrna odrůd ozimé pšenice v ekologických pokusech v letech 1983-1989 ve VÚRV Praha-Ruzyně - Survey of the highest yields of grain of winter wheat cultivars in the ecological trials during 1983-1989 years at the Research Institute of Crop Production Praha-Ruzyně

Ekologický pokus	Rok sklizně	Odrůda	Stát	Výnos zrna		Hmotnost 1000 zrn (g)
				t.ha ⁻¹	% k odrůdě Regina	
I.	1983	Selekta (= ST 924)	ČSFR	10,00	119,2 ⁺	41,9
	1984	Regina	ČSFR	8,37	100,0	42,0
	1985	STH 686	Polsko	10,85	105,1	50,8
	1986	Koda	Polsko	8,65	108,8	45,0
	1987	ST 17	ČSFR	9,18	100,9	48,0
	1988	UH 681	ČSFR	8,61	101,5	45,0
	1989	Ljutescens 2522/82	SSSR	6,60	116,6	33,8
II.	1984	Regina	ČSFR	8,14	100,0	39,0
	1985	Miras (= TAW-LUT 4741)	Polsko	9,72	100,6	40,9
	1986	MIB 2211	Polsko	8,75	112,2	50,5
	1987	Koda (= DAD 180)	Polsko	10,15	109,5	45,0
	1988	Jawa (= ST 831)	Polsko	9,08	109,8	45,5
	1989	SMH 1769	Polsko	5,75	110,8	32,5

Zařazená nšl. z NDR a Polska a podobně i z ČSFR z větší části procházely státním zkoušením a část z nich byla povolena (v tab. I uveden i název odrůdy). Představovaly výběr reprezentačních materiálů domácího šlechtění a z dosažených výsledků v našich pokusech bylo možno posoudit jejich úroveň i konkurenční možnosti v ČSFR. Sovětské nšl. i odrůdy omezeně reprezentovaly jižní stepní oblast a byly méně vhodné pro ekologické podmínky VÚRV Praha-Ruzyně.

Umístění nejvýkonnějších odrůd v porovnání s kontrolní čs. odrůdou Regina (tab. II) ukazuje na její vysokou výkonnost - nejlepší zkoušené odrůdy dosáhly maximálně neprůkazně vyšší výnos. Kontrolní odrůdy z NDR Alcedo; z Polska Grana byly neprůkazně výnosově nižší, pouze sovětská Mironovskaja 808 (bez CCC) byla průkazně nižší (1983 až 1989) - 86,4 %.

II. Přehled výnosů kontrolních odrůd ozimé pšenice v I. ekologickém pokusu ve VÚRV Praha-Ruzyně
- Survey of the yield of control winter wheat cultivars in the 1st ecological trials at the Research Institute of Crop Production Praha-Ruzyně

Průměr let (rok sklizně)	Odrůda	Stát	Výnos		Hmotnost 1000 zrn (g)
			t.ha ⁻¹	% ke K	
1983 -1989	Regina	ČSFR	8,32	100,0	38,6
	Alcedo	NDR	8,15	98,0	42,4
	Mironovskaja 808	SSSR	7,19	86,4	48,1
1983 - 1988	Grana	Polsko	8,07	92,0	45,4
1985 - 1989	Viginta	ČSFR	8,19	98,7	45,5

Přehled výkonnosti odrůd uvádíme v tab. III; umístění ve výnosových skupinách vycházelo z propočtu minimální průkazné difference ($P = 0,05$) v jednotlivých letech k odrůdě Regina.

Odrůdy a nšl. ČSFR

V tříletém průměru (1983 až 1985) dosáhla odrůda Slavia (VUŘ-37) úrovně odrůdy Regina (97,9%), podobně i v dvouletém průměru (1985 až 1986) nšl. HE 391 (101,2%). V jednotlivých pokusech byla v roce 1983 průkazně výnosnější Selekt (ST 924) vlivem poléhání odrůdy Regina; v její výnosové skupině při nadprůměrném výnosu byly Sparta (ST 745), Hana (HE 84), BU ABH 41, ST 747, Zdar a další. Průkazně výnosově nižších bylo pět nšl.

Ve vegetaci roku 1989 došlo k výraznému poklesu výnosu intenzívnějších odrůd vlivem napadení mšicí a suchem (zejména pokles HTS a silnější poléhání). Kontrolní odrůda Regina a Viginta se výnosově umístily na konci druhé třetiny sledovaných 21 odrůd. Jejich úrovně dosáhly nšl. BU ABH 41 (106,9 %), MS 3, UH 682 a ST 208; převýšily je však sovětské suchovzdorné odrůdy a řada odrůd z Polska a NDR.

Další charakteristiku čsl. odrůd neuvádíme, některé z nich byly povoleny - Selekt, Hana, Sparta, řada z nich se ještě dohodnocuje v SOZ. Dosažená úroveň čs. nšl. a jejich vzájemná relace byly v souladu s jejich zkoušením ve státních zkouškách.

Odrůdy a nšl. NDR

Zkoušené odrůdy a nšl. byly vesměs polopozdní až pozdní, s delším stéblem a střední odolností poléhání. Kontrolní odrůda Alcedo prokazovala vysokou výkonnost (v průměru sedmi let 98% k odrůdě Regina) a do současné doby ji překonávala jen malá část nšl. Svědčí o tom i pomalý ústup z ploch v NDR, v roce 1987 se ještě pěstovala na 17% (Kováčik et al., 1989). Průkazně vyšší produktivitu prokázalo jen nšl. TAW 51.42512/83 (v roce 1989 - delší stéblo, vyšší poléhání, špatná jakost).

III. Přehled odrůd ozimé pšenice podle států a produktivity v ekologických pokusech RVHP v letech 1983-1989 ve VÚRV Praha-Ruzyně - Survey of the countries and productivity of winter wheat cultivars in ecological trials of COMECON countries during 1983-1989 years at the Research Institute of Crop Production Praha-Ruzyně

	Symbol	Odrůdy - nšl,
ČSFR	PV	Selekta (ST 924)
	P /	Sparta (ST 745), Hana (HE 84), BU ABH 41, ST 747,
		Zdar, MS-3, UH 192/78, UH 681, UH 682, HE 391, ST 17,
		LU 29, UH 93
	P \	ST 208, Slavia (VUŘ 37), HE 417, Viginta, ST 424,
		BU 26, UH 84, ST 356/80, MS 1, HE 391, SK 32/75
	PN	UH 11, ST 267/80, ST 146, ST 204, KM 508
NDR	PV	TAW 51, 42512/83
	P /	TAW 11443/77, TAW 2, 0129/83, TAW 1, 1331/80, TAW 1, 56/14,
		TAW 1.11130/81, Taras (TAW 10856/78), Miras (TAW-LUT 4771)
	P \	TAH 26/61, <u>Alcedo</u> , TAH 100/28, TAW 2, 18182, TAW 42512/82,
		TAH 26/14, Fakta (TAW 5466/74), TAW 9790/76, TAH 56/14,
		TAW 1.133113/80, TAW 1.36274/83, Ramiro (TAW 1.42918/81),
		TAW 42791/80
	PN	TAW 1.26/64, TAW 1.56/14, TAW 4.23/13
	PN \	TAW 4.23/11, TAH 24/14, TAH 55/14
Polsko	P /	MIB 2211/86, SMH 1769, <u>Jawa</u> (ST 831), Koda (DAD 180),
		SMH 1087, OLH 1726, SIH 862, SMH 1624, SMH 1509, <u>Weneda</u> (DED 792/73), <u>Almaris</u> (SMH 986), MIB 2211, SIH 67
	P \	MIB 2186, AND 484, RAH 8, OLH 1726/88, SMH 864, KOC 7188, KOC 804, Niva (NAD 282), <u>Livilla</u> (KOS 188/72),
		SMH 1624, SMH 1769, SMH 1321, STH 64, <u>Grana</u> , Poljanka
		(POL 2708/74), Panda (DAD 338/71), CHD 283
	PN	SMH 1509, RAH 8, SMH 1321
	PN \	MIB 3388/72, PAB 309/77
SSSR	PV	Ljut. 2522/82
	P /	Ljut. 3161/29, Progress
	P \	Ljut. 1098, KNIISCH 403, Eritr. 1083/81, Olympija
	PN	Stepnjak, Južnaja Zarja, Eritr. 1034/79, Arkadija
		<u>Mironovskaja</u> 808, Eritr. 1403/81
	PN \	Eritr. 2492/80, Odesskaja polukarlikovaja, Ferug. 905,
		Eritr. 1662, Eritr. 1177/80

Podtržené - kontrolní odrůdy

PV: průkazně vyšší; P : v průkazné úrovni > 100 %; P : v průkazné úrovni < 100 %; PN: průkazně nižší;

PN : průkazně nižší < 85 % k čs. odrůdě Regina

V průměru let 1983 až 1984 dosáhly spodní hranice průkaznosti odrůda Fakta (TAW 5466) a TAW 9790/76; v průměru 1983 až 1985 byla slabě pod úrovní odrůdy Regina odrůda Taras (TAW 10856/78). V NDR odrůda Fakta (povolena 1981) již ustoupila z pěstování; výnosnější Taras se pěstovala v roce 1988 na 14% plochy. V průměru let 1986 až 1987 bylo neprůkazně vyšší nšl. TAW 11443/77; v úrovni odrůdy Regina též byla odrůda Miras (TAW-LUT 4771) v NDR povolena v roce 1984; v roce 1988 dosahovala největší plochy z povolených odrůd (23%). Je typově podobná při kratším stéble odrůdě Mironovskaja 808, je vysoce jakostní (8 až 9 bodů). Neprůkazně nižší byla i odrůda Ramiro (TAW 1.42918/81) povolená v NDR v roce 1989. Vznikla výběrem kratšího typu z odrůdy Miras při zachování vysoké jakosti. Neprůkazně vyšší výkonnost nšl. TAW 1143/77 byla rovněž v podobné výnosové úrovni ve KVŠÚO (Kryštof, 1986).

V letech 1983 až 1986 byly zkoušeny hybridní kombinace heterózní pšenice jako přesevy F2 (jeden rok přesévány ve VÚRV Praha-Ruzyně - nebyly předány potřebné doklady) pod označením TAW 56/14, 26/14, 4.23/13, 23/11, 1.26/64, 1.56/14, později byly přímo zařazovány do pokusů jako generace F1 - TAH 26/61, 100/28, 24/14, 55/14. V souboru výsledků v porovnání s liniovými nšl. byly vesměs delší ve stéble, relativně poléhavější a typově méně vyrovnané. V průkazné úrovni odrůdy Regina byly zvlášť v generaci F2 TAW 56/14, TAW 26/14, v generaci F1 TAH 26/61, TAH 100/28, TAH 56/14 a další průkazně výnosově nižší. Podobné výsledky o jejich nižší produktivitě byly zjištěny i ve KVŠÚO (Kryštof, 1986, 1988). Všechny hybridní kombinace se vyznačovaly vyšší jakostí - v úrovni odrůdy Regina (50 až 62 bodů pekařské hodnoty).

Odrůdy a nšl. Polsko

Zařazované odrůdy byly vesměs v délce stébla vyšší až na středně vysokou odrůdu Jawa krmného charakteru, se střední až nižší odolností poléhání, v dozrávání pozdní až polopozdní. Jejich charakter odpovídal menší intenzitě pěstování v Polsku, i když se proti materiálům z počátku 80. let zřejmě u současných nšl. projevil pokrok ve šlechtění na vyšší intenzitu a zčásti i ranost a jakost. Většina zkoušených nšl. měla nižší jakost.

Kontrolní odrůda Grana dosáhla v šestiletém průměru 92% k čs. odrůdě Regina. V dvouletých průměrech byl výnos v průkazné úrovni odrůdy Regina; v letech 1985 až 1986 byly neprůkazně vyšší nšl. STH 962, MIB 2211/86 i v období let 1986 až 1987 Koda (DAD 180) - povolena v roce 1986, Weneda (DED 792) - povolena v roce 1984; v jednoletých pokusech zvlášť MIB 2211/86, SMH 1767 a další včetně v roce 1989 povolené odrůdy Almaris (SMH 986).

Neprůkazně výnosově nižší byly další polské povolené odrůdy: Niwa (NAD 282), Liwilla (188/72), Poljanka (POL 2788/74) a Panda (DAD 338/71) s vyšší jakostí. V roce 1988 jako nové, rozšiřující se odrůdy zaujímaly jen malé plochy až na plastickou odrůdu Liwilla (20% v roce 1988). Podobná produktivita polských nšl. a odrůd byla dosažena i v KVŠÚO. Nejvýnosnější byly Poljanka, Koda, Jawa, Niwa, SMH 864, SMH 1769, Almaris (Kryštof, 1986, 1988). V jakosti byla většina odrůd s nízkým obsahem mokrého lepku, těsně pod úrovní odrůdy Regina byly vlivem vyššího bobtnání nšl. SMH 1769, OLH 17267/88, CHD 283, KOC 7188.

Převážně šlo o nšl. z VŠGÚ Oděsa, omezeně VÚZ Krasnodar. Vyznačovaly se velmi raným zráním, krátkostébelností, odolností k poléhání. Kontrolní odrůda Mironovskaja 808 (bez CCC) oproti nim každoročně poléhala a byla výnosově kolísavější (sedmiletý průměr 86,4% k odrůdě Regina). Jakostně byly vyšším obsahem mokrého lepku na úrovni Mironovskaja 808 v rozmezí 9 až 7 bodů. Celkově byly výnosově nižší. Zařazení do průkazné úrovně odrůdy Regina, případně vyšší (Ljutescens 2522/82) bylo ovlivněno rokem 1989, kdy při nižší hladině výnosů vlivem sucha výnosově poklesly výrazně intenzivnější typy odrůd a do průkazné úrovně odrůdy Regina se zařadily převážně sovětské odrůdy (čtyři odrůdy), z nichž nejzajímavější byly krátkostébelné nšl. KNIISCH 403 a krasnodarská středně vysoká odrůda Olympija.

Podle výsledků KVŠÚO byla výnosová hladina sovětských odrůd vyšší, nepřekonalý však odrůdy ČSFR a Polska (K r y š t o f, 1986, 1988).

ZÁVĚR

Výsledky ekologických pokusů umožnily posouzení úrovně šlechtění v NDR a Polsku (omezeně i SSSR). Větší počet odrůd z Polska a několik linií z NDR se výnosově vyrovnal čs. odrůdám Regina a Viginta. Oproti čs. nšl., které prokazovaly dále vyšší perspektivu vzhledem ke kratší délce stébla, odolnosti poléhání, chorobám a u některých též dobré jakosti, byly polské odrůdy vesměs vysoké, méně odolné poléhání (až na středně vysokou odrůdu Jawa), převážně vyšší jakostí se vyznačovaly některé linie z NDR a zvl. hybridní kombinace, které však byly již výnosově nižší a více poléhaly.

Literatura

- BAREŠ, I. - VLASÁK, M. - SEHNALOVÁ, J.: Biologičeskij potencial zarubežnych sortov pšenicy (*Triticum aestivum* L.) v ekologičeskich uslovijach cveklodvičeskogo proizvodstvennogo tipa Čechii. In: Sbor. KOC SEV Oděsa - VÚRV Praha-Ruzyně. Vopr. Selek. genet. zern. Kult., 1987, č. 3, s. 299-306.
- KOVÁČIK, A. et al.: Cestovní zpráva z Věd. Konf. 100 let šlechtění obilnin v Hadmerslebenu, NDR, 1989, 10 s.
- KRYŠTOF, Z. et al.: Výběr genetických zdrojů ozimé pšenice, 1984-1986. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, KVŠÚO 1986, 54 s.
- KRYŠTOF, Z. et al.: Výběr genetických zdrojů ozimé pšenice, 1987-1988. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, KVŠÚO 1988, 40 s.
- VLASÁK, M. - BAREŠ, I. - KOSTKANOVÁ, E.: Zhodnocení hospodářsky významných znaků evropských odrůd ozimé pšenice seté. Rostl. Výr., 36, 1990, č. 1, s. 33-38.

Došlo dne 13.3.1990

BAREŠ, I. - VLASÁK, M. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): Evaluation of productivity of selected Czechoslovak, GDR, Polish and Soviet new breeds and cultivars of common wheat. Rostl. Výr., 36, 1990 (9): 919-925.

In ecological trials performed at the Research Institute of Crop Production Praha-Ruzyně (beet- and-wheat subtype of Bohemia), 111 new breeds and cultivars were evaluated in 1983-1989. The tested cultivars exhibited above-average yields of grain in comparison with the Czechoslovak cultivar Regina: ČSFR - Selekt; GDR - TAW 51.42 512/83; USSR - Ljutescens 2522/82; in the yield levels ČSFR - 25, GDR - 20,

Poland - 30, USSR - 6; below-average - 27 new breeds. The tested cultivars were evaluated as to the most important traits in connection with the breeding strategies used in the given countries.

winter wheat; new breeds and cultivars of ČSFR, GDR, Poland, USSR; productivity, economic characteristics

BAREŠ, I. - VLASÁK, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Bewertung der Produktivität ausgewählter Neuzüchtungen und Sorten von Winterweizen aus der ČSFR, DDR, Polen und UdSSR*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (9): 919-925.

In den Jahren 1983 bis 1989 wurden in ökologischen Versuchen im FIF Pflanzenproduktion in Praha-Ruzyně (Subtyp eines Rüben-Weizen-Anbaugebiets in Böhmen) 111 Neuzüchtungen und Sorten ausgewertet. Im Kornertrag waren folgende untersuchte Sorten im Vergleich mit der tschechoslowakischen Sorte Regina im Ertrag überdurchschnittlich: ČSFR - Selekt; DDR - TAW 51.42512/83; UdSSR - Ljutescens 2522/82; im Ertragsniveau: ČSFR - 25, DDR - 20, Polen - 30, UdSSR - 6; unterdurchschnittlich - 27 Neuzüchtungen. Es wurde der Charakter der getesteten Sorten in Abhängigkeit von der Züchtungsstrategie in den wichtigsten Merkmalen in den angeführten Staaten bewertet.

Winterweizen; Neuzüchtungen und Sorten der ČSFR, DDR, Polen, UdSSR; Produktivität; Wirtschaftsmerkmale

Adresa autorů:

Ing. Ivo Bareš, DrSc., ing. Miloslav Vlasák, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

RECENZE

BIOLOGY

N.A Campbell

The Benjamin/Cummings Publ. Comp., Inc., Redwood City, California, 1990, 1164 s.

Campbellova učebnice biologie vyšla poprvé v roce 1987 a začala se v USA používat pro základní kurs biologie na mnoha univerzitách. Nyní vychází v doplněném a částečně přepracovaném druhém vydání. Doplnění se týká nových poznatků, přepracování pak především pedagogické stránky textu.

Každá kapitola knihy je uvedena rozhovorem s nějakým úspěšným vědcem, např. S. Millerem, jenž se první pokusil o experimentální řešení problému vzniku organických molekul ze zemské atmosféry. Za kapitolami jsou jednak návody ke studiu probrané látky s odkazy na jiné kapitoly, dále minikviz, několik otázek k procvičení látky a seznam doporučené četby. Na konci knihy jsou odpovědi ke kvizu. Jednotlivé kapitoly jsou proloženy barevnými stránkami, na nichž jsou objasňovány příslušné metody výzkumu. Kniha obsahuje řadu fotografií a vynikajících několikabarevných schémat, vytvořených ve spolupráci se zkušenými výtvarníky. Na konci knihy je obsažen slovník speciálních výrazů (25 stran), důkladný rejstřík, který umožňuje dobrou orientaci v textu a několik dalších drobnějších dodatků.

Všechny tyto charakteristiky činí z knihy ideální učebnici, jejímž prostudováním získá student nejen znalost faktů, ale i konkrétní představu o tom, jak se k těmto faktům dospělo, a zejména přehled o souvislostech mezi jednotlivými poznatky. Snahou autora bylo učinit knihu co nejpřitažlivější i po stránce estetické.

Doc. RNDr. ing. Josef Zahradníček, CSc.

VÝVOJ A STRUKTURA ASIMILAČNÍHO APARÁTU U TRITIKALE

J. Petr, D. Hradecká

PETR, J. - HRADECKÁ, D.: (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Vývoj a struktura asimilačního aparátu u tritikale*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (9) : 927-936.

V tříletém sledování odrůd tritikale Lasko, Largo, Grado, Dagro a Korm byl zajištěn průběh pokrývnosti listové *LAI* (leaf area index) ve srovnání s ozimou pšenicí a ozimým žitem. Maximální hodnoty *LAI* se u tritikale pohybují v rozmezí 7 až 10 m², častěji 9 až 10 m². V našich pokusech se celý průběh pokrývnosti listové pohyboval mezi hodnotami pro ozimé žito a ozimou pšenici. Odrůdové rozdíly byly malé. Vyšší hodnoty měla čs. odrůda Korm, určená pro sklizeň zelené hmoty. Doba dosažení maximálních hodnot *LAI* byla v druhé polovině května a začátkem června. Na vyšší hodnoty *LAI* měly vliv spíše nižší teploty a vyšší srážky. Integrální listová plocha *LAD* (leaf area duration) byla u tritikale vyšší než u pšenice a mnohdy přesahovala i hodnoty ozimého žita. Tritikale vynikalo vysokým podílem asimilační plochy čepelí praporcevých listů a často i horní části stébla a klasu. Použité způsoby hnojení se neprojevovaly jednoznačně na tvorbě asimilačního aparátu. U tritikale a ozimého žita mělo vliv na *LAI* spíše dělení dávek dusku (30 + 30 + 30 kg.ha⁻¹). Při použití cytokininů stačilo hnojení 60 + 30 + 0 kg.ha⁻¹, podobně jako u ozimé pšenice s použitím regulátorů chlormequátu a paclobutrazolu a jejich směsí. Potvrdila se známá tendence vztahu *LAD* v postflorálním období k výnosu zrna a zejména k hmotnosti 1000 zrn.

tritikale; ozimá pšenice; ozimé žito; asimilační plocha; *LAI*; *LAD*; podíl asimilačních orgánů

Tritikale jako nový obilní druh nabyt od počátku 80. let u nás i v řadě zemí hospodářského významu. V roce 1986 činila v ČSFR osevní plocha asi 500 ha, v současnosti (1990) dosahuje asi 32 tis. ha. Tritikale je především krmnou obilninou, což plyne z většího podílu rozpustných frakcí bílkovin a vyššího obsahu esenciálních aminokyselin. To je důvodem lepší využitelnosti krmných směsí, v nichž tritikale kladně ovlivňuje denní přírůstky, zejména u monogastrických zvířat. Velké perspektivy má tritikale i pro svůj dobrý zdravotní stav, poměrně vysokou produkci zelené hmoty, pomalý proces stárnutí a nízký obsah ligninu v rostlinách až do období mléčné i voskové zralosti. Je také tolerantním druhem k předplodině, vhodným i na taková stanoviště, kde nejsou stabilní výnosy pšenice. Zatím je jistou nevýhodou náchylnost k porůstání, výskyt námele a ročníkové výkyvy ve výnosech zrna, které kolísají výrazněji než u žita i pšenice.

MATERIÁL A METODA

Tříleté pokusy s pěstováním vybraných odrůd tritikale byly vedeny na pokusné stanici agronomické fakulty VŠZ v Červeném Újezdě v řepařském výrobním typu. V parcelkových pokusech ve čtyřech opakováních, rozložených metodou znáhodněných bloků, byly pěstovány odrůdy Dagro, Grado, Largo, Lasko a Korm (UH 74) po jarní pšenici, sklizené v mléčné-voskové zralosti. Byly použity odrůdy ozimé pšenice

Vala a Regina v letech 1986 až 1988 a Regina v roce 1988 až 1989 a odrůda ozimého žita Breno. Pokus měl pět variant s různou kombinací dávek dusíku v pořadí regenerační (časně na jaře), produkční (konec odnožování) a pozdní v době metání, a sice dávky 60-30-0 kg nebo 30-30-30 kg dusíku na 1 ha. Rovněž byly aplikovány regulátory růstu Retacel (55% chlormequát) a Parley ICI (kombinace 40 ml paclobutrazolu a 500 ml chlormequátu). Regulátory byly použity na podzim v dávce 3 l pro zvýšení jistoty přezimování, 3 l časně na jaře pro zvýšení odnožování a 2 l ve sloupkování pro zvýšení produktivity klasu. U některých variant byl v době květu aplikován cytokinin BAP (N^6 -benzylaminopurin) a HBA [N^6 -*m*-(hydroxybenzyl) adenosin].

V pravidelných čtrnáctidenních intervalech byly metodami růstové analýzy (Šesták, Čatský, 1966) studovány základní charakteristiky na souboru 30 rostlin z každé varianty (parcelky). Na deseti rostlinách byly zjišťovány přírůstky sušiny nadzemní biomasy, na dalších deseti rostlinách hodnoty asimilační plochy.

VÝSLEDKY

Průběh pokryvnosti listoví (*LAI*) z roku 1986 až 1987 (obr. 1, tab. I) prokazuje rychlý nárůst s počátkem velké periody růstu, tj. během května. Maximálních hodnot *LAI* bylo dosaženo v první dekádě června v pořadí ozimé žito Breno, ozimá pšenice Regina a Vala a tritikale Lasko a Korm. Srovnání těchto dvou odrůd je zajímavé, protože odrůda Korm je určena na zelené krmení a Lasko je zrnový typ odrůdy.

Hodnoty integrální listové plochy (*LAD*) za období od 10.11.1986 do 17.7.1987 dosáhly u ozimého žita hodnoty 690,0, u ozimé pšenice 624,5 a u ozimého tritikale 704,3. I ve většině variant byly hodnoty integrální listové plochy u tritikale nejvyšší. Nejvyšší hodnoty integrální listové plochy byly zjištěny u variant, kde bylo 9.6.1987 provedeno pozdní přihnojení dusíkem v dávce 30 kg·ha⁻¹, a zcela nejvyšší, kde byl ještě aplikován cytokinin BAP 1.7. a 17.7. (tab. II).

V roce 1987 až 1988 jsme již sledovali širší soubor odrůd tritikale, povolenou odrůdu Dagro, dále Grado, Largo a Lasko. Průběh pokryvnosti listoví *LAI* (obr. 2) ukazuje na poměrnou vyrovnanost mezi odrůdami. Jen u odrůdy Lasko, špatně vzešlé a špatně přezimované, tedy s nízkým počtem rostlin na 1 m², jsou hodnoty podoptimální. Maximální hodnoty dosahují 9 až 10 m²·m⁻² a byly zaznamenány 17.5.1988. Při srovnání průběhu *LAI* u tritikale s odrůdou pšenice Regina a ozimého žita Breno (obr. 3) můžeme pozorovat nejrychlejší nárůst asimilační plochy u ozimého žita, které dosáhlo též nejvyšší maximální pokryvnosti listoví 17.5.1988. U pšenice je nárůst nejpomalejší a též maximální hodnoty jsou nižší a posunuté o 14 dní (jde o pozdní odrůdu). Tritikale má však stejně rychlý pokles jako ozimé žito.

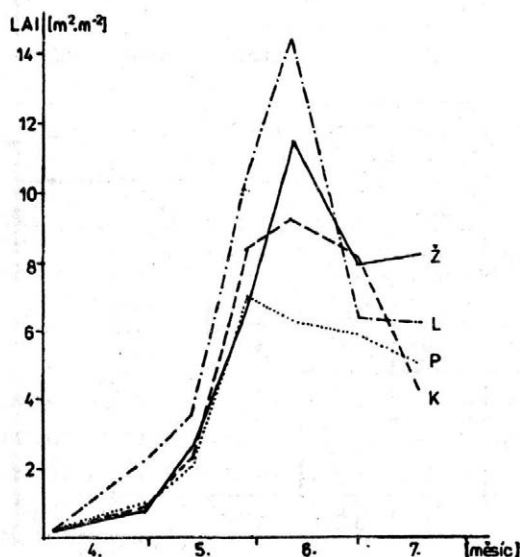
Velké rozdíly mezi odrůdami nejsou zjištěny ani v hodnotách integrální listové plochy (*LAD*). Můžeme však zachytit vliv hnojení a regulátorů na tento ukazatel. Integrální listová plocha byla většinou vyšší u dělených dávek dusíku 30 + 30 + 30 kg a u kombinace 60 + 30 + 0 kg, ovšem s aplikací cytokininů HBA. Také u ozimé pšenice a ozimého žita nebyly zjištěny podstatné rozdíly v hodnotách integrální listové plochy. V rámci jednotlivých variant byly však nejvyšší v kombinaci hnojení 60 + 30 + 0 kg s podzimní aplikací regulátoru růstu. U ozimého žita byly vyšší hodnoty spíše při dělené výživě dusíkem (30 + 30 + 30 kg).

I. Listová plocha v $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ (průměrné hodnoty; 1986 - 1989) - Leaf area in $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ (average values; 1986-1989)

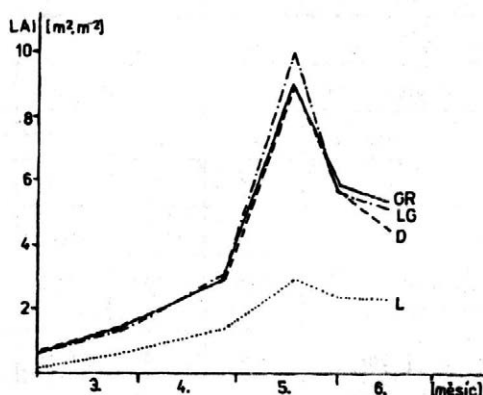
Ročník, Druh, Odrůda	Data měření								
	10.11.	9.12.	2.4.	28.4.	12.5.	28.5.	10.6.	29.6.	17.7.
1986-1987									
Tritikale Korm	0,12	0,41	0,27	0,94	2,31	8,38	9,25	8,21	4,35
Lasko	0,13	0,64	0,22	1,05	2,12	7,02	6,37	5,90	5,11
Tritikale - průměr odrůd	0,125	0,52	0,24	0,99	2,74	7,75	8,73	8,08	5,33
Ozimá pšenice - průměr odrůd	0,13	0,52	0,24	0,92	2,64	6,68	11,50	8,00	8,25
Ozimé žito - průměr odrůd	0,21	0,75	0,27	2,21	3,60	10,23	14,43	6,40	6,27
1987-1988	17.11.	8.12.	3.1.	25.3.	27.4.	17.5.	1.6.	16.6.	
Tritikale Dagro	0,40	0,54	0,67	1,60	3,05	9,01	5,76	4,56	
Grado	0,88	0,88	0,77	1,57	3,02	8,99	5,99	5,45	
Largo	0,54	0,67	0,77	1,31	2,97	10,02	5,76	5,15	
Lasko	0,45	0,14	0,27	0,66	1,45	2,95	2,44	2,37	
Tritikale - průměr odrůd	0,56	0,56	0,62	1,28	2,62	7,69	4,99	4,36	
Ozimá pšenice - průměr odrůd	-	0,48	0,48	0,89	2,49	5,52	5,74	5,31	
Ozimé žito - průměr odrůd	0,96	0,64	1,02	1,94	4,00	9,83	4,90	4,18	
1988-1989	17.11.	12.12.	2.2.	4.4.	18.4.	2.5.	17.5.	30.5.	13.6.
Tritikale Dagro	0,52	0,28	0,33	1,41	1,69	4,61	6,38	7,6	3,91
Grado	0,45	0,43	0,48	1,30	1,82	4,82	6,40	7,97	3,97
Largo	0,41	0,37	0,46	1,42	2,02	4,76	7,02	8,00	3,78
Lasko	0,31	0,42	0,48	1,38	1,74	4,18	7,07	8,20	3,63
Tritikale - průměr odrůd	0,42	0,38	0,43	1,38	1,82	4,47	6,72	7,94	3,82
Ozimá pšenice - průměr odrůd	0,28	0,25	0,37	1,25	1,67	4,20	4,32	6,60	3,78
Ozimé žito - průměr odrůd	0,84	0,45	0,47	1,98	2,67	5,50	8,23	9,90	3,73

II. Integrální listová plocha (*LAD*) za vegetaci 1986 - 1987 - Leaf area duration (*LAD*) for the growing season of 1986-1987

Obilný druh	Bez pozdního přihnojení N	Pozdní přihnojení N	Pozdní přihnojení N + cytokinin
Ozimé žito	649,7 - 661,8	681,4 - 773,1	684,1
Ozimá pšenice	558,9 - 612,3	665,6 - 619,6	666,2
Ozimé tritikale	642,5 - 708,0	717,5 - 721,5	731,2

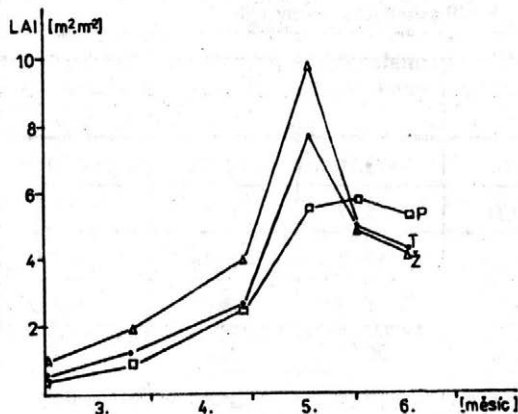


1. Pokryvnost listové plochy odrůd tritikale Lasko (L) a Korm (K), ozimého žita (Ž) a pšenice (P) v roce 1987; průměr variant a odrůd - Leaf area index in the triticale varieties Lasko (L) and Korm (K), in winter rye (Ž) and in wheat (P) in 1987; average for treatments and varieties

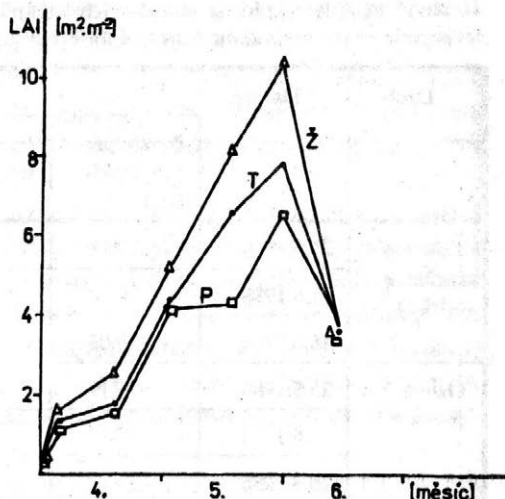


2. Průběh LAI v m² listové plochy na 1 m² půdy odrůd tritikale v roce 1988; Lasko (L), Largo (LG), Grado (GR) a Dargo (D) - The LAI pattern in m² of leaf area per m² of soil in the triticale variety in 1988; Lasko (L), Largo (LG), Grado (GR) and Dargo (D)

Z podrobného sledování jednotlivých asimilačních orgánů můžeme zajistit jejich procentuální podíl na celkové ploše rostlin tritikale v postflorálním období (tab. III). Od 25.5.1988 je patrný nárůst podílu asimilační plochy čepele praporcových listů z 22,1% na téměř 30%. Rovněž narůstala asimilační plocha horní části stébla a klasu z 27,3% na 34,2%. Podíl plochy ostatních listů na stéble klesal ze 17,7% na 13,6%. Podobně klesala asimilační plocha stébel a slabých odnoží, které odumíraly. Dělená výživa dusíkem, rozdělená v dávkách po 30 kg.ha⁻¹, měla v některých případech vliv na vyšší podíl asimilační části horní části stébla a klasu a 1.6.1988 i na podíl čepele praporcových listů. Rozdíl v podílu asimilační plochy u ostatních listů a stébel není příliš velký.



3. Pokryvnost listoví (LAI) u tritikale (průměr odrůd), ozimé pšenice Regina a ozimého žita Breno v roce 1988 - Leaf area index (LAI) in triticale (average for varieties), Regina winter wheat and Breno winter rye in 1988



4. Pokryvnost listoví (LAI) u tritikale (průměr odrůd), u pšenice a žita v roce 1989 - Leaf area index (LAI) in triticale (average for varieties) in wheat and rye in 1989

U ozimé pšenice vzrostl podíl asimilační plochy praporcových listů z 15,2% na 24,5%, podíl horní části stébla a klasu z 16,8% na 34,8%. Klesal podíl ostatních listů na stéble a zelených listů a též podíl slabých odnoží, které odumíraly. Právě zde zůstal 16.6.1988 ještě podíl slabých odnoží dost vysoký proti tritikale (7,77%).

U ozimého žita ve sledovaném období od 25.5.1988 do 16.7.1988 narostl podíl čepelí praporcových listů na 20%, tj. méně než u tritikale a pšenice. Výrazně vysoký byl však podíl horní části stébla a klasu (až na 51,3%). Podobně jako u ostatních druhů klesl podíl ostatních listů na stéble a plocha zelených listů. Rychleji odumřely slabé odnože.

Pozdním přihnojením dusíkem 1.6.1988 jsme prokázali u tritikale poněkud zvětšený podíl asimilačního aparátu horní části stébla a klasu při měření 16.6.1988. U ozimé pšenice se tato tendence neprojevila. Snad jen u jediné varianty byl u ozimé pšenice i u ozimého žita vyšší podíl asimilační plochy horní části stébla a klasu, kde bylo hnojeno dusíkem 60 + 30 + 0 kg s jarní aplikací Parleye (kombinace CCC a paclobutrazolu).

V třetím pokusném roce se průběh pokryvnosti listoví podstatně neodlišuje od předcházejících ročníků (obr. 4). Nejrychlejší nárůst mělo ozimé žito, které 30.5.1989 dosáhlo maximálních hodnot, podobně jako ostatní sledované druhy. Právě v době nástupu maximálních hodnot se jednotlivé ročníky liší. Nejčastější nástup a rychlý počáteční nárůst byl v roce 1987 až 1988, kdy se také dosáhlo maximálních hodnot LAI již 17.5.1988. Nejpozdější nástup byl v roce 1986 až 1987, kdy se maximálních hodnot dosáhlo až 10.6.1987. V tomto roce však bylo dosaženo u všech sledovaných druhů a odrůd nejvyšších hodnot LAI . Poslední dva pokusné ročníky mají průběh a hodnoty podobné. Při srovnání jednotlivých odrůd (tab. I) nemůžeme postihnout rozdíly, které by mohly posloužit k vyjádření odrůdových zvláštností.

III. Podíl asimilační plochy jednotlivých orgánů po vymetání v procentech v roce 1988 a 1989 - The proportion of the assimilation area of different organs after full heading in percent in 1988 and 1989

Druh	Datum	Podíl asimilační plochy v %				
		čepel praporcových listů	horní část stébla a klas	ostatní listy na stéble	plocha zelených stébel	slabé odnože (podrost)
Tritikale (průměr odrůd)	25.5.1988	22,11	27,33	13,74	19,86	16,98
	1.6.1988	29,41	30,34	15,37	19,06	5,81
	16.6.1988	30,06	34,26	13,60	16,16	4,37
Ozimá pšenice	25.5.1988	15,19	16,80	21,77	29,69	16,55
	1.6.1988	15,57	31,42	20,50	21,23	9,28
	16.6.1988	24,52	34,77	17,14	15,80	7,77
Ozimé žito	25.5.1988	8,80	12,88	26,67	38,59	12,99
	1.6.1988	19,62	43,19	17,74	16,87	2,58
	16.6.1988	20,18	51,29	12,83	12,73	3,33
Tritikale (průměr odrůd)	29.5.1989	32,40	36,49	14,01	12,87	4,23
	13.6.1989	35,58	40,54	12,76	8,63	2,48
Ozimá pšenice	29.5.1989	11,02	20,37	34,55	28,72	2,92
	13.6.1989	27,09	39,25	19,09	10,62	3,93
Ozimé žito	29.5.1989	8,77	13,54	26,20	44,19	7,26
	13.6.1989	11,29	39,75	23,56	21,99	3,41

Hodnocení podílu jednotlivých asimilačních částí rostlin uvádí tab. III. Při vzájemném srovnání se zachovaly podobné rozdíly a zákonitosti. Nemůžeme však jednoznačně prokázat vliv dělení hnojení dusíkem na velikost asimilačního aparátu horní části stébla a klasu. Podíl asimilační plochy čepel praporcových listů je u ozimého žita podstatně menší než u tritikale a pšenice. Plocha zelených stébel však byla vyšší. Jarní aplikace Parleye zvyšovala u ozimého žita koncem května podíl asimilační plochy slabých odnoží, které však záhy odumřely.

Prokázala se určitá tendence ve vztahu integrální listové plochy za postflorální období k výnosu zrna, někde i k HTZ.

DISKUSE

Průběh pokrývnosti listů (LAI) byl ovlivněn počasím. V roce 1987 byl velmi chladný průběh prvních tří měsíců (tab. IV), takže počáteční hodnoty LAI byly nízké a březnové a dubnové srážky nedosahovaly ani 70% dlouhodobého normálu. I v dalších měsících byly teploty podnormální, takže se vývoj zpomalil a maximálních

hodnot *LAI* bylo dosaženo až 10.6.1987. Z tříletého sledování jsou v prvním roce hodnoty *LAI* nejvyšší, což je podmíněno vysokými srážkami v květnu a červnu (141,6 a 152,9% dlouhodobého průměru). V roce 1988 po vlhkých měsících prvního čtvrtletí byl suchý duben a květen, takže nárůst asimilační plochy byl pomalejší a také se vyznačoval rychlým poklesem po dosažení maxima. Jen pozdní odrůda pšenice Regina využila vyšší srážky v červnu k pozvolnějšímu poklesu.

V roce 1989 byl nárůst asimilační plochy opět velmi prudký vlivem počasí a dosáhl téměř stejných hodnot jako v roce 1988. Rychlejší však byl pokles plochy po suchém květnu a červnu. Těsnou závislost růstu pokryvnosti listoví na teplotách prokázal Úlehla (1987) a vyjádřil ji exponenciální rovnicí (Petr a kol., 1987). V našem případě ovšem byl zřejmý i vliv srážek. Ve všech sledovaných letech mělo nejvyšší hodnoty *LAI* i *LAD* ozimé žito, u kterého bylo též ve všech letech dosaženo nejvyššího výnosu. Nejnížší hodnoty měla ozimá pšenice a tritikale ve všech pokusných letech stálo mezi oběma rodičovskými druhy.

Odrůdové rozdíly u tritikale v prvním roce byly zaznamenány u nové čs. odrůdy Korm, určené na sklizeň zelené hmoty a známé polské odrůdy Lasko. Odrůda Korm měla vyšší *LAI* a déle setrvala v optimální úrovni 8 až 9 m².m⁻² půdy. To se potvrdilo i v hodnotách integrální listové plochy *LAD*, kterou za celou vegetaci nazýváme fotosyntetickým potenciálem (Ničiporovič, 1956).

V roce 1988 se hodnoty a průběh *LAI* odrůd Largo, Grado a Dagro příliš nelišil. Extrémně nízké hodnoty u odrůdy Lasko byly způsobeny redukcí počtu rostlin během zimních podmínek, takže výchozí hodnoty na jaře byly podoptimální.

V roce 1989 byly hodnoty pokryvnosti listoví vyrovnané, jen 17.5. a 30.5. měly vyšší hodnoty odrůdy Lasko a Largo (tab. I).

V literatuře nemáme dosud příliš mnoho údajů; Belfín (1988) sledoval na odrůdové zkušebně Horažďovice (bramborářsko-žitný výrobní typ) a Krásné Údolí (bramborářsko-ovesný výrobní typ) pokryvnost listoví u odrůd Dagro a Lasko. U obou odrůd byly maximální hodnoty vyšší v chladnější lokalitě Krásného Údolí asi o 1,5 až 2 m².m⁻². Ovšem asimilační plocha klasu byla u obou odrůd vyšší v teplejší oblasti Horažďovic. I zde se projevilo sucho a vysoké teploty na rychlém poklesu *LAI*.

V pokusech zmíněného autora však byly odrůdové rozdíly v maximálních hodnotách *LAI* ve prospěch odrůdy Dagro (9,42 a 11,11 m².m⁻²) a odrůdy Lasko (7,04 a 9,02 m².m⁻²). Vyšší hodnoty jsou z Krásného Údolí. Ozimé žito Daňkovské a pšenice Zdar měly *LAI* nižší než obě odrůdy tritikale. Rozdíly v mohutnosti listového aparátu potvrzují i integrální listová plocha *LAD* v poštlorálním období:

	Dagro	Lasko	Zdar	Daňkovské nové
Horažďovice	342	301	259	282
Krásné Údolí	491	431	329	408

Uvedený autor též prokázal těsnější korelaci *LAI* i *LAD* k HTZ i k celkovému výnosu zrna. V našich pokusech se taková tendence vztahu rovněž projevovала, ne však tak průkazně, jak uvádějí Belfín (1988) a Spiertz a kol. (1971). Můžeme tedy při vzájemném srovnání výsledků konstatovat shodné výsledky až na rozdílná pořadí druhů, zejména nižší hodnoty u ozimého žita.

IV. Průběh počasí v letech 1986 až 1989 - Weather in 1986-1989

Rok	Ukazatel	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1986	teplota									11,5	0,4	4,8	0,1
	odchylka (°C)									-0,7	-6,6	+3,0	+1,4
	srážky (mm)									21,2	37,4	13,1	69,0
	odchylka (%)									46,0	95,9	38,5	215,6
1987	teplota	-7,8	-2,1	-2,2	8,8	10,3	14,6	17,3	15,4	14,8	8,4	3,9	0,9
	odchylka (°C)	-5,1	-1,2	-5,0	+1,6	-2,7	-2,2	-0,5	-1,5	+1,2	+0,4	+0,9	+1,3
	srážky (mm)	42	36	20	30	85	104	150	47	73	18	20	41
	odchylka (%)	155,5	138,5	66,6	69,7	141,6	152,9	197,0	69,1	158,6	46,1	58,8	128,0
1988	teplota	1,7	1,2	1,8	8,1	14,5	15,2	17,5	17,1	13,4	8,8	0,4	1,8
	odchylka (°C)	+4,4	+2,1	-1,0	+0,9	+1,5	-1,6	-0,3	+0,2	-0,2	+0,8	-2,6	+2,2
	srážky (mm)	33	26	36	16	33	75	115	53	37	20	31	40
	odchylka (%)	122,2	100	120	32,5	55	110	151,3	77,9	80,4	51,3	91,2	125
1989	teplota	0,2	2,4	6,0	8,0	13,0	15,2	17,7	17,2	14,1	9,2	0,6	1,3
	odchylka (°C)	-1,9	1,4	3,0	0,6	0,4	-0,4	0,3	0,6	1,0	1,5	-1,9	0,4
	srážky (mm)	13,0	17,0	26,2	49,3	36,0	47,0	80,4	27,4	55,0	20,6	22,8	29,0
	odchylka (%)	48,0	60,0	100,7	133,2	59,8	62,1	94,5	39,7	134,1	46,8	73,5	93,5

Použité způsoby hnojení dusíkem a aplikace regulátorů se neprojevují jednoznačně na tvorbě asimilačního aparátu. U tritikale a ozimého žita mělo vliv na vyšší hodnoty LAI spíše dělené hnojení (30+30+30 kg). Při použití cytokininů však stačilo hnojení 60+30+0 kg. U ozimé pšenice rovněž 60+30+0 kg s použitím regulátorů Parleye či Retacelu.

V řadě jiných prací se ovšem vliv dusíkatého hnojení projevoval výrazněji na velikosti listové plochy, než tomu bylo v našem pokusu (Stoy, 1973; Ellen, Spiertz, 1975).

Hodnoty naměřené pro ozimé žito se shodují s výsledky měření v naší dřívější práci (Petr a kol., 1985), i když v těchto pokusech byla použita jiná odrůda.

Získané výsledky umožnily posoudit podíl jednotlivých asimilačních orgánů tritikale ve srovnání s pšenicí a žitem. Tritikale má vyšší podíl asimilační plochy čepelí praporcových listů proti pšenici i žitu. V roce 1988 jsme naměřili u ozimého žita velmi vysoký podíl asimilační plochy horní části stébla a klasu. To by potvrdzovali svými pozorováními K ü c h l e r, M i e s c h o v á (1982), kteří zdůrazňují i úložnou funkci této části rostliny pro asimiláty, které se později převádějí do generativních orgánů. Je jisté, že velikost, dynamika tvorby a struktura i funkce asimilačních orgánů mají vztah k hospodářskému výnosu, zejména k produktivitě klasu. Tomu budeme věnovat pozornost v další studii.

Literatura

- BELFÍN, J.: Využití tritikale v Západočeském kraji, struktura výnosů a agrotechnika. [Závěrečná práce PGS.] Praha, VŠZ 1988. 108 s.
- ELLEN, J. - SPIERTZ, J.H.J.: The influence of nitrogen and Benlate on leaf area duration, grain growth and pattern of N, P, and K uptake of winter wheat (*Triticum aestivum*). Z. Acker- Pfl.-Bau, 141, 1975, s. 231-239.
- KÜCHLER, M. - MIESCH, H.: Einfluss der Bodenwasserversorgung im Blühzeitraum auf Stoffproduktion und Korntragsbildung bei Winterroggen. Tagungsberichte (Dtsch. Akad. Landwirtsch.), 1982, s. 253-258.
- NIČIPOROVIC, A. A.: Fotosintez i urožaj. Teorija polučeniya vysokich urožajev. Moskva, 1956, 224 s.
- PETR, J. a kol.: Vývoj a struktura asimilační plochy u ozimého žita. Rostl. Vyr., 31, 1985, č. 10, s. 1055-1062.
- PETR, J. a kol.: Počasí a výnosy. Praha, SZN 1987, 365 s.
- SPIERTZ, J. H. - HAG, B. A. - KUPERS, L. J. P.: Relation between green area duration and grain yield in some varieties of spring wheat. Netherl. J. agric. Sci., 19, 1971, s. 211-222.
- STOY, V.: Assimilatbildung und Verteilung als Komponenten der Ertragsbildung beim Getreide. Angew. Bot., 47, 1973, s. 17-26.
- ŠESTÁK, Z. - ČATSKÝ, J.: Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha, Academia 1966, 394 s.
- ÚLEHLA, J.: Vliv teploty na růst pokryvnosti listů. Dynamika pokryvnosti listů a výnosy ozimé pšenice. In: PETR, J. a kol.: Počasí a výnosy, Praha, SZN 1987 s. 80-86.

Dolho dne 13.3.1990

PETR, J. - HRADECKÁ, D. (University of Agriculture, Praha): The development and structure of the assimilation apparatus in triticales. Rostl. Vyr., 36, 1990 (9): 927-936.

In three-year trials performed in the triticales varieties Lasko, Largo, Grado, Dagro and Korm, the development of the leaf-area index (*LAI*) was studied in comparison with winter wheat and winter barley. Maximum *LAI* values in triticales range from 7 to 10 m².m⁻², more frequently from 9 to 10 m².m⁻². In these trials the whole pattern of development of the leaf area index ranged within values halfway between winter rye and winter wheat. The differences between the varieties were low. Higher values were recorded in the Czechoslovak variety Korm, intended for green matter harvest. The maximum *LAI* values were gained in second half of May and early in June. Higher *LAI* values required lower temperatures and higher precipitation. The leaf area duration (*LAD*) was higher in triticales than in wheat and frequently exceeded even the values for winter rye. Triticales was noted for its high proportion of the assimilation area of the blades of flag leaves and often also for a larger proportion of the upper part of stalk and spike. The formation of the assimilation apparatus was not affected significantly by the used methods of nitrogen fertilization. The split nitrogen application rates (30 + 30 + 30 kg per ha) influenced the *LAI* value in triticales and winter rye. When cytokinins were used, fertilization rates of 60 + 30 + 0 kg per ha were sufficient, like in winter wheat, when the chlormequate and paclobutrazole and their mixtures were used. The well known trend of the relationship of *LAD* in the postfloral period to the grain yield and especially to the 1000-kernel weight was confirmed.

triticales; winter wheat; winter rye; assimilation area; *LAI*; *LAD*; proportion of assimilation organs

PETR, J. - HRADECKÁ, D. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Entwicklung und Struktur des Assimilationsapparats bei Triticale*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (9): 927-936.

Im Rahmen dreijähriger Testungen der Triticale-Sorten Lasko, Largo, Grado, Dagro und Korm wurde der Blattflächenindex *LAI* (leaf area index) im Vergleich mit Winterweizen und Winterroggen untersucht. Die maximalen *LAI*-Werte bewegen sich bei Triticale im Bereich zwischen 7 bis 10 m² · m⁻², am häufigsten 9 bis 10 m² · m⁻². Bei unseren Versuchen bewegte sich der gesamte Verlauf der *LAI*-Werte zwischen dem des Winterroggens und dem des Winterweizens. Die Sortenunterschiede waren gering. Höhere Werte wies die tschechoslow. Sorte Korm auf, die für Grünmasseernte bestimmt ist. Der Zeitraum des Erreichens der maximalen *LAI*-Werte lag in der zweiten Maihälfte und Anfang Juni. Auf die höheren *LAI*-Werte hatten eher niedrigere Temperaturen und ausgiebigere Niederschläge ihren Einfluß. Die integrale Blattfläche *LAD* (leaf area duration) war bei Triticale höher als beim Weizen und manchmal übertraf sie auch die Werte des Winterroggens. Das Triticale war durch einen hohen Anteil der Assimilationsfläche der Blattspreiten der Fahnenblätter und häufig auch des obersten Halmteils und der Ähre, gekennzeichnet. Die angewandten Methoden der Stickstoffdüngung übten keinen eindeutigen Einfluß auf die Bildung des Assimilationsapparats aus. Bei Triticale und Winterroggen war der *LAI*-Wert eher durch eine Teilung der Stickstoffgabe (30 + 30 + 30 kg · ha⁻¹) beeinflusst. Bei Einsatz von Zytokinin kam man mit einer Düngung von 60 + 30 + 0 kg · ha⁻¹ aus, analog wie beim Winterweizen mit der Anwendung der Regulatoren Chlormequat und Paclobutrazol und deren Gemisch. Es bestätigte sich die bekannte Tendenz der Beziehung der *LAD* in der Phase nach dem Abblühen zum Korntrag und insbesondere zu der Tausend-Korn-Masse.

Triticale; Winterweizen; Winterroggen; Assimilationsfläche; *LAI*; *LAD*; Anteil der Assimilationsorgane

Adresa autorů:

Prof. ing. Jiří Petr, DrSc., RNDr. Dana Hradecká, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

VÝZNAM KOŘENOVÉHO SYSTÉMU PŘI ADAPTACI GENOTYPŮ JARNÍHO JEČMENE NA PODMÍNKY PROSTŘEDÍ

L. Zeniščeva

ZENIŠČEVA, L. (OSEVA - Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Význam kořenového systému při adaptaci genotypů jarního ječmene na podmínky prostředí*. Rostl. Výr., 36, 1990 (9): 937-945.

V tříletých nádobových pokusech byly sledovány změny růstu kořenového systému jarního ječmene v souvislosti s adaptací rostlinného organismu na modifikované podmínky prostředí. Ke studiu byly vybrány krátkostébelné a zakrslé genotypy, které se výrazně odlišovaly architekturou rostliny, produkční a adaptační schopností. Bylo zjištěno, že rostliny jarního ječmene reagují na změny agroekologických podmínek především změnou růstu kořenů. Největší variabilita byla stanovena v jejich délce, pak v počtu adventivních kořenů a mohutnosti (objemu) kořenového systému. Uvedené změny jsou odrůdově nespecifické a jsou spojeny s přizpůsobením rostlinného organismu na pěstební podmínky k zabezpečení reprodukce. Maximální růst kořenového systému probíhá ve sloupkování až metání, tj. v období dlouhivého růstu rostliny. Na deficit půdní vláhy reagují rostliny zpočátku zvýšenou tvorbou kořenové biomasy. To se projevuje v užším poměru sušiny nadzemní části ke kořenům. Trvalé působení sucha vyvolává koncem dlouhivého růstu a po metání růstové a metabolické poruchy, které se projeví ve snížené tvorbě nadzemní biomasy a poklesu výnosu zrna. Všechny faktory, které dlouhodobě a nepříznivě působí na růst kořenů, snižují příjem živin z půdy a brzdí růst nadzemních orgánů. Nejvyšší výnos zrna byl dosažen na vysoké hladině minerálních živin v interakci s optimálním vláhovým režimem. Přitom poměr sušiny nadzemní části ke kořenům dosáhl v metání 6 : 1. Výrazné zúžení poměru sušiny v tomto období signalizuje metabolické poruchy, které se později projeví nižší výkonností genotypů. V agroekosystému zabezpečuje rostlina potomstvo adaptačními změnami orgánů v pořadí: kořen > odnože > počet zrn v klase > hmotnost obilky.

jarní ječmen; kořenový systém; adaptace; pěstební podmínky; biomasa; výnos zrna

Kořenový systém obilnin upevňuje rostlinu v půdě, zásobuje ji vodou, minerálními živinami a syntetizuje některé organické látky, které jsou nepostradatelné pro růst a vývoj nadzemní části rostliny.

Intenzita příjmu vody a živin kořeny závisí na vnějším prostředí, zejména teplotě půdy, její vzdušnosti, koncentraci živin a vodním režimu půdy. Příjem vody a živin je významně ovlivňován vertikální a horizontální diferenciací kořene, architekturou jeho různých částí, růstem a vývojem nadzemních částí rostliny.

V kořenech se tvoří kyselina abcisová. Její asymetrická distribuce v kořenech určuje (S i t t o n et al., 1967; K a m í n e k, 1972 a další) gravitropikální rozložení kořenů v půdě, syntézu sušiny kořenové a nadzemní biomasy.

Kořen je nejvariabilnější částí rostlinného organismu (Z e n i š č e v a, 1969). Na změny vnějšího prostředí reaguje rostlina především změnou kořenového systému. Při nedostatku živin zůstává (K u p e r m a n, 1972) větší část přijatých živin v kořenech. S růstem koncentrace dusíku v půdě stoupá distribuce živin z kořenového systému do

nadzemní části rostliny. Tyto procesy jsou charakteristické pro každý rostlinný organismus, i když jsou odrůdově specifické. Jung, Barber (1974) vyslovují názor, že mechanismus adaptace rostliny řídí složitý genetický systém. Je zapojován změnou kořenového systému ihned po příjmu živin a regulován růstem nových kořenů.

Bez ohledu na uznávaný význam kořenů v agroekosystému existuje dosud málo prací, které se zabývají hlubší analýzou kořenového systému v ontogenezi ve vztahu k vnějšímu prostředí a výkonnosti rostliny.

MATERIÁL A METODA

Růst kořenového systému jarního ječmene a vliv stresu na jeho změny byl sledován v tříletých nádobových modelových pokusech v letech 1985 až 1987. Ke studiu byly vybrány genetické typy, které se lišily architekturou rostliny, produkční a adaptační schopností. Pro sledování tvorby primárních a adventivních kořenů a dynamiky růstu kořenové a nadzemní biomasy byly vybrány výkonné krátkostébelné odrůdy Diamant, Spartan, Rubín a zakrslé rentgenomutace BB314 s nízkou produkční schopností.

Za optimální podmínky pro růst a vývoj rostliny jarního ječmene jsme zvolili základní hnojení $N_1P_1K_1$: 1,2 P, 1,6 K (g na sáček); pH půdy bylo 6,5 až 6,8, při trvalém udržování vodního režimu 70% maximální kapilární kapacity (m.k.k.). Stanovený limit půdní nasycenosti vodou byl udržován pravidelným vážením rostlin v nádobách.

Rostliny byly pěstovány v polyetylénových sáčcích o velikosti 25x10x2 cm. Byly naplněny substrátem ze směsi půdy a písku v poměru 1:1. Hnojiva byla aplikována před setím při přípravě substrátů: dusík ve formě síranu amonného (21% N), fosfor v superfosfátu (18% P_2O_5) a draslík v draselné soli (60% K_2O). Obsah přijatelných živin v použité půdě byl: 0,17 N, 29 P, 92 K a 148 Mg v mg na 1 kg půdy; obsah humusu 2,37.

V každém sáčku bylo 1,20 kg substrátu a jedna rostlina. Sáčky byly uspořádány tak, aby byly mezi rostlinami spon 2,5 x 12,0 cm, což odpovídá polním pokusům.

Odběry rostlin na analýzy byly provedeny ve fázích podle Feekese: odnožování (4.), sloupkování (6. až 7.), metání (11.) mléčné (11.5.) a plně zralosti (12.). Studium charakteristik kořenové; nadzemní části rostliny bylo provedeno na souboru 15 rostlin z každé kombinace.

Hodnocené znaky: výška rostliny a délka kořenového systému (cm), počet primárních a adventivních kořenů, objem kořenového systému (cm^3), sušina nadzemní a kořenové biomasy, poměr sušiny nadzemní a kořenové biomasy. V plně zralosti byla provedena analýza struktury výnosu.

Vliv stresových podmínek na změny vývoje kořenového systému byl sledován v období sloupkování, metání a plně zralosti na variantách:

- $N_3P_3K_3$, kde indexy uvedených prvků znamenají násobek základní dávky živin a optimální vláhový režim (70% m.k.k.),

- $N_1P_1K_1$ a trvalý deficit půdní vláhý (40% m.k.k.).

V dalším experimentu jsme sledovali změny kořenového systému v počátečním růstu (do 4. fenofáze) v modelově vytvořených extrémních podmínkách.

- A - kontrolní varianta, pěstování rostlin v dřevěné bedně velikosti 40x40 cm, naplněné černozemí, s přední prosklenou odstranitelnou stěnou; hnojiva NPK byly dodána před setím v dávce z rozpočtu $N_{1,4}$, $P_{1,2}$ a $K_{1,6}$ g na bednu;

- B - vegetační nádoby z umělé hmoty, hloubka 20 cm, naplněné křemičitým pískem, živiny byly dodány v živném roztoku Richtera před setím;

- C - skleněná nádoba naplněná a stále doplňována živným roztokem Richtera.

Studium se uskutečnilo na geneticky příbuzných genotypech, které se výrazně lišily délkou stébla, odnožovací schopností a výkonností: Valtický (dlouhostébelný typ), Diamant (krátkostébelný typ) a Rg Valtický (zakrslý typ) - rentgenomutace z odrůdy Valtický.

VÝSLEDKY

Charakteristika růstu kořenů a nadzemní části rostliny v počátečním vývoji různých genotypů jarního ječmene je uvedena v tab. I. Výsledky ukazují, že změny vnějšího

prostředí významně ovlivnily především délku a počet primárních (zárodečných) kořenů. Relativně nejnižší variabilita byla zaznamenána ve výšce rostliny. Nadbytek přístupných živin a malá provzdušněnost prostředí (živný roztok - varianta C) vedly k vysoce průkaznému zvýšení počtu kořenů (136% ke kontrolní variantě A) a jejich zkrácení o 75% až 80%. Nedostatek živin (křemičitý písek - varianta B) vyvolal potlačení syntézy tvorby kořenové a nadzemní biomasy. Především byl významně redukován dlouhýv růst. Výška rostliny byla nejvíce modifikována u dlouhostébelného genotypu Valtický (o 32%), délka kořenů u krátkostébelného genotypu Diamant (o 45%). Nejnižší variabilita sledovaných znaků vlivem prostředí byla stanovena u zakrslé mutace Rg Valtický (tab. I).

I. Vliv prostředí na změny charakteristik kořenů a nadzemní části rostliny v počátečním vývoji (nádobový pokus, 4. fáze Feekese) - The influence of environment on changes in characteristics of roots and of above-ground part of the plant in the initial development (pot trial, 4th stage by Feekes)

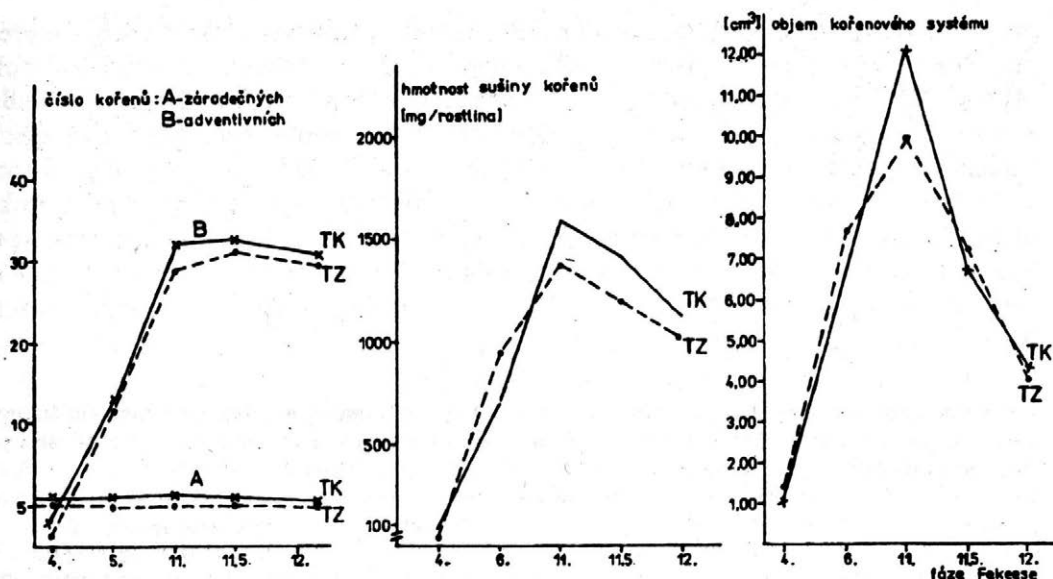
Genotyp	Znaky	Živé prostředí			Změny znaků v % k prostředí (A = 100%)	
		A	B	C	B	C
TD	počet zárodečných kořenů	7,0	6,5	10,2	93	145
Valtický	délka kořenů (cm)	40,5	23,2	9,0	57	22
	výška rostliny (cm)	35,0	23,7	30,0	68	86
TK	počet zárodečných kořenů	8,0	6,8	9,7	85	121
Diamant	délka kořenů (cm)	36,0	16,3	7,8	45	21
	výška rostlin (cm)	27,0	21,1	27,0	78	100
TZ	počet zárodečných kořenů	6,0	5,8	8,6	97	143
Rg-Valtický	délka kořenů (cm)	34,0	24,1	8,6	71	25
	výška rostlin (cm)	31,0	25,0	28,0	81	90
Ø genotypů	počet zárodečných kořenů	7,0	6,4	9,5	91	136
	délka kořenového systému (cm)	36,8	21,4	8,5	58	23
	výška rostlin (cm)	31,0	23,2	28,0	75	90

Prostředí:

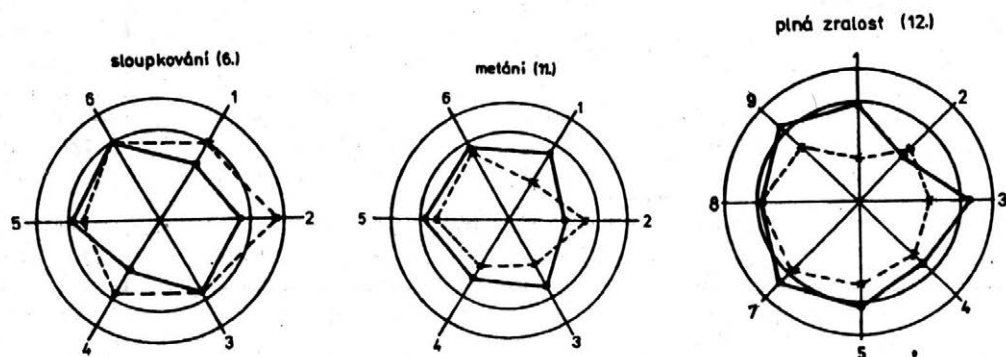
A - půda hlinitá černozem + NPK hnojení v dávce N30, P60, K120 kg č.ž.ha⁻¹,

B - křemičitý písek + zalévání živným roztokem Richtera,

C - živný roztok Richtera.



1. Růst kořenového systému v ontogenezi krátkostébelného (TK) a zakrslého (TZ) genotypu - Growth of root system in ontogenesis of short-stemmed (TK) and dwarf (TZ) genotypes



2. Vliv podmínek prostředí na změny kořenového systému, hromadění sušiny nadzemní a kořenové biomasy v období intenzivního dlouhoživého růstu - The influence of environment conditions on changes in root system, accumulation of above-ground and root biomass in the period of intensive elongation growth

3. Vliv prostředí na variabilitu kořenového systému ve vztahu k hromadění sušiny a výkonnosti genotypu - The influence of environment on variability of root system in relation to the dry matter accumulation and performance of genotype

Vysvětlivky k obr. 2 a 3:

Variety: $N_1P_1K_1 + 70\% \text{ m.k.k.} = 100\%$

—●—●— $N_3P_3K_3 + 70\% \text{ m.k.k.}$

—+—+— $N_1P_1K_1 + 40\% \text{ m.k.k.}$

Znaky: 1 - počet kořenů na rostlinu
2 - hmotnost sušiny kořenů (mg na rostlinu)
3 - hmotnost sušiny nadzemní části (mg)
4 - objem kořenů (cm³)

5 - výška rostliny (cm)
6 - délka kořenů (cm)
7 - počet produktivních odnoží na rostlinu
8 - HTZ (g)
9 - hmotnost jednoho zrna (g na rostlinu)

Vývoj kořenového systému v ontogezi rostliny, reprezentovaný počtem primárních a adventivních kořenů, nárůstem sušiny kořenů a jeho mohutností (objem v cm^3) u krátkostébelného (TK) a zakrslého (TZ) genotypu je znázorněn na obr. 1. Výsledky ukazují, že v jednotném prostředí se počet primárních kořenů během vegetace prakticky nemění. U obou genotypů spadá maximální tvorba adventivních kořenů a nárůst kořenové biomasy shodně do období konec odnožování - sloupkování, zvláště pak sloupkování - metání, a je adekvátní dynamice nárůstu nadzemní biomasy. Za uvedené období se počet adventivních kořenů v průměru na rostlinu zdvojnásobil a objem kořenového systému vzrostl téměř desetinásobně. Po anthezi byla tvorba adventivních kořenů prakticky ukončena. Při dalších odběrech rostlin v mléčné a plné zralosti byl pozorován mírný pokles hodnot tohoto znaku. V tomto období byla zřetelná redukce sušiny kořenové biomasy, přitom nejvýrazněji klesal objem kořenového systému, především vlivem odumírání jemných kořenových vlásků (obr. 1). Intenzita atrofie kořenového systému byla závislá na poškození asimilačního aparátu.

Vliv vysoké koncentrace $\text{N}_3\text{P}_3\text{K}_3$ v živném prostředí a trvalého deficitu půdní vláhy na růst kořenů, dynamiku hromadění kořenové i nadzemní biomasy byl sledován v období intenzivního růstu rostliny (6. až 11. fáze Feekese). Vztah mezi vývojem těchto znaků, produkční schopností rostliny, tvorby výnosových složek a výnosu zrna znázorňuje obr. 2 a 3. Výsledky byly získány po transformaci absolutních hodnot znaků na relativní a vyjádřené v procentech ke kontrolní variantě $\text{N}_1\text{P}_1\text{K}_1 + 70\%$ m.k.k. (= 100%). Charakteristika absolutních hodnot sledovaných znaků je uvedena v tab. II.

Z grafického vyjádření vyplývá odlišný vliv vysoké koncentrace živin v substrátu na růst kořenového systému než působení trvalého sucha. Na vysoké hladině minerálních živin byla pozorována počáteční redukce všech morfologických charakteristik kořenového systému. Již ve sloupkování byl o 25% snížen počet adventivních kořenů. Hmotnost sušiny poklesla o 17% a objem kořenů až o 28%. V této fázi rovněž zaostávala za kontrolní variantou i syntéza nadzemní biomasy v průměru o 14%. Tento stav se neměnil v podstatě až do metání. Zapojením adaptačního mechanismu regulace růstu kořenového systému byly veškeré energetické pochody přednostně zaměřeny na tvorbu nadzemní biomasy. Při dostatku pohotových živin, zejména dusíku v substrátu se výrazně měnil poměr sušiny nadzemní části ke kořenům. Minerální výživa a především dusík stimulovaly v určitém rozsahu nárůst kořenů, ale méně intenzivně než nadzemní části. V důsledku toho se značně rozšířil ve srovnání s kontrolní variantou poměr sušiny nadzemní části rostliny ke kořenům. V metání činil 6:1, mléčné zralosti 11:1 a v plné zralosti 17:1. Na variantě $\text{N}_3\text{P}_3\text{K}_3$ při optimálním vláhovém režimu půdy během vegetace byl docílen nejvyšší výnos celkové biomasy a zrna (tab. III).

Na trvalý deficit půdní vláhy reagoval rostlinný organismus v počátečních růstových fázích větším nárůstem kořenové biomasy. V období sloupkování činilo zvýšení 126% ke kontrole. Naopak syntéza nadzemní biomasy byla poněkud potlačena a nedosahovala kontrolní úrovně, což se odrazilo v zúžení poměru sušiny nadzemní části a kořenů (obr. 2, tab. III).

Stres vyvolaný hlubokým vodním deficitem vedl v pozdějším vývoji k potlačení všech růstových pochodů. Byl zjištěn relativní pokles hromadění sušiny kořenů a zejména nadzemní hmoty. Její hodnota dosáhla v metání pouze 74% kontrolní varianty (obr. 2). Po anthezi zde došlo k další významné redukci počtu adventivních kořenů (o 55%), snížení objemu kořenového systému (o 23%) a poklesu výnosu nadzemní (o 24%)

i kořenové biomasy (o 21%). Hospodářský výnos byl o 24% nižší (2,21 g na rostlinu) ve srovnání s kontrolní variantou (obr. 3, tab. II). Z výnosových složek byl v suchých podmínkách nejvíce redukován počet obilek v klasu a pak jejich hmotnost.

II. Charakteristika vývoje sledovaných znaků v ontogenezi jarního ječmene Rubín na kontrolní variantě (Kroměříž, nádobový pokus, průměr tří let) - Characteristics of the development of the studied traits in ontogenesis of the spring barley Rubín in the control treatment (Kroměříž, pot trial, average for three years)

Růstová fáze	Počet kořenů	Délka kořenů (cm)	Objem kořenového systému (cm ³)	Výška rostlin (cm)	Hmotnost sušiny (mg/rostlina)		PPS na rostlinu	HTZ (g)	Počet zrn na klas	Hmotnost zrna (g/rostlina)	Sklizňový index (%)
					kořenů	nadzemní části					
Sloupkování(6.)	18,9	26,6	6,77	34,3	715	1544	-	-	-	-	-
Metání (11.)	37,8	32,2	12,20	63,1	1600	6540	-	-	-	-	-
Plná zralost (12.)	37,0	45,0	4,36	64,8	1111	12490	7,3	43,0	18,5	5,82	46,6

III. Vliv prostředí na syntézu nadzemní a kořenové biomasy a poměr sušiny nadzemní části ku kořenům (NČ/K) v ontogenezi jarního ječmene (průměr 1985 až 1987, odrůda Rubín) - The influence of environment on synthesis of above-ground and root biomass and above-ground dry matter ratio to the roots (NČ/K) in ontogenesis of spring barley (average for the years 1985-1987, the variety Rubín)

Fenofáze Varianta	4.		6.		11.		11,5		12.		
	hmotnost biomasy (mg/rostlina)	poměr NČ/K	hmotnost biomasy (mg/rostlina)	poměr NČ/K	hmotnost biomasy (mg/rostlina)	poměr NČ/K	hmotnost biomasy (mg/rostlina)	poměr NČ/K	hmotnost biomasy (mg/rostlina)	poměr NČ/K	hmotnost zrna (mg/rostlina)
K-N ₁ P ₁ K ₁ +70 % m.k.k.	147	2:1	1544	2:1	6540	4:1	12291	8:1	12490	11:1	5820
N ₃ P ₃ K ₃ +70 % m.k.k.	143	2:1	1328 ⁻	2:1	5990	6:1	1220	11:1	13480 ⁺⁺	17:1	6340 ⁺⁺
N ₁ P ₁ K ₁ +40 % m.k.k.	154	1,5:1	1313 ⁻	1,5:1	4870 ⁻	3:1	8530 ⁻	7:1	9540 ⁻	11:1	4410 ⁻

průkaznost rozdílů od kontroly při $P=0,05$ a $P=0,01$

+, ++

m.k.k. - maximální kapilární kapacita

Orgány rostliny v pořadí důležitosti klas, listy, stonek, kořen tvoří jednotný, geneticky kontrolovaný systém. Jeho hlavním posláním je zabezpečení reprodukce. V tomto systému je kořen podle našich výsledků a dřívějších poznatků (Zeniseva, 1969; Evans, 1970; Suškevič, 1989 aj.) nejvariabilnější částí rostlinného organismu. Na změny vnějšího prostředí reaguje významnými změnami především v délce, mohutnosti kořenového systému a v počtu adventivních kořenů.

Dosažené výsledky ukázaly, že deficit půdní vláhy vede k zintenzívnění počátečního růstu kořenové biomasy na úkor biomasy nadzemní. To se projevilo zúžením poměru sušiny nadzemní části rostliny ke kořenům. Déle trvající působení stresového faktoru vyvolalo později hluboké poruchy růstových a metabolických procesů. Důsledkem bylo velice průkazné snížení syntézy celkové biomasy a hospodářského výnosu. Tento jev vysvětlujeme tím, že při hlubokém vodním deficitu je v rostlinách jarního ječmene významně omezena tvorba exsudátů rozpustných sloučenin kořenovým systémem. Současně klesá (Prasad et al., 1982; Shone et al., 1983 aj.) i transport asimilátů do seminální části kořenového systému.

Kořenová soustava svojí mohutností a fyziologickou aktivitou je určující pro příjmovou kapacitu rostlin. Každý faktor, který dlouhodobě působí negativně na růst kořene, snižuje příjem živin z půdy, a tím i růst nadzemních orgánů. Nedostatek minerálních živin v živném prostředí omezoval vyrovnaný růst a vývoj nadzemní i kořenové biomasy. Tento jev vysvětlují Evans (1970) a Kuperman (1972) tím, že u ječmene téměř polovina přijatého $N-NO_3^-$ je redukována v kořenech. Redukce nitrátů na nitrity vyžaduje trvalý tok asimilátů do kořenu. Při nedostatku dusíku v substrátu zůstává větší část přijatého dusíku v kořenech a může nastat tzv. etiolizace rostlin hladověním. Naopak na vysoké hladině minerálních živin v interakci s optimálním vláhovým režimem byly pozorovány, i přes počáteční významnou redukci objemu kořenového systému (až o 28%) a počtu adventivních kořenů (o 25%), intenzivní přírůstky sušiny nadzemní části rostliny. Zapojením adaptačního mechanismu cestou regulace růstu kořenového systému byly na této variantě veškeré metabolické pochody přednostně zaměřeny na tvorbu výnosu celkové biomasy a zrna.

Studium růstu kořenového systému jarního ječmene v ontogenezi ukázalo, že nejintenzivnější tvorba adventivních kořenů a nárůst kořenové biomasy probíhá v období počátek sloupkování - metání. Je adekvátní dynamice nárůstu nadzemní biomasy. Z hlediska vědeckého řízení tvorbu výnosu je možné pokládat toto období za rozhodující. Vytvořením příznivých výživných a vláhových podmínek lze docílit vysoký nárůst nadzemní biomasy a zachovat aktivní činnost kořenů i po anthesi. V našich pokusech byl docílen nejvyšší výnos zrna při dosažení poměru sušiny nadzemní část: kořeny v metání 6:1. Významné zúžení poměru sušiny v této fázi (např. 3:1) signalizuje určité poruchy v metabolismu rostlin a pokles celkové výkonnosti genotypu.

Literatura

- EVANS, P.S.: Root growth of *Lolium perenne* L.L. Effect of plant age, seed, weight and nutrient concentration on root weight, length and number of apices. Bot. J., 8, 1970, č.3, s.344-356.
JUNG, A. - BARBER, S.A.: Phosphate uptake rate of corn roots as related to the proportion of the roots

exposed to phosphate. Proc. 7th int. Colloq. Plant analysis and fertilizer problems, Hannover, 1974, s. 160-170.

KAMÍNEK, M.: Cytokiny v kořenech a jejich vztah k regulaci růstu. In: Sbor. Výživa a transport látek v kořeni, Praha, 1972, s. 92-107.

KUPERMAN, I.A.: K regulaci sootvestvija meždu urovnjami azotnogo i svetovogo pitania u vyššich nadzemnyh rastenij. In: Sbor. Fiziologičeskije mehanizmy adaptacii, 1972, č.1, s.5-34.

PRASAD, R.-SINGH, P. - KHAN, A.: Water - stress - induced changes in the growth and metabolism of growing and now-growing root zones of barley seedlings. Austral. J. Pl. Physiol., 9, 1982, č.4, s.481-488.

SHONE, M. - WHIPPS, J.M. - FLOOD, A.V.: Effects of localized and overall water stress on assimilate partitioning in barley between shoots, roots and root exudates. New. Phytol., 95, 1983, č.4, s.625-634.

SITTON, D. - JHAI, C. - KENDE, H.: Decreased cytokinin production in the roots as a factor in shoot senescence. Planta, 73, 1967, s.296-300.

SUŠKEVIČ, M.: Vliv intenzity zpracování půdy na plodiny a půdní úrodnost. [Doktorská disertace.] Praha, 1989.

ZENIŠČEVA, L.: Studium počátečního vývoje kořenového systému jarního ječmene (*Hordeum vulgare*). Rostl. Vyr., 15, 1969, č.3, s.355-363.

Došlo dne 13.3.1990

ZENIŠČEVA, L. (OSEVA - Cereal Research and Breeding Institute, Kromčář): *The importance of the root system in adaptation of spring barley genotypes to the conditions of environment*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (9): 937-945.

Changes in root system growth of spring barley in connection with adaptation of the plant organism to the modified conditions of environment were studied in three-year trials. Short-stem and dwarf genotypes, markedly differentiated in the plant architecture and in their production and adaptation ability, were selected for the study. The spring barley plants were found to respond to the changes in agroecological conditions especially by changing their root growth. The highest variability was determined in root length, then in the number of adventitious roots and volume of the root system. These changes are not variety-specific and are connected with the adaptations to provide the reproduction. The maximum growth of the root system occurs in the stages of shooting to heading, i.e. in the period of elongation growth. The plants react to the soil moisture deficit first by a higher formation of the root biomass. This is reflected in a closer ration of the above-ground dry matter to the roots. Permanent exposure to drought caused growth and metabolic disorders at the end of elongation growth and after heading; these disorders led to a lower above-ground biomass output and to a decrease of grain yield. All the factors acting unfavourably on the root growth for a longer period of time reduce the nutrient uptake from the soil, and slow down the growth of above-ground organs. The highest grain yield was obtained at a high level of mineral nutrients in interaction with the optimum moisture regime. The ratio of above-ground dry matter to the roots was 6:1. A significant narrowing of the dry-matter ratio in this period signals metabolic disorders, later manifesting itself as a lower performance of genotypes. In the agroecosystem the plant provides the offspring with adaption changes in organs in the following sequence: root > tillers > number of kernels per spike > grain weight.

spring barley; root system; cultivation conditions; biomass; grain yield

ZENIŠČEVA, L. (OSEVA - Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreideanbau, Kromčář): *Bedeutung des Wurzelsystems bei der Adaptation von Genotypen der Sommergerste an Umweltbedingungen*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (9): 937-945.

In dreijährigen Gefäßversuchen untersuchten wir Veränderungen des Wachstums des Wurzelsystems der Sommergerste im Zusammenhang mit der Adaptation des pflanzlichen Organismus an modifizierte Umweltbedingungen. Zu den Studien wurden kurzhalmige und zwergwüchsige Genotypen ausgewählt, die in bezug auf die Architektur der Pflanze sowie auf Produktions- und Adaptationsfähigkeiten markant unterschiedlich waren. Es wurde festgestellt, daß die Sommergerstenpflanzen auf Veränderungen agroökologischer Bedingungen vor allem durch verändertes Wurzelwachstum reagieren. Die höchste Variabilität wurde in ihrer Länge, dann in der Zahl der Adventivwurzeln und in der Mächtigkeit (dem Volumen) des Wurzelsystems verzeichnet. Die angeführten Veränderungen sind sortenspezifisch und hängen mit der Anpassung des pflanzlichen Organismus an die zur Sicherstellung der Reproduktion erforderlichen Anbaubedingungen zusammen. Das maximale Wachstum des Wurzelsystems verläuft während der Phase des Schossens bis Ährenschiebens, d.h. im Zeitraum des Längenwachstums. Auf ein Bodenfeuchtigkeitsdefizit

reagieren die Pflanzen anfangs durch gesteigerte Bildung der Wurzelbiomasse. Das kommt durch ein engeres Verhältnis der Trockensubstanz der oberirdischen Teile zu den Wurzeln zum Ausdruck. Eine längere Wirkung der Trockenheit rief in der Periode des Längenwachstums und nach dem Ährenschieben Wachstums- und Stoffwechselstörungen hervor, die in einer herabgesetzten Bildung der oberirdischen Biomasse und einem Rückgang des Korntrags zum Ausdruck kamen. Sämtliche Faktoren, die das Wurzelwachstum langfristig und ungünstig beeinflussen, setzen die Nährstoffaufnahme aus dem Boden herab und hemmen das Wachstum der oberirdischen Organe. Der höchste Korntrag wurde auf einem hohen Nährstoffniveau in Wechselwirkung mit einem optimalen Feuchtigkeitsregime erzielt. Das Verhältnis der Trockensubstanz des oberirdischen Teils zu der der Wurzeln erreichte dabei z. Z. des Ährenschiebens 6:1. Eine markante Einengung des Trockensubstanzverhältnisses in diesem Zeitraum signalisiert Stoffwechselstörungen, die sich dann später in einer niedrigeren Leistung der Genotypen äußern. Im Agroökosystem sichert die Pflanze ihre Nachkommen durch Adaptationsveränderungen der Organe in folgender Reihenfolge ab: Wurzel, Triebe, Kornzahl in der Ähre, Einzelkornmasse.

Sommergerste; Wurzelsystem; Adaptation; Anbaubedingungen; Biomasse; Korntrag

Adresa autorky:

Ing. Ludmila Zeniščeva, DrSc., OSEVA - Koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský,
Havlíčková 2787, 767 41 Kroměříž

BIOCATALYSIS IN AGRICULTURAL BIOTECHNOLOGY

J. R. Whitaker, P. E. Sonnet (eds)

ACS Symposium Series No. 389. American Chemical Society, Washington, D. C., 1989, 388 s.

Vydaná kniha shrnuje přednášky ze třetího sympozia o biokatalýze v oblasti zemědělských biotechnologií, pořádaného v rámci 3. chemického kongresu Severní Ameriky v červnu roku 1988 v Torontu: 26 kapitol knihy je rozčleněno do pěti oddílů. Úvodní přehledná kapitola seznamuje krátce s historií příspěvků enzymologie v zemědělské biotechnologii a uvádí čtenáře do současného stavu enzymologie a jejích budoucích aplikací. Kniha pak svádí dohromady autory z mnoha rozličných oborů se zaměřením na nový směr v zemědělských vědách a připomíná tak vlastně pouze soubor velmi užitečných a zajímavých separátů, svázaných jednoduše dohromady.

První stať knihy se zejména zabývá tzv. šitím enzymů na míru pro průmyslové použití, ale i charakteristikou enzymů používaných v genovém inženýrství či produkci sekundárních metabolitů pomocí rostlinných buněk kultivovaných *in vitro*. V této kapitole D. K n o r r probírá zejména využití imobilizačních a permeabilizačních technik a aplikaci prekurzorů na zvýšení výtěžku biosyntetických reakcí.

Další oddíl knihy je věnován enzymové biosyntéze a degradaci polymerů. Zahrnuje kapitoly o regulaci syntézy škrobu, o využití enzymů štěpících pektin, o chitinolytických enzymech, o extracelulárních peroxidázách, které se účastní degradace ligninu, o polymeraci fenolů katalyzované peroxidázou a o úpravě tuků a syntéze esterů lipázami.

Třetí úsek se zabývá speciálními aplikacemi enzymů, např. v potravinářském průmyslu, reaktorovými systémy na využití imobilizovaných rostlinných buněk vázaných na nosič nebo na vnitřní stranu membrán, produkcí alfa-amylázy a její exkreci z kalusu rýže. Další kapitola je věnována vlastnostem akrosinu, vztahům mezi jeho strukturou a funkcí, následující zase enzymovým detekčním systémům v diagnostice. Poslední, rozsáhlá kapitola, kterou napsali S w a i s g o o d a H o r t o n, analyzuje příčinu dosud velmi nízkého počtu enzymů využívaných v praxi ve srovnání s počtem enzymů, které již byly charakterizovány.

Čtvrtý úsek je nazván *Enzymologie hmyzu a rostlin*. V první kapitole se autoři zabývají inhibicí karboxylázy acetylkoenzymu A působením aryloxyfenoxypyranoátových a cyklohexandionových herbicidů. Následující kapitola podává přehled současných znalostí o inhibici acetolaktátsyntázy triazolopyrimidiny. D u f e y a F e l t o n diskutují vliv rostlinných enzymů a jejich produktů na odolnost proti hmyzím škůdcům. Další kapitoly probírají elongační reakce uhlovodíkových řetězců u hmyzu či enzymy zahrnuté v biosyntéze sexuální feromonů hmyzu.

Poslední část knihy je věnována biokatalytické syntéze agrochemikálií. U nás dobře známý K. M o r i zde probírá přípravu chirálních stavebních jednotek biochemickými metodami: 25. kapitola informuje o syntéze přírodních látek prostřednictvím pekařských kvasinek a poslední se zabývá enzymovým rozdělením opticky aktivních pyrethroidů při jejich preparaci. Všechny pět úseků obsahuje velmi zajímavou stať. Z některých zajímavých bodů zasluhuje pozornost kapitola o komerčních enzymových preparátech používaných v technologii rekombinantní DNA, integrovaná ochrana rostlin pomocí enzymů, příprava alternativních enzymů k chymosinu, problematika bodové mutagenese v existujících bílkovinách a problematika semisyntetických selenoenzymů.

Doc. RNDr. ing. Josef Zahradníček, CSc.

VZTAH VÝŠE VÝNOSU ZRNA K HLADINĚ DUSÍKU A DRASLÍKU V SUŠINĚ JARNÍHO JEČMENE

M. Smetánková, Z. Bartošová, V. Baierová

SMETÁNKOVÁ, M. - BARTOŠOVÁ, Z. - BAIEROVÁ, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Vztah výše výnosu zrna k hladině dusíku a draslíku v sušině jarního ječmene*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (9): 947-954.

Vývoj hraničních výnosových charakteristik a hladin živin (%) v sušině jarního ječmene v polních podmínkách stacionárních pokusů a na tzv. kontrolních stanovištích na provozních honech v letech 1965 až 1988 nebyl výrazněji ovlivněn odrůdou. Hraniční linie koncentrací dusíku a draslíku v sušině rostlin pro nejvyšší výnosy zrna, tvořené minimálními hodnotami procent uvedených živin v sušině rostlin různé hmotnosti, byly v polních pokusech i na kontrolních stanovištích navzájem srovnatelné a postupně se s přirůstáním hmotnosti rostlin v průběhu vegetace snižovaly. Z experimentálně vymezených křivek lze odvodit soubor modelových křivek pro prognózu výnosu zrna.

jarní ječmen; diagnostika výživy rostlin; prognóza výnosu; dusík; draslík; hladina živin v rostlinách

Závislost výše výnosu zrna obilnin na hladině živin v sušině rostlin ve vegetativním období jejich vývoje je základem různých diagnostických a prognostických metod (Nestorova, 1975; Møller-Nielsen, Friis-Nielsen, 1976; Baier, Baierová, 1987). Výsledky pokusů ukázaly, že v raných stadiích vegetativního vývoje rostlin je tato závislost zpravidla výraznější a lépe využitelná k prognóze výnosu. Møller-Nielsen (1973, 1984) vychází při diagnostice stavu výživy obilnin z koncentrace živin v sušině rostlin, korigované na standardní hmotnost sušiny rostlin na základě tzv. korekčních modelů. U ozimé pšenice je to standardní hmotnost sušiny jedné rostliny 0,5 g a u ječmene jarního 0,2 g. Na základě pokusů s ozimou pšenicí a výsledků sledování kontrolních stanovišť byly konstruovány modelové křivky vývoje výživného stavu pro různé výnosové hladiny (Baier, Baierová, 1987).

U jarního ječmene se v polních pokusech a na kontrolních stanovištích na provozních honech sledovala závislost výše dosažených výnosů zrna na hladině dusíku a draslíku v sušině rostlin různé hmotnosti, postupně se zvyšující v průběhu vegetace, a sice v rozmezí 0,2 až 2,0 g na jednu rostlinu. Cílem bylo získat podklady pro konstrukci modelových křivek k prognóze výše výnosu a podle možnosti i kvality zrna jarního ječmene. Jelikož v sérii pokusů a sledování byly v letech 1965 až 1988 zařazovány postupně nové odrůdy jarního ječmene, v souladu s vývojem čs. sortimentu, bylo třeba především vymezit, jak se vliv odrůdy projevil na hraničních koncentracích živin a výnosových charakteristikách.

MATERIÁL A METODA

Přehled pokusů, v nichž byl ječmen jarní sledován (v letech 1965 až 1988), uvádí tab. I; přehled kontrolních stanovišť s jarním ječmenem, jejichž výsledky byly využity v této práci (z let 1980 až 1988), uvádí tab. II.

I. Základní údaje o pokusech VOP s jarním ječmenem v letech 1965 až 1988 na stanovištích Pohořelice, Ivanovice, Čáslav, Vígl'aš a Lukavec - Basic data on trials with spring barley conducted in 1965 -1988 at the sites of Pohořelice, Ivanovice, Čáslav, Vígl'aš and Lukavec

A. Odrůdy jarního ječmene v období 1965-1988 v pokusech VOP a charakteristika pokusných cyklů								
Období	Odrůda	Předplodina	Organické hnojení + vápnění k předplodině	N ₁	N ₂	N ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
1965-1968	Valtický	cukrovka	35 t + 2 t	0	0	0	72	72
1970-1973	Diamant podsev jetele	ozimá řepka	35 t + 2/4 t	20	40	60	100	100
1975-1978	Ametyst	2x ozimá pšenice	nehnojeno	40	80	120	100	100
1977-1980	Favorit podsev jetele	cukrovka	40 t + 2 t	40	80	120	100	100
1981-1982	Diabas	brambory	40 t + 2 t	20	40	60	(400) k před- plodině	(400) k před- plodině
1983-1984	Korál							
1985-1986	Zenit	cukrovka	40 t + 2 t	40	80	120	200	200

B. Stanovištní podmínky					
	Pohořelice	Ivanovice	Čáslav	Vígl'aš	Lukavec
Výrobní typ	K ₁	Ř ₁	Ř ₁	B ₁	B ₃
Nadmořská výška (m)	180	225	263	345	620
Půdní genetický typ	degradovaná černozem	degradovaná černozem	silně degradovaná černozem	hnědozem illimerizovaná glejová	hnědá půda
Půdní druh	hlinitá	hlinitá na spraši	hlinitá	jílovito-hlinitá	písčito-hlinitá
Suma ročních srážek (mm)	502	556	590	669	686
Ø roční teplota (°C)	9,0	8,4	8,1	7,7	6,8

Na stanovišti pokusů VOP v Ivanovicích a ve Vígl'aši se sledování prováděla od roku 1976

1) VOP = výživářský oševní postup (Baier, 1963)

II. Výrobní typ a odrůda na kontrolních stanovištích s jarním ječmenem v letech 1980, 1982 až 1988 v ČR ($n = 133$) - Production region and variety at the check plots with spring barley in 1980, 1982 to 1988 in ČR ($n = 133$)

Rok	Výrobní typ v % vyjádření		Odrůda v % zastoupení	
1980 ^{x)} 1982-1984 ($n = 32$)	Ř	64	Krystal	21
	B	28	Korál	17
	K	4	Karát	11
	H	4	Favorit	10
			Mars	10
			ostatní	31
1985 ($n = 27$)	B	63	Krystal	30
	Ř	33	Karát	26
	K	4	Bonus	15
			ostatní	29
1986 ($n = 24$)	B	54	Karát	33
	Ř	38	Bonus	17
	K	4	Krystal	12
	H	4	ostatní	38
1987 ($n = 28$)	B	54	Jaspis	30
	Ř	43	Krystal	22
	H	3	Bonus	18
			ostatní	30
1988 ($n = 22$)	B	67	Krystal	28
	Ř	28	Bonus	22
	H	5	Orbit	22
			ostatní	29

^{x)} pro menší počet případů se hodnoty z let 1980, 1982 až 1984 zprůměrovaly

Ostatní základní údaje o pozemku, hnojení, průběhu vegetace, meteorologii a sklizni jsou podrobně sledovány a uvedeny v "Protokolu kontrolních stanovišť" uloženém v archivu oddělení diagnostiky výživy rostlin VÚRV Praha-Ruzyně.

V pokusech VOP založených podle jednotného postupu v roce 1956 se rostliny jarního ječmene odebíraly v průběhu vegetace ve fázi 4 dle Feekese (odnožování), 6 (sloupkování) a 10.5.1 (metání). Na tzv. kontrolních stanovištích (Baier a kol., 1988) se rostliny odebíraly v týdenních až 14denních intervalech. Stanovení dusíku v šušině rostlin destilační metodou, fosforu a hořčíku kolorimetricky, draslíku plamennou fotometrií a vápníku komplexometrickou titrací provedla Zemědělská laboratoř Stříbro (Javorský a kol., 1983). Výnos zrna byl stanovován v pokusech VOP vždy na čtyřech opakováních jednotlivých variant hnojení. Výnos na kontrolních stanovištích odpovídá výnosu na provozních plochách,

na nichž byla umístěna 1 ha kontrolní stanoviště pro odběr vzorků rostlin. Vyjádřen je v obou případech v t.ha⁻¹ (sušiny 85%).

Pro hodnocení závislosti výše výnosu zrna a hladiny jednotlivých živin v sušině rostlin v pokusech VOP i na kontrolních stanovištích byly vybrány soubory dat o koncentraci živin v sušině nadzemních částí rostlin o průměrné hmotnosti 0,2 g (0,17 - 0,23 g); 0,3 g (0,26 - 0,36 g); 0,5 g (0,41 - 0,60 g); 0,7 g (0,61 - 0,80 g); 1,0 g (0,81 - 1,20 g); 1,5 g (1,36 - 1,66 g); 2,0 g (1,81 - 2,20 g) a 2,5 g (2,36 - 2,76 g). Závislost byla vyhodnocena graficky metodou bodových polí pomocí samočinného počítače Robotron 1715.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vliv odrůdy na vývoj hraničních hladin (%) živin v sušině rostlin a výnosových charakteristik jarního ječmene v pokusech VOP

Vývoj hraničních hladin (%) N, P, K, Ca a Mg u postupně zařazovaných odrůd jarního ječmene (tab. I) charakterizují regresní rovnice přímkového vyrovnání časového trendu změn z let 1964 až 1988 (tab. III).

III. Regresní rovnice přímkového vyrovnání časových trendů dolních hraničních hodnot živin (%) v sušině jarního ječmene různých odrůd v období let 1964 až 1988 (polní pokusy VOP) - Regression equations of curves of the time trends of the limit values of nutrients (%) in the dry matter of different spring barley varieties for the period of 1964 to 1988 (field trials)

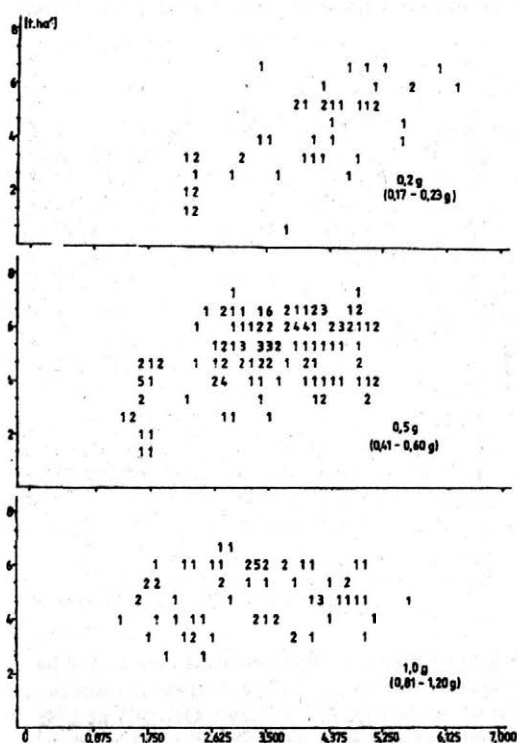
Živina	Regresní rovnice (průkaznost)		
	F_4	F_6	$F_{10.5.1}$
N	$2,80 + 0,12x (-)$	$2,20 - 0,073x (-)$	$1,36 - 0,068x (+)$
P	$0,28 - 0,07x (-)$	$0,25 - 0,04x (-)$	$0,22 - 0,011x (+)$
K	$1,84 + 0,14x (+)$	$2,12 + 0,088x (-)$	$1,72 - 0,11x (-)$
Ca	$0,65 - 0,021x (-)$	$0,41 + 0,002x (-)$	$0,27 - 0,01x (-)$
Mg	$0,11 + 0,002x (-)$	$0,118 - 0,004x (-)$	$0,095 - 0,006x (-)$

Z tab. III vyplývá, že vliv odrůdy na časový trend změn hraničních hladin (%) jednotlivých živin byl průkazný pouze u dusíku a fosforu v době květu, kdy se v průběhu let jevila tendence k postupnému mírnému poklesu, a u draslíku v době odnožování, kdy byla naopak patrná tendence k mírnému vzestupu u novějších odrůd.

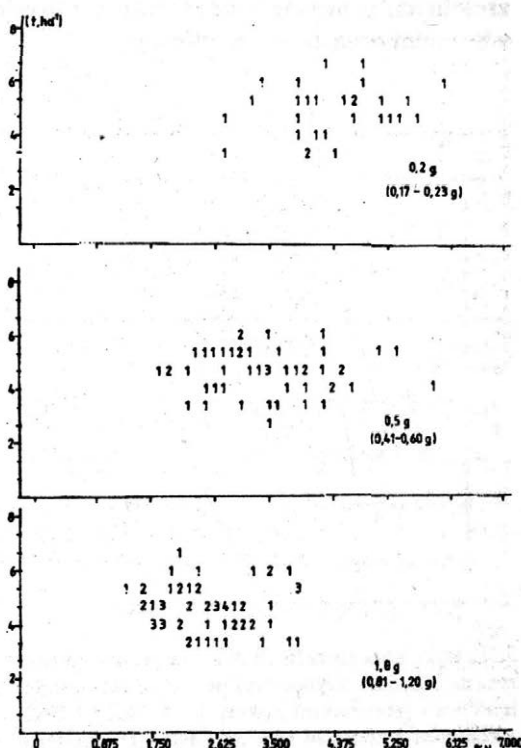
Vývoj hraničních hodnot výnosových charakteristik ve sledu postupně zařazovaných odrůd byl porovnán na dvou ekologicky nejvýrazněji odlišných stanovištích polních pokusů VOP, jejichž charakteristiku uvádí tab. I. Hodnoty regresních koeficientů přímkového vyrovnání časového trendu změn těchto charakteristik byly průkazné pouze na humidním stanovišti v Lukavci, kde se projevil postupně se zvyšující výnosový potenciál nově zařazovaných odrůd, na rozdíl od výsušného stanoviště v Pohořelcích (tab. IV). Odrůdové rozdíly byly tedy překryty vlivem stanovištních podmínek. Na základě těchto výsledků byl dále hodnocen celý soubor dat o koncentraci živin v sušině rostlin ve vztahu k dosaženým výnosům zrna bez ohledu na odrůdu.

IV. Regresní koeficienty přímkového vyrovnání časových trendů změn výnosových charakteristik různých odrůd jarního ječmene v období 1964 až 1988 na stanovištích pokusů VOP v Lukavci a Pohořelici - Regression coefficients of linear equalization of the time trends of changes in the yield characteristics of different spring barley varieties for the period of 1964 to 1988 at the test sites at Lukavec and Pohořelice

Výnosová charakteristika	Stanoviště pokusů	
	Lukavec regresní koeficient (průkaznost)	Pohořelice regresní koeficient (průkaznost)
Výnos zrna + slámy		
Ø 12 kombinací	0,602 (++)	0,184 (-)
021 (abs.0)	-0,028 (-)	0,283 (-)
maximální	0,630 (++)	0,126 (-)
Výnos zrna		
Ø 12 kombinací	0,691 (++)	-0,072 (-)
021 (abs.0)	0,311 (-)	0,167 (-)
maximální	0,710 (++)	0,104 (-)



1. Vymezení hraničních hladin dusíku (%) v sušině jarního ječmene z pokusů VOP (1965 až 1988) pro maximální výnosy zrna - The definition of limit nitrogen values (%) in the spring barley dry matter from the trials conducted in 1965-1988 for the maximum grain yields



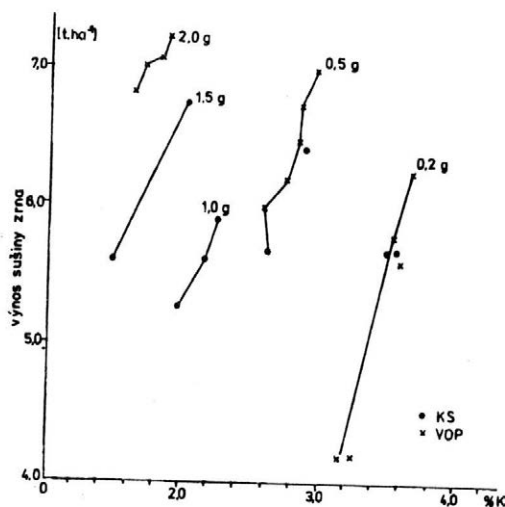
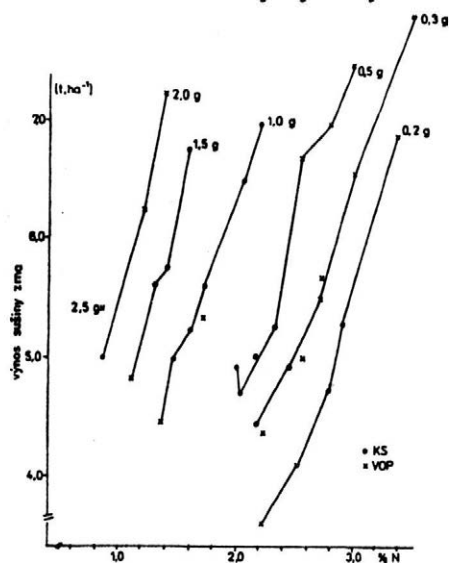
2. Vymezení hraničních hladin dusíku (%) v sušině jarního ječmene z kontrolních stanovišť (1980 až 1988) pro maximální výnosy zrna - The definition of limit nitrogen values (%) in the spring barley dry matter from the check plots (1980 to 1988) for the maximum grain yields

Z grafického hodnocení tohoto vztahu vyplynulo, že má charakter tzv. hraniční závislosti (Smetánek *et al.*, 1982). Obr. 1 uvádí bodová pole závislosti výnosu zrna ječmene na % N v sušině rostlin o hmotnosti 0,2; 0,5 a 1,0 g na jednu rostlinu z pokusů VOP; obdobný obr. 2 shrnuje data z kontrolních stanovišť. Z porovnání obou je zřejmé, že bodová pole pro tytéž hmotnosti rostlin se víceméně překrývají. U všech grafů by bylo možno vymezit hraniční linie, které by odpovídaly maximálním výnosům zrna pro odpovídající minimální hodnoty koncentrací živin, v uvedeném případě dusíku.

Vymezené hraniční hodnoty koncentrace (%) dusíku v sušině rostlin z pokusů VOP i z kontrolních stanovišť byly využity ke konstrukci společných hraničních linií (%) dusíku pro postupně zvyšovanou hmotnost sušiny rostlin (obr. 3). Je zřejmé, že táž hraniční koncentrace dusíku v sušině rostlin odpovídala různým výnosovým hladinám podle toho, jaká byla hmotnost analyzovaných rostlin.

Obdobným způsobem bylo možno v souboru experimentálních dat z pokusů VOP a kontrolních stanovišť vymezit hraniční linie závislosti výnosu zrna na % K v sušině rostlin různé hmotnosti (obr. 4). Rovněž tyto křivky zahrnují (obdobně jako křivky % N) hodnoty získané v polních pokusech i na kontrolních stanovištích.

Grafické vyjádření závislosti výnosu zrna na % P, Ca a Mg nevedlo k vymezení zřetelných hraničních linií proto, že uvedené živiny se v daném souboru dat většinou v hraniční oblasti nevyskytovaly.



3. Průběh koncentračních linií závislosti výnosu zrna na procentu dusíku v sušině rostlin definované hmotnosti (stacionární pokusy VOP 1965 až 1988 a kontrolní stanoviště 1980 až 1988) - The pattern of development of the concentration lines of grain yield dependence on nitrogen (%) in the plant dry matter of the defined weight (stationary trials conducted in 1965-1988 and the check plots 1980-1988)

4. Průběh hraničních linií závislosti výnosu zrna na procentu draslíku v sušině rostlin definované hmotnosti (stacionární pokusy VOP 1965 až 1988 a kontrolní stanoviště 1980 až 1988) - The pattern of development of the limit lines of grain yield dependence on potassium (%) in the plant dry matter of the defined weight (stationary trials conducted in 1965-1988 and the check plots 1980-1988)

Uvedené příklady potvrdily, že výše výnosu zrna nezávisí na koncentraci živin v sušině rostlin obecně, nýbrž že tato závislost je hraničního charakteru. Tento charakter závislosti je dán skutečností, že hladina živin v sušině rostlin indukují stupeň zásobenosti rostlin jen potud, pokud se ostatní faktory nacházejí v relativním optimu. M a r t i n - P r é v e l (1984) uvádí příklady vlivu interakce dvou faktorů na polohu křivek závislosti výnosu na hladině živin v sušině rostlin; interakce celého souboru faktorů je patrná z grafického vyjádření vztahu výnosu zrna ke koncentracím, případně poměrům živin v sušině obilnin v raných fázích vývoje (N e u b e r t a kol., 1982; B a i e r a kol., 1988 aj.). Polohu křivek sledované závislosti určuje hmotnost sušiny rostlin, u nichž byla stanovena koncentrace živin. Tuto skutečnost podpořily i výsledky studií, které provedli N e u b e r t a kol. (1982), v nichž se při interpretaci analýz rostlin ve vztahu k tvorbě výnosu respektuje výška porostu, korelující s hmotností rostlin. Hraniční charakter závislosti výnosu a koncentrace živin v sušině rostlin spolu s relací mezi koncentrací živin v sušině a hmotností rostlin je základem diagnostické a prognostické metody (M ø l l e r - N i e l s e n, 1984).

Z experimentálně odvozených hraničních křivek závislosti výše výnosu na hladině živin v sušině rostlin je možno odvodit soustavu modelových křivek k prognostickým účelům pro jarní ječmen, obdobnou soustavě modelových křivek pro ozimou pšenici (B a i e r, B a i e r o v á, 1987).

Literatura

- BAIER, J.: K výzkumu vlivu intenzivních dávek průmyslových hnojiv v ČSSR. Rostl. Výr., 9, 1963, č. 3-4, s. 271-286.
- BAIER, J. - BAIEROVÁ, V.: Model vývoje výživného stavu pšenice pro různé výnosy. Rostl. Výr., 33, 1987, č. 4, s. 367-372.
- BAIER, J. a kol.: Diagnostika výživy rostlin. Praha. Inst. Vých. Vzděl. MZVZ ČSR 1988.
- JAVORSKÝ, P. a kol.: Chemické rozborý v zemědělských laboratořích. Praha, MZVZ ČSR 1983.
- MARTIN-PRÉVEL, M.: Du "diagnostic foliare" a "l'optimisation de la nutrition des plantes". VI^e Colloque International pour l'optimisation de la nutrition des plantes. Actes, Montpellier, vol. 6, 1984, s. 1455-1474.
- MØLLER-NIELSEN, J.: Komplanter ernaeringsstilstand vurderet og reguleret ud fra planternes sammensætning. København, 1973.
- MØLLER-NIELSEN, J.: Optimal N-fertilization of winter wheat. VI^e Colloque International pour l'optimisation de la nutrition des plantes. Actes, Montpellier, vol. 2, 1984, s. 411-418.
- MØLLER-NIELSEN, J. - FRIIS-NIELSEN, B.: Evaluation and control of the nutritional status of cereals III. Methods of diagnosis and yield prognosis. Pl. and Soil, 45, 1976, s. 647-658.
- NESTOROVÁ, S.: Issledovanija po listovoj diagnostike pšenicy. 3^e Colloque Européen et Méditerranéen - Le Contrôle de l'Alimentation des Plantes Cultivées, Budapest, 1975, s. 301-315.
- NEUBERT, P.: Grundlagen und Anwendung der Pflanzenanalyse bei landwirtschaftlichen Kulturen. Akad. Landwirtsch.-Wiss. Jena, IPE 1982.
- SMETÁNKOVÁ, M.: Metoda vymezení horních a dolních hraničních linií závislosti dvou veličin. Rostl. Výr., 28, 1982, č. 6, s. 665-672.

Došlo dne 10.1.1990

SMETÁNKOVÁ, M. - BARTOŠOVÁ, Z. - BAIEROVÁ, V. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyň): The relationship of the grain yield to the nitrogen and potassium contents in the dry matter of spring barley. Rostl. Výr., 36, 1990 (9): 947-954.

The development of limit yield characteristics and nutrient levels (%) in the dry matter of spring barley was not influenced by the variety under field conditions of the stationary trials performed in 1965-1988 and at the so called check plots in production fields. The boundary lines of nitrogen and potassium concentrations

in the plant dry matter for the highest grain yields, are formed by the minimum values of the nutrients, given in %, contained in the dry matter of the plants of various weights. These values were comparable with each other under field trials and at the check plots, and with increasing weights of the plants they declined during the growing season. A set of model curves to forecast grain yield can be derived from the curves based on experiments.

spring barley; diagnostics of plant nutrition; yield forecast; nitrogen; potassium; nutrient level in plants

SMETÁNKOVÁ, M. - BARTOŠOVÁ, Z. - BAIEROVÁ, V. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Beziehung der Kornertragshöhe zum Stickstoff- und Kaliumspiegel in der Trockensubstanz von Sommergerste*. Rostl. Výr., 36, 1990 (9): 947-954.

Die Entwicklung der Grenzertragscharakteristiken und der Nährstoffspiegel (%) in der Trockensubstanz der Sommergerste war unter Feldbedingungen stationärer Versuche und auf sog. Kontrollstandorten in Betriebsschlägen im Zeitraum 1965 bis 1988 durch die Sorte kaum wesentlich beeinflusst. Die Grenzlinien der Stickstoff- und Kaliumkonzentrationen in der Trockensubstanz der Pflanze für die höchsten Kornerträge werden durch die minimalen Werte der prozentual angeführten Nährstoffe in der Trockensubstanz von Pflanzen verschiedener Masse, die sowohl in den Feldversuchen als auch auf den Kontrollstandorten gegenseitig vergleichbar waren und sich mit dem Anstieg der Pflanzenmasse im Verlauf der Vegetation schrittweise verminderten, gestaltet. Aus den experimentell abgegrenzten Kurven kann eine Gruppe von Modellkurven für die Ertragsprognose abgeleitet werden.

Sommergerste; Diagnostik der Pflanzenernährung; Ertragsprognose; Stickstoff; Kalium; Nährstoffspiegel in den Pflanzen

Adresa autorek:

Milena Smetánková, prom. biol., CSc., Zdenka Bartošová, Věra Baierová, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6-Ruzyně

RASTOVO-PRODUKČNÁ CHARAKTERISTIKA JARNÉHO JAČMEŇA V PODMIENKACH VODNÉHO STRESU

M. Brestič, J. Švihra, M. Hudecová

BRESTIČ, M. - ŠVIHRA, J. - HUDEC OVÁ, M. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra) : *Rastovo-produkčná charakteristika jarného jačmeňa v podmienkach vodného stresu*. Rostl. Výr., 36, 1990 (9) : 955-963.

Na základe nádobových vegetačných pokusov s jarným jačmeňom v roku 1985 a 1986 sú interpretované výsledky, ktoré kvantifikujú zmeny rastovo-produkčných charakteristík v podmienkach vodného stresu v V., VII., IX., VII. a IX, X. etape organogenézy. Z výsledkov vyplývajú konkrétne poruchy formovania štruktúry produkčného a akumuláčného potenciálu. Poruchami apikálnej dominancie hlavného stebľa v V. a VII. etape organogenézy sa realizovali alternatívne adaptačné systémy, ktoré zabezpečili produktivitu rastlín na úrovni nestresovaného variantu. V neskorších obdobiach ontogenézy bola zaznamenaná rôzna miera závislosti jednotlivých prvkov úrody od parametrov listového aparátu, stebiel, internódií a klasov. Úroveň vodnej zásobenosti, ako aj ročníky, ovplyvnili všetky sledované znaky. Charakter výslednej produktivity je daný podmienkami pestovania a realizáciou autoregulačných schopností, mierou prejavu stresu pri tvorbe sušiny a formovaní hmotnostných predpokladov, ako aj distribúciou sušiny medzi orgánmi. Sú diskutované príčiny rôznych možností realizácie produktivity rastlín jarného jačmeňa.

jarný jačmeň; vodný stres; produkčný a akumuláčny potenciál; autoregulácia a kompenzácia produkčných charakteristík

Analýza produkčného procesu predpokladá existenciu dvoch relatívne rovnocenných podsystémov v systéme zdroj - akceptor, zúčastňujúcich sa na tvorbe, distribúcii a akumulácii v procese tvorby úrody. V stresových podmienkach prostredia je narušovaná ontogenetická rovnováha a integrita fyziologických procesov rastlín a štruktúr tvoriacich produkčný a akumuláčny potenciál (U d o v e n k o, 1979; G u l j a j e v, 1984; Š m a t k o, 1987). Poznatky na tomto úseku fyziológie kultúrnych rastlín sa sústavne prehĺbujú a rozširuje sa ich uplatnenie pri rozpracovávaní teórie tvorby úrody ako predpokladu tvorby racionálnych systémov pestovania.

Pre dosahovanie vysokých a stabilných úrod je potrebné poznať reakciu rastlín na nepriaznivé podmienky ekologického prostredia. V súčasnosti stále k najaktuálnejším ekologickým limitom patrí vodný stres, znižujúci výšku úrody v exponovaných oblastiach o 20 až 30 %.

Ako vyplýva z rôznych prác (H s i a o, 1973; L e v i t t, 1980; M a n o j l e n k o, 1983; Z e m á n e k, 1983; A b o u s s o u a n - S e r o p i a n, P l a n c h o n, 1985), má výskum najrozličnejších aspektov fyziológie vodného stresu aktuálne teoretické a praktické opodstatnenie.

Cieľom práce je kvantifikovať zmeny rastovo-produkčných charakteristík na

úrovni orgánov, dynamiku utvárania veľkosti produkčného potenciálu s dôsledkami na tvorbe úrody jarného jačmeňa v podmienkach simulovaného vodného stresu.

MATERIÁL A METÓDA

V nádobových vegetačných pokusoch v 10 kg pôdy s jarným jačmeňom v rokoch 1985 a 1986 sme sledovali ontogenetickú premenlivosť rastovo-produkčných charakteristík v podmienkach vodného stresu v V., VII., IX., VII. + IX., X. etape organogenézy. Na základe agrochemických rozborov boli do pôdy pridané hnojivá: síran amónny, trojitý superfosfát, 50% draselná soľ. Pomer prvkov N:P:K po aplikácii hnojív bol 1:0,66:2,0. Vodný stres sme zabezpečili prerušením pravidelnej dodávky vody do pôdy tak, že vlhkosť pôdneho substrátu sa snížila v priebehu piatich dní zo 70 % maximálnej kapilárnej kapacity na 35 %. Pokusy boli kultivované vo vegetačnej voliére pod polyetylénovým prístreškom, ktorým zabezpečoval rastliny pred zrážkami, ostatné poveternostné faktory sa menili nepatrne. Po stresoch v štyroch odberoch sme zhodnotili rastový stav, štruktúru produkčného potenciálu gravimetrickým meraním hmotnosti individuálnych listov hlavného stebľa a odnoží, stebiel a klasov. V plnej zrelosti hodnotíme atribúty internódií, dĺžku, hmotnosť a špecifickú hmotnosť, ďalej hmotnosť nadzemnej biomasy, počet klasov, počet a hmotnosť zŕn na rastlinu.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Úroveň vodnej zásobenosti, ako aj ročníky ovplyvnili všetky sledované znaky, t.j. distribúciu sušiny do orgánov rastliny, atribúty internódií, hmotnosť nadzemnej biomasy, počet a hmotnosť klasov, počet a hmotnosť zŕn.

V priebehu ontogenézy jarného jačmeňa pôsobí vodný stres rôznorodo na priebeh rastu sušiny jednotlivých orgánov (obr. 1), čo podporuje tvrdenia, že voda je dôležitým faktorom rastu. V závislosti od obdobia jeho pôsobenia podmieňuje celý rad zmien, ktoré sa v morfofyziologických vlastnostiach prejavujú ako poruchy apikálnej dominance, resp. zníženie efektívnosti práce zdrojov a akceptorov asimilátov, znamenajúc zníženie hospodárskej úrody (B r e s t i č, 1989).

V V. etape organogenézy, kedy dochádza k intenzívnemu rastu listov, ešte nebol významný aspekt ich predčasného stresového odumierania, ale zníženej produkcie ich sušiny. Stresový faktor sa tiež negatívne prejavil na produkcii stebiel. Napriek tomu, že V. etapa organogenézy nesúvisí bezprostredne s tvorbou zrna, nižšia hmotnosť sušiny stebiel v tomto období nie je v ďalšom priebehu ontogenézy kompenzovaná. Ukazuje sa, že vodný stres v tejto etape môže mať nepatrný vplyv na následné rastovo-produkčné procesy hlavných stebiel. Charakter výslednej produktivity je preto daný zmenou ontogenetickej stratégie, realizáciou alternatívnych adaptačných systémov.

Pri normálnej vodnej prevádzke, v bezstresových situáciách sa veľkosť zdroja listovej plochy ukazuje ako jeden z prvých predpokladov vytvorenia vysokého úrodového potenciálu. Sú známe pozitívne korelatívne závislosti medzi listovou plochou, fotosyntetickým potenciálom a hospodárskou úrodou. Výsledky ukazujú, že rozsah a účinok škodlivého vplyvu stresu závisí od obdobia pôsobenia a povahy jeho nástupu. Ak stres pôsobí pomaly, primárne odumierajú staré listy. Pri rýchlom nástupe a jeho intenzívnom pôsobení môžu byť poškodzované primárne mladé listy.

Z výsledkov ďalej vyplýva, že simulovaný stresový stav z deficitu vody v VII. etape organogenézy sa v klimatických podmienkach ročníkov 1985 a 1986 prejavuje odlišne. Hmotové charakteristiky jednotlivých orgánov ukazujú, že predovšetkým v roku 1985 nebol vodný stres limitným faktorom pre produkciu, ale pre transport a distribúciu

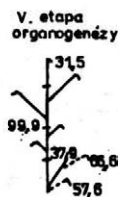
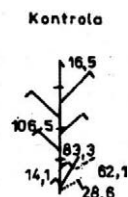
1985

A

1986

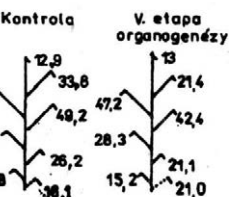
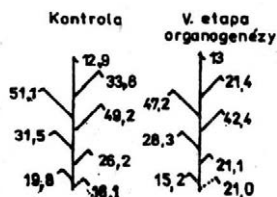
B

1986



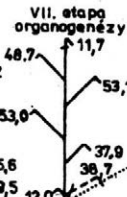
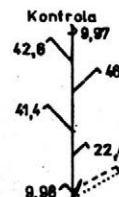
W ASIMIL.LISTY 282,5
W SUCHÉ LISTY 8,6
W STEBLÁ 247,8

236,9
57,6
163,9



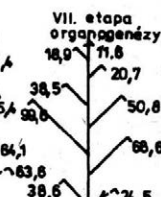
224,5
16,1
173,6

162,9
21,0
131,4



238,1
79,5
447,8

255,1
97,4
454,4

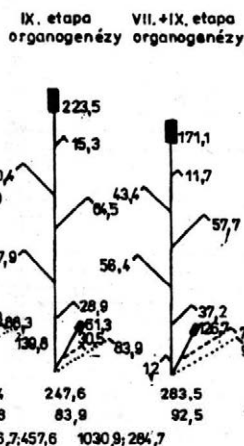
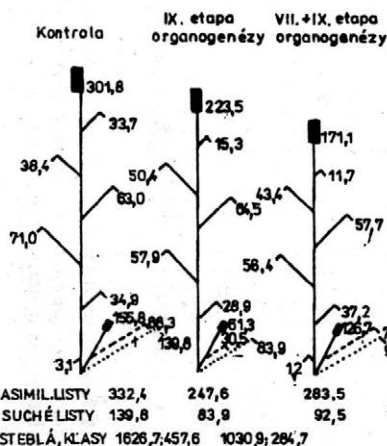


408,9
4,8
526,9

371,8
24,5
589,7

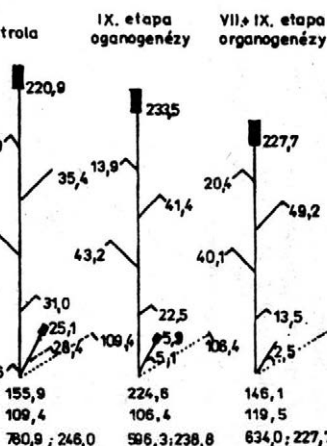
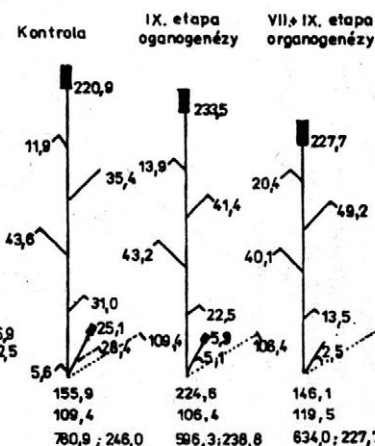
C

D



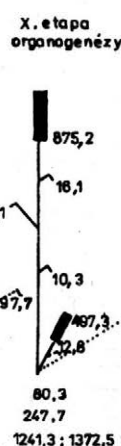
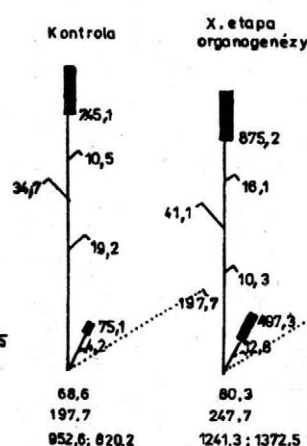
W ASIMIL.LISTY 332,4
W SUCHÉ LISTY 139,8
W STEBLÁ, KLASY 1626,7; 457,6

247,6
83,9
1030,9; 284,7



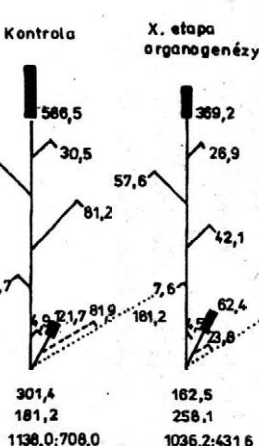
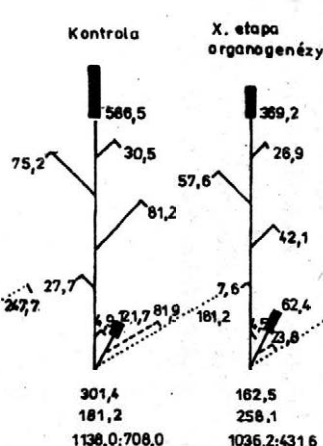
224,6
106,4
596,3; 238,8

146,1
119,5
634,0; 227,7



68,6
197,7
852,6; 820,2

80,3
247,7
1241,3; 1372,5



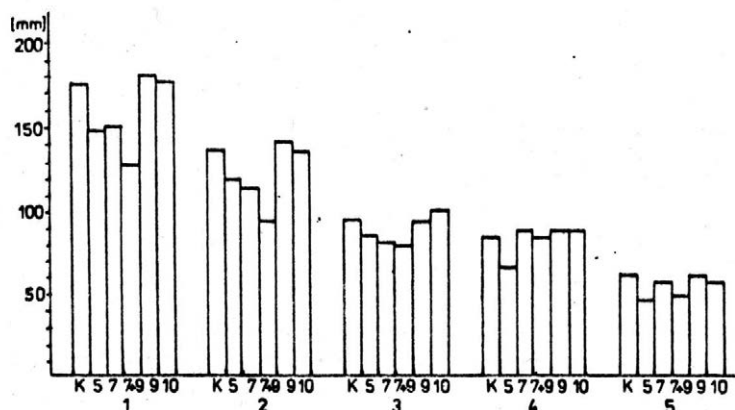
301,4
181,2
1138,0; 708,0

162,5
258,1
1036,2; 431,6

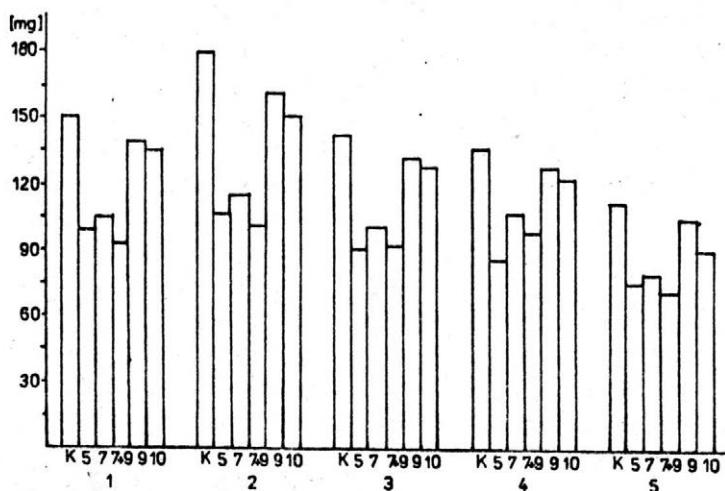
1. Grafický model rastovo-produkčných vlastností jarného jačmeňa v podmienkach vodného stresu v sledovaných etapách organogenézy (hodnoty vyjadrené v mg) - Graphical model of the growth and production characteristics of spring barley under the conditions of water stress in the studied stages of organogenesis (values expressed in mg)

A - V.etapa, B - VII.etapa, C - IX., VII. + IX.etapa, D - X.etapa organogenézy

asimilátov a o priebehu jednotlivých úsekov úrodotvorného procesu rozhodujú popri stave vodnej zásobenosti i ďalšie ekologické faktory. Potvrdili sme diferencované formovanie hmotových predpokladov pre tvorbu úrody pred obdobím generatívneho vývoja. Spodné listy prirodzene odumierajú aj v optimálnych podmienkach vodnej zásobenosti. Funkcie producentov asimilátov začínajú preberať vertikálne orgány ako listové pošvy a internódia. Veľkosť listov v tomto období je iba v slabšom vzťahu k produktivite.

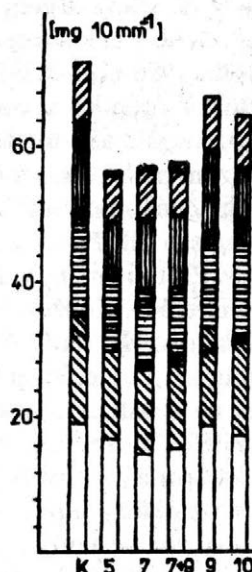


2. Dĺžka internódií hlavného stbla (1. až 5. internódium v smere bazipetálnom) v podmienkach vodného stresu v sledovaných etapách organogenézy - Lengths of internodes on the main stalk (first to fifth internode in basipetal direction) under the conditions of water stress in the studied stages of organogenesis
K - kontrola, S - stres v V. etape, 7 - stres v VII. etape, 7+9 - stres v VII. + IX. etape, 9 - stres v IX. etape a 10 - stres v X. etape organogenézy



3. Hmotnosť sušiny internódií hlavného stbla (1. až 5. internódium v smere bazipetálnom) v podmienkach vodného stresu v sledovaných etapách organogenézy - Dry matter weight of internodes of the main stalk (first to fifth internode in basipetal direction) under the conditions of water stress in the studied stages of organogenesis

4. Špecifická hmotnosť internódií hlavného stebľa v podmienkach vodného stresu v sledovaných etapách organogenézy (v $\text{mg} \cdot 10 \text{ mm}^{-1}$) - Specific weight of internodes of the main stalk under the conditions of water stress in the studied stages of organogenesis (in $\text{mg} \cdot 10^{-1}$)



Vyššia miera závislosti je medzi atribútmi dĺžky (18 %), hmotnosti (50 %) a špecifickej hmotnosti (23 %) prvého a druhého internódia pod klasom, ktoré majú značný potenciálny význam pre úrodu (obr. 2, 3, 4). Teda vplyvom vodného stresu je menšou mierou limitovaný rast ako distribúcia sušiny. Poznatky o význame jednotlivých častí a orgánov stebľa a faktoroch určujúcich produktivitu zrna v klase (Nátrová, 1984) poukazujú na úzky vzťah medzi internódiami, resp. pošvami a úrodou. Starck (1978), Dohnar, Kaševská a (1981), Niemyska (1986) uvádzajú, že je to distribúcia asimilátov, ktorá determinuje hospodársku úrodu a mechanizmy bioinformatiky týchto procesov sú hormonálnej povahy. Je známe, že vplyvom extrémneho činiteľa je reakcia faktor - stres - fyziologický proces veľmi rýchla a zmena hormonálneho statusu narušuje celý metabolismus.

Vplyvom stresových zásahov dochádza k poruchám ontogenetickej apikálnej dominancie. Sú známe príklady analýz, že predovšetkým v období V. až VII. etapy organogenézy môže stresový stav iniciovať adaptačný potenciál odrody s dôsledkami na produkčné vlastnosti hlavného stebľa nezabezpečením nárokov na plastické a eneregetické komponenty pre potreby biologických funkcií. O tom svedčia i uvedené autoregulačné a kompenzačné prvky v tomto období.

V súčasnosti zostáva aktuálne štúdium biologického poslanca a funkcií odnoží na podmienkach pôsobenia nepriaznivých faktorov prostredia.

V štruktúre sledovaných ukazovateľov po IX. etape organogenézy nadobúda významné postavenie formovanie orgánov akumulujúcich asimiláty do hospodársky dôležitých častí. Mení sa podiel orgánov listy : stebľa : klasy na celkovej sušine rastlín. Vyvolaný vodný stres znížil hmotnosť celkovej biomasy o 35 % v ročníku 1985 a v ročníku 1986 iba o 10 %. Analýza vymedzuje zásadné rozdiely medzi distribúciou suchej hmoty v rastlinách v oboch ročníkoch ako dôsledok odlišností priebehu klimatických charakteristík. Pri opakovanom vodnom strese v VII. a IX. etape organogenézy, a to s väčším podielom listov (23 %) na jej tvorbe v porovnaní s nestresovým variantom, sme zaznamenali 19 %, resp. 20 % v jednotlivých ročníkoch.

V X. etape organogenézy sme zaznamenali v experimentálnom roku 1985 tri až štyri zelené listy hlavného stebľa a najvyššiu hmotnosť sušiny u druhého listu pod klasom. V roku 1986 bolo fyziologicky aktívnych - zelených listov až päť. Vplyv jednotlivých faktorov ročníka spôsobuje odlišnosti v kvantitatívnych hmotových parametroch intenzívnejšie ako modelové režimy vodnej zásobenosti. Namerané hodnoty sú nielen odrazom podmienok kultivácie, ale aj adaptačných schopností a indikátorom redukcie produkčného potenciálu. V tomto období stebľa tvoria v jednotlivých ročníkoch 42 až 46 %, resp. 48 až 54 % z celkovej sušiny rastlín, s minimálnym 11 %, resp. 20 % podielom listov. Preto i zmeny veľkosti listov vplyvom vodného deficitu v období tvorby zrna nie sú limitujúce. Keďže i rastové procesy po IX. etape organogenézy výrazne strácajú na intenzite, dĺžka internódíj je relatívne rovnaká, ako v kontrolnom variante. Parametre hmotnosti i špecifickej hmotnosti sú zmenené minimálne, podieľajúc sa týmto spôsobom na konštrukcii a integrite rastliny. Z uvedeného možno usudzovať, že množstvo asimilátov uložených v zrnách je funkciou distribúcie asimilátov a vodný stres v tomto období primárne ovplyvňuje tento proces. Z tohoto hľadiska naše výsledky potvrdzujú závery niektorých prác (P r o c h á z k a, P e š k a, 1980; W a r d l a w, 1980).

Sú známe korelačné vzťahy medzi veľkosťou listov vo vzťahu k hmotnosti sušiny (Š v i h r a, 1984). Rozhodujúci vplyv má veľkosť listov od VII. etapy organogenézy pre celkovú sušinu i úrodu zrna. Rastliny pestované za nedostatku vody v období po klasení nedosahujú preukaznú hodnotu korelácie medzi veľkosťou listovej plochy v tomto období s konečnou úrodou.

Fytomasa rastliny ovplyvňuje celý vývin klasu do kvitnutia, determinujúc jeho potenciálnu produktivitu, ale i samotnú tvorbu zrna. Potenciálna produktivita klasu, jeho následné formovanie i nalievanie zrna závisí od charakteru vzájomných vzťahov všetkých častí rastliny.

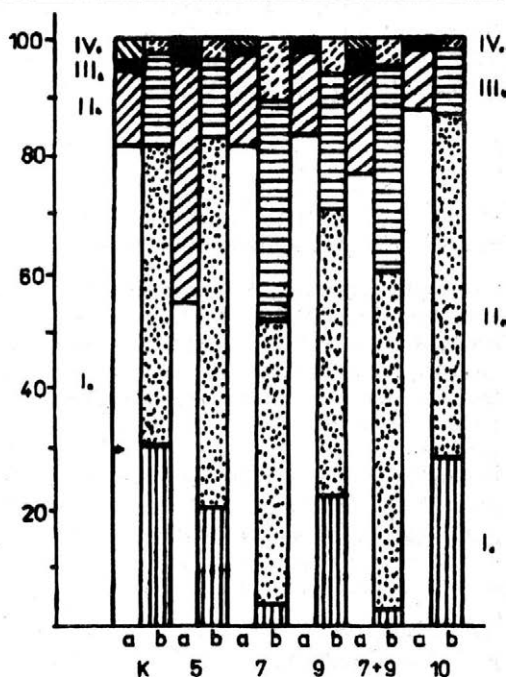
Výsledná produkcia sušiny bola špecificky limitovaná vodnými stresmi v jednotlivých etapách organogenézy (tab. I). Stresom aktivované autoregulačné odrodové atribúty v V. etape organogenézy môžu nižšiu produktivitu klasu hlavného stebľa kompenzovať zvýšenou tvorbou odnoží a počtom akceptorov, tiež sa ukazuje, že ani vysoký počet klasov nemusí zabezpečovať vysoké parametre úrody. V súlade s názormi (N á t r, K o u s a l o v á, 1975; ; G o n č a r o v á, 1980; G u l j a j e v, 1984) potvrdzujeme, že konečná veľkosť akceptora asimilátov je daná počtom a vlastnou aktivitou v ontogenetickej organizácii biologických systémov v komplexe produkčný - akumulčný potenciál a ich rast je podmienený efektívnosťou transportu.

Z našich výsledkov možno ďalej doplniť, že vodný stres modifikuje kategorizáciu vyprodukovaných zŕn, zisťovanú formou reletívneho vyjadrenia frakcií nad 2,8; 2,5; 2,2 a pod 2,2 mm na Steineckerových sitách (obr. 5). Ukazuje sa relatívne väčšia stálosť hmotnosti zŕn hlavných klasov a kategórií nad 2,8 mm ako u odnoží, kde najvýraznejšie vystupuje vodný stres v V., VII., VII. a IX. etape organogenézy. Možno konštatovať, že realizácia kapacity akceptora - sinku je ďalším regulačným mechanizmom, ako sa rastlina adaptuje na extrémne podmienky. Správna interpretácia rastovo - produkčných vzťahov v stresových situáciách vedie k hlbšiemu prieniku do ontogenetických zákonitostí rastliny.

Objasnenie vplyvu vodného stresu v ontogenéze jarného jačmeňa si vyžaduje ďalšie štúdium vo vzájomných interakciách s ďalšími ekologickými faktormi.

I. Charakteristiky produktivity celistevej rastliny jarného jačmeňa v podmienkach vodného stresu - Characteristics of productivity of the entire plant of spring barley under the conditions of water stress

Rok	Variant	Hmotnosť nadzemnej biomasy		Počet klasov na rastlinu		Počet zrn na rastlinu		Hmotnosť zrn na rastlinu	
		g	%	ks	%	ks	%	g	%
1985	kontrola K	2,70	100,00	2,18	100,00	33,12	100,00	1,46	100,00
	V.	2,71	100,37	2,76	126,61	36,90	111,41	1,46	100,00
	stres v etape organogenézy: VII.	2,36	87,41	2,90	133,03	22,45	67,78	1,27	86,99
	IX.	2,30	85,19	1,69	77,52	29,60	89,37	1,23	84,25
	VII. + IX.	2,20	81,48	2,95	135,32	26,68	80,56	1,13	77,40
	X.	2,31	85,56	1,65	75,69	28,57	86,26	1,26	86,30
1986	kontrola K	1,75	100,00	1,69	100,00	25,24	100,00	1,27	100,00
	stres v etape organogenézy: V.	1,54	88,00	1,74	102,96	23,73	94,02	1,04	81,89
	VII.	1,46	83,43	1,64	97,04	20,09	79,60	1,08	85,04
	IX.	1,56	89,14	1,56	92,31	22,07	87,44	1,17	92,12
	VII. + IX.	1,43	81,71	1,78	105,33	22,87	90,61	0,96	75,59
	X.	1,50	85,71	1,62	95,86	24,45	96,87	1,16	91,34



5. Hmotnosť zŕn v kategóriách vyjadrená v percentách - Kernel weight in the categories (expressed in %)

I. rad 2,8 mm, II. rad 2,5 - 2,8 mm, III. rad 2,2 - 2,5 mm, IV. rad do 2,2 mm; a - hlavné steblo, b - odnože v sledovaných etapách organogenézy

- ABOUSSOUAN-SEROPIAN, C. - PLANCHON, C. : Réponse de la photosynthèse de deux variétés de blé à un déficit hydrique foliaire. *Agronomie*, 5, 1985, č. 7, s. 639-644.
- BRESTIČ, M.: Premenlivost vzťahov source-sink jarného jačmeňa v extrémnych podmienkach prostredia. In: Zbor. fak. Konf. ml. ved. - výsk. Prac., Nitra, 1989, s. 125-130.
- DOVNAR, V. S. - KAŠEVSKAJA, O. V. : Urožaj zerna jačmenja kak funkcija čistoj produktivnosti fotosinteza. In.: Fiziologo-biolochemičeskie osnovy regulirovanija rosta i obmena veščestv rastenij. Nauka i Techn. (Minsk), 1981, s. 99-107.
- GONČAREVA, E. A. : Fiziologija vzaimootnošenija organov rastenij pri stresach. IX. Kongr. Eukarpia, Genetičeskie resursy i selekcija rastenij na ustojčivost' - III. Symp., Leningrad, Vaschnil 1980, s. 13.
- GULJAJEV, B. I. : Vlijanie vodnogo režima na parametry sistemy istočnik - stok celogo rastenija. In: Regulacija vodnogo obmena rastenij, Kijev, Naukova Dumka, 1984, s. 37-42.
- HSLAO, Z. C. : Plant responses to water stress. *Ann. rev. Pl. Physiol.*, 1973, č. 24, s. 519-570.
- LEVITT, I. : Stress concepts. In: Responses of plants to environmental stresses. Vol. II. Water, radiation, salt, and other stresses New York, Academia Press 1980, s. 1-21.
- MANOJLENKO, K. V. : Evoljucionnye aspekty problemy zasuchoustojčivosti rastenij. Leningrad, Nauka 1983.
- NÁTR, L. - KOUSALOVÁ, I. : Tvorba a distribuce asimilátů ve vztahu k výnosu zrna u obilnin. *Stud. Inform. ÚVTIZ*, 1975, č. 2.
- NÁTROVÁ, Z. : Faktory určující produktivitu zrna v klase. *Půda a Úroda*, 32, 1984, č. 5, s. 197-199.
- NIEMYSKA, B. : Transport i akumulacja asymilatów w roslinie. *Wiad. bot.*, 30, 1986, č. 1, s. 163-176.
- PROCHÁZKA, S. - PEŠKA, J. : Distribuce asimilátů u vybraných odrůd pšenice ozimé v období tvorby obilku. *Rostl. Výr.*, 26, 1980, č. 5, s. 459-466.
- STARCK, Z. : Dystrybucja asymilatów jako jeden z czynników determinujacych plon rolniczy. *Post. Nauk roln.*, 1978, č. 1, s. 17-34.
- ŠMAŤKO, I. G. : Fiziologičeskie aspekty vodoobmena rastitel'nogo organizma. *Fiziol. Biochim. Kul't. Rast.*, 19, 1987, č. 1, s. 19-29.
- ŠVIHRA, J. : Vodný deficit v ontogenéze obilnin. *Pol'ohosp. Veda.*, 1984.
- UDOVENKO, G. V. : Mechanizmy adaptacii rastenij k stressam. *Fiziol. Biochim. kul't. Rast.*, 11, 1979, č. 2, s. 99-107.
- WARDLAW, J. F. : Translocation and source-sink relationships. In: *The biology of crops productivity*. Academia Press Inc. 1980, s. 297-339.
- ZEMÁNEK, M. : Reakce genotypů jarního ječmene na rozdílné podmínky zásobení vodou a minerálními živinami. *Rostl. Výr.*, 29, 1983, č. 6, s. 633-642.

Došlo dňa 13.3.1990

BRESTIČ, M. - ŠVIHRA, J. - HUDEC OVÁ, M. (University of Agriculture, Nitra): *Growth and production characteristics of spring barley under the conditions of water stress*. *Rostl. Výr.*, 36, 1990 (9): 955-963.

The results quantifying the changes in the growth and production characteristics under the conditions of water stress in the V, VII, IX, VII, and IX, X stages of organogenesis were interpreted on the basis of the pot trials. It follows from the results that there are actual disorders of the formation of the structure of the production and accumulation potentials. Alternative adaptation systems were manifested by disorders of the apical dominance of the main stalk in the V and VII stages of organogenesis. These systems provided the productivity of plants on the level of the stress-free variant. Different degrees of dependence of some yield-forming components on the parameters of leaf apparatus, culms, internodes and ears were recorded in the later stages of organogenesis. The level of water supply, along with the years, affected all the parameters under study. The character of the resulting productivity is given by conditions of cultivation and autoregulating capabilities, by the degree of the stress manifestation in dry-matter formation and in the development of weight prerequisites, as well as by the distribution of dry matter among organs. The causes of different possibilities of implementation of the plant productivity of spring barley are discussed.

spring barley; water stress; production and accumulation potential; autoregulation and compensation of production characteristics

Auf der Grundlage von Vegetationsgefäßversuchen mit Sommergerste aus den Jahren 1985 und 1986 werden Ergebnisse interpretiert, die Veränderungen der Wachstums- und Produktionscharakteristiken in Bedingungen eines Wasserstress in der V., VII., IX., VII. und IX., X. Etape der Organogenese quantifizieren. Aus den Ergebnissen gehen konkrete Störungen der Strukturenformung des Produktions- und Akkumulationspotentials hervor. Anhand der Störungen der apikalen Dominanz des Haupthalmes in der V. und VII. Etape der Organogenese realisierten sich Adaptationssysteme; die eine Produktivität der Pflanzen auf dem Niveau der vom Streß unberührten Variante bewerkstelligten. In den späteren Phasen der Organogenese wurde ein unterschiedliches Ausmaß der Abhängigkeit der einzelnen Ertragskomponenten von den Parametern des Blattapparats, der Halme, Internodien und Ähren verzeichnet. Das Niveau der Wasserversorgung, aber auch der Jahrgang, beeinflussen sämtliche untersuchten Merkmale. Der Charakter der resultierenden Produktivität ist durch die Anbaubedingungen und die Realisierung der Autoregulationsfähigkeiten, durch das Ausmaß der Streßäußerung während der Trockensubstanzbildung und Formung der Massevoraussetzungen und nicht zuletzt durch die Distribution der Trockensubstanz zwischen den Organen, determiniert. Es werden die Ursachen der unterschiedlichen Möglichkeiten der Realisierung der Produktivität der Sommergerstenpflanzen diskutiert.

Sommergerste; Wasserstress; Produktions- und Akkumulationspotential; Autoregulation und Kompensation der Produktionscharakteristiken

Adresa autorov:

Ing. Marián Brestič, CSc., prof. Ing. Ján Švihra, DrSc., Ing. Mária Hudcová, Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosova 2, 949 01 Nitra

Výběr z nových titulů Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

- ALEXEJEV, B. D.: *Zajímavosti ze světa rostlin*.
Praha, 1990. E 47.586
- ALIEV, D. A.: *Karboangidraza rastěnlj*.
Moskva, 1990. D 82.431
- BEZDĚKOVSKÝ, M. - NEVORAL, J. - ŠKUBNA, J.: *Stroje a zařízení
v rostlinné výrobě*.
Praha, 1990. D 82.950
- HURŇÁK, A.: *Základy záhradníckej výroby*.
Bratislava, 1990. D 82.964
- IVIČIČ, L.: *Ovocinárstvo*.
Bratislava, 1990. D 82.959
- KREEB, K. H.: *Methoden zur Pflanzenökologie und Bioindikation*.
Jena, 1990. D 82.900
- KREJČÍŘ, J.: *Obecná produkce rostlinná*.
Brno, 1990. C 31.761
- Lugovyje travjanistyje rastěnlja.
Moskva, 1990. C 31.765
- MUHLE, E. - WETZE, T.: *Praktikum der Phytomedizin*.
Leipzig, 1990. D 82.902
- Prace naukowe instytutu ochrony roślin. Tom 30. Zeszyt 1-2.
Poznań, 1989. D 34.976/30/1-2
- Príručka ochrany rastlín.
Bratislava, 1990. C 31.777
- Publication 1844 E. Fescue grasses of Canada.
Ottawa, 1990. C 4.159/1844E
- Science for plant breeding. Proceedings of the 12. congress of EUCARPIA.
February 27 - March 4, 1989 - Goettingen.
Berlin, 1989. D 82.938
- SCHUCHMAN, O.: *Záhradnícka a vinohradnícka prax*.
Bratislava, 1990. D 82.951
- SMIRNOVA, E. S.: *Morfologija pobegovych sistem orchidnych*.
Moskva, 1990. D 82.912
- ŠVIHROVÁ, A. - VOZÁBOVÁ, K.: *Biológia*.
Bratislava, 1990. D 82.953
- VESELOVSKIJ, V. A. - VESELOVA, T. V.: *Ljuminescencija rastěnlj.
Teoretičeskije i praktičeskije aspekty*.
Moskva, 1990. D 82.910
- ZÁRUBA, F.: *Vinohradníctvo*.
Bratislava, 1990. D 82.973

PŮSOBNÍ VYSOKÝCH TEPLOT NA AKUMULACI SACHARÓZY V OBILKÁCH GENOTYPŮ OZIMÉ PŠENICE

M. Zemánek, R. Frečer

ZEMÁNEK, M. - FREČER, R. (OSEVA - Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Působení vysokých teplot na akumulaci sacharózy v obilkách genotypů ozimé pšenice*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (9) : 965-976.

V souboru sledovaných genotypů ozimé pšenice byly zjištěny rozdíly v akumulační kapacitě obilek ze středových klásků i z pátých klásků v klase od shora. Genotypy Bernina, Galahad, Ikarus, Regina, ST-146, ST-424, Viginta, Sparta, Jawa a So-d-211 se vyznačovaly schopností akumulovat v obilkách relativně větší množství ^{14}C -sacharózy z dostupných zdrojů aplikovaných stébelným systémem v klasových kulturách. Vysoké teploty (25 a 35 °C) negativně ovlivňovaly akumulaci ^{14}C -sacharózy v obilkách 17. i 24. dne po anthesi. K největšímu snížení akumulace ^{14}C -sacharózy v obilkách došlo 24. dne po anthesi po třídenním působení vysokých teplot na klasy v klasové kultuře, kdy akumulace ^{14}C -sacharózy v obilkách středového klásku dosáhla 20,2 % a v obilkách pátých klásků od shora 9,58 % teplotním stresem neovlivněné kontroly. Kritériu relativně větší průměrné akumulační kapacity obilek pro ^{14}C -sacharózu a relativně menšímu snížení akumulace ^{14}C -sacharózy po působení vysokých teplot 24. dne po anthesi v obilkách středových klásků vyhovují genotypy Bernina, Danubia, Sparta a Mission a v obilkách pátých klásků od shora genotypy ST-424, Sparta, Bernina, So-d-211, Ikarus a Viginta. Relativně větší průměrnou akumulační kapacitou obilek pátých klásků od shora, ale také relativně větší citlivostí apikální části klasu na působení vysokých teplot se vyznačovaly genotypy Galahad, Regina, Jawa, Hana, ST-146 a Una. V klasových kulturách bylo možno po působení stresu vysokých teplot vybrat genotypy s rozdílnou schopností akumulovat ^{14}C -sacharózu v obilkách středové a apikální části klasu.

ozimá pšenice; genotypy; vysoké teploty; obilky; akumulace; ^{14}C -sacharóza; klásky

Pšenice (*Triticum aestivum* L.) je nejlépe adaptována na chladnější růstové podmínky. Je-li pěstována v teplotách převyšujících 25 °C, dochází v důsledku urychlení všech vývojových fází a urychlenému stárnutí ke snížení realizace výnosového potenciálu genotypů (Davidson, Birch, 1978; Wardlaw et al., 1980; Midmore et al., 1984). Vysoké teploty v období po anthesi vyvolávají snížení hmotnosti obilek v důsledku omezeného trvání růstu obilek, které není po dostatečně dlouhou dobu kompenzováno zvýšenou rychlostí růstu obilek (Wardlaw et al., 1980; Shpiler, Blum, 1986; Olugbemi, Busch, 1987). Vysoké teploty vyvolávají také redukci počtu obilek v kláscích, rozdílnou podle umístění klásku v klase, který také může být limitován nedostatečně vyvinutými vodivými cestami, inhibičním účinkem fytohormonů, nedostatečnou výživou anebo i metabolickými poruchami.

Zachování relativně vyššího počtu obilek v kláscích apikálních, středových i bazálních anebo v celém klasu jako reprodukční hodnoty genotypu ve stresovém prostředí je znakem odrůd, které jsou schopny vytvořit relativně vyšší výnos zrna i ve stresových podmínkách vysokých teplot (Shpiler, Blum, 1986). Pěstování odrůd

s relativně vyšší odolností k vysokým teplotám po anthezi je efektivní cestou ke zvýšení výnosové stability obilnin i v těchto podmínkách.

V předložené práci je u různých genotypů ozimé pšenice sledována akumulace sacharózy ve středových a apikálních částech klasu v podmínkách působení stresu vysokých teplot na odstřižené klasy, vedené v klasové kultuře. Je analyzována schopnost středových i apikálních částí klasů a zejména obilek různých genotypů akumulovat relativně vyšší množství sacharózy z dostupných zdrojů jako projev jejich efektivnější translokační a metabolické aktivity.

MATERIÁL A METODA

Experimentální práce probíhaly na souboru genotypů ozimé pšenice obecné *Triticum aestivum* L. (Hana, Sparta, Branka, Ilona, Vala, Bezostaja 1, Ikarus, Danubia, Una, ST-424, Mission, Galahad, Bernina, Mironovská 808, Viginta, ST-146, UH-84, Regina, Jawa) a ozimé pšenice tvrdé *Triticum durum* Desf. (So-d-211).

Z polních pokusů byly odebrány klasy s částí druhého internodia pod klasem z vyrovnaných hlavních stébel 10, 17 a 24 dnů po anthezi v období intenzivního růstu obilek od 27.6. do 11.7.1988. Po přenesení do laboratoře bylo druhé internodium zkráceno na 2 cm pod nodem posledního internodia a klasy byly postaveny řeznou plochou stébla do 5% roztoku sacharózy s přísadkou Agronalu. Klasy byly dále vystaveny působení teplot v pěti teplotních režimech:

- 20 - klasy byly bezprostředně po přenesení z polních podmínek do laboratoře dány do roztoků sacharózy s ^{14}C -sacharózou a přeneseny do expoziční digestoře;
- 25 (1) a 35 (1) - klasy byly umístěny do termostatu při teplotě 25 °C nebo 35 °C na 24 h bez osvětlení při relativní vlhkosti 80 %;
- 25 (3) a 35 (3) - klasy byly na dva dny umístěny do klimakomory při teplotě 25 °C při osvětlení 20 000 lx, světelném režimu 16/8 h (den/noc) a dále na 24 h do termostatu při teplotě 25 °C nebo 35 °C bez osvětlení při relativní vlhkosti vzduchu 80 %.

Expozice klasů v roztoku ^{14}C -sacharózy probíhala v digestoři ve skleněných lahvích s 1,5 ml 5 % roztoku sacharózy s 0,05 ml radioaktivní ^{14}C -sacharózy o specifické aktivitě 5 KBq na jeden klas po dobu 24 h, 16/8 h (den/noc) při zářivkovém osvětlení 420 lx a teplotě $21 \pm 3,5$ °C. Po 2 h příjmu ^{14}C -sacharózy byla dodána další 5 % sacharóza v množství 5 ml na klas. Po expozici byly klasy usušeny při 70 °C.

K vlastnímu stanovení radioaktivity byly použity středové klásky a páté klásky v klase od shora po jednom klásku ze čtyř vyrovnaných klasů ve dvou opakováních. Radioaktivita se stanovovala samostatně v obilkách ze sledovaných klásků a v kláscích bez obilek.

Vzorky k měření radioaktivity byly připraveny metodou kapalně scintilace po spálení sušiny v proudě kyslíku metodickými postupy, které vyvinuly K a l a, P e š k a (1980). Radioaktivita byla měřena na spektrometru Packard-Tricarb 460 CD a přepočítána na orgány i na sušinu. Pokusy byly vyhodnoceny analýzou variance, korelační a regresní analýzou a výpočtem koeficientu lineární regrese b_1 (F i n l a y, W i l k i n s o n, 1963).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Radioaktivita obilek ze středového klásku i z pátého klásku v klase od shora i radioaktivita celých klásků byla významně ovlivněna všemi třemi sledovanými faktory, tj. genotypy, odběry i teplotami. Nejvýraznější vliv na změny radioaktivity vykazovaly odběry, dále teplota a nejmenší genotypy (tab. I). Průkazné jsou však i interakce I. a II. řádu.

Stresové působení vysokých teplot na akumulaci ^{14}C -sacharózy v obilkách v průměru sledovaného souboru záviselo na výši teploty, na délce jejího působení, na fázi vývinu obilek i na umístění obilek v klase.

I. Variance radioaktivity obilek ze středového klásku a z pátého klásku v klase od shora a radioaktivity celých klásků genotypů ozimé pšenice, která byla sledována 10., 17. a 24. den po anthezi po ovlivnění odstřižených klásků teplotním stresem - Radioactivity variance of grains of the central spikelet and the fifth spikelet in the spike (from above), and radioactivity of the whole spikelets in the winter wheat genotypes as observed the 10th, 17th and 24th day from anthesis after exposure of clipped spikes to heat stress

Zdroj proměnlivosti	N	Obilky z klásku		Celé klásky	
		středového	5. od shora	středového	5. od shora
Genotyp (A)	19	448,8318 ^{xx}	458,9947 ^{xx}	1583,5123 ^{xx}	1803,1186 ^{xx}
Odběr (B)	2	9399,5471 ^{xx}	13042,6675 ^{xx}	32771,5163 ^{xx}	61638,7144 ^{xx}
Teplota (C)	4	4714,5114 ^{xx}	6543,8173 ^{xx}	8910,35551 ^{xx}	8196,3836 ^{xx}
Interakce AxB	38	148,1844 ^{xx}	247,5017 ^{xx}	597,5659 ^{xx}	1031,8770 ^{xx}
AxC	76	225,4540 ^{xx}	173,9175 ^{xx}	627,4415 ^{xx}	516,5754 ^{xx}
BxC	8	6884,4273 ^{xx}	5349,1996 ^{xx}	36043,9583 ^{xx}	34805,1796 ^{xx}
AxBxC	152	184,6951 ^{xx}	173,8315 ^{xx}	619,9950 ^{xx}	518,8927 ^{xx}
Chyba	300	15,3747	13,3413	29,2342	23,1416
Celkem	599				
<i>md</i> pro <i>A_p</i> 0,05		3,67	3,42	5,06	4,50
<i>p</i> 0,01		4,17	3,88	5,75	5,11
<i>md</i> pro <i>B_p</i> 0,05		0,93	0,87	1,28	1,14
<i>p</i> 0,01		1,16	1,08	1,61	1,43
<i>md</i> pro <i>C_p</i> 0,05		1,40	1,31	1,93	1,72
<i>p</i> 0,01		1,68	1,57	2,32	2,07

Se zvyšující se teplotou a délkou jejího působení na pátý klásek od shora i na středový klásek 17. a 24. dne po anthezi se zvyšoval depresivní vliv vysokých teplot na akumulaci ¹⁴C-sacharózy v obilkách.

Nejvýraznější depresivní vliv vysokých teplot na akumulaci ¹⁴C-sacharózy v obilkách 17. i 24. dne po anthezi byl zjištěn po třídenním působení vysoké teploty, kdy v pátém klásku od shora se v obilkách akumulovalo 17. dne 28,2 % a 24. dne 9,8 % a v obilkách středových klásků 17. dne 26,7 % a 24. dne 20,2 % aktivity teplotním stresem neovlivněné kontroly. Desátého dne po anthezi nebylo působení vysokých teplot na akumulaci ¹⁴C-sacharózy v obilkách jednoznačné, byl zjištěn převážně pozitivní vliv vysokých teplot (tab. II).

Průměrnou reakci sledovaného souboru genotypů na jednotlivé teplotní režimy 24. dne po anthezi, hodnocenou podle stupně snížení akumulace ¹⁴C-sacharózy v obilkách středových klásků i v obilkách pátých klásků v klase od shora, lze vyjádřit tímto pořadím: 35 (3) > 25 (3) > 35 (1) > 25 (1) > 20.

II. Průměrná radioaktivita obilí (Bq) souboru 20 genotypů ozimé pšenice, variační rozpětí mezi genotypy (Bq) a poměrné procento radioaktivity (%) v pátém klásku od shora a ve středovém klásku po působení teplotního stresu 10, 17. a 24. dne po anthezi - Average radioactivity of grains (Bq) in a set of 20 genotypes of winter wheat, variation range between genotypes (Bq) and a relative percentual radioactivity (%) in the fifth spikelet from above and in the central spikelet after exposure to heat stress the 10th, 17th and 24th day from anthesis

Klásek	Odběr	Jednotka	Expoziční prostředí					
			20 °C	25 ₍₁₎ °C	25 ₍₃₎ °C	35 ₍₁₎ °C	35 ₍₃₎ °C	průměr
5. klásek od shora	10.den po anthezi	Bq	5,3	6,2	30,6	3,2	11,1	11,3
		Bq	(1,4-24,6)	(2,8-18,1)	(7,6-58,5)	(1,4-8,3)	(0,4-25,7)	(4,5-19,7)
		%	100%	117	577,4	60,4	209,4	213,2
	17.den po anthezi	Bq	49,0	30,7	17,3	14,6	13,8	25,0
		Bq	(16,9-80,6)	(11,1-79,2)	(1,2-38,1)	(5,2-26,0)	(5,2-36,2)	(10,4-38,8)
		%	100%	62,7	35,3	29,8	28,2	51,0
	24.den po anthezi	Bq	24,0	16,1	5,5	6,5	2,3	10,9
		Bq	(9,2-53,6)	(1,4-60,1)	(0,5-15,7)	(0,5-16,2)	(10,6-6,9)	(4,3-23,2)
		%	100%	67,1	22,9	27,1	9,58	45,4
	průměr odběrů	Bq	26,1	17,6	17,8	8,1	9,1	15,7
		Bq	(10,8-49,4)	(7,2-39,0)	(7,5-28,3)	(3,0-12,4)	(3,6-14,8)	(8,8-22,2)
		%	100%	67,4	68,2	31,0	34,9	60,2
Středový klásek	10	den po anthezi	Bq	7,3	10,0	36,6	5,2	23,1
		Bq	(1,5-22,3)	(3,7-16,8)	(8,1-64,8)	(1,7-14,7)	(1,6-47,9)	(10,1-23,3)
		%	100%	140	500,4	71,2	316,4	226,0
	17.den po anthezi	Bq	30,6	30,2	18,7	13,9	13,5	25,4
		Bq	(16,8-89,8)	(3,6-89,2)	(1,2-41,4)	(5,6-28,7)	(2,3-25,6)	(15,3-41,8)
		%	100%	59,7	37,0	27,5	26,7	50,2
	24.den po anthezi	Bq	19,3	17,5	8,1	10,6	3,9	11,9
		Bq	(5,6-32,9)	(5,0-33,5)	(1,2-21,1)	(0,8-32,9)	(0,5-10,2)	(2,9-22,4)
		%	100%	90,7	42,0	54,9	20,2	61,7
	průměr odběrů	Bq	25,7	19,7	21,1	9,9	13,5	17,9
		Bq	(11,3-38,3)	(8,5-42,4)	(10,1-35,2)	(3,4-16,8)	(5,8-22,4)	(9,5-24,4)
		%	100%	76,6	82,1	38,5	52,5	69,6

III. Akumulace ^{14}C -sacharózy v obilkách středového klásku (Bq. obilky^{-1}) genotypů ozimé pšenice po vystavení odstřižených klasů teplotnímu stresu 24 dnů po anthesi (jednotlivé hodnoty jsou průměry ze dvou opakování) - Accumulation of ^{14}C - saccharose in the grains of the central spikelet (Bq. grains^{-1}) of winter wheat genotypes after exposure of clipped spikes to the heat stress 24 days from anthesis (individual values are averages for two replications)

Genotyp	Teplota expozičního prostředí												
	20	P	25(1)	P	25(3)	P	35(1)	P	35(3)	P	Průměr	P	b_i
	Bq. obilky^{-1}												
1.Hana	14,6	17	13,8	13	7,1	9	4,3	15-16	2,7	13	8,5	16	0,7940
2.Sparta	18,3	12	14,4	10	10,7	5	13,4	6	6,7	3	12,7	9	0,6355
3.Branka	21,5	7-8	15,5	9	5,7	14	9,9	10	2,9	12	11,1	13	1,1385
4.Ilona	14,1	18	7,0	18	4,4	16	0,8	20	1,7	16-17	5,6	19	0,6781
5.So-d-211	21,5	7-8	24,0	5	12,2	4	9,2	11-12	3,8	9	14,1	7-8	1,2403
6.Vala	5,6	20	5,5	19	1,2	20	1,6	19	0,5	20	2,9	20	0,3723
7.Bezostaja 1	16,3	15	13,2	16-17	4,7	15	10,8	9	2,4	14	9,5	14	0,8685
8.Ikarus	19,2	11	31,3	2	7,5	8	15,0	4	4,5	7	15,5	3	1,4130
9.Danubia	17,3	13	13,7	14	6,5	10-12	23,0	2	10,2	1	14,1	7-8	0,4207
10.Una	20,8	9	13,2	16-17	6,5	10-12	2,4	18	3,6	10	9,3	15	1,0355
11.ST-424	15,5	16	30,3	3	9,3	7	13,1	7	3,4	11	14,3	5	1,2406
12.Mission	8,3	19	21,9	6	15,5	3	11,9	8	4,7	6	12,5	10	0,4411
13.Galahad	21,6	6	33,5	1	10,0	6	17,3	3	4,9	5	17,4	2	1,5007
14.Bernina	27,9	2	20,6	8	21,1	1	32,9	1	9,5	2	22,4	1	0,7526
15.Mironovska 808	16,5	14	13,9	12	2,4	19	3,1	17	1,7	16,17	7,5	18	1,0463
16.Viginta	32,9	1	13,6	15	6,5	10-12	13,9	5	4,0	8	14,2	6	1,4813
17.ST-146	25,8	3	14,2	11	6,1	13	7,4	14	5,1	4	11,7	11	1,1911
18.UH-84	24,7	4	5,0	20	2,8	18	4,3	15-16	1,5	18	7,7	17	1,1027
19.Regina	20,2	10	25,6	4	18,9	2	9,2	11-12	2,1	15	15,2	4	1,1656
20.Jawa	24,3	5	20,7	7	2,9	17	8,0	13	1,3	19	11,4	12	1,5943
Průměr	19,3		17,5		8,1		10,6		3,9		11,9		

P - pořadí genotypů ve sledovaném souboru

b_i - koeficient lineární regrese (Finlay, Wilkinson, 1963)

md pro odrůdy $P 0,01 = 4,2$

$P 0,05 = 3,7$

md pro teploty $P 0,01 = 1,7$

$P 0,05 = 1,4$

IV. Akumulace ^{14}C -sacharózy v obilkách pátého klásku od shora (Bq. obilky^{-1}) genotypů ozimé pšenice po vystavení odříznutých klásků teplotnímu stresu 24 dnů po anthesi (jednotlivé hodnoty jsou průměry ze dvou opakování)
 - Accumulation of ^{14}C -saccharose in the grains of the fifth spikelet from above (Bq. grains^{-1}) of the winter wheat genotypes after exposure of clipped spikes to heat stress 24 days from anthesis (individual values are averages for two replications)

Genotyp	Teplota expozičního prostředí												
	20	P	25(1)	P	25(3)	P	35(1)	P	35(3)	P	Průměr	P	b_i
	Bq. obilky ⁻¹												
1.Hana	35,5	2	18,0	4	7,5	7	3,1	15	1,2	16	13,1	6-7	1,5430
2.Sparta	28,3	6	13,2	12	8,6	6	10,2	4	6,9	1	13,4	5	0,9032
3.Branka	12,1	19	9,0	17	3,3	13	4,2	12	1,5	12	6,0	17	0,4800
4.Ilona	9,2	20	6,7	18	2,0	17	2,1	17	1,4	13-14	4,3	20	0,3852
5.So-d-211	19,3	13	16,6	7	10,5	3	12,2	2	3,4	5	12,4	8	0,6252
6.Vala	26,6	8	1,4	20	0,5	20	0,5	20	0,6	18	5,9	18	1,0783
7.Bezostaja 1	19,2	14	12,7	14	1,8	18	9,22	6	0,8	17	8,7	14	0,8139
8.Ikarus	20,6	12	16,5	8	1,3	19	16,2	1	1,6	11	11,2	9	0,8244
9.Danubia	13,1	18	13,8	11	3,4	12	8,6	7	2,8	6	8,3	15	0,5105
10.Una	26,5	9	16,8	6	3,8	10-11	1,2	19	4,9	3	10,6	10-12	1,1448
11.ST-424	23,0	10	26,0	2	11,8	2	7,9	8	3,9	4	14,5	3	0,9527
12.Mission	16,1	16	12,8	13	10,1	4	6,9	11	5,3	2	10,2	13	0,4609
13.Galahad	35,0	3	60,1	1	15,7	1	2,7	16	2,5	7	23,2	1	2,0402
14.Bernina	28,7	5	14,8	10	9,1	5	11,4	3	1,3	15	13,1	6-7	1,0705
15.Mironoska 808	18,4	15	9,1	16	2,6	14	1,3	18	1,4	13-14	6,5	16	0,8010
16.Viginta	21,9	11	15,0	9	4,7	8	9,5	5	1,8	10	10,6	10-12	0,8822
17.ST-146	27,7	7	17,5	5	2,3	16	3,6	14	1,9	9	10,6	10-12	1,2778
18.UH-84	14,7	17	5,7	19	2,4	15	3,9	13	0,7	19	5,5	19	0,5811
19.Regina	53,6	1	11,7	15	3,8	10-11	7,1	10	0,6	20	15,4	2	2,2035
20.Jawa	29,9	4	23,8	3	4,3	9	7,7	9	2,3	8	13,6	4	1,3700
Průměr	24,0		16,1		5,5		6,5		2,3		10,9		

P - pořadí genotypů ve sledovaném souboru

b_i - koeficient lineární regrese (Finlay, Wilkinson, 1963)

md pro odrůdy $P_{0,01} = 3,9$

$P_{0,05} = 3,4$

md pro teploty $P_{0,01} = 1,6$

$P_{0,05} = 1,3$

Snížení akumulace ^{14}C -sacharózy v obilkách středových klásků v jednotlivých uvedených teplotních režimech, vyjádřené poměrnými procenty ve stejném pořadí

teplot, činí 29,4 : 44,6 : 55,7 : 76,0 : 100 % a v obilkách pátých klásků od shora 18,1 : 32,1 : 47,4 : 71,3 : 100 % (tab. III a IV).

Po jednodenním působení vysoké teploty u varianty 35 (1) v daném expozičním prostředí poklesla akumulace ^{14}C - sacharózy v obilkách středových klásků v průměru sledovaného souboru genotypů v porovnání s variantou 25 (1) ze 17, 5 na 10,6 Bq.obilky $^{-1}$, tj. o 39,4 % a v obilkách pátého klásku od shora ze 16,1 na 6,5 Bq.obilky $^{-1}$, tj. o 59,6%.

Po třídenním působení vysoké teploty u varianty 35(3) poklesla v průměru sledovaného souboru v porovnání s variantou 25 (3) akumulace ^{14}C -sacharózy v obilkách středových klásků z 8,1 na 3,9 Bq. obilky $^{-1}$, tj. o 51,9 %, a v obilkách pátého klásku od shora z 5,5 na 2,3 Bq.obilky $^{-1}$, tj. o 58,2 %.

Také třídenní působení vysoké teploty u varianty 25 (3) v porovnání s variantou 25 (1) vedlo v průměru sledovaného souboru ke snížení akumulace ^{14}C -sacharózy v obilkách středových klásků ze 17, 5 na 8,1 Bq. obilky $^{-1}$, tj. o 53,7 %, a v pátých kláscích od shora ze 16,1 na 5,5 Bq. obilky $^{-1}$, tj. o 65,8 %.

Třídenní působení vysokých teplot ve variantě 35 (3) v porovnání s variantou 35 (1) vedlo ke snížení akumulace ^{14}C -sacharózy v obilkách středových klásků v průměru sledovaného souboru z 10,6 na 3,9 Bq.obilky $^{-1}$, tj. o 63,2 %, a v pátém klásku od shora ze 6,5 na 2,3 Bq. obilky $^{-1}$, tj. o 64,6 %.

Rozdíly mezi genotypy ve schopnosti akumulovat ^{14}C -sacharózu v obilkách středových klásků po působení vysokých teplot 24 dnů po anthezi, kdy stresové působení vysokých teplot bylo nejvýraznější, jsou zřejmé z tab. III a v obilkách pátých klásků od shora v tab. IV. Rozdíly mezi genotypy ve sledovaném souboru ve schopnosti akumulovat ^{14}C -sacharózu v obilkách lze posoudit z průměrných hodnot, vypočtených ze všech variant teplot, a reakce genotypů na vysoké teploty lze hodnotit pomocí koeficientu lineární regrese b_i -tého genotypu na průměr souboru genotypů v jednotlivých teplotních režimech a dále podle poměrného procenta aktivity daného genotypu ve variantě s největším stresovým vlivem vysoké teploty k aktivitě kontrolní varianty, které udává procento realizace akumulační kapacity obilek daného genotypu po působení teplotního stresu.

Rozdíly mezi genotypy v aktivitě obilek byly zjištěny ve všech teplotních režimech ve středových kláscích i v pátých kláscích od shora. Průměrná akumulační kapacita obilek ve středovém klásku u různých genotypů sledovaného souboru činí 11,9 Bq. obilky $^{-1}$ při rozpětí mezi genotypy 2,9 Bq.obilky $^{-1}$ (Vala) až po 22,4 Bq. obilky $^{-1}$ (Bernina). V pátém klásku v klase od shora průměrná aktivita obilek ve sledovaném souboru činila 10,9 Bq.obilky $^{-1}$ a nejnižší byla u odrůdy Ilona (4,3 Bq.obilky $^{-1}$) a nejvyšší u odrůdy Galahad (23,2 Bq.obilky $^{-1}$). Relativně vyšší průměrnou aktivitou obilek, a tudíž i větší schopností akumulovat ^{14}C -sacharózu v obilkách ze všech teplotních režimů ve středovém klásku i v pátém klásku v klase od shora, se vyznačovaly genotypy Bernina, Galahad, Ikarus, Regina, ST-424, Viginta, So-d-211, Sparta a Jawa.

Genotypové rozdíly v reakci na teplotní stres i rozdílnou reakci středových klásků a pátých klásků od shora lze postihnout výpočtem koeficientu lineární regrese b_i . Relativně větší citlivost na teplotní stres v apikální části klasu 24 dnů po anthezi byla zjištěna u těchto genotypů (tab. III a IV): Regina (b_i = 2,2203), Galahad (2,0402), Hana (1,5430), ST-146 (1,2778), Vala (1,0783), Bernina (1,0705).

Podle relativně nízké hodnoty b_i akumulace ^{14}C -sacharózy v obilkách bylo možno

vybrat genotypy, které se v apikální části vyznačují relativně menší citlivostí obílek na třídní působení vysoké teploty: Ilona ($b_i = 0,3852$), Mission (0,4609), Branka (0,4800), Danubia (0,5105), UH-84 (0,5811), Mironovská (0,8010), Bezostaja 1 (0,8139), Ikarus (0,8244), Viginta (0,8822), ST-424 (0,9527).

Genotypy se lišily i v citlivosti obílek středové části klasu na působení teplotního stresu. Relativně méně citlivě na vysoké teploty snižováním akumulace ^{14}C -sacharózy v obílkách reagovaly tyto genotypy s relativně nízkými hodnotami b_i : Vala (0,3723), Danubia (0,4207), Mission (0,4411), Sparta (0,6355), Ilona (0,6781), Bernina (0,7528), Hana (0,7940).

Kritériu relativně větší průměrné akumulační kapacity obílek pro ^{14}C -sacharózu a nízkých hodnot b_i v obílkách středových klásků vyhovují genotypy Bernina, Danubia, Sparta a Mission a v obílkách pátého klásku od shora genotypu ST-424, Sparta, Bernina, So-d-211, Ikarus a Viginta.

Depresivní vliv působení vysokých teplot po anthesi je také postihnuteľný pomocí poměrného procenta akumulace ^{14}C -sacharózy v obílkách sledovaných genotypů, a to ve středovém klásku i v pátém klásku od shora. V průměru sledovaného souboru akumulace ^{14}C -sacharózy v obílkách středového klásku po třídním působení vysokých teplot 24. den po anthesi dosáhla 20,0 % kontroly, při rozpětí mezi genotypy 5,3 % (Jawa) až 59,0 % (Danubia).

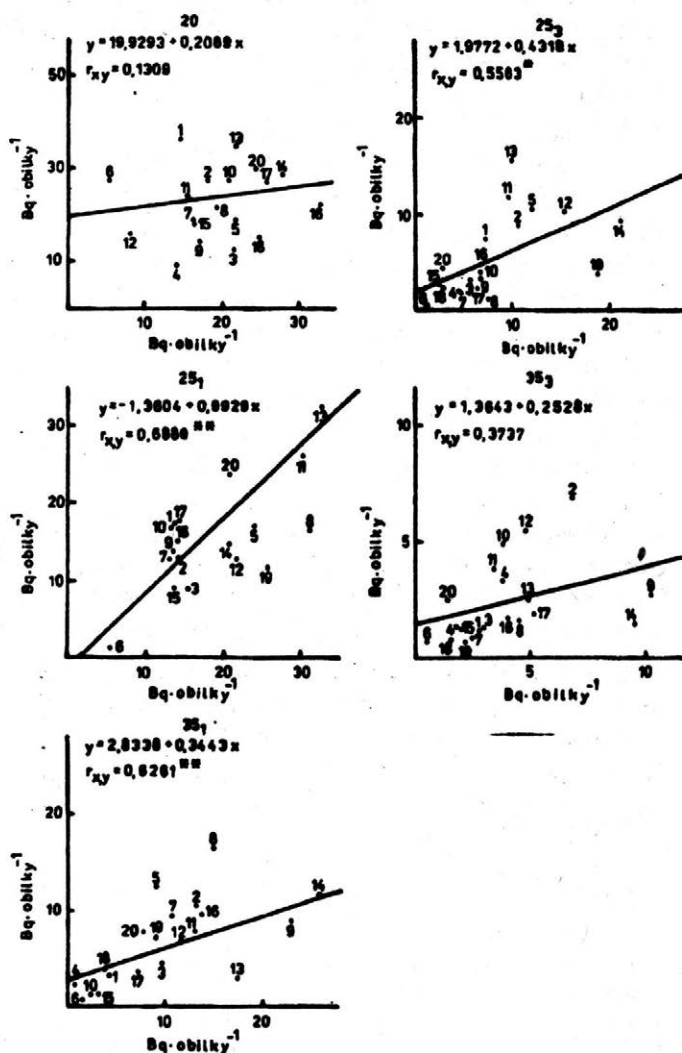
Mezi genotypy s relativně nejmenším poklesem akumulace ^{14}C -sacharózy v obílkách středového klásku a nejvyšším poměrným procentem se zařadily Danubia (59,0 %), Mission (56,6 %), Sparta (36,6 %), Bernina (34,1 %), Ikarus (23,4 %), Galahad (22,7 %) a ST-424 (21,9 %). V pátém klásku od shora akumulace ^{14}C -sacharózy v obílkách dosáhla 9,6 % kontroly, při rozpětí mezi genotypy 1,1 % (Regina) až 32,9 % (Mission).

Mezi genotypy s největším poměrným procentem akumulace ^{14}C -sacharózy v obílkách pátého klásku od shora se zařadily Mission (32,9 %), Sparta (24,4 %), Danubia (21,4 %), Una (18,5 %), So-d-211 (17,6 %), ST-424 (17 %), Ilona (15,2 %) a Branka (12,4 %).

Vztahy mezi aktivitou obílek jednotlivých genotypů ze středových klásků a z pátých klásků od shora v jednotlivých teplotních režimech 24. dne po anthesi jsou zřejmé z obr. 1. Ve všech teplotních režimech u sledovaného souboru genotypů byl zjištěn pozitivní vztah mezi charakteristikami středového klásku a pátého klásku od shora, který však byl v jednotlivých teplotních režimech různě významný v důsledku rozdílné citlivosti apikální a středové části klasu jednotlivých genotypů na teploty.

I když pořadí genotypů sestavené v jednotlivých teplotních režimech podle aktivity obílek se měnilo, v některých dvojicích teplotních režimů bylo možno pozorovat větší shodu genotypů než u jiných. Větší shoda pořadí genotypů byla pozorována při působení teplot variant 25 (1) a 25 (3) v obílkách ze středových klásků i v obílkách pátých klásků od shora ($R_p = 0,3588$ a $0,5935^{xx}$), ale také v aktivitách celých klásků ($R_p = 0,5444^x$ a $0,5762^{xx}$), zatímco po působení teploty ve variantách 35 (1) a 35 (3) je zjevný větší vliv teplot na obilky, a to zejména v apikální části klasu, kde pořadí genotypů sestavené podle aktivity obílek nebylo shodné ($R_p = 0,3376$ a $0,1113$), ale v aktivitě celého středového klásku bylo významné ($R_p = 0,5940^{xx}$) a v aktivitě celého klásku v apikální části nikoliv ($R_p = 0,2226$), což je vysvětlitelné různou citlivostí genotypů i různé části klásků na vysoké teploty.

1. Vztah mezi aktivitou obílek ze středového klásku (osa y) a aktivitou obílek z pátého klásku v klase od shora (osa x) v jednotlivých teplotních režimech (20, 25(1), 35(1), 25(3), a 35(3) °C 24 dnů po anthesi) - Relations between activity of grains of the fifth spikelet in the spike from above (axis y) and activity of the grains of the fifth spikelet in the spike from above (axis x) in different thermal treatments (20, 25(1), 35(1), 25(3), and 35(3) °C 24 days from anthesis)



Čísla podél regresních přímek označují jednotlivé genotypy: 1. Hana, 2. Sparta, 3. Branka, 4. Ilona, 5. So-d-211, 6. Vala, 7. Bezostaja 1, 8. Ikarus, 9. Danubia, 10. Una, 11. ST-424, 12. Mission, 13. Galahad, 14. Bernina, 15. Mironovská 808, 16. Viginta, 17. ST-146, 18. UH-84, 19. Bernina, 20. Jawa.

Reakce genotypů na teplotní stres působící tři dny 24. den po anthesi v klasové kultuře, hodnocená podle změn akumulace ^{14}C -sacharózy v obílkách, je tak výrazná, že nelze vyloučit i negativní spolupůsobení dalších faktorů na snížení akumulace ^{14}C sacharózy z dostupných zdrojů, zejména vodní stres při vyšších teplotách, působící po delší dobu na klasové struktury.

S m o č e k, P s o t o v á (1981) uvádějí, že v 5% roztoku sacharózy s přidavkem Agronalu v dávce 1 g.l⁻¹ lze v laboratorních podmínkách dopěstovat obilky v odstřižených klasech do plné zralosti s dobrou klíčivostí, i když s menší hmotností než v polních podmínkách, a tudíž zdroje sacharózy k realizaci akumulčních procesů v obilkách by bylo možno i v daném experimentálním uspořádání považovat za dostačující. Mohla však působit nedostatečná výživa klasů, zejména dusíkem, ale i dalšími prvky minerální výživy, které také mohly být částečně remobilizovány z klasových struktur, a to u jednotlivých genotypů rozdílně. Negativně mohla spolupůsobit i změna endogenní hladiny fytohormonů (King, 1976; Lee, 1987; Natt, 1987).

Vzhledem k tomu, že ke snížení akumulace ¹⁴C-sacharózy v obilkách docházelo i po působení vysokých teplot na obilky vyložené na agaru se sacharózou po vyloučení kláskových struktur, lze podstatu vysokých teplot na akumulaci ¹⁴C-sacharózy v obilkách pravděpodobně spatřovat v poruchách růstových a metabolických procesů, zejména v omezení syntézy škrobu, jak o tom svědčí řada prací (Kuroyanagi, Paulsen, 1985; Bhullar, Jenner, 1985, 1986a,b; Saari et al., 1985; Blum, 1986; Al-Khatib, Paulsen, 1984 aj.).

Z naší práce vyplývá důležité zjištění, že v různých teplotních režimech expozičních prostředí lze mezi genotypy zjistit rozdíly v akumulaci ¹⁴C-sacharózy v obilkách a po zdokonalení metodických postupů by bylo možno analyzovat i hybridní populace. Z hlediska praktického využití poznatků je třeba dále analyzovat vztahy mezi akumulací kapacitou obilek či klásků pro ¹⁴C-sacharózu a dalšími charakteristikami genotypů, jako jsou produktivnost, růst obilek a schopnost syntetizovat škrob v obilkách různých genotypů po působení teplotního stresu.

Literatura

- AL-KHATIB, K. - PAULSEN, G.M.: Mode of high temperature injury to wheat during grain development. *Physiol. Plant.*, 61, 1984, s. 363-368.
- BHULLAR, S.S. - JENNER, C.F.: Differential responses to high temperatures of starch and nitrogen accumulation in the grain of four cultivars of wheat. *Austral. J. Pl. Physiol.*, 12, 1985, s. 363-375.
- BHULLAR, S.S. - JENNER, C.F.: Effects of temperature on the conversion of sucrose to starch in developing wheat endosperm. *Austral. J. Pl. Physiol.*, 13, 1986a, s. 605-615.
- BHULLAR, S.S. - JENNER, C.F.: Effects of a brief episode of elevated temperature on grain filling in wheat ears cultures on solutions of sucrose. *Austral. J. Pl. Physiol.*, 13, 1986b, s. 617-626.
- BLUM, A.: The effect of heat stress on wheat leaf and ear photosynthesis. *J. exp. Bot.*, 37, 1986, s. 111-118.
- DAVIDSON, J.L. - BIRCH, J.W.: Responses of a standard Australian and Mexican wheat to temperature and water stress. *Austral. J. agric. Res.*, 29, 1978, s. 1091 - 1106.
- FINLAY, K.C. - WILKINSON, G.N.: The analysis of adaptation in plant breeding programme. *Austral. J. agric. Res.*, 14, 1963, s. 742-749.
- KALA, A. - PEŠKA, J.: Příprava rostlinného materiálu k měření aktivity ¹⁴C a ³H kapalnou scintilací: Spalování v proudu kyslíku. In: Sbor. Prací celost. Semin. Využití nukleárních metod a izonizujícího záření v genetice, šlechtění a fyziologii rostlin, Brno, VŠZ 1980, s. 165-169.
- KING, R.L.: Abscisis acid in developing wheat grains and its relationship to grain growth and maturation. *Planta*, 132, 1976, s. 43-51.
- KUROYANAGI, T. - PAULSEN, G.M.: Mode of high temperature injury to wheat. I. Comparison of wheat and rice with and without inflorescences. *Physiol. Plant.*, 65, 1985, s. 203-208.
- LEE, B.: Regulation of grain number in wheat: The influence of nitrogen, sucrose and the possible role of hormones. [Disertace.] Hohenheim, 1987, s. 1-151, Universität. Fakultät III. (Pflanzen production).
- MIDMORE, D.J. - CARTWRIGHT, P.M. - FISCHER, R.A.: Wheat in tropical environments. II. Crop growth and grain yield. *Field Crops Res.*, 8, 1984, s. 207-227.

NATT, CH.: Einfluss einer exogen veränderten "Source-Sink" - Beziehungen auf die Kornentwicklung von Weizen. [Doktorská disertace.] Gießen, 1987, 100 s. Agrarwissenschaften der Justus-Liebig-Universität.

OLUGBEMI, L.B. - BUSCH, M.G.: The influence of temperature on the contribution of awns to yield in wheat. *Austral. J. Pl. Physiol.*, 14, 1987, s. 299-310.

SAARI, L. - SALMINEN, S.O. - HILL, R.D.: Sucrose and sucrose synthetase activity during kernel development in triticale, wheat and rye. *Can. J. Pl. Sci.*, 65, 1985, s. 867-877.

SHIPILER, L. - BLUM, A.: Differential reaction of wheat cultivars to hot environments. *Euphytica*, 35, 1986, s. 483-492.

SMOČEK, J. - PSOTOVÁ, H.: Vhodný roztok pro pěstování klasů na odštíženém stéble. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 17, 1981, č.4, s. 309-311.

WARDLAW, I.F. - SOLIEL, J. - CARTWRIGHT, P.M.: Factors limiting the rate of dry matter accumulation in the grain of wheat grown at high temperature. *Austral. J. Pl. Physiol.*, 7, 1980, s. 387-400.

Dolilo dne 13.3.1990

ZEMÁNEK, M. - FREČER, R. (OSEVA - Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *The influence of high temperatures on saccharose accumulation in the grain of winter wheat genotypes*. *Rostl. Výr.*, 36, 1990 (9): 965-976.

The differences in the sink capacity of the grains of the central spikelets and of the fifth spikelets from the top were determined in a set of the studied winter wheat genotypes. The genotypes Bernina, Galahad, Ikarus, Regina, ST-146, ST-424, Viginta, Sparta, Jawa and So-d-211 were marked for their capability to accumulate a relatively higher amount of ^{14}C -saccharose in the spikelets from available sources applied through the culm system in the spike cultures. High temperatures (25 and 35 °C) affected ^{14}C -saccharose accumulation in the grains the 17th and 24th day from anthesis. ^{14}C -saccharose accumulation in the grains decreased most significantly the 24th day from anthesis after a 3-day exposure of the spikes in the spike culture to high temperatures, the accumulation of ^{14}C -saccharose in the grains of the central spikelet being 20.2 % and in the control grains of the fifth spikelets from the top 9.58 % of the control not exposed to the temperature stress. The criterion of a relatively higher average sink capacity of the grains for ^{14}C -saccharose and a relatively lower decrease in accumulation of ^{14}C -saccharose after exposure to high temperatures on the 24th day after anthesis in the central spikelets is met by the genotypes Bernina, Danubia, Sparta and Mission and the same criterion in the grains in the fifth spikelets from the top is met by the genotypes ST-424, Sparta, Bernina, So-d-211, Ikarus and Viginta. A relatively higher average sink capacity of the grains of the fifth spikelets but also a relatively higher sensitivity of the apical part of the spike to exposure to high temperatures were recorded in the genotypes Galahad, Regina, Jawa, Hana, ST-146 and Una. In the spike cultures, after exposure to high temperatures stress, it was possible to select the genotypes having different abilities to accumulate ^{14}C -saccharose in the grains of the central and apical parts of the spike.

winter wheat; genotypes; high temperatures; grains; accumulation; ^{14}C -saccharose; spikelets

ZEMÁNEK, M. - FREČER, R. (OSEVA - Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreideanbau, Kroměříž): *Einwirkung hoher Temperaturen auf die Saccharoseakkumulation in Karyopsen von Winterweizen genotypen*. *Rostl. Výr.*, 36, 1990 (9): 965-976.

In einer Kollektion getesteter Winterweizen genotypen wurden Unterschiede in der Akkumulationskapazität der Karyopsen aus den mittleren Ährchen sowie aus den fünften Ährchen in der Ähre von oben, ermittelt. Die Genotypen Bernina, Galahad, Ikarus, Regina, St-146, St-424, Viginta, Sparta, Jawa und So-d-211 waren durch die Fähigkeit, eine relativ höhere Menge der durch das Halmsystem in den Ährenkulturen applizierten ^{14}C -Sacharose aus verfügbaren Quellen in den Karyopsen zu akkumulieren, gekennzeichnet. Hohe Temperaturen (25 und 35 °C) beeinflussten negativ die ^{14}C -Sacharoseakkumulation in den Karyopsen am 17. und 24. Tag nach der Anthese. Zu der größten Verminderung der ^{14}C -Sacharoseakkumulation in der Karyopsen kam es am 24. Tag nach der Anthese nach einer dreitägigen Einwirkung hoher Temperaturen auf die Ähren in der Ährenkultur, wo die ^{14}C -Sacharoseakkumulation in den Karyopsen des mittleren Ährchens 20,2 % und in den Karyopsen der fünften Ährchen von oben 9,58 % der Werte der durch den Hitzestress nicht betroffenen Kontrolle erreichte. Dem Kriterium einer relativ höheren mittleren Akkumulationskapazität der Karyopsen für ^{14}C -Sacharose sowie einer relativ geringeren Verminderung der ^{14}C -Sacharoseakkumulation nach der Einwirkung höherer Temperaturen am 24. Tag nach der Anthese in Karyopsen der Mittelährchen entsprechen die Genotypen Bernina, Danubia, Sparta

und Mission und in den Karyopsen der fünften Ährchen von oben waren es die Genotypen ST-424, Sparta, Bernina, So-d-211, Ikarus und Viginta. Durch eine relativ größere mittlere Akkumulationskapazität der Karyopsen der fünften Ährchen von oben, aber auch durch eine relativ höhere Sensibilität des Apikalteils der Ähre auf die Wirkung hoher Temperaturen, waren die Genotypen Galahad, Regina, Jawa, Hana, ST-146 und Una gekennzeichnet. In den Ährenkulturen war es möglich, nach der Einwirkung des Hitzestresses, Genotypen mit unterschiedlicher Fähigkeit die ^{14}C -Sacharose in den Karyopsen des Mittel- und Apikalteils der Ähre auszusuchen.

Winterweizen; Genotypen; hohe Temperaturen; Karyopsen; Akkumulation; ^{14}C -Sacharose; Ährchen

Adresa autorů:

Ing. Miroslav Zemánek, CSc., PhDr. Roman Frečer, OSEVA - Koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

VLIV ABSCISOVÉ KYSELINY A CYTOKININŮ NA TRANSPORT ¹⁴C-SACHARÓZY U OZIMÉ PŠENICE

V. Borkovec, S. Procházka

BORKOVEC, V. - PROCHÁZKA, S. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Vliv abscisové kyseliny a cytokininů na transport ¹⁴C-sacharózy u ozimé pšenice*. Rostl. Výr., 36, 1990 (9) : 977-981.

U ozimé pšenice byl sledován vliv abscisové kyseliny (ABA), benzyladeninu (BA), N⁶-(m- hydroxybenzyl) adenosinu (HBA) a kombinací ABA s těmito cytokininy aplikovaných během anteze na transport ¹⁴C-sacharózy z živného roztoku do vyvíjejících se obilek. Z analýzy radioaktivity klasu provedené po 18 dnech je zřejmé, že ABA inhibovala transport ¹⁴C-sacharózy do tvořících se obilek. Tuto inhibici bylo možné částečně snížit současnou aplikací látek cytokininové povahy. ABA snižovala sušinu obilek i při současné aplikaci cytokininů. Aplikace samotných cytokininů transport ¹⁴C-sacharózy výrazně neovlivnila. V případě aplikace BA byl pozorován nižší počet obilek v klasu. Výsledky naznačují, že exogenní aplikace fytohormonů v období antheze může výrazně ovlivnit tvorbu obilek pravděpodobně změnou endogenní rovnováhy mezi látkami povahy stimulační a inhibiční.

ozimá pšenice; antheze; interakce fytohormonů; transport sacharózy

Studium fytohormonální regulace výnosotvorných prvků obilnin ukazuje, že ve všech rozhodujících etapách vývoje klasu po anthezi dochází k výrazným změnám hladin všech skupin fytohormonů (Wheeler, 1972; Procházka et al., 1982; Dundelová et al., 1985; Dundelová, Procházka, 1989 aj.). Přestože tyto změny jsou popsány i u jednotlivých druhů obilnin, nelze stále s jistotou říci, zda tyto změny hladin jsou příčinami nebo následky změn, ke kterým ve vyvíjejících se obilkách klasu dochází. Z těchto důvodů jsou zatím tyto změny spojovány s dosud poznanými účinky fytohormonů na růst a vývoj rostlin. Praktické aplikace fytohormonů (růstových regulátorů) při pěstování obilnin z těchto poznatků také vycházejí.

Jako nejsnadnější se ukazuje praktické využití látek cytokinové povahy. Předpokládá se, že tyto látky mohou ovlivňovat jak počet obilek v klasu, tak také jejich hmotnost ovlivněním počtu buněk endospermu nebo oddálením nástupu senescence (Michael, Beringer, 1980; Herzog, 1982; Smoček, Zemánek, 1989).

Významné jsou interakce cytokininů s auxiny v jednotlivých etapách vývoje obilek (Auffhammer, Bangerth, 1982; Borkovec, Procházka, 1989). Podstata těchto interakcí není známa, avšak není vyloučeno, že dochází k přímému ovlivňování vzájemného metabolismu těchto fytohormonů, jak vyplývá např. z prací provedených v explantátových kulturách (Palni et al., 1988). Nejasná je stále i role kyseliny abscisové, která může působit např. na transport asimilátů za určitých okolností stimulačně (Tietz et al., 1981) a za jiných inhibičně (Waters et al., 1984). Lze předpokládat, že i v případě tohoto fytohormonu dochází k řadě interakcí s ostatními látkami regulační povahy.

Cílem předložené práce je objasnit interakci abscisové kyseliny a některých cytokininů při transportu ^{14}C -sacharózy u ozimé pšenice v období po anthezi.

MATERIÁL A METODA

Rostliny ozimé pšenice (*Triticum aestivum* L.) odrůdy Slavia byly předpěstovány v polních podmínkách při použití běžné agrotechniky. V období objevení se prašníků na mediální části klasu byly rostlinné segmenty sestávající z části druhého internodia, kolénka, internodia pod klasem a listu s pochvou a klasem přeneseny do klimatizovaného boxu. Pro vlastní experiment bylo druhé internodium zkráceno na délku 10 mm a odříznuta čepel listu.

Bazální část internodia s kolénkem byla sterilizována ponořením do 0,3% roztoku B-chloraminu a explantáty umístěny do ampulek (o objemu 20 ml) živného roztoku a utěsněny smotkem vaty.

Živný roztok byl připraven podle Waterse et al. (1984) a obsahoval dále ^{14}C -sacharózu jako indikátor transportu asimilátů (výrobce ÚVVR Praha, výsledná specifická aktivita $12,6 \text{ Bq} \cdot \text{mmol}^{-1}$, radioaktivní koncentrace $48 \text{ kBq} \cdot \text{ml}^{-1}$ a tyto fytohormony a jejich kombinace: benzyladenin (BA) $10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$, ABA $10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$, BA + ABA ($10^{-6} + 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$), N^6 -(*m*-hydroxybenzyl)adenosin ($10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$), N^6 -(*m*-hydroxybenzyl)adenosin + ABA ($10^{-6} + 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$). Poslední variantu představoval postřik vodným roztokem N^6 -(*m*-hydroxybenzyl)adenosinu v koncentraci $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$.

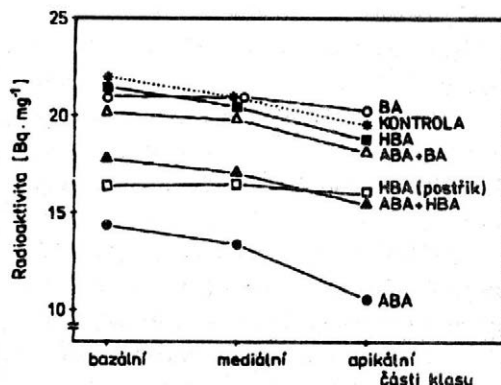
Ampule byly vloženy do chladicího média (2 až 4 °C) a celý systém byl umístěn v klimatizovaném boxu, kde byla po dobu celého experimentu udržována teplota 18 °C, r.v. 70 % a intenzita osvětlení 25 000 lx s periodou osvětlení 16 h. Po pěti dnech byly živné roztoky v ampulích vyměněny tak, že základní složení roztoků (včetně ^{14}C -sacharózy) bylo zachováno, avšak bez fytohormonů. Další výměna roztoků probíhala v týdenních intervalech.

Po 18. dnech byly explantáty z roztoků vyjmuty a usušeny při teplotě 105 °C do konstantní hmotnosti. Poté byly klasy rozděleny na část apikální, mediální a bazální a zjištěn počet obílek v těchto částech a jejich hmotnost. Jejich radioaktivita byla stanovena po spálení v proudu kyslíku technikou kapalně scintilace (PACKARD 2000 CA). Údaje uvedené v diagramech představují aritmetický průměr z deseti rostlin.

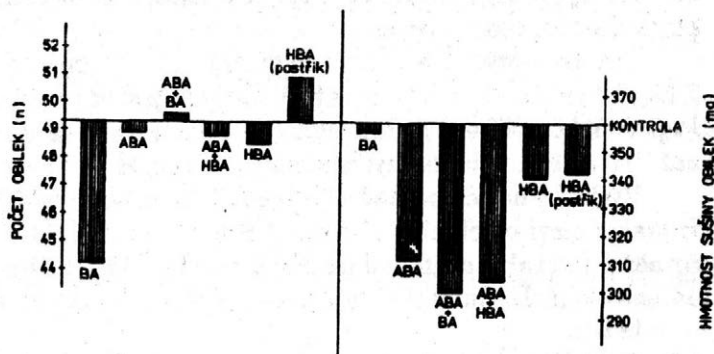
VÝSLEDKY A DISKUSE

Vliv ošetření jednotlivými fytohormony a jejich kombinacemi na transport ^{14}C -sacharózy do tvořících se obílek je uveden na obr. 1, vliv těchto ošetření na počet obílek a jejich hmotnost je znázorněn na obr. 2.

1. Vliv ošetření různými fytohormony provedeného během antheze na transport ^{14}C -sacharózy do vyvíjejících se obílek ozimé pšenice - The influence of treatments with different phytohormones, performed during anthesis, on the transport of ^{14}C -sucrose into developing kernels of winter wheat



2. Vliv ošetření různými fytohormony provedeného během antheze na počet obilek v klasu ozimé pšenice a jejich suchou hmotnost - The effect of phytohormonal treatment performed during anthesis on the number of kernels in the ear of winter wheat and on their dry weight



Z obr. 1 je zřejmé, že radioaktivita obilek byla u všech ošetření nejvyšší v bazální části klasu a postupně se snižovala. Z porovnání jednotlivých variant vyplývá, že oproti kontrolám došlo k výrazné inhibici transportu sacharózy zejména při ošetření ABA. Při současné aplikaci HBA byl tento inhibiční účinek ABA redukován a v kombinaci ABA a BA dokonce velmi výrazně. Inhibiční charakter však vykazovalo i ošetření HBA formou postřiku, zatímco při aplikaci této látky současně se živným roztokem k této inhibici nedošlo.

Analýza počtu obilek v klasu ukázala (obr. 2), že vliv jednotlivých ošetření nebyl příliš výrazný a pouze aplikace BA přímo do živného roztoku výrazně redukovala jejich počet. Naopak postřik HBA vedl k mírnému zvýšení jejich počtu. Vzhledem k tomu, že v případě BA nebyla zjištěna inhibice transportu ^{14}C -sacharózy, lze se domnívat, že aplikací BA došlo přímo k negativnímu ovlivnění fytohormonální rovnováhy v klasu v období těsně po anthezi.

Současné s počtem obilek byla stanovena i jejich hmotnost. Přestože proces plnění obilek nebyl při odběru ještě ukončen, lze i zde pozorovat určité tendence spočívající v inhibičním působení všech aplikovaných látek. Nejvýraznější byl inhibiční vliv ABA samotné i v kombinaci s oběma látkami cytokininové povahy.

Z uvedených výsledků vyplývá, že exogenní aplikací ABA a cytokininů v období antheze může dojít k porušení přirozené fytohormonální rovnováhy v klasu. Inhibiční účinek ABA na počet obilek, pozorovaný v období před anthezí i po anthezi jinými autory (Waters et al., 1984; Natt, Höffner, 1987), lze předpokládat v průběhu antheze. Inhibice transportu, pozorovaná do deseti dnů (Borkovec, Procházka, nepubl.) i po 18 dnech po anthezi naznačuje, že jde skutečně o účinek, který má dlouhodobější charakter (fytohormony byly aplikovány pouze na počátku sledovaného období) a souvisí pravděpodobně se samotnou anthezí. Vzhledem k tomu, že bylo zjištěno (Schacherer, Rademacher, pers. com. - cit. Beringer, 1986), že vyšší hladina ABA nemusí souviset se snížením počtu buněk, není vyloučeno, že ABA působí v tomto období inhibičně na vyprazdňování floému.

Současná aplikace cytokininů s ABA nepříznivý účinek ABA na transport ^{14}C -sacharózy zmírňovala. Protože nedošlo při aplikaci cytokininů ke snížení inhibičního působení ABA na hmotnost obilek, lze se domnívat, že zmírnění inhibičního účinku ABA zjištěné během transportu ^{14}C -sacharózy není dostatečné pro normální vývoj

obílek, resp. že interakce mezi ABA a cytokininy je vícestupňová a cytokininy ovlivňují pouze část tohoto procesu.

Vliv samotných cytokininů na transport ^{14}C -sacharózy se příliš nelišil od kontroly. Z hlediska vlivu na počet obílek byly zjištěny výrazné rozdíly mezi BA a HBA. To vyplývá i z praktické aplikace těchto látek (Hradecká et al., 1989) kdy HBA byl účinnější než BA, zatímco kinetin byl neúčinný (Natt, Höffner, 1986).

Výsledky našich pokusů ukazují, že během tvorby obílek může kromě již zjištěných interakcí mezi cytokininy a auxiny (Borkovec, Procházka, 1989) docházet rovněž k interakci s látkami inhibiční povahy (ABA). Hlubší poznání a přesné časové ohraničení těchto interakcí by umožnilo širší využití cytokininů k ovlivnění tvorby výnosu u obilnin.

Literatura

AUFHAMMER, W. - BANGERTH, F.: Growth regulator effects on ear and grain development in wheat. In: Mc LAREN, J.S. (ed.): Chemical manipulation of crop growth and development, London Butterworth Scientific 1982, s. 359-373.

BERINGER, H.: Interrelations of plant growth substances. Mineral nutrition and crop yield. In: BOPP, M. (ed.): Plant growth substances 1985, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag 1986, s. 399-403.

BORKOVEC, V. - PROCHÁZKA, S.: Vliv benzyladeninu a kyseliny naftyloctové na transport ^{14}C -sacharózy u ozimé pšenice. Rostl. Vyr., 35, 1989, č. 8, s. 819-824.

DUNDELOVÁ, M. - BLÁŽKOVÁ, J. - PROCHÁZKA, S.: Aktivita volných a vázaných giberelinů v průběhu tvorby obílek ječmene jarního (*Hordeum vulgare* L.). Rostl. Vyr., 31, 1985, č. 5, s. 549-553.

DUNDELOVÁ, M. - PROCHÁZKA, S.: Hladina indolyl-3- octové kyseliny v obilkách pšenice ozimé (*Triticum aestivum* L.) a ječmene jarního (*Hordeum vulgare* L.). Rostl. Vyr., 35, 1989, č. 4, s. 381-386.

HERZOG, H.: Relation of source and sink during grain filling period in wheat and some aspects of its regulation. Physiol. Plant., 56, 1982, s. 155-160.

HRADECKÁ, D. - PETR, J. - KERNEROVÁ, L.: Vliv aplikace cytokininů během kvetení na tvorbu obílek u ozimého ječmene. Rostl. Vyr., 35, 1989, č. 8, s. 807-818.

MICHAEL, G. - BERINGER, H.: The role of hormones in yield formation. Physiol. Asp. Crop Product. Proc. 15th Colloq. Inst. Potasch Inst., Bern, 1980, s. 85-116.

NATT, C. - HOFFNER, W.: Einfluss exogen veränderter "source-sink" - Beziehungen auf die Anzahl der Endospermzellen und die Kornentwicklung bei Sommerweizen. Z. Pfl.-Ernähr. Bodenkde, 1986, s. 81-85.

PALNÍ, L.M.S. - BURCH, L. - HORGAN, R.: The effect of auxin concentration on cytokinin stability and metabolism. Planta, 174, 1988, s. 231-234.

PROCHÁZKA, S. - BLÁŽKOVÁ, J. - DUNDELOVÁ, M.: Aktivita cytokininů v období tvorby obílek u ječmene jarního (*Hordeum vulgare* L.). Rostl. Vyr., 29, 1982, č. 6, s. 599-603.

SMOČEK, J. - ZEMÁNEK, M.: Vliv doby a způsobu aplikace fytohormonů na klas pšenice dopěstovaný na odstřiženém stéble. Rost. Vyr., 32, 1986, č. 12, s. 1263-1270.

TIETZ, A. - LUDWIG, M. - DINGKUHN, M. - DÖRFFLING, K.: Effect of abscisic acid on the transport of assimilates in barley. Planta, 152, 1981, s. 557-561.

WATERS, S.P. - MARTIN, P. - LEE, B.T.: The influence of sucrose and abscisic acid on the determination of grain number in wheat. J. exp. Bot., 35, 1984, s. 829-840.

WHEELER, A.W.: Changes in growth-substances content during growth of wheat. J. Appl. Biol., 72, 1972, s. 327-334.

Došlo dne 13.3.1990

BORKOVEC, V. - PROCHÁZKA, S. (University of Agriculture, Brno): Effect of abscisic acid and cytokinins on the transport of ^{14}C -sucrose in winter wheat. Rostl. Vyr., 36, 1990 (9): 977-981.

The effect of abscisic acid (ABA), benzyladenine (BA), N^6 -(*m*-hydrobenzyl) adenosine (HBA) and combinations of ABA with these cytokinins upon the transport of ^{14}C -sucrose from a nutrient solution into the developing kernels of winter wheat was studied within the period after anthesis. The analysis of ear

radioactivity, performed 18 days later, showed that ABA inhibited the transport of labelled compound into the developing kernels. This inhibition could be partly reduced by means of simultaneous application of cytokinin-like substance. ABA reduced the dry matter of kernels also in the case of a simultaneous application of cytokinins. The application of cytokinins alone did not show a marked effect on the transport of ^{14}C -sucrose. The application of BA reduced the number of kernels per ear. The obtained results indicated that exogenous application of phytohormones within the period of anthesis could significantly affect the endogenous balance of inhibiting and stimulating substances.

winter wheat; anthesis; phytohormones interaction; transport of sucrose

BORKOVEC, V. - PROCHÁZKA, S. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Einfluß der Abszissinsäure und der Zytokinins auf den ^{14}C -Sacharose-Transport in Winterweizen*. Rostl. Výt. , 36, 1990 (9): 977-981.

Bei Winterweizen studierten wir den Einfluß der während der Anthese applizierten Abszissinsäure (ABA), des Benzyladenins (BA), des N^6 - (*m*-hydrobenzyl)-Adenosins (HBA) und der Kombinationen der ABA mit diesen Zytokininen, auf den Transport der ^{14}C -Sacharose aus der Nährlösung in die sich entwickelnden Karyopsen. Aus der nach 18 Tagen vorgenommenen Analyse der Radioaktivität der Ähre wurde ersichtlich, daß die ABA den ^{14}C -Sacharose-Transport in die sich entwickelnden Karyopsen inhibierte. Diese Inhibition konnte teilweise durch eine gleichzeitige Applikation von Substanzen von Zytokinincharakter vermindert werden. Die ABA reduzierte die Trockensubstanz der Karyopsen auch bei gleichzeitiger Applikation von Zytokininen. Die Applikation alleiniger Zytokinine hatte keinen signifikanten Einfluß auf den ^{14}C -Sacharose-Transport. Bei der BA-Applikation wurde eine niedrigere Zahl der Karyopsen in der Ähre verzeichnet. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, daß eine exogene Applikation von Phytohormonen in Zeitraum der Anthese die Bildung der Karyopsen, vermutlich durch Veränderung des endogenen Gleichgewichts zwischen Substanzen inhibierenden und stimulierenden Charakters, markant beeinflussen kann.

Winterweizen, Anthese; Wechselwirkung von Phytohormonen; Sacharose-Transport

Adresa autorů:

Ing. Vladimír Borkovec, CSc., prof. ing. Stanislav Procházka, DrSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství

Slezská 7, 120 56 Praha 2

Výpočetní středisko ÚVTIZ, které je vybaveno počítačem 3.5 generace, operačním systémem VM, OS databázovými systémy DIALOG-2 (STAIRS), SUBDON (ADABAS) a komunikačním softwarem, nabízí tyto služby:

PŘÍSTUP DO DOKUMENTOGRAFICKÝCH BÁZÍ DAT

**AGRIS - mezinárodní informační systém pro zemědělskou vědu a techniku
(angličtina retrospektiva od roku 1984)**

**AGROINDEX - národní informační zemědělský systém
(čeština, retrospektiva 10 let)**

Obě báze dat jsou vystavovány v dialogovém režimu jak z lokálních, tak i vzdálených terminálů kompatibilních s řadami IBM mikropočítačů a osobních počítačů řady IBM XT/AT.

**PRONÁJEM STROJOVÉHO ČASU POČÍTAČE
S VYUŽITÍM HARDWAROVÝCH I SOFTWAREVÝCH
PROSTŘEDKŮ VÝPOČETNÍHO STŘEDISKA**

**TVORBA A VYSTAVOVÁNÍ DATOVÝCH BÁZÍ
S LIBOVOLNÝM ZAMĚŘENÍM PODLE ZADÁNÍ**

TISK ČESKÝCH TEXTŮ NA RYCHLOTISKÁRNĚ BASF

Bližší informace na tel. 252108

M. Štolcová

ŠTOLCOVÁ, M. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Zvláštnosti vývoje tritikale*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (9): 983-989.

Tritikale, kříženec pšenice a žita, se vyznačuje biologickými vlastnostmi jak pšenice, tak žita. V pokusech byla zjišťována doba jarovizace na dlouhém a krátkém dni a na nepřetržitém osvětlení. Dále růst a vývoj tritikale v porovnání se žitem a pšenicí. Optimální doba jarovizování na dlouhém a krátkém dni (DD/KD) byla u odrůdy Lasko 20/30-50, Dagro 20-30/30-40, Malno 20/30, Grado 30/30, Presto 30/20, Bolero 40/50, Largo 40/50, nšl. BR-2 50/30, Salvo 40/50, u kontrolní odrůdy ozimé pšenice Regina 40/40-60. Délka jarovizace u odrůd tritikale neosvětlených a osvětlených (neosvětlená/osvětlená) Lasko 20/20, Malno 20/30, Dagro 30/30, Korm 40/30, Grado 40/50, Largo 40/50, Salvo 40-50/50, Presto 20/0, Jago 0/0. V růstu a vývoji se tritikale v podzimním a zimním období nelišilo od žita a pšenice. Rozdíl nastává až v jarním období, kdy tritikale se zpočátku vyvíjelo nejrychleji, později se jeho růst a vývoj zpomalil v porovnání se žitem, pšenice byla zpožděna nejvíce. Ze zjištěných hodnot vyplývá, že tritikale se svým růstem a vývojem řadí mezi žito a pšenici.

tritikale; jarovizace; fotoperiodická citlivost; růst a vývoj

Tritikale (Triticosekale) je v našich podmínkách novým obilním druhem s řadou vlastností podobných rodičovským druhům (žito a pšenice), ale též s řadou zvláštností vývoje a růstu. Ve vývoji ozimých obilnin hrají důležitou roli dvě adaptační reakce - jarovizace a fotoperiodická reakce.

Jarovizace je obecně chápána jako zvláštní jev, při němž nízké teploty vyvolávají v meristématických pletivech (zejména vzrostného vrcholu) stav, vedoucí bezprostředně nebo po fotoperiodické reakci k zakládání nebo diferenciaci generativních orgánů. K r e k u l e (1983) uvádí, že studium jarovizace za více než 50 let přineslo velmi málo zobecňujících poznatků. Obtížnost těchto studií je spojena se skutečností, že jarovizace nevede přímo ke změnám růstu a diferenciaci, ale tyto jsou výsledkem až následného fotoperiodického působení a není známa buněčná lokalizace recepčního systému pro účinek nízkých teplot.

Kvalitativní požadavek nízkých teplot se nepodařilo nahradit ani aplikací různých látek, pouze částečný pozitivní efekt byl zjištěn při použití giberelinu a cytokininu. Š t e f l, V a š á k o v á (1982) zjistili, že nízké teploty působí na ozimé pšenice specificky, aktivují některé polymeráty syntetizující RNK. Ve starší literatuře jsou často údaje o tom, že dostatečná hladina glycidů v odnožovacím uzlu a listech je jednou z podmínek jarovizace u obilnin.

Reakce na délku dne se projevuje již na podzim, kdy stupeň citlivosti k délce dne je podstatou regulace rychlosti vývoje do nástupu zimy a určuje jistotu přezimování.

Rozhodující význam pro průběh fotoperiodické reakce má kritická délka dne. Je to taková perioda, která fotoperiodickou reakci navodí. Termíny dlouhý a krátký den se ve fotoperiodismu vztahují ke kritické a nikoliv absolutní délce dne v rámci 24 h. Pro navození fotoperiodické reakce existuje minimální počet cyklů s kritickou délkou dne.

K r e k u l e (1988) uvádí, že světlo má v jarovizaci význam jako faktor trifický i fotoperiodický. Tato okolnost i skutečnost, že světelné podmínky mohou substituovat teplotní požadavky, vedlo k rozporuplným interpretacím. Převládá názor, že s prodloužením délky dne stoupá i rychlost jarovizace, ale v řadě případů nebyl zaznamenán rozdíl mezi krátkým a dlouhým dnem i při dodržení předpokladu stejného energetického požitku v průběhu různé dlouhé fotoperiodicity. Výrazné rozdíly mezi dlouhým a krátkým dnem byly zjištěny při relativně nízké intenzitě záření, zatímco v podmínkách temnoty zůstávaly rostliny ve vegetativním stavu. Tyto rozdíly byly prakticky setřeny při jarovizaci za relativně vysoké intenzity ozáření.

Vývoj obilnin lze poměrně přesně zachytit podle organogeneze vzrostného vrcholu (stupnice F. M. Kupermanové) a makrofenologické stupnice s mezinárodním kódem (Zadoksova).

MATERIÁL A METODA

V letech 1987 až 1989 byla zjišťována doba jarovizování a projev jarovizace sledovaných odrůd tritikale na dlouhém a krátkém dni (DD, KD) a na nepřetržitém osvětlení. Podmínky pro zjištění doby jarovizace byly tyto :

- naklíčení sledovaných odrůd 48 h před vysetím při teplotě 20 °C v termostatu;
- setí předklíčených semen do misek s perlitem a uložení do chladicího boxu při teplotě 5 °C za nepřístupu světla po dobu 60, 50, 40, 30, 20, 10, 0 dní.

Výsadba byla provedena na pozemku VŠZ v Praze - Suchbátě na mikroparcelce o velikosti 50 x 100 cm, kde každá odrůda byla zastoupena 20 rostlinami v jednom řádku a každá parcela představovala různou dobu jarovizování. Jedno opakování bylo ponecháno na dlouhém dni, druhé na krátkém dni, kde rostliny byly odkryvány po dobu 10 h a zbývající část dne a noci byly zakryty.

Další pokusy probíhaly ve skleníku, kde do nádob bylo vysázeno po 20 rostlinách, dvě opakování byla ponechána bez osvětlení a další dvě opakování byla nepřetržitě osvětlována zářivkami. Pokusy byly vedeny s odrůdami tritikale Lasko, Dagro, Grado, Bolero, Jago, Largo, Malno, Salvo, Presto, Korm, Ugo, nšl. BR-2, kontrola - ozimá pšenice Regina. Na uvedených odrůdách byl sledován růst a vývoj a zachycena doba metání jednotlivých odrůd. Za optimální jarovizační efekt byl považován stav, kdy nejméně 50 % rostlin bylo ve fázi metání.

Růst a vývoj tritikale v porovnání se žitem a pšenicí byl sledován v letech 1986 až 1989 na Pokusné stanici agronomické fakulty VŠZ v Červeném Újezdě, v řepařském výrobním typu, s odrůdami tritikale Dagro, Grado, Lasko, Largo, Korm, s odrůdou pšenice Regina a žita Breno. Ve všech třech letech byl pokus založen v počtu 400 zrn na 1 m², předplodinou byla jarní pšenice sklízená na zelenou hmotu.

Rostliny byly odebírány z parcel, které nebyly během vegetace přihnojovány ani nijak ošetřovány. Preparace vzrostlého vrcholu byla prováděna vždy na 10 rostlinách od každé odrůdy a růstové fáze zjišťovány ze souboru 30 rostlin od každé odrůdy.

VÝSLEDKY

Zjištěné výsledky o době jarovizování a projevu jarovizace na dlouhém a krátkém dni a nepřetržitém osvětlení jsou uvedeny v tab. I až V. Jak je patrné u rostlin ponechaných na dlouhém dni (tab. I, II, V), nejkratší dobu jarovizování 20 dní prokázaly odrůdy Lasko, Malno, částečně Dagro, u které v dalších sledováních doba jarovizace stoupla na 30 dní. U odrůd Grado a Presto byla optimální doba jarovizování 30 dní, u odrůd

Bolero, Largo, Salvo a kontrolní odrůdy pšenice Regina 40 dní. Nejdelší dobou jarovizování 50 dní se vyznačovalo nšl. BR-2 a bylo ve vývoji nejvíce zpožděno.

Krátký den se u všech odrůd projevil prodloužením vegetační doby o 7 až 14 dní. Citlivost na krátký den (tab. I, III, V) byla téměř u všech odrůd prokázána zvýšením potřebné doby jarovizace, a to o 10 dní u odrůd Dagro (30 až 40 dní), Largo (50 dní), Bolero (50 dní), Salvo (50 dní), větší citlivost se projevila u odrůdy Lasko (30 až 50 dní) a pšenice odrůdy Regina (40 až 60 dní), stejnou dobu jarovizování na KD i DD prokázaly odrůdy Malno (20 dní) a Grado (30 dní), snížením doby jarovizování se vyznačovala odrůda Presto (20 dní) a nšl. BR-2 (30 dní).

Rostliny na přirozeném dni v období leden až květen a nepřetržitě osvětlené (normální den / osvětleno) vykazovaly tuto optimální dobu jarovizování (tab. II, IV, V) Lasko 20/20, Dagro 30/30, Largo 40/50, Malno 30/30, Grado 40/50, Salvo 40-50/50, Korm 40/30. U odrůdy Presto měly rostliny ponechané na přirozené délce dne optimální dobu jarovizování 20 dní a u osvětlených rostlin nebyla optimální doba jarovizování zachycena, všechny varianty se vyvíjely stejně rychle. U odrůdy Ugo v podmínkách na přirozené délce dne byla doba jarovizování 30 dní.

I. Zastoupení rostlin (%) ve fázi metání u odrůd na dlouhém a krátkém dni (1987, pole) - Proportions of plants (%) in the heading stage in plants exposed to long and short day conditions

Odrůda	Doba jarovizace (dny); DD/KD							Optimální doba jarovizace (dny); DD/KD
	60	50	40	30	20	10	0	
Lasko	100/85	90/20	90/30	95/40	95/35	25/5	0/0	20/30
Dagro	95/35	100/25	95/20	95/20	95/	48/0	0/0	20/30
Bolero	90/30	90/50	85/15	0/0	0/0	0/0	0/0	40/50
BR-2	85/50	75/40	45/45	0/55	0/35	0/30	0/15	50/30
Regina	85/0	85/0	90/25	15/0	0/0	0/0	0/0	40/40

II. Zastoupení rostlin (%) ve fázi metání u odrůd na přirozené délce a nepřetržitým osvětlením (1988, skleník) - Proportions of plants (%) in the heading stage in varieties grown at a natural day length and under constant light (1989, glasshouse)

Odrůda	Doba jarovizace (dny); přirozená délka dne / osvětleno							Optimální doba jarovizace; přirozená délka dne/ osvětleno
	60	50	40	30	20	10	0	
Jago ⁺	83/93	98/88	88/90	68/95	88/95	75/83	83/90	0/0
Lasko	43/50	65/83	65/63	23/73	50/43	15/10	10/0	20/20
Dagro	30/70	70/50	60/13	70/50	33/10	20/5	0/0	30/30
Largo ⁺⁺	35/33	73/38	50/15	18/15	38/0	0/0	- /0	40/50
Malno	25/35	- /48	75/63	78/60	60/15	25/13	15/0	20/30
Grado ⁺⁺	30/8	53/35	50/30	40/28	17/8	15/0	0/0	40/50
Salvo	-	40/10	20/5	8/0	0/8	0/0	0/0	50/50

+) rostliny všech variant kvetly

++) poškozeno po výsadbě

III. Zastoupení rostlin (%) ve fázi u odrůd na dlouhém a krátkém dni (1988, pole) - Proportions of plants (%) in the heading in varieties exposed to long and short day conditions (1988, field)

Odrůda	Doba jarovizace (dny); DD/KD							Optimální doba jarovizace (dny); DD/KD
	60	50	40	30	20	10	0	
Dagro	90/90	85/80	85/90	90/0	0/0	0/0	0/0	30/40
Grado	95/90	95/85	90/85	70/75	0/0	0/0	0/0	30/30
Largo	100/85	90/85	90/85	0/0	0/0	0/0	0/0	40/50
Lasko	45/75	80/75	85/0	85/0	75/0	0/0	0/0	20/50
Malno	85/75	85/50	80/50	75/50	50/45	0/0	0/0	30/20
Presto	85/85	80/50	80/60	85/50	5/50	0/0	0/0	30/20
Bolero	75/90	60/60	60/0	0/0	0/0	0/0	0/0	40/50
Regina	90/90	80/0	80/0	0/0	0/0	0/0	0/0	40/60
Salvo	95/80	85/80	90/0	0/0	0/0	0/0	0/0	40/50

IV. Zastoupení rostlin (%) ve fázi metání (1989, skleník) - Proportions of plants (%) in the heading stage (1989, glasshouse)

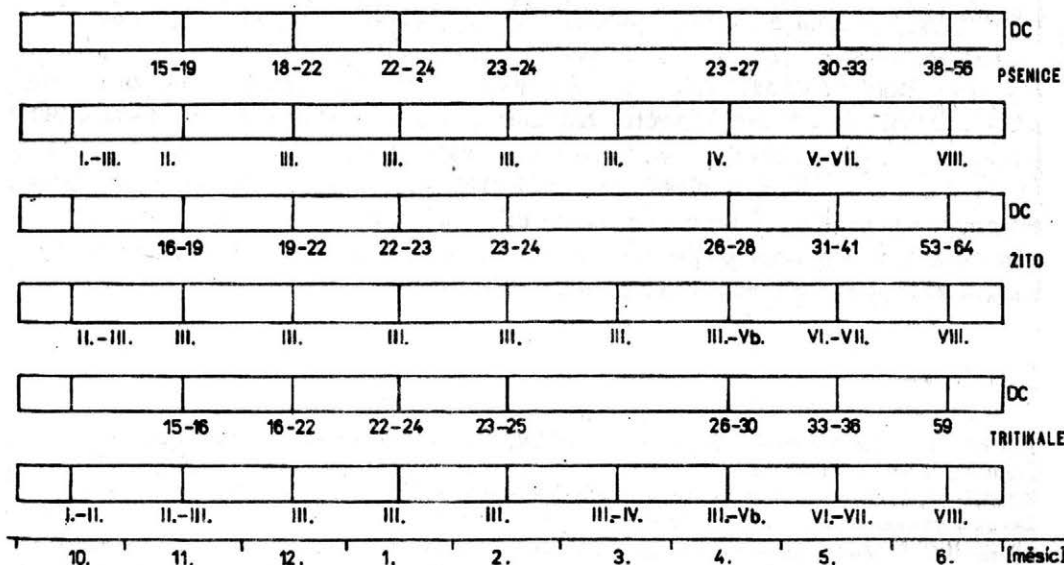
Odrůda; přirozená délka dne	Doba jarovizace (dny)							Optimální doba jarovizace (dny)
	60	50	40	30	20	10	0	
Presto	27	60	46	53	86	36	9	20
Salvo	5	7	51	39	46	42	28	40
Malno	40	58	63	70	66	42	48	20
Korm	20	55	61	32	26	10	4	40
Dagro	10	32	21	64	27	33	12	30
Ugo	4	20	37	75	14	24	4	30
Korm (osvětleno)	87	71	47	54	30	34	27	30
Presto (osvětleno)	85	80	80	82	75	72	60	0

V růstu a vývoji se tritikale v podzimním a zimním období nelišilo od žita a pšenice, dosáhlo růstové fáze 23 až 25 a III. etapy organogeneze vzrostného vrcholu (obr. 1). V jarním období (duben) docházelo k pomalé diferenciaci růstu a vývoje, tritikale dosáhlo růstové fáze 26 až 30 a III. až IV. etapy organogeneze vzrostného vrcholu, pšenice fáze 23 až 27 a IV. etapy organogeneze vzrostného vrcholu. V měsíci květnu tritikale zpomalovalo růst (30 až 36) v porovnání se žitem (31 až 41), pšenice dosahovala růstové fáze 30 až 33, organogeneze vzrostného vrcholu u tritikale a žita byla v VI. až VII. etapě, u pšenice v V. až VII. etapě. V měsíci červnu dosáhly všechny tři sledované druhy VII. etapy organogeneze vzrostného vrcholu s rozdílnou diferenciací růstu, tritikale (59) bylo zpožděno za žitem (53 až 64), nejpomalejší růst a vývoj byl u pšenice (38 až 56).

V. Optimální doba jarovizace (dny)- Optimum time of vernalization (days)

Odrůda	DD/KD	Přirozená délka dne / osvětleno
Lasko	20/30-50	20/20
Dagro	20-30/30-40	30/30
Bolero	40/50	-
něi	BR-2	50/30
Regina (ozimá pšenice)	40/40-60	-
Jago	0/0	0/0
Largo	40/50	40/50
Maino	20/20	20/30
Grado	30/30	40/50
Salvo	40/50	40-50/50
Presto	30/20	20/0
Korm	-	40/30
Ugo	-	30/-

- nebyla sledována



1. Průběh etap organogeneze a fází růstu 1986 až 1989 - The pattern of stages of organogenesis and phases of growth in 1986 to 1989

Názory na průběh jarovizace při působení různé délky a intenzity osvětlení nejsou jednoznačné, převládá názor, že s prodlouženou délkou dne stoupá i rychlost jarovizace, ale v řadě případů nebyl zaznamenán rozdíl mezi krátkým a dlouhým dnem i při dodržení předpokladu stejného energetického požitku v průběhu různě dlouhé fotoperiody (K r e k u l e, 1964, 1983). Tento názor potvrdily i výsledky u tritikale (tab. I až V).

Převážná většina odrůd tritikale na krátkém dni prodlužuje potřebnou dobu jarovizování, což je předpokladem pro pomalejší vývoj v podzimním a zimním období, a tím pro lepší přezimování. U odrůd, které nejsou citlivé na krátký den, lze předpokládat větší sklon k vyzimování. Jarní odrůda Jago jako jařina nereagovala na dobu jarovizování, ani na délku dne a ze všech odrůd se vyvíjela nejrychleji.

U rostlin na nepřetržitém osvětlení (tab. II, IV, V) odrůd Largo, Malno, Grado se potřebná doba jarovizace prodloužila v porovnání s rostlinami na přirozené délce dne. To lze vysvětlit nízkou intenzitou osvětlení (zářivka cca 1100 lx), naopak vyšší intenzita světelného záření (zářivka cca 8500 lx) by setřela rozdíly KD a DD (K r e k u l e, 1988).

To se neprokázalo u odrůdy Lasko, Dagro, Salvo. Kratší jarovizaci se vyznačovala odrůda Korm a odrůda Presto na nepřetržitě osvětlení reagovala tím, že všechny jarovizované varinaty metaly ve stejné době. Pravděpodobně došlo k substituci jarovizace krátkým dnem. Také nšl. BR-2 na krátkém dni snižovala potřebnou dobu jarovizování.

S c h m ü t z (1975) zjistil, že větší sklon k vyzimování je u odrůd s kratší jarovizací. Z výsledků vyplývá, že podle doby jarovizace do našich podmínek budou vhodné odrůdy s dobou jarovizování 30 až 40 dní a citlivostí na krátký den, která bude zpomalovat vývoj v podzimním období, a tím bude zabezpečeno lepší přezimování odrůd tritikale.

V podzimním a zimním období nebyl zjištěn rozdíl mezi tritikale, žitem a pšenicí. V jarním období dochází k diferenciaci, kdy se nejrychleji vyvíjelo tritikale, za ním žito a poslední pšenice. V měsíci květnu tritikale zpomaluje růst, což je z hlediska kvality biomasy důležité, neboť si zachovává déle aktivní asimilační plochu (P e t r, H r a d e c k á, 1990). V měsíci červnu dosáhly všechny tři druhy VII. etapy organogeneze vzrostného vrcholu s rozdílnou diferenciací růstu, nejrychlejší bylo žito, za ním tritikale a nejpomalejší pšenice. Ze zjištěných hodnot vyplývá, že tritikale se svým růstem a vývojem řadí mezi žito a pšenici s výše uvedenými klady.

Literatura

- KREKULE, J.: Jarovizace a příbuzné jevy. In: PETR, J. a kol.: Nové poznatky o vývoji kulturních rostlin. Praha, SZN 1964, s. 21-41.
- KREKULE, J.: Fotoperiodická reakce v individuálním vývoji. In: PETR, J. a kol.: Biologie vývoje a tvorba výnosu u obilovin. Praha, SZN 1983, s. 8-23.
- KREKULE, J.: Multikomponentní regulace kvetení bylin. [Doktorská disertace.] Díl I., 1988, s. 47-50.
- PETR, J. - HRADECKÁ, D.: Vývoj a struktura asimilační plochy tritikale. Rostl. Výr., 36, 1990, č. 9, s. 927-936.
- SCHMÜTZ, W.: Vernalisationsbedarf bei Wintergetreide II. Sortenklassifizierung bei Winterweizen, Winterroggen und Wintergerste. SAFA - Saatgutwirtschaft, 28, 1975.
- ŠTEFL, M. - VAŠÁKOVÁ, L.: Allosteric regulation of prolineinhibitase glutamate kinase from winter wheat leaves by 1 - proline adenosine diphosphate and low temperatures. Coll. Czechoslov. Chem. Commun., 47, 1982, s. 360-369.

Došlo dne 13.3.1990

ŠTOLCOVÁ, M. (University of Agriculture, Praha): *Peculiar features of the triticale development*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (9): 983-989.

Triticale, the hybrid of wheat and rye, is noted for the biological properties of both wheat and rye. The lengths of the vernalization period in the long and short day regimes and under constant light were studied in the trials. Besides these, the parameters under study included the growth and development of triticale in comparison with rye and wheat. The optimum period of vernalization and the period of vernalization in the short and long days (DD/KD), respectively, were as follows: the variety Lasko 20/30-50, Dagro 20-30/30-40, Malno 20/20, Grado 30/30, Presto 30/20, Bolero 40/50, Largo 40/50, new breed BR-2 50/30, Salvo 40/50, and the control winter wheat variety Regina 40/40-60. The lengths of vernalization in the triticale varieties illuminated and nonilluminated, respectively, were as follows: Lasko 20/20, Malno 20/30, Dagro 30/30, Korm 40/30, Grado 40/50, Largo 40/50, Salvo 40-50/50, Presto 20/0, Jago 0/0. In its growth and development triticale did not differ from rye and wheat in the autumn and winter seasons. A difference occurs not earlier than until the spring period when triticale showed the fastest development first and later its growth and development slowed down in comparison with rye; wheat was the most retarded. It follows from the obtained values that triticale is somewhere between rye and wheat by its growth and development.

triticale; vernalization; photoperiodic sensitivity; growth and development

ŠTOLCOVÁ, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Absonderlichkeiten der Entwicklung von Triticale*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (9): 983-989.

Triticale, das Kreuzungsprodukt von Weizen und Roggen, ist durch biologische Eigenschaften sowohl des Weizens als auch des Roggens gekennzeichnet. Bei Versuchen wurde die Jarowisationszeit bei Lang- und Kurztag sowie bei ununterbrochener Belichtung geprüft. Ferner wurde das Wachstum, die Entwicklung von Triticale im Vergleich mit Roggen und Weizen verfolgt. Als optimale Jarowisationszeit bei Lang- und Kurztag (DD/KD) erwiesen sich bei der Sorte Lasko 20/30-50, Dagro 20-30/30-40, Malno 20/20, Grado 30/30, Presto 30/20, Bolero 40/50, Largo 40/50, bei der Neuzüchtung BR-2 50/30, Salvo 40/50 und bei der Winterweizensorte Regina als Kontrolle 40/40-60. Die Länge der Jarowisation betrug bei den unbeleuchteten und beleuchteten Triticalesorten (unbeleuchtet/beleuchtet): Lasko 20/20, Malno 20/30, Dagro 30/30, Korm 40/30, Grado 40/50, Largo 40/50, Salvo 40-50/50, Presto 20/0, Jago 0/0. In bezug auf Wachstum und Entwicklung wich Triticale während der Herbst- und Winterperiode von Roggen und Weizen nicht ab. Ein Unterschied tritt erst im Frühjahr ein, wo sich Triticale anfangs am schnellsten entwickelte, später verlangsamte sich sein Wachstum und seine Entwicklung im Vergleich zum Roggen, der Weizen war am stärksten verzögert. Aus den ermittelten Werten ergibt sich, daß Triticale mit seinem Wachstum und seiner Entwicklung zwischen Roggen und Weizen einzuordnen ist.

Triticale; Jarowisation; photoperiodische Sensibilität; Wachstum und Entwicklung

Adresa autorky:

Ing. Miluše Š t o l c o v á , Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

Upozornění pro přispěvatele a čtenáře časopisu

Rostlinná výroba

Pro lepší zpřístupnění výsledků československého výzkumu pro zahraničí rozhodla redakční rada časopisu Rostlinná výroba počínaje ročníkem 37 (1991) uveřejňovat

prioritní vědecké práce v anglickém jazyce.

Práce musí být do redakce zaslána v angličtině (za jazykovou správnost odpovídá autor) doplněna českým resumé, které je možno zpracovat podrobněji (s odkazy na tabulky a obrázky) v rozsahu maximálně dvou rukopisných stran. Dále upozorňujeme autory, že příspěvky uveřejňované v češtině mohou být obdobně doplněny rozšířeným anglickým resumé.

Redakční rada otevírá výhledově možnost publikovat v časopise Rostlinná výroba v angličtině též zahraničním přispěvatelům.

Doufáme, že tato opatření se setkají s příznivým ohlasem jak autorů, tak čtenářů našeho časopisu.

Redakce časopisu

TVORBA VÝNOSU OZIMÉ PŠENICE PŘI RŮZNÉM ZPRACOVÁNÍ PŮDY A ZÁVLAZE

O. Matějčková

MATEJČKOVÁ, O. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, odbor základní agrotechniky, Hrušovany u Brna) : *Tvorba výnosu ozimé pšenice při různém zpracování půdy a závlaze*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (9) : 991-998.

V práci jsou vyhodnoceny vztahy mezi výnosem a výnosotvornými prvky u ozimé pšenice ve sledu po kukuřici na siláž za osmiletou řadu (1981 až 1988) v podmínkách závlahy a různého zpracování půdy. Pokusné sledování bylo prováděno na hlinité černozemi v kukuřičné výrobní oblasti jižní Moravy. Ve vztahu k výnosu na vysoké hladině významnosti se podílel vliv ročníku a vodního režimu půdy, neprokázal se vliv zpracování půdy. V rámci interakčních vztahů je průkazná závislost mezi ročníky a vodním režimem, ročníky a zpracováním půdy, avšak neprůkazná je mezi vodním režimem a zpracováním půdy. Nejvyšší výnos zrna ozimé pšenice se dosáhl v závlaze při střední orbě na 0,22 m ($7,19 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), v podmínkách bez zavlažování v interakci s mělkou orbou na 0,15 m ($6,04 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Rozdíl mezi závlahou a kontrolou bez závlahy v průměru zkoušených variant zpracování půdy (orby na 0,22 a 0,15 m, bez orby, diskování, kypření do hloubky 0,15 m bez obracení ornice) činil $1,12 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ve prospěch závlahy, avšak mezi různým zpracováním půdy maximálně jen $0,28 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Přímé setí do nezpracované půdy bylo úspěšné v letech s příznivými vlhkostními poměry v době sklizně předplodiny a setí ozimé pšenice, samotné kypření do hloubky 0,15 m se lépe uplatnilo v suchém roce a bez zavlažování. Z výnosotvorných složek hlavním faktorem ovlivňujícím pozitivně výnos v závlaze byl vyšší počet klasů na 1 m^2 . Počet zrn v klase a hmotnost zrna v klase byla v nepřímém vztahu k počtu klasů na 1 m^2 . Závlaha pozitivně ovlivnila i podíl vyšší frakce zrna nad sítím.

ozimá pšenice; závlaha; zpracování půdy; výnos; výnosové prvky;

Prvky úrodnosti kulturních rostlin, které ve svém součtu rozhodují o výši výnosu, zůstávají stále předmětem sledování. Jsme schopni je do určité míry ovlivňovat vytvářením specifických podmínek prostředí, které určitý druh plodiny vyžaduje ke svému optimálnímu vývoji. V poslední době budováním závlahových systémů dokážeme celkem již spolehlivě regulovat vláhové podmínky. Zabezpečení fyziologických procesů optimalizací vláhových podmínek ovlivňuje nejen kvalitativní formování výnosů, ale nepřímě působí i na tepelnou bilanci, vývoj chorob apod. Vliv regulace zásob půdní vody u ozimé pšenice z hlediska biologických požadavků této plodiny byl předmětem studia již v některých našich dřívějších pracích (Baňoch, Matějčková, 1973; Baňoch et al., 1979).

Nové směry směřující k optimalizaci zpracování půdy a možnosti, které nám udává závlaha, dávají předpoklad k vytvoření vhodného půdního prostředí pro rostliny při formování jejich výnosových složek. V předložené práci jde o zpřesňování vzájemných vazeb bilance vody a faktoru zpracování půdy za delší časovou řadu.

MATERIÁL A METODA

Tvorba výnosu u ozimé pšenice ve vztahu k závlaze a různé intenzitě zpracování půdy se sledovala v rámci polního pokusu (1981 až 1988) ve VÚRV Praha-Ruzyně na pracovišti v Pohořelcích, ležících v typické závlahové oblasti jižní Moravy.

Půdní podmínky představuje černozemní půda na spraši, která nasedá v hloubce 1,2 až 1,4 m na diluviální štěrkopísku. Zrnitostní složení ornice a podorničí je hlinité s 45 % jílnatých částic.

Agrochemické vlastnosti: pH (KCl) u ornice 6,3 a u podorničí 7,1 %; humus v ornici 2,6, v podorničí 2,0 %, obsah přijatelného fosforu v ornici 112, v podorničí 36 mg.kg⁻¹; přijatelného draslíku v ornici 345, v podorničí 204 mg.kg⁻¹.

Povětrnostní údaje a klimatické podmínky stanoviště jsou uvedeny v tab. I a II. Ozimá pšenice byla zařazena do kratšího osevního postupu se sledem cukrovka, jarní ječmen + strništní meziplodina, kukuřice na siláž, ozimá pšenice. Použitá odrůda v roce 1981 byla Jubilejní, v dalších letech odrůda Vala s výševem 6 mil. klíčivých zrn na 1 ha. Velikost parcel činila 16,8 m² při čtyřech opakováních.

Variety zpracování půdy:

1. orba 0,20 - 0,22 m;
2. orba 0,15 m;
3. přímé setí do nezpracované půdy;
4. orba 0,15 m v období 1981 až 1984; kypření bez obracení ornice v období 1985 až 1988;
5. diskování talířovým podmiřákem do hloubky 0,07 až 0,10 m před setím.

Použité dávky živin byly 120 N, 35 P, 124 K v kg.ha⁻¹; fosforečná a draselná hnojiva (superfófat a draselná sůl) byla aplikována zásobně ke kukuřici na siláž, dusíkatá dvě třetiny dávky před setím ozimé pšenice a jedna třetina zjara na list.

Závlahový režim představovalo zavlažování při poklesu půdní vody k 60 % VVK (využitelné vodní kapacity); dynamika půdní vody se sledovala během vegetace v 10- až 14denních intervalech; celkové závlahové množství dodané ve sledovaných letech uvádí tab. I.

I. Srážky (mm) a celkové závlahové množství (mm) - Precipitation and total amount of irrigation water (mm)

Měsíce	Normál	1980-1981	1981-1982	1982-1983	1983-1984	1984-1985	1985-1986	1986-1987	1987-1988
Srpen	61	22,9	22,3	27,0	7,4	29,4	13,6	75,5	51,4
Září	40	25,5	102,2	14,9	29,3	66,7	10,1	27,6	62,7
Říjen	40	64,1	58,6	26,3	18,2	33,1	10,5	27,8	39,2
Listopad-prosinec	68	65,4	56,8	48,8	46,1	63,0	105,6	49,0	57,1
Leden-březen	72	91,3	47,7	72,5	90,5	94,3	68,0	76,7	57,1
Duben	34	7,1	3,1	33,1	65,5	15,4	14,7	8,6	19,5
Květen	54	50,5	68,9	37,7	78,5	71,2	66,0	94,9	46,5
Červen	60	90,6	53,1	60,6	23,1	86,5	89,3	114,6	47,7
Červenec	70	75,6	67,1	19,5	64,1	79,8	40,3	58,0	51,4
Za vegetační období (4.-7.)	218	223,8	193,1	150,9	297,9	252,9	210,3	276,1	165,1
Ročně	499	493,0	480,7	340,4	489,4	539,4	418,1	532,7	432,6
Závlahové množství (mm)		108	63	96	43	124	97	58	102

II. Teploty (°C) - Temperatures (°C)

Měsíce	Normál	1980-1981	1981-1982	1982-1983	1983-1984	1984-1985	1985-1986	1986-1987	1987-1988
Srpen	18,4	18,9	19,3	20,1	20,4	18,0	18,6	19,0	17,1
Září	14,6	13,2	15,1	18,0	14,8	13,9	14,2	13,2	16,7
Říjen	9,1	8,4	10,1	10,3	9,1	10,0	9,3	9,2	10,9
Listopad-prosinec	2,0	1,0	1,9	3,9	0,9	2,1	1,5	2,1	3,4
Leden-březen	1,2	1,5	0,7	3,7	1,3	0,2	1,2	2,4	2,4
Duben	9,2	9,3	7,9	11,0	8,8	9,7	11,5	9,9	9,5
Květen	14,6	14,8	14,8	14,9	13,7	16,1	16,9	12,9	16,2
Červen	17,5	18,4	18,3	17,9	16,3	15,7	17,7	16,4	17,7
Červenec	19,3	18,6	20,0	20,4	18,1	19,7	18,5	20,4	20,2
Za vegetační období (4.7.)	15,2	15,3	15,3	16,6	13,9	15,3	16,2	14,9	15,9
Ročně	9,0	9,0	9,5	10,6	8,9	9,9	9,4	9,4	10,2

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výnosové hodnoty z řady let (1981 až 1988) a statistické hodnocení sledovaných faktorů (závlaha x zpracování půdy) jsou uvedeny v tab. III a IV.

Na vysoké hladině významnosti se podílel vliv ročníku a vláhového režimu, neprokázal se vliv zpracování půdy. V rámci interakčních vztahů je vysoce průkazná závislost mezi ročníkem a vláhovým režimem i ročníkem a zpracováním půdy. Interakce mezi vláhovým režimem a zpracováním půdy je však neprůkazná.

V závlaze v osmiletém průměru byl dosažen nejvyšší výnos zrna ozimé pšenice po kukuřici na síláz u varianty 1 a 2 se střední a mělkou orbou ($7,19$ a $7,14 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Přímé setí do nezpracované půdy vykazovalo v závlaze výnos $6,95 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, tj. $96,7\%$ výnosu varianty se střední orbou, nižší výnos $6,92 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ($96,3\%$) měla bezorebná varianta s mělkou předosevní kultivací talířovým podmiřákem do hloubky $0,10 \text{ m}$.

Bez zavlažování ve výnosu zrna zaujímal první místo varianta s mělkou orbou na $0,15 \text{ m}$ ($6,04 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Varianta se střední orbou se pohybovala mírně pod úrovní výnosu mělké orby. Bezorebné setí vykazovalo snížení o $3,5\%$.

Zvýšení výnosu zrna v průměru variant zpracování půdy při použití průměrném závlahovém množství za rok 85 mm činilo $1,12 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, tj. $19,0\%$ oproti nezavlažované kontrole. Z hustě setých obilnin je to právě ozimá pšenice, která nejvíce reaguje na závlahu. Nižší reakci vykazuje jarní ječmen, který i přesto v tomto osevním sledu zaznamenal zvýšení $0,75 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, v relativních hodnotách $14,7\%$ (Matějčková, 1989).

Poměr zrna ku slámě u ozimé pšenice činil v závlaze $1:1,19$, bez závlahy $1:1,06$ (pro zrna $r=1$). Ve výnosu slámy bylo zvýšení závlahou v absolutních hodnotách $2,17 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, relativních hodnotách $34,9\%$. Tomu odpovídala i vyšší délka rostlin v závlaze ($0,80 \text{ m}$) oproti variantě bez závlahy ($0,72 \text{ m}$) a hodnoty sklizňového indexu v závlaze $0,46$ a bez závlahy $0,49\%$ (tab. V).

III. Výnosy zrna ozimé pšenice při různé kultivaci a vodním režimu půdy ($t \cdot ha^{-1}$) - Winter wheat grain yields at different cultivation and different soil moisture patterns (t per ha)

Zpracování půdy	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	$\bar{x}$ 1981-1988	
									t.ha ⁻¹	%
V závlaze										
1. orba 20 cm	6,26	7,25	6,57	8,85	7,74	6,78	7,85	6,19	7,19	100
2. orba 15 cm	6,31	7,16	7,21	8,45	7,50	6,50	7,76	6,23	7,14	99,3
3. bez orby	5,77	6,04	7,31	8,33	7,36	6,85	7,70	6,27	6,95	96,7
4. orba 15 cm ^x	6,35	6,54	6,59	8,25	7,48 ^x	6,83 ^x	7,67 ^x	6,00 ^x	6,97	96,8
5. talířový podmítač 7-10 cm	5,69	7,00	7,36	6,94	7,12	7,06	7,69	6,53	6,92	96,3
x	6,08	6,79	7,01	8,16	7,44	6,80	7,74	6,24	7,03	
Bez závlahy										
1. orba 20 cm	5,64	8,42	4,67	5,75	7,21	3,82	6,50	5,72	5,97	100
2. orba 15 cm	6,05	7,74	5,07	5,47	6,82	4,78	6,59	5,81	6,04	101,2
3. bez orby	5,05	7,15	5,39	5,72	7,43	3,45	6,19	5,69	5,76	96,5
4. orba 15 cm ^x	5,75	7,49	4,96	5,54	7,08 ^x	5,20 ^x	6,46 ^x	5,63 ^x	6,01	100,7
5. talířový podmítač 7-10	5,08	7,76	5,69	5,12	6,89	3,69	6,10	5,77	5,77	96,5
x	5,51	7,71	5,16	5,52	7,08	4,19	6,37	5,72	5,91	
Zvýšení závlahou (t.ha ⁻¹)	0,57	-0,92	1,85	2,64	0,36	2,61	1,37	0,52	1,12	
K = 100 % (%)	110,4	88,1	135,9	147,8	105,1	162,3	121,5	109,1	119,0	

^x Od roku 1985 na variantě 4 kypření bez obracení ornice

IV. Hodnocení výnosů ozimé pšenice analýzou rozptylu - Evaluation of winter wheat yields by variance analysis

Zdroj proměnlivosti	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F-hodnota
Faktor A - roky	7	5,01722 ++	58,411 ++
Faktor B - vláhový režim	1	25,31250 ++	294,690 ++
Faktor C - zpracování půdy	4	0,22089	2,572
Interakce AxB	7	3,76857 ++	43,874 ++
Interakce AxC	28	0,23007 ++	2,697 ++
Interakce BxC	4	0,04655	0,542
Technická chyba	28	0,08590	
Celkem	79		

++ *P* = 0,01

+ *P* = 0,05

V. Produkce celkové fytomasy ozimé pšenice při různé kultivaci a vodním režimu půdy ($\bar{x}$ 1981 až 1988) - Output of the total phytomass of winter wheat at different soil cultivation and at different soil moisture patterns ($\bar{x}$ 1981 to 1988)

Zpracování půdy	Výnos zrna		Výnos slámy		Výnos biomasy		Poměr zrna: slámě (zrno = 1)		Výška rostlin		Skliz ňový index
	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%		%	cm	%	
V závlaze (Z)											
1	7,19	100	8,34	100	15,53	100	1,16	100	76,4	100	0,46
2	7,14	99,3	8,64	103,6	15,78	101,6	1,21	104,4	81,2	106,3	0,45
3	6,95	96,7	8,34	100	15,29	99,0	1,20	103,5	80,7	105,7	0,46
4	6,96	96,8	8,03	96,3	14,99	96,5	1,16	100	82,0	107,4	0,47
5	6,92	96,3	8,58	102,9	15,50	99,8	1,24	106,9	80,6	105,5	0,46
$\bar{x}$ 1 - 5	7,03		8,39		15,42		1,19		80,2		0,46
Bez závlahy (K)											
1	5,97	100	6,27	100	12,24	100	1,05	100	71,0	100	0,49
2	6,04	101,2	6,70	106,9	12,74	104,1	1,11	105,8	71,7	101,0	0,47
3	5,76	96,5	5,93	94,6	11,34	92,5	1,03	98,1	72,7	102,4	0,51
4	6,01	100,7	6,31	100,7	12,32	100,7	1,05	100,0	73,3	103,2	0,49
5	5,76	99,9	6,22	99,2	11,98	97,9	1,08	102,9	72,0	101,4	0,48
$\bar{x}$ 1 - 5	5,91		6,22		12,12		1,06		72,1		0,49
Zvýšení (+)											
Snížení (-) závlahou (K = 100 %)	+1,12		+2,17		+3,30		+0,53		+8,1		-0,03

Z hlavních složek výnosu (tab. VI) v pozitivním směru byl ovlivněn závlahou počet klasů na 1 m² (v závlaze 717 ks, bez zavlažování 603 ks) a podíl vyšší frakce zrna nad síty 2,5 mm. Počet zrn v klasu a hmotnost zrna v klasu byly v nepřímém vztahu k počtu klasů na 1 m². Délka klasu v průměrných hodnotách nebyla závlahou ani zpracováním půdy ovlivněna. Udržení vyššího počtu produktivních stébel je základním předpokladem pro zvýšení výnosů zavlažované ozimé pšenice, jak ukazovaly i výsledky našich předcházejících pokusů (B a ň o c h et al., 1979).

Co se týká použitých technologií zpracování půdy, je zřejmá tendence kladného působení orby na počet klasů zejména v podmínkách závlahy. Na druhé straně u neoraných variant 3 a 5 v závlaze s nižším počtem klasů na 1 m² byl zaznamenán vyšší počet zrn v klasu a hmotnost zrna v klasu. U hmotnosti 1000 zrn (HTZ) a podílů zrna na sítích 2,5 a 2,2 mm byl zjevný jen nevýznamný vliv faktoru zpracování půdy. Bylo patrné mírné zvýšení podílů zrna na sítích 2,2 mm u neoraných variant.

VI. Výnosové prvky u ozimé pšenice při různé kultivaci a vodním režimu půdy ($\bar{x}$ 1981 až 1989) - Yield components of winter wheat at different soil cultivation and different soil moisture patterns ($\bar{x}$ 1981 to 1989)

Zpracování půdy	Počet klasů na m ²		Počet zrn v klasu		Hmotnost zrna v klasu		Délka klasu		Hmotnost 1000 zrn		Podíl zrna nad sítý			
											2,5 mm		2,2 mm	
	ks	%	ks	%	g	%	cm	%	g	%	%	rel.%	%	rel.%
V závlaze (Z)														
1	732	100	29,1	100	1,27	100	7,0	100	42,3	100	93,0	100	5,2	100
2	770	105,2	29,0	100	1,25	98,5	7,2	102,9	41,8	98,9	93,0	100	5,4	103,9
3	683	93,3	29,8	102,4	1,30	102,4	7,1	101,5	41,5	98,1	92,8	99,8	5,5	105,8
4	760	103,9	29,0	100	1,28	100,8	7,2	102,9	41,2	97,4	92,8	99,8	5,5	105,8
5	642	87,7	30,6	105,2	1,35	106,3	7,2	102,9	42,0	99,3	93,2	100,2	5,2	100
$\bar{x}$ 1-5	717		29,5		1,29		7,1		41,8		93,0		5,4	
Bez závlahy (K)														
1	615	100	32,2	100	1,41	100	7,1	100	42,3	100	91,9	100	6,3	100
2	612	99,6	31,8	98,8	1,34	95,1	7,1	100	41,7	98,6	91,9	100	6,3	100
3	574	93,4	32,1	99,7	1,39	98,6	7,1	100	42,1	99,6	91,6	99,7	6,5	103
4	628	102,2	32,8	101,9	1,35	95,8	7,1	100	41,6	98,4	91,7	99,8	6,0	95,3
5	586	95,3	31,9	99,1	1,35	95,8	7,1	100	42,2	99,8	91,5	99,6	6,6	104,8
$\bar{x}$ 1-5	603		32,1		1,37		7,1		42,0		91,7		6,3	
Zvýšení(+)														
Snížení(-) závlahy(K + 114 = 100%)			-2,6		-0,08		0,0		-0,2		+1,3		-0,9	

Literatura

- BAŇOCH, Z. - MATĚJÍKOVÁ, O.: Efektivnost závlahy ozimé pšenice na středně těžkých půdách. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1973.
 BAŇOCH, Z. - MATĚJÍKOVÁ, O. - HLADÍK, F.: Biologie požadavků na dobu závlahy a řízení výnosových prvků. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1979.
 MATĚJÍKOVÁ, O.: Tvorba výnosu jarního ječmene ve vztahu k zpracování půdy v závlaze na hlinité černozemi. Rostl. Výr., 35, 1989, č.2, s. 203-212.

Došlo dne 9.1.1990

MATĚJÍKOVÁ, O. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně, Division of Cultural Practices, Hrušovany u Brna): *The yield formation of winter wheat at different soil cultivation and irrigation*. Rostl. Výr., 36, 1990 (9): 991-998.

The relationships between the yield and yield-forming components in winter wheat grown after silage maize are evaluated for an eight-year series (1981-1988) under conditions of irrigation and different soil cultivation.

The experimental observations were performed on the loamy chernozem in the maize-growing region of South Moravia. In the relationship to the yield, the effects of the year and the water regime of the soil were highly significant; no effect was demonstrated to be exerted by the year and the water regime of the soil. Within the interactions, there is a significant dependence between years and the water regime and between years and soil cultivation. The dependence between water regime and soil cultivation is significant. The highest grain yield of winter wheat was gained at irrigation at the medium tillage to a depth of 0.22 m (7.19 t per ha); under conditions without irrigation there was an interaction with shallow tillage to 0.15 m (6.04 t per ha). The difference between irrigation and control without irrigation on an average for the tested soil cultivation treatments (tillage to a depth of 0.22 and 0.15 m, no tillage, disking loosening to a depth of 0.15 m without turning the topsoil) amounted to 1.12 t per ha to the benefit of irrigation, though between different soil cultivation the difference was 0.28 t per ha at the maximum. The direct sowing into uncultivated soil was successful in the years with favourable moisture conditions during harvest of the forecrop and during sowing of winter wheat; loosening to a depth of 0.15 m alone was found to have a better effect in the dry years and with no irrigation. The higher number of spikes per 1 m^2 was the main factor (of the yield-forming components) positively influencing the yield with irrigation. The number of kernels per spike and the kernel weight in the spike were in an direct correlation to the number of spikes per 1 m^2 . Irrigation had a positive effect also on the proportion of high-grade grain.

winter wheat; irrigation; soil cultivation; yield; yield-forming components

MATĚJÍKOVÁ, O. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně, Sektion f. Grundagrotechnik, Hrušovany u Brna): *Ertragsbildung von Winterweizen bei verschiedener Bodenbearbeitung und Bewässerung*. Rostl. Výr., 36, 1990 (9): 991-998.

In der Arbeit werden die Beziehungen zwischen dem Ertrag und den Ertragskomponenten bei Winterweizen nach Silomais als Vorfrucht in einer achtjährigen Zeitreihe (1981 bis 1988) unter Bewässerung und mit verschiedenen Bodenbearbeitungsverfahren ausgewertet. Die Versuchsbeobachtungen wurden auf lehmiger Schwarzerde in einem Maisanbaugebiet Südmährens vorgenommen. In Beziehung auf den Ertrag war der Einfluß des Jahrgangs und des Bodenwasserhaushalts auf einer hohen Signifikanzschwelle beteiligt, ein Einfluß der Bodenbearbeitung konnte nicht nachgewiesen werden. Im Rahmen der Wechselbeziehungen zwischen Jahrgang und Wasserhaushalt und zwischen Jahrgang und Bodenbearbeitung ist die Abhängigkeit signifikant, unsignifikant dagegen ist sie zwischen dem Wasserhaushalt und der Bodenbearbeitung. Der höchste Korntrag des Winterweizens wurde in Bewässerungsbedingungen bei mittlerer Pflugtiefe von 0,22 m erreicht ($7,19\text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$), in Bedingungen ohne Bewässerung dann in Interaktion mit flachem Pflügen auf 0,15 m ($6,04\text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). Der Unterschied zwischen den Schlägen mit Bewässerung und der Kontrolle ohne Bewässerung im Durchschnitt der geprüften Varianten der Bodenbearbeitung (Pflügen auf 0,22 und 0,15 m, pfluglose Bearbeitung, Bearbeitung mit Scheibengeräten, Lockerung bis 0,15 m Tiefe ohne Bodenwendung) betrug $1,12\text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ zugunsten der Variante mit Bewässerung, zwischen den einzelnen Bodenbearbeitungsverfahren jedoch höchstens $0,28\text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Eine Direktsaat in unbearbeiteten Boden war erfolgreich in Jahren mit günstigen Feuchtigkeitsverhältnissen zur Zeit der Vorfruchternte und der Winterweizenaussaat, eine alleinige Lockerung des Bodens auf 0,15 m Tiefe bewährte sich besser in einem trockenen Jahr und ohne Bewässerung. Unter den Ertragskomponenten erwies sich als der den Ertrag unter Bewässerung positiv beeinflussende Hauptfaktor die höhere Anzahl von Ähren pro 1 m^2 . Die Kornzahl je Ähre sowie die Einzelkornmasse standen in indirekter Beziehung zur Ährenzahl pro 1 m^2 . Die Bewässerung beeinflusste positiv auch den Anteil höherer Kornfraktionen über dem Sieb.

Winterweizen; Bewässerung; Bodenbearbeitung; Ertrag; Ertragskomponenten

Adresa autorky:

Ing. Olga Matějčíková, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, odbor základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

Vážení přátelé

Překladatelské oddělení ÚVTIZ, jediné překladatelské středisko pokrývající všechny obory zemědělství a potravinářství v ČSFR, spojuje dlouholeté zkušenosti překladatelské praxe s odbornou kvalifikací ve všech oblastech zemědělství.

Překladatelské oddělení ÚVTIZ zajistí pro Vás překlady vědeckých zpráv, norem, odborných článků, metodik, reklamních textů, korespondence, technické dokumentace a dalších specializovaných textů.

Překladatelské oddělení ÚVTIZ zajistí i jazykovou přípravu Vašich pracovníků.

Překladatelské oddělení ÚVTIZ je tu pro Vás a jeho pracovníci se těší na spolupráci s Vámi.

Sazebník překladů

za 1 normostranu

z češtiny do cizího jazyka

80 Kčs

z cizího jazyka do češtiny

60 Kčs

z cizího jazyka do cizího jazyka

100 Kčs

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství

Praha 2

Slezská 7 120 56

Telefon: 25 55 59

METODA VÝBĚRU GENOTYPŮ PŠENICE BEZ RASOVĚ SPECIFICKÉ REZISTENCE K PADLI TRAVNÍMU (*E. GRAMINIS* F. SP. *TRITICI* MARCHAL)

F. Mráz

Padlí travní patří k patogenům s velmi rozsáhlou škálou fyziologických ras. Podle údajů ze zahraničí a vlastních zjištění nechybí mnoho k naplnění počtu blížícímu se jednomu stu ras. Mnohé z nich, převážně však ty, které byly určovány před dvaceti a více lety, se v přírodě již nevyskytují. Ztratili se jejich hostitelé, ale hlavně byly jejich rasy potlačeny jinými, agresivnějšími. V současné době je velmi nepravděpodobné z odebraných vzorků padlí identifikovat rasy, které jsou virulentní jen k jednomu z existujících genů rezistence. S pokrokem ve šlechtění nových modernějších a výnosnějších pšenic se vyvíjí i patogen. Přizpůsobuje se novým genotypům, vytváří ve srovnání s jinými patogeny obzvlášť rychle nové fyziologické rasy a pak v krátké době několika málo let likviduje dlouholetou namáhavou práci šlechtitele. Charakteristické u nově vznikajících fyziologických ras patogena je stále se zvyšující jejich agresivita, virulence k více genům rezistence. Takto lze zhruba považovat stav patogena a hostitele v současné době. Týká se to, jak z textu vyplývá, úseku rasově specifické odolnosti a výsledků šlechtění na tento typ odolnosti. Rasově specifická odolnost má tedy relativně krátké trvání a je dříve nebo později, ale zatím vždy překonána nově vytvořenými rasami patogena, a to s důsledky, které z toho vyplývají pro každou novou odrůdu.

Vedle rasově specifické odolnosti však existuje jiný typ odolnosti, odolnost rasově nespecifická, označená také jako obecná, trvalá, horizontální. Ta není v genotypch pšenice podmíněna geny rasově specifické odolnosti, nýbrž jinými mechanismy odolnosti, na které fyziologické rasy patogena nereagují nebo reagují velmi slabě, často během vegetace hodně opožděně. Tato odolnost je dlouhodobá, a tím pro šlechtitele i praxi mnohem lákavější a hodnotnější. Odrůd nebo výchozích materiálů vyznačujících se touto odolností je málo a mnohé pravděpodobně nejsou ještě zjištěny. Problémem je také přenos těchto odolností do nových tvořících se genotypů. Zkušeností je málo a strategie šlechtění na tuto odolnost naráží při procesu šlechtění na mnohé obtíže.

Hlavním předpokladem pro tvorbu odrůd s jakoukoliv odolností je znalost vhodných výchozích zdrojů. Genotypů pšenice, které člověk svou pílí vyšlechtil, i těch, které se vytvořily v přírodě bez jeho přispění, je mnoho. Velké procento z nich se však nevyznačuje žádnou odolností. Podle námi provedeného průzkumu u několika set genotypů pšenice jen 14 % vykazuje rasově specifickou odolnost k padlí travnímu, ostatní ji nemají.

Chceme-li šlechtit na rasově specifickou odolnost, musíme tedy hledat vhodné zdroje v uvedených 14 % pšenice. Jak však zjistit zdroje pro práci k vytváření genotypů s obecnou odolností? Pro tento účel vhodná a přitom jednoduchá metoda nebyla dosud vypracována. Prakticky se vycházelo z poznatků polních pozorování. Mělo se zato, že rasově nespecifickou odolností je obdařena odrůda, která po dlouhou dobu - období několika let a při silném infekčním tlaku parazita zůstávala očividně zdravější než většina ostatních odrůd. Tento způsob hodnocení nových odrůd však mnohdy jejich tvůrce sváděl k předčasnému prisuzování této odolnosti materiálům, u kterých se dodatečně testováním rasami zjistilo, že jejich odolnost trvající několik málo let byla výsledkem kombinace specifických genů odolnosti nebo i jednoho genu, který v daném prostředí pěstování této pšenice dosud nenašel svého přemžitele. Typickým příkladem takového hodnocení byla v podmínkách našeho státu sovětská odrůda Kavkaz. Měla v době své introdukce k nám postupně podle některých strategií čs. obilnářství nahradit tehdy nejrozšířenější jinou sovětskou odrůdu Mironovská 808. Pro tuto obměnu bylo ve prospěch odrůdy Kavkaz hned několik aspektů. Šlo o odrůdu krátkostébelnou a přitom vysoce výkonnou, k níž bylo možno v praxi použít vyšších dávek průmyslových hnojiv bez nebezpečí polehnutí. I když byla v kvalitě zrna horší, nebylo třeba u ní aplikovat morforegulační přípravky CCC. Ve stéble byla pevná, a tudíž polehnutí nehrozilo a mechanizovaná sklizeň sklízecími mlátičkami byla poměrně snadnou záležitostí. Plochy oseté touto odrůdou se začaly rychle zvyšovat, a to také i pro její velmi dobrý zdravotní stav. Vyznačovala vysokou odolností proti padlí a rzím, nemusela se v praxi ošetřovat fungicidy.

Ovšem tato skutečnost trvala jen krátkou dobu. Po dvou třech letech jejího pěstování v zemědělských podnicích došlo k náhlému zlomu dosud vynikajícího zdravotního stavu. Stejně jako v této době někde

pěstovaná odrůda Salzmünder Bartweizen se stala odrůdou v sortimentu rajónovaných odrůd k padlí travnímu nejnáchylnější. Tak náhlé zhroutení odolnosti dokázalo, že u této odrůdy vůbec nešlo o tradovanou nespecifickou odolnost, ale o odolnost rasově specifickou, která vydržela jen do té doby, než se rozšířila na velké plochy pěstování a zároveň než se rozšířily rasy padlí, které byly virulentní k jejímu specifickému základu odolnosti (M r á z, 1975). Jde o odolnost přenesenou do pšenice ze žita (*gen Pm8*). Jak uvádí L u p t o n (1987), patří tento gen k jednomu z nejrozšířenějších a je nesen na úseku chromozómu 1 R ze žita, translokovaného do chromozómu 1 B pšenice. Kromě rezistence vůči padlí přispělo k rozšíření této translokace několik dalších znaků, včetně rezistence vůči rzím.

Kvůli relativně malému počtu genů rezistence k padlí travnímu u pšenice se hledají možnosti využívání nových zdrojů cizí rezistence a jejího zavádění do pšenice (zdroje z *Aegilops*), ale ani u těchto rezistencí nelze zaručit trvanlivost, neboť důležitým rysem padlí je každoroční možnost pohlavní reprodukce a vznik nových fyziologických ras. Proto u padlí se více než u nepohlavně se množících rzí hledají možnosti získání obecné, rasově nespecifické odolnosti. I pro ni je třeba mít odpovídající zdroje. Získat je znamená mít k dispozici použitelnou metodu, která je odhalí. Metodu efektivnějšího způsobu zjišťování zdrojů výchozího materiálu pro šlechtění pšenice na rasově specifickou odolnost vůči padlí travnímu jsme publikovali (M r á z, 1986), metodu pro zjišťování rasově nespecifické rezistence zveřejňujeme v tomto příspěvku. Využít tuto metodu vyžaduje mít k dispozici fyziologickou rasu 0 - podle nového označení fyziologických ras padlí rasu 0000 (Frauenstein et al., 1983).

Hospodářský význam fyziologické rasy 0 padlí travního u pšenice není prakticky žádný. To proto, že v poli na provozních plochách a i ve školkách šlechtění je tato rasa potlačována nebo překrývána jinými agresivnějšími rasami patogena. Vyplyvá to z její virulentnosti k hostitelům. Rasa 0 se může vyvíjet jen na genotypy, které nevykazují žádnou rasově specifickou odolnost, tudíž na genotypy, které jsou citlivé pro všechny fyziologické rasy padlí. Vyplyvá to i z její reakce na genotypy testovacího sortimentu, používaného k určování jednotlivých ras. V něm tato rasa napadá pouze jedinou odrůdu - Carsten V, která je náchylná ke všem rasám padlí a slouží k jejich udržování a také jako kontrola růstu. A právě z této zcela specifické reakce vzešlo zjednodušení pro práci s fyziologickými rasami a početnou řadou různých odrůd pšenice. Carsten V nemá žádný gen pro rasově specifickou odolnost, tudíž, napadá-li rasa 0 další pšenice, pak ani tyto nemají žádný gen rasově specifické odolnosti. Rasa 0 jedním testováním rozdělí pšenice do dvou skupin: do jedné skupiny vyznačující se rasově specifickou odolností (jsou k rase 0 odolné) a do druhé skupiny bez specifické odolnosti (jsou k rase 0 náchylné). Toto rozdělení nabízí možnost zjištění nespecifické odolnosti, a to následujícím způsobem:

- 1. Ve skleníku v zimním období otestujeme kolekci pšenic fyziologickou rasou 0. Tímto se roztrídí pšenice do skupiny pšenice s geny rezistence a do skupiny pšenice bez genů rezistence k padlí travnímu (rasou 0 se vyčlení genotypy pšenice nemající žádný z genů rezistence obsažených v testovacím sortimentu).
- 2. Chceme-li dále zjišťovat specifitu a rozsah rasově specifické rezistence, testujeme pak už jen k rase 0 odolné materiály postupně dalšími fyziologickými rasami parazita.
- 3. Genotypy s horizontální, rasově nespecifickou rezistencí musíme hledat jen ve skupině pšenice k rase 0 náchylné. Zjišťování horizontální rezistence se neprovádí ve skleníku, nýbrž hodnocením v poli. Během vegetace se u nich sleduje zdravotní stav, průběh a stupeň napadení rostlin padlím. Předpokládá se, že na všechny vyšetřené genotypy působí během vegetace na jednom a téže stanovišti stejný infekční tlak parazita. U většiny genotypů bude napadení padlím středně silné až silné. Vyskytnou se však genotypy, u nichž bude napadení padlím výrazně slabší až slabé. Předpokládáme, že se vůbec neobjeví genotyp, který by byl vždy zcela prost napadení. Tyto pak můžeme považovat za genotypy obdařené nespecifickou, horizontální rezistencí.
- 4. Dále předpokládáme, že rasově nespecifická odolnost se u genotypů musí projevovat každoročně, a tudíž tento typ odolnosti lze zjistit bez dlouhodobého zkoušení během několika málo let. Podmínkou pro tuto selekci však musí být dostatečný infekční tlak parazita, a to každý rok.

Literatura

- FRAUENSTEIN, K. - MEYER, H. - WALTHER, U. - WOLFRAM, H.: Neue Testsortimente und Rassenbezeichnungen bei Mehltau (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici*, *hordei* und *secalis* Marchal) und Zwergrost (*Puccinia hordei* Otth). Arch. Phytopath. Pfl.-Schutz, 19, 1983, č. 4. s. 239-246.
- LUPTON, F. G. H.: Resistance to other biotrophic pathogens. 13.8.1. - Resistance to powdery mildew. In: Wheat Breeding. New York, 1987, s. 403-406.
- MRÁZ, F.: The physiologic specialization of *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* in wheat in Czechoslovakia, as examined in 1969 and 1970. Ochr. Rostl., 48, 1975, s. 261-266.

Method of selection of wheat genotypes without race specific resistance to powdery mildew of grasses and cereals (*E. graminis* f. sp. *tritici* Marchal)

Physiological race 0 of powdery mildew (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* March.) divided wheat genotypes by testing in the greenhouse into the group with race specific resistance (the genotypes are resistant to race 0) and the group without specific resistance (the genotypes are susceptible to race 0). To determine the range of the race specific resistance, it is necessary to subject genotypes of the group resistant to race 0 to further test, using the physiological races of pathogen. The second group of wheats, which is larger, exhibits no specific resistance. However, it is possible to seek in it the resistance with no race specificity. The genotypes of this group which are less significantly infested with powdery mildew under field conditions can be considered as the genotypes with no race specific resistance. Their identification is, however, conditioned by the existence of a sufficient infection pressure of the pathogen under field conditions.

wheat; powdery mildew of grasses; nonspecific resistance; method of determination

Methode der Selektion von Weizengenotypen ohne rassenspezifische Resistenz zu Getreidemehltau (*E. graminis* f. sp. *tritici* Marchal)

Die physiologische Rasse 0 des Getreidemehltaues (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* March.) teilt bei Tests im Gewächshaus die Weizengenotypen in eine Gruppe mit rassenspezifischer Resistenz (die Genotypen sind gegenüber der Rasse 0 resistent) und in eine zweite Gruppe, die keine rassenspezifische Resistenz aufweist (die Genotypen sind zur Rasse 0 anfällig) auf. Zur Ermittlung der Breite der rassenspezifischen Resistenz sind die Genotypen der zur Rasse 0 resistenten Gruppe weiteren Tests durch physiologische Rassen des Pathogens zu unterziehen. Die zweite Gruppe der getesteten Weizengenotypen, die zahlenmäßig stärker ist, weist keine rassenspezifische Resistenz auf. Innerhalb dieser Gruppe kann jedoch die nicht rassenspezifische Resistenz gesucht werden. Die Genotypen dieser Gruppe, die unter Feldbedingungen markant weniger durch den Mehltau befallen werden, können für Genotypen mit nicht rassenspezifischer Resistenz angesehen werden. Eine Voraussetzung für ihre Feststellung ist es, daß der Infektionsdruck des Pathogens unter Feldbedingungen ausreichend wäre.

Weizen; Getreidemehltau; nichtspezifische Resistenz; Ermittlungsmethode

Adresa autora:

Ing. František Mráz, CSc., OSEVA - Koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

VĚDECKÉ SNĚMOVÁNÍ ČESKOSLOVENSKÝCH BIOCHEMIKŮ, BRATISLAVA 1990

Mezi významné akce, které uspořádala Československá biochemická společnost při ČSAV a Slovenská biochemická společnost při SAV v roce 1990, bezesporu patří XII. Celostátní biochemický sjezd, který se konal v Bratislavě ve dnech 3. až 6. září 1990 u příležitosti 70. výročí založení Univerzity Komenského a 50. výročí založení zdejší přírodovědecké fakulty.

Na sjezdu bylo přítomno 352 registrovaných účastníků, převážně vědeckých a pedagogických pracovníků z vysokých škol, teoretických ústavů ČSAV, SAV a resortních výzkumných ústavů z celé ČSFR. Mezi účastníky byli i zástupci některých zemědělských a průmyslových výrobních podniků, jakož i obchodní zástupci zahraničních firem, kteří ve svých stáncích uspořádaných v kongresovém areálu vystavovali vzorky užitých chemikálií pro různé účely včetně pesticidů, laboratorní a aplikační techniku i odbornou a vědeckou literaturu nejen z oblasti biochemie, ale i příbuzných oborů.

Pracovní jednání sjezdu bylo tematicky rozděleno do jedenácti sekcí:

- A. Biochemie peptidů a bílkovin
- B. Enzymy
- C. Biochemie nukleových kyselin a molekulární genetika
- D. Biochemie membrán a bioenergetika
- E. Biochemie rostlin
- F. Patobiochemie a farmakobiochemie
- G. Biochemické aspekty biotechnologií a ekologická biochemie
- H. Moderní směry v biochemických metodách
- J. Volné radikály a imunochemie v biologických systémech
- K. Výuka biochemie
- L. Mladí biochemici

V průběhu sjezdu bylo předními specialisty předneseno pět plenárních přednášek, na které vhodně navázalo 75 přednášek ve výše uvedených 11 sekcích. Současně zde bylo prezentováno přes sto plakátových sdělení, v nichž byly shrnuty nejnovější experimentální poznatky ze široké oblasti nejen biochemických oborů, ale i z oborů interdisciplinárních.

Z plenárních přednášek to byly: L. Kováč - Nové perspektivy bioenergetiky a kognitivní biologie, V. D a d á k - Nové poznatky o funkci cytochromu C, S. T u č e k - Přenos signálu plazmatickou membránou, J. Š e v č í k - Terciární struktura bílkovin a její význam pro proteinové inženýrství, P. K o v á č - Enzymologické aspekty tvorby tebainu a jeho prekurzorů.

Z palety přednášek ve všech sekcích, jejichž úroveň byla vysoká, je obtížné všechny citovat. V sekci rostlinné biochemie byly předneseny tyto: J. P r u g a r - Distribuce nitrátů v rostlinách, L. Š i n d e l á ř - Využití poznatků patobiochemie rostlin při studiu rezistence hostitele k reprodukci fytoviru, P. P e č - Vlastnosti a funkce diaminooxidázy v některých rostlinách čeledi *Fabaceae*, J. S a b e - Izolace a vlastnosti fotosyntetických reakčních center obsahujících cytochromy z purpurové sírné bakterie *Chromatium minutissimum*, V. M i k e - Nearomatické aminosytlivé membrány a mitochondrie, M. F a b i a n - Katalytické vlastnosti a konformační přechody cytochromoxidázy v organických rozpouštědlech, J. P l a c h ý - Fermentační příprava lyzínu s mnohonásobným mutantem rodu *Brenibacterium*, O. M a r k o v í č - Pektolytické enzymy vyšších rostlin, Z. K u č e r o v á - Afinity chromatografie na imobilizovaných kovových iontech, J. Z a h r a d n í č e k - Vliv biologických a chemických přípravků nové generace na posklizňový metabolismus cukrovky a její technologickou jakost.

Plakátová sdělení (*Poster abstract*), umístěná v přízemí kongresového areálu, byla hojně oblesaná a podle zájmu i živě konzultována.

Ze všech přednášek se největší pozornosti těšila netrpělivě očekávaná neformální přednáška zakladatele biochemie na přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze, nestárnoucího a stále vitálního profesora J. V. K o š t í ř e na tema: Komenský a biochemie, charakteristická jadrnou řečí a patřičným profesorským filosoficko-historickým nadhledem. Ohlas a živá diskuse, které po jeho přednášce následovaly, opětovně potvrdily, že je mezi československými biochemiky velmi váženou osobností.

Se stejným ohlasem a velkým uspokojením ze strany účastníků sjezdu byla po odděleném plenárním zasedání členů Slovenské biochemické společnosti při SAV přijata zpráva, že naši slovenští kolegové tuto separátní instituci, založenou v roce 1970, ruší a vstupují do jednotné instituce - Československé biochemické společnosti při ČSAV.

Doc. RNDr. ing. Josef Z a h r a d n í č e k, CSc.

STRUČNÝ PŘEHLED POVOLENÝCH ODRŮD PŠENICE V ČSFR V LETECH 1921 AŽ 1990

I. Bareš, L. Dotlačil

Historické přehledy pěstovaných odrůd umožňují posouzení úrovně i trendů ve šlechtění a jejich význam pro růst rostlinné výroby v dlouhodobém měřítku. Proto jsou podobné studie velmi cenné nejen pro současnost, ale zejména pro budoucí zachování těchto informací.

Věnujeme proto této problematice pozornost při studiu genetických zdrojů kulturních rostlin, kdy dlouhodobé řešení též předpokládá vedle popisu v ČSFR pěstovaných a vyšlechtěných odrůd i jejich zachování v klíčovém stavu pro další šlechtitelské využití i jako kulturní bohatství národa. První soubornější přehled 3100 čs. odrůd včetně jejich původu je uveden v katalogu zpracovaném širším kolektivem (Rogalewicz et al., 1989). Přehledy čs. šlechtěných odrůd pšenice navazují na naše starší studie (Bareš, 1970).

Podrobnější přehled o pěstovaných a šlechtěných odrůdách pšenice v ČSFR je k dispozici od roku 1921, kdy uznávání osiva bylo podrobně upraveno (zákon č. 128 ze 17.3. a nařízení 2.6. Sb. zákonů a nařízení). Od té doby ministerstvo zemědělství šlechtitelům přiznává právo označovat odrůdy jako původní. Poněvadž k přiznání původnosti stačily jednoduché zkoušky, prokazující šlechtitelskou vyrovnanost, bez ohledu na výkonnost, byla prakticky přiznána původnost všem pšenicím, které byly u nás vyšlechtěny, případně jen množeny z dováženého osiva zahraničních odrůd.

Od roku 1941 byly zavedeny zkoušky hodnoty (do roku 1949) a státní odrůdové zkoušky (od roku 1950), které kladou nároky na vysokou výkonnost nové odrůdy. Svědčí o tom podstatně nižší počet nově povolených odrůd. Např. v letech 1941 až 1968 bylo povoleno celkem 38 odrůd; v letech 1969 až 1990 54 odrůd ozimé a jarní pšenice. Z toho tvořily 33 % introdukované zahraniční odrůdy, které se povolovaly pro dovoz (případně i pro udržovací šlechtění v ČSFR - např. sovětské odrůdy), zvláště v 70. letech. Od roku 1968 se ještě dále odlišovaly povolené odrůdy pro pravidelný dovoz a dovoz v případě potřeby.

Počet všech původních a povolených odrůd od roku 1921 do roku 1990 v ČSFR (tab. I, II) byl 307, z toho bylo 252 ozimých a 55 jarních pšenic. Pomineme-li povolené zahraniční odrůdy, bylo v ČSFR v tomto období vyšlechtěno celkem 247 odrůd pšenice, z toho 43 odrůd jarní pšenice. Přehled a původ nejvýznamnějších původních nebo povolených odrůd uvádí tab. III.

I. Počet původních nebo povolených odrůd ozimé pšenice v ČSFR v letech 1921 až 1990 - Number of original or released winter wheat cultivars in Czechoslovakia in 1921-1990

Období let	Původ (výběr z odrůdy)				Introdukce zahraniční odrůdy +	Celkem
	krajové	kříženci	zahraniční	neznámé		
1921 - 1940	80	41	20	14	27	182
1941 - 1945	-	-	-	-	4	4
1946 - 1968	2	15	1	-	5	23
1969 - 1990	-	31	-	-	12	43
1921 - 1990	82	87	21	14	48	252

+ pro pravidelný, případně dovoz v případě potřeby

Slovenské odrůdy, původní 1941 až 1945 byly započteny až po novém povolení v roce 1946, 1947

II. Počet původních nebo povolených odrůd jarní pšenice v ČSFR v letech 1921 až 1990 - Number of original or released spring wheat cultivars in Czechoslovakia in 1921-1990

Období let	Původ (výběr z odrůdy)			Introdukce zahraniční odrůdy +	Celkem
	krajové	kříženci	zahraniční		
1921 - 1940	9	10	10	4	33
1941 - 1945	-	-	-	1	1
1946 - 1968	2	5	2	1	10
1969 - 1990	-	5	-	6	11
1921 - 1990	11	20	12	12	55

III. Původ a doba povolení čs. odrůd pšenice v ČSFR - Origin and time of release of Czechoslovak wheat cultivars in Czechoslovakia

	Odrůda	Původ (výběr z odrůdy, kombinace křížení)	Původní nebo povolené odrůdy	
			v letech	celkem roků
Ozimá pšenice	přiznaná originalita do roku 1940; doba povolení nad 25 let			
	Chlumecká 12 (Dregerova Červená 12)	česká červenka	1919-1970	52
	Česká přesívka (Pyšelská, Selecty)	česká červená přesívka z okolí Pyšel	1922-1960	39
	Slovenská 777 (Diosecká 777)	krajová z Vrbového	1923-1960	38
	Dobrovická 10 (Dobrovická česká červená G 10)	česká červenka z Mladoboleslava	1923-1958	36
	Stupická Bastard (Selecty)	česká červená přesívka 23/11 x x pšenice vzdorné rzi 23/18	1927-1959	33
	Višňovská hustoklasá (Rb)	Rimpaus früher Bastard	1925-1957	33
	Postoloprtská přesívka (58)	česká přesívka z Postoloprtska	1921-1945 1951-1957	32
	Slovenská 2 (Diosecká 2)	krajová z Vrbového	1921-1952	32
	Dobrovická červená přesívka P 2	syntetická populace linií českých přesívek	1922-1949	28
	Židlochovická (Jihomoravská) holice	krajová jihomoravská holice x x Židlochovická jubilejní	1932-1958	27
	Kaštická (53) bezosinná	Postoloprtská 6 x Moravskopolní	1935-1960	26

	Odrůda	Původ (výběr z odrůdy, kombinace křížení)	Původní nebo povolené odrůdy	
			v letech	celkem roků
	povolené od roku 1940; doba povolení nad 10 let ^x			
	Kaštická osinatka	složitě křížení 7 odrůd	1954-1973	20
	Pyšelka (Selekty)	Carstens Dickkopf V.	1940-1943 1947-1960	18
	Hodonínská osinatka	Bankuti 1205 x Hodonínská holice	1947-1963	17
	Slovenská B (Diosecká B 35)	Bankuti 1201	1946-1961	16
	Slavia	Mironovskaja 808 x Bezostaja 1	1976 - ^{xx}	15
	Slovenská (Diosecká) Intenzivna	Diosecká 777 x Bankuti 1201	1946-1959	14
	Pavlovická 198	Carstens V x Hodonínská holice	1956-1969	13
	Viglašská (tvrdá)	(Diosecká NR x Bankuti 178) x (Bankuti 1014 x Diosecká 777)	1948-1960	13
	Košutská	Bon Fermier x Minturki	1956-1968	13
	Solaris	SO 985 x Kavkaz	1976-1987	11
	Vala	Moisson x Mironovskaja 808	1980-1989	11
Jarní pšenice	přiznaná originalita do roku 1940; doba povolení nad 25 let			
	Niva (Novodvorská)	Cimbal x Saumur	1934-1968	34
	Ratbořská (Heineho hladká jarka)	Heines Kolben	1925-1943 1946-1960	34
	Stupická (Selekty) vouska	Huron	1927-1960	34
	Dobrovická česká červená (3)	přesívka z Lovosicka	1923-1952	30
	Dregerova česká vouska	česká krajová vouska	1922-1949	28
	povolené od roku 1940; doba povolení nad 10 let ^x			
	Zlatka (Kralická)	(Janetzki Früh x Marquis) x Koga	1960-1976	17
	Jara	Peko x Uhřetická 400	1975- ^{xx}	16
	Vega (Elity)	Marquis ? x Klášterecko-hradecká jarka	1946-1959	14
	Slovenská skorá (Diosecká Praecox)	Reward	1947-1959	13
	Prerovská PK	Polská Ostka x Koga	1957-1968	12
Bučianská	krajová odrůda (okolí Trnavy)	1949-1959	11	

x posuzována v SOZ i produktivita
xx dosud povolená

Výchozím materiálem šlechtění pšenic byly v ČSFR v počátcích šlechtění krajové odrůdy. Jen v Čechách byla přiznána do roku 1940 původnost 52 odrůdám krajového původu. Na Moravě vzniklo z krajových pšenic 13 odrůd. Na Slovensku se využívalo ke šlechtění velké množství krajových slovenských pšenic, vzniklo 24 odrůd. Z celkového počtu původních pšenic do roku 1940 vzniklo z krajových materiálů 41 %; dalších 24 % tvoří odrůdy vzniklé kombinačním křížením převážně za využití krajové odrůdy jako jednoho z partnerů; zbytek připadá na zahraniční odrůdy, zlepšené výběrem, případně přímo dovážené.

Za celé období 1921 až 1990 vzniklo 93 odrůd výběrem z krajové odrůdy (30,3 %), 107 odrůd kombinačním křížením (34,9 %), 33 výběrem nebo aklimatizací zahraniční odrůdy (převážně od roku 1940 - 10,7 %); zbytek připadá na povolené dovážené zahraniční odrůdy - 60 odrůd (19,5 %). U 14 odrůd převážně ze Slovenska z 20. let nebyl zjištěn původ; lze se podle charakteru domnívat, že u nich bude převažovat výběr z krajového materiálu (4,6 %).

U kombinačního křížení se jako rodičovský partner používala zušlechťená odrůda - v předválečném období často krajového původu, jako druhý rodičovský partner v několika případech rovněž zušlechťená krajová odrůda, v ostatních případech zahraniční odrůdy; podíl zahraničních odrůd převažoval u odrůd povolených v posledních 20 letech, zejména ze SSSR, NDR, SRN, Francie, Nizozemska, Velké Británie, omezeně USA a Mexika (Bareš, 1984).

Literatura

BAREŠ, I.: Šlechtění pšenice v ČSSR. Původ nejvýznamnějších odrůd v ČSSR. In: FOLTÝN, J. et al.: Pšenice, Praha, SZN 1970, s. 153-167.

BAREŠ, I.: Studium genetických zdrojů rodu *Triticum* L. [Doktorská disertace.] Praha-Ruzyně, 1984, I.díl, 437 s. Výzk. Úst. rostl. Vyr.

ROGALEWICZ, V. et al.: Katalog genetických zdrojů kulturních rostlin domácího původu v československých kolekcích. Genetické zdroje, Praha-Ruzyně, VÚRV, č.42, 1989, 94 s.

Došlo dne 9.3.1990

A brief survey of the released wheat cultivars in Czechoslovakia in 1921-1990

In 1921-1990 there have existed or have been released 252 winter wheat cultivars and 55 spring wheat cultivars in Czechoslovakia. Some of them are the results of selection from local materials (30.3 %) or foreign cultivars, (10.7 %). Combination crossing gave rise to 34.9 % of the cultivars. Foreign cultivars certified to be grown in Czechoslovakia account for 19.5 %. The remaining part (4.6 %) consists of Slovak cultivars of unknown origin. The cultivars Chlumecká 12 (52 years) and Česká přesívka (39 years) remained released for the longest period of time; cultivars released after 1940 include Kaštická osinatka (20 years) and Pyšelka (18 years).

wheat; cultivars; sources of breeding

Kurze Übersicht der in der Tschechoslowakei in den Jahren 1921 bis 1990 zugelassenen Weizensorten

In den Jahren 1921 bis 1990 waren in der Tschechoslowakei 252 Winterweizen- und 55 Sommerweizensorten zugelassen oder ursprünglich. Es wurden Auslesen aus Regionalmaterialien (30,3 %) oder ausländischen Sorten (10,7 %) neugezüchtet, anhand von Kombinationskreuzung entstanden 34,9 % Sorten. Als Auslandssorten wurden zum Anbau 19,5 % Sorten genehmigt; den restlichen Teil (4,6 %) bilden slowakische Sorten unbekannten Ursprungs. Am längsten waren die Sorten Chlumecká (52 Jahre) und Česká přesívka (39 Jahre) zugelassen; im Zeitraum von 1940 an waren es die Sorten Kaštická osinatka (20 Jahre) und Pyšelka (18 Jahre).

Weizen; Sorten; Züchtungsquellen

Adresa autorů:

Ing. Ivo Bareš, DrSc., ing. Ladislav D o t l a č i l, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

POKyny PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU

ROSTLINNÁ VÝROBA

Časopis Rostlinná výroba uveřejňuje původní vědecké práce, krátká sdělení a přehledné referáty.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být připojeno prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde.

O uveřejnění práce rozhoduje redakční rada časopisu, a to se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému významu a přínosu i kvalitě prací.

Jednotlivé práce nemají mít rozsah větší než 10 až 12 stran psaných na stroji se všemi přílohami. Autoři nechtě se vyvarují nadměrného množství tabulek a zařazují raději grafy.

Technická úprava rukopisu

Úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, tzn., že mezi řádky se dělají dvojité mezery). Ilustrace, grafy, tabulky a fotografie (černobílé) se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na zadní straně se vyznačí tužkou pořadové číslo obrázku a napíše se jméno autora článku. Texty k obrázkům se dodávají na zvláštním listě, umístění obrázku se označuje na levém okraji příslušné strany rukopisu číslicí v kroužku. Tabulky se číslují římskými číslicemi. Na všechny obrázky i tabulky musí být v textu odkazy.

Úprava vlastní práce

Název práce (titul) nemá přesahovat 85 úhozů. Je nutné se v názvu vyvarovat obecných frází jako: Studie o ..., Příspěvek k ..., Pokus o Každý zaslaný článek musí být samostatnou prací, nemohou být publikovány články na pokračování, označené např.: Studie o ... I., II., III., atd., stejně tak jsou vyloučeny podtituly článků.

Jména autorů se uvádějí bez titulů – příjmení a první písmeno jména.

Souhrn

Vypracování souhrnu je nutné věnovat obzvláštní péči. Autor do něho má shrnout vše, co je na jeho práci pozoruhodné a nové a co má být dokumentováno. Souhrn má být nekritickým informačním výběrem významného obsahu a závěru článku, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nesmí překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami, nikoliv telegrafickým způsobem. Souhrn začíná jménem autorů, názvem pracoviště a jeho sídlem (v závorce), titulem článku a citací časopisu.

Klíčová slova (Key words, index terms)

Pod souhrn je nutno po vynechání řádky připojit klíčová slova. Ta mají sloužit:

a) k rychlé orientaci (jakýsi "zkrácený referát"),

b) při zařazování práce do kartotéky.

Nestačí-li pouhá jednotlivá slova, je možné použít i složitých výrazů, popř. i stručné věty.

Pod tímto zorným úhlem je nutné klíčová slova psát. Pojmy obsažené v titulu článku se zpravidla nezařazují.

Klíčových slov by nemělo být méně než 3 a více než 12. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem.

Úvod

Úvod má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce uskutečněna, a velmi stručnou formou stav studované otázky. Je nutné se v něm vyhnout rozsáhlým historickým přehledům. Uvádí se bez nadpisu, je možné v něm uvést k práci se vztahující citaci autorů (doporučuje se co nejnížší počet citací - čtyři až osm autorů).

Materiál a metody

Metody se popisují pouze tehdy, jsou-li původní, jinak postačuje citovat autora metod a uvádět jen případné odchylky. Je v nich popsán pokusný materiál. Popis metod by měl umožnit, aby kdokoliv z odborníků mohl podle něho a při použití uvedených citací práci opakovat.

Výsledky

Doporučuje se nepoužívat k vyjádření kvantitativních stavů tabulek a dát přednost grafům, anebo tabulky shrnout ve statistickém hodnocení naměřených hodnot. Tato část by neměla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale pouze faktické nálezy.

Diskuse

Diskuse obsahuje zhodnocení práce. Diskutuje se o možných nedostacích a práce se konfrontuje s výsledky dříve publikovanými (požaduje se citovat jen ty autory, kteří mají k publikované práci bližší vztah), pokud mají souvislost nebo pokud jsou s předloženou prací nějak srovnatelné.

Poděkování

Je-li to nutné, uvádí se stručně poděkování (jedna až dvě věty), např. za technickou spolupráci, za pomoc při statistickém zpracování a poskytnutí méně běžného materiálu apod.

Literatura

V textu se při citaci uvede jméno autora a rok publikování. Do seznamu se zařadí všechny práce citované v textu článku, a to podle abecedy, bez číslování, každá citace na novém řádku. Je-li více prací od téhož autora ve stejném roce, přidá se k letopočtu označení a, b, c.

Literatura musí odpovídat ČSN 01 0197.

Zkratky názvů časopisů je třeba dodržovat podle publikace *Periodiká z oblasti biologicko-polo-hospodářských věd, ich citácie a skratky* (Bojňanský a kol., Bratislava, SAV 1982).

Adresa autora

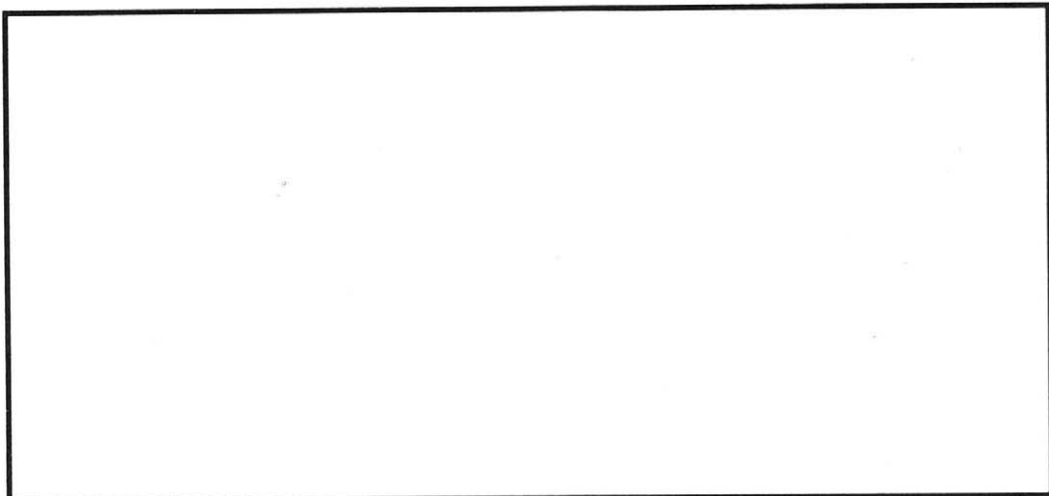
Na zvláštním listě uvede autor akademický titul, jméno (ne jen zkratku), příjmení, vědeckou hodnost a podrobnou adresu pracoviště s PSČ. Totéž uvede i pro spoluautory.

CONTENTS - Cereals

Smoček J., Martinek P.: An analysis of yield trends and production of winter wheat . . .	906
Vrkoč F., Suškevič M., Skala J.: Contributions of controllable and uncontrollable factors to the yields of winter wheat and winter barley	916
Bareš I., Vlasák M.: Evaluation of productivity of selected Czechoslovak, GDR, Polish and Soviet new breeds and cultivars of common wheat	924
Petr J., Hradecká D.: The development and structure of the assimilation apparatus in triticale	935
Zeniščeva L.: The importance of the root system in adaptation of spring barley genotypes to the conditions of environment	944
Smetánková M., Bartošová Z., Baierová V.: The relationship of the grain yield to the nitrogen and potassium contents in the dry matter of spring barley	953
Brestič M., Švihra J., Hudecová M.: Growth and production characteristics of spring barley under the conditions of water stress	962
Zemánek M., Frečer R.: The influence of high temperatures on saccharose accumulation in the grain of winter wheat genotypes	975
Borkovec V., Procházka S.: Effect of abscisic acid and cytokinins on the transport of ^{14}C -sucrose in winter wheat	980
Štolcová M.: Peculiar features of the triticale development	989
Matějčíková O.: The yield formation of winter wheat at different soil cultivation and irrigation	996
Mráz F.: Method of selection of wheat genotypes without race specific resistance to powdery mildew of grasses and cereals (<i>E.graminis</i> f.sp. <i>tritici</i> Marchal)	1001
Bareš I., Dotlačil L.: A brief survey of the released wheat cultivars in Czechoslovakia in 1921-1990	1006

INHALT - Getreidearten

Smoček J., Martinek P.: Analyse der Ertragstrends und der Produktion von Winterweizen	906
Vrkoč F., Suškevič M., Skala J.: Anteil regulierbarer und nichtregulierbarer Faktoren an den Winterweizen - und Wintergersterträgen	916
Bareš I., Vlasák M.: Bewertung der Produktivität ausgewählter Neuzüchtungen und Sorten von Winterweizen aus der ČSFR, DDR, Polen, und UdSSR	925
Petr J., Hradecká D.: Entwicklung und Struktur des Assimilationsapparats bei Triticale	936
Zeniščeva L.: Bedeutung des Wurzelsystems bei der Adaptation von Genotypen der Sommergerste an Umweltbedingungen	944
Smetánková M., Bartošová Z., Baierová V.: Beziehung der Kornertragshöhe zum Stickstoff- und Kaliumspiegel in der Trockensubstanz von Sommergerste	954
Brestič M., Švihra J., Hudecová M.: Wachstums- und Produktionscharakteristik der Sommergerste unter Bedingungen eines Wasserstresses	962
Zemánek M., Frečer R.: Einwirkung hoher Temperaturen auf die Saccharoseakkumulation in Karyopsen von Winterweizengenotypen	975
Borkovec V., Procházka S.: Einfluss der Abszissinsäure und der Zytokinins auf den ^{14}C -Saccharose-Transport im Winterweizen	981
Štolcová M.: Absonderlichkeiten der Entwicklung von Triticale	989
Matějčíková O.: Ertragsbildung von Winterweizen bei verschiedener Bodenbearbeitung und Bewässerung	997
Mráz F.: Methode der Selektion von Weizengenotypen ohne rassenspezifische Resistenz zu Getreidenemhtau (<i>E. graminis</i> f.sp. <i>tritici</i> Marchal)	1001
Bareš I., Dotlačil L.: Kurze Übersicht der in der Tschechoslowakei in den Jahren 1921 bis 1990 zugelassenen Weizensorten	1006



Rukopisy odevzdány k tisku 29. 5. 1990, podepsáno k tisku 8. 4. 1991

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA • Vydává Československá akademie zemědělská – Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41 • Sazba f. DTP Studio • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1990

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS – ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6