

ÚZPI

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH INFORMACÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Plant Production

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

4

VOLUME 41 (LXVIII)

PRAHA

DUBEN 1995

CS ISSN 0370-663X

Mezinárodní vědecký časopis vydávaný z pověření České akademie zemědělských věd a s podporou Ministerstva zemědělství České republiky

An international journal published by the Czech Academy of Agricultural Sciences and with the promotion of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic

Redakční rada – Editorial Board

Předseda – Chairman

Doc. ing. Josef Šimon, CSc. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, ČR)

Členové – Members

Doc. ing. Pavol Bajči, CSc. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra, SR)

Prof. dr. Márta Birkás (Agrártudományi Egyetem, Gödöllő, Hungária)

Doc. ing. Jozef Cigár, CSc. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra, SR)

Ing. Helena Donátová, CSc. (Česká zemědělská univerzita, Praha, ČR)

Prof. ing. Václav Frič, DrSc. (Česká zemědělská univerzita, Praha, ČR)

Ing. Norbert Gáborčík, CSc. (Výzkumný ústav travných porostů a horského poľnohospodárstva, Banská Bystrica, SR)

Ing. Alois Chalupa, CSc. (AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby, Šumperk, ČR)

Ing. Bohdan Juráni, CSc. (Univerzita Komenského, Bratislava, SR)

Prof. dr. Günter Kahnt (Universität Hohenheim, Stuttgart, BRD)

Prof. ing. Josef Kozák, DrSc. (Česká zemědělská univerzita, Praha, ČR)

Ing. Ladislav Lorenčík, DrSc. (Oblastný výzkumný ústav agroekológie, Michalovce, SR)

Prof. ing. Lubomír Minx, DrSc. (Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, ČR)

Ing. Timotej Mištin, CSc. (Výzkumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany, SR)

Dr. Peter Newbould (The Macaulay Land Use Research Institute, Aberdeen, Scotland, UK)

Ir. Cees van Ouwewerk (Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Haren Gm, Nederland)

Ing. Jaromír Procházka, CSc. (Výzkumný ústav pícninářský, Troubsko u Brna, ČR)

Prof. ing. Stanislav Procházka, DrSc. (Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, ČR)

Doc. ing. Vlastimil Rasocha, CSc. (Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod, ČR)

Doc. ing. Ladislav Slavík, DrSc. (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha, ČR)

Doc. ing. Miron Suškevič, DrSc. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Odbor základní agrotechniky, Hrušovany u Brna, ČR)

Prof. ing. Václav Vaněk, CSc. (Česká zemědělská univerzita, Praha, ČR)

Ing. Marie Vánová, CSc. (Zemědělský výzkumný ústav, Kroměříž, ČR)

Prof. ing. Karel Voříšek, CSc. (Česká zemědělská univerzita, Praha, ČR)

Doc. ing. František Vrkoč, DrSc. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, ČR)

Prof. dr. hab. Kazimiera Zawislak (Akademia Rolniczo-Techniczna, Olsztyn, Polska)

Vedoucí redaktorka – Editor-in-Chief

RNDr. Eva Stříbrná

Cíl a odborná náplň: Časopis publikuje původní vědecké práce, výsledky výkumu a studie z oborů rostlinná výroba, půdoznalství, meliorace a z navazujících disciplín.

Časopis je citován v bibliografickém časopise Current Contents – Agriculture, Biology and Environmental Sciences, abstrakty z časopisu jsou zahrnuté v těchto databázích: Agricola, Agris, CAB Abstracts, Current Contents on Diskette – Agriculture, Biology and Environmental Sciences, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

Periodicita: Časopis vychází měsíčně (12x ročně), ročník 41 vychází v roce 1995.

Přijímání rukopisů: Rukopisy ve dvou vyhotoveních je třeba zaslat na adresu redakce: RNDr. Eva Stříbrná, vedoucí redaktorka, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 25 41, fax: 02/25 70 90. Den doručení rukopisu do redakce je publikován jako datum přijetí k publikaci.

Informace o předplatném: Objednávky na předplatné jsou přijímány pouze na celý rok (leden–prosinec) a měly by být zaslány na adresu: Ústav zemědělských a potravinářských informací, vydavatelské oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Cena předplatného pro rok 1995 je 468 Kč.

Aims and scope: The journal publishes scientific papers, results of research and studies of the branches plant production, pedology, amelioration and related disciplines.

The journal is cited in the bibliographical journal Current Contents – Agriculture, Biology and Environmental Sciences, abstracts from the journal are comprised in the databases: Agricola, Agris, CAB Abstracts, Current Contents on Diskette – Agriculture, Biology and Environmental Sciences, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

Periodicity: The journal is published monthly (12 issues per year), Volume 41 appearing in 1995.

Acceptance of manuscripts: Two copies of manuscript should be addressed to: RNDr. Eva Stříbrná, editor-in-chief, Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 25 41, fax: 02/25 70 90. The day the manuscript reaches the editor for the first time is given upon publication as the date of reception.

Subscription information: Subscription orders can be entered only by calendar year (January–December) and should be sent to: Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Subscription price for 1995 is 118 USD (Europe), 123 USD (overseas).

VLIV RŮZNÝCH SPONŮ VÝSADBY NA VÝNOS A VELIKOST HLÍZ BRAMBOR

THE EFFECT OF VARIOUS SPACINGS OF PLANTING ON THE YIELD AND SIZE OF POTATO TUBERS

J. Čepl, B. Vokál

Potato Research Institute, Havlíčkův Brod, Czech Republic

ABSTRACT: The fact that absolute tuber yield increases with increasing spacing between hills is generally dominant in the literature (Samul, 1983; Asenov, 1981; Hernandez, 1983). However, there are also opposite findings (Rex, 1991). As for tuber representation of individual size fractions, the idea that tuber ratio suitable for seeding purposes increases with increasing planting density, prevails. Although even here, are diverse opinions (Samul, 1983). Trial results of quoted authors confirm that it is necessary to choose separate approach to some varieties, which has been already materialized in some varieties in Canada (Asiedu, 1987). The similar conclusions were made in the Czech Republic by Votoupal (1959). The precise field trials were established in the area of the workplace Valečov of the Potato Research Institute during 1991 to 1993. Three varieties were used: Koruna – very early, ware, Krasa – very early, ware, Javor – late, industrial. At a standard row spacing of 75 cm, the following distances between hills were tested: 15, 21, 29 and 40 cm. This corresponded to the density 88,889; 63,492; 45,977 and 33,333 hills/ha. Spacing intended for seed production, i.e. 75 x 15 and 75 x 21 cm, were desiccated in terms given by the State Agricultural Institute for Control and Testing, according to the length of vegetation period of classified varieties. All further agrotechnological interventions were identical. The size of experimental plot was 15.75 m². The number of replications was four. The results were evaluated by analyses of dispersion and values of differences by *T*-test. The absolute tuber yield (Tab. I) was not affected by trial variants. Statistical differences were found out only due to desiccations of variants of denser spacing 75 x 15 and 75 x 21 cm, where the lower yield was obtained compared with the variants of spacing 75 x 29 and 75 x 40 cm. Any significant effect was not observed in the varieties Koruna and Javor, but in the variety Krasa, there was an evident positive response to spacing 75 x 40 cm. This can be related to the ability of this variety to produce big tubers. The representation of individual size fractions was neither affected unambiguously by the distance between hills (Figs 1 to 3). In the category of non-market tubers of the size below 3.5 cm, their yield and ratio were decreasing with increasing distance. It was statistically confirmed only in the variety Koruna (Tab. II). At first in the size category 3.5 to 6 cm, tuber representation in the total yield increased between spacings 75 x 15 and 75 x 21 cm in all varieties. Then it decreased proportionately with increasing distance (Tab. IV). However, tuber yields increased from the distance between hills 15 cm through 21 to 29 cm and after that they decreased at 40 cm below the level of original yield of the distance 15 cm. From the point of view of presupposed utilization for seed purposes, the spacing 75 x 15 cm, was not fully applied. The results confirmed the usefulness of the spacing 75 x 21 cm for multiplication crops, because the efficiency reached was highest in this category. The results achieved in the size fraction above 3.5 cm, i.e. the tuber group for consumption purposes, were again affected by premature ending of vegetation. But in terms of non-desiccated group of the spacing 75 x 29 and 75 x 40 cm, in the variety Krasa it was evident, that the highest yield and efficiency were reached in the spacings 75 x 40 cm, in opposite to the varieties Koruna and Javor, in which the efficiency in given spacing was the highest, but tuber yield was insignificantly highest in the spacing of 75 x 29 cm. The mean tuber weight was affected, except desiccation, even inside the non-desiccated group of spacings 75 x 29 and 75 x 40 cm to the benefit of spacing 75 x 40 cm, in the variety Koruna with the significant difference 15.6 g. Even other varieties behaved in the similar way.

potatoes; spacing of planting; tuber yield; tuber size

ABSTRAKT: V letech 1991 až 1993 byl u brambor sledován vliv sponů výsadby (75 x 15, 75 x 21, 75 x 29 a 75 x 40 cm) na celkový výnos hlíz, výnos hlíz jednotlivých velikostních frakcí včetně jejich relativního podílu na celkové sklizni a na průměrnou hmotnost jedné hlízy. Byly zkoušeny dvě velmi rané konzumní odrůdy Koruna a Krasa a pozdní průmyslová odrůda Javor. Parcele se spony 75 x 15 a 75 x 21 cm byly ve vyhlášených termínech desikovány. Bylo zjištěno, že spony výsadby neovlivnily celkový výnos hlíz, který byl ovlivněn především předčasným ukončením vegetace (desikací) uvedených parcelek. Co se týká produkce hlíz velikosti od 3,5 do 6 cm, nenašla opodstatnění varianta se sponem 75 x 15 cm, ale u odrůd Krasa a Javor se plně osvědčila varianta se sponem 75 x 21 cm. U odrůdy Koruna výsledky dokonce ukázaly na možnou účelnost sponu 75 x 29 cm, u kterého byl dosažen nejvyšší výnos při dobré výtěžnosti (79,1 %). Co se týká produkce hlíz

o velikosti nad 3,5 cm, byl optimální spon 75 x 29 cm pro odrůdy Koruna a Javor. U odrůdy Krasa byl nejvyšší výnos hlíz dosažen u sponu 75 x 40 cm při nejvyšší výtěžnosti 97,7 % a při současném zvýšení průměrné hmotnosti jedné hlízy z 87,8 g u sponu 75 x 29 cm na 96,8 g u sponu 75 x 40 cm. Výsledky prokázaly účelnost individuálního přístupu k jednotlivým odrůdám.

brambory; spon výsadby; výnos hlíz; velikost hlíz

ÚVOD

Problematicku sponů výsadby u nás intenzivně sledoval Votoupal (1959), který došel k závěru, že v jejich vztahu k výnosu i výtěžnosti hlíz hraje významnou roli odrůda. V případě výnosu reagují na spon velmi citlivě pouze rané odrůdy, ale v případě výtěžnosti hlíz reagují odrůdy různě a lze bez ohledu na délku vegetační doby rozlišovat odrůdy citlivé, střední a málo citlivé. Ve svých pozdějších pracích si Votoupal (1984) všímá produkčního využití úživné plochy dané sponem a uvádí, že pro bramborářské oblasti je výhodnější menší úživná plocha v pokusu zastoupená sponem 0,4 x 0,4 m.

V zahraniční literatuře všeobecně dominuje zjištění, že se vzrůstající mezikřivkové vzdálenosti stoupá absolutní výnos hlíz (Asenov, 1981; Hernandez, 1983; Samul, 1983), ale najdeme i zjištění opačná (Reis, 1991). Co se týká zastoupení hlíz jednotlivých velikostních frakcí, převládá názor, že se vzrůstající hustotou výsadby stoupá podíl hlíz vhodných pro sadbové účely, i když i zde existují protichůdná tvrzení (Samul, 1983).

Výsledky pokusů citovaných autorů současně potvrzují, že je třeba volit pro některé odrůdy individuální přístup, který je např. již realizován v Kanadě (Asiedu, 1987), kde u popisu jednotlivých odrůd je uváděna i doporučená vzdálenost v řádku. Cílem předložené práce bylo zjistit reakci našich vybraných odrůd různé délky vegetační doby i užitkového směru pěstování na čtyři mezikřivkové vzdálenosti při standardní mezikřivkové vzdálenosti.

MATERIÁL A METODA

Přesné polní pokusy byly založeny na pozemcích pracoviště VÚB ve Valečově v letech 1991 až 1993. Byly použity tři odrůdy: Koruna (velmi raná, konzumní); Krasa (velmi raná, konzumní); Javor (pozdní, průmyslová).

Při standardní vzdálenosti mezi řádky (75 cm) byly zkoušeny mezikřivkové vzdálenosti 15, 21, 29 a 40 cm, což odpovídalo hustotě 88 889, 63 492, 45 977 a 33 333 trsů.ha⁻¹. Spony s předpokladem pro využití k produkci sadby, tj. 75 x 15 a 75 x 21 cm, byly v odpovídajících termínech desikovány. Všechny další agrotechnické zásahy včetně hnojení (hnůj 35 t.ha⁻¹, N₈₀P₆₀K₁₂₀ v kg čistých živin průmyslových hnojiv.ha⁻¹) byly totožné. Velikost pokusné parcely činila 15,75 m², počet opakování čtyři.

Hodnocenými ukazateli byly celkový výnos hlíz, výnos hlíz o velikosti do 3,5, nad 3,5 a od 3,5 do 6 cm včetně procentuálního podílu frakcí na celkovém výnosu a průměrná hmotnost jedné hlízy. Výsledky byly hodnoceny analýzou rozptylu a hodnoty diferencí T-testem.

VÝSLEDKY

Výsledky výnosových ukazatelů jsou uvedeny v tab. I, jejich statistické hodnocení v tab. II, statistické hodnocení vlivu ročníku a interakcí mezi variantami a ročníkem v tab. III a relativní podíl jednotlivých velikostních frakcí na celkové sklizni v tab. IV.

Výnos hlíz u odrůdy Krasa byl variantami pokusu (mezikřivkovými vzdálenostmi) ovlivněn v průměru let vysoce významně. Statistická průkaznost se však projevila mezi dvojicemi sponu 75 x 15 a 75 x 21 cm na jedné straně a 75 x 29 a 75 x 40 cm na druhé straně, tj. mezi desikovanou a nedesikovanou skupinou, a to ve prospěch sponů s vyšší mezikřivkovou vzdáleností. Uvnitř těchto dvojic nebyla průkaznost potvrzena. Znamená to, že průkazný rozdíl byl zjištěn až mezi spony 75 x 21 a 75 x 29 cm a nárůst výnosu činil 12,14 t.ha⁻¹ (34,2 %) ve prospěch vyšší vzdálenosti. Výsledek byl plně potvrzen i uvnitř jednotlivých ročníků pokusu.

Podobné závěry lze učinit i v průměru let u odrůd Koruna i Javor s tím, že u odrůdy Koruna zvýšení výnosu mezi oběma skupinami, tj. mezi hraničícími spony 75 x 21 a 75 x 29 cm nebylo tak výrazné jako u odrůdy Krasa a činilo 9,12 t.ha⁻¹ (29,7 %) ve prospěch sponu 75 x 29 cm. U odrůdy Koruna byl tento trend potvrzen v rámci jednotlivých ročníků v roce 1991 a 1993, nikoli však v roce 1992, v kterém nebyl zaznamenán žádný průkazný rozdíl.

U odrůdy Javor byl jako v předchozích případech zjištěn pouze průkazný rozdíl mezi dvojicemi sponů 75 x 15 a 75 x 21 cm, resp. 75 x 29 a 75 x 40 cm, reprezentovaný rozdílem mezi 75 x 21 a 75 x 29 cm ve výši 6,23 t.ha⁻¹ (18,9 %) ve prospěch 75 x 29 cm. V jednotlivých letech pokusu to bylo potvrzeno pouze v roce 1991.

U odrůdy Krasa byl vliv variant na zastoupení tzv. malých hlíz o velikosti pod 3,5 cm nevýznamný. Dosažené rozdíly ve výnosu hlíz této frakce nebyly významné, i když procentuální zastoupení svědčilo o trendu nižšího zastoupení u větší mezikřivkové vzdálenosti. Co se týká jednotlivých vzdáleností, lze konstatovat opět jen změnu mezi spony 75 x 21 a 75 x 29 cm. Totéž platí pro odrůdu Koruna, u které byla zjištěna i statistická

I. Vliv variant na celkový výnos hlíz, výnos hlíz podle velikostního třídění a průměrnou hmotnost jedné hlízy – The effect of variants on the overall yield of tubers, tuber yield according to the size sorting and average weight per tuber

Ukazatel ¹	Odrůda ⁵	Rok ⁶	Variety sponů ⁷ (cm)			
			75 x 15	75 x 21	75 x 29	75 x 29
Celkový výnos hlíz ² (t.ha ⁻¹)	Krasa	1991	41,53	37,78	55,09	57,37
		1992	21,78	24,14	30,66	28,59
		1993	45,35	44,51	57,09	59,94
		$\bar{x}$	36,23	35,48	47,62	48,64
	Koruna	1991	31,48	29,76	45,02	40,80
		1992	23,02	24,63	24,69	23,90
		1993	39,81	37,73	49,76	47,25
		$\bar{x}$	31,44	30,71	39,83	37,32
	Javor	1991	29,37	31,91	44,27	42,94
		1992	27,20	28,35	29,23	27,09
		1993	42,10	38,50	43,96	45,08
		$\bar{x}$	32,90	32,93	39,16	38,38
Výnos hlíz velikosti ³ < 3,5 cm (t.ha ⁻¹)	Krasa	1991	2,48	2,03	1,61	1,42
		1992	1,50	1,78	0,87	0,83
		1993	1,36	1,25	1,08	1,14
		$\bar{x}$	1,79	1,69	1,19	1,13
	Koruna	1991	1,73	2,83	1,09	0,85
		1992	1,00	1,52	0,69	0,38
		1993	2,62	2,02	1,45	1,00
		$\bar{x}$	1,79	2,13	1,08	0,75
	Javor	1991	3,33	3,87	2,98	2,06
		1992	2,74	2,37	2,68	2,51
		1993	2,77	2,45	2,16	1,81
		$\bar{x}$	2,95	2,90	2,61	2,13
Výnos hlíz velikosti 3,5–6 cm (t.ha ⁻¹)	Krasa	1991	29,44	32,52	42,22	27,12
		1992	15,44	18,79	19,81	18,71
		1993	23,48	22,63	17,81	15,82
		$\bar{x}$	22,79	24,65	26,62	20,55
	Koruna	1991	26,43	26,93	40,60	29,40
		1992	19,18	21,53	19,99	14,89
		1993	34,43	30,32	33,88	26,49
		$\bar{x}$	26,68	26,26	31,49	23,60
	Javor	1991	21,84	25,94	32,22	18,01
		1992	17,18	22,83	22,42	19,61
		1993	28,52	23,68	20,24	20,32
		$\bar{x}$	22,51	24,15	24,96	19,32
Výnos hlíz velikosti > 3,5 cm (t.ha ⁻¹)	Krasa	1991	39,04	35,74	53,48	55,94
		1992	20,27	22,35	29,78	27,75
		1993	44,00	43,26	56,01	58,81
		$\bar{x}$	34,44	33,79	46,43	47,50
	Koruna	1991	29,74	26,93	43,92	39,93
		1992	22,01	23,10	24,00	23,51
		1993	37,20	35,72	48,32	46,26
		$\bar{x}$	29,65	28,59	38,75	36,57
	Javor	1991	26,04	28,03	41,28	40,88
		1992	24,45	25,97	26,54	24,58
		1993	39,34	36,05	41,81	43,28
		$\bar{x}$	29,95	30,02	36,55	36,25
Průměrná hmotnost jedné hlízy ⁴ (g)	Krasa	1991	59,64	55,41	80,22	93,83
		1992	54,09	51,22	81,05	71,08
		1993	78,25	87,79	102,00	125,45
		$\bar{x}$	63,99	64,80	87,76	96,79
	Koruna	1991	54,54	42,10	76,46	80,34
		1992	51,00	54,84	61,49	90,56
		1993	50,23	52,77	72,50	86,31
		$\bar{x}$	51,92	49,90	70,15	85,75
	Javor	1991	41,80	42,54	62,03	81,13
		1992	44,92	49,35	49,98	49,89
		1993	48,39	57,11	72,63	88,41
		$\bar{x}$	45,03	49,67	61,55	73,15

¹parameter, ²overall tuber yield, ³tuber yield of size, ⁴average size per tuber, ⁵variety, ⁶year, ⁷variants of spacings

II. Statistické hodnocení (vliv variant) – Statistical evaluation (effect of variants)

Ukazatel ¹	Odrůda ⁵	Rok ⁶	F-test	P 0,01	P 0,05
Celkový výnos hlííz ² (t.ha ⁻¹)	Krasa	1991	40,24++	8,44	6,45
		1992	7,74++	8,02	6,13
		1993	19,35++	9,93	7,58
		$\bar{x}$	69,33++	4,14	3,31
	Koruna	1991	21,75++	8,65	6,61
		1992	0,43	6,56	5,01
		1993	26,81++	6,13	4,68
		$\bar{x}$	31,80++	3,84	3,06
	Javor	1991	15,62++	10,54	8,05
		1992	0,52	7,78	5,94
		1993	1,32	13,78	10,52
		$\bar{x}$	7,38++	6,07	4,84
Výnos hlííz velikosti ³ < 3,5 cm (t.ha ⁻¹)	Krasa	1991	0,75	3,02	2,30
		1992	3,01+	1,49	1,14
		1993	0,12	1,94	1,48
		$\bar{x}$	1,73	1,23	0,99
	Koruna	1991	2,29	3,21	2,45
		1992	2,75+	1,62	1,23
		1993	3,87+	1,97	1,50
		$\bar{x}$	6,27++	1,23	0,98
	Javor	1991	1,51	3,41	2,60
		1992	0,09	3,09	2,36
		1993	0,51	3,15	2,40
		$\bar{x}$	1,99	1,30	1,04
Výnos hlííz velikosti 3,5–6 cm (t.ha ⁻¹)	Krasa	1991	10,72++	11,16	8,52
		1992	0,78	11,83	9,03
		1993	1,97	14,55	11,11
		$\bar{x}$	4,11+	6,21	4,95
	Koruna	1991	21,92++	7,79	5,95
		1992	1,80	11,65	8,90
		1993	2,02	14,22	10,86
		$\bar{x}$	7,14++	5,97	4,77
	Javor	1991	7,36++	12,32	4,41
		1992	5,42+	6,24	4,76
		1993	2,28	14,19	10,83
		$\bar{x}$	3,94+	6,11	4,88
Výnos hlííz velikosti > 3,5 cm (t.ha ⁻¹)	Krasa	1991	36,71++	9,20	7,03
		1992	11,11++	7,37	5,63
		1993	18,82++	10,20	7,79
		$\bar{x}$	69,73++	4,32	3,45
	Koruna	1991	19,98++	9,96	7,61
		1992	0,46	6,87	5,25
		1993	26,87++	6,73	5,14
		$\bar{x}$	31,37++	4,36	3,48
	Javor	1991	19,08++	10,26	7,84
		1992	0,47	8,34	6,37
		1993	2,15	11,84	9,04
		$\bar{x}$	10,05++	5,67	4,53
Průměrná hmotnost jedné hlíízy ⁴ (g)	Krasa	1991	8,53++	33,89	25,88
		1992	4,69+	35,97	27,47
		1993	3,31+	61,99	47,34
		$\bar{x}$	11,88++	23,26	18,56
	Koruna	1991	12,43++	28,33	21,64
		1992	4,18+	48,27	36,86
		1993	7,56++	34,20	26,12
		$\bar{x}$	18,77++	18,91	15,09
	Javor	1991	8,75++	34,74	26,53
		1992	0,18	31,48	24,04
		1993	2,29	64,13	48,97
		$\bar{x}$	9,08++	20,33	16,23

For 1–6 see Tab. I

Ukazatel ¹	Odrůda ⁵	Vliv ročníku ⁶			Interakce ⁷
		F-test	P 0,01	P 0,05	
Celkový výnos hlíz ² (t.ha ⁻¹)	Krasa	200,14++	5,27	3,83	5,21++
	Koruna	320,52++	3,01	2,19	7,51++
	Javor	114,14++	3,71	2,70	3,43+
Výnos hlíz velikosti ³ < 3,5 cm (t.ha ⁻¹)	Krasa	7,44+	0,76	0,55	0,31
	Koruna	5,23+	1,10	0,80	0,81
	Javor	0,83	2,32	1,68	0,82
Výnos hlíz velikosti 3,5–6 cm (t.ha ⁻¹)	Krasa	40,73++	6,80	4,50	4,22++
	Koruna	49,80++	5,40	3,93	3,66++
	Javor	5,51+	4,72	3,43	4,25++
Výnos hlíz velikosti > 3,5 cm (t.ha ⁻¹)	Krasa	207,28++	5,13	3,73	4,51++
	Koruna	300,81++	2,97	2,16	6,32++
	Javor	137,18++	3,43	2,50	4,43++
Průměrná hmotnost jedné hlízy ⁴ (g)	Krasa	17,98++	22,79	16,58	0,93
	Koruna	0,08	19,78	14,39	0,98
	Javor	2,73	29,78	21,66	1,79

For 1–5 see Tab. I, ⁶effect of year, ⁷interaction

IV. Relativní podíl jednotlivých velikostních frakcí na celkovém výnosu hlíz v průměru let (v procentech z celkového výnosu) – Relative proportion of individual size fractions in the overall tuber yield on average of the years (in percent of overall yield)

		Varianty sponů ¹ (cm)			
		75 x 15	75 x 21	75 x 29	75 x 40
Hlízy velikosti ² < 3,5 cm	Krasa	4,9	4,8	2,5	2,3
	Koruna	5,7	6,9	2,7	2,0
	Javor	9,0	8,8	6,7	5,6
Hlízy velikosti 3,5–6 cm	Krasa	62,9	69,5	55,9	42,2
	Koruna	84,9	85,5	79,1	63,2
	Javor	68,4	73,3	63,7	50,3
Hlízy velikosti > 3,5 cm	Krasa	95,1	95,2	97,5	97,7
	Koruna	94,3	93,1	97,3	98,0
	Javor	91,0	91,2	93,3	94,4

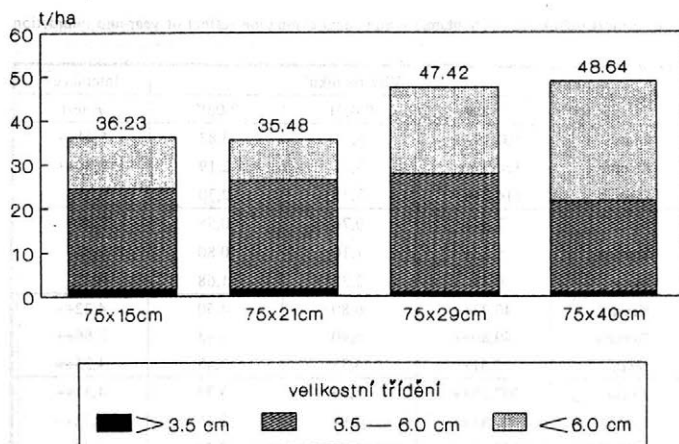
¹variants of spacings, ²tubers of size

průkaznost mezi variantami 75 x 21 a 75 x 29 cm při rozdílu 1,05 t.ha⁻¹. To znamená, že zastoupení hlíz o velikosti pod 3,5 cm, které bylo z celkového výnosu hlíz u sponu 75 x 21 cm 6,9 %, bylo o 4,2 % vyšší než zastoupení těchto hlíz u sponu 75 x 29 cm, u kterého činilo 2,7 % z celkového výnosu. U odrůdy Javor byla tendence zachována, avšak s menšími, a tudíž neprůkaznými rozdíly.

Zajímavé výsledky byly zjištěny u velikostní frakce 3,5 až 6 cm, tj. u frakce využitelné jako hlízy sadbové velikosti. U všech odrůd byly nejvyšší výnosy zaznamenány u nedesikovaného sponu 75 x 29 cm. U odrůdy Krasa průkazně, ale pouze k variantě 75 x 40 cm. Tendence svědčily o tom, že se zvyšující se vzdáleností trsů do 29 cm výnos stoupal a u vzdálenosti 40 cm výrazně poklesl až pod úroveň výsledku u vzdálenosti 15 cm. Výtěžnost z celkového výnosu však byla nejvyšší u desikovaného sponu 75 x 21 cm a činila

69,5 %. U odrůdy Koruna byl nejvyšší výnos této frakce dosažen při sponu 75 x 29 cm a byl průkazně vyšší ke všem ostatním variantám, avšak výtěžnost byla opět nejvyšší u sponu 75 x 21 cm a činila 85,5 %. Odrůda Javor dosáhla podobných výsledků jako odrůda Krasa, tzn. průkazně nejvyšší výnos u vzdálenosti 29 cm a nejvyšší výtěžnost 73,3 % u vzdálenosti 21 cm.

Výsledky dosažené u hlíz velikosti větší než 3,5 cm byly obecně ovlivněny rozdílem mezi desikovanými a nedesikovanými dvojicemi variant, kde také byla u všech odrůd hranice vysoké statistické průkaznosti. Uvnitř skupiny desikovaných variant 75 x 15 a 75 x 21 cm nebyl zaznamenán rozdíl ve výnosech ani ve výtěžnosti u žádné z odrůd. Ve skupině nedesikovaných variant (spony 75 x 29 a 75 x 40 cm) bylo u odrůdy Krasa dosaženo nejvyššího výnosu hlíz 47,50 t.ha⁻¹ při nejvyšší výtěžnosti 97,7 % u sponu 75 x 40 cm, zatímco u ostatních dvou odrůd Koruna a Javor byly vý-



1. Vliv sponu na výnos hlíz u odrůdy Krasa (průměr let 1991–1993) – The effect of spacing on tuber yield in the variety Krasa (average for the years 1991–1993)

Vysvětlivky k obr. 1 až 3 – Explanations to Figs 1 to 3:

osa x: spon výsadby – x axis: spacing of planting

osa y: výnos hlíz – y axis: tuber yield
velikostní třídění – size classification

sledky bez podstatných rozdílů. Všeobecně nejvyšší výtěžnost byla docílena ve variantě se sponem 75 x 40 cm.

Průměrná hmotnost jedné hlízy se přímo úměrně zvyšovala, jak se zvyšovala mezitřísťová vzdálenost. Hranice statistické průkaznosti byla opět mezi desikovanými a nedesikovanými variantami ve prospěch nedesikovaných variant. Charakteristickým rysem pro všechny odrůdy bylo i to, že rozdíl mezi sponem 75 x 15 a 75 x 21 cm byl minimální, avšak mezi sponem 75 x 29 a 75 x 40 byly podstatné rozdíly ve prospěch nárůstu hmotnosti u sponu 75 x 40 cm. U odrůdy Krasa byl tento rozdíl 9,03 g (10,3 %), u odrůdy Koruna průkazný rozdíl 15,6 g (22,2 %) a u odrůdy Javor 11,60 g (18,8 %).

Vliv ročníku se průkazně projevil u všech odrůd při celkovém výnosu hlíz, výnosu hlíz nad 3,5 cm a výnosu hlíz od 3,5 do 6,0 cm. U jmenovaných ukazatelů a odrůd byla zjištěna i průkazná interakce mezi ročníkem a variantami pokusu. U výnosu hlíz do velikosti 3,5 cm nebyla zjištěna průkaznost u odrůdy Javor a ani u jedné z odrůd průkazná interakce. U průměrné hmotnosti hlíz byla průkaznost ročníku potvrzena jen u odrůdy Krasa, ale průkaznost interakce nebyla zjištěna ani v jednom případě.

DISKUSE

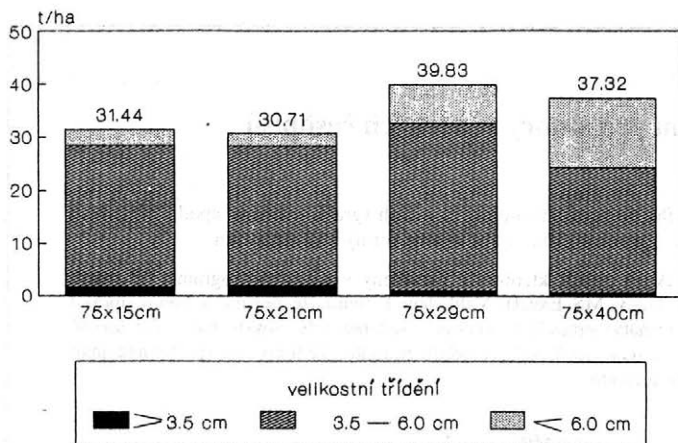
Celkový výnos hlíz nebyl variantami pokusu ovlivněn (tab. I). Statistické rozdíly nastaly jen vlivem desikací variant se spony 75 x 15 a 75 x 21 cm, u kterých byl docílen významně nižší výnos oproti variantám se spony 75 x 29 a 75 x 40 cm (tab. II). Mezi variantami navzájem nebyl pozorován jejich výrazný vliv u odrůd Koruna a Javor, ale u odrůdy Krasa byla patrná příznivá odezva na spon 75 x 40 cm, což může souviset se sklonem této odrůdy tvořit velké hlízy. Na rozdíl od literárních údajů (Samuľ, 1983) jsme však nezjistili jednoznačnou závislost mezi rozdílnými mezitřísťovými vzdálenostmi a výnosem hlíz.

Zastoupení jednotlivých velikostních frakcí bylo mezitřísťovou vzdáleností ovlivněno rovněž nejednoznačně (tab. IV a obr. 1 až 3). V kategorii hlíz o velikosti menší než 3,5 cm jejich výnos i podíl klesal se zvyšující se vzdáleností. Statisticky potvrzeno to bylo pouze u odrůdy Koruna.

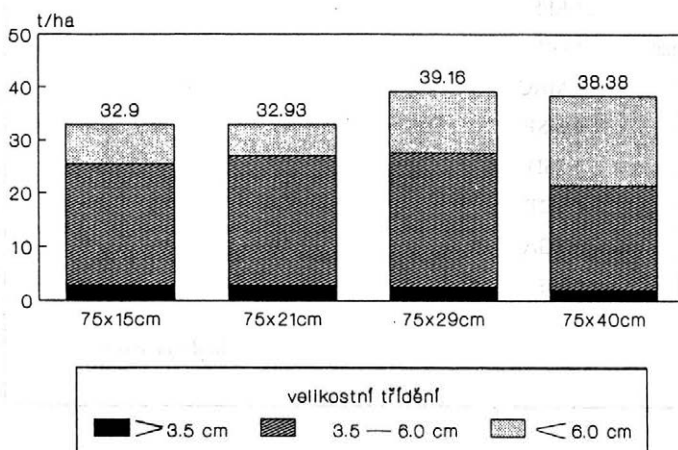
Ve velikostní kategorii 3,5 až 6 cm zastoupení hlíz na celkovém výnosu nejprve mezi spony 75 x 15 a 75 x 21 cm stouplo, a to u všech odrůd, poté úměrně se zvyšující se vzdáleností klesalo. Výnosy hlíz však stoupaly od mezitřísťové vzdálenosti 15 cm přes 21 cm až do 29 cm a poté klesly u 40 cm pod úroveň výchozího výnosu vzdálenosti 15 cm. V této kategorii nebyl patrný ani vliv desikací, protože předpokládané zvýšení výnosů i podílu hlíz u variant s řidšími spony bylo patrné až u velikostní kategorie tzv. velkých hlíz nad 6 cm (obr. 1 až 3). Z hlediska předpokládaného využití pro sadbové účely se zcela neuplatnil spon 75 x 15 cm. Výsledky potvrdily účelnost sponu 75 x 21 cm pro množitelské porosty, protože dosahovaná výtěžnost byla v této kategorii nejvyšší. Tyto závěry jsou v souladu s publikovanými tvrzeními (Hernandez, 1983). Hodnocení na druhou stranu naznačilo, že odrůda Koruna by mohla dosahovat lepších výsledků při sponu 75 x 29 cm, protože v této variantě bylo jednak docíleno nejvyššího výnosu i výtěžnosti, ačkoli výtěžnost u nedesikované varianty se sponem 75 x 29 cm byla podobná jako u sponu 75 x 21 cm.

Výsledky dosažené u velikostní frakce vyšší než 3,5 cm byly ovlivněny předčasným ukončením vegetace, ale v rámci nedesikované skupiny sponů 75 x 29 a 75 x 40 cm bylo u odrůdy Krasa patrné, že nejvyšší výnos i výtěžnost byla docílena u sponu 75 x 40 cm na rozdíl od odrůdy Koruna a Javor, u kterých byla sice výtěžnost u jmenovaného sponu nejvyšší, avšak výnos hlíz byl neprůkazně nejvyšší u sponu 75 x 29 cm.

Průměrná hmotnost hlízy byla vedle desikací ovlivněna i uvnitř nedesikované skupiny sponů 75 x 29 a 75 x 40 cm, a to ve prospěch sponu 75 x 40 cm, u odrůdy Koruna s průkaznou diferencí 15,6 g. Podobným způ-



2. Vliv sponu na výnos hlíz u odrůdy Koruna (průměr let 1991–1993) – The effect of tuber yield in the variety Koruna (average for the years 1991–1993)



3. Vliv sponu na výnos hlíz u odrůdy Javor (průměr let 1991–1993) – The effect of spacing on the tuber yield in the variety Javor (average for the years 1991–1993)

sobem se zachovaly i ostatní odrůdy. Výsledky prokázaly účelnost individuálního přístupu k jednotlivým odrůdám.

LITERATURA

- ASENOV, R.: Vlijanije na gastotata na poseva i goleminata na posadačnita klubení varchu količestvoto i kačestvoto na posadačnija material ot kartofi. Rasteniev. Nauki, 18, 1981 (7): 86–94.
- ASIEDU, S. et al.: Atlantic Canada potato guide. Advisory committee on potatoes. Publ. 1300/87, 1987. 48 s.
- HERNANDEZ, H.: Influencia de la distancia entre plantas en los rendimientos y sus componentes en los cultivares Ba-

raka y Desiree de papa para semilla. Cultiv. Trop., 5, 1983 (2): 193–199.

REX, B. L.: The effect of in-row seed piece spacing and harvest date on the tuber yield and processing quality of Conestoga potatoes in southern Manitoba. Canad. J. Pl. Sci., 71, 1991 (1): 289–296.

SAMUL, I.: Wpływ gestósci i podkielkowania sadzeniaków na plonowanie 5 odmian ziemniaków. Zesz. Nauk. Akad. roln.-techn., 1983 (37): 49–57.

VOTOUPAL, B.: Spony. [Závěrečná zpráva.] Havlíčkův Brod, VÚB 1959. 193 s.

VOTOUPAL, B.: Produkční využití úživné plochy u brambor. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. Řada fyto techn. České Budějovice, 1, 1984 (1): 39–50.

Došlo 17. 11. 1994

Kontaktní adresa:

Ing. Jaroslav Čepel, Výzkumný ústav bramborářský, Dobrovského 2366, 580 03 Havlíčkův Brod, Česká republika, tel.: 0451/323, fax: 0451/215 78

Upozornění pro autory vědeckých časopisů

Z důvodu rychlejšího a kvalitnějšího zpracování grafických příloh (grafů, schémat apod.) příspěvků zaslaných do redakce Vás žádáme o jejich dodání kromě tištěné formy i na disketách.

Týká se to samozřejmě těch grafických příloh, které byly vytvořeny v nějakém programu PC (např. CorelCHART, Quatro Pro, Lotus 1-2-3, MS Excel). Vzhledem k tomu, že nejsme schopni upravit a použít pro tisk všechny typy (formáty) grafických souborů, žádáme Vás, abyste nám také kromě originálních souborů (např. z MS Excel typ *.XLS) zasílali grafické předlohy vyexportované jako bodovou grafiku v jednom z těchto formátů:

Bitmap	*.BMP
Encapsulated Postscript	*.EPS
Graphic Interchange Format	*.GIF
Mac paint	*.MAC
MS Paint	*.MSP
Adobe Photoshop	*.PSD
Scitex	*.SCT
Targa	*.TGA
Tag Image File Format	*.TIF

Redakce časopisu

IMUNOENZYMATICKÁ DIAGNÓZA VIRU Y BRAMBORU (PVY) V POTOMSTVU PRIMÁRNĚ INFIKOVANÝCH ROSTLIN

IMMUNOENZYMATIC DIAGNOSIS OF POTATO VIRUS Y (PVY) IN PROGENY OF PRIMARILY INFECTED POTATO PLANTS

P. Dědič, J. Ptáček

Potato Research Institute, Havlíčkův Brod, Czech Republic

ABSTRACT: The effects of the date of the ELISA diagnosis (in autumn and in spring) and its technological procedures (diagnosis of greenhouse-grown potato plants after break of dormancy of tubers by gibberellic acid and diagnosis on tuber sprouts after rindite treatment) on reliability of the detection of PVY in the progeny of primarily infected plants from field provocative conditions were assessed. Seven potato cultivars with different maturity and resistance to PVY were evaluated in four years with different level of infection pressure. After natural termination of vegetation period, two to three tubers from each plant were taken. The both diagnoses were in each date performed on the same tubers. ELISA was conducted as described by Clark, Adams (1977) with minor modifications (Dědič, 1985). Diagnostic kit purchased from Bioreba (Switzerland) was used throughout the experiments. Absorbance (A_{405}) values were determined by a Dynatech spectrophotometer (MR 700) and reactions were rated as positive if they exceeded a threshold value equal to the mean absorbance of the healthy control plus three times its standard deviation, and were higher than 0.1 optical unit. In the year with low infection pressure (1987) only five tubers of all 476 tested cultivars were infected, and this very low rate of infection was unsuitable for evaluation. In the years with severe infection pressure (1988, 1989), the two diagnostic procedures were compared in the both dates and the results are presented in Tabs I and II. In autumn period the overall accordance attained 83 to 85%, considering individual cultivars it was 70 to 96%. In spring period the overall accordance ranged from 82 to 87%, and the individual cultivars reached 62 to 97%. Significant and highly significant differences between the both procedures of sample preparation and subsequent diagnosis were observed due to uneven translocation and localization of virus. These differences were consistent for all the cultivars tested (statistically insignificant for cultivars Radka and Nora, which belong to more resistant ones). After artificial break of dormancy by means of rindite treatment 1.8 to 2.3 times more infected tubers were detected. Uneven translocation of PVY into particular tubers of potato plant after natural infection in field conditions was noted both in cultivars with higher resistance rating and in more susceptible ones. On average of all the cultivars tested, the overall accordance of diagnosis in parallel (sister) tubers attained 72 to 77% and ranged from 61 to 88% depending on the cultivars (Tab. III). The results are discussed with regard to the reliability of laboratory diagnosis of the PVY in the progeny of primarily infected potato plants.

ELISA; PVY detection; primarily inoculated plants; break of dormancy

ABSTRAKT: Byl sledován vliv termínu ELISA diagnózy (podzimní a jarní) a dvou způsobů přípravy materiálů (diagnóza ze skleníkových rostlin bramboru po přerušení dormance hlíz kyselinou gibberelovou a diagnóza z klíčků nebo z rostlin po přerušení dormance hlíz rinditem) na spolehlivost detekce viru v potomstvu primárně inokulovaných rostlin z polních provokačních pokusů. V silně infekčních ročních (1988 a 1989) dosahovala celková souhlasnost výsledků zkoušených postupů při podzimní diagnóze 83 až 85 %, v jarním období 82 až 87 %. Rozdílné výsledky hodnocení těmito dvěma postupy (nesouhlas v pozitivním určení byl 46 až 58 %) byly prokázány v obou silně infekčních ročních jak u odrůd s různou délkou vegetační doby, tak v obou termínech diagnózy. Statisticky neprůkazné rozdíly mezi oběma postupy byly zjištěny pouze u dvou odrůd (Radka a Nora), které vykazují vyšší úroveň relativní rezistence. Přerušení dormance hlíz rinditem s navazujícím ELISA diagnózou z klíčků nebo rostlin (postup 2) dávaly přesnější informace o skutečném zdravotním stavu. Při hodnocení dvouhlízových vzorků postupem 2 byla shodná infekce obou hlíz trsu prokázána pouze u 29 až 52 % z celkového počtu infikovaných rostlin. Dosažené výsledky prokazují významný vliv nerovnoměrného šíření PVY v rostlinách bramboru po primární infekci na výsledek laboratorní diagnózy u přesadby a uvádějí možnosti jeho zpřesnění.

ELISA; detekce PVY; primárně inokulované rostliny; přerušení dormance

Laboratorní diagnostické postupy používané u virů bramboru v nedávné minulosti byly omezeny především jejich nižší citlivostí (sérologické mikroprecipitační testy), ale též menší sériovostí a zdlouhavostí (inokulace idikátorových rostlin). Zavedení metody ELISA (Clark, Adams, 1977) tyto nevýhody ve značné míře eliminovalo a bylo přínosem zvláště pro ty viry, u kterých se laboratorní diagnostické postupy neuplatňovaly nebo používaly pouze ve velmi omezeném rozsahu. Typickým příkladem je virus svinutky bramboru (PLRV), ale i zástupci ze skupiny potyvirů, tj. virus Y bramboru (PVY) a virus A bramboru (PVA).

I při práci s citlivějšími diagnostickými postupy je však spolehlivost stanovení ovlivňována dalšími okolnostmi, souvisejícími především s problematikou nerovnoměrného šíření viru v rostlině a s jeho koncentrací. Gugerli, Gehringer (1980), Wetten et al. (1983) a Ehlers (1985) tak v souvislosti s diagnózou PVY metodou ELISA prokázali pozitivní vliv

přerušení dormance hlíz rinditem na zvýšení koncentrace viru, a tím i spolehlivosti diagnózy. Též podle našich předběžných zjištění (Dědič et al., 1988) může nerovnoměrná lokalizace potyvirů v hlízách po primární infekci být příčinou nižší spolehlivosti ELISA diagnózy i v očkových zkouškách.

Předložená práce byla proto zaměřena na objasnění vlivu nerovnoměrného šíření viru Y bramboru po primární infekci na spolehlivost jeho detekce v posklizňovém období u souboru odrůd bramboru.

MATERIÁL A METODA

Pro polní provokační pokusy bylo vybráno sedm odrůd bramboru lišících se jak délkou vegetační doby, tak stupněm relativní rezistence k PVY. Od každé odrůdy (tab. I až III) bylo vysazováno 50 hlíz ve stupni S₁ (odrůda Ostara ve stupni E) a jejich zdravotní stav byl na počátku vegetace kontrolován pomocí ELISA. Infikované rostliny byly z pokusů vyřazeny. Během vege-

I. Souhlasnost stanovení PVY dvěma postupy DAS-ELISA (1, 2) ve dvou termínech hodnocení přesadby (A, B); primární infekce 1988 – Accordance of PVY detection by two procedures DAS-ELISA (1, 2) in two dates of assessment of replantings (A, B); primary infection 1988

Odrůda ¹	Termín ²	Souhlasnost výsledků ³				Pozitivní detekce postupem ⁴ (%)		Celková souhlasnost ⁵ (%)
		1 2	1 2	1 2	1 2	1	2	
		++	+-	-+	--	1	2	
Klára	A	3	0	5	29	8	22	87 P
	B	2	0	8	18	7	36	71 VP
Ostara	A	31	0	12	5	60	90	75 VP
	B	18	0	15	6	46	85	62 VP
Radka	A	4	0	2	29	11	17	94
	B	1	0	2	22	4	12	92
Svatava	A	3	1	8	34	9	24	80 P
	B	1	0	7	28	3	22	81 VP
Nora	A	1	0	2	44	2	6	96
	B	1	0	3	35	3	10	92
Kamýk	A	10	0	14	23	21	51	70 VP
	B	6	0	6	16	21	43	79 P
Zvýkov	A	8	0	7	34	16	31	86 VP
	B	6	0	3	39	13	19	94
Celkem ⁶	A	60	1	50	198	20	36	83 VP
Celkem	B	35	0	44	164	14	32	82 VP

Vysvětlivky k tab. I a II – Explanations to Tabs I and II:

Termín A: diagnóza ihned po sklizni hlíz

Termín B: diagnóza po uložení hlíz 16 týdnů při 4 až 6 °C

Postup 1: ELISA diagnóza z rostlin v posklizňové skleníkové zkoušce po přerušení dormance očků hlíz kyselinou gibberelovou

Postup 2: ELISA ze šťávy z klíčků shodně značených hlíz po přerušení jejich dormance rinditem a inkubaci pět týdnů při 20 °C

VP – vysoce průkazný rozdíl

P – průkazný rozdíl

Date A: diagnosis close after harvest of tubers

Date B: diagnosis after keeping tubers for 16 weeks at 4 to 6 °C

Procedure 1: ELISA diagnosis from plants in post-harvest greenhouse test after breaking dormancy of buds by gibberellic acid

Procedure 2: ELISA from juice of sprouts of identically marked tubers after breaking their dormancy by rindite and incubation of five weeks at 20 °C

VP – highly significant difference

P – significant difference

¹cultivar, ²date, ³accordance of results, ⁴positive detection through the procedure, ⁵overall accordance, ⁶in total

tace byly prováděny pouze běžné agrotechnické zásahy včetně preventivního ošetřování porostů proti plísni bramborové. Pokusy v polních podmínkách byly podle stejného schématu opakovány čtyři roky (1986 až

1989). V každém roce byly ke konci vegetace sklizeny z každého trsu dvě až tři hlízy a shodně očíslovány. Soubory hlíz A, B, případně C byly dále hodnoceny v posklizňových zkouškách metodou ELISA.

II. Souhlasnost stanovení PVY dvěma postupy DAS-ELISA (1, 2) ve dvou termínech hodnocení přesadby (A, B); primární infekce 1989 – Accordance of determination of PVY by two procedures DAS-ELISA (1, 2) in two dates of assessment of replanting (A, B); primary infection 1989

Odrůda ¹	Termín ²	Souhlasnost výsledků ³				Pozitivní detekce postupem ⁴ (%)		Celková souhlasnost ⁵ (%)
		1 2	1 2	1 2	1 2	1	2	
		++	+-	-+	--			
Klára	A*	7	0	10	27	16	39	77 VP
	B*	3	0	8	19	10	37	73 VP
Ostara	A	10	0	8	17	29	51	77 VP
	B	13	0	7	12	41	63	78 VP
Radka	A	3	0	3	32	8	16	92
	B	2	0	2	27	7	13	94
Svatava	A	1	0	5	24	3	20	83 P
	B	0	0	3	16	0	16	84
Nora	A	0	0	3	37	0	8	93
	B	0	0	1	33	0	3	97
Kamýk	A	2	0	6	41	4	16	88 P
	B	3	0	4	30	8	19	89 P
Zvýkov	A	7	0	6	32	16	29	87 P
	B	6	0	4	27	16	27	89 P
Celkem ⁶	A	30	0	41	210	11	25	85 VP
Celkem	B	27	0	29	164	12	26	87 VP

For 1–6 see Tab. I

III. Porovnání souhlasnosti stanovení infikovaných hlíz virem Y bramboru (PVY) ve dvojicích vzorků sklizených z identických rostlin bramboru – Comparison of accordance of determination of infected tubers by the potato virus Y (PVY) in two pairs of samples harvested from the same potato plants

Rok ²	Odrůda ¹	Souhlasnost výsledků ³				Pozitivní detekce v souboru ⁴ (%)		Celková souhlasnost ⁵ (%)
		A B	A B	A B	A B	A	B	
		++	+-	-+	--			
1988	Klára	6	1	6	19	22	38	78
	Ostara	34	4	3	3	86	84	84
	Radka	1	2	1	13	18	12	82
	Svatava	3	5	6	22	22	25	69
	Nora	0	3	4	33	8	10	83
	Kamýk	13	6	4	9	59	53	69
	Zvýkov	5	9	4	29	30	19	72
	celkem ⁶	62	30	28	128	37	36	77
1989	Klára	8	11	3	20	45	26	67 P
	Ostara	18	7	10	10	56	62	62
	Radka	3	3	4	26	17	19	81
	Svatava	2	5	3	31	17	12	81
	Nora	0	4	1	38	9	2	88
	Kamýk	0	8	8	31	17	17	66
	Zvýkov	3	9	8	23	28	26	61
	celkem	34	47	37	179	27	24	72

A, B – první a druhý soubor shodně značených hlíz
A, B – first and second sets of identically marked tubers

For 1, 3, 5, 6 see Tab. I, ²year, ⁴positive detection in set

Záměrně byly porovnávány dva odlišné technologické postupy přípravy materiálu, umožňující nebo bránící dodatečnému pohybu a množení viru v celistvé hlíze.

Postup 1

Bylo provedeno vykrojení oček shodně označených s vlastní hlízou a přerušení jejich dormance máčením v roztoku 1 ppm kyseliny gibberelové (GA); klíčky byly po jejich oschnutí vysázeny do rašelinového substrátu ve sklenku a hodnoceny pomocí ELISA za pět až sedm týdnů po výsadbě.

Postup 2

Zbytky hlíz byly po několikadenní tuberizaci řezné rány inkubovány v parách rinditu (0,5 ml/l uzavřeného prostoru) po dobu 48 h při 20 °C a potom předklíčovány ve tmě při stejné teplotě; etiolované klíčky byly rovněž hodnoceny pomocí ELISA za pět až sedm týdnů po preparaci rinditem.

Doplňující testy byly prováděny buď ze šťávy dužniny hlíz, nebo ze šťávy rostlin vypěstovaných ve skleníku ze zbytků hlíz při postupu 2. Oba postupy byly porovnávány jednak bezprostředně po ukončení sklizně odrůd (v podzimním období – A), jednak po 16týdenním uložení hlíz v bramborárně při 4 až 6 °C (v předjarním období – B). Oba postupy i termíny tak odpovídají sériovému hodnocení v posklizňových zkouškách sadby.

Stanovení PVY pomocí DAS-ELISA proběhlo podle publikované metody (Clark, Adams, 1977) s některými vlastními úpravami (Dědič, 1985). Pro srovnávací pokusy byla použita diagnostická souprava fy Bioreba (Švýcarsko) podle doporučeného protokolu. K extrakci šťávy jak z rostlin, tak z klíčků byl používán poloautomatický lis s rýhovanými rotujícími válci (fy Meku). Šťáva byla ředěna extrakčním pufem v poměru 1 : 10 až 1 : 20 (objem : objem). Absorbance byla hodnocena spektrofotometricky při 405 nm za 30 až 60 min po přidání substrátu (p-nitrofenylfosfát) a inkubaci při 32 °C. Prahová pozitivní hodnota byla počítána z absorbance šťávy zdravých rostlin jako $\bar{x} + 3s$, se spodním limitem 0,1 OJ. Výsledky hodnocení obou postupů, případně hlíz byly porovnávány v těchto kategoriích: a (+, +), b (+, -), c (-, +), d (-, -). Průkaznost rozdílů b – c byla hodnocena χ^2 -testem podle McNemary (Swohoda, 1977). Kromě těchto údajů byla dále propočítávána celková souhlasnost (účinnost testů): $(a + d) / (a + b + c + d)$, případně relativní nesouhlas v pozitivní detekci: $(b + c) / (a + b + c)$.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Jednotlivé roky (1986 až 1989) se výrazně lišily z hlediska intenzity šíření (primárních přenosů) PVY v polních provokačních podmínkách. Podle stupně infekce přesadby u souboru zkoušených odrůd brambor lze jednotlivé roky charakterizovat jako velmi slabě infekční (1987) a silně až velmi silně infekční (1986, 1988, 1989). Ve velmi slabě infekčním ročníku bylo

v průměru zkoušených odrůd infikováno virem Y pouze 0,8 až 1,3 % hlíz přesadby, v ročnících silně infekčních 23,9 až 37,1 % hlíz.

Velmi nízká úroveň přenosů PVY v ročníku 1987 (infekce byla prokázána pouze u pěti jedinců v souboru 476 zkoušených hlíz všech odrůd) neumožnila objektivní vyvozování závěrů pro posouzení rozdílů v účinnosti (spolehlivosti) a efektivnosti porovnávaných diagnostických postupů.

Detailní porovnání umožnily teprve následující ročníky. V roce 1988 (tab. I) dosáhla celková souhlasnost výsledků diagnózy u všech odrůd 82 až 83 %, relativní nesouhlas v pozitivní detekci však byl 46 až 56 %. Statisticky vysoce průkazné rozdíly mezi oběma diagnostickými postupy byly prokázány jak při podzimním (vzorky A), tak při jarním zkoušení (vzorky B). Významné a vysoce významné rozdíly byly zjištěny u všech zkoušených odrůd s výjimkou odrůdy Radka a Nora, u nichž mohou být výsledky ovlivněny i celkově nižší úrovní jejich infekce. Porovnáme-li oba diagnostické postupy z hlediska výsledku pozitivní detekce, jsou rozdíly v hodnocení jednoznačně způsobeny vyšší účinností postupu 2 (36 a 32 % oproti 20 a 14 %).

V roce 1989 (tab. II) dosáhla celková souhlasnost výsledků u souboru všech odrůd 85 až 87 %, relativní nesouhlas v pozitivní detekci byl 52 až 58 %. Statisticky vysoce průkazné rozdíly mezi oběma diagnostickými postupy byly opět zjištěny jak při podzimním, tak při jarním zkoušení. Opět s výjimkou odrůd Radka a Nora byly významné a vysoce významné rozdíly pozorovány u všech ostatních odrůd. Též porovnání účinnosti pozitivní detekce opět jednoznačně vyznívá ve prospěch postupu 2 (25 a 26 % oproti 11 a 12 %). Uvedené výsledky tak poukazují na významnou roli nerovnoměrného šíření a lokalizace viru Y bramboru po primární infekci, mající bezprostřední dopad na výsledek diagnózy i v očkových zkouškách z rostlin. Protože u postupu 1 nebyly zjištěny další pozitivní výsledky ani u starších rostlin v opakovaných testech, lze se domnívat, že hlavním důvodem negativní reakce nebyla nízká koncentrace viru, ale jeho absence v příslušné části hlízy v době vykrojení oka. Nebezpečí podhodnocení skutečného zdravotního stavu testovaných vzorků v období jak bezprostředně po sklizni, tak po delší době jejich uložení lze do značné míry eliminovat umělým přerušením dormance celých hlíz a jejich inkubací za optimálních podmínek před vlastní diagnózou (postup 2). Tato zjištění v zásadě souhlasí s údaji z literatury (Wetten et al., 1983; Ehlers, 1985) o koncentraci a lokalizaci viru v dužině hlíz. Na nerovnoměrné šíření a lokalizaci viru v hlízách neměly v našich pokusech jednoznačný vliv délka vegetační doby zkoušených odrůd ani délka jejich skladování (podzimní a jarní diagnóza). Naopak vyšší úroveň rezistence odrůdy Radka a Nora omezila stupeň jejich infekce, a tím i průkaznost rozdílů mezi oběma postupy.

Tab. III uvádí výsledky dosažené v roce 1988 a 1989 při porovnávání souhlasnosti výsledků diagnó-

zy (postup 2) u dvojice hlíz ze stejných trsů. Souhlasnost výsledků všech sledovaných odrůd dosáhla v průměru 72 až 77 %. Přestože rozdíly v porovnávání výsledků hodnocení nejsou až na výjimku (odrůda Klára v roce 1989) statisticky průkazné, lze u některých odrůd pozorovat značné rozdíly mezi zdravotním stavem vzorků hlíz pocházejících z identických rostlin (např. odrůdy Klára, Zvýkov, Nora). Z detailního porovnání souboru všech odrůd vyplývá, že pozitivní důkaz viru v obou testovaných hlízách však tvořil pouze 29 až 52 % všech pozitivních detekcí. U vícestonkových rostlin, jako jsou brambory, lze tuto skutečnost vysvětlit přednostní translokací viru do těch hlíz, které jsou stolonem přímo spojeny s příslušným primárně inokulovaným stonkem. Soubor hlíz z jednoho trsu (klon) potom nemusí být zcela uniformně zamořen. Z našich výsledků není patrná souvislost mezi podílem infikovaných hlíz a rezistencí odrůdy, jak uvádí např. Barker (1987) pro PLRV. Z diagnostického hlediska lze však z výsledků zejména vyvozovat, že hodnocení jedné hlízy z trsu nedává dostatečně přesný obraz o skutečném zdravotním stavu sesterských hlíz. Závěry jsou významné zvláště pro klonové rozmnožování základních šlechtitelských materiálů s využíváním posklizňového zkoušení zdravotního stavu, ale i pro kontrolu množitelských porostů a srovnávání výsledků posklizňových a vegetačních zkoušek vzorků.

Na základě dosažených výsledků lze konstatovat, že využívání umělého přerušení dormance hlíz kyselinou gibberelovou (postup 1) nelze pro spolehlivou a sériovou diagnózu PVY pomocí DAS-ELISA jednoznačně doporučit. Nebezpečí podhodnocení infekce virem Y bramboru je při tomto postupu mnohem vyšší nežli např. u PLRV, jak bylo prokázáno též v naší dřívější práci (Dědič et al., 1993). Naopak přerušení dormance hlíz rinditem a diagnóza z klíčků nebo rostlin (postup 2) charakterizují zdravotní stav přesněji.

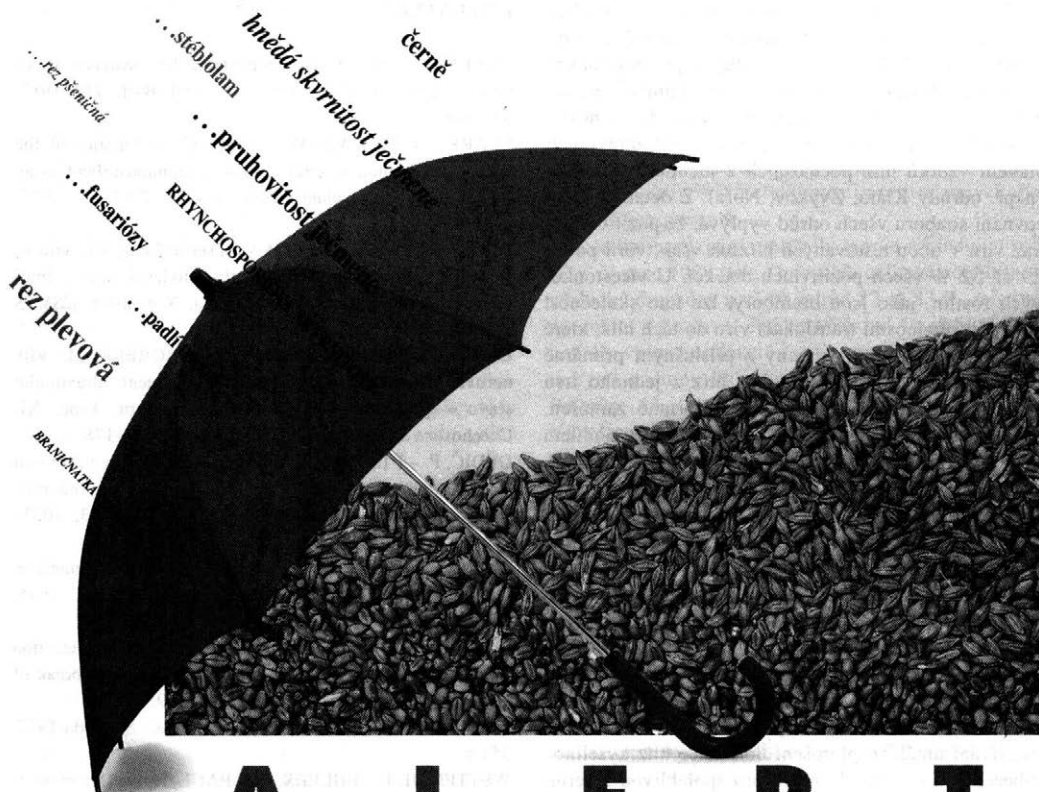
LITERATURA

- BARKER, H.: Multiple components of the resistance of potatoes to potato leafroll virus. *Ann. Appl. Biol.*, **111**, 1987: 641–648.
- CLARK, M. F. – ADAMS, A. M.: Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *J. Gen. Virol.*, **34**, 1977: 475–483.
- DĚDIČ, P.: Využití testu ELISA při sériové diagnóze virů ve šlechtění brambor. In: Sbor. Semin. Moderní metody imunoanalýzy v rostlinné výrobě, Praha, Konopiště, ČSVTS 1985: 27–41.
- DĚDIČ, P. – KAMENÍKOVÁ, L. – POHOŘELÁ, M.: Vliv nerovnoměrné translokace viru na hodnocení zdravotního stavu v posklizňových zkouškách brambor. *Proc. XI. Czechoslov. Pl. Protec. Conf. Nitra*, 1988: 177–178.
- DĚDIČ, P. – PTÁČEK, J. – POHOŘELÁ, M.: Diagnóza viru svinutky bramboru (PLRV) v potomstvu primárně infikovaných rostlin bramboru. *Rostl. Výr.*, **11**, 1993: 1027–1035.
- EHLERS, U.: The effect of the date of rindite treatment on the concentration of PVY in tubers. *Phytopath. Z.*, **112**, 1985: 277–280.
- GUGERLI, P. – GEHRINGER, W.: ELISA for the detection of PLRV and PVY in potato tubers after artificial break of dormancy. *Potato Res.*, **23**, 1980: 353–359.
- SWOBODA, H.: Moderní statistika. Praha, Svoboda 1977. 351 s.
- WETTEN, H. J. – EHLERS, U. – PAUL, H. L.: Detection of PVY and PVA in tubers by ELISA after natural and artificial break of dormancy. *Phytopath. Z.*, **108**, 1983: 41–53.

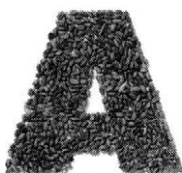
Došlo 9. 11. 1994

Kontaktní adresa:

Ing. Petr Dědič, CSc., Výzkumný ústav bramborářský, Dobrovského 2366, 580 03 Havlíčkův brod, Česká republika, tel.: 0451/323, fax: 0451/215 78



ALERT



Účinný za každého počasí.

ALERT je moderní kombinovaný fungicid účinný proti houbovým chorobám obilovin. **ALERT** poskytuje vysokou návratnost investovaných prostředků - zvyšuje nejen výnosy, ale i kvalitu zrna. Výsledkem kombinace dvou vysoce účinných fungicidních složek je především podstatné rozšíření spektra účinku a potlačení možnosti vzniku rezistence. Mezi jeho další přednosti patří rychlý příjem rostlinou a dokonalá translokace, vyšší účinnost v deštivém období, kurativní i eradikační účinek. Praktické balení přípravku zajišťuje jednoduchou a bezpečnou manipulaci. Účinné látky přípravku **ALERT** jsou povoleny i v zemích s nejpřísnějšími ekologickými kritérii. **ALERT** je vysoce flexibilní přípravek, který ochrání Vaši úrodu s kvalitou garantovanou značkou DuPont.



SPEKTRUM ÚČINNOSTI

stéblolam	rez pšeničná
padlí travní	rez ječná
braničnatky	hnědá skvrnitost ječmene
rez plevová	fusariózy
rez travní	rhynchosporiová skvrnitost
černě	ječmene
plíseň sněžná	pruhoovitost ječmene



® Reg. ochranná známka firmy
E. I. DuPont de Nemours and Co. (Inc.)

DuPont Conoco CS, spol. s r.o., 5. května 65, 140 09 Praha 4, tel.: 02/422 642, fax: 02/61 21 15 55, tlx: 121 834 dupo c
DuPont Conoco CS, spol. s r.o., Stěchovice 1320, 767 11 Kroměříž, tel.: 0634/201 48, fax: 0634/242 61
DuPont Conoco CS, spol. s r.o., Českoskalická 1836, 547 01 Náchod, tel.: 0441/20 748, fax: 0441/20617

VZOROVÁ ELEKTROFORETICKÁ SPEKTRA GLIADINŮ A GLUTENINŮ S VMH ODRŮD PŠENICE OBECNÉ PĚSTOVANÝCH V ČR V ROCE 1993

THE MODEL ELECTROPHORETIC SPECTRA OF HMW GLIADINS AND GLUTENINS OF COMMON WHEAT VARIETIES CULTIVATED IN THE CZECH REPUBLIC IN 1993

A. Šašek¹, J. Černý²

¹Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně, Czech Republic

²Czech University of Agriculture, Praha, Czech Republic

ABSTRACT: The work is a catalogue of model electrophoretic spectra of HMW gliadins and glutenins of all wheat varieties, approved for cultivation in 1993. The catalogue serves for fast and objective determination of varietal trueness and purity of doses of seeds and merchandising of wheat; 21 varieties of winter wheat and five varieties of spring wheat, represented by the seed of grade S1, were assessed in total. To determine electrophoretic composition of gliadins (60 grains) vertical electrophoresis in columns of starch gel Al-lactate buffer at pH 3.1 with 2 mol.l⁻¹ of urea (Šašek, Sýkorová, 1989) was used. Allelic gliadin blocks were separated from electrophoretic spectra of gliadins after Sobko, Popelja (1986). To determine electrophoretic spectra of HMW glutenins the procedure of vertical discontinuous electrophoresis in PAA gel under presence of SDS (Laemmli, 1970) was applied. Allelic blocks of zones or allelic zones of HMW glutenins were determined after Payne et al. (1981). The degree of protein polymorphism was assessed and genetic structure of varieties assessed has been determined; 22 varieties out of 26 assessed varieties are homogenous in the structure of gliadins, hence they are pure lines. The other four varieties are populations composed of two sister lines. In the composition of HMW glutenins only two varieties are heterogenous. Different varieties or their protein lines were assessed according to the occurrence of allelic blocks of gliadins and glutenins of HMW – markers of baking quality and frost-hardiness.

common wheat; gliadins; glutenins; high molecular weight (HMW); electrophoresis; allelic blocks; genetic structure of varieties; identification of varieties; original genes

ABSTRAKT: K rychlému a objektivnímu stanovení odrůdové pravosti a odrůdové čistoty dávek osiv a merkantilu byl vypracován katalog vzorových elektroforetických spekter gliadinů a gluteninů s VMH odrůd pšenice obecné pěstovaných v ČR v roce 1993. Celkem bylo hodnoceno 21 odrůd ozimé pšenice a pět odrůd jarní pšenice pomocí vertikální škrobové elektroforézy gliadinů (Šašek, Sýkorová, 1989) a pomocí vertikální diskontinuální elektroforézy gluteninů s VMH v PAA gelu v přítomnosti SDS (Laemmli, 1970). Na základě získaných elektroforetických spekter byl posuzován stupeň bílkovinného polymorfismu a genetická struktura hodnocených odrůd a výskyt signálních genů – markerů pekařské jakosti a mrazuvzdornosti.

pšenice obecná; gliadiny; gluteniny; vysoká molekulová hmotnost (VMH); elektroforéza; alelické bloky; genetická struktura odrůd; identifikace odrůd; signální geny

ÚVOD

Elektroforéza zásobních bílkovin pšeničného zrna, tj. gliadinů a podjednotek gluteninů s vysokou molekulovou hmotností (VMH) umožňuje rychlé a objektivní stanovení odrůdové pravosti a odrůdové čistoty jednotlivých dávek osiva a merkantilu pšenice.

Předpokladem využití metody jsou katalogizovaná vzorová elektroforetická spektra gliadinů a gluteninů s VMH jednotlivých pěstovaných odrůd pšenice. Jde nejen o povolené odrůdy, ale i o tzv. dobřající restrin-

gované odrůdy, případně i o nová šlechtění, dosud nepovolená, ale zemědělskou praxí již ověřovaná. Vzhledem k využívání a ověřování zahraničních odrůd pšenice obecné jsou pro celou pšeničnou vertikálu, počínající výzkumem a končící zpracovatelským průmyslem, významná i vzorová spektra gliadinů a gluteninů s VMH zahraničních odrůd a nových šlechtění pšenice obecné.

Dosud byla publikována katalogizovaná spektra gliadinů a gluteninů s VMH starších povolených odrůd pšenice obecné, perspektivních nových šlechtění a za-

hraničních odrůd (Šašek et al., 1989a, b, c, 1990, 1991a, b; Černý et al., 1989). Předložený katalog poskytuje vzorová elektroforetická spektra gliadinů a gluteninů s VMH všech odrůd pšenice obecné, povolených k pěstování v roce 1993, pro identifikaci odrůd, pro stanovení odrůdové pravosti a odrůdové čistoty odrůdově deklarovaných i anonymních dávek osiva a merkantilu pšenice obecné pomocí elektroforézy ve sloupcích škrobového gelu (Šašek, Sýkorová, 1989).

MATERIÁL A METODA

Přehled hodnocených odrůd ozimé a jarní pšenice včetně jejich původu, roku povolení a označení ve SOP je uveden v tab. I. K elektroforetickým analýzám bylo použito ramšových vzorků osiva ve stupni S1, poskytnutých ze sklizně 1993 SKZÚZ – odborem osiv a sadby.

K stanovení elektroforetické skladby gliadinů bylo elektroforetický analyzováno z každého ramšového

vzorku jednotlivě po 60 zrnek. Elektroforetická skladba podjednotek gluteninů s VMH byla zjišťována hodnocením po pěti náhodně odebraných semenech z každého ramšového vzorku.

Elektroforetická spektra gliadinů byla stanovena modifikovaným způsobem vertikální elektroforézy ve sloupcích škrobového gelu v Al-laktátovém pufru při pH 3,1 se 2 mol močoviny na 1 l (Šašek, Sýkorová, 1989). Alelické gliadinové bloky byly vyčleněny z elektroforetických spekter gliadinů (Sobko, Popelja, 1986).

Elektroforetická spektra gluteninů s VMH byla stanovena modifikovaným postupem vertikální diskontinuální elektroforézy v polyakrylamidovém gelu v přítomnosti dodecylsulfátu sodného (Laemmli, 1970). Alelické bloky zón či jednotlivé alelické zóny podjednotek gluteninů s VMH byly zjišťovány podle publikovaného katalogu (Payne et al., 1981).

Charakteristiky vyčleněných alelických bloků zón či alelických zón (a) gliadinů a (b) podjednotek gluteninů s VMH jsou uvedeny v tab. II. Zjištěné bílkovinné linie

I. Přehled hodnocených odrůd pšenice obecné – Survey of assessed wheat varieties

Název odrůdy ¹	Označení ve SOP ²	Rok povolení ³	Původ ⁴ (kombinace rodičů ⁵)
Ozimé odrůdy ⁶			
Agra	SO-6300	1985	Purdue 66278 x SO 71-28
Blava	BU-33	1992	Viginta x Fundulea 29
Danubia	SO-1586	1984	(Aurora x S 985) x Purdue 5517
Hana	HE-84	1985	NS 984-1 y (Miron. 808 x Moisson)
Ilona	BU-25	1989	Amika x BU-17
Iris	BU-18	1983	Siete Cerros x Kavkaz
Košútka	SK-2100-7-73	1981	/(Nebojská x Košútska) x Freunon/ x Yaktana
Livia	SK-5560-5	1991	P.942K 2104-1-73 x P 110K3273-5-73
Regina	UH-192-19	1982	(Jubilejnaja x Zora) x Tadmora
Samanta	ST-1393	1993	Hana x Viginta
Selekta	ST-924	1985	Slavia x Weihestephana 378/57
Senta	ST-424	1991	(Benno x Sava) x ST-933-74
Sida	ST-50	1993	(ST-39-76 x Alcedo) x ST-104-78
Simona	ST-208	1991	ST-933-74 x Zdar
Sofia	ST-204	1990	ST-933-74 x ST-39-76
Sparta	ST-749	1988	(Miron. 808 x Artus Despres) x Wichenstephan 378/57 x Maris Huntsman
Torysa	MŠ-4	1992	Maris Marksman x Vala
Vega	HE-27876	1992	Hana x Selekta
Viginta	BU-20	1984	(Norin 75 x Alfa) x Iljičovka
Vlada	BR-1193	1990	Miron. 808 x /(Kaštická osin. x T. Timopheev) x Harrachweizen) x (Harrachweizen x San Pastore) x Kavkaz
Zdar	UH-7050	1983	Caribo x Fakir
Jarní odrůdy ⁷			
Jara	UH-90/59	1975	Peko x Uhřetická 400
Linda	ST-3	1992	Rena x ST-802-74
Maja	UH-914	1990	Jara x UH-205
Sandra	ST-56	1984	Rena x ST-44
Saxana	ST-232	1990	Rena x ST-802-74

BR = Branišovice; BU = Bučany; HE = Hrubčice; MŠ = Malý Šariš; SK = Sládkovičovo; SO = Solary; ST = Stupnice; UH = Uhřetice
¹name of variety, ²denotation in SOP, ³year of approval, ⁴origin, ⁵combination of parents, ⁶winter varieties, ⁷spring varieties

jsou označeny písmeny velké abecedy (gliadinové linie), resp. písmeny malé abecedy (gluteninové linie).

K hodnocení genetické determinace pekařské jakosti byly použity publikované bodové hodnoty predikce pekařské jakosti jednotlivých alelických bloků zón gliadinů a alelických bloků zón či jednotlivých alelických zón gluteninů a VMH (Černý et al., 1992).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Polymorfismus ve skladbě gliadinů a podjednotek gluteninů s VMH hodnocených odrůd charakterizuje

obr. 1 a tab. III. V grafu na obr. 1 jsou uvedeny pouze elektroforeogramy gliadinů hodnocených odrůd. Tab. III charakterizuje získaná elektroforetická spektra gliadinů a gluteninů s VMH vyčleněnými soubory alelických bloků či alelických zón.

Z hodnocených 26 odrůd je 22 odrůd homogenních ve skladbě gliadinů. Pouze čtyři odrůdy (Hana, Ilona, Simona a Sofia) představují populace složené ze dvou sesterských linií. Heterogenita v lokusu Gld 2-1A byla zjištěna u odrůd Simona, Zdar, Jara a Maja. Heterozygotnost nebyla prokázána v žádném gliadinovém genu.

II. Elektroforetická spektra gliadinů a podjednotek gluteninů s VMH hodnocených odrůd pšenice obecné, vyjádřená v podobě souborů alelických bloků zón či alelických zón – Electrophoretic spectra of gliadins and subunits of glutenins with HMW of assessed wheat varieties, expressed in the form of sets of allelic blocks of zones or allelic zones

Název odrůdy ¹	GLD linie ²	GLD alely na chromozomu ³							GLU linie	GLU alely na chromozonu			Třída pekařské jakosti ⁴
		1-1A	2-1A	1B	1D	6A	6B	6D		1A	1B	1D	
Ozimé odrůdy ⁵													
Agra	A	0	3	3	3	2	1	2/4	a	1	7 + 9	5 + 10	3
Blava	A	2	0	1	2	1	1	1/1	a	0	7 + 9	5 + 10	7
Danubia	A	3	3	3	2	2	1	1/5	a	1	7 + 9	5 + 10	4
Hana	A	3	1	4	1	2	1	N1	a, b	0, 2 ^x	7 + 8	5 + 10	9
	B	3	3	4	1	2	1	N1	b	2 ^x	7 + 8	5 + 10	9
Ilona	A	3	1	1	5	1	1	1/1	a	0	7 + 9	5 + 10	7
	B	2	1	1	5	1	1	1/1	a	0	7 + 9	5 + 10	7
Iris	A	4	0	3	2	1	1	1/1	a	0	7	2 + 12	1
Košútka	A	4	3	15	2	3	1	2/2	a	0	7 + 9	5 + 10	7
Livia	A	15	0	3	2	N1	1	2/2	a, b	1	7 + 9	5 + 10, 2 + 12	4
Regina	A	9	2	4	9	2	1	1/5	a	0	7 + 9	5 + 10	8
Samanta	A	2	0	4	1	2	1	1/1	a	0	7 + 8	5 + 10	7
Selekta	A	2	0	3	2	2	1	1/1	a	0	6 + 8	2 + 12	2
Senta	A	3	0	3	2	N2	1	1/5	a	1	7	2 + 12	3
Sida	A	2	0	3	1	N2	1	1/1	a	1	7 + 9	2 + 12	5
Simona	A	9	2 + 3	4	1	2	1	2/4	a	0	7	2 + 12	6
	B	9	2 + 3	3	1	2	1	2/4	a	0	7	2 + 12	3
Sofia	A	3	1	3	1	2	1	1/6	a	1	7	2 + 12	3
	B	3	1	3	1	2	1	2/4	a	1	7	2 + 12	3
Sparta	A	2	0	3	1	2	1	2/4	a	0	6 + 8	5 + 10	4
Torysa	A	12	0	4	1	2	1	1/5	a, b	0	7 + 8, 6 + 8	2 + 12	4
Vega	A	2	2	4	2	2	1	1/5	a	0	7 + 8	5 + 10	7
Viginta	A	2	0	1	1	1	1	1/1	a	0	7 + 9	5 + 10	7
Vlada	A	14	0	1	7	2	1	2/2	a	1	7 + 9	5 + 10	9
Zdar	A	3	2 + 3	4	1	N1	1	2/4	a	0	7	2 + 12	5
Jarní odrůdy ⁶													
Jara	A	3	2 + 3	4	N	2	1	1/6	a	0	7 + 9	2 + 12	2
Linda	A	0	2	1	7	N2	1	2/2	a	1	7 + 9	5 + 10	5
Maja	A	3	2 + 3	1	8	2	N2	1/5	a	1	7 + 8	5 + 10	7
Sandra	A	3	2	1	7	2	1	1/1	a	2 ^x	7 + 9	3 + 12	7
Saxana	A	0	2	1	7	N2	1	2/2	a	1	7 + 9	5 + 10	7

N – dosud nekatalogizované GLD alelické bloky – not catalogized GLD allelic blocks till now

/ – rodina GLD alelických bloků/alela v rámci rodiny – GLD family of allelic blocks/alleli within the family

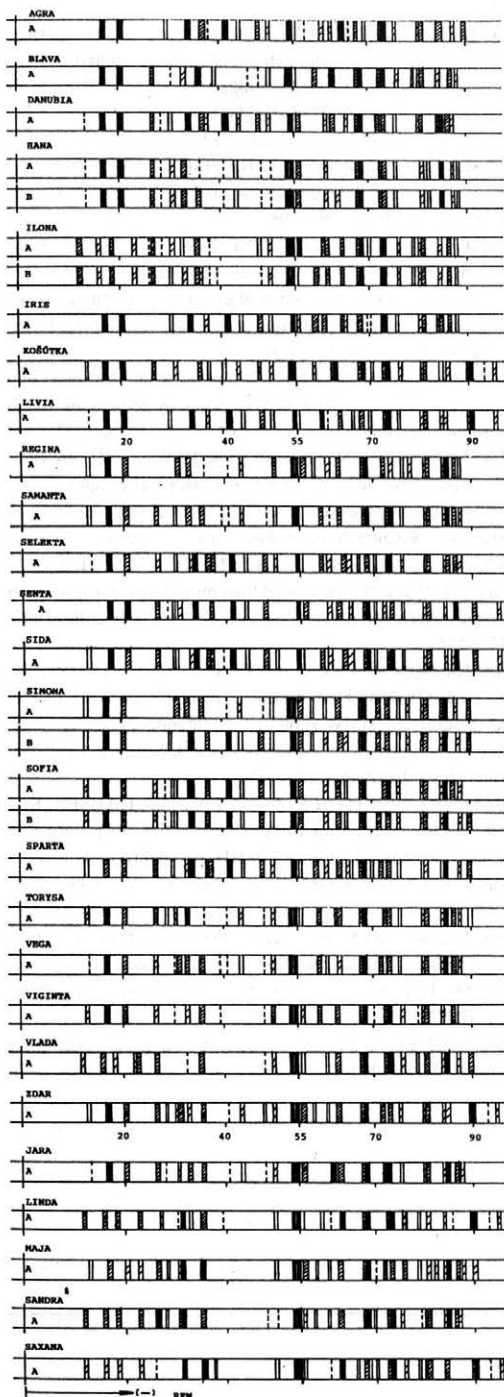
-- – heterozygotní stav GLD, GLU alelických bloků – heterozygotic condition of GLD, GLU of allelic blocks

+ – současný výskyt GLD, GLU zón – present occurrence of GLD, GLU zones

¹name of variety, ²GLD line, ³GLD alleles on chromosome, ⁴grade of baking quality, ⁵winter varieties, ⁶spring varieties

Alelický blok ¹		Počet zón, jejich REM a stupeň zbarvení ⁴ ()
Chromozom ²	alela ³	
GLD 1-1A	2	27,0 (3); 30,0 (1); 33,0 (3); 36,5 (3); 39,5 (1); 60,5 (3)
	3	27,0 (3); 28,5 (1); 31,5 (2); 57,0 (4)
	4	59,5 (4); 76,0 (1)
	9	57,0 (4); 77,5 (3)
	12	27,0 (3); 28,5 (1); 31,5 (2); 59,5 (4)
	14	23,0 (4); 27,5 (4)
	15	61,0 (5)
	2-1A	–
	1	33,0 (4)
	2	31,5 (4)
	3	36,0 (4)
	2 + 3	31,5 (4); 36,0 (4)
	1B	36,0 (4); 54,0 (5); 76,5 (2); 79,5 (1)
	3	30,5 (1); 34,5 (5); 37,5 (3); 42,0 (5); 45,0 (1); 48,5 (3); 62,5 (3); 66,0 (3)
	4	33,5 (3); 44,0 (2); 54,0 (5); 76,0 (1)
1D	15	27,5 (2); 32,0 (1); 43,0 (2); 54,0 (5)
	1	13,5 (2); 17,5 (4); 21,0 (3); 55,0 (5); 61,5 (2)
	2	17,5 (4); 21,0 (4); 55,0 (5); 61,5 (2)
	3	17,5 (5); 21,0 (4); 26,5 (1); 38,0 (1); 55,0 (5); 61,5 (3)
	5	12,5 (3); 16,5 (3); 19,0 (3); 23,5 (3); 26,5 (1); 38,0 (1); 55,0 (5); 61,5 (2)
	7	12,5 (3); 16,5 (3); 19,0 (3); 23,5 (3); 55,0 (5); 61,5 (2)
	8	13,5 (2); 17,5 (4); 21,0 (3); 23,0 (3); 55,0 (5); 61,5 (2)
	9	13,5 (2); 17,5 (4); 21,0 (3); 26,5 (1); 38,0 (1); 55,0 (5); 62,0 (4)
	N	13,5 (2); 17,5 (4); 21,0 (3); 55,0 (5); 62,5 (5)
	6A	76,5 (1); 81,5 (2); 85,0 (2); 88,5 (2)
6A	2	81,5 (2); 85,0 (5); 88,5 (2)
	3	76,5 (2); 81,5 (1); 87,0 (3); 91,0 (4); 96,0 (3)
	N1	76,5 (1); 86,0 (3); 91,0 (4); 96,0 (3)
	N2	76,5 (1); 91,0 (4); 96,0 (3)
	6B	56,5 (1); 69,0 (5); 70,5 (2); 73,5 (3)
6B	N1	66,5 (3); 74,5 (4)
	6D	63,5 (3); 68,0 (4); 74,0 (4); 82,0 (3); 85,0 (2); 87,5 (4)
6D	1/1	64,0 (3); 68,0 (4); 72,5 (4); 82,0 (3); 85,0 (2); 87,5 (4)
	1/5	63,5 (3); 68,0 (4); 73,0 (4); 82,0 (3); 85,0 (2); 87,5 (4)
	1/6	63,5 (3); 68,0 (4); 74,0 (4); 82,0 (2); 85,0 (2); 90,5 (3)
	2/2	63,5 (3); 68,0 (4); 72,5 (4); 82,0 (3); 85,0 (2); 90,5 (3)
	2/4	68,0 (4); 73,5 (3); 82,5 (2); 84,5 (2); 87,5 (2)
	N1	68,0 (4); 73,5 (3); 82,5 (2); 84,5 (2); 87,5 (2)
GLU 1A	0	–
	1	75,0 (4)
	2*	85,5 (3)
	1B	95,0 (3); 113,0 (3)
	7	100,0 (5)
	7 + 8	100,0 (5); 113,0 (3)
	7 + 9	100,0 (5); 116,0 (2)
	1D	85,0 (4); 124,0 (4)
	3 + 12	86,0 (4); 124,0 (4)
	5 + 10	88,0 (5); 120,0 (4)

¹allelic block, ²chromosome, ³allele, ⁴number of zones, their REM and degree of colouration



1. Elektroforeogramy gliadinů hodnocených odrůd pšenice obecné – Electrophoreograms of gliadins of assessed wheat varieties

Heterogenita ve skladbě gluteninů s VMH se projevuje pouze u odrůd Hana a Sandra. Heterozygnost některých gluteninových genů byla zjištěna u odrůd Livia a Torysa.

IV. Markerovací bodové hodnoty predikce pekařské jakosti jednotlivých alelických bloků zón gliadinového spektra a spektra gluteninů s VMH – Marker point values of prediction of baking quality of different allelic block of zones of gliadin spectrum and spectrum of glutenins with HMW

Gen ¹	Alela ²	Bodová hodnota ³	Gen	Alela	Bodová hodnota
GLD alelické bloky ⁴			GLU alelické bloky		
1-1A	2	3,5	1A	0	1,0
	3	2,0		1	3,0
	4	4,0		2 ^x	3,0
	9	3,0		6 + 8	1,0
	12	2,0	1B	7	1,0
2-1A	14	3,0		7 + 8	3,0
	15	0,5		7 + 9	2,0
	0	0,0	1D	2 + 12	2,0
	1	0,0		3 + 12	2,0
	2	0,0		5 + 10	4,0
1B	3	0,0			
	2 + 3	0,0			
	1	8,0			
	3	0,0			
	4	5,5			
1D	15	5,0			
	1	2,0			
	2	1,0			
	3	1,0			
	5	2,5			
6A	7	2,0			
	8	0,5			
	9	1,5			
	N	0,0			
	1	1,0			
6B	2	2,0			
	3	3,5			
	N1	3,0			
	N2	3,0			
	1	1,5			
6D	N1	1,0			
	1/1	1,5			
	1/5	1,0			
	1/6	1,0			
	2/2	3,0			
	2/4	2,5			
	N1	1,5			

¹ gene, ² allele, ³ point values, ⁴ allelic blocks

Gliadinové geny a geny gluteninů s VMH markerují pekařskou jakost pšenice. Kromě údajů o třídě pekařské jakosti hodnocených odrůd (tab. II) převzatých ze státních odrůdových zkoušek SKZÚZ (1993) poskytují fenotypové projevy těchto genů, tj. jim odpovídající alelické bloky zón či jednotlivé alelické zóny, informaci o genetické determinaci zjištěné pekařské jakosti. Markerovací, predikační bodové hodnoty pekařské jakosti jednotlivých gliadinových a gluteninových ale-

lických genů či jejich alelických bloků jsou uvedeny v tab. IV.

Podle genotypového založení pekařské jakosti hodnocených odrůd lze tyto odrůdy využívat jako zdroje pekařské jakosti v kombinačním a transgresním křížení (Šašek et al., 1989a, b, c; Černý et al., 1991).

Signální gliadinové geny Gld 1D5 a Gld 6A3 představují hlavní markery mrazuvzdornosti, geny Gld 1A1, Gld 1A2 a Gld 6D2 pak vedlejší markery mrazuvzdornosti (Šašek et al., 1984; Černý et al., 1990).

Za genetické zdroje vyšší mrazuvzdornosti lze považovat odrůdy vybavené jedním hlavním markerem mrazuvzdornosti, jako jsou odrůdy Ilona, Košútka a Sida. Vedlejší markery mrazuvzdornosti, markerující výskyt genů mrazuvzdornosti s nižším účinkem než uvedené markery Gld 1D5 a Gld 6A3, se vyskytují v řadě hodnocených odrůd.

LITERATURA

- ČERNÝ, J. – PRÁŠIL, I. – ŠAŠEK, A.: Values of gliadin markers of frost hardiness in common wheat: correlation with frost hardiness tests. *Genet. a šlecht.*, 26, 1990: 83–89.
- ČERNÝ, J. – ŠAŠEK, A. – KUBÁNEK, J. – MALÝ, J.: Elektroforetická spektra gliadinů a vysokomolekulárních podjednotek gluteninů některých odrůd světového sortimentu pšenice ozimé. *Potrav. vědy*, 1989: 15–28.
- ČERNÝ, J. – ŠAŠEK, A. – MALÝ, J.: Ověření metody bílkovinných markerů pekařské jakosti pšenice obecně pomocí nových genotypů zkoušených ve státních odrůdových zkouškách v roce 1991. *Genet. a šlecht.*, 28, 1992: 271–283.
- ČERNÝ, J. – ŠAŠEK, A. – SÝKOROVÁ, S.: Study of recombination transgression variability of gliadin genes in common wheat. *Scientia Agric. bohemoslov.*, 23, 1991: 107–118.
- LAEMMLI, V. K.: Cleavage of structural proteins during assembly of the head bacteriophage T4. *Nature*, 227, 1970: 680–685.
- PAYNE, P. I. – HOLT, L. M. – LAW, C. M.: Structural and genetical studies of the HMW subunits of wheat glutenin. I. Allelic variation in subunits varieties of wheat (*T. aestivum* L.). *Theor. appl. Genet.*, 60, 1981: 229–236.

- SOBKÓ, T. – POPERELJA, F. A.: Častota z jakoju zustričajustja aleli gliadinkodirujučich lokusiv u sortiv mjakoi ozimoi pšenici. *Visn. siľs'kogosid. Nauki*, 1986 (5): 84–87.
- SOZINOV, A. A.: Polemorfizm belkov i jeho značenie v genetike selekcii. Moskva, Nauka 1985.
- ŠAŠEK, A. – ČERNÝ, J. – HANIŠOVÁ, A.: Gliadinové bloky – markery mrazuvzdornosti u pšenice obecné. *Genet. a šlecht.*, 20, 1984: 199–206.
- ŠAŠEK, A. – ČERNÝ, J. – STEHNO, Z. – SÝKOROVÁ, S. – BRADOVÁ, J.: A catalogue of electrophoretic spectra of gliadins and HMW subunits of glutenins in spring varieties of common wheat of foreign origin. *Scientia Agric. bohemoslov.*, 23, 1991a: 177–186.
- ŠAŠEK, A. – ČERNÝ, J. – SÝKOROVÁ, S.: An innovated catalogue of gliadin markers of Czechoslovak common wheat varieties. *Scientia Agric. bohemoslov.*, 21, 1989a: 257–266.
- ŠAŠEK, A. – ČERNÝ, J. – SÝKOROVÁ, S. – KUBÁNEK, J.: Construction of wheat genotypes with higher baking quality by electrophoresis of gliadins and HMW subunits of glutenins. *Scientia Agric. bohemoslov.*, 21, 1989b: 171–176.
- ŠAŠEK, A. – ČERNÝ, J. – SÝKOROVÁ, S. – MALÝ, J.: Gliadinová a gluteninová elektroforetická spektra některých nových šlechtěných pšenice seté. *Genet. a šlecht.*, 26, 1990: 179–186.
- ŠAŠEK, A. – ČERNÝ, J. – VLASÁK, M. – SÝKOROVÁ, S. – BRADOVÁ, J.: A catalogue of electrophoretic spectra of gliadins and HMW subunits of glutenins in winter varieties of common wheat of foreign origin. *Scientia Agric. bohemoslov.*, 23, 1991b: 293–316.
- ŠAŠEK, A. – KUBÁNEK, J. – ČERNÝ, J. – HAUSER, K. – KRAUTOVÁ, E.: Elektroforetická charakteristika gliadinů a podjednotek gluteninů s VMH perspektivních nových šlechtěných pšenice obecné. *Genet. a šlecht.*, 25, 1989c: 263–268.
- ŠAŠEK, A. – SÝKOROVÁ, S.: Standardization of vertical electrophoresis in starch gel columns and characterization of gliadin allelic blocks. *Scientia Agric. bohemoslov.*, 21, 1989: 99–108.
- Státní odrůdové zkoušky – obilniny, sklizeň roku 1993. Praha, SKZÚZ 1993.

Došlo 31. 8. 1994

Kontaktní adresa:

Ing. Antonín Šašek, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6-Ruzyně, Česká republika, tel: 02/36 08 51, fax: 02/36 52 28

VYUŽITIE MORFOREGULÁTOROV V SEMENÁRSTVE ĎATELINY PLAZIVEJ (*TRIFOLIUM REPENS* L.)

UTILIZATION OF GROWTH REGULATORS IN SEED PRODUCTION OF WHITE CLOVER (*TRIFOLIUM REPENS* L.)

P. Zubal, J. Drobný

Research Institute of Plant Production, Piešťany, Slovak Republic

ABSTRACT: In field trials conducted at Borovce (Trnava district) on warm and dry stand with average precipitation of 625 mm and average temperature of 9,2 °C and on colder and wetter stand – 822 mm and 7,5 °C at Bystrička (Martin district) in 1990 to 1993 the effect of growth regulators Relan PGR (rate of 0.1 l.ha⁻¹ in bud setting stage + early anthesis), Atonik (rate of 0.1 l.ha⁻¹ in bud setting stage + early anthesis), Nevirol 60 WP (rate of 0,4 kg.ha⁻¹ in full flowering stage) on seed yields and thousand-seed weight of white clover, the Dúbrava variety was assessed. The stands were established into green fodder oat cover crop at seeding rate of 7.0 mil. seedlings.ha⁻¹ at row spacing of 250 mm. Efficiency of growth regulators was different as from the point of view of years, so according to individual stands. At Bystrička, significantly increased seed yields were found out with Nevirol 60 WP, compared with the untreated control, as well as with other preparations. Its positive influence – 29 kg.ha⁻¹ (6.1%) on average for years was manifested in each year of examination. Other preparations had no significant effect on seed yields (Tab. I). In opposite to Borovce, on this stand the average stand yield of 0.485 t.ha⁻¹ was obtained (under conditions of premature cutting), significantly higher, compared to the non-cutting stands with average yield of 0.465 t.ha⁻¹ (LSD-*p*-0.01 = 0.009 t.ha⁻¹). At all growth regulators, as well as the control, the reaction in yield on additional cutting was the same, it means, the higher yield was reached in all variants after additional cutting. On the stand established at Borovce none of estimated growth regulators significantly influenced the seed yield on average for estimated years, although some increase in the yield appeared with all growth regulators, mostly with Atonik (control – 0.506 t.ha⁻¹, Atonik – 0.563 t.ha⁻¹; LSD-*p*-0.01 = 0.072 t.ha⁻¹). Minimum differences among preparations were found (Tab. I). No significant differences were found out among methods of stand preparation for seed cutting (without additional cutting – 0.554 t.ha⁻¹; with additional cutting – 0.538 t.ha⁻¹; LSD-*p*-0.01 = 0.042 t.ha⁻¹), it means, the additional cutting moderately decreased seed yields. From the view of reaction of used growth regulators, the above-mentioned cutting had no significant effect on the yield, with exception of Relan, the yields without additional cutting were always higher than with it. The average seed yield at Borovce (0.546 t.ha⁻¹) was higher than at Bystrička (0.475 t.ha⁻¹). Values of thousand-seed weight (Tab. II) did not nearly differ in individual stands (Bystrička – 0.717 g and Borovce – 0.713 g) and were not significantly influenced by the growth regulators applied, at Borovce, insignificantly lower values were found after growth regulators applied and higher ones at Bystrička, where the values of thousand-seed weight were not significantly affected by additional cutting (without additional cutting – 0.715; after additional cutting – 0.719 g), whereas at Borovce additional cutting significantly decreased the value of thousand-seed weight (without cutting – 0.718 g; after cutting – 0.707 g; LSD-*p*-0.01 = 0.012 g). Values of thousand-seed weight were mostly influenced by years of cultivation.

white clover; growth regulators; cut; seed production; thousand-seed weight

ABSTRAKT: V poľných pokusoch na stanovišti Borovce (okres Trnava) a Bystrička (okres Martin) bol v rokoch 1990 až 1993 sledovaný vplyv morforegulátorov Relan PGR, Atonik a Nevirol 60 WP, spolu s predčasnou kosbou na úrody semena a HTS ďateliny plazivej, odrody Dúbrava. Účinnosť morforegulátorov bola rozdielna v jednotlivých rokoch, ale najmä na jednotlivých stanovištiach. V Bystričke bol v jednotlivých rokoch väčšinou preukazne najúčinnnejším morforegulátorom Nevirol 60 WP v dávke 0,4 kg.ha⁻¹, aplikovaný v dobe butonizácie na začiatku kvitnutia, ktorý v priemere za rok zvyšoval úrody oproti neošetrenej kontrole o 6,1 %. V Borovciach v priemere za pokusné roky žiadny morforegulátor úrodu semena preukazne neovplyvnil. Ani predčasná kosba nemala na tomto stanovišti preukazný vplyv na výšku úrod, zatiaľ čo v Bystričke prikosenie porastu pred butonizáciou úrody preukazne (o 40,4 kg.ha⁻¹) zvyšovalo. Ošetrovanie morforegulátormi neovplyvnilo na žiadnom stanovišti hodnoty HTS, ktoré však v Borovciach preukazne znižovalo prikášanie.

ďatelina plazivá; morforegulátory; kosba; úroda semena; HTS

Odožovanie ďateliny plazivej plazivými stonkami sa pri semenárskych porastoch prejavuje ako menej vhodná vlastnosť. Kvetné hlávky z týchto 0,30 až 0,50 m dlhých stoniek dosahujú len 0,10 až 0,20 m výšky nad úrovňou pôdy, podieľajú sa na nepravidelnom dozrievaní hlávok a značne komplikujú zber porastov.

Jednou z možností, ako odstrániť tento problém, je použitie rastových regulátorov a stimulátorov rastu, zabezpečujúcich vyššie nasadenie kvetných hlávok a upravujúcich pomer vegetatívnych a generatívnych orgánov rastlín (Jaša, 1988; Rijckaert, 1988; Vasilenko, Kuznecov, 1990; Hemerka, 1991; Mičura, 1991).

Pre zjednotenie kvitnutia sa odporúča na začiatku butonizácie vykonať redukciiu listovej plochy čiastočným odlístením – predčasnou kosbou (prikášaním), čo zvyšuje tiež osivársku hodnotu semien (Novoselova, 1986) a znižuje zaburinenosť semenárskych porastov (Vadopalas, 1980), pričom je možné spojiť aj obe opatrenia, t. j. prikášanie s aplikáciou rastových regulátorov (Zubal, Drobný, 1993).

Predložená práca vyhodnocuje overovania účinku rastových regulátorov na úrody semena ďateliny plazivej odrody Dúbrava v kombinácii s prikášaním na dvoch odlišných stanovištiach.

MATERIÁL A METÓDA

Do pokusov boli zaradené prípravky:

1. Relan PGR – dávka 0,1 l.ha⁻¹ (500 l vody) v čase butonizácie + na začiatku kvitnutia (kyselina antranilová + paracetamol);
2. Atonik – dávka 0,1 l.ha⁻¹ v čase butonizácie + na začiatku kvitnutia (ASA, ONP-Na + PNP-Na + 5NG-Na);
3. Nevirol 60 WP – dávka 0,4 kg.ha⁻¹ v plnom kvitnutí (60% kyselina fenylftalamová);
4. neošetrená kontrola.

Takto ošetrené porasty boli kosou ručne prikášané (alebo neprikášané) v čase na začiatku butonizácie, resp. pred ošetrením, pričom pokusy boli zakladané na dvoch miestach:

1. Borovce pri Piešťanoch – pokusné roky 1990, 1991, 1992, 1993;
2. Bystrica pri Martine – pokusné roky 1991, 1992, 1993.

Charakteristika pokusných miest:

Ukazovateľ	Borovce	Bystrica
Nadmorská výška (m)	167	470
Priemerná ročná teplota (°C)	9,2	7,5
Priemerná teplota za vegetačné obdobie (°C)	15,7	13,6
Suma teplôt za vegetačné obdobie (°C)	2,8–3,0 tis.	2,5–2,8 tis.
Priemerné ročné zrážky (mm)	625	822
Priemerný súhrn zrážok za vegetáciu (mm)	325	447
Dažďový faktor	67,9	109,6

V Borovciach sú degradované černoze na spraši s hĺbkou humusového horizontu 400 až 500 mm, s obsahom humusu 1,8 až 2,0 %, so strednou zásobou P a dobrou zásobou K. Pôdna reakcia je neutrálna či slabokyslá. V Bystrici sú hnedé, fľovitohlinité pôdy so strednou zásobou živín, s pH/KCl 5,7 až 7,5.

Pokusy boli zakladané po jarnom jačmeni, bez krycej plodiny. Výsevok ďateliny plazivej bol 7,0 mil. klíčivých semien na 1 ha, vzdialenosť riadkov činila 250 mm.

V pokusoch bola sledovaná: úroda semien (t.ha⁻¹), HTS a počet hlávok na 1 m² (Borovce). Výsledky boli spracované analýzou rozptylu s testovaním rozdielov pomocou T-testu.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Úroda semena ďateliny plazivej v sledovaných rokoch na oboch stanovištiach bola v priemere 516 kg.ha⁻¹. Priemerný prírastok úrody semena po aplikácii morforegulátorov v porovnaní s neošetrenou kontrolou bol 34 kg.ha⁻¹, keď použitím Relanu sa úroda zvýšila o 5,9 %, použitím Atoniku o 6,3 % a použitím Nevirolu o 8,8 %. Nepreukazné zvýšenie úrod použitím všetkých sledovaných morforegulátorov sme zaznamenali v Borovciach, kde aplikácia Relanu zvyšovala úrodu o 10,1 %, Nevirolu o 10,5 % a Atonik zvyšoval úrodu až o 11,3 % (tab. I). Naproti tomu v Bystrici bola preukazne vyššia úroda po použití Nevirolu nielen v porovnaní s neošetrenou kontrolou (o 6,2 %), ale aj v porovnaní s ostatnými morforegulátormi. Aplikáciou Relanu a Atoniku sa úroda nepatrne znížila (o 0,4 %, resp. o 0,6 %).

Výsledky v jednotlivých ročníkoch boli rozdielne. V priemere za obe stanovištia vo všetkých troch rokoch (1991, 1992, 1993) zvyšoval úrodu iba Nevirol (o 13 %, o 16,8 %, resp. o 1,2 %). Nevirol prispel k zvýšeniu úrod v porovnaní s neošetrenou kontrolou vo všetkých rokoch v Bystrici, v Borovciach v rokoch 1990 až 1992. Výnimku tvoril iba rok 1993 v Borovciach, kedy sa po aplikácii Nevirolu úroda znížila o 3,9 %. Pouliček (1990) tvrdí, že Nevirol preukazne zvyšoval úrodu semena lucerny sietej v rokoch s optimálnymi poveternostnými podmienkami, v rokoch so suchším alebo naopak extrémne vlhkým vegetačným obdobím nebola jeho aplikácia efektívna. V našom prípade sme sa dostali k podobným výsledkom i pri ďateline plazivej, keď najnižší prírastok úrod semena bol zaznamenaný na oboch stanovištiach v extrémne vlhkom ročníku 1993. V roku 1993 sme zistili po aplikácii Atoniku na stanovišti Borovce jediné zníženie úrod oproti neošetenej kontrole, na stanovišti Bystrica bol jeho vplyv v jednotlivých ročníkoch nevyrovnaný. Podobne nevyrovnané výsledky sme dostali aj po aplikácii Relanu, a to na oboch stanovištiach.

Rozdiel medzi prikosenými a neprikosenými variantami v úrode semena nepresahoval v priemere za všetky varianty 1 kg.ha⁻¹. V Bystrici sa týmto opatrením

Stanovište ¹		Borovce					Bystrica			
Prípravok ²	príprava porastu ³	úroda semena ⁴					úroda semena			
		priemer ⁵	1990	1991	1992	1993	priemer	1991	1992	1993
Kontrola ⁶	bez prikosenia ⁷	0,525	0,640	0,762	0,407	0,290	0,450	0,210	0,577	0,565
	s prikosením ⁸	0,488	0,670	0,630	0,380	0,275	0,488	0,210	0,682	0,572
	priemer	0,506	0,655	0,696	0,393	0,282	0,469	0,210	0,630	0,568
Relan	bez prikosenia	0,546	0,800	0,687	0,362	0,335	0,455	0,210	0,582	0,572
	s prikosením	0,568	0,870	0,687	0,420	0,297	0,480	0,215	0,655	0,570
	priemer	0,557	0,835	0,687	0,391	0,316	0,467	0,212	0,618	0,571
Atonik	bez prikosenia	0,573	0,815	0,807	0,377	0,292	0,460	0,212	0,620	0,550
	s prikosením	0,553	0,817	0,707	0,440	0,250	0,472	0,207	0,647	0,562
	priemer	0,563	0,816	0,757	0,408	0,271	0,466	0,210	0,633	0,556
Neviol	bez prikosenia	0,574	0,750	0,827	0,437	0,282	0,495	0,222	0,680	0,582
	s prikosením	0,543	0,757	0,770	0,387	0,260	0,502	0,230	0,680	0,597
	priemer	0,559	0,753	0,798	0,412	0,271	0,498	0,226	0,680	0,590
Priemer	bez prikosenia	0,554	0,751	0,771	0,396	0,300	0,465	0,213	0,615	0,567
	s prikosením	0,538	0,778	0,698	0,407	0,270	0,485	0,215	0,666	0,575
	priemer	0,546	0,765	0,735	0,401	0,285	0,475	0,214	0,640	0,571
Kritické rozdiely: ⁹										
medzi morforegulátormi ¹⁰		(0,05)		0,0586				0,0127		
		(0,01)		0,0718				0,0155		
v príprave porastu ¹¹		(0,05)		0,0315				0,0068		
		(0,01)		0,0417				0,0090		
medzi pokusnými rokmi ¹²		(0,05)		0,0516				0,0100		
		(0,01)		0,0718				0,0126		
medzi priemermi ¹³		(0,05)		0,1581				0,0282		
		(0,01)		0,1816				0,0328		

¹stand, ²preparation, ³mechanical treatment, ⁴seed yield, ⁵average, ⁶control, ⁷without additional cutting, ⁸with additional cutting, ⁹last significant difference (LSD), ¹⁰between growth regulators, ¹¹at mechanical treatment, ¹²between experimental years, ¹³between averages

preukazne zvýšila úroda o 4,3 %, keď sme zvýšenie úrod po prikosení zaznamenali vo všetkých ročníkoch (1991 o 0,9 %, 1992 o 8,3 %, 1993 o 1,4 %). Prikosenie v Borovciach pôsobilo skôr depresívne, keď sa úrody po ňom v priemere znížovali o 16 kg.ha⁻¹, čo predstavuje 2,9 % (1991 o 9,5 %, 1993 až o 10 %). Zvýšenie úrod prikosením sme na tomto stanovišti mohli sledovať v Borovciach (1990 o 3,6 %, 1992 o 2,8 %). Našimi výsledkami sme nepotvrdili výsledky niektorých autorov (Zolotarev, 1988; Marshall et al., 1989; Perepravo, Lipilina, 1993), ktorí tvrdia, že prikášanie porastov ďateliny plazivej je nevyhnutné a zabezpečuje vždy zvýšenie úrod. Prikláňame sa skôr k názoru (Nordstgaard, 1989; Kondeľík, 1991), že tento zásah nemusí úrodu zvyšovať, ale môže ju aj znížiť, a preto je treba k porastom pristupovať individuálne, podľa ich stavu. Rozhodujúce by mali byť hlavne vývoj porastu (vzrast) a zaburinenie.

Ak zoberieme za základ (100 %) neprikosenú a žiadnym morforegulátorom neošetrenú kontrolu, tak v porovnaní s ňou sa na stanovišti Borovce iba prikosením úroda znížila z 525 kg.ha⁻¹ na 488 kg.ha⁻¹, t. j. o 7 %, aplikáciou Relanu sa zvýšila o 4 %, Atoniku

o 9,1 % a Neviole o 9,3 %. Kombinovaním prikosenia s Relanom sa úroda zvýšila o 8,2 %, prikosenia s Atonikom o 5,3 % a prikosenia s Neviole o 3,4 %.

V Bystrici sa oproti neošetrenej kontrole úroda 450 kg.ha⁻¹ po prikosení zvýšila na 488 kg.ha⁻¹, t. j. o 8,4 %, po ošetroaní Relanom o 1,1 %, po ošetroaní Atonikom o 2,2 % a po ošetroaní Neviole o 10 %. Pri kombinovaní prikosenia a použitia Atoniku sa zvýšila úroda o 4,9 %, prikosenia s Relanom o 6,7 % a po prikosení porastu a následnej aplikácii Neviole sa úroda zvýšila až o 11,6 %.

Z úrody semena sa na všetkých variantoch v rokoch 1990 až 1992 stanovovala HTS. Priemerná hodnota tohto znaku za všetky varianty bola 0,700 g. Rozdiely medzi jednotlivými variantami neboli veľké a boli väčšinou nepreukazné.

Použitím morforegulátorov sa nezistil žiadny štatisticky významný rozdiel. V priemere za obe stanovištia bola HTS osiva neošetrenej chemicky 0,713 g. Po aplikácii morforegulátorov sa zvýšila na 0,714 až 0,715 g, teda zostala takmer nezmenená. Na jednotlivých stanovištiach bola reakcia odlišná. V Bystrici

Stanovište ¹		Borovce				Bystrička		
Prípravok ²	príprava porastu ³	HTS ⁴				HTS		
		priemer ⁵	1990	1991	1992	priemer	1991	1992
Kontrola ⁶	bez prikosenia ⁷	0,717	0,715	0,747	0,690	0,709	0,698	0,721
	s prikosením ⁸	0,710	0,728	0,729	0,674	0,714	0,716	0,713
	priemer	0,714	0,721	0,738	0,682	0,712	0,707	0,717
Relan	bez prikosenia	0,707	0,708	0,738	0,674	0,714	0,708	0,720
	s prikosením	0,720	0,756	0,728	0,676	0,720	0,720	0,719
	priemer	0,713	0,732	0,733	0,675	0,717	0,714	0,719
Atonik	bez prikosenia	0,724	0,743	0,734	0,696	0,724	0,722	0,726
	s prikosením	0,700	0,717	0,709	0,672	0,718	0,715	0,720
	priemer	0,712	0,730	0,722	0,684	0,721	0,719	0,723
Neviol	bez prikosenia	0,726	0,726	0,766	0,685	0,712	0,705	0,719
	s prikosením	0,697	0,717	0,697	0,676	0,726	0,722	0,730
	priemer	0,711	0,721	0,732	0,680	0,719	0,713	0,725
Priemer	bez prikosenia	0,718	0,703	0,746	0,686	0,715	0,708	0,721
	s prikosením	0,707	0,729	0,716	0,674	0,719	0,718	0,720
	priemer	0,713	0,726	0,731	0,680	0,717	0,713	0,721
Kritické rozdiely ⁹ :								
medzi morforegulátormi ¹⁰		(0,05)	0,016			0,011		
		(0,01)	0,020			0,014		
v príprave porastu ¹¹		(0,05)	0,008			0,0061		
		(0,01)	0,0116			0,0082		
medzi pokusnými rokmi ¹²		(0,05)	0,012			0,0061		
		(0,01)	0,016			0,0082		
medzi priermi ¹³		(0,05)	0,027			0,019		
		(0,01)	0,032			0,023		

For 1–3, 5–13 see Tab. I, ⁴thousand-seed weight

stúpla HTS o 0,005 až 0,009 g, v Borovciach klesla o 0,001 až 0,003 g (tab. II). Z niektorých pokusov vyplýva, že použitie morforegulátorov zvyšuje hodnotu HTS (napr. Š t ě p á n e k, 1992). Z našich pokusov takýto záver nevyplyva, nakoľko preukazné výsledky sme nezistili ani na jednom stanovišti.

Príkásanie porastu zvýšilo hodnotu HTS na stanovišti Bystrička nepreukazne o 0,004 g, zatiaľ čo v Borovciach sa táto hodnota znížila preukazne z 0,718 g na 0,707 g. Pri ďateline plazivej intermediárneho typu zistili zníženie HTS aj S u g i t a et al. (1982).

Štatisticky významné rozdiely boli zistené medzi jednotlivými ročníkmi, keď v Borovciach HTS v roku 1990 bola 0,726 g, v roku 1991 potom 0,731 g, v roku 1992 iba 0,680 g. V Bystričke bol rozdiel v hodnote HTS v jednotlivých ročníkoch (1991 a 1992) 0,008 g v prospech druhého ročníka.

Za zmienku stojí ešte preukazná interakcia prikásania s prípravkami na stanovišti Borovce, keď Relan zvyšoval HTS po prikosení v porovnaní s ostatnými morforegulátormi. Pri ostatných prípravkoch sa po prikosení HTS znížila o 0,024 až 0,029 g.

Z analýzy počtu hlávok na 1 m² na stanovišti Borovce vyplýva, že tento znak nebol preukazne ovplyv-

nený ani aplikáciou morforegulátorov, ani prikosením. Najvyšší počet hlávok na 1 m² sme zistili pri kontrole neošetrenej morforegulátormi, a to 752 hlávok (tab. III), keď sa počet hlávok po ošetrovaní regulátormi rastu znížoval o 12 pri Neviole, resp. až o 24 pri Relane a Atoniku, čo predstavuje zníženie o 1,6 %, resp. 3,2 %. Prikosením sa počet hlávok znížil o 33 (4,4 %). Podobné výsledky dosiahli aj S u g i t a et al. (1982). Preukazné rozdiely v počte hlávok na 1 m² boli iba medzi pokusnými ročníkmi, keď v roku 1992 bol ich počet najvyšší (814 hlávok) a v roku 1993 o 17,8 % nižší (691 hlávok).

K výsledkom získaným na oboch stanovištiach treba pristupovať osobitne, nakoľko sú poveternostné i pôdne podmienky rozdielne. V Borovciach preto možno na semenárske porasty ďateliny plazivej odporúčať aplikáciu Atoniku a Neviole, ktoré najvýraznejšie zvyšovali úrodu semena. Prikosenie porastov na začiatku butonizácie ako samostatný zásah odporúčať nemožno, nakoľko sa úroda týmto zásahom znížovala. Kombináciou prikosenia s použitím morforegulátorov sme získali najlepšie výsledky s Relanom. Na stanovišti Bystrička stačí regulovať výšku úrod prikosením, nakoľko takto získaný prírastok úrody o 10 % je dostačujúci. Je mož-

III. Počet hlávek na 1 m² řeteliny plazivéj v závislosti na stanovišti, aplikácii morforegulatorů, způsobu přípravy porastu a pokusnom roku – Number of white clover heads in relation to the stand, application of growth regulators, method of mechanical treatment and experimental year

Stanovište ¹		Borovce				
Přípravok ²	příprava porastu ³	počet hlávek ⁴				
		přímer ⁵	1990	1991	1992	1993
Kontrola ⁶	bez prikosenia ⁷	789,7	734,0	765,0	896,0	764,0
	s prikosením ⁸	714,7	633,0	755,0	833,0	618,0
	přímer	752,2	683,5	760,0	864,5	691,0
Relan	bez prikosenia	745,7	674,0	713,0	825,0	771,0
	s prikosením	710,2	628,0	829,0	696,0	688,0
	přímer	728,0	651,0	771,0	760,5	729,5
Atonik	bez prikosenia	763,0	787,0	679,0	863,0	723,0
	s prikosením	692,3	658,0	672,5	818,0	622,0
	přímer	727,6	722,0	675,7	840,5	672,5
Nevirol	bez prikosenia	715,7	651,0	759,0	793,0	660,0
	s prikosením	765,3	776,0	813,5	791,0	681,0
	přímer	740,5	713,5	786,2	792,0	670,5
Přímer	bez prikosenia	753,6	711,5	729,0	844,2	729,5
	s prikosením	720,6	673,8	767,5	784,5	652,2
	přímer	737,1	692,6	748,2	814,3	690,8
Kritické rozdiely ⁹ :						
medzi morforegulatori ¹⁰		(0,05)	80,51			
		(0,01)	100,42			
v příprave porastov ¹¹		(0,05)	42,77			
		(0,01)	57,57			
medzi pokusnými rokmi ¹²		(0,05)	80,51			
		(0,01)	100,42			
medzi přímermi ¹³		(0,05)	220,6			
		(0,01)	259,3			

For 1–3, 5–13 see Tab. I, ⁴ number of heads

né ho nahradit použitím Nevirolu, případně kombinovat tyto dva zásahy.

Hlavním kritériem pro vykonání předčasnej kosby je stav porastu. Vhodné je prikášat predovšetkým prebujnené husté porasty, čo dokazujú rozdiely medzi humídnejším (Bystrička) a aridnejším (Borovce) stanovišťom.

LITERATÚRA

- HEMERKA, I.: Použití desikantů u jetele plazivého. Úroda, 39, 1991 (5): 210.
 JAŠA, B.: Využití regulátorů růstu v rostlinné výrobě. Acta Univ. agric. (Brno), 36, 1988 (1): 177–180.
 KONDELÍK, J.: Vliv sežínání jetele plazivého na tvorbu květních hlávek. Úroda, 39, 1991 (3): 118–119.
 MARSHALL, A. H. – HOLLINGTON, P. A. – HIDES, D. H.: Effect of seed crop management on the potential seed yield of contrasting white clover varieties. I. Inflorescence production. Grass and Forage Sci., 44, 1989 (2): 181–188.
 MIČURA, J.: Zber řeteliny plazivéj. Úroda, 39, 1991 (6).

- NORDESTGAARD, A.: Sorter ar hvidklover til froavl. Tidsskr. Pl.-Avl, 93, 1989 (3): 201–207.
 NOVOSELOVA, A. S.: Selekcija i semenovodstvo klevra. Moskva, Agropromizdat 1986. 199 s.
 PEREPRADO, N. I. – LIPILINA, I. V.: O srokach uborki semjan klevra polzučego. Selekc. i Semenov., 1993 (4): 58–61.
 POULÍK, Z.: Vliv Nevirolu 60 WP a směsí s koncentráty bóru a molybdenu na semennou produkci vojčesky seté. Agrochémia, 30, 1990 (10): 306–309.
 RIJCKAERT, G.: Screening trial with growth regulators on white clover seed production. Meded. Rijksfac. Landb.-Wet. Gent, 53, 1988 (3): 1401–1407.
 SUGITA, S. – FUKUOKA, H. – WAKAMATSU, T. – MIURA, Y.: Studies on the culture for seed production of white clover (*Trifolium repens* L.). 1. Effect of seeding dates, seeding rates, fertilizer levels and cutting treatments. Bull. Tohoku nat. agric. exp. Stat., 1982 (66): 23–25.
 ŠTĚPÁNEK, M.: Zvýšení výnosu semen u trojřetě žlutavého aplikací Cultaru C. Úroda, 40, 1992 (4): 182–183.
 VADOPALAS, A. I.: Soveršenstvovanije tehnologii vyraščivaniya semjan klevra belogo. Vest. sel.-choz. Nauki, 1980 (1): 53–55.

VASILENKO, V. F. – KUZNECOV, E. D.: Fiziologické aspekty i ekologické aspekty ispol'zovanija chimičeskoj i svetovoj regufacii rosta rastenij. Vest. seľ-choz. Nauki, 1990 (7): 63–68.
ZOLOTAREV, V. N.: Klever polzučij – na semena. Pčelovodstvo, 1988 (10): 11.

ZUBAL, P. – DROBNÝ, J.: Vplyv regulátorov rastu na úrodu semena ďateliny plazivej. [Záverečná správa.] Piešťany, VÚRV 1993. 70 s.

Došlo 24. 10. 1994

Kontaktná adresa:

Ing. Pavel Zubal, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, Slovenská republika, tel.: 0838/223 11, fax: 0838/263 06

VPLYV SPÔSOBU ZALOŽENIA PORASTU LUCERNY NA ÚRODY SEMENA

EFFECT OF THE ALFALFA STAND ESTABLISHMENT METHOD ON SEED YIELDS

S. Kubinec

Research Institute of Plant Production, Piešťany, Slovak Republic

ABSTRACT: During 1989 to 1993 under conditions suitable for alfalfa cultivation, characterized by chernozem soil on loess (mean reserve of P and K, pH 5.8 to 7.1; 2% O.M.), long-term rainfall annual sum of 625 mm and mean annual temperature of 9.2 °C, the effect of five spring sowing methods (without cover crop; into broad bean, green fodder maize, oat and field pea mixture, green fodder spring barley), and three summer methods (after conventional soil preparation before sowing, after disc tillage, no-tillage sowing) at two row spacings (75 and 125 mm) on stand establishment, stand completeness and yields at the same sowing rate of 7.5 mil. seedlings per 1 ha for all variants was investigated. Within a three-year average, the highest number of seedlings (at spring sowing of 450 plants per 1 m²) was found at sowing without cover crops (Tab. II). Cover crops resulted in declining the number of alfalfa seedlings, where the lowest negative influence was found with maize and broad bean and the highest one with green fodder barley, where the number of alfalfa plants was lower by 12% after emergence compared with the variant without cover crop. Summer sowing meant the higher risk than spring one, where one-year trial was unsuccessful and mentioned experiment was not evaluated at all. On average, most plants emerged in summer after conventional pre-sowing soil preparation, and number of emerged plants in this variant was nearly the same as in sowing without cover crop in spring. The year and manner of cultivation had great effect on level of alfalfa seed yield in the second (Tab. III) and third years of cultivation (Tab. IV). Two-year-stands were the most productive in 1990 and the least one in 1992. Within three-year-stands, the highest average yield was reached in 1993 and the lowest one in 1992. From evaluation of total yields for second and third years (Tab. V) it follows that all variants of spring sowing, where the yields ranged from 1,475.5 to 1,692.8 kg.ha⁻¹ are statistically significantly more productive than variants of summer sowing with yields from 768.4 to 822.9 kg.ha⁻¹. Row spacing had not statistically significant effect on the yield level. No correlation was found out between seed germination capacity and stand formation method. Average values of thousand-seed weight varied from 1.95 to 2.09 in the second year and from 1.91 to 2.03 g within the third year. No significance was found out in statistical evaluation of thousand-seed weight differences.

alfalfa; stand establishment method; seed yield

ABSTRAKT: V poľných maloparcelkových pokusoch na degradovanej černoze v Borovciach bol v priebehu rokov 1989 až 1993 sledovaný vplyv rôznych spôsobov zakladania porastov lucerny na jar a v lete na istotu jej zakladania a úrody. Medzi spôsobmi sejby na jar bez kryciej plodiny, do bôbu, do kukurice na zrno, do miešanky ovsa s peluškou a do jačmeňa na zeleno neboli z hľadiska istoty zakladania, charakterizovanej počtom vzídených rastlín a kompletnosťou porastu, významné rozdiely. Pri troch spôsoboch zakladania porastov v lete bez závlahy bola podstatne nižšia istota zakladania ako na jar, keď v jednom roku sa nepodarilo založiť porasty vôbec a v dvoch ďalších rokoch boli porasty nekompletnejšie a úrody semena z nich preukazne nižšie ako pri jarných termínových sejbach. Pri vzdialenosti riadkov 75 a 125 mm neboli zistené preukazné rozdiely v úrode semena. Štatisticky významne ovplyvňoval úrody ročník.

lucerna; spôsob založenia porastu; úroda semena

ÚVOD

Pri ktorejkoľvek plodine je kvalitné založenie porastu charakterizované jeho kompletnosťou a optimálnym množstvom jedincov na ploche základom úspechu pestovania. Pri lucerne je z tohto hľadiska potrebné zohľadňovať tiež spôsob využívania porastov počas viacročného pestovania (na krm, na semeno, striedavé

využívanie). Kompletnosťou porastu lucerny ako dôležitého predpokladu jej dobrej produkčnej schopnosti sa zaoberali v našich podmienkach Jamriška (1988), Holas (1984), Khazim (1986) a i. Môže ju zabezpečiť len dodržanie všetkých na seba nadväzujúcich alebo vzájomne sa podmieňujúcich faktorov (pôda, agrotechnika, počasie a i.). Z agrotechnického hľadiska je dôležité prihliadať najmä na termín sejby (Kubi-

nec, 1984), výsevek (Štráfelda et al., 1984), vzdialenosť riadkov (Ševečka et al., 1979), ale aj na spôsob sejby (Jamriška, 1988; Bojas, 1992; Lanini et al., 1992), pretože lucerna je citlivá na negatívny vplyv niektorých krycích plodín, do ktorých sa väčšinou seje.

Cieľom práce bolo zistiť vplyv viacerých spôsobov zakladania porastov lucerny na jar a v lete na ich kompletnosť, istotu zakladania a úrody.

MATERIÁL A METÓDA

Poľné pokusy boli zakladané v rokoch 1989 až 1991 na pokusnej lokalite Borovce v teplej nížinnej oblasti charakterizovanej priemernou ročnou teplotou 9,2 °C, priemerným úhrnom zrážok 625 mm a dažďovým faktorom podľa Langa 69,7.

Pôdy pokusných pozemkov sú degradované černoze na spraši s hlbokým humusovým horizontom, pôdnou reakciou slabou kyslou až neutrálnou (pH 5,8 až 7,1), obsahom P 35,5 až 96,6 mg a K 93,4 až 213 mg, s hladinou podzemnej vody v hĺbke približne 16 m.

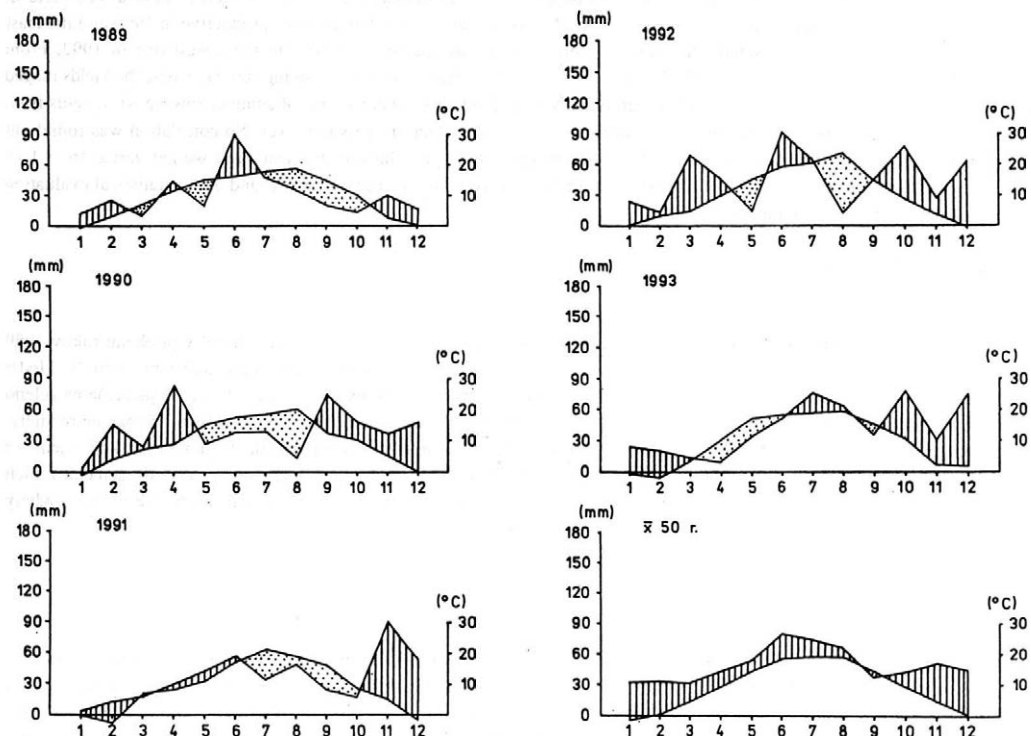
Pokusné roky 1989 až 1993 v porovnaní s dlhodobým normálom je možné hodnotiť v prevahe ako roky

s vyššou priemernou teplotou (okrem rokov 1990, 1991) a významným deficitom zrážok počas vegetácie (obr. 1).

Pri hnojení sme zohľadňovali požiadavky jednotlivých plodín na výživu, pričom P a K sme hnojili do zásoby na tri roky pred zakladaním porastov, N sme aplikovali pri predsejbovej príprave pôdy. Použili sme ročné dávky živín uvedené v tab. I.

V pokusoch sme porasty využívali na semeno z druhej kosby v druhom a treťom roku po ich založení. Skúmali sme tieto faktory a ich úrovne:

Faktor	Úroveň
A – spôsob založenia	a1 – lucerna (15 kg.ha ⁻¹) bez krycej plodiny na jar
	a2 – do bôbu (150 kg.ha ⁻¹)
	a3 – do kukurice na zeleno (40 kg.ha ⁻¹)
	a4 – do miešanky ovos (42 kg.ha ⁻¹) + peluška (102 kg.ha ⁻¹)
	a5 – do jačmeňa na zeleno (204 kg.ha ⁻¹)
	a6 – lucerna (15 kg.ha ⁻¹) v lete po klasickej príprave pôdy
	a7 – po tanierovaní
	a8 – v lete bezorebnou sejbou
B – medziriadková vzdialenosť	b1 – 125 mm
	b2 – 75 mm



1. Walterov klimatogram (Piešťany, 1989 až 1993) – Walter climatogramme (Piešťany, 1989 to 1993)

■ vlhké obdobie – humid period
□ suché obdobie – arid period

Plodina ¹	Živiny ² (kg.ha ⁻¹)		
	N	P	K
Lucerna ³	0	35	120
Bôb ⁴	40	30	120
Kukurica ⁵	80	30	130
Ovos + peluška ⁶	60	30	130
Jačmeň (krycí) ⁷	60	25	110
Jačmeň (predplodina) ⁸	90	40	130

¹crop, ²nutrients, ³alfalfa, ⁴broad bean, ⁵maize, ⁶oat + field pea, ⁷barley (covering), ⁸barley (forecrop)

Každý z pokusných členov, ktoré predstavovali parcelky o rozmeroch 1,25 x 10 m (zberová plocha 1,25 x 8 m = 10 m²), bol umiestnený náhodne v štyroch blokoch.

Z krycích plodín sme miešanku ovsa s peluškou a jačmeň ako predplodinu pre letnú sejbu siali na medziriadkovú vzdialenosť 125 mm, ostatné plodiny 250 mm. Sejbu lucerny a krycích plodín sme vykonávali osobitne, pričom okrem variantu s kukuricou sme siali v rovnakom termíne podľa stavu pôdných podmienok pri trvalejších teplotách ovzdušia okolo 8 °C. Sejbu do kukurice sme vykonávali v agrotechnickom termíne sejb kukurice.

V lete sme siali do dvoch dní po zbere predplodiny. Bezorebnú sejbu na variante a8 a sejbu po tanierovaní (variant a7) sme vykonali špeciálnou sejačkou (na prísevy do trvalých trávnych porastov). Na ostatných variantoch sme siali sejačkou Oyord.

Po vziđení sme zisťovali počty vziđených rastlín na každom variante. V prvom roku sme zberali narastenu hmotu na krm, v druhom a treťom roku prvú kosbu na

krm a druhú na semeno. Zber semena sme uskutočnili maloparcelkovým kombajnom po predchádzajúcom desikovaní. Po vyčistení sme stanovili úrodu semena z každej parcelky, klíčovosť, HTS a čistotu. Úrody sme vyhodnotili analýzou rozptylu a rozdiely testovali pomocou T-testu.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pri hodnotení vzhádzania lucerny a krycích plodín (tab. II) je zrejmé, že medzi spôsobmi sejby sú výrazné rozdiely. V priemere najviac rastlín lucerny pri sejbě na jar vzišlo na variante bez krycej plodiny a pri sejbě v lete po klasickej príprave pôdy. Počtom vziđených rastlín sa tieto varianty takmer neodlišovali (450, resp. 451 rastlín na 1 m²). Najnižšie hodnoty počtov vziđených rastlín boli zistené pri letnej sejbě bezorebnou sejačkou (318) a pri sejbě po príprave pôdy tanierovaním (364,5). Pri letnej sejbě lucerna v priemere vzhádzala podstatne horšie, resp. nerovnomernejšie.

Z krycích plodín pôsobila depresívne na vzhádzanie lucerny najmenej kukurica, v ktorej vzišlo priemerné za tri pokusné roky na 1 m² 443 rastlín lucerny, čo je pri porovnaní k variantu bez krycej plodiny (a1) 98,5 %. Z tohto hľadiska možno ako dobrú kryciu plodinu hodnotiť tiež bôb, v ktorom vzišlo na 1 m² 424 rastlín lucerny (94 %). Najhoršie z hľadiska vzhádzania lucerny pôsobil krycí jačmeň siaty jarný, pri ktorom bol počet vziđených rastlín lucerny 397 na 1 m², čo bolo 88,2 % pri porovnaní k sejbě bez krycej plodiny.

Významný vplyv z hľadiska počtu vziđených rastlín mala vzdialenosť riadkov pri jarnej sejbě v roku 1991 a pri letnej sejbě v roku 1990, pričom v oboch prípadoch bol vyšší počet vziđených rastlín v užších riadkoch.

II. Počet vziđených rastlín lucerny a krycích plodín na 1 m² v jednotlivých rokoch (1989 až 1991) – The number of emerged alfalfa plants and cover crops per 1 m² within individual years (1989 to 1991)

Variant ¹		Plodina ²	Roky ³			Priemer ⁴	Relatívne ⁵ (%)
			1989	1990	1991		
a ₁	bez krycej plodiny ⁶	lucerna ¹⁴	508	378	465	450,0	100,00
a ₂	do bôbu ⁷	lucerna bôb ¹⁵	505 30	338 38	430 29	424,3 29,7	94,23 –
a ₃	do kukurice ⁸	lucerna kukurica ¹⁶	487 6	403 14	440 15	443,3 11,7	98,45 –
a ₄	do ovsa s peluškou ⁹	lucerna ovos ¹⁷ peluška ¹⁸	501 126 44	329 58 40	429 121 45	419,7 101,7 43,0	93,20 – –
a ₅	do jačmeňa ¹⁰	lucerna jačmeň ¹⁹	507 154	315 90	370 180	397,3 141,3	88,23 –
a ₆	v lete po klasickej príprave pôdy ¹¹	lucerna	446	456	–	451,0	100,16
a ₇	v lete po tanierovaní ¹²	lucerna	451	278	–	364,5	80,95
a ₈	v lete bezorebnou sejbou ¹³	lucerna	312	294	–	318,0	70,62

¹variant, ²crop, ³years, ⁴average, ⁵relatively, ⁶without cover crop, ⁷into broad bean, ⁸into maize, ⁹into oat and field pea mixture, ¹⁰into barley, ¹¹in summer after traditional soil preparation, ¹²in summer after discing, ¹³in summer at no-tillage sowing, ¹⁴alfalfa, ¹⁵broad bean, ¹⁶maize, ¹⁷oat, ¹⁸field pea, ¹⁹barley

III. Úrody semena lucerny v kg.ha⁻¹ podľa variantov zakladania pokusov v druhých úžitkových rokoch – Alfalfa seed yields in kg.ha⁻¹ according to the variants of trial establishment in the second cropping years

Variant ¹		Roky ²			Priemer ³	Relatívne ⁴ (%)	Poradie ⁵
		1990	1991	1992			
a1	b1	1 000,2	671,5	370,0	680,6	100,0	7
	b2	1 018,0	916,5	282,5	739,0	108,6	1
a2	b1	926,2	669,2	358,8	651,4	95,7	
	b2	953,2	799,0	380,2	710,8	104,4	4
a3	b1	1 061,2	686,2	299,5	682,3	100,2	6
	b2	1 031,0	805,8	349,2	728,7	107,1	2
a4	b1	1 050,0	738,0	371,2	719,7	105,7	3
	b2	1 010,8	795,5	269,5	691,9	101,7	5
a5	b1	793,8	737,8	307,0	612,9	90,0	10
	b2	678,2	887,8	361,0	642,3	94,4	9
Priemer a1–a5	b1	966,3	700,5	341,3	669,4	98,3	–
	b2	938,2	840,9	328,5	702,5	103,2	–
a6	b1	87,0	93,8	–	90,4	13,3	15
	b2	102,0	253,7	–	177,8	26,1	12
a7	b1	49,0	271,0	–	160,0	23,5	13
	b2	48,6	115,6	–	82,1	12,1	16
a8	b1	74,2	283,1	–	178,6	26,2	11
	b2	105,8	119,8	–	112,8	16,6	14
Priemer a6–a8	b1	70,1	216,0	–	143,0	21,0	–
	b2	85,5	163,0	–	124,2	18,2	–
Priemer a1–a8	b1	630,2	518,8	–	472,0	69,3	–
	b2	618,4	586,7	–	485,7	71,4	–
Celkový priemer ⁶		624,3	552,7	334,9	478,8	70,3	–

¹variant, ²years, ³average, ⁴relatively, ⁵sequence, ⁶total average

IV. Úrody semena lucerny v kg.ha⁻¹ podľa variantov zakladania pokusov v tretích úžitkových rokoch – Alfalfa seed yields in kg.ha⁻¹ according to the variants of trial establishment in the third cropping years

Variant ¹		Roky ²			Priemer ³	Relatívne ⁴ (%)	Poradie ⁵
		1990	1991	1992			
a1	b1	734,0	595,0	1 170,2	833,1	100	7
	b2	843,0	620,5	1 175,2	879,8	105,6	3
a2	b1	843,0	567,8	1 084,8	831,9	99,9	8
	b2	821,2	558,8	1 135,5	838,5	100,6	6
a3	b1	922,5	678,5	1 103,2	901,4	108,2	1
	b2	835,0	632,8	1 205,8	891,2	107,0	2
a4	b1	876,2	721,0	1 020,2	872,5	104,7	5
	b2	889,8	690,0	1 055,8	878,5	105,4	4
a5	b1	798,8	689,5	771,5	753,3	90,4	10
	b2	696,7	619,2	977,8	764,6	91,8	9
Priemer a1–a5	b1	834,9	650,3	1 030,0	838,4	100,6	–
	b2	817,3	624,3	1 110,0	850,5	102,1	–
a6	b1	680,0	624,8	–	652,4	78,3	14
	b2	637,5	595,0	–	616,2	74,0	16
a7	b1	726,2	597,9	–	662,0	79,5	13
	b2	706,0	731,9	–	718,9	86,3	11
a8	b1	741,2	689,8	–	715,5	85,9	12
	b2	779,0	498,8	–	638,9	76,7	15
Priemer a6–a8	b1	715,8	637,5	–	676,6	81,2	–
	b2	707,5	608,6	–	658,0	79,0	–
Priemer a1–a8	b1	790,2	645,5	–	777,8	93,4	–
	b2	776,1	618,4	–	778,3	93,4	–
Celkový priemer ⁶		783,2	632,0	1 070,0	778,1	93,4	–

For 1–6 see Tab. III

V. Testovanie rozdielov celkových úrod semena lucerny v kg.ha⁻¹ po analýze rozptylu z pokusov zakladaných v rokoch 1989 a 1990 – Testing differences of total alfalfa seed yields in kg.ha⁻¹ after analysis of variance of trials established in the years 1989 and 1990

A	Spôsob zakladania ¹	B	Vzdialenosť riadkov ²	C	Pokus ³
4	1 692,8	2	1 299,8	1	1 407,5
3	1 663,2	1	1 292,4	2	1 184,7
1	1 599,9	KR	79,1	KR	79,1
2	1 534,6				
5	1 475,5				
8	822,9				
7	811,6				
6	768,4				
KR⁴	219,6				
AB		BC		AC	
12	1 699,50	11	1 420,46	31	1 924,87
42	1 693,00	21	1 394,62	41	1 913,37
41	1 692,62	22	1 205,07	11	1 798,12
31	1 674,25	12	1 164,36	21	1 771,87
32	1 652,25	KR	136,9	51	1 483,75
22	1 566,12			42	1 472,25
51	1 509,88			52	1 467,12
21	1 503,12			12	1 401,75
11	1 500,38			32	1 401,62
52	1 441,00			22	1 297,37
81	894,18			72	858,24
71	822,10			81	850,11
72	801,08			82	795,75
62	801,08			62	793,62
82	751,67			71	764,95
61	742,76			61	753,25
KR	344,27			KR	344,27

¹method of establishment, ²row spacing, ³trial, ⁴LSD

Z hľadiska zakladania porastov, teda aj vzhádzania bola letná seba v roku 1991 neúspešná a pokus bol zaoraný. Obdobné výsledky sme docielili aj v predchádzajúcich sledovaniach (Kubinec, 1975, 1984) a potvrdzuje ich aj Dančík (1976), ktorý pokladá letnú sebu lucerny v kukuričnej výrobní oblasti bez závlah za veľmi rizikovú, keď až tri z piatich rokov sú obvykle neúspešné.

Pri hodnotení úrod semena lucerny z porastov ponechaných na semeno v druhom roku sme zistili, že úrody boli výrazne ovplyvnené ročníkom i spôsobom zakladania porastov (tab. III). Je zrejme, že významnú úlohu z tohto hľadiska zohráva kompletnosť porastu a jeho stav už po založení. Najrozhodujúcejším pre výšku dosahovaných úrod sa však ukázal ročník. Rozdiely medzi priemernými úrodami v rokoch sú vysoko preukazné. V najúrodnejšom roku 1990, ktorý sa vyznačoval dostatkom zrážok v predvegetačnom období, miernym nedostatkom zrážok v období máj až júl a su-

chým augustom sme dosiahli z jarnej seby priemernú úrodu 952,2 kg.ha⁻¹ a v úrodov najhoršom roku 1992 charakterizovanom najmä nadmernými letnými zrážkami v júli a auguste (obr. 1) úrodu len 334,9 kg.ha⁻¹.

Aj keď sú medzi variantmi jarnej seby značné rozdiely v úrodách, nie sú tieto rozdiely štatisticky významné. Z variantov letnej seby boli v druhom roku vegetácie dosiahnuté úrody výrazne nižšie ako z jarnej seby, pričom väčšie rozdiely boli v roku 1990 ako v roku 1991.

Štatisticky sme nehodnotili rozdiely medzi variantmi jarnej a letnej seby. Už z hodnotenia v tab. II, v ktorej je uvedená relatívne zrovnanie k sebe bez krycej plodiny do riadkov 125 mm, je však zrejmé, že tieto rozdiely sú mimoriadne významné, keď úroda z variantu bez krycej plodiny je až niekoľkonásobne vyššia ako úrody z variantov letnej seby.

Zaujímavá je tendencia vyšších úrod pri užších medziadkoch, ale štatistické hodnotenie túto tendenciu nepotvrdilo ako štatisticky významnú. Bolo by to aj v rozpore s doterajšími zisteniami u nás (Ševčík et al., 1979; Surovčík, 1993), že úroda semena sa zvyšuje so zvyšovaním vzdialenosti riadkov zo 125 mm na 250 mm. V úrodách semena z porastov v tretích rokoch (tab. IV) sú menšie medziročenské rozdiely i menšie rozdiely medzi variantmi jarnej a letnej seby ako v druhých rokoch.

Z hľadiska výšky dosiahnutých úrod bol v treťom roku vegetácie najlepší variant jarnej seby do kukurice na zeleno, najhorší bol variant letnej seby s klasickou predsejbovou prípravou pôdy.

V priemere boli porasty z tretích rokov v roku 1991 o 230 kg.ha⁻¹ úrodnejšie ako porasty z druhých rokov, najmä vplyvom vysokých a relatívne vyrovnaných úrod z variantov letnej seby.

Pri hodnotení sumárnych úrod na variantoch z druhých aj tretích rokov z dvoch kompletných pokusov založených v rokoch 1989 a 1990 (tab. V) sme nezistili medzi variantmi jarnej seby preukazné rozdiely, rovnako ani medzi variantmi letnej seby. Každý z variantov jarnej seby však poskytol štatisticky preukazne vyššiu úrodu ako varianty letnej seby. Preukaznosť rozdielov úrod je uvedená v tab. V.

Pri zisťovaní klíčivosti semena v jednotlivých rokoch, ktorá sa pohybovala v úrode z druhých rokov v priemere od 76,67 do 81,25 % a v treťom roku od 75,57 do 83,7 %, sme nedospeli k poznaniu o vzťahu klíčivosti semena a spôsobe zakladania porastu.

Hodnoty HTS sa v druhom roku pohybovali na jednotlivých variantoch od 1,95 g do 2,09 g, v treťom roku od 1,91 g do 2,03 g. Vyplývalo z nich, že semeno získané na variantoch z letnej seby malo v priemere vyššiu HTS ako semeno lucerny získané na variantoch jarnej seby, a to predovšetkým pri porastoch v druhých rokoch. Súvisí to pravdepodobne s celkovo nižšími úrodami na variantoch letnej seby, kde pri redších porastoch sú iné podmienky tvorby úrod a dozrievania ako v hustejších porastoch. Rozdiely v hodnotách HTS medzi variantmi neboli však štatisticky preukazné.

BOJAS, Z.: Účinnost nových herbicidů při odplevelování porostů jetelovin. *Agrochémia*, 32, 1992 (12): 292–295.

DANČÍK, J.: Novšie spôsoby sejby lucerny a ich vplyv na produkciu v roku sejby. *Rostl. Výr.*, 22, 1976 (7): 727–736.

HOLAS, J.: Studium produkčních schopností porostů vojtěšky seté při různém způsobu založení – analýza tvorby výnosů píce u čistého porostu vojtěšky s různou plošnou hustotou. [Kandidátská dizertace.] Praha, 1984. – Vys. Šk. zeměd.

JAMRIŠKA, P.: Výskum vplyvu agrotechnických faktorov pri zariadení a ošetrovaní porastov ďatelínovín na krm. III. Vplyv kompletnosti porastu, výsevu a termínu zberu krycích plodín na úrody krmu lucerny. [Záverečná správa.] Piešťany, VÚRV 1988.

KHAZIM, H. M.: Štúdium faktorov úrodnosti a kvality lucerny sietej (*Medicago sativa* L.) pestovanej na krm. [Kandidátska dizertácia.] Nitra, 1986. – Vys. Šk. poľnohosp.

KUBINEC, S.: Výskum optimálneho zariadenia lucernových porastov na krm bez krycej plodiny. Piešťany, VÚRV 1975. 58 s.

KUBINEC, S.: Výskum ničenia karanténnych burín v semenárskych porastoch lucerny. Piešťany, VÚRV 1984. 28 s.

LANINI, W. T. a kol.: Using oats as a companion crop in establishing alfalfa. *Calif. Agric.*, 46, 1992 (4): 25–27.

SUROVČÍK, J.: Vplyv herbicidov – regulátorov rastu na úrodu semena lucerny. *Úroda*, 1993 (4): 181–182.

ŠEVEČKA, L. et al.: Zefektívnenie výroby semena lucerny v SSR. Bratislava, Príroda 1979.

ŠTRÁFELDA, J. et al.: Mezidruhové vzťahy v agrocnóze jetelovin a rôznych druhů krycích plodín. [Záverečná zpráva.] Praha, VŠZ 1984.

Došlo 11. 10. 1994

Kontaktná adresa:

Ing. Severín Kubinec, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, Slovenská republika, tel.: 0838/223 11, fax: 0838/263 06

EVALUATION OF PROTEIN AND DNA POLYMORPHISM IN LENTIL (*LENS CULINARIS* L.) FOR GENOTYPES AND CULTIVARS DISTINGUISHING

VYUŽITIE BIELKOVINOVÉHO A DNA POLYMORFIZMU ŠOŠOVICE (*LENS CULINARIS* L.) PRI ROZLIŠOVANÍ GENOTYPOV A ODRÔD

J. Kraic, E. Gregová, M. Benková, I. Žák

Research Institute of Plant Production, Piešťany, Slovak Republic

ABSTRACT: Several analytical methods were used for lentil cultivars and lines distinguishing. Seed protein patterns obtained after SDS-PAGE were very similar and not usable for these purposes. The same results were obtained by RFLP analyses when rDNA unit of barley was used as a probe. Of 118 genotypes tested by esterase profiles, 14 different EST banding patterns were obtained; 11 bands of esterase activity with different mobility were detected in the gels. Each of genotypes had two to seven bands. RAPD polymorphism between tested cultivars was detected. The combination of several biochemical and molecular-biological methods and classical agronomical-morphological descriptors could be helpful for lentil genotypes identification.

lentil; cultivars identification; protein and DNA polymorphism; SDS-PAGE; esterases; RFLP; RAPD

ABSTRAKT: Pre identifikáciu a vzájomné rozlišovanie odrôd a líní šošovice (*Lens culinaris* L.) boli použité analytické postupy založené na detekcii bielkovinového a DNA polymorfizmu. Elektroforetická separácia zásobných semenných bielkovín prebiehala v 17,5% SDS-PAGE. Bielkovinové spektrá obsahovali veľký počet bielkovín, spektrá medzi odrodami boli zhodné, iba spektrum *Lens orientalis* vykazovalo slabé odchýlky od spektier všetkých genotypov *Lens culinaris*. V spektrách zásobných bielkovín šošovice nebol detekovaný polymorfizmus medzi odrodami v rámci poddruhu, iba medzi poddruhmi šošovice bol polymorfizmus detekovaný, avšak na veľmi nízkej úrovni. Esterázy izolované zo zrelých semien boli elektroforeticky delené v 7,5% polyakrylamidových géloch a vizualizované po špecifickom zafarbení, pričom bol pozorovaný a vyhodnotený polymorfizmus v rámci 118 použitých odrôd a líní. V tomto počte genotypov bolo zistených 14 rôznych esterázových profilov. Celkovo bolo detekovaných 11 zón esterázovej aktivity s rozdielnymi relatívnymi mobilitami v géli. Každý z genotypov obsahoval dve až sedem zón esterázovej aktivity. Viac ako polovica genotypov vykazovala EST profil C. Pre RFLP analýzu boli použité restriktčné enzýmy BamHI, HindIII, EcoRI a EcoRV a ako sonda rDNA repetitívna jednotka izolovaná z jačmeňa. RFLP polymorfizmus medzi šiestimi testovanými genotypmi šošovice nebol pozorovaný. Pomocou RAPD analýzy bolo šesť genotypov šošovice rozdelených do dvoch skupín. Bolo použitých 11 krátkych oligoprimerov. Identifikácia a rozlišovanie odrôd a líní šošovice je práca časovo i manuálne náročná, je potrebné kombinovať viacero biochemických a molekulárno-biologických metód, ktoré je vhodné doplniť i rozlišovaním genotypov s pomocou agronomicko-morfologických deskriptorov.

šošovica; identifikácia odrôd; bielkovinový a DNA polymorfizmus; SDS-PAGE; esterázy; RFLP; RAPD

INTRODUCTION

The techniques for cultivars identification and cultivar purity evaluation are essential to commercial seed production, crop certification and registration, protection and trading. Most methods of identification and cultivar distinguishing used previously were based on the traditional agronomical-morphological descriptors. The release of a great number of new varieties of different important plant species has increasingly affected the number of agronomical and morphological traits and markers used for cultivar characterization. There-

fore a broad spectrum of modern biochemical and molecular-biological methods are included to seed testing.

The lentil (*Lens culinaris* MEDIK.) is an important crop belonging to the legumes. For some plant species with very conservative genomes it is very difficult to apply any method for identification purposes, especially for plant species from this group of agriculturally important crops.

The objective of this study was to test several laboratory methods, based on protein and DNA polymorphism detection, for distinguishing of commercial lentil cultivars, lines and genetic resources.

MATERIAL AND METHODS

Samples of several tens of lentil cultivars and lines were obtained from collection of lentil genetic resources maintained at the Research Institute of Plant Production at Piešťany. Only selected cultivars of all tested ones were used for DNA analysis. Storage seed proteins were isolated and separated in 17.5% SDS-PAGE from single seeds by the method after Ng et al. (1988).

Enzyme extracts were prepared by crushing of mature seeds in 0.05 M phosphate buffer, pH 7.4. Enzymes were extracted for 30 min at 0 to 4 °C. Each extract was centrifuged at 6,000 rpm for 20 min at 4 °C. After electrophoresis in 7.5% polyacrylamide gels, the gels were incubated in a staining solution for esterases (Wendel, Weeden, 1989).

DNA was extracted from seven-day old leaves of six lentil cultivars by the method after Dellaporta et al. (1983). Isolated total DNA was treated with RNase-A. Ten short degenerate 10-oligonucleotide and one 9-oligonucleotide primers were used for RAPD analyses: OEK-1 (GTGATCGCAG), OEK-2 (TCGGCGATAG), OEK-3 (GCCGCCACCA), OEK-4 (TGGTCACTGA), OEK-5 (AGGTCACTGA), OEK-6 (TGCACACTGA), OEK-7 (TGGTGACTGA), OEK-8 (CAGTCTTGGC), OEK-9 (AATCGGGCTG), OEK-10 (AGTCAGCCAC), OEK-11 (CGGCGGCGG). The PCR reaction was carried out in 25 µl reaction volume containing 10 mM Tris-HCl, pH 8.3, 50 mM KCl, 2.5 mM MgCl₂, 0.001% gelatin, 0.25 mM of each dNTP (Pharmacia), 0.5 unit of Taq DNA polymerase (Perkin Elmer Cetus), 25 ng of DNA and 0.5 µM primer. The reaction was overlaid with two drops of mineral oil. The reaction mixture was run in Gene Aataq thermocycler for 40 cycles with first step at 94 °C for 5 min, followed by 40 cycles of 94 °C for 1 min, 36 °C for 1 min and 72 °C for 2 min. The final step was 5 min at 72 °C. The RAPD products were separated on 1.5% agarose gels in TBE buffer.

For RFLP analyses DNA from six lentil varieties was digested with restriction endonucleases BamHI, HindIII, EcoRI and EcoRV. After electrophoresis in 0.8% agarose gels DNAs and blotting to nitrocellulose membranes, lentil DNAs were probed with radioactively labelled barley rDNA repetitive unit isolated from plasmid pHV014 (Ananiev et al., 1986).

RESULTS AND DISCUSSION

The spectrum with high number of bands was obtained after electrophoresis of lentil seed proteins in SDS-PAGE gels (Fig. 1). The patterns of each *Lens culinaris* cultivar were consistent. Only the pattern of *Lens orientalis* was slightly different from *Lens culinaris* patterns. Despite of alternative bands in the SDS-PAGE patterns of lentil seed proteins were found (Rosa, Jouve, 1992). From detected patterns in our experiments it could be concluded that total pro-

1. SDS-PAGE patterns of seed storage proteins of six *Lens culinaris* cultivars and *Lens orientalis*



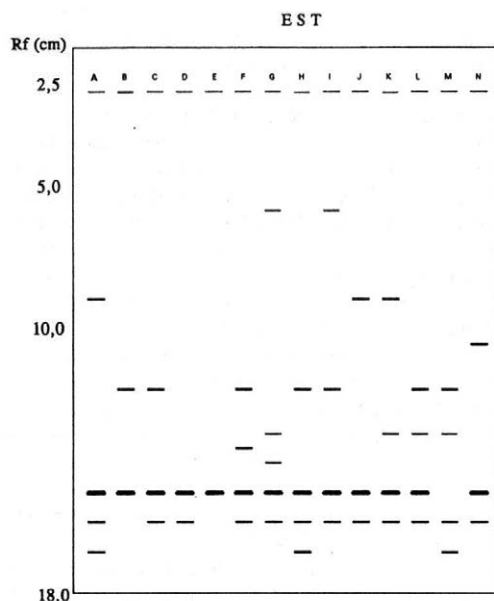
teins extracted from lentil seeds were not utilizable for identification purposes. All *Lens culinaris* cultivars tested had a similar protein patterns.

It can be assumed that low seed protein polymorphism in legumes cannot be used with high efficiency for cultivars distinguishing. The same conclusions were found in identification of soybean cultivars (Savoy, 1977), black bean cultivars (Driedger et al., 1994), clover cultivars (Gardiner, Forde, 1992) by electrophoretic profiles of seed proteins.

The similar results were obtained by RFLP analyses of lentil cultivars. All tested cultivars had similar hybridization patterns after hybridization with rDNA repetitive unit as a probe. For purposes of identification of lentil cultivars by the RFLP method it could be prospective to use more specific single or low-copy number probes, prepared from genomic or cDNA library of lentil DNA and more probe-enzyme combinations (Havey, Muehlbauer, 1989).

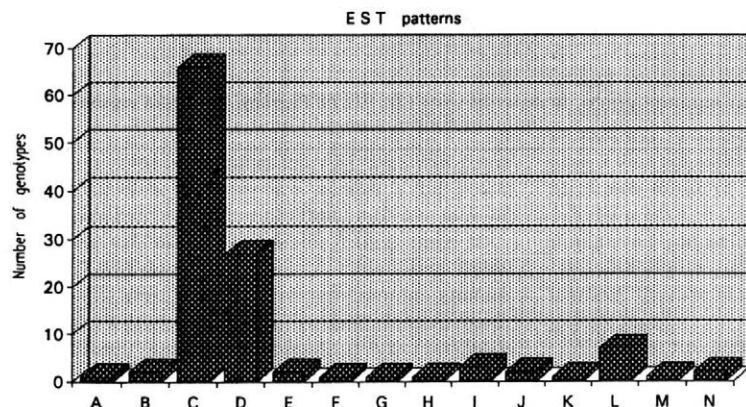
The seed esterases (EST) displayed polymorphism between lentil cultivars; 118 lentil cultivars and lines

tested displayed total 14 different esterase patterns (A–N). Each sample had from two to seven esterase bands, total 11 esterase bands with different mobility were detected (Fig. 2). Quantitative variations existing between particular bands were not evaluated, because these did not provide clear and discrete differences as a qualitative variation and their potential use in cultivar identification is diminished.



2. EST band patterns obtained from seeds of 118 lentil cultivars and lines evaluated

Six of all esterase patterns were unique for single cultivar or line – pattern A (cv. Laird), F (cv. Arachova), H (cv. Šuroabadska), G (cv. Okula), K (76-TA-66054), and M (M. B. 12/58). The relative distribution of EST patterns between cultivars is described



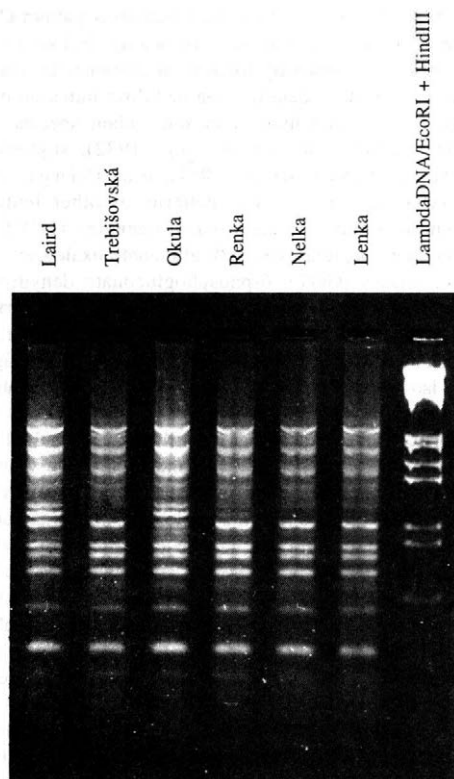
3. The relative distribution of 14 EST band patterns between cultivars

in Fig. 3. The most frequent EST pattern is pattern C. More than a half of cultivars (66) belongs to this pattern. Isozymic variability for several isozymes is relatively sufficient in identification and discrimination of cultivars, lines and hybrids in some plant species – maize (Cardy, Kannenberg, 1982), soybean (Cardy, Beversdorf, 1984), bean (Singh et al., 1991) and others. The patterns of other lentil isozymes mainly – malate dehydrogenases (MDH), leucinamino peptidases (LAP), glutamate oxaloacetate transaminases (GOT), 6-phosphogluconate dehydrogenases (PGD) revealed some regions with several bands (Rosa, Jouve, 1992; Vaillancourt, Slinkard, 1992). Variability for genes encoding these isozymes could be prospective for lentil cultivars distinguishing.

For RAPD analyses of six lentil cultivars, only 11 primers were used in our experiments. Two of them exhibit polymorphism between cultivars (Fig. 4), remaining nine primers resulted in identical amplification profiles. All six cultivars can be classified into two groups. The RAPD profiles were stable enough to allow an assessment of polymorphism among lentil cultivars. It is a prospective way to distinguish lentil cultivars, however, higher number of primers and better resolution system (PAGE) will be necessary for further experiments.

All four lentil cultivars released in Slovakia in the present time can be divided into the three groups. Only the cv. Renka and cv. Lenka are in the same group.

After our experiments, it could be concluded that identification of lentil cultivars is very time-consuming and laborious. The lentil does not belong to a complaisant plant species for genotype identification. Differentiation between lentil (*Lens culinaris* L.) and wild lentil is very complicated too. It needs to use several analytical methods based on protein and DNA techniques and agronomical-morphological descriptors in lentil variety and seed testing. From the results presented here it could be assumed that isozyme polymorphism together with another, mainly DNA-based methods, can assist in lentil cultivar identification.



4. RAPD profiles of six lentil cultivars

REFERENCES

- ANANIEV, E. V. – BOČKANOV, S. S. – RYŽIK, M. V. – SONINA, N. V. – ČERNÝŠEV, A. I. – ŠIPKOVA, N. I. – JAKOVLEVA, E. J.: Charakteristika klonirovaných povtorjajuščichsa posledovatel'nostej genoma jačmenja s DNK pšenici, rži i kukuruzy. *Genetika*, 22, 1986: 920–928.
- CARDY, B. J. – BEVERSDORF, W. B.: Identification of soybean cultivars using isoenzyme electrophoresis. *Seed Sci. Technol.*, 12, 1984: 943–954.
- CARDY, B. J. – KANNENBERG, L. W.: Allozymic variability among maize inbred lines and hybrids: Applications for cultivar identification. *Crop Sci.*, 22, 1982: 1016–1020.
- DELLAPORTA, S. L. – WOOD, J. – HICKS, J. B.: A plant DNA miniprep: Version II. *Pl. Mol. Biol. Rep.*, 4, 1983: 19–21.
- DRIEDGER, D. R. – WATTS, B. M. – HUSSAIN, A. – ELIAS, L. G.: Isoenzyme and cotyledon protein variation for identification of black beans (*Phaseolus vulgaris* L.) with similar seed morphology. *Euphytica*, 74, 1994: 27–34.
- GARDINER, S. E. – FORDE, M. B.: Identification of cultivars of grasses and forage legumes by SDS-PAGE of seed proteins. In: LINSKENS, H. F. – JACKSON, J. F.: *Seed analysis*. Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag 1992: 43–61.
- HAVEY, M. J. – MUEHLBAUER, F. J.: Variability for restriction fragment lengths and phylogenies in lentil. *Theor. Appl. Genet.*, 77, 1989: 839–843.
- NG, P. K. W. – SCANLON, M. G. – BUSHUK, W.: A catalogue of biochemical fingerprints of registered Canadian wheat cultivars by electrophoresis and high-performance liquid chromatography. *Winnipeg*, 1988: 1–83.
- ROSA, L. DE LA – JOUVE, N.: Genetic variation for isozyme genes and proteins in Spanish primitive cultivars and wild subspecies of *Lens*. *Euphytica*, 59, 1992: 181–187.
- SAVOY, C. F.: Electrophoregram pattern similarity of seed proteins from 21 different soybean (*Glycine max*) varieties. *Can. J. Bot.*, 55, 1977: 2245–2250.
- SINGH, S. P. – NODARI, R. – GEPTS, P.: Genetic diversity in cultivated common bean: I. Allozymes. *Crop Sci.*, 31, 1991: 19–23.
- VAILLANCOURT, R. E. – SLINKARD, A. E.: Inheritance of new genetic markers in lentil (*Lens Miller*). *Euphytica*, 64, 1992: 227–236.
- WENDEL, J. F. – WEEDEN, N. F.: Visualization and interpretation of plant isozymes. In: SOLTIS, D. E. – SOLTIS, P. S. (eds): *Isozymes in plant biology*. London, Chapman and Hall Ltd. 1989: 5–45.

Received on November 17, 1994

Contact Address:

RNDr. Ján Kraic, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, Slovenská republika, tel.: 0838/223 11, fax: 0838/263 06

ODRŮDOVÁ CITLIVOST PŠENICE VŮČI SNĚTI MAZLAVÉ A JEČMENE VŮČI PRUHOVITOSTI A PRAŠNÉ SNĚTI

VARIETAL SENSITIVITY TO COMMON BUNT IN WHEAT AND TO STRIPE DISEASE AND LOOSE SMUT IN BARLEY

J. Benada, J. Milotová, A. Pospíšil

Agricultural Research Institute, Kroměříž, Czech Republic

ABSTRACT: In the years 1993 and 1994, the sensitivity of wheat varieties to common bunt [*Tilletia caries* (DC.) Tul.] in the field trials at a seeding rate of 200 kg per hectare and two concentrations of inoculum was investigated. Principally higher infestation was found in 1993, the highest level was found in the variety Sofia with 47% of diseased ears and lowest limit in the variety Livia with only 5% of infested ears. In 1994 the experiments were expanded by three sowing dates and a higher number of varieties applied. Asta was the variety with the highest infestation (in some variants 30% of infested ears), nevertheless, on average the infestation of wheat was low. In other trials carried out in the same year, higher incidence was achieved using space sowing. It is assumed that in the dense wheat crop the growing apex can escape the fungus mycelium. In 1994 a collection of spring barley infested by stripe disease (*Helminthosporium gramineum* Rab.) and loose smut [*Ustilago nuda* (Jensen) Rostr.] was assessed. In one case, the varieties were exposed to natural infestation beside a diseased crop in the preceding year, in the other case, the collection was sown several years without seed dressing. There were great differences in the susceptibility of varieties to the above-mentioned diseases. The stripe disease seems to be more dangerous for barley than loose smut. The varietal sensitivity of cereals to smuts and stripe disease can be a part of factors affecting the decision of the necessity of seed dressing.

Tilletia caries (DC.) Tul., *Helminthosporium gramineum* Rab., *Ustilago nuda* (Jensen) Rostr.

ABSTRAKT: V letech 1993 a 1994 jsme sledovali citlivost sortimentu pšenice vůči sněti mazlavé [*Tilletia caries* (DC.) Tul.] v polních pokusech při výsevu 200 kg.ha⁻¹ a při dvou množstvích inokula. V roce 1993 bylo napadení podstatně vyšší než v roce 1994 a nejvíce napadenou odrůdou byla Sofia (47 %) a nejméně Livia (5 %). V roce 1994 byly pokusy rozšířeny o tři termíny výsevu a do pokusů byl vzat mnohem vyšší počet odrůd a některá novošlechtění. Nejvíce napadenou odrůdou byla Asta (v některých variantách bylo až 30 % klasů napadených). Tato odrůda však nebyla součástí souboru zkoušených odrůd v roce 1994. Napadení zřejmě podporuje řídký výsev a příčinou odolnosti pšenice je pravděpodobně schopnost vegetačního vrcholu pšenice uniknout infekci. V roce 1994 bylo hodnoceno napadení sortimentu ječmene pruhovitostí (*Helminthosporium gramineum* Rab.) a prašnou snětí [*Ustilago nuda* (Jensen) Rostr.]. Odrůdy vykazují značnou rozdílnost v citlivosti na uvedené choroby. Některé odrůdy jsou citlivé jen na jednu z těchto chorob, jiné na obě. Pruhovitost se ukazuje jako hospodářsky významnější než prašná sněť. Odrůdové citlivosti pšenice a ječmene na uvedené choroby by mělo být využíváno i při rozhodování o nutnosti moření.

Tilletia caries (DC.) Tul., *Helminthosporium gramineum* Rab., *Ustilago nuda* (Jensen) Rostr.

ÚVOD

V roce 1964 bylo uzákoněno v bývalé ČSSR povinné moření všeho osiva pšenice, ječmene a žita. Podobná situace byla v celé Evropě. Tímto mořením měla být potlačena sněť mazlavá na pšenici [*Tilletia caries* (DC.) Tul., *T. foetida* (Wallr.) Liro, *T. controversa* Kühn], dále pruhovitost ječmene (*Helminthosporium gramineum* Rab.) a prašná sněť [*Ustilago nuda* (Jensen) Rostr.] na ječmeni. Šlechtitelé se přestali o tyto choroby ve svých programech zajímat. Odrůdová citlivost nebyla brána v úvahu při rozhodování o nutnosti moření, po-

něvadž se mohlo všechno osivo. Až v poslední době v souvislosti s prosazováním zásad integrované ochrany rostlin byly hodnoceny odrůdové rozdíly v náchylnosti k těmto chorobám. Na tomto úseku je dosud málo literárních údajů ve srovnání např. s padlím travním a rzemi u nás i jinde (Gaudet et al., 1993). Pro ČR jsou nejvíce použitelné práce ze Slovenska (Huszár, 1993; Paulech, Paulech, 1993), týkající se sněti mazlavé. U pruhovitosti a prašné sněti ječmene je údajů ještě méně.

V ZVÚ v Kroměříži byly přípravné pokusy založeny v roce 1992. V předložené práci jsou uvedeny výsledky za roky 1993 a 1994.

SNĚŽ MAZLAVÁ NA PŠENICI

Rok 1993

Osivo odrůd pšenice bylo inokulováno chlamydo-sporemi sněti v dávce 10 mg chlamydo-spore na 50 g osiva (varianta 1) a 1 mg chlamydo-spore na 50 g osiva (varianta 2), kontrola (K) byla bez očkování. Osivo bylo vyseto koncem září 1992 na parcelky o velikosti 2,5 m², tj. 200 kg osiva na 1 ha. V době dozrávání bylo z parcellek vytrháno 200 stébel, na nich spočítány napadené klasy a uvedeno procento napadení.

Rok 1994

Pro setí byly voleny tři termíny výsevu: první termín 14. 9., druhý termín 22. 9. a třetí termín 8. 10. Očkování bylo provedeno stejnou technikou a stejnými koncentracemi chlamydo-spore jako v roce 1993. K rozboru bylo bráno 150 až 200 klasů a z počtu napadených klasů vypočteno procento napadení. Průměry jsou vypočteny váženým průměrem.

I. Napadení sortimentu pšenice sněží mazlavou (*Tilletia caries*) v roce 1993 – The incidence of common bunt (*Tilletia caries*) in wheat varieties in the year 1993

Odrůda ¹	Koncentrace inokula ²		
	kontrola ³	vyšší ⁴	nižší ⁵
Danubia	0	9	< 1
Ilona	0	7	2
Hana	0	12	1
Livia	0	5	2
Regina	0	28	5
Senta	< 1	24	6
Simona	0	7	1
Sofia	0	47	9
St 50	0	17	1
Torysa	0	25	2
Vega	0	30	4
Viginta	0	12	1
Zdar	0	23	6

¹cultivar, ²concentration of inoculum, ³control, ⁴higher, ⁵lower

V obou letech byly pro očkování použity chlamydo-spory z předcházející vegetace. Klíčivost byla ověřována na vodním agaru.

II. Napadení sortimentu pšenice sněží mazlavou ve třech termínech výsevu a při dvou koncentracích chlamydo-spore v roce 1994 (průměrné hodnoty představují vážené průměry) – The incidence of common bunt in wheat varieties at three sowing dates and two concentrations of inoculum in the year 1994 (the average values are calculated as weighted means)

Odrůda ⁵	Koncentrace inokula ¹							
	vyšší ²				nižší ³			
	termín výsevu ⁴							
	14. 9.	22. 9.	8. 10.	průměr	14. 9.	22. 9.	8. 10.	průměr
Asta	7,3	3,0	3,0	4,4	30,3	2,3	8,7	15,2
Bruta	3,6	4,5	2,6	3,5	7,4	6,1	17,4	10,7
Danita	0,9	1,6	1,9	1,4	2,1	7,0	7,3	5,5
Danubia	0	0	0,4	0,2	0	2,3	4,7	2,4
Hana	0	0	1,2	0,5	6,4	4,3	7,5	6,1
Ilona	0,6	0	0,8	0,5	6,8	1,2	8,5	5,6
Livia	0	0	0,3	0,2	0,6	1,4	5,6	2,6
Regina	0	0	0	0	0,6	0	2,3	0,8
Samanta	0	0,6	0	0,2	2,4	0	4,9	2,5
Senta	0	3,3	0,5	1,0	0	0,7	3,2	1,3
Sida	0,7	1,5	0,9	1,0	0,6	1,9	0	0,9
Simona	0	1,8	2,2	1,5	1,2	4,0	6,3	3,8
Siria	0	1,2	0,6	0,6	0,6	2,2	2,1	1,6
Sofia	0	0,6	0,7	0,5	2,0	1,1	3,8	2,2
Sparta	0	0	1,1	0,4	2,9	4,7	4,4	4,0
Torysa	1,2	1,3	1,9	1,5	0	0	8,6	3,1
Vega	0	1,6	1,0	0,9	4,0	4,8	11,4	7,2
Viginta	0	0	0	0	0,6	0,6	2,0	1,0
Zdar	2,6	2,1	2,6	2,5	3,9	0	0,9	1,8
UH-MI-61A	0,5	0	2,3	1,0	0,7	2,2	3,7	2,2
KM 1162	0	3,3	4,5	2,5	4,0	5,3	19,7	9,6
BR-1897	0	0	0,9	0,3	1,2	8,2	0	3,1
Průměr ⁶	0,8	1,1	1,3	1,1	3,7	2,6	6,2	4,2

¹concentration of inoculum, ²higher, ³lower, ⁴sowing date, ⁵cultivar, ⁶mean

Pokusy byly založeny ve skupině ochrany rostlin a ve skupině šlechtění ječmene.

Rok 1993

Ve skupině ochrany rostlin byl pokus uspořádán tak, že pokusné odrůdy byly zasety do pásu po parcelkách o velikosti 2,5 m². Po stranách byly vysety odrůdy silně napadené pruhovitostí a prašnou sněží. Osivo pokusných odrůd pocházelo ze sklizně 1992 z mořeného osiva, u něhož se prašná sněž a pruhovitost prakticky nevyskytovaly.

Rok 1994

Ve skupině ochrany rostlin byly odrůdy přirozeně infikované v roce 1993 vysety opět na parcelky o velikosti 2,5 m². Byly spočítány rostliny napadené pruhovitostí a klasy napadené prašnou sněží.

Ve skupině šlechtění ječmene byl přeséván sortiment odrůd jarního ječmene bez moření v průměru po dobu šesti let. U nových odrůd je tato doba kratší, u starších odrůd delší. V roce 1994 byly v tomto pokuse spočítány rostliny napadené pruhovitostí a klasy napadené prašnou sněží na ploše 10 m² a vypočteno procento napadení.

VÝSLEDKY A DISKUSE

SNĚŽ MAZLAVÁ NA PŠENICI V ROCE 1993

Výsledky udává tab. I. Mezi odrůdami byly zjištěny velké rozdíly v napadení. Nejvíce byla napadena odrůda Sofia, nejméně Livia. Z pokusu vyplývá, že s množstvím chlamydozor napadení nestoupá úměrně, a že nebezpečí přenosu chlamydozor na neočkované osivo v kontrole při seti není příliš vysoké.

SNĚŽ MAZLAVÁ NA PŠENICI V ROCE 1994

Výsledky udávají tab. II a III. Ve srovnání s rokem 1993 bylo napadení pšenice v pokuse z roku 1994 podstatně nižší (průměr 2,5 %). Nejvíce napadenou odrůdou byla Asta, která však v roce 1993 nebyla součástí pokusů. U této odrůdy bylo zjištěno 30,3 % napadených klasů z prvního termínu seti a při nižším množství inokula. Obecně v roce 1994 nebylo zjištěno vyšší napadení při vyšším inokulu. Při pozdním seti bylo napadení v průměru vyšší, ale rozdíly v napadení mezi termíny výsevu byly malé. Pro zjištění závislosti a jejich vysvětlení by bylo třeba docílit vyššího napadení klasů.

Paulech, Paulech (1993) hodnotili v letech 1990 až 1992 odolnost 16 odrůd ozimé pšenice, z nichž většina je součástí též sortimentu pšenice ČR. Napadení pšenice bylo v těchto pokusech velmi vysoké (až 80 %). Nejodolnější odrůdou byla Roxana (0,5 %). Podobně v pokusech, které realizoval Huszár (1992),

III. Průměrné hodnoty napadení pšenice sněží mazlavou vypočtené z tab. II – The average values of incidence of common wheat bunt calculated from Tab. II

Odrůda ¹	Termín výsevu ²			
	14. 9.	22. 9.	8. 10.	průměr
Asta	18,6	2,7	5,4	9,3
Bruta	5,4	5,3	10,1	7,1
Danita	1,3	4,2	4,4	3,2
Danubia	0	1,2	1,9	1,1
Hana	2,8	2,0	3,7	2,9
Ilona	3,6	0,6	3,9	2,8
Livia	0,3	0,7	2,2	1,2
Regina	0,3	0	0,9	0,4
Samanta	1,1	0,3	2,3	1,3
Senta	0	1,9	1,5	1,1
Sida	0,7	1,7	0,5	0,9
Simona	0,6	2,8	3,6	2,5
Siria	0,3	1,6	1,3	1,0
Sofia	1,0	0,9	1,6	1,2
Sparta	1,2	2,2	2,5	2,0
Torysa	0,6	0,7	4,7	2,2
Vega	1,8	3,1	4,8	3,6
Viginta	0,3	0,3	0,8	0,5
Zdar	3,2	1,2	2,0	2,2
UH-MI-61A	0,6	1,1	2,9	1,5
KM 1162	1,8	4,2	11,6	5,7
BR-1897	0,6	3,8	0,6	1,6
Průměr ³	2,16	1,85	3,2	2,5

¹cultivar, ²sowing date, ³mean

bylo napadení pšenice sněží mazlavou hladkou (*Tilletia laevis* Kühn) velmi vysoké (až 78 %). Ve všech jmenovaných pokusech ze Slovenska byly obilky vysety do řídkého sponu. Příčinou tohoto vysokého napadení byl pravděpodobně řídký výsev rostlin a vysoké množství chlamydozor použitých při očkování.

Výsledky týkající se odrůdové odolnosti nejsou plně shodné s našimi výsledky. Odrůdy Viginta a Danubia patřily v našich pokusech i v pokusech, které uskutečnili Paulech, Paulech (1993), mezi odolnější. Naproti tomu odrůda Zdar na Slovensku byla jednou z nejnáchylnějších, u nás byla jen středně napadená. Příčinou těchto rozdílů jsou pravděpodobně různé hustoty porostů na různých místech a v různých letech. Při hustějších porostech je vegetační vrchol pravděpodobně schopen infekčnímu vláknu odrůst, resp. uniknout. To je také příčinou, že všechny odnože rostliny nejsou zpravidla napadeny, některé zůstanou bez napadení a největší výskyt sněží mazlavou nebo i zakrslou bývá na okraji porostů. Tuto domněnku potvrzují výsledky doplňkového pokusu s odrůdou Sofia v našem ústavu v roce 1994, kde bylo použito stejné naočkované osivo, ale obilky byly vysévány individuálně do vzdálenosti 5 cm. V tomto pokuse byla napadena 33 % klasů. V roce 1994 byla největší hustota porostů pšenice za posledních několik roků důsledkem velmi příznivých podmínek pro vzházení ozimů na podzim 1993.

IV. Napadení odrůd ječmene prašnou snětí a pruhovitostí v roce 1994 ve skupině ochrany rostlin (počty napadených klasů prašnou snětí a počty rostlin napadených pruhovitostí na parcele o velikosti 2,5 m²) – The incidence of loose smut and stripe disease in barley varieties in the year 1994 in trials of plant protection group (the number of loose smut diseased ears and stripe diseased plants in plots of size 2.5 m²)

Odrůda ¹	Prašná sněť ²	Pruhovitost ³
Akcent	16	20
Bonus	0	8
Galan	6	2
Heran	1	15
Horal	4	1
Jarek	4	1
Jaspis	0	4
Koral	7	1
Krystal	1	1
Ladik	14	4
Malvaz	3	2
Novum	4	0
Orbit	2	3
Perun	16	11
Rubín	16	2
Sladko	31	0
Svit	9	2
Terno	1	0

¹cultivar, ²loose smut, ³stripe disease

V. Napadení ječmene prašnou snětí (% napadených klasů) a pruhovitostí (% napadených rostlin) ve skupině šlechtění ječmene – The incidence of loose smut (% of diseased ears) and stripe disease (% of diseased plants) in trials of barley breeding group

Odrůda ¹	Prašná sněť ²	Pruhovitost ³
Akcent	0,2	30
Donum	0,3	0
Forum	0	0
Galan	0,2	0
Heran	0,2	80
Jarek	0,1	35
Jaspis	0,1	0
Jubilant	0,4	0
Ladik	0,3	40
Malvaz	0,5	0
Novum	0,2	0
Orbit	0,2	0
Pax	0,2	0
Perun	0,2	50
Profit	0,1	0
Rubín	0,1	40
Sladko	0,6	0
Stabil	0,4	0
Svit	0,4	0
Terno	0,3	0
Viktor	0,1	0

¹cultivar, ²loose smut, ³stripe disease

PRUHOVITOST A PRAŠNÁ SNĚŤ NA JARNÍM JEČMENI

Rok 1994

Výsledky pokusů skupiny ochrany rostlin udává tab. IV a výsledky hodnocení napadení ve skupině šlechtění ječmene tab. V. Porovnáním napadení odrůd v pokuse ochrany rostlin a v pokuse šlechtění je patrný podstatný rozdíl v napadení. Z pokusu ochrany rostlin vyplývá, že vynechání moření jeden rok i v případě blízkosti napadených ploch ječmene nemusí vést k žádnému katastrofálnímu výskytu chorob přenášejících obilkou. Na druhé straně však přeséváním náchylných odrůd bez moření po více let výskyt příslušných chorob stoupá. Jestliže by zdravotnímu stavu porostů určených na osivo nebyla věnována pozornost, pak při víceletých přesevech by byla sklizeň některých odrůd pruhovitostí ohrožena.

V pokuse skupiny ochrany rostlin byly náchylné odrůdy (v sestupném pořadí) Akcent, Heran a Perun. V pokusech skupiny šlechtění ječmene patřily tyto odrůdy rovněž mezi náchylné, nejvíce napadenou odrůdou byla však odrůda Heran. V obou pokusech byly bez pruhovitosti odrůdy Sladko, Terno a Novum.

Napadení ječmene prašnou snětí (přepočteno na procenta napadených klasů) bylo relativně nízké a takové napadení pravděpodobně nesníží průkazně výnos. Počty klasů na 1 m² byly v rozmezí 600 až 800, pak nejvyšší napadení (0,5 %) představuje tři až čtyři klasy na 1 m². V pokusech ochrany rostlin bylo napadení vyšší (např. u nejvíce napadené odrůdy Sladko činilo 12 klasů na 1 m²). V pokusech genetiky byly u této odrůdy napadeny v průměru necelé čtyři klasy na 1 m².

LITERATURA

- GAUDET, D. A. et al.: Susceptibility and resistance in Canadian spring wheat cultivars to common bunt (*Tilletia tritici* and *T. laevis*). Can. J. Pl. Sci., 73, 1993: 1217–1224.
- HUSZÁR, J.: Reakcia pšenice k hubám rodu *Tilletia* a biologická účinnost chemických moridiel voči *T. laevis* Kühn a *Blumeria graminis* (DC.). Speer. Ochr. Rostl., 29, 1993: 61–68.
- PAULECH, P. – PAULECH, C.: Resistance of our winter wheat sortiment to the fungus *Tilletia caries* (DC.) Tul. Poľnohospodárstvo, 39, 1993: 484–487.

Došlo 5. 10. 1994

Kontaktní adresa:

Doc. ing. dr. Jaroslav B e n a d a, CSc., Zemědělský výzkumný ústav, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž, Česká republika, tel.: 0634/42 61 31, fax: 0634/42 63 43

VPLYV STUPŇA MNOŽENIA NA SEMENÁRSKU HODNOTU JARNÉHO JAČMEŇA

THE EFFECT OF PROPAGATION DEGREE ON SEED-PRODUCTION VALUE OF SPRING BARLEY

J. Drobný, J. Drobná

Research Institute of Plant Production, Piešťany, Slovak Republic

ABSTRACT: In the years 1989 to 1992 we studied the effect of propagation degree on the seed production values in the varieties Orbit and Novum. Eight propagation degrees (S1, S2, S3, elite, original, reseeded, second reseeded, third reseeded) and 14 sorts of seeds (basic and reseeded ones) of various storage period (zero to three years) were compared. The seed was stored in the cooling box at 5 °C. Examined characteristics were: 1,000-kernel weight, grain balance (portions of grains on individual mesh sieves) and germination capacity. Statistically highly significant differences were found out at 1,000-kernel weight among individual propagation degrees (Tab. I), at which the highest average value of 1,000-kernel weight (37.7 g) was reached by the degree S1. Statistically highly significant differences were observed also among the seeds and years. Evaluating the germination capacity (Tab. II), no statistically significant differences were found out among the propagation degrees, as well as among seed sorts. Highly significant differences between the varieties were observed in advantage for the variety Novum, as well as among the years, with the same results. Remarkable differences were noticed at kernel balance (portions of grains on mesh sieves) among the individual propagation degrees, seed sorts, varieties, as well as individual years. Regarding portion of grains on 2.8 mm mesh sieve (Tab. III) we have found out statistically highly significant differences among the degrees of propagation, seeds, varieties and years. Concerning portion of grains on 2.5 mm (Tab. IV), 2.2 mm mesh sieve (Tab. V) and of undersized grains (Tab. VI) we have observed statistically significant differences among propagation degrees and highly significant ones among seeds, varieties and years. Classification of the individual degrees of propagation at 1,000-kernel weight, portion of grains on 2.8 mm; 2.5 mm and 2.2 mm mesh sieves, respectively, was approximately the same; it means, from increasing to falling degrees. In view of evaluation of germination capacity values, we have obtained the contrary order as to 1,000-kernel weight and grain balance. Statistically significant and highly significant differences among the values of assessed characteristics confirm, that seed value of spring barley, varieties Orbit and Novum, depends on propagation degree. In order to eliminate the influence of propagation degree it is necessary to obtain high quality seeds for sowing, good crop management, careful control of stands and health state, timely harvest, careful postharvest during storage.

spring barley; propagation degrees; seed production values

ABSTRAKT: V rokoch 1989 až 1992 sme sledovali vplyv stupňa množenia na semenárske hodnoty jarného jačmeňa odrody Orbit a Novum. Porovnávali sme osem stupňov množenia (S1, S2, S3, elita, originál, presev, druhý presev a tretí presev) a 14 rôznych osív (základné i presiate) s rôznou dĺžkou skladovania (nula až tri roky). Sledovali sme HTZ, vyrovnanosť zrna (podieľ na jednotlivých sítach) a klíčivosť. Výsledky porovnávané analýzou rozptylu naznačujú, že sa prejavil vplyv stupňa množenia na jednotlivé znaky. Najvyššie hodnoty sledovaných znakov sme zistili pri najvyšších stupňoch množenia. Štatisticky významné rozdiely sme zistili medzi jednotlivými osivami, keď najnižšie hodnoty sledovaných znakov sme získali pri najstarších osivách. Vysoko preukazné boli aj odrodové a ročníkové rozdiely.

jarný jačmeň; stupne množenia; semenárske hodnoty

ÚVOD

V intenzifikácii rastlinnej výroby má významnú úlohu semenárstvo, ktorého úlohou je zabezpečiť výrobu vysoko kvalitného osiva. Kvalitné osivo je predpokladom k dosiahnutiu maximálneho využitia biologického materiálu (Hosnedl, 1986).

Kvalita osiva je jedným z najdôležitejších faktorov ovplyvňujúcich tvorbu úrody, pričom ide o súhrn vlastností a ukazovateľov zaradených pod pojem jednak semenárska hodnota a jednak biologická hodnota (Petr, 1981). Fuciman (1985) tvrdí, že dobrá semenárska hodnota je podmienkou priaznivého prejavu odrody a vyjadrujeme ju najčastejšie uvedením čistoty, klíčivosti a HTZ.

S kvalitou osiva úzko súvisí aj obmena osiva. Pred viacerými rokmi prevládala názor, že iba stopercentná obmena osiva môže zabezpečiť produkciu vysoko kvalitného osiva a stabilné úrody.

V poslednom období však výsledky výskumu a praxe ukazujú, že semená si môžu zachovávať svoje úrodové a odrodové kvality dlhú dobu. Viacerí autori sa prikláňajú k názoru, že pri správnej rajonizácii a dodržiavaní technologickej disciplíny má stupeň reprodukcie osiva iba malý vplyv na jeho kvalitu (Nasypajko, 1971; Jakimenko, 1971; Guľajev et al., 1975 ai.).

Cieľom nášho výskumu bolo zistiť, do akej miery sa stupeň množenia osiva odráža na jeho semenárskej hodnote.

MATERIÁL A METÓDA

Poľné pokusy boli založené na účelovom hospodárstve VÚRV v Borovciach v rokoch 1989 až 1992. Popis stanovišťa, prípravu osiva a metódu založenia pokusu podrobne opísal Drobňý (1994). V poľných pokusoch sme skúmali tieto faktory:

I. Hmotnosť 1 000 zŕn (HTZ) jarného jačmeňa (g) – 1,000-kernel weight (TKW) of spring barley (g)

Rok ¹		1989	1990				1991								
Odroda ²	stupeň množenia ³	osivo ⁴													
		A	A	A1	B	A	A1	A2	AK	B	B1	C			
Orbit	S1	40,6	35,3	–	36,5	30,6	–	–	–	32,1	–	31,8			
	S2	37,8	37,4	36,9	36,9	30,3	29,9	–	30,4	30,8	30,1	30,6			
	S3	39,6	35,6	35,9	36,8	29,8	31,4	31,4	30,7	30,8	30,6	29,8			
	E	41,4	35,3	36,0	36,2	30,0	29,7	30,5	30,1	29,7	30,7	30,8			
	OR	40,2	34,8	36,3	35,6	31,0	30,1	30,9	31,4	30,0	31,5	30,4			
	P	–	–	35,2	–	–	31,0	31,0	30,6	–	29,7	–			
	P2	–	–	–	–	–	–	30,1	–	–	–	–			
$\bar{x}$		39,9	35,7	36,1	36,4	30,3	30,4	30,8	30,6	30,7	30,5	30,7			
Novum	S1	42,0	35,6	–	38,2	30,9	–	–	–	30,9	–	31,5			
	S2	40,7	37,4	36,3	35,9	29,9	31,8	–	30,7	30,2	29,6	30,9			
	S3	40,8	35,6	37,3	36,3	30,4	30,1	31,6	30,6	30,2	30,3	29,6			
	E	37,8	36,4	36,5	37,3	29,8	30,3	30,5	30,8	30,7	30,3	30,0			
	OR	40,5	35,6	35,0	36,3	29,4	30,8	30,9	29,9	30,2	30,8	30,2 _g			
	P	–	–	36,7	–	–	30,5	30,6	32,3	–	29,9	–			
	P2	–	–	–	–	–	–	29,8	–	–	–	–			
$\bar{x}$		40,4	36,1	36,4	36,8	30,1	30,7	30,7	30,9	30,4	30,2	30,4			
Rok		1992													
Odroda	stupeň množenia	osivo													
		A	A1	A2	A3	AK	AK1	A1K	AL	B	B1	B2	BK	C	C1
Orbit	S1	38,3	–	–	–	–	–	–	–	40,2	–	–	–	39,6	–
	S2	40,7	38,1	–	–	38,4	–	–	37,2	38,6	39,9	–	–	39,4	39,7
	S3	36,6	39,4	37,4	–	41,0	38,6	40,1	39,0	35,9	38,3	38,6	40,0	41,7	43,2
	E	35,5	37,3	37,6	38,5	40,3	40,5	41,1	39,9	38,1	38,7	37,9	37,6	36,9	37,7
	OR	36,4	36,0	37,5	38,8	42,0	37,2	37,7	39,8	39,8	40,2	36,5	39,3	36,5	38,2
	P	–	36,5	38,5	40,5	39,2	35,2	39,2	37,2	–	37,1	36,9	35,7	–	38,8
	P2	–	–	39,6	34,6	–	39,5	39,7	–	–	–	37,4	37,7	–	–
$\bar{x}$		37,5	37,5	38,1	38,1	40,2	38,2	39,6	38,6	38,5	38,8	37,5	38,1	38,8	39,5
Novum	S1	39,9	–	–	–	–	–	–	–	38,2	–	–	–	39,4	–
	S2	37,2	37,8	–	–	40,2	–	–	40,2	37,4	38,8	–	–	38,8	–
	S3	40,7	36,1	40,5	–	40,9	39,5	37,4	37,9	38,0	39,0	40,2	38,8	36,4	41,3
	E	39,7	36,4	38,2	40,4	40,9	39,4	37,6	38,4	39,8	40,7	40,4	41,7	40,5	39,4
	OR	38,1	38,0	48,2	39,2	38,1	39,5	42,2	41,3	37,6	38,8	40,5	38,1	39,6	36,4
	P	–	34,6	38,4	39,3	40,3	36,7	37,4	34,1	–	41,8	40,2	39,3	–	39,6
	P2	–	–	37,8	36,8	–	34,2	34,7	–	–	–	43,1	36,1	–	37,5
$\bar{x}$		39,1	36,6	40,6	39,1	40,1	37,9	37,9	38,4	38,2	39,8	40,9	38,8	38,9	38,8

¹year, ²variety, ³propagation degree, ⁴seed

Faktor stupeň množenia: v rámci jedného roka, pri jednej odrode a jednom osivo bolo vždy päť stupňov. Základné osivo A, B i C bolo zaradené vždy v stupni V2, S1, S2, S3 a elita (E). Po presiatí základného osiva sme získali ďalšie osivá (A1, AK, AL, A1K, B1, BK, C1), ktoré bolo vysiate už v stupni S1, S2, S3, elita (E) a originál (OR). Presiatím týchto osív sme získali osivá (A2, AK1, B2) v stupni S2, S3, E, OR, presev (P), až nakoniec osivo A3 v stupni S3, E, OR, P a druhý presev (P2).

Faktor osivo: predstavoval biologický materiál pochádzajúci z rôznych zberových rokov. Osivo A (jarný

jačmeň zo zberu 1988), osivo B (zo zberu 1989) a osivo C (zo zberu 1990) boli základné osivá pochádzajúce zo Šľachtiteľskej stanice Sládkovičovo, okres Galanta (vyššie stupne) a z množiteľských podnikov ležiacich v ich najbližšom okolí (nižšie stupne). Základné osivá sa presievali bezprostredne po zbere úrody (osivá A1, B1, C1) alebo po skladovaní, ktorého dĺžka bola rôzna. Takto bolo v pokuse založenom v roku 1989 jedno osivo (A), v roku 1990 tri osivá (A, A1, B), v roku 1991 sedem osív (A, A1, A2, AK, B, B1, C) a v roku 1992 14 osív (A, A1, A2, A3, AK, AK1, AL, A1K, B, B1, B2, BK, C, C1). Osivá A, A1, A2, A3 predstavovali

II. Klíčivost' jarného jačmeňa (%) – Germination capacity of spring barley (%)

Rok ¹		1989	1990				1991						
Odroda ²	stupeň množenia ³	osivo ⁴											
		A	A	A1	B	A	A1	A2	AK	B	B1	C	
Orbit	S1	98,2	98,4	–	98,1	97,9	–	–	–	97,4	–	97,1	
	S2	98,3	98,5	99,0	97,8	96,9	97,0	–	97,7	96,6	97,2	97,6	
	S3	98,7	98,1	98,3	98,3	97,2	97,2	97,1	97,9	99,0	97,1	97,3	
	E	98,9	97,9	98,6	97,7	97,1	97,7	97,4	97,4	98,1	97,9	96,9	
	OR	98,7	97,6	97,6	97,9	98,2	97,8	97,6	97,3	98,6	96,9	96,8	
	P	–	–	98,4	–	–	98,1	97,4	97,8	–	97,3	–	
	P2	–	–	–	–	–	–	97,9	–	–	–	–	
$\bar{x}$		98,6	98,1	98,4	98,0	97,5	97,6	97,5	97,6	97,9	97,3	97,1	
Novum	S1	99,2	97,1	–	99,2	97,9	–	–	–	98,2	–	97,1	
	S2	99,6	98,5	98,6	98,6	98,0	98,2	–	97,5	97,9	97,0	97,4	
	S3	99,3	98,7	98,3	98,2	98,1	98,1	97,4	98,7	98,1	97,2	97,1	
	E	99,3	98,6	98,4	98,8	98,6	98,3	98,4	97,9	97,9	97,4	97,0	
	OR	98,7	99,0	98,7	98,1	97,9	99,0	95,8	98,0	97,6	97,4	97,7	
	P	–	–	98,2	–	–	96,7	97,7	97,9	–	98,0	–	
	P2	–	–	–	–	–	–	97,7	–	–	–	–	
$\bar{x}$		99,2	98,4	98,4	98,6	98,1	98,1	97,4	98,0	97,9	97,4	97,3	

Rok		1992													
Odroda	stupeň množenia	osivo													
		A	A1	A2	A3	AK	AK1	A1K	AL	B	B1	B2	BK	C	C1
Orbit	S1	98,9	–	–	–	–	–	–	–	97,8	–	–	–	98,9	–
	S2	98,2	98,2	–	–	98,5	–	–	98,7	98,6	98,6	–	–	98,9	98,8
	S3	98,5	98,6	98,4	–	98,2	99,2	98,9	98,7	97,8	99,1	98,5	98,2	98,2	99,1
	E	98,9	98,3	98,0	99,3	98,7	98,1	98,6	98,6	97,9	99,0	98,9	98,8	98,4	98,7
	OR	98,8	98,8	99,0	98,5	97,6	98,7	98,6	99,1	98,8	99,2	99,2	98,2	97,8	98,7
	P	–	98,4	98,3	98,4	98,6	98,2	99,0	99,1	–	98,9	98,6	98,5	–	97,8
	P2	–	–	98,6	98,6	–	99,0	98,7	–	–	–	98,2	98,2	–	–
P3	–	–	–	98,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
$\bar{x}$		98,7	98,5	98,5	98,7	98,3	98,6	98,8	98,8	98,2	99,0	98,7	98,4	98,4	98,6
Novum	S1	99,0	–	–	–	–	–	–	–	98,7	–	–	–	98,4	–
	S2	99,2	99,1	–	–	98,6	–	–	98,7	98,7	99,4	–	–	98,5	98,4
	S3	98,7	98,7	98,4	–	98,8	98,5	98,6	98,9	98,6	99,1	98,5	98,9	98,7	98,5
	E	99,1	98,6	98,1	98,3	98,9	98,8	99,1	99,5	98,6	98,8	99,1	98,4	98,4	98,5
	OR	99,2	98,7	99,0	98,7	98,1	99,2	97,7	98,3	98,9	98,7	99,1	98,9	99,1	98,6
	P	–	98,4	98,4	98,5	98,8	98,4	99,1	99,4	–	98,5	99,0	98,7	–	98,9
	P2	–	–	99,5	98,8	–	98,7	98,8	–	–	–	97,9	98,6	–	–
P3	–	–	–	99,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
$\bar{x}$		99,0	98,7	98,7	98,7	98,6	98,7	98,7	99,0	98,7	98,9	98,7	98,7	98,6	98,6

For 1–4 see Tab. I

základné osivo A a jeho prvý až tretí priamy presev bez skladovania, osivo AK a AK1 prvý až druhý presev osiva A po skladovaní jeden rok, osivo AL presev osiva A po skladovaní dva roky, osivo A1K presev osiva A1 po skladovaní jeden rok. Podobne to bolo pri osivách B a C. Základné osivo aj nami pripravené osivo z prešov bolo skladované po celú dobu riešenia v chladniacom boxe pri teplote 5 °C.

Faktor odroda: odrody jarného jačmeňa Orbit a Novum.

Faktor ročník: zberové roky 1989, 1990, 1991, 1992.

Sledovali sme tieto znaky: HTZ, klíčivosť a podiely zŕn nad jednotlivými sitami (ČSN 46 0610). Dosiahnuté výsledky boli štatisticky vyhodnotené analýzou rozptylu s testovaním testom podľa Tukeya.

VÝSLEDKY

Medzi sledovanými stupňami množenia sme zistili vysoko preukazné rozdiely v HTZ (tab. I), pričom stupeň S1 mal najvyššiu priemernú hodnotu HTZ (37,7 g), ktorá bola vysoko preukazne vyššia oproti P2 (35,5 g)

III. Podiel zŕn jarného jačmeňa nad sitom 2,8 mm (%) – Portion of spring barley grains on 2.8 mm mesh sieve (%)

Rok ¹		1989				1990								1991			
Odroda ²	stupeň množenia ³					osivo ⁴											
		A	A	A1	B	A	A1	A2	AK	B	B1	C					
Orbit	S1	3,7	1,6	–	1,9	0,1	–	–	–	0,2	–	0,2					
	S2	1,1	1,5	2,2	1,7	0,2	0,1	–	0,1	0,1	0,3	0,1					
	S3	1,7	1,4	1,3	2,4	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2					
	E	3,2	1,5	1,6	1,7	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	1,0	0,2					
	OR	2,5	1,0	1,4	3,0	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2					
	P	–	–	2,2	–	–	0,3	0,2	0,1	–	0,1	–					
	P2	–	–	–	–	–	–	0,2	–	–	–	–					
$\bar{x}$		2,4	1,4	1,7	2,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2					
Novum	S1	9,4	3,8	–	7,4	0,2	–	–	–	0,3	–	0,2					
	S2	8,7	5,5	4,2	5,3	0,3	0,3	–	0,2	0,3	0,2	0,2					
	S3	6,0	2,5	5,5	4,1	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2					
	E	3,2	4,1	4,0	4,6	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2					
	OR	9,3	2,8	3,6	3,7	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,2	0,3					
	P	–	–	4,2	–	–	0,3	0,2	0,2	–	0,3	–					
	P2	–	–	–	–	–	–	0,3	–	–	–	–					
$\bar{x}$		7,3	3,7	4,3	5,0	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2					

Rok		1992													
Odroda	stupeň množenia	osivo													
		A	A1	A2	A3	AK	AK1	A1K	AL	B	B1	B2	BK	C	C1
Orbit	S1	4,3	–	–	–	–	–	–	–	15,0	–	–	–	10,2	–
	S2	10,5	10,2	–	–	10,5	–	–	7,2	8,2	7,9	–	–	12,1	6,6
	S3	6,5	5,7	7,2	–	10,1	2,9	7,8	8,6	4,0	5,9	5,0	7,8	10,8	17,9
	E	5,3	6,5	11,4	8,7	12,8	5,2	5,8	8,2	4,1	2,9	8,1	9,1	4,9	6,9
	OR	3,2	7,1	7,2	8,5	11,8	3,9	5,8	5,5	11,1	11,8	3,8	9,8	3,7	9,2
	P	–	5,0	9,0	9,4	7,4	4,3	6,3	3,8	–	4,7	6,2	3,5	–	9,0
	P2	–	–	7,8	7,5	–	7,8	4,3	–	–	–	3,1	6,5	–	–
$\bar{x}$		6,0	6,9	8,5	7,5	10,5	3,7	6,0	6,7	8,5	6,6	5,2	7,3	8,3	9,9
Novum	S1	5,8	–	–	–	–	–	–	–	19,0	–	–	–	17,6	–
	S2	6,8	11,1	–	–	12,9	–	–	15,5	12,0	17,7	–	–	10,1	18,7
	S3	17,7	5,8	7,5	–	11,6	7,7	5,9	6,4	10,4	18,4	18,9	10,5	11,0	8,7
	E	7,1	5,3	12,8	15,4	8,6	11,7	9,8	12,9	8,9	18,6	17,5	9,5	7,1	9,4
	OR	4,7	5,6	9,8	13,8	9,1	13,1	10,8	8,6	9,6	9,8	18,7	8,7	11,8	18,1
	P	–	6,2	11,8	10,1	9,2	6,7	9,3	7,8	–	13,9	13,0	9,1	–	10,8
	P2	–	–	6,2	9,0	–	7,6	8,6	–	–	–	13,4	4,2	–	–
$\bar{x}$		8,4	6,8	9,6	11,4	10,3	9,4	8,9	10,2	12,0	15,7	16,3	8,4	11,5	13,1

For 1–4 see Tab. I

a P (36,1 g). Preukazné rozdiely boli zistené medzi stupňom P2 oproti S2, aj oproti S3. Poradie stupňov množenia bolo od najvyššej hodnoty HTZ k najnižšej: S1, S2, S3, OR, E, P3, P, P2. Vysoko preukazné rozdiely v HTZ sme zistili aj medzi osivami, a to medzi osivami AK (presev základného osiva A po jednom roku skladovania) a osivom A, rovnako medzi AK a A1. Osivo AK malo najvyššiu HTZ (37,4 g), A1 malo HTZ 35,9 g a A iba 35,8 g. Medzi všetkými štyrmi ročníkmi boli vysoko preukazné rozdiely. Najvyššia priemerná HTZ bola v roku 1989 (40,7 g), najnižšia v roku 1991 (30,6 g).

Pri hodnotení klíčivosti (tab. II) neboli medzi stupňami množenia preukazné rozdiely. Najvyššia klíčivosť bola pri stupni P3 (98,6 %), ostatné stupne (druhý v poradí P2 až posledný P) mali 98,3 až 98,4 %. Ani medzi osivami neboli v tomto znaku zistené preukazné rozdiely. Rozdiely medzi odrodami boli štatisticky vysoko významné, pričom vyššiu klíčivosť mala odroda Novum. Rozdiely medzi ročníkmi boli vysoko preukazné. Najvyššia klíčivosť bola v roku 1989 (98,8 %), 1992 (98,7 %), 1990 (98,3 %) a 1991 (97,7 %).

Ďalej sme hodnotili podiely zŕn nad sitami 2,8 mm; 2,5 mm a 2,2 mm a podiel zadiny. Pri stupňoch mno-

IV. Podiel zŕn jarného jačmeňa nad sitom 2,5 mm (%) – Portion of spring barley grains on 2.5 mm mesh sieve (%)

Rok ¹		1989	1990				1991								
Odroda ²	stupeň množenia ³	osivo ⁴													
		A	A	A1	B	A	A1	A2	AK	B	B1	C			
Orbit	S1	54,5	23,2	–	28,8	11,1	–	–	–	8,4	–	6,1			
	S2	39,1	33,1	31,0	32,9	3,9	6,0	–	7,1	7,8	6,3	4,2			
	S3	50,7	26,1	26,0	31,4	5,5	6,7	8,2	5,4	6,0	5,3	7,5			
	E	64,9	24,0	26,3	27,5	9,2	6,4	10,0	6,1	5,6	5,9	8,6			
	OR	55,2	19,9	25,9	32,9	6,6	7,5	7,0	8,2	5,2	6,2	6,2			
	P	–	–	24,6	–	–	4,0	8,2	8,1	–	6,0	–			
	P2	–	–	–	–	–	–	8,9	–	–	–	–			
$\bar{x}$		52,9	25,3	26,8	30,7	7,3	6,1	8,5	7,0	6,6	5,9	6,5			
Novum	S1	59,6	29,0	–	44,7	8,7	–	–	–	12,1	–	10,9			
	S2	52,0	40,1	31,1	33,7	8,4	8,5	–	7,0	5,0	9,4	6,6			
	S3	55,5	26,2	40,3	35,6	3,2	7,0	6,3	9,2	7,3	9,3	8,6			
	E	40,7	36,3	33,6	37,3	6,4	6,6	6,0	7,9	8,9	9,0	7,9			
	OR	53,2	29,8	30,5	33,6	7,2	10,1	7,4	5,9	9,0	8,5	8,0			
	P	–	–	34,9	–	–	9,6	6,7	8,0	–	5,3	–			
	P2	–	–	–	–	–	–	8,6	–	–	–	–			
$\bar{x}$		52,2	32,3	34,1	37,0	6,8	8,4	7,0	7,6	8,5	8,3	8,4			
Rok		1992													
Odroda	stupeň množenia	osivo													
		A	A1	A2	A3	AK	AK1	A1K	AL	B	B1	B2	BK	C	C1
Orbit	S1	45,2	–	–	–	–	–	–	–	47,3	–	–	–	56,2	–
	S2	44,2	54,9	–	–	55,3	–	–	52,1	49,5	49,0	–	–	54,5	36,4
	S3	39,5	43,7	58,1	–	51,3	40,9	45,0	40,2	47,6	53,8	49,7	50,2	54,2	56,1
	E	42,3	44,5	45,7	44,6	41,0	52,5	39,6	40,6	55,0	53,5	46,4	48,1	40,7	47,0
	OR	36,7	39,2	53,3	57,7	62,4	38,5	39,6	50,0	52,8	48,3	45,7	50,1	33,2	52,3
	P	–	45,4	46,2	51,9	44,9	42,1	34,6	45,9	–	49,2	46,8	41,1	–	54,0
	P2	–	–	35,0	49,0	–	55,4	39,0	–	–	–	48,0	47,5	–	–
	P3	–	–	–	40,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
$\bar{x}$		41,6	45,5	47,7	48,7	51,0	45,9	39,6	45,8	50,4	50,8	47,3	47,4	47,8	49,2
Novum	S1	41,8	–	–	–	–	–	–	–	52,4	–	–	–	53,7	–
	S2	42,5	43,5	–	–	50,0	–	–	53,1	49,8	43,0	–	–	46,5	51,8
	S3	53,2	45,8	48,2	–	54,6	51,8	40,3	42,3	43,2	43,6	56,2	48,5	52,9	47,4
	E	43,9	37,4	51,1	45,7	47,7	49,3	47,4	49,1	64,9	45,2	54,5	48,2	53,3	50,2
	OR	44,9	46,6	53,1	57,3	46,4	50,4	49,4	48,5	38,0	48,3	54,2	53,9	46,6	53,7
	P	–	46,6	45,7	55,1	39,2	46,9	46,7	44,6	–	38,3	40,7	48,6	–	52,6
	P2	–	–	40,7	46,2	–	50,4	46,0	–	–	–	33,2	36,4	–	–
	P3	–	–	–	50,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
$\bar{x}$		45,3	43,9	55,9	51,0	47,6	49,8	46,0	47,5	49,7	34,0	47,8	47,1	50,6	51,1

For 1–4 see Tab. I

ženia bolo najviac veľkého zrna pri stupni S1, S2 a S3, najmenšie pri P, P2 a pri P3 iba 0,2 %. Vysoko preukazný rozdiel bol zistený medzi stupňami S1 a P2, preukazné rozdiely medzi S1 a P3, S1 a P, S2 a P2, S2 a P.

Vysoko preukazný rozdiel bol zistený aj medzi osivom A a C1, medzi osivom A a B2 bol preukazný rozdiel. Osivo A malo najmenší podiel zrna nad sitom 2,8 mm. Medzi odrodami bol vysoko preukazný rozdiel v prospech odrody Novum (o 2,4 %). Priemerný podiel zrn nad sitom 2,8 mm bol v roku 1992 najväčší (8,7 %), v roku 1991 bol najmenší (0,4 %). Vysoko preukazné rozdiely boli medzi rokmi 1991 a všetkými

ostatnými ročníkmi a medzi rokmi 1990 a 1992. Medzi rokmi 1992 a 1989 bol rozdiel preukazný.

Pri hodnotení podielu zrn nad sitom 2,5 mm boli zistené preukazné rozdiely medzi stupňami množenia, a to medzi stupňom S1 a P2. Poradie stupňov množenia od najväčšieho podielu zrn nad 2,5 mm k najmenšiemu je S1, S2, OR, S3, E, P, P2 a P3. Medzi osivami boli vysoko preukazné rozdiely, a to medzi osivami A a A3 a osivami A a C1. Medzi osivami A1K a A3 a osivami A1K a C1 boli rozdiely preukazné. Vysoko preukazné rozdiely boli aj medzi odrodami (v prospech odrody Novum). Podiel zrn nad sitom 2,5 mm bol vo

V. Podiel zrn jarného jačmeňa nad sitom 2,2 mm (%) – Portion of spring barley grains on 2.2 mm mesh sieve (%)

Rok ¹		1989	1990				1991						
Odroda ²	stupeň množenia ³	osivo ⁴											
		A	A	A1	B	A	A1	A2	AK	B	B1	C	
Orbit	S1	28,8	43,9	–	40,9	38,8	–	–	–	40,9	–	33,0	
	S2	39,2	44,5	41,4	39,7	32,0	39,8	–	37,7	41,5	32,5	31,1	
	S3	35,2	41,9	43,5	43,0	27,4	36,6	36,5	35,3	30,9	32,5	39,0	
	E	26,3	44,0	42,3	41,9	36,4	30,7	39,6	33,7	31,7	31,4	36,7	
	OR	43,9	44,6	44,7	39,9	35,9	36,5	30,8	36,7	29,9	32,1	31,8	
	P	–	–	39,0	–	–	25,7	37,5	37,2	–	33,1	–	
	P2	–	–	–	–	–	–	37,8	–	–	–	–	
$\bar{x}$		34,7	43,8	42,2	41,1	34,1	33,9	36,4	36,1	35,0	32,3	34,3	
Novum	S1	24,3	38,0	–	32,5	35,3	–	–	–	40,9	–	42,1	
	S2	29,1	35,4	37,5	37,1	34,6	34,7	–	37,9	29,8	37,4	30,4	
	S3	29,8	42,5	34,5	37,8	26,5	35,9	29,7	39,3	32,2	37,2	38,1	
	E	38,2	39,1	39,5	37,3	34,1	33,4	32,2	35,6	36,8	37,1	37,3	
	OR	28,7	38,7	39,9	40,5	32,2	38,4	29,1	34,9	35,0	35,4	39,3	
	P	–	–	38,8	–	–	34,6	35,9	35,8	–	31,3	–	
	P2	–	–	–	–	–	–	35,6	–	–	–	–	
$\bar{x}$		30,2	38,7	38,0	37,0	32,5	35,4	32,5	36,7	34,9	35,7	37,4	

Rok		1992													
Odroda	stupeň množenia	osivo													
		A	A1	A2	A3	AK	AK1	A1K	AL	B	B1	B2	BK	C	C1
Orbit	S1	49,9	–	–	–	–	–	–	–	35,8	–	–	–	32,8	–
	S2	43,3	33,4	–	–	33,2	–	–	39,5	42,8	38,9	–	–	32,0	43,2
	S3	53,0	49,7	33,8	–	37,6	51,7	45,1	60,5	49,2	42,9	51,0	41,5	33,5	25,2
	E	50,9	47,6	41,1	45,5	45,0	41,1	53,3	49,7	57,5	52,6	46,5	37,7	52,7	44,9
	OR	56,7	51,3	36,9	32,7	25,2	55,1	52,1	49,0	36,7	22,9	48,0	39,3	59,1	37,5
	P	–	48,6	42,2	33,2	46,1	51,2	57,7	49,2	–	53,9	41,8	54,3	–	36,0
	P2	–	–	44,6	40,3	–	36,0	54,8	–	–	–	57,2	44,6	–	–
P3	–	–	–	55,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
$\bar{x}$		50,8	46,1	39,7	41,3	37,4	47,0	52,6	49,6	44,4	42,2	48,9	43,5	42,0	37,4
Novum	S1	51,1	–	–	–	–	–	–	–	32,9	–	–	–	26,9	–
	S2	49,3	42,5	–	–	36,1	–	–	30,6	37,6	31,2	–	–	40,0	28,7
	S3	28,3	47,2	42,6	–	31,2	39,5	53,1	50,2	41,1	27,2	30,9	39,3	34,6	42,6
	E	47,8	52,4	35,2	37,5	42,0	37,1	42,1	37,2	34,7	27,4	34,1	41,9	38,8	38,7
	OR	48,2	46,4	35,9	28,2	42,1	34,8	38,7	42,2	36,3	40,4	34,5	46,6	41,8	26,2
	P	–	45,2	41,0	32,8	49,8	44,7	42,9	46,1	–	33,6	36,9	41,7	–	35,2
	P2	–	–	66,7	40,7	–	39,9	43,9	–	–	–	37,5	55,5	–	–
P3	–	–	–	39,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
$\bar{x}$		44,9	46,7	44,3	35,8	40,2	39,2	44,1	41,3	36,5	32,0	34,8	45,0	36,4	34,3

For 1–4 see Tab. I

všetkých štyroch ročníkoch rozdielny. V roku 1989 bol najväčší 54,1 %, v roku 1991 to bolo iba 6,7 %. Rozdiely medzi všetkými rokmi boli vysoko preukazné.

Podiel zŕn nad sitom 2,2 mm bol najvyšší pri stupni P3 (48,9 %), ďalej pri P2, P, najmenší pri S1 a pri S2 iba 33,7 %. Medzi stupňami S2 a P2 sme zistili preukazné rozdiely. Medzi osivami boli vysoko preukazné rozdiely, a to medzi osivom A3, ktoré malo najnižší podiel zŕn nad 2,2 mm, a osivami A1K a A1, ďalej medzi osivami C1 a A1K. Preukazné rozdiely sme zistili medzi osivami A3 a AL, A3 a A1 a ešte medzi A a C1. Vysoko preukazné rozdiely boli aj medzi od-

rodami. Medzi ročníkmi 1989 a 1990, 1989 a 1992, 1991 a 1992 boli vysoko preukazné rozdiely v tomto znaku a medzi rokmi 1990 a 1991 bol rozdiel preukazný.

Najmenší podiel zadiny mal stupeň S1 (20,8 %), potom P3, E, S2, S3, OR, P2 a P (24,5 %). Rozdiely medzi stupňami S1 a OR, S1 a S3 boli preukazné. Rozdiely medzi odrodami boli vysoko preukazné, hoci rozdiel bol iba 1,4 % v prospech odrody Orbit. Podiel zadiny bol vo všetkých štyroch ročníkoch rôzny. V roku 1989 to bolo 9,8 %, v roku 1990 25,0 %, v roku 1991 až 57,1 % a v roku 1992 iba 1,3 %. Tieto rozdiely boli vysoko preukazné medzi všetkými ročníkmi navzájom.

VI. Podiel zadiny jarného jačmeňa (%) – Portion of undersized grains of spring barley (%)

Rok ¹		1989	1990				1991								
Odroda ²	stupeň množenia ³	osivo ⁴													
		A	A	A1	B	A	A1	A2	AK	B	B1	C			
Orbit	S1	13,0	31,3	–	28,3	49,9	–	–	–	50,5	–				
	S2	20,6	20,9	25,3	25,6	63,2	56,3	–	55,0	50,5	60,8				
	S3	12,3	28,1	29,2	23,2	66,8	56,5	55,1	59,1	62,9	60,5				
	E	5,5	30,4	29,7	28,9	54,1	62,9	50,1	60,1	62,4	62,5				
	OR	9,3	34,5	27,9	24,1	57,3	55,8	59,8	54,8	65,2	61,5				
	P	–	–	34,1	–	–	70,0	54,0	54,5	–	60,7				
	P2	–	–	–	–	–	–	52,9	–	–	–				
$\bar{x}$		12,1	29,0	29,2	26,0	58,3	60,3	54,4	56,7	58,3	61,2				
Novum	S1	6,7	29,2	–	15,3	55,8	–	–	–	46,6	–				
	S2	10,2	19,0	37,1	23,9	56,6	56,3	–	54,9	64,9	53,0				
	S3	8,7	29,2	19,7	22,4	69,9	56,7	63,8	48,6	60,2	53,3				
	E	17,8	20,4	22,9	20,7	59,0	59,8	61,7	55,5	54,0	53,6				
	OR	8,8	28,6	25,9	22,2	60,4	53,8	63,2	59,0	55,6	50,8				
	P	–	–	22,1	–	–	55,4	57,1	56,0	–	63,1				
	P2	–	–	–	–	–	–	55,5	–	–	–				
$\bar{x}$		10,4	25,3	25,5	20,9	60,3	56,4	60,3	54,8	56,3	54,8				
Rok		1992													
Odroda	stupeň množenia	osivo													
		A	A1	A2	A3	AK	AK1	AKK	AL	B	B1	B2	BK	C	C1
Orbit	S1	0,6	–	–	–	–	–	–	–	0,5	–	–	–	0,8	–
	S2	1,9	1,3	–	–	0,9	–	–	1,0	1,9	0,7	–	–	1,4	1,0
	S3	0,9	0,8	1,0	–	1,0	4,5	2,1	0,5	5,1	1,3	0,9	0,4	1,5	3,4
	E	1,4	1,4	1,8	1,3	1,0	1,2	1,3	1,3	0,7	1,2	1,7	5,0	0,6	1,4
	OR	3,4	2,5	1,9	1,0	0,6	4,5	2,3	3,0	1,1	0,4	3,0	0,8	4,5	0,8
	P	–	1,0	2,5	5,5	1,6	2,4	1,4	1,1	–	3,3	3,7	1,1	–	0,7
	P2	–	–	12,6	3,1	–	0,8	1,9	–	–	–	1,4	1,4	–	–
	P3	–	–	–	1,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
$\bar{x}$		1,6	1,4	4,0	2,4	1,0	2,7	1,8	1,4	1,9	1,4	2,1	1,7	1,8	1,5
Novum	S1	1,3	–	–	–	–	–	–	–	0,8	–	–	–	1,0	–
	S2	1,3	2,8	–	–	1,0	–	–	0,8	0,8	2,1	–	–	3,4	1,0
	S3	0,8	1,1	1,6	–	2,6	1,0	0,7	1,0	0,8	0,6	0,5	1,7	1,4	0,6
	E	1,2	4,9	0,7	1,3	1,7	1,9	0,6	0,8	1,3	0,4	2,0	0,4	0,8	1,1
	OR	2,2	1,3	1,2	0,7	2,3	1,7	1,0	0,8	1,2	0,5	1,0	1,3	0,7	0,9
	P	–	1,8	1,5	1,9	1,8	1,6	1,0	1,3	–	3,2	3,3	0,6	–	1,0
	P2	–	–	1,4	4,1	–	2,0	1,4	–	–	–	1,1	3,9	–	–
	P3	–	–	–	0,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
$\bar{x}$		1,4	2,4	1,3	1,7	1,9	1,6	0,9	0,9	1,0	1,4	1,6	1,6	1,5	0,9

For 1–4 see Tab. I

V našich výsledkoch sme najviac štatisticky významných rozdielov zistili pri faktore ročník, keď pri všetkých sledovaných znakoch takmer všetky ročníkové rozdiely boli buď preukazné alebo vysoko preukazné. Svedčí to o rozdielnosti poveternostných podmienok jednotlivých ročníkov. Najpriaznivejšie podmienky pre rast a vývoj jarného jačmeňa boli v roku 1989, kedy sme získali najvyššie hodnoty HTZ, klíčivosti, podielu zŕn nad sitami 2,8 a 2,5 mm. Aj Andonov (1975) uvádza, že čistota, životnosť, klíčivosť, vyrovnanosť, resp. HTZ podliehajú predovšetkým vplyvu vonkajších podmienok, sú to teda zložky premenlivé, kolíšu podľa ročníka a podmienok pestovania, podľa frekvencie, pozbierového ošetrovania a spôsobu uskladnenia.

Štatisticky významné rozdiely pri faktore osivo súvisia so skladovaním. Rozdiely medzi najstaršími osivami (A, A1), ktoré mali najnižšie hodnoty sledovaných znakov, boli v porovnaní s osivami z posledných zberov (A3, C1, A1K) štatisticky významné. Osivové hodnoty však neboli podstatne znížené, takže aj po troch rokoch skladovania klíčivosť vyhovovala prvej triede akosti podľa ČSN 46 1040. Osivo môže byť skladované po dobu troch až štyroch rokov bez toho, že by došlo k podstatným kvalitatívnym zmenám (Maleř, 1990).

V predchádzajúcich prácach (Drobný, Drobná, 1991; Drobný, 1991, 1994) sme publikovali výsledky z podobných pokusov, v ktorých sa vplyv stupňa množenia na úrodu a semenársku hodnotu neprejavil. Podobné výsledky získali aj ďalší autori (napr. Horevaj, 1990). Z výsledkov citovaného autora vyplýva, že stupeň množenia prakticky HTZ ani vyrovnanosť zrna neovplyvnil a zistené rozdiely majú len náhodný charakter. Guľajev et al. (1975) nezistili rozdiely v produktivnosti klasu, HTZ, objemovej hmotnosti ozimnej pšenice ani v porovnaní s deviatou reprodukciou.

Poradie stupňov množenia pri HTZ, podiele zŕn nad sitom 2,8; 2,5 i 2,2 mm sa pri jarnom jačmeni v našich pokusoch zachovávalo približne rovnaké, a to zostupne od najvyšších stupňov k najnižším. Pri podiele zažiny bolo poradie trochu prehádzané oproti predchádzajúcim znakom. Zaujímavé je, že pri hodnotení klíčivosti sme získali opačné poradie ako pri HTZ a vyrovnanosti zrna (podieloch na sitách), a to od najnižších stupňov (s najvyššou klíčivosťou) k najvyšším stupňom (s najnižšou klíčivosťou). Získané výsledky však neboli štatisticky významné. Preukazné a vysoko preukazné rozdiely medzi hodnotami sledovaných znakov na prvom až druhom poradí v porovnaní s poslednými stupňami s najnižšími hodnotami nasvedčujú, že semenárska hodnota odrôd jarného jačmeňa Orbit a Novum závisí

od stupňa množenia. K podobným výsledkom dospeli aj Babkov, Sagajdak (1989). Toto tvrdenie však nemožno zovšeobecniť na všetky odrody jarného jačmeňa (v pokusoch s odrodami Horal, Fatran a Orbit v predchádzajúcom období sme nič podobného nezistili) a už vôbec nie na všetky obilniny. Aby bol vplyv stupňa množenia čo najmenší, treba zabezpečiť na výsev kvalitné osivo, dobrú agrotechniku, starostlivú kontrolu porastov a zdravotného stavu, včasný zber a kvalitné pozbierové ošetrovanie.

LITERATÚRA

- ANDONOV, I.: Vliv agroekologických podmínek a množení na biologickou a technologickou hodnotu osiva. [Závěrečná zpráva.] Brno, VŠZ 1975. 47 s.
- BABKOV, M. A. – SAGAJDAK, I. V.: Semenovodstvo – na promyšlenou osnovu. Zern. Kult., 1989 (1): 26–30.
- DROBNÝ, J.: Vplyv stupňa množenia na úrodu a semenársku hodnotu jarného jačmeňa odrody Orbit. Rostl. Výr., 37, 1991 (6–7): 557–564.
- DROBNÝ, J.: Vplyv stupňa množenia na úrody a semenárske hodnoty osiva dvoch odrôd ozimnej pšenice. Rostl. Výr., 40, 1994 (7): 627–633.
- DROBNÝ, J. – DROBNÁ, J.: Effect of propagation degree on yield and weight of thousand seeds of spring barley. Ved. Práce Vysk. Úst. rastl. Výr. Piešťany, 24, 1991: 12–23.
- FUCIMAN, L.: Kvalitním osivem ke zrychlení tempa rostlinné výroby. Rostl. Výr., 31, 1985 (3): 225–226.
- GULAJEV, G. V. – GORBUNOVA, L. V. – ŠIPILOV, M. M.: Uroжайные и сортовые качества семян при репродукции. Седек. i. Semenov., 1975 (6): 43–46.
- HOREVAJ, V.: Vplyv niektorých faktorov na biologickú hodnotu osiva jarného jačmeňa. [Kandidátska dizertácia.] Nitra, 1990. 118 s. – Vys. Šk. poľnohosp.
- HOSNEDL, V.: Vliv provenience na semenářskou hodnotu a výnosovou schopnost osiva jarného ječmene. [Závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1986. 58 s.
- JAKIMENKO, N. P.: Izučenie uroжайных свойств элиты и последующих репродукций зерновых культур и гречихи. Semenovodstvo i sroki obnovlenija semjan zernovykh kultur. Moskva, Kolos 1971: 114–121.
- MALEŘ, J.: Posklizňová úprava a skladování zrna. Studie VTR, ÚVTIZ, 1990 (25): 68 s.
- NASYPAJKO, V. M.: Reprodukci i obnovlenija semjan. Semenovodstvo i sroki obnovlenija semjan zernovykh kultur. Moskva, Kolos 1971: 9–28.
- PETR, J.: Obiln i a bílkovinný program v 7. pětiletce. Praha, 1981.
- ČSN 46 0610. Zkoušen osiva. 1984.
- ČSN 46 1040. Osivo obilnin. 1987.

Došlo 5. 10. 1994

Kontaktná adresa:

Ing. Jaroslav Drobný, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, Slovenská republika, tel.: 0838/223 11, fax: 0838/263 06

POKYNY PRO AUTORY

Časopis uveřejňuje původní vědecké práce, krátká sdělení a výběrově i přehledné referáty, tzn. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky v dané oblasti. Práce jsou uveřejňovány v češtině, slovenštině nebo angličtině. Rukopisy musí být doplněny krátkým a rozšířeným souhrnem.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být přiloženo 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 a kvalitě práce.

Rozsah vědeckých prací nemá přesáhnout 18 stran psaných na stroji včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI (ČSN 01 1300).

Vlastní úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, mezi řádky dvojité mezery). Tabulky, grafy a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na všechny přílohy musí být odkazy v textu.

Název práce (titul) nemá přesáhnout 85 úhozů. Je nutné vyvarovat se v něm obecných názvů. Jsou vyloučeny podtitulky článků.

Krátký souhrn (Abstrakt) je informačním výběrem obsahu a závěru článku, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, a má obsahovat základní číselné údaje včetně statistických hodnot. Nemá překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl napsán celými větami, nikoliv heslovitě. Je uveřejňován a měl by být dodán ve stejném jazyce jako vědecká práce.

Rozšířený souhrn (Abstract) je uveřejňován v angličtině, měl by v něm být v rozsahu cca 2 strojopisných stran komentovány výsledky práce a uvedeny odkazy na tabulky a obrázky, popř. na nejdůležitější literární citace. Je nutné jej (včetně názvu práce a klíčových slov) dodat v angličtině, popř. v češtině či slovenštině jako podklad pro překlad do angličtiny.

Úvod má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce realizována a velmi stručnou formou má být popsán stav studované otázky.

Literární přehled má být krátký, je třeba uvádět pouze citace mající úzký vztah k problému. Doporučuje se co nejnížší počet citovaných autorů.

Metoda se popisuje podle tehdy, je-li původní, jinak postačuje citovat autora metody a uvádět jen případné odchylky. Ve stejné kapitole se popisuje také pokusný materiál.

Výsledky – při jejich popisu se k vyjádření kvantitativních hodnot dává přednost grafům před tabulkami. V tabulkách je třeba shrnout statistické hodnocení naměřených hodnot. Tato část by neměla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale pouze faktické nálezy.

Diskuse obsahuje zhodnocení práce, diskutuje se o možných nedostatecích a práce se konfrontuje s výsledky dříve publikovanými (požaduje se citovat jen ty autory, jejichž práce mají k publikované práci bližší vztah). Je přípustné spojení v jednu kapitolu spolu s výsledky.

Literatura musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197. Citace se řadí abecedně podle jména prvních autorů. Odkazy na literaturu v textu uvádějí jméno autora a rok vydání. Do seznamu se zařadí jen práce citované v textu. Na práce v seznamu literatury musí být odkaz v textu.

Na zvláštním listě uvádí autor plné jméno (i spoluautorů), akademické, vědecké a pedagogické tituly a podrobnou adresu pracoviště s PSČ, číslo telefonu a faxu.

Pokud autor používá v práci zkratky jakéhokoliv druhu, je nutné, aby byly alespoň jednou vysvětleny (vypsány), aby se předešlo omylům. V názvu práce a v souhrnu je vhodné zkratky nepoužívat.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Original scientific papers, short communications, and selectively reviews, that means papers based on the study of technical literature and reviewing recent knowledge in the given field, are published in this journal. Published papers are in Czech, Slovak or English. Each manuscript must contain a short and a longer summary.

The author is fully responsible for the originality of his paper, for its subject and formal correctness. The author shall make a written declaration that his paper has not been published in any other information source.

The board of editors of this journal will decide on paper publication, with respect to expert opinions, scientific importance, contribution and quality of the paper.

The paper extent shall not exceed ten typescript pages, including tables, figures and graphs.

Manuscript layout shall correspond to the State Standard ČSN 88 0220 (quarto, 30 lines per page, 60 strokes per line, double-spaced typescript). Tables, figures and photos shall be enclosed separately. The text must contain references to all these annexes.

The **title** of the paper shall not exceed 85 strokes. It is necessary to avoid in the title the usage of common expressions. Subtitles of the papers are not allowed either.

Abstract is an information selection of the contents and conclusions of the paper, it is not a mere description of the paper. It must present all substantial information contained in the paper. It shall not exceed 170 words. It shall be written in full sentences, not in form of keynotes, and comprise base numerical data including statistical data. It should be submitted in English and if possible also in Czech or Slovak.

Introduction has to present the main reasons why the study was conducted, and the circumstances of the studied problems should be described in a very brief form.

Review of literature should be a short section, containing only literary citations with close relation to the treated problem. It is recommended to cite the lowest possible number of authors.

Only original method shall be described, in other cases it is sufficient enough to cite the author of the used method and to mention modifications of this method. This section shall also contain a description of experimental material.

In the section **Results** figures and graphs should be used rather than tables for presentation of quantitative values. A statistical analysis of recorded values should be summarized in tables. This section should not contain either theoretical conclusions or deductions, but only factual data should be presented here.

Discussion contains an evaluation of the study, potential shortcomings are discussed, and the results of the study are confronted with previously published results (only those authors whose studies are in closer relation with the published paper should be cited). The sections Results and Discussion may be presented as one section only.

The citations are arranged alphabetically according to the surname of the first author. References in the text to these citations comprise the author's name and year of publication. Only the papers cited in the text of the study shall be included in the list of references. All citations shall be referred to in the text of the paper.

If any abbreviation is used in the paper, it is necessary to mention its full form at least once to avoid misunderstanding. The abbreviations should not be used in the title of the paper nor in the summary.

The author shall give his full name (and the names of other collaborators), academic, scientific and pedagogic titles, full address of his workplace and postal code.

OBSAH – CONTENTS

Čepl J., Vokál B.: Vliv různých sponů výsadby na výnos a velikost hlíz brambor – The effect of various spacings of planting on the yield and size of potato tubers	149
Dědič P., Ptáček J.: Imunoenzymatická diagnóza viru Y bramboru (PVY) v potomstvu primárně infikovaných rostlin – Immunoenzymatic diagnosis of potato virus Y (PVY) in progeny of primarily infected potato plants	157
Šašek A., Černý J.: Vzorová elektroforetická spektra gliadinů a gluteninů s VMH odrůd pšenice obecně pěstovaných v ČR v roce 1993 – The model electrophoretic spectra of HMW gliadins and glutenins of wheat varieties cultivated in the Czech Republic in 1993.....	163
Zubal P., Drobný J.: Využití morforegulatorů v semenářství ďateliny plazivej (<i>Trifolium repens</i> L.) – Utilization of growth regulators in seed production of white clover (<i>Trifolium repens</i> L.)	169
Kubinec S.: Vplyv spôsobu založenia porastu lucerny na úrody semena – Effect of the alfalfa stand establishment method on seed yields	175
Kraic J., Gregová E., Benková M., Žák I.: Evaluation of protein and DNA polymorphism in lentil (<i>Lens culinaris</i> L.) for genotypes and cultivars distinguishing – Využití bílkovinného a DNA polymorfizmu šošovice (<i>Lens culinaris</i> L.) při rozlišování genotypů a odrůd	181
Benada J., Mílotová J., Pospíšil A.: Odrůdová citlivost pšenice vůči sněti mazlavé a ječmene vůči pruhovitosti a prašné sněti – Varietal sensitivity to common bunt in wheat and to stripe disease and loose smut in barley	185
Drobný J., Drobná J.: Vplyv stupňa množenia na semenársku hodnotu jarného jačmeňa – The effect of propagation degree on seed-production value of spring barley.....	189