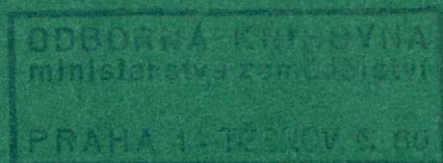


ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ



ROSTLINNÁ VÝROBA

PLANT PRODUCTION

11

ROČNÍK 39 (LXVI)
PRAHA 1993
CS ISSN 0370-663X

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADEMIA PŮDOHOSPODÁRSKYCH VIED

ROSTLINNÁ VÝROBA

PLANT PRODUCTION

VOLUME 39 (1993)

Redakční rada - Editorial Board

Předseda - Chairman

Doc. ing. Josef Š i m o n , CSc. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, ČR)

Členové - Members

Doc. ing. Pavol B a j ě i , CSc. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra, SR)

Prof. dr. Márta B i r k á s (Agrártudományi Egyetem, Gödöllő, Hungária)

Ing. Helena D o n á t o v á , CSc. (Vysoká škola zemědělská, Praha, ČR)

Prof. ing. Václav F r i c , DrSc. (Vysoká škola zemědělská, Praha, ČR)

Ing. Jozef H a b o v š t i a k , CSc. (Výskumný ústav lúk a pasienkov, pracovisko Krivá na Orave, SR)

Ing. Alois C h a l u p a , CSc. (Výzkumný ústav technických plodin a luskovin, Šumperk, ČR)

Ing. Bohdan J u r á n i , CSc. (Univerzita Komenského, Bratislava, SR)

Prof. dr. Günter K a h n t (Universität Hohenheim, Stuttgart, BRD)

Prof. ing. Josef K o z á k , DrSc. (Vysoká škola zemědělská, Praha, ČR)

Prof. ing. Vladimír K r a j č o v i ě (Výskumný ústav lúk a pasienkov, Banská Bystrica, SR)

Prof. ing. Lubomír M i n x , DrSc. (Vysoká škola zemědělská, Brno, ČR)

Ing. Timotej M i š t i n a , CSc. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany, SR)

Dr. Peter N e w b o u l d (The Macaulay Land Use Research Institute, Aberdeen, Scotland, UK)

Ir. Cees v a n O u w e r k e r k (Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Haren Gn, Nederland)

Ing. Josef P a ř í z e k (ZEAINVENT, a. s., Trnava, SR)

Ing. Jaromír P r o c h á z k a , CSc. (Výzkumný ústav pícninářský, Troubsko u Brna, ČR)

Prof. ing. Stanislav P r o c h á z k a , DrSc. (Vysoká škola zemědělská, Brno, ČR)

Doc. ing. Vlastimil R a s o c h a , CSc. (Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod, ČR)

Prof. ing. Jozef R e p k a , DrSc. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra, SR)

Doc. ing. Ladislav S l a v í k , DrSc. (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha, ČR)

Doc. ing. Miron S u š k e v i ě , DrSc. (Výzkumný ústav ekoagrotechniky, Hrušovany u Brna, ČR)

RNDr. Vladimír Š k r d l e t a , CSc. (Mikrobiologický ústav AV ČR, Praha, ČR)

Prof. ing. Václav V a n ě k , DrSc. (Vysoká škola zemědělská, Praha, ČR)

Ing. Marie V á ň o v á , CSc. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž, ČR)

Ing. Jaroslav V o š k e r u š a , CSc. (Výzkumný ústav olejnin, Opava, ČR)

Doc. ing. František V r k o ě , DrSc. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, ČR)

Prof. dr. hab. Kazimiera Z a w i ś l a k (Akademia Rolniczo-Techniczna, Olsztyn, Polska)

Vedoucí redaktorka - Editor-in-Chief

RNDr. Eva S t ř í b r n á

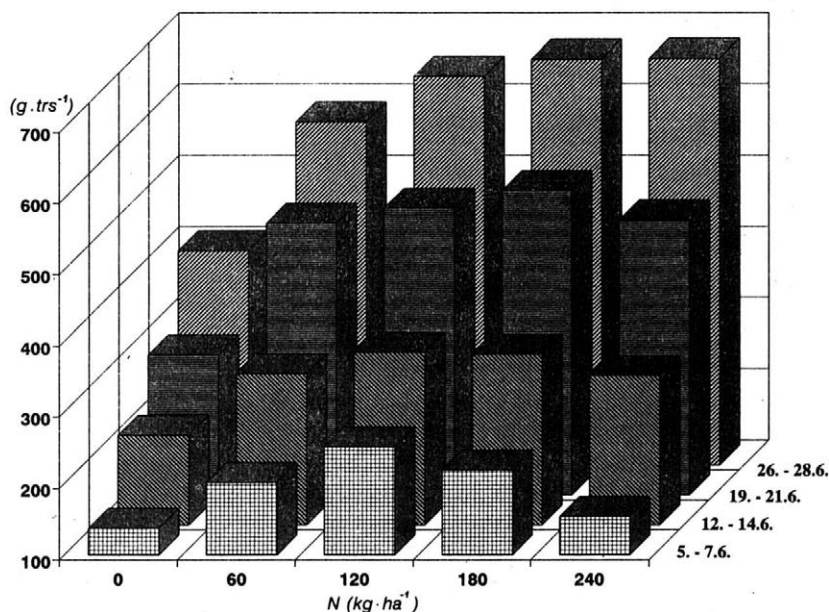
V průběhu června byly uskutečněny tři až čtyři odběry trsů ručním vykopáním, vždy 40 trsů z každé varianty. Každý trs byl hodnocen individuálně. Statistické zhodnocení výsledků proběhlo metodou analýzy rozptylu s podrobnějším vyhodnocením rozdílů mezi průměry Scheffeho metodou vícenásobného porovnání.

VÝSLEDKY

Přehled o dynamice růstu hlíz podávají tab. III a IV, v tab. V jsou vypočteny výnosy a výnosový efekt dusíku dodávaného v průmyslových hnojivech.

Při prvních odběrech 5. až 7. 6. byla zjištěna u všech variant s dávkou dusíku 60 až 240 kg.ha⁻¹ vyšší hmotnost konzumních hlíz pod trsem a vyšší výnos než u nehnojené kontroly (tab. III a V, obr. 1). Nejvyšší hmotnosti konzumních hlíz pod trsem dosáhla varianta 3 (120 kg.ha⁻¹). Při dalším zvýšení dávky dusíku na 180 a 240 kg.ha⁻¹ poklesla hmotnost konzumních hlíz pod trsem proti dávce 120 kg.ha⁻¹ o 12,9 % u varianty 4, resp. o 39 % u varianty 5 (statisticky průkazné). Nejvyšší výnosový efekt 1 kg N (VE_N) byl zaznamenán u dávky 60 kg.ha⁻¹ (68,3 kg hlíz) a jen o málo nižší u dávky 120 kg.ha⁻¹ (60,8 kg hlíz). Naopak nejmenší výnosový efekt (4,1 kg hlíz) byl zjištěn u dávky 240 kg.ha⁻¹ (tab. V).

Při druhých odběrech 12. až 14. 6. byla dosažena nejvyšší hmotnost konzumních hlíz opět u varianty 3, ale rozdíly mezi variantami 2 až 5 nepřesáhly hranici sta-



1. Hmotnost konzumních hlíz v g na trs v závislosti na dávce dusíku a datech odběru (čtyřletý průměr výsledků) – Marketable tuber weight in g per hill in dependence on nitrogen rate and sampling dates (four-year of results)

III. Hmotnost konzumních hlíz v g na trs – Weight of marketable tubers in g per hill

Datum odběru ¹	Varianta ²	Hmotnost konzumních hlíz ³					SP
		1986	1987	1988	1989	průměr ⁴ 1986 - 1989	
5. - 7. 6.	1	-	45	167	200	137	1-2 1-3
	2	-	125	173	307	201	1-4
	3	-	132	195	426	251	3-5
	4	-	126	175	354	219	
	5	-	124	110	226	153	
12. - 14. 6.	1	239	136	242	285	226	1-3
	2	332	239	294	383	312	
	3	286	261	399	423	342	
	4	267	305	390	399	340	
	5	244	289	380	327	310	
19. - 21. 6.	1	362	229	327	268	297	1-3
	2	589	400	504	432	481	1-4
	3	545	411	504	551	503	1-5
	4	678	441	499	490	527	
	5	549	430	500	461	485	
26. - 28. 6.	1	417	265	521	-	401	1-3
	2	624	428	692	-	582	1-4
	3	629	506	741	-	646	1-5
	4	665	651	692	-	669	
	5	722	601	690	-	671	

SP - statisticky průkazné rozdíly mezi variantami na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ – statistically significant differences among variants on the level of significance $\alpha = 0,05$

Konzumní velikost hlíz pro rané brambory v červnu je podle ČSN 46 2211 nejméně 30 mm délky – Marketable tuber size for early potatoes in June as stated by ČSN 46 2211 is at least 30 mm long
¹sampling date, ²variant, ³weight of marketable tubers, ⁴average

tistické průkaznosti. Nejvyšší výnosový efekt 1 kg N byl dosažen při dávce dusíku 60 kg.ha⁻¹.

Při třetích odběrech 19. až 21. 6. dosáhla nejvyšší hmotnosti konzumních hlíz pod trsem varianta 4 (180 kg.ha⁻¹), ale rozdíly mezi variantami 2 až 5 byly neprůkazné.

IV. Počet hlíz v ks na trs; průměry let 1986 až 1989 – Number of tubers in pieces per hill; averages for the years 1986 to 1989

Varianta ¹	Datum odběru ²							
	5. - 7.6.		12. - 14. 6.		19. - 21. 6.		26. - 28. 6.	
	počet hlíz ³	SP	počet hlíz	SP	počet hlíz	SP	počet hlíz	SP
1	7,1	1-2	7,0	1-2	7,1	1-2	7,5	1-2
2	11,4	1-3	10,3	1-3	10,9	1-4	11,8	-
3	11,5	1-4	9,7	-	10,0	-	9,4	-
4	10,8	-	9,4	-	10,1	-	9,3	-
5	9,2	-	8,4	-	8,9	-	9,9	-

SP - statisticky průkazné rozdíly mezi variantami na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ – statistically significant differences among variants on the level of significance $\alpha = 0.05$

¹variant, ²sampling date, ³number of tubers

V. Výnos hlíz v t.ha⁻¹, výnosový efekt dusíku (VE_N) dodaného v průmyslových hnojivech v kg čerstvé hmoty hlíz na 1 kg N; průměry let 1986 až 1989 – The tuber yield in t.ha⁻¹, yield effect of nitrogen (VE_N) supplied in fertilizers in kg of fresh mass of tubers per 1 kg N; averages for the years 1986 to 1989

Varianta ¹	Datum odběru ²							
	5. - 7. 6.		12. - 14. 6.		19. - 21. 6.		26. - 28. 6.	
	výnos hlíz ³	VE _N	výnos hlíz	VE _N	výnos hlíz	VE _N	výnos hlíz	VE _N
1	8,8	-	14,4	-	19,0	-	25,6	-
2	12,9	68,3	20,0	93,3	30,8	196,7	37,2	193,3
3	16,1	60,8	21,9	62,5	32,1	109,2	41,3	130,8
4	13,9	28,3	21,7	40,6	33,7	81,7	42,8	95,5
5	9,8	4,2	19,8	22,5	31,0	50,0	42,9	72,1

¹variant, ²sampling date, ³tuber yield

Při čtvrtých odběrech byla zjištěna na každé vyšší hladině dusíkatého hnojení vyšší hmotnost konzumních hlíz pod trsem. Rozdíly mezi variantami 2 až 5 však byly neprůkazné. Nejvyšší výnosový efekt 1 kg N byl dosažen na hladině 60 kg.ha⁻¹.

Přehled o počtu hlíz pod trsem udává tab. IV. V průměru čtyř let byl u všech variant dusíkatého hnojení zaznamenán a v osmi ze 20 případů statisticky prokázán vyšší počet hlíz pod trsem než u kontroly. Rozdíly mezi variantami 2 až 5 byly neprůkazné.

DISKUSE

V našich pokusech byl v souladu s údaji, které publikovali Perrenou d (1983), Vaňha (1984), Vošál et al. (1985) a Jůzl (1990), prokázán příznivý vliv dusíkatého hnojení na hmotnost konzumních hlíz pod trsem a na výnos, což vyplývá z porovnání jednotlivých variant hnojení dusíkem s nehnojenou kontrolou.

Při vzájemném srovnání pokusných variant s dávkou dusíku 60, 120, 180 a 240 kg.ha⁻¹ jsme dospěli k poněkud rozdílným výsledkům při časných odběrech proti odběrům pozdějším. U sklizňových termínů v první polovině června byla dosažena nejvyšší hmotnost konzumních hlíz pod trsem a nejvyšší výnos na hladině hnojení 120 kg.ha⁻¹, při zvýšení dávky na 180 a 240 kg.ha⁻¹ došlo k poklesu hmotnosti konzumních hlíz a výnosu, zvláště u dávky 240 kg.ha⁻¹. Na konci června, kdy porosty pomalu končily vegetaci, varianty se 180 a 240 kg.ha⁻¹ dostihly, popřípadě mírně předstihly v hmotnosti konzumních hlíz a ve výnosu variantu se 120 kg.ha⁻¹, ale byl u nich zjištěn podstatně nižší výnosový efekt 1 kg N.

Z uvedených výsledků lze vyvodit závěr, že nejlepší vliv na tvorbu výnosu měla dávka dusíku 120 kg.ha⁻¹ (varianta 3), u které byl dosažen i příznivý výnosový efekt 1 kg N. Ke stejnému závěru dospěl též Jůzl (1990). Podobně Vogel (1958 - cit. Míča, Vošál, 1986) považuje za vhodné dávky do 100 až 120 kg.ha⁻¹. Také Vošál (cit. Anonym, 1986) doporučuje při optimální agrotechnice dávku 120 kg.ha⁻¹. Vošál (1988) zjistil u šesti odrůd brambor nejvyšší výnosy při dávkách 180 a 240 kg.ha⁻¹, ovšem na rozdíl od našich pokusů byly porosty sklizeny ve fyziologické zralosti.

Variantu hnojená dávkou 60 kg.ha⁻¹ dosahovala ve čtyřletém průměru výsledků nižšího výnosu proti dávce 120 kg.ha⁻¹, ale byl u ní zjištěn nejvyšší výnosový efekt 1 kg N. V otázce výnosového efektu naše výsledky potvrzují zjištění (Hrůška, 1983), podle něhož zvýšení dávky nad úroveň 100 kg.ha⁻¹ vede ke snížení produkce hlíz na 1 kg N. Jsme v souladu i s poznatkem, ke kterým dospěli Vošál et al. (1985), kteří dosáhli největšího výnosového efektu 1 kg N při zvýšení dávky dusíku z 60 na 120 kg.ha⁻¹, při dávce 180 kg.ha⁻¹ se výnosový efekt dusíku podstatně snížil a nejhorší situace byla při zvýšení dávky dusíku na 240 kg.ha⁻¹.

Vysoké dávky 180 a 240 kg.ha⁻¹ se výnosově vyrovnaly dávce 120 kg.ha⁻¹ až při sklizňových termínech ve druhé polovině června a vzhledem k nízkému výnosovému efektu 1 kg N se ukázaly jako neefektivní.

Dusíkaté hnojení mělo za následek zvýšení počtu hlíz pod trsem, což vyplývá z porovnání variant s dávkou dusíku 60 až 240 kg.ha⁻¹ s nehnojenou kontrolou. Mezi dávkami 60, 120, 180 a 240 kg.ha⁻¹ však nebyly prokázány rozdíly v počtu hlíz pod trsem. Stejně tomu bylo i v pokusech, které realizovali Vošál et al. (1985) se stejnými variantami hnojení.

Na základě našich výsledků a jejich diskuse s poznatkem jiných autorů považujeme při dávce hnoje 40 t.ha⁻¹ za dostatečnou úroveň dusíkatého hnojení raných zavlažovaných brambor dávku do 120 kg.ha⁻¹. Tato dávka v našich pokusech zabezpečila potřebnou ranost sklizně a vysoké výnosy hlíz. Výnosový efekt 1 kg N byl příznivý jak při dávce 120 kg.ha⁻¹, tak především při dávce 60 kg.ha⁻¹.

Literatura

ANONYM: Kvalita stolních a konzumních brambor a její ovlivnění. Škrobárny, Havlíčkův Brod, 1986, s. 140.

JŮZL, M.: Výnos velmi raných brambor ve vztahu k výživě dusíkem. Úroda, 1990, č. 4, s. 175-177.

HRUŠKA, L.: Vliv zvýšených dávek dusíku v průmyslových hnojivech na energetickou produkci brambor. Rostl. Vyr., 20, 1983, č. 2, s. 147-155.

MÍČA, B. - VOKÁL, B.: Souhrnné zhodnocení vlivu průmyslových hnojiv na kvalitu brambor z hlediska výsledků zjištěných v ČSSR. [Závěrečná zpráva.] Havlíčkův Brod, VŠÚB 1986, s. 5-19.

PERRENOUD, S.: Fertilizing for high yield potato. Bull. Int. Potash Inst. Berne, Switzerland, 1983, č. 8, s. 15-16.

VAŇHA, B.: Vliv hnojení na výnos brambor. Úroda, 32, 1984, č. 1, s. 27.

VOKÁL, B.: Výživa brambor dusíkem. In: Sbor. Ref. Dusík ve výživě brambor, Havlíčkův Brod, VŠÚB 1988, s. 21-42.

VOKÁL, B. - DANIEL, J. - KRATOCHVÍL, P.: Vliv výživy a agrotechniky na vybrané výnosotvorné prvky. In: Sbor. Ref. Konf. Výnos, výnosotvorné prvky a kvalita brambor, Havlíčkův Brod, VŠÚB 1985.

ČSN 46 2211. Brambory. 1987.

Došlo 18. 5. 1993

HAMOUZ, K. (University of Agriculture, Praha):

The effect of gradated nitrogen rates on dynamic of the yield formation in irrigated potatoes, the Resy variety.

Rostl. Vyr., 39, 1993 (11): 995-1002.

In the years 1986 to 1989 field trials under irrigation in the early-potato growing region were performed to study the effect of gradated nitrogen rates (0, 60, 120, 180 and 240 kg.ha⁻¹) on the tuber yield formation. Pregerminated seed of the Holland variety Resy was used for experiments. In autumn the rates 40 t of manure, 210 kg of P₂O₅ and 200 kg of K₂O per hectare were applied on the experimental field. Nitrogen was applied before planting in the form of ammonium sulphate in the rates according to variants.

In June 40 hills of each variety were lifted manually to watch the mass and the number of tubers under each hill. The characteristic of climatic conditions is in Tab. I, used irrigation is in Tab. II.

The comparison of the variants with and without nitrogen application showed that the nitrogen application had a favourable effect on the mass of marketable potatoes per hill and on the yield (Tabs III and V, Fig. 1).

The mutual comparison of the variants treated with nitrogen rates 60, 120, 180 and 240 kg.ha⁻¹ showed rather different results among the early and later harvest dates. At first harvest dates (5th to 7th June) the highest mass of marketable tubers per hill and the highest yield was reached with variant 3 (120 kg.ha⁻¹). The further increase of nitrogen rates caused the drop of marketable tubers mass (12.9 % for 180 kg.ha⁻¹ and 39 % for 240 kg.ha⁻¹ against the rate 120 kg.ha⁻¹). The highest yield effect per 1 kg N was reached at the rate 60 kg.ha⁻¹ (60.8 kg tubers). The lowest yield effect (4.1 kg tubers)

was found at the rate 240 kg.ha^{-1} (Tab. V). The similar relations among variants were found in the second harvest dates (12th to 14th June).

At the end of June the variants with nitrogen rates 180 and 240 kg.ha^{-1} reached approximately the same mass of tubers and the yield as the variant number 3 (120 kg.ha^{-1}), but the yield effect per 1 kg N was much lower.

The results showed that the best effect for the yield formation was found at the variant 3 (120 kg.ha^{-1}) simultaneously with favourable yield effect per 1 kg N. The variant 2 (60 kg.ha^{-1}) reached lower mass of marketable tubers and the yield against the variant 3 but the highest yield effect per 1 kg N. The variants 4 and 5 (180 and 240 kg.ha^{-1} , resp.) matched the mass of marketable tubers and the yield of the variant 3 only at the end of June.

These high rates of nitrogen were not found to be effective due to the lower yield effect per 1 kg N. No significant differences in the number of tubers per hill were found among the variants with 60, 120, 180 and 240 kg.ha^{-1} .

Kontaktní adresa:

Ing. Karel H a m o u z , CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6-Suchbát

VLIV HNOJENÍ DUSÍKEM A DRASLÍKEM NA PRODUKČNÍ A JAKOSTNÍ UKAZATELE ODRŮDY KRASA

J. Diviš, L. Kuncel

Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, České Budějovice

V bramborářském výrobním typu v 380 m n. m. na pozemku s dobrou zásobou draslíku byl v letech 1991 a 1992 ověřován vliv stupňovaných dávek dusíku a draslíku na vybrané produkční a jakostní ukazatele velmi rané stolní odrůdy brambor Krasa. Z ověřovaných variant hnojení vyhovovala zvoleným kritériím nejlépe kombinace nejvyšší dávky dusíku ($120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) s nejnižší dávkou draslíku ($60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) a fosforu ($35 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$). Uvedená dávka dusíku přinášela zvýšení celkového výnosu i výnosu tržních hlíz. Při dobré zásobě draslíku v půdě byla nízká dávka draslíku zárukou vyšší škrobnatosti a nízkého obsahu nitrátů v hlízách.

Na fyziologické a biochemické procesy v rostlinách bramborů má největší vliv dusík. Dusík ovlivňuje výnos (P e r r e n o u d , 1983) a v závislosti na odrůdě (R o z t r o p o w i c z , F o t y m a , 1978) ovlivňuje současně i kvalitativní ukazatele, jako je velikost a hmotnost hlíz (G a j e k , 1971).

Nevyvážené dávky dusíkatých hnojiv vyvolávají změny v chemickém složení hlíz (Z r ů s t , 1988). Může docházet ke změnám obsahu sušiny, škrobu, dusičnanů, koncentrace kyseliny citronové, která je výrazným stabilizačním faktorem barvy dužniny, ke změnám vůně a chuti hlíz po uvaření a popřípadě k barevným změnám při smažení (M í č a , 1986; V o t o u p a l , 1985). Negativním projevem vysokých dávek dusíku je vyšší napadení rostlin plísní bramborovou (Č a č a , 1981), hlízy nejsou při sklizni vyzrálé, vykazují nižší odolnost vůči mechanickému poškození a z toho vyplývající možnost vyššího napadení hlíz skládkovými chorobami.

Důležitý je i poměr dusíku k draslíku. Výživa draslíkem ovlivňuje stupeň odolnosti vůči chladu, hospodaření rostliny s vodou a polymerizaci sacharidů, čímž lze vysvětlit vysokou spotřebu draslíku charakteristickou pro brambory (M í č a , 1986). K r a l o v i č (1989) zjistil, že mezi obsahem škrobu v hlíze a půdní zásobou draslíku existuje velmi silná negativní korelace. Podle uvedeného autora se při půdní zásobě draslíku 110 až $150 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ půdy získává nejvyšší výnos, při vyšší zásobě zaznamenal pokles výnosu. A r c h e r (1976) uvádí, že za normálních podmínek draslík zvyšuje průměrnou velikost hlíz a podíl tržních hlíz. V o t o u p a l (1986) prokázal kladný vliv draselného hnojení na výnos zejména velkých hlíz.

MATERIÁL A METODA

Agroekologická charakteristika stanoviště

Pokusy byly založeny v letech 1991 a 1992 v blízkosti Českých Budějovic (nadmořská výška 380 m, bramborářský výrobní typ). Srážkové a teplotní poměry udává tab. I, pedochemické podmínky tab. II. Půda na daném pozemku je písčito-hlinitá, hnědá kyselá (HPa). Jako pokusná odrůda byla použita Krasa, povolená 1991 (Šlechtitelská stanice Keřkov). Je to velmi raná - konzumní odrůda, odolná hádátku bramborovému, má vyšší výnos hlíz, kulovitooválné hlízy, vyšší výtěžnost tržních hlíz a velmi pěkný vzhled hlíz.

I. Srážkové a teplotní poměry – Precipitation and temperatures conditions

Úhrn srážek ¹ (mm)			Průměrná teplota ² (°C)		
Rok ³ /vegetace ⁴					
$\bar{x}$ 1901 - 1950	1991	1992	$\bar{x}$ 1901 - 1950	1991	1992
620/427	464/329	527,8/308,4	7,8/13,8	9,4/16,1	9,5/15,64

¹sum of precipitation, ²average temperature, ³year, ⁴vegetation

II. Pedochemické podmínky – Pedological and chemical conditions

Rok ¹	pH/KCl	P	K	Mg	C _{ox}
		mg.kg ⁻¹			
1991	6,2	81,5	170	94	1,05
1992	6,6	73	166	105	1,20

¹year

Uspořádání a způsob založení pokusu

Pokus byl založen náhodně zvolenými bloky ve čtyřech opakováních s 11 variantami s hustotou porostu 50 000 jedinců.ha⁻¹. Jednotlivé varianty byly odděleny dělicími řádky tvarově odlišné odrůdy (Karin). Velikost parcelky činila 2,25 m x 4,5 m.

Variety hnojení uvádí tab. III. Použitá hnojiva: chlévský hnůj 35 t.ha⁻¹ (podzim), sřan amonný (20,5 % N) (jaro), draselná sůl (60 % K₂O) (jaro), superfosfát (45 % P₂O₅) (jaro).

Sadba odrůdy Krasa byla biologicky připravena narašením.

	1991	1992
Datum výsadby	18. 4.	27. 4.
Datum ukončení vegetace	20. 8.	24. 8.
Datum sklizně	8. 9.	7. 9.

III. Varianty hnojení – Variants of fertilizing

Varianta ¹	Dávka ² (kg.ha ⁻¹)		
	N	P	K
1	-	-	-
2	-	35	60
3	80	35	60
4	80	35	180
5	80	35	360
6	120	35	60
7	120	35	180
8	120	35	360
9	40	35	60
10	40	35	180
11	40	35	360

¹variant, ²rate

Byla dodržena všechna agrotechnická opatření včetně ochrany proti plísni bramborové. Použité přípravky v pořadí aplikace: Dithane, Ridomil, Brestan.

Způsob vyhodnocení: výnos hlíz z 1 ha, výtěžnost konzumních hlíz (příčný průměr hlíz nejméně 40 mm), stanovení sušiny gravimetricky, stanovení škrobnatosti denzimetricky, stanovení obsahu dusičnanů potenciometricky, vyhodnocení výsledků analýzou rozptylu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Zdravotní stav hlíz v době sklizně byl velmi dobrý. Nevyskytovaly se hlízy, které by byly v době sklizně viditelně napadeny plísni bramborovou. Do sklizně byl porost udržen třemi postřiky proti plísni bramborové.

Výnos hlíz nejvíce ovlivnily povětrnostní podmínky ročníku, což dokumentuje hodnota vypočteného *F* analýzy rozptylu (tab. IV). Oba roky lze považovat v porovnání s dlouhodobým normálem za sušší a teplejší, přičemž v roce 1992 byl větší srážkový deficit ve vegetačním období příčinou snížení výnosu hlíz v průměru o 25 % ve srovnání s rokem 1991.

Vliv diferencovaného hnojení na výnos hlíz odrůdy Krasa byl statisticky významný (tab. IV). Testem dvojic průměrů bylo prokázáno, že největší zvýšení výnosu oproti kontrole bylo dosaženo u varianty 6 (N 120; P 35; K 60 kg.ha⁻¹), jak je uvedeno v tab. V. Tato varianta byla dále statisticky průkazná proti variantě 2 (N 0; P 35; K 60 kg.ha⁻¹) a variantě 9 (N 40; P 35; K 60 kg.ha⁻¹). Celkově lze konstatovat, že nárůst dávky dusíku přinášel zvýšení produkce hlíz, zatímco stupňování

IV. Hodnocení variability výnosu hlíz analýzou rozptylu – The evaluation of variability of the tuber yield by variance analysis

	Vypočítané ⁴ F	Tabulkové ⁵ F	
		P _{0,05}	P _{0,01}
Roky ¹ (R)	54,8 ^{xx}	4,0	7,1
Hnojení ² (H)	2,2 ^x	2,0	2,6
Interakce ³ RxH	0,2	2,0	2,6

¹years, ²fertilizing, ³interaction, ⁴calculated, ⁵tabular

V. Výnos hlíz (t.ha⁻¹) – The tuber yield (t per hectare)

Dávka ¹ N (kg.ha ⁻¹)	Varianta ²	1991		1992		$\bar{x}$ let 1991 - 1992	
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%
0	1 - K 0	32,4	100	25,8	100	29,1	100
	2 - K 60	33,1	102	24,6	95	28,9	99
40	9 - K 60	35,0	108	26,9	104	30,9	106
	10 - K 180	39,8	122	32,6	126	36,2	124
	11 - K 360	40,1	124	28,8	112	34,5	118
80	3 - K 60	39,3	121	31,4	122	35,3	121
	4 - K 180	38,6	119	27,4	106	33,0	113
	5 - K 360	42,0	129	30,2	117	36,1	124
120	6 - K 60	45,7	141	33,4	129	39,6	136
	7 - K 180	41,3	127	29,7	115	35,5	122
	8 - K 360	40,5	125	29,9	116	35,2	121

signifikantní difference pro variantu hnojení³ P_{0,05} = 6,9; P_{0,01} = 9,8

¹rate, ²variant, ³significant difference for variant of fertilizing

dávek draslíku se takto neprojevovalo. Naopak při nejvyšší dávce dusíku (120 kg.ha⁻¹) bylo stupňování dávky draslíku příčinou poklesu výnosu.

Dosažené výsledky při sledování vlivu stupňovaných dávek dusíku a draslíku na výnos hlíz u odrůdy Krasa jsou v souladu s obecně platnými doporučeními, které uvádí V o k á l (1986).

Výtěžnost konzumních hlíz byla v průměru obou let nejlepší při nejvyšší dávce dusíku (120 kg.ha⁻¹). Maximální hodnota výtěžnosti (95,9 kg.100 kg⁻¹ sklizených hlíz), byla zjištěna u varianty 6, tj. opět při nejvyšší dávce dusíku a nejnižší dávce draslíku (tab. VI). Zvýšené dávky draslíku výtěžnost snižovaly. Hodnověrnost zjiště-

VI. Výtěžnost hlíz nad 40 mm ($\text{kg} \cdot 100 \text{ kg}^{-1}$ sklizených hlíz) – The performance of tubers above 40 mm (kg per 100 kg of harvested tubers)

Dávka ¹ N ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)	Varianta ²	1991		1992		$\bar{x}$ let 1991 - 1992	
		$\text{kg} \cdot 100 \text{ kg}^{-1}$	%	$\text{kg} \cdot 100 \text{ kg}^{-1}$	%	$\text{kg} \cdot 100 \text{ kg}^{-1}$	%
0	1 - K 0	90,9	100	90,7	100	90,8	100
	2 - K 60	92,9	101,8	92,7	102,2	92,8	102,2
40	9 - K 60	93,6	103,2	93,6	103,2	93,6	103,2
	10 - K 180	86,8	95,5	95,3	105,1	91,1	100,3
	11 - K 360	92,2	101,4	90,4	99,7	91,3	100,5
80	3 - K 60	91,3	100,4	92,0	101,4	91,7	101,0
	4 - K 180	91,3	100,4	95,8	105,6	93,5	102,9
	5 - K 360	92,0	101,2	90,6	99,9	91,3	100,5
120	6 - K 60	92,9	102,2	98,9	109,0	95,9	105,6
	7 - K 180	91,8	101,0	98,7	108,8	95,2	104,8
	8 - K 360	93,4	102,8	95,6	105,4	94,5	104,0

For 1, 2 see Tab. V

VII. Škrobnatost ($\text{kg} \cdot 100 \text{ kg}^{-1}$ hlíz) – Starch content (kg per 100 kg of tubers)

Dávka ¹ N ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)	Varianta ²	1991		1992		$\bar{x}$ let 1991 - 1992	
		$\text{kg} \cdot 100 \text{ kg}^{-1}$	%	$\text{kg} \cdot 100 \text{ kg}^{-1}$	%	$\text{kg} \cdot 100 \text{ kg}^{-1}$	%
0	1 - K 0	11,9	100	12,2	100	12,1	100
	2 - K 60	11,5	96,6	11,8	96,7	11,6	95,9
40	9 - K 60	11,0	92,4	11,5	94,3	11,2	92,5
	10 - K 180	10,7	89,9	11,0	90,2	10,8	89,2
	11 - K 360	10,8	90,8	10,9	89,3	10,8	89,2
80	3 - K 60	11,0	92,4	11,1	91,0	11,1	91,7
	4 - K 180	10,8	90,8	11,3	92,6	11,1	91,7
	5 - K 360	10,3	86,6	10,8	88,5	10,6	87,6
120	6 - K 60	11,1	93,3	12,0	98,4	11,6	95,8
	7 - K 180	10,1	84,9	10,7	87,7	10,4	85,9
	8 - K 360	9,7	81,5	10,5	86,1	10,1	83,4

For 1, 2 see Tab. V

VIII. Obsah dusičnanů (mg.kg⁻¹) – Nitrate content (mg per 1 kg)

Dávka ¹ N (kg.ha ⁻¹)	Varianta ²	1991		1992		$\bar{x}$ let 1991 - 1992	
		NaNO ₃	%	NaNO ₃	%	NaNO ₃	%
0	1 - K 0	116,5	100	160,3	100	138,4	100
	2 - K 60	231,7	198,9	178,1	111,1	204,9	148
40	9 - K 60	205,2	176,1	217,5	135,7	211,3	152,6
	10 - K 180	272,2	233,6	260,3	162,4	266,2	192,3
	11 - K 360	161,0	138,2	249,1	155,4	205,1	148,2
80	3 - K 60	107,5	92,3	219,2	136,7	163,3	117,9
	4 - K 180	213,6	183,3	150,7	94,0	182,1	131,5
	5 - K 360	167,7	143,9	232,9	145,3	200,3	144,7
120	6 - K 60	87,8	75,4	150,7	94,0	119,2	86,1
	7 - K 180	272,2	233,6	173,4	108,2	222,8	161,0
	8 - K 360	154,7	132,8	191,8	119,6	173,2	125,1

For 1, 2 see Tab. V

IX. Hodnocení variability obsahu nitrátů analýzou rozptylu – Evaluation of variability of nitrate content by variance analysis

	Vypočítané ⁴ F	Tabulkové ⁵ F	
		P _{0,05}	P _{0,01}
Roky ¹	1,94	2,1	2,9
Hnojení ²	12,11 ⁺⁺	2,0	2,6

For 1, 2, 4, 5 see Tab. IV

ných rozdílů však statisticky potvrzena nebyla. Byla prokázána deklarovaná schopnost odrůdy Krasa, uvedená v Listině povolených odrůd, poskytovat vyšší výtěžnost tržních hlíz, tj. hlíz o minimálním příčném průměru 40 mm.

Škrobnatost, a tudíž i sušina hlíz byla nejvyšší na kontrolní nehnojené variantě. Analýzou rozptylu byl potvrzen statisticky vysoce významný vliv dávek hnojiv na změny škrobnatosti - vypočtené F činilo 6,65⁺⁺.

Testem dvojic průměru byl prokázán u varianty 5 a 8 negativní vliv vysokých dávek draslíku na škrobnatost. Při střední a vyšší dávce dusíku (80 a 120 kg.ha⁻¹) byla dávka draslíku 360 kg.ha⁻¹ příčinou signifikantního poklesu škrobnatosti hlíz (tab. VII).

Potvrzují se tak poznatky, které uveřejnil Z r ů s t (1988). Jako vhodná dávka hnojiv i s ohledem na škrobnatost se ukazuje N 120; K 60; P 35 kg.ha⁻¹ (varianta 6).

Významnou roli, pokud se týká hygienické jakosti produkovaných hlíz, sehrává obsah nitrátů. Při hodnocení výsledků analýzou rozptylu dusičnany průkazně nejméně kumulovaly hlízy sklizené z varianty 6 (N 120; K 60; P 35 kg.ha⁻¹). Nejvyšší hodnoty obsahu dusičnanů byly zjištěny v hlízách u variant hnojených střední a vyšší dávkou draslíku (tab. VIII). Dávka N 40; P 35; K 180 kg.ha⁻¹ byla příčinou statisticky vysoce významného zvýšení obsahu nitrátů v hlízách (tab. IX). V této souvislosti by bylo vhodné zvážit tvrzení (K r a l o v i č , W e i s m a n n , 1992) o silné korelaci mezi zásobou draslíku v půdě a příjmem dusičnanového iontu rostlinami.

Literatura

- ARCHER, F. C. et al.: Fertilize requirements of potato in the Vale of Eden. *Expl. Husb.* 31, 1976, s. 72-79.
- ČAČA, Z. a kol.: *Zemědělská fytopatologie*. Praha, SZN 1981.
- GAJEK, F.: Influence of mineral fertilizing during many years on the yields of cultivated plants as on some changes in soil properties. III. Yield components and chemical composition of plants. *Pamięt. pulaw.*, 50, 1971, s. 155-171.
- KRALOVIČ, J.: Kritické pohľady na súčasné teórie a prax hnojenia a vytvárania zásob živín v pôde. In: *Sbor. Ref. ČSVTS Půda, hnojení, pícniny, skot, Písek*, 1989, s. 58-75.
- KRALOVIČ, J. - WEISMANN, L.: Poradenstvo pri optimalizácii výživy a ochrany rastlín. III. Medzin. Konf. K problematike práce agrolaboratórií a služieb v poľnohospodárskej praxi. Bratislava, DT 1992, s. 12-17.
- MÍČA, B.: Kvalita brambor. In: *Kvalita stolních a konzumních brambor a její ovlivnění*. Havlíčkův Brod, ČSVTS 1986, s. 3-8.
- PERRENOUD, S.: Potato fertilizers for yield and quality. *IPI Bull.* Švýcarsko, 1983, č. 8, s. 186-193.
- ROZTROPOWICZ, S. - FOTYMA, M.: Fertilization of potatoes in Poland. *Phosph. Agric.*, 72, 1978, s. 23-38.
- VOKÁL, B.: Hnojení konzumních brambor. In: *Kvalita stolních a konzumních brambor a její ovlivnění*. Havlíčkův Brod, ČSTVS 1986, s. 58-66.
- VOTOUPAL, B.: Vliv vysokých dávek živin při hnojení rané odrůdy Civa na obsah látek v hlízách. In: *Sbor. ČSAZ Zvyšování jakosti brambor*, 1985, č. 84, s. 71-75.
- VOTOUPAL, B.: Zkoušení brambor a výrobků z brambor. In: *Kvalita stolních a konzumních brambor a její ovlivnění*. Havlíčkův Brod. ČSVTS 1986, s. 106-141.
- ZRŮST, J.: Vliv vegetační doby, roků a modifikovaného prostředí na škrobnatost hlíz brambor. *Rostl. Vyr.*, 34, 1988, č. 10, s. 1103-1110.

Došlo 18. 5. 1993

DIVIŠ, J. - KUNCL, L. (South Bohemian University, Faculty of Agriculture, České Budějovice):

The effect of fertilizing with nitrogen and potassium on the production and quality indicators of the Krása cultivar.

Rostl. Vyr., 39, 1993 (11): 1003-1010.

In the potato production type 380 m above sea level on an area with good potassium supply the effect of graduated nitrogen and potassium rates on selected production and quality indicators was studied in very early table potato cultivar Krása.

Weather conditions of the year were a significant factor affecting the yield of tubers, the Krasa cultivar. The drought during the growing season of 1992 reduced the tuber yield by 25 % on average compared to 1991.

Gradation of nitrogen application rates was manifested by increased tuber yield. There was a growing trend with statistical significance in the treatment containing 120 kg N/ha and 60 kg K/ha. The most suitable seemed to be at the low nitrogen rate (40 kg/ha) the potassium rate 180 kg/ha (treatment 10) with the rise of 24 % against the control - the difference is also statistically significant.

Studying the performance of tubers above 40 mm in relation to the gradation of nutrient rates it can be said the increased nitrogen application rates had a good effect on the performance, and in turn, increasing potassium rates resulted in the decrease in the market tuber yield. The best performance was reached when 120 kg N, 35 kg P and 60 kg K per hectare was applied.

It was confirmed that with good supply of potassium in soil, increasing potassium rates resulted in the fall of starch content of tubers. The highest starch content was recorded with untreated variant. To this variant the variant with the combination of 120 kg N/ha and 60 kg K/ha was the closest. Nitrogen and potassium applications increased nitrate contents in tubers, by up to 92 % in comparison with the control.

In one application only (120 kg N/ha) the nitrate content was on average lower by 14 % against the control. The highest nitrate content (266.2 mg/kg NaNO_3) was found in the application of 40 kg N/ha and 180 kg K/ha. It cannot be said that the growing application rates of nitrogen or potassium would necessarily lead to an increase in nitrate content. The exceeded limit value may result from their mutual combinations.

With respect to the investigated traits, the best treatment were applications of 120 kg N, 35 kg P and 60 kg K per hectare.

Kontaktní adresa:

Ing. Jiří D i v i š , CSc., Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, Studentská 13,
370 05 České Budějovice

POROVNÁNÍ ÚČINNOSTI RŮZNÝCH ZPŮSOBŮ PŘENOSU M VIRU BRAMBORU (PVM)

V. Rasocha, J. Nohejl

Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

Vzhledem k rychlému zvýšení rozsahu infekce PVM ve šlechtitelském i množitelském materiálu brambor byly hledány příčiny tohoto stavu hlavně u přenosu tohoto viru v průběhu produkce sadby. Byla sledována možnost mechanického přenosu PVM prostřednictvím poraněných klíčků v období předjarního třídění hlíz a při mechanizované výsadbě, dále během vegetace mechanickým přenosem ze zdroje infekce na zdravé rostliny opakovaným procházením (imitací negativních výběrů) a tzv. šleháním zdravých rostlin natí infikované rostliny PVM. Dále byl sledován z hlediska šíření PVM i vliv řídkého a normálního sponu při výsadbě. Byly využívány i metody přenosu viru roubováním hlíz a provokační polní pokusy se záměrnou výsadbou zdrojů infekce. Infekce PVM byla stanovena metodou ELISA. Nejvyšší rozsah infekce PVM byl u varianty s infekcí klíčků na řezu 3,4 % a 5,2 %, u dalších variant bylo napadení nižší. Při přípravě sadby a výsadbě se tedy infekce příliš nešířila. I mechanický přenos PVM během vegetace se ukázal jako málo významný. Řídký spon znamenal zvýšení podílu rostlin s PVM oproti normálnímu sponu. Nejvyšší úspěšnost přenosu PVM byla při roubování hlíz (63 %) u vnímavé odrůdy Karin.

Koncem 80. let došlo k podstatnému zvýšení výskytu M viru bramboru (PVM) na území ČR. Pro toto rychlé a neočekávané rozšíření PVM nebyly známy příčiny a důvody. Proto bylo rozhodnuto speciálně u tohoto viru prověřit stupeň účinnosti jednotlivých způsobů přenosu.

Již při prvním zjištění výskytu PVM na území naší republiky upozorňoval Nohejl (1962), že vizuální symptomatika onemocnění PVM je značně variabilní, a proto je třeba používat objektivní metody diagnózy. Bylo prokázáno, že např. odrůda Oslava je infikována PVM na 100 %, u odrůd Keřkovské rohlíčky a Rajka se rozsah infekce pohyboval kolem 30 %. Pouhým vizuálním hodnocením tato skutečnost zjištěna nebyla. Na symptomatickou variabilitu PVM upozorňují i Klínkowski, Bode (1977).

Přenos PVM se děje buď mechanicky, nebo pomocí mšic jako neperzistentního viru. Podrobně studovali přenos PVM v podmínkách Ruska Šmyglja et al. (1971), kteří zjistili, že mezi jednotlivými druhy mšic jsou s ohledem na intenzitu přenášení PVM značné rozdíly - *Myzus persicae* přenášela v rozsahu 90 %, *Aphis nasturtii* 36 % a *Aphis fabae* 25 %. Efektivnost dalších způsobů přenosu v průměru tří let byla: přenos mšicemi 78 %, umělá inokulace šťávou 35 %, dotyk nati 30 %. Zcela bez přenosu infekce zůstaly varianty: dotyk kořenů, přenos nožem při rozřezávání hlíz, infekce z půdy se zbytky infikovaných rostlin a kontrola bez in-

fekce. V podmínkách ČR byla dosud věnována pozornost šíření PVM hlavně přenosem mšicemi na poli během vegetace při různých způsobech ochrany proti šíření viróz (R a s o c h a , 1966, 1989). Mechanický přenos PVX při kultivaci prokázal již v 60. letech V o t o u p a l (1964).

Cílem naší práce bylo prověřit možnosti přenosu infekce PVM na zdravé hlízy nebo rostliny, tj. jak v průběhu přípravy sadby a výsadby, tak i za vegetace, a alespoň informativně posoudit efektivnost různých způsobů přenosu PVM u souboru odrůd s rozdílným stupněm odolnosti proti PVM.

MATERIÁL A METODA

Šíření PVM bylo sledováno ve dvouletých pokusech u odrůdy Radka jednak v průběhu přípravy sadby (třídění) a výsadby, jednak během vegetace. Mechanický přenos M viru u klíčků během třídění a sázení byl imitován poraněním naklíčených hlíz třesením v košíku. Zároveň byla prováděna inokulace M viru postřikem tohoto materiálu suspenzí M viru (varianta 1).

U varianty 2 byla provedena navíc ještě druhá inokulace stejným způsobem (na nově narostlé klíčky) těsně před výsadbou (imitace možnosti infekce při poranění hlíz naklíčené sadby v sazeči, varianta 3 byla kontrolní - místo virové suspenze byla použita voda, aplikace jako u varianty 2). Dále byly použity ještě dva způsoby inokulace: klíčky hlíz byly seříznuty v polovině a na řeznou plochu byla ihned nanášena suspenze M viru (varianta 4). Při dalším postupu se klíčky z hlízy odlomily a na očka po vylomení klíčků byla nanášena infekční šťáva M viru (varianta 5). Ve všech případech byly takto připravené hlízy skladovány až do výsadby v podmínkách bramborárny, pak byly vysázeny v polním pokusu ve třech opakováních po 30 rostlinách.

Šíření M viru během vegetace bylo sledováno jak z hlediska mechanického přenosu, tak i přenosu vektory. K tomu účelu byly založeny tyto varianty pokusu s odrůdou Radka (třikrát opakováno po 30 hlízách - rostlinách):

1. V šesti řádcích po 15 rostlinách byla na pozici osmého řádku vysázena hlíza infikovaná M virem; řádky byly během vegetace pětikrát procházeny (imitace negativních výběrů).

2. Stejný způsob výsadby bez procházení (kontrola).

3. U zdravého materiálu proběhlo během vegetace pětikrát smýkání (šlehání) rostlinou infikovanou M virem (imitace přenosu vzájemným třením rostlin v porostu) ve stejných termínech jako u procházení řádků s infekčním zdrojem; takto ošetřena byla každá rostlina varianty.

Vliv sponu porostu na přirozené šíření infekce PVM mšicemi z okolních zdrojů byl sledován u tří odrůd: Šárka - vysoce vnímavá, Karin - vnímavá, Radka - středně odolná. Byl použitý spon normální 75 x 30 cm a spon řídký 75 x 60 cm. Počet rostlin na parcele činil 100 a 50 ve třech opakováních. Pokusy proběhly na dvou lokalitách.

V rámci celého polního pokusu byla během vegetace realizována jednak vizuální diagnóza virů, jednak objektivní diagnóza metodou ELISA. Pro stanovení zdravotního stavu přesadby metodou ELISA byly ze všech rostlin odebrány jednohlízové vzorky, které byly vysázeny a vyhodnoceny v posklizňové skleníkové zkoušce ELISA.

Dále byla porovnána efektivnost dvou způsobů přenosu PVM u odrůdy Karin:

- varianta A - přirozený přenos PVM v provokačních polních (v sousedství řádku se 100% infekcí PVM);
- varianta B - přenos roubováním hlíz korkovrtem (podnož zdravé hlízy odrůdy Karin, roub Šárka s PVM).

Pokusy proběhly na Valečově, stupeň přenosu byl v posklizňové zkoušce u jednohlízových trsových odběrů testován metodou ELISA. Varianta měla 100 hlíz nebo rostlin.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Mechanický přenos PVM u naklíčených hlíz a výsledky hodnocení infekce PVM metodou ELISA u hlíz inokulovaných různými způsoby a vysázenými v polním pokusu jsou shrnuty v tab. I. Při testování rostlin během vegetace na poli byla infekce stanovena zcela ojediněle; více infikovaných rostlin bylo určeno v posklizňové zkoušce. Během dvouletého zkoušení byl nejvyšší rozsah infekce PVM stanoven u varianty s infekcí klíčků na řezu (3,4 % a 5,2 %). Pak následuje varianta 2 - dvojnásobná infekce poraněných klíčků (3,2 % a 1,2 %). Ve všech dalších variantách nepřesáhl podíl infikovaných rostlin hodnotu 2,3 %.

Tyto výsledky dokumentují nízký stupeň šíření PVM prostřednictvím infekce poraněných nebo ulámaných klíčků, jak k tomu může teoreticky docházet při třídění a mechanizované výsadbě naklíčených hlíz v případě, že v partii je zdroj infekce PVM. Je však třeba připomenout, že odrůda Radka není na infekci PVM příliš vnímavá.

Mechanický přenos PVM u rostlin v parcelách příčně prosázených zdrojem infekce, sledovaný u tří variant, je vyjádřen výsledky v tab. II. V roce 1988 byl mechanický přenos minimální: varianta 3, u které byla pětikrát během vegetace prováděna mechanická inokulace smýkáním nemocné rostliny o všechny zdravé rostliny, dosáhla onemocnění PVM jen u 1,7 % rostlin. V roce 1989 byly výsledky zcela atypické: varianta 3 (smýkání) měla jen 2,8 % PVM, zatímco kontrola 7,7 % a varianta 1 (pětikrát procházení) 8,5 %.

I když výsledky roku 1989 byly značně ovlivněny abnormálně intenzivním přenosem viru mšicemi, přesto se ukazuje mechanický přenos PVM během vegetace celkově jako málo významný. Jinak by varianta 3 musela po pětikrát opakované inokulaci smýkáním rostlinou s infekcí PVM dosáhnout podstatně vyšších hodnot podílu infikovaných rostlin.

Přenos PVM vektory u normálního a řídkého sponu rostlin v porostu s ohledem na rozdíly v rozsahu infekce se téměř jednoznačně projevuje vyšším výskytem PVM u řídkého sponu. Podrobně jsou výsledky uvedeny v tab. III a IV. V roce 1988 byl u řídkého sponu odrůdy Šárka koeficient zvýšení PVM 1,5, u odrůdy Karin 1,3 a u odrůdy Radka 2,6. V roce 1989 byly analogické údaje u odrůdy Šárka 1,8, u odrůdy Karin 1,6. U odrůdy Radka bylo u normálního sponu 0,7 % PVM, u řídkého sponu 0 %. K těmto údajům lze připojit i výsledky informativního pokusu z roku 1987. Normální spon u odrůdy Radka činil 0 %, u řídkého sponu představoval rozsah infekce tímto virem 4,8 %.

I. Rozsah infekce po inokulaci klíčků PVM v roce 1988 a 1989 (stanovení ELISA u rostlin na poli a při posklizňové zkoušce v %) – The range of infection after inoculation of sprouts by PVM in 1988 and 1989 (ELISA determination in field plants and post-harvest test in %)

Varianta ¹	Rok ²	Pole ³	Posklizňová zkouška ⁴	Celkem ⁵
1	1988	0	0	0
2		1,6	3,2	3,2
3		1,1	1,1	1,1
4		0	3,4	3,4
5		0	2,3	2,3
1	1989	0	1,3	1,3
2		1,2	0	1,2
3		0	0	0
4		0	5,2	5,2
5		0	1,3	1,3
1	průměr ⁶ 1988 - 1989	0	0,7	0,7
2		1,4	1,6	2,2
3		0,6	0,6	0,6
4		0	4,3	4,3
5		0	1,8	1,8

¹variant, ²year, ³field, ⁴post-harvest test, ⁵total, ⁶average

II. Intenzita šíření PVM během vegetace při dvou způsobech mechanického přenosu (odrůda Radka, ELISA u posklizňové zkoušky, údaje v %) – Intensity of PVM spreading during the growing season with two ways of mechanical transfer (the Radka variety, ELISA in post-harvest test, data in %)

Varianta ¹	1988	1989	Průměr ² 1988 - 1989
1	1,3	8,5	4,9
2	0	7,7	3,9
3	1,7	2,8	2,3

¹variant, ²average

V roce 1988 proběhl souběžně s pokusy na Občínách stejný pokus i na Valečově. I v tomto sledování byl vyšší výskyt PVM u parcel s řídkým sponem u dvou odrůd: u odrůdy Šárka 2,3násobný, u odrůdy Karin 1,2násobný. U odrůdy Radka byl u parcely s řídkým sponem dvojnásobně nižší výskyt PVM (8,7 % normální : 4,3 % řídký).

III. Šíření PVM vektory při normálním a řídkém sponu rostlin; lokalita Občiny, 1988 a 1989 (odrůda Radka, ELISA v posklizňové zkoušce, údaje v % PVM) – PVM spreading by vectors in normal and thin plant spacing; locality Občiny, 1988 and 1989 (the Radka variety, ELISA in post-harvest test, data in % PVM)

Rok ¹	Odrůda ²	Spon ³	PVM (%)	Rozdíl ⁴ (%)	Koeficient ⁵ PVM ^{**}
1988	Šárka	normální ⁶	44,3		
		řídký ⁷	66,7	+22,4	1,5x
	Karin	normální	3,4		
		řídký	4,4	+1,0	1,3x
	Radka	normální	1,1		
		řídký	2,9	+1,8	2,6x
1989	Šárka	normální	8,8		
		řídký	16,0	+7,2	1,8x
	Karin	normální	4,5		
		řídký	7,1	+2,6	1,6x
	Radka	normální	0,7		
		řídký	0,0	-0,7	

^{**} koeficient výskytu zvýšení PVM u řídkého sponu oproti normálnímu sponu – coefficient occurrence of PVM increase in thin spacing against normal one

Vysvětlivky k tab. III a IV – Explanations to Tabs III and IV:

Sadbový materiál odrůdy Šárka byl pro pokusy ve stupni S₁ v roce 1988 dodán s 28 % PVM (stanovení ELISA během vegetace - červenec 1988) – Plant material of the Šárka variety was supplied in the grade S₁ in 1988 with 28 % PVM (determination of ELISA during the growing season - July 1988)

¹year, ²variety, ³spacing, ⁴difference, ⁵coefficient, ⁶normal, ⁷thin

Tuto úvahu o šíření PVM vektory lze uzavřít s tím, že přenos vektory v porovnání s mechanickými způsoby infekce je podstatně důležitější a podílí se větší mírou na šíření tohoto viru. Přitom řídký spon rostlin v porostu znamená téměř vždy intenzivnější šíření PVM. Toto se však plně nepotvrdilo u odrůdy Radka.

Při porovnávání dvou způsobů přenosu PVM u odrůdy Karin jsme dospěli k těmto výsledkům: U varianty přirozeného přenosu v polních provokačních podmínkách bylo u přesadby metodou ELISA prokázáno 29,6 % infikovaných rostlin, u varianty s roubováním hlíz 63 % infikovaných rostlin (při zkoušce ELISA během vegetace bylo infikováno 45 % rostlin). Efektivnost přenosu PVM při roubování hlíz byla dvojnásobně vyšší než přirozený přenos ze sousedního řádku s rostlinami 100% infikovanými PVM.

IV. Šíření PVM vektory při normálním a řídkém sponu rostlin; lokalita Valečov, 1988 (v návaznosti na tab. III) – PVM spreading by vectors in normal and thin plant spacing; locality Valečov, 1988 (in connection to Tab. III)

Odrůda ²	Spon ³	PVM (%)	Rozdíl ⁴ (%)	Koeficient ⁵ PVM ^{**}
Šárka	normální ⁶	35,0		
	řídký ⁷	78,8	+43,8	2,3x
Karin	normální	3,1		
	řídký	3,8	+0,7	1,2x
Radka	normální	8,7		
	řídký	4,3	-4,4	-2,0x

For 2 - 7 see Tab. III

Různé metody stanovení odolnosti kříženců proti virům pro šlechtění i SOP jsme navrhovali využít již v 70. letech, kdy jsme tuto problematiku dlouhodoběji studovali (N o h e j l , 1962). Opodstatnění využívat v rámci šlechtění metody záměrné infekce zkoušeného materiálu se projevilo např. v roce 1989, kdy neočekávaně řada odrůd propadla vysokým výskytům PVY (hlavně novému kmenu Y^N) v partiích UŠ i množení sadby. Byl to důsledek nízkého přirozeného výskytu PVY v řadě předchozích let v přírodních podmínkách a řada hlavně nových odrůd neměla během mezistaničních a státních zkoušek možnost prokázat stupeň odolnosti proti tomuto viru. Je jasné, že tento fakt neplatí pouze pro PVY, ale také pro všechny ostatní viry. Racionalizace stanovení odolnosti kříženců proti virům ve šlechtění i SOP se tudíž ukazuje jako nezbytná.

Literatura

- KLINKOWSKI, F. M. - BODE, O.: Pflanzliche Virologie. Berlin, Akademie Verlag 1977, s. 337.
- NOHEJL, J.: Zjištění v ČSSR dosud neznámého M viru brambor a jeho diagnostika. Rostl. Vyr., 8, 1962, č. 1, s. 79-78.
- RASOCHA, V.: Mšice a šíření virových chorob brambor v sadbových oblastech. Věd. Práce VÚB Havlíčkův Brod, 1966, č. 3, s. 101-116.
- RASOCHA, V.: Výroba sadby brambor se zřetelem na omezení výskytu virových chorob. [Kandidátská dizertace.] Havlíčkův Brod, 1989, s. 189.
- ŠMYGLJA, V. - ABRAMOVA, R. - ŠOROVA, R.: Untersuchungen über das M-virus der Kartoffel. Tagungsberichte (Dtsch. Akad. Landwirtsch.), 1971, č. 115.
- VOTOU PAL, B.: Vliv kultivace na zdravotní stav bramborových porostů. Rostl. Vyr., 10, 1964, č. 11, s. 1095-1100.

Došlo 18. 5. 1993

RASOCHA, V. - NOHEJL, J. (Potato Research Institute, Havlíčkův Brod):

Comparison of the efficiency of various ways of transfer of potato virus M (PVM).

Rostl. Výr., 39, 1993 (11): 1011-1017.

At the end of the 1980s potato virus M - PVM was spread very fast in the breeding and propagation material of some varieties (e.g. Šárka). For these reasons the causes of this situation were sought for mainly in the sphere of transfer of the virus. The possibility of artificial mechanical PVM transfer has been studied by suspension of virus through injured sprouts in the period of pre-spring classification of tubers and at mechanized planting in the planter, followed by mechanical transfer during growing season from the source of infection to healthy plants in replicated going through the row (imitation of negative selections) and finally, by replicated so-called birching of healthy plants by foliage of plants infected with PVM. In view of spreading of PVM the effect of thin row spacing 75 x 60 cm was studied in three varieties. Field provocative trials with intentional planting of sources of infection and the method of grafting of tubers for PVM transfer were used. PVM diagnosis was carried out in all trials in post-harvest examination added by the ELISA method.

In trials with mechanical infection of sprouts, the Radka variety, with PVM - the highest range of infection was found in the variant with infection on the cut though the sprout (3.4 and 5.2 %), double infection of injured sprouts (3.2 and 1.2 %). In other variants the range of infection did not exceed 2.3 %. These results document a low degree of spreading the PVM by artificial infection of injured sprouts. Neither in the mechanical transfer in plants during the growing season a strong spreading of PVM from the infections source was not recorded in tested variants - the range of infection following the testing by ELISA method was 2.3 to 4.9 %. The lowest virus occurrence was in the variant where healthy plants were five times birched during the growing season by the foliage of plants infested with PVM. In comparing the degree of transfer of PVM through vectors in plots with a thin spacing (75 x 60 cm) and normal one (75 x 30 cm), a higher occurrence of infection in thin spacing is manifested almost unambiguous. The transfer through vectors is significantly more important compared to mechanical ways of infection and participates much more in spreading of this virus. The PVM transfer by drafting of tubers by cork borer in the Karin variety was successful for 63 % when tested during post-harvest test + ELISA (for 45 % in plants from drafted tubers tested during the growing season). The natural transfer in field provocative conditions (close to the row with 100 % PVM infection) achieved 29.6 % of infected tubers in post-harvest ELISA test.

The conclusion of the study is the finding that PVM transfer exclusively by mechanical way so in sprouts, as in plants is not high and itself could not be the reason for the fast increase in the range of PVM infection in breeding and plant propagation. The reasons has to be found in weak symptomatic expression of PVM disease in plants, in not knowing the susceptibility of new varieties particularly to this virus, in increase of the frequency of infection sources and intensive transfer of viruses by vectors.

Kontaktní adresa:

Doc. ing. Vlastimil R a s o c h a , CSc., Výzkumný ústav bramborářský, Dobrovského 2366, 580 03 Havlíčkův Brod

12. KONFERENCE EAPR (EUROPEAN ASSOCIATION FOR POTATO RESEARCH)

Jednou za tři roky je Evropskou asociací pro výzkum brambor organizováno vědecké setkání odborníků působících v oblasti pěstování brambor. Letošní v pořadí již 12. konference se uskutečnila ve dnech 18. až 23. července 1993 v Kongresovém paláci v Paříži, a to pod záštitou francouzských ministrů pro zemědělství a pro vědu.

Konference se zúčastnilo více než 500 předních vědeckých pracovníků, kteří reprezentovali 50 zemí nejen z Evropy, ale i z Asie, Afriky a Ameriky. Dvě dopoledne byla věnována plenarym zasedáním, na kterých byli přítomni seznámeni se stavem v pěstování brambor v Evropě, speciálně ve Francii (J. C. Crosnier). Ve společném referátu (C. D. van Loon - Holandsko, P. Bedin - Francie a W. Reust - Švýcarsko) byli účastníci konference seznámeni s produkcí brambor s ohledem na životní prostředí. O nových poznatcích a technických možnostech v oblasti rezistence brambor proti chorobám a škůdcům informoval R. Wastie, P. Rousselle, W. Powell. O historickém a sociálním významu brambor pojednával ve svém vystoupení J. G. Hawkes. Problematikou brambor jako suroviny pro průmysl, vývojem marketinku, novými výrobky a technologickými aspekty se zabýval společný německo-holandský referát (W. Flamme, P. Bruinenberg, S. Radosta). M. Azzouz z Tunisu informoval přítomné o výsledcích Africké asociace pěstování brambor a dále sdělil, že v příštím roce se uskuteční první konference této společnosti.

V dalších dnech probíhala odborná jednání ve specializovaných sekcích, a to pro pěstování brambor, šlechtění odrůd, fyziologii, patologii, virologii, techniku i užití brambor. Odeznělo a bylo zde prezentováno 281 referátů a plakátových sdělení, jejichž výtahy jsou k dispozici v knihovně Výzkumného ústavu bramborářského v Havlíčkově Brodě. Na závěr konference, zorganizované mimo jiné na vysoké společenské úrovni, připravili organizátoři pro účastníky konference sedm různých nabídek celodenních exkurzí.

Novým prezidentem EAPR byl zvolen C. D. van Loon z Holandska. Příští společné zasedání EAPR se bude konat v roce 1996 v Holandsku.

*Doc. ing. Vlastimil Rasocha, CSc.
Výzkumný ústav bramborářský, 580 03 Havlíčkův Brod*

ÚČINNOST CHEMICKÉ A BIOLOGICKÉ OCHRANY BRAMBORU PROTI *RHIZOCTONIA SOLANI* KÜHN

E. Hausvater, J. Trnková

Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

V nádobových a přesných polních pokusech s mořením sadby proti *Rhizoctonia solani* byla z chemických přípravků zjištěna nejvyšší účinnost u fungicidu Monceren 250 FS. Biologická ochrana s použitím biopreparátu Supresivit (*Trichoderma harzianum*) a *Verticillium biguttatum* nebyla dostatečně účinná a byly získány rozporné výsledky. Úspěšná byla kombinace biopreparátu Supresivit se sníženou dávkou Moncerenu 250 FS, u které bylo dosaženo vyrovnané účinnosti a zvýšení výnosu hlíz. Byl potvrzen význam sklerocií na sadbových hlízách pro infekci stonků a dceřiných hlíz. Účinnost moření stoupala při silnějším napadení sadby a zvyšovaly se rozdíly ve výnosech.

Kořenomorka bramborová (*Rhizoctonia solani* Kühn) je obecně rozšířený a velmi proměnlivý parazit. Brambor je napadán převážně kmeny s vícejaderným myceliem řazeným k rodu *Thanatephorus*. Různé kmeny se liší patogenitou a mohou různě reagovat na fungicidy, což se projevuje selháním chemické ochrany u méně razantních fungicidů, zejména pokud jsou vytvořeny příznivé podmínky pro infekci a šíření parazita.

V mírném klimatu je všeobecně za důležitý zdroj infekce považována napadená sadba se sklerociemi a myceliem. Tento zdroj infekce lze postihnout mořením sadbových hlíz fungicidy. Jako velmi účinné byly v minulosti používány přípravky na bázi rtuti (G r a h a m , 1960). U nás je rovněž s úspěchem zkoušel M u s i l (1970), ale k širšímu využití nedošlo. V současné době je jejich používání zakázáno. Obecně nejrozšířenější fungicidní látkou proti kořenomorce bramborové je mancozeb. Jeho účinnost však není dostatečná a nevyhovuje ani způsob aplikace v podobě suchého moření z důvodů hygienických i technických. Za účinnější jsou považována mořidla na bázi thiabendazolu, tolclofos-methylu a pencycuronu, která jsou formulována do přípravků vhodných pro suché i vlhké moření. R a d t k e , N e u m a n (1985) uvádějí, že z výše jmenovaných fungicidních látek vyniká v účinnosti především pencycuron v podobě přípravku Monceren 250 FS.

Kromě chemických přípravků jsou také hledány možnosti využití biologických preparátů, především na bázi hyperparazitických hub. Za nejvýznamnějšího hyperparazita houby *Rhizoctonia solani* je považován *Gliocladium roseum*, který je však vázán na rašelinné půdy (J a g e r , 1978). Pro využití v biologické ochraně je nejvíce zkoumána houba *Verticillium biguttatum*, jejíž účinnost převyšuje ostatní hyperparazity (*Gliocladium nigrovirens*, *Normiactis fimicola* a *Trichoderma hamatum*). Nevýhodou však je, že při teplotě 10 °C již neusmrcuje sklerocia *Rhizoctonia*

solani (Velvis, Jager, 1983). Řešení by mohlo spočívat v použití několika různých hyperparazitů nebo v kombinaci biologické a chemické ochrany. Slibné výsledky byly získány s *Verticillium biguttatum* a s nízkými dávkami pencycuronu (Jager, Velvis, 1986). Úspěšně zkoušeným hyperparazitem je také *Trichoderma harzianum*, vyznačující se menšími nároky na podmínky prostředí (Elad et al., 1980; Mihuta-Grimm, Rowe, 1986 aj.).

Cílem této práce bylo ověřit účinnost moření sadby chemickými přípravky a biopreparáty na infekci stonků a dceřiných hlíz houbou *Rhizoctonia solani*. Současně byl sledován vliv napadení sadby na infekci stonků a dceřiných hlíz a účinnost moření při různém výskytu sklerocií na sadbových hlízách.

MATERIÁL A METODA

Všechny pokusy probíhaly s poloranou odrůdou Radka, která je méně odolná kořenomorce bramborové. Sadbové hlízy byly mořeny těsně před výsadbou, přípravky aplikované jako vlhké moření byly ředěny vodou v dávce 2 l.t^{-1} . U Supresivitu (8 kg.ha^{-1}) a Moncerenu 250 FS (8 l.ha^{-1}) byly přípravky ředěny vodou v dávce 150 l.ha^{-1} a zádovým postřikovačem byl ošetřen řádek s hlízami před zahrnutím.

Trichoderma harzianum byla aplikována jako biopreparát Trichoharzin (šarže č. 181189) vyráběný v ZD Blatnice. *Verticillium biguttatum* bylo množeno na kuřičnoperlitovém substrátu. Po vysušení a jemném přesátí kultury byly hlízy ošetřeny promícháním s příslušnou dávkou preparátu v igelitovém pytli, stejně jako při suchém moření Novoziřem MN 80 a Supresivitem.

Nádobové pokusy byly založeny v rozsahu 30 rostlin ve variantě, přičemž 10 rostlin bylo sklizeno při zjišťování infekce stonků. Rostliny byly pěstovány pod fóliovým krytem s pravidelnou zálivkou až do sklizně. V přesných polních pokusech založených ve čtyřech opakováních bylo na každé parcele vysázeno střídavě po dvou řádcích 50 rostlin s mořenou sadbou a 50 rostlin kontrolních. Polovina rostlin byla vytrhána pro stanovení infekce stonků při výšce cca 20 cm, u zbývajících dvou řádků byl zjišťován výnos a napadení hlíz.

Pro hodnocení infekce hlíz sklerociemi byla použita devítibodová stupnice (Wenzl, Demel, 1967). V pokusech s mořením byly vysazovány hlízy s průměrným napadením ve stupni 2 až 3.

VÝSLEDKY

Účinnost moření sadby na napadení stonků a na výskyt sklerocií *Rhizoctonia solani* na dceřiných hlízách v nádobových pokusech je uvedena v tab. I. U biopreparátů nebylo v průměru za sledované období dosaženo výrazného snížení infekce, napadení stonků po aplikaci Supresivitu bylo dokonce vyšší než u kontroly. Z výsledků v jednotlivých pokusných letech však vyplývá, že účinnost biopreparátů velmi kolísá. Zatímco v roce 1990 prokázal Supresivit výsledky srovnatelné s chemickou ochranou, v následujících ročnících nebyl účinný. Podobně *Verticillium biguttatum* bylo neúčinné v roce 1991, ale v roce následujícím podstatně snížilo napadení stonků.

I. Účinnost moření sadby na napadení stonků a výskyt sklerocií *Rhizoctonia solani* na dceřiných hlízách (nádobový pokus, 1990 až 1992) – The effectiveness of treated plants on stem infestation and occurrence of sclerotia *Rhizoctonia solani* on daughter tubers (pot trial, 1990 to 1992)

Varianta ¹	1990		1991		1992		Průměr ²	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Supresivit (2 kg.t ⁻¹)	15,7	23,4	77,5	96,0	45,8	31,0	46,3	50,1
<i>V. biguttatum</i> (6 kg.t ⁻¹)	-	-	60,6	91,0	9,3	7,6	35,0	49,3
Novozir MN 80 (2 kg.t ⁻¹)	15,2	40,0	7,4	92,0	27,8	5,0	16,8	45,7
Tecto 450 FW (180 ml.t ⁻¹)	12,3	22,3	27,5	20,0	33,5	0	24,4	14,1
Monceren 250 FS (0,6 l.t ⁻¹)	3,3	22,5	14,0	27,0	14,3	0	10,5	16,5
Supresivit + Monceren 250 FS (2 kg.t ⁻¹ + 0,3 l.t ⁻¹)	-	-	10,8	63,0	20,0	0	15,4	31,5
Kontrola ³	37,0	59,1	56,3	100,0	30,9	6,0	41,4	55,0

a - % napadených stonků⁴

b - % hlíz se sklerociemi⁵

¹variant, ²average, ³control, ⁴% of infested stems, ⁵% of tubers with sclerotia

Z chemických přípravků byly dosaženy nejprůzračnější a velmi vyrovnané výsledky u fungicidu Monceren 250 FS. Tecto 450 FW méně snižoval infekci stonků, ale účinně omezoval výskyt sklerocií na dceřiných hlízách. Novozir MN 80 naopak málo snížil výskyt sklerocií, ale byl účinný při výskytu choroby na stoncích. Relativně dobré výsledky byly získány u Supresivitu v kombinaci se sníženou dávkou Moncerenu 250 FS.

V přesných polních pokusech (tab. II) byla účinnost moření velmi nízká. To bylo způsobeno nepříznivými podmínkami pro rozvoj patogena zejména v letech 1991 a 1992, kdy byl výskyt choroby slabý i u neošetřených kontrol. Z porovnání s pravidelně zavlažovanými nádobovými pokusy s vyšším napadením stonků i hlíz vyplývá, že rozhodující pro rozvoj choroby jsou především vláhové poměry v průběhu vegetace.

Nejlépeší výsledky v polních podmínkách byly získány u kombinace biologické a chemické ochrany, tj. Supresivitu a snížené dávky Moncerenu 250 FS, která v průměru výrazně snížila infekci stonků i hlíz. Z ostatních variant došlo k výraznějšímu snížení infekce stonků u Novoziru MN 80 a Moncerenu 250 FS. *Verticillium biguttatum* na rozdíl od nádobových pokusů podstatně snížilo infekci hlíz. Aplikace

II. Účinnost moření sadby na napadení stonků a výskyt sklerocií *Rhizoctonia solani* na dceřiných hlízách (přesný polní pokus, 1990 až 1992) – The effectiveness of treated plants on stem infestation and occurrence of sclerotia *Rhizoctonia solani* on daughter tubers (exact field trial, 1990 to 1992)

Varianta ¹	1990		1991		1992		Průměr ²	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Supresivit (2 kg.t ⁻¹)	72,2	5,3	33,4	14,8	25,9	2,0	43,8	7,4
Kontrola³	81,0	13,8	38,8	10,8	27,5	1,3	49,1	8,6
Supresivit (8 kg.ha ⁻¹)	75,5	15,8	37,0	8,0	31,0	1,0	47,8	8,3
Kontrola	62,7	23,3	23,6	9,0	22,0	0,3	36,1	10,8
<i>V. biguttatum</i> (6 kg.t ⁻¹)	-	-	31,3	4,0	23,3	1,5	27,3	2,8
Kontrola	-	-	26,6	13,3	33,4	1,8	30,0	7,6
Novozir MN 80 (2 kg.t ⁻¹)	39,3	23,8	19,5	9,3	20,8	1,0	26,5	11,4
Kontrola	59,4	28,0	33,9	8,8	27,8	0,8	40,4	12,5
Tecto 450 FW (180 ml.t ⁻¹)	59,2	34,8	11,2	5,0	22,2	0	30,9	13,2
Kontrola	73,3	32,3	27,0	4,0	28,1	0,3	42,8	12,2
Monceren 250 FS (0,6 ml.t ⁻¹)	59,6	12,5	8,6	5,3	24,3	0	30,8	5,9
Kontrola	64,8	12,5	35,1	5,8	29,9	2,5	43,3	6,9
Monceren 250 FS (8 l.ha ⁻¹)	69,9	6,0	13,9	3,3	24,9	0	36,2	3,1
Kontrola	60,6	8,8	14,0	5,3	35,8	3,0	36,8	5,7
Supresivit + Monceren 250 F (2 kg.t ⁻¹ + 0,3 l.t ⁻¹)	-	-	2,2	4,3	24,4	0	13,3	2,2
Kontrola	-	-	37,3	6,5	29,3	3,3	33,3	4,9

a - % napadených stonků⁴

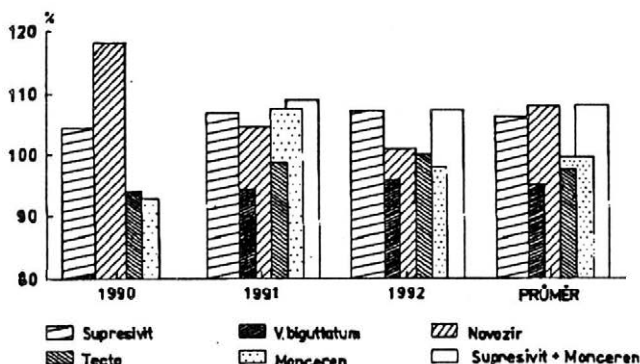
b - % hlíz se sklerociemi⁵

For 1 - 5 see Tab. I

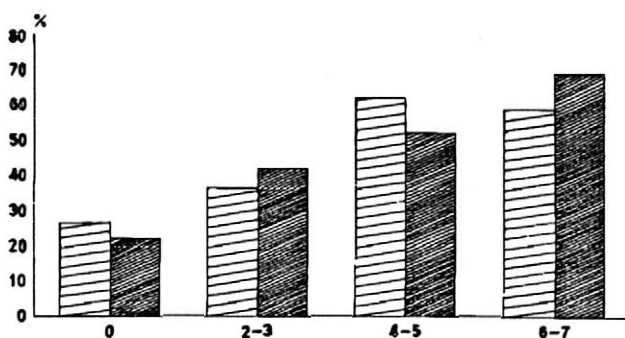
Supresivitu a Moncerenu 250 FS nástríkem do řádků neprokázaly lepší výsledky než moření hlíz.

Výnos hlíz v polních pokusech (obr. 1) byl v průměru nejvyšší u kombinace Supresivitu s Moncerenem 250 FS, dále u Novoziru MN 80 a Supresivitu. Výnos u varianty mořené Moncerenem 250 FS byl srovnatelný s neošetřenou kontrolou s kolísáním v jednotlivých pokusných letech. Ke snížení výnosu došlo po aplikaci Tecta 450 FW a *Verticillium biguttatum*.

1. Vliv moření sadby na výnos hlíz (přesný polní pokus, 1990 až 1992) – The effect of plant treatment on tuber yield (exact field trial, 1990 to 1992)
100 % - kontrola - control
průměr - average



2. Vliv infekce sadby *Rhizoctonia solani* na napadení stonků a dceřiných hlíz (nádobový pokus, průměr 1990 až 1992) – The effect of plant infection *Rhizoctonia solani* on infestation of stems and daughter tubers (pot trial, average for 1990 to 1992)
■ napadení stonků - stem infestation
▨ napadení hlíz - tuber infestation
osa x - stupeň infekce sadby - x axis - degree of plant infection



Vliv různého stupně infekce sadby na napadení stonků a dceřiných hlíz uvádí obr. 2. Z výsledků je patrná přímá závislost napadení kořenomorkou na výskytu sklerocií na sadbových hlízách. Zdrojem infekce pohybující se mezi 20 až 30 % u sadby bez sklerocií může být volné mycelium patogena na hlízách nebo půda.

Množství inokula patogena na sadbových hlízách v podobě sklerocií ovlivnilo účinnost moření (tab. III). Při vyšším výskytu sklerocií u sadby byla vyšší i účinnost moření na výskyt choroby na stoncích i dceřiných hlízách. Se zhoršujícím se zdravotním stavem sadby stoupal také pozitivní vliv moření na výnos hlíz. Při napadení sadby ve stupni 2 až 3 došlo ke zvýšení výnosu při aplikaci Moncerenu 250 FS pouze o 0,8 % vzhledem k neošetřené kontrole. U sadby s napadením ve stupni 4 až 5 byl výnos hlíz zvýšen mořením v průměru o 11,7 % a při napadení sadbových hlíz ve stupni 6 až 7 došlo ke zvýšení výnosu u mořené sadby o 22,8 %.

DISKUSE

Pokusy potvrdily výsledky získané s přípravkem Monceren 250 FS na bázi pencycuronu (R a d t k e, N e u m a n, 1985). Tento fungicid je v současné době nejúčinnějším přípravkem proti *Rhizoctonia solani*. Protože omezuje infekci stonků i dceřiných hlíz, je vhodný především pro aplikaci při pěstování sadbových brambor.

III. Vliv infekce sadby a moření na napadení stonků a dceřiných hlíz *Rhizoctonia solani* (nádobový pokus, 1991 až 1992) – The effect of plant infection and treatment on infestation of stems and daughter tubers *Rhizoctonia solani* (pot trial, 1991 to 1992)

Varianta ¹	1991			1992			Průměr ²		
	a	b	výnos ³ (%)	a	b	výnos (%)	a	b	výnos (%)
1. sadba bez sklerocií ⁴	24,0	8,0	-	29,0	36,0	-	26,5	22,0	-
2. sadba napadená ⁵ (stupeň ⁶ 2-3)	52,9	38,0	100,0	19,4	44,5	100,0	36,2	41,3	100,0
3. sadba napadená (stupeň 2-3) mořeno ⁷ Monceren 250 FS	29,4	11,0	100,7	3,2	26,0	100,8	16,3	18,5	100,8
4. sadba napadená (stupeň 4-5)	58,3	60,0	100,0	65,6	44,0	100,0	62,0	52,0	100,0
5. sadba napadená (stupeň 4-5) mořeno Monceren 250 FS	12,0	40,0	121,8	11,8	13,0	101,6	11,9	26,5	111,7
6. sadba napadená (stupeň 6-7)	62,1	73,0	100,0	55,2	64,5	100,0	58,7	68,8	100,0
7. sadba napadená (stupeň 6-7) mořeno Monceren 250 FS	5,9	29,0	139,1	17,2	25,0	106,4	11,6	27,0	122,8

a - % napadených stonků⁸

b - % napadených hlíz⁹

¹variant, ²average, ³yield, ⁴without sclerotia, ⁵infested plants, ⁶degree, ⁷treated, ⁸% of infested stems, ⁹% of infested tubers

Fungicid Tecto 450 FW (thiabendazol) prokázal přijatelnou účinnost proti kořenomorce, ale současně došlo k mírnému snížení výnosů. V ČR není proti této chorobě registrován z obav podpory selekce rezistentních kmenů hub rodu *Fusarium* způsobujících suchou fuzáriovou hnilobu v souvislosti s používáním přípravku proti skládkovým chorobám.

Novozir MN 80 (mancozeb) účinně snižoval infekci stonků a příznivě ovlivňoval výši výnosů, ale výrazně neomezoval sklerocia na hlízách. Přípravek je proto vhodný jen pro konzumní, případně průmyslové brambory. Nevyhovující je však možnost aplikace pouze v podobě suchého moření.

Mořením biologickými preparáty s účinnými agens *Trichoderma harzianum* a *Verticillium biguttatum* byly získány rozporné výsledky v jednotlivých pokusných ročnících. To v zásadě odpovídá údajům uváděným v literatuře a kolísání hyperparazitické aktivity je zdůvodňováno obvykle vyššími nároky hyperparazitů na teplotu, než vyžaduje patogen. Účinnost je však ovlivňována také vlhkostí půdy a mnohými jinými podmínkami, které vstupují do složitých interakcí (V e l v i s , J a g e r ,

1983; Mihuta - Grim, Rowe, 1986). Pro úspěšnost využití biologické ochrany je proto nutné hledat nové způsoby aplikace alespoň v částečně kontrolovaných podmínkách (např. při skladování) a současně použít v biopreparátech více bioagens s různými nároky na podmínky pro hyperparazitickou aktivitu.

Jiným řešením je kombinace biologické a chemické ochrany. Pokusy prokázaly možnost použití *Trichoderma harzianum* se sníženou dávkou Moncerenu 250 FS. Výsledky byly srovnatelné s chemickou ochranou a navíc byly získány příznivější výsledky ve výnosu hlíz. Tento způsob ochrany se proto ukazuje jako velmi perspektivní. Výhodou je i vhodná forma biopreparátu Supresivit obsahujícího kmen *Trichoderma harzianum* vysoce tolerantní k pencycuronu a umožňující suchou a vlhkou aplikaci. Další řešení této problematiky by se mělo zabývat upřesněním vhodných aplikačních dávek biopreparátu a fungicidu a technikou moření. Uplatnění *Verticillium biguttatum* s pencycuronem, jak uvádějí Jager, Velvis (1986), by vyžadovalo formulaci vhodného kmene hyperparazita do podoby použitelného biopreparátu.

Z pokusů, ve kterých byl sledován vliv infekce sadby sklerociemi na napadení stonků a dceřiných hlíz, vyplývá, že sklerocia v sadbě mají rozhodující podíl na infekci. Napadení rostlin a hlíz v rozsahu mezi 20 až 30 % může být však způsobeno zdrojem infekce v půdě nebo volným myceliem patogena, které je přítomno na hlízách hlavně v okolí oček. Účinnost moření stoupala se zvyšující se infekcí sadby a zároveň narůstal rozdíl ve výnosech mezi nemořenou a mořenou sadbou.

Z výsledků je tedy zřejmé, že moření sadby je účelné při vyšším výskytu sklerocií na hlízách. V zemědělské praxi to pak znamená uplatňovat toto opatření podle zdravotního stavu sadby (výskytu sklerocií na hlízách), náchylnosti odrůdy a podle půdních podmínek s ohledem na předpoklady pro rozvoj choroby. U zdravé sadby bez sklerocií a v podmínkách nevhodných pro šíření a rozvoj choroby není moření efektivní.

Literatura

- ELAD, Y. - CHET, I. - KATAN, J.: *Trichoderma harzianum* as biocontrol agent effective against *Sclerotium rolfsii* and *Rhizoctonia solani*. Phytopathology, 70, 1980, s. 119-121.
- GRAHAM, D. C.: Control of *Rhizoctonia solani* in potato by disinfection of seed tubers with organomercury compounds. Europ. Potato J., 3, 1960, s. 30-89.
- JAGER, G.: On the occurrence of hyperparasites of *Rhizoctonia solani* in Dutch potato fields. 3rd Int. Congr. Pl. Path. München, Berlin, Hamburg, Paul Parey 1978, s. 170.
- JAGER, G. - VELVIS, H.: Biological control of *Rhizoctonia solani* on potatoes by antagonists. 5. The effectiveness of three isolates of *Verticillium biguttatum* as inoculum for seed tubers and of a soil treatment with a low dosage of pencycuron. Netherl. J. Pl. Path., 92, 1986, s. 231-238.
- MIHUTA-GRIMM, L. - ROWE, R. C.: *Trichoderma* spp. as biocontrol agents of *Rhizoctonia damping-off* of radish in organic soil and comparison of four delivery systems. Phytopathology, 76, 1986, č. 3, s. 306-312.
- MUSIL, J.: Studium ochrany proti kořenomorce bramborové. [Závěrečná zpráva.] Havlíčkův Brod, VÚB 1970.
- RADTKE, W. - NEUMAN, F.: Ergebnisse mehrjähriger Beizversuche zur Bekämpfung von Auflaufkrankheiten, insbesondere *Rhizoctonia solani*. Kartoffelbau, 36, 1985, č. 3, s. 92-97.
- VELVIS, H. - JAGER, G.: Biological control of *Rhizoctonia solani* on potatoes by antagonists. 1. Preliminary experiments with *Verticillium biguttatum*, a sclerotium inhabiting fungus. Netherl. J. Pl. Path., 89, 1983, s. 113-123.

HAUSVATER, E. - TRNKOVÁ, J. (Potato Research Institute, Havlíčkův Brod):

The effectiveness of chemical and biological protection of potato against *Rhizoctonia solani* Kühn.

Rostl. Výr., 39, 1993 (11): 1019-1026.

In pot and exact field trials we investigated the effectiveness of planting material treatment against *Rhizoctonia solani* by chemical and biological preparations, the effect of sclerotia on plant tubers on infestation of stems and daughter tubers and the efficiency of treatment at various stage of plant infestation.

Fungicides Monceren 250 FS (pencycuron), Tecto 450 FW (thiabendazol), Novozir MN 80 (mancozeb) and biopreparations Supresivit (*Trichoderma harzianum*) and *Verticillium biguttatum* included in the trial were cultivated on maize-perlite substrate. The combination of Supresivit with reduced dose of Monceren 250 FS was tested. To evaluate the infection of tubers by sclerotia, nine-point scale after Wenzl, Demel (1967) was used. Tubers with mean infestation at the grade 2 to 3 were planted in trials with treatment.

Results with insignificant differences were achieved in pot trials (Tab. I), regularly irrigated. The occurrence of *Rhizoctonia solani* was low in field trials (Tab. II).

Out of chemical preparations the highest efficiency was found with the herbicide Monceren 250 FS which was significantly reducing the infection of stems and limited the occurrence of sclerotia on daughter tubers. Novozir MN 80 reduced the infection of stems, though it had a low effect on the formation of sclerotia. In Tecto 450 FW, on the other hand, the formation of sclerotia on daughter tubers of larger reduction was observed.

Biological preparations exhibited very variable results in different experimental years and on average for the period under study - the efficiency was weak or none. Very good efficiency was found with the combination of Supresivit with reduced dose of Monceren 250 FS. Clearly the best results were obtained in this variant in exact field trials.

The tuber yield (Fig. 1) was increased the most by treatment in Supresivit in combination with reduced dose of Monceren 250 FS, followed by Novozir MN 80 and Supresivit applied separately. The yield reduction was observed in tubers treated by Tecto 450 FW and *Verticillium biguttatum*. The yield in the variant when Monceren 250 FS was applied was on average on the same level as the control.

The degree of plant infection had a direct effect on infestation of stems and daughter tubers (Fig. 2). The amount of sclerotia on plant tubers had an impact on the effectiveness of the treatment (Tab. III). With higher occurrence of sclerotia in the plantings the effectiveness of the treatment on the occurrence of disease was higher on stems and daughter tubers as well, and the difference in yields between treated and untreated plants was higher.

Kontaktní adresa:

Ing. Ervín Hausvater, Výzkumný ústav bramborářský, Dobrovského 2366,
580 03 Havlíčkův Brod

DIAGNÓZA VIRU SVINUTKY BRAMBORU (PLRV) V POTOMSTVU PRIMÁRNĚ INFIKOVANÝCH ROSTLIN BRAMBORU

P. Dědič, J. Ptáček, M. Pohořelá

Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

Byl sledován vliv termínu ELISA diagnózy (podzimní a jarní) a jeho technologického provedení (diagnóza ze skleníkových rostlin bramboru po přerušení dormance hlíz kyselinou gibberelovou a diagnóza z klíčků po přerušení dormance hlíz rinditem) na spolehlivost detekce viru v potomstvu primárně inokulovaných rostlin z polních provokačních pokusů. V letech s nízkým infekčním tlakem (1986 a 1987) byly u šesti zkoušených odrůd bramboru prokázány u obou diagnostických postupů souhlasné výsledky a shodné výsledky byly získány i při hodnocení stupně a souhlasnosti infekce u paralelních vzorků. V silně infekčních letech (1988 a 1989) dosahoval souhlas výsledků při podzimní diagnóze 98 %, v jarním období 93 až 99 %. Na rozdílch ve výsledcích se podílely jak jednotlivé odrůdy, tak termín jejich diagnózy. Nerovnoměrná translokace viru do jednotlivých hlíz rostliny po přirozené inokulaci v polních podmínkách byla pozorována u odrůd rezistentních i náchylných. Diagnózu PLRV z klíčků hlíz není možné jednoznačně doporučit pro sériové hodnocení.

Zavedení diagnostické metody ELISA do rostlinné virologie (Clark, Adams, 1977) znamenalo největší přínos především u těch virů bramboru, u kterých tradiční diagnostické postupy nedávaly uspokojivé výsledky nebo byly pracné, nesériové a uplatňovaly se ve velmi omezeném rozsahu. Typickým příkladem takového viru je virus svinutky bramboru (PLRV), který bylo možné sériově sérologicky stanovit až pomocí ELISA, jak bylo prokázáno několika autory (např. Casper, 1977) a potvrzeno i v našich předchozích sděleních (Dědič, 1988; Nohejl, Dědič, 1988).

Pro sériové stanovení PLRV se stejně jako u ostatních virů bramboru používá šťáva z listů sekundárně infikovaných rostlin. V hlízách byla na rozdíl od ostatních virů pozorována vyšší koncentrace viru v části pupkové nežli v korunkové a nižší koncentrace v sekundárně infikovaných hlízách (Tamura, Harrison, 1980; Gugerli, 1980). V korunkové části hlíz a v klíčcích docházelo k postupnému zvyšování koncentrace viru zvláště po umělém přerušení dormance hlíz rinditem (Ehlers et al., 1983; Dědič, 1988).

Předložená práce proto se zřetelem na spolehlivost detekce PLRV v posklizňových zkouškách sledovala u vybraných odrůd bramboru vliv termínu a způsobu diagnózy, jakož i nerovnoměrnou translokaci viru do hlíz po primární infekci.

MATERIÁL A METODA

Pro polní provokační pokusy bylo vybráno šest odrůd bramboru lišících se jak délkou vegetační doby, tak stupněm relativní rezistence k PLRV. Od každé odrůdy (přehled uvádějí 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 vegetace probíhaly 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.

Byly porovnávány dva postupy:

1) vykrojení oček shodně označených s vlastní hlízou, přerušení jejich dormance máčením v roztoku 1 ppm kyseliny giberelové (GA), vysazení po jejich oschnutí do rašelinového substrátu ve skleníku a hodnocení ELISA z rostlin pět až sedm týdnů po výsadbě.

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 předklíčkovány ve tmě při stejné teplotě; etiolované klíčky byly rovněž hodnoceny ELISA za pět až sedm týdnů po preparaci rinditem.

Doplňující testy byly prováděny použitím buď šťávy dužniny hlíz, nebo 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 PLRV pomocí DAS-ELISA bylo provedeno podle metody, kterou popsali 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 pufrem 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 rozdílu *b* ~ *c* byla hodnocena χ^2 -testem podle McNemary (S w o b o d a, 1977). Kromě těchto údajů byla dále propočítávána celková souhlasnost (účinnost testů) - $(a + d) / (a + b + c + d)$, případně relativní nesouhlas v pozitivní detekci - $(b + c) / (a + b + c + d)$.

I. Porovnání souhlasnosti stanovení viru svinutky bramboru (PLRV) dvěma postupy DAS-ELISA (1, 2) na shodných částech hlíz a ve dvou termínech hodnocení přesadeb (A, B); primární infekce na poli v roce 1988 – Comparison of congruency of detection of potato leafroll virus (PLRV) by two procedures DAS-ELISA (1, 2) on the same parts of tubers and in two dates of evaluation of replanting (A, B); primary infection in the field in 1988

Odrůda ¹	Termín ²	Souhlasnost výsledků ³				Pozitivní detekce ⁴ (%)		Celková souhlasnost ⁵ (%)
		++	+-	-+	--	1*	2*	
Kera	A*	4	0	0	46	8	8	100
	B*	4	0	1	45	8	10	98
Ostara	A	22	1	1	25	47	47	96
	B	17	0	2	28	36	40	96
Karin	A	24	0	1	23	50	52	98
	B	15	1	0	30	35	33	98
Svatava	A	9	0	0	39	19	19	100
	B	8	0	0	37	18	18	100
Radka	A	7	0	0	38	16	16	100
	B	6	0	0	35	15	15	100
Nora	A	9	4	0	37	26	18	92 P
	B	10	0	0	36	22	22	100
Celkem ⁶	A	75	5	2	208	28	27	98
	B	60	1	3	211	22	23	99

Vysvětlivky k tab. I a 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 oček hlíz kyselinou gibberelovou

Postup 2: ELISA ze šťávy z klíčků shodně značených hlíz po přerušení jejich dormance rinditem a inkubaci 5 týdnů při 20 °C

Explanations to Tabs I and II:

Date A: diagnosis close to tuber harvest

Date B: diagnosis following the placement of tubers for 16 weeks at 4 to 6 °C

Procedure 1: Elisa diagnosis from plants in postharvest greenhouse test after breaking the tuber grafts by gibberellic acid

Procedure B: ELISA from the flesh of sprouts marked the same as tubers after breaking their dormancy by rindit and incubation for five weeks at 20 °C

¹cultivar, ²date, ³congruency of results, ⁴positive detection, ⁵total congruency, ⁶total

II. Porovnání souhlasnosti stanovení viru svinutky bramboru (PLRV) dvěma postupy DAS-ELISA (1, 2) na shodných částech hlíz a ve dvou termínech hodnocení přesadby (A, B); primární infekce na poli v roce 1989 – Comparison of congruency of detection of potato leafroll virus (PLRV) by two procedures DAS-ELISA (1, 2) on the same parts of tubers and in two dates of evaluation of replanting (A, B); primary infection in the field in 1989

Odrůda ¹	Termín ²	Souhlasnost výsledků ³				Pozitivní detekce ⁴ (%)		Celková souhlasnost ⁵ (%)
		++	+-	-+	--	1*	2*	
Kera	A*	21	0	0	25	46	46	100
	B*	7	2	0	24	27	21	94
Ostara	A	23	1	2	19	53	56	93
	B	19	4	1	13	62	54	87
Karin	A	28	0	1	20	57	59	98
	B	20	3	1	12	64	58	89
Svatava	A	6	0	0	42	13	13	100
	B	2	1	0	27	10	7	97
Radka	A	4	0	0	20	17	17	100
	B	7	0	0	19	27	27	100
Nora	A	7	1	1	23	25	25	94
	B	3	2	0	28	15	9	94
Celkem ⁶	A	89	2	4	149	37	38	98
	B	58	12	2	123	36	31	93 VP

For 1 - 6 see Tab. I

VÝSLEDKY A DISKUSE

Jednotlivé roky (1986 až 1989) se výrazně lišily z hlediska intenzity šíření (primárních přenosů) PLRV v polních provokačních podmínkách. Podle stupně infekce přesadby u souboru zkoušených odrůd brambor lze jednotlivé roky charakterizovat jako: velmi slabě až slabě infekční (1987, 1986) a silně až velmi silně infekční (1988, 1989). Ve velmi slabě infekčním ročníku bylo v průměru zkoušených odrůd infikováno virem svinutky pouze 5 až 6 % hlíz přesadby, ve slabě infekčním ročníku 14 až 15 % hlíz, v ročníku silně infekčním 23 až 28 % hlíz a v ročníku velmi silně infekčním 33 až 36 % hlíz.

Detailním porovnáním dvou diagnostických postupů ELISA v posklizňových zkouškách u souboru šesti odrůd v těchto slabě infekčních ročnících (výsledky nejsou tabelovány) byl celkový souhlas výsledků 99 % a relativní nesouhlas v pozitivní detekci 5 až 14 %. Souhlas výsledků u jednotlivých odrůd činil 97 až 100 %.

III. Porovnání souhlasnosti stanovení infikovaných hlíz virem svinutky bramboru (PLRV) ve dvojicích vzorků sklizených z identických rostlin bramboru – Comparison of congruency of detection of infected tubers by potato leafroll virus (PLRV) in pairs of samples harvested from identical potato plants

Rok ¹	Odrůda ²	Souhlasnost výsledků ³				Pozitivní detekce ⁴ (%)		Celková souhlasnost ⁵ (%)
		++	+-	-+	--	A	B	
1988	Kera	4	0	1	45	8	10	98
	Ostara	16	7	5	21	47	43	76
	Karin	15	10	2	21	52	35	75 P
	Svatava	8	2	0	38	21	17	96
	Radka	6	2	1	41	16	14	94
	Nora	10	1	0	35	24	22	98
	celkem ⁶	59	22	9	201	28	23	89 P
1989	Kera	14	8	3	23	46	35	77
	Ostara	22	4	4	14	59	59	82
	Karin	24	1	2	16	58	61	93
	Svatava	4	1	0	41	11	9	98
	Radka	6	2	3	28	21	23	87
	Nora	3	7	1	33	23	9	82 P
	celkem	73	23	13	155	36	33	86

A - první soubor shodně značených hlíz – first set of identically marked tubers

B - druhý soubor shodně značených hlíz – second set of identically marked tubers

¹year, ²cultivar, for 3 - 6 see Tab. I

V roce 1987 byla rovněž prokázána poměrně vysoká shoda výsledků při evidovaném hodnocení dvou- a tříhlízových odběrů z identických rostlin z pole. V jednotlivých vzorcích (A, B, C) byla prokázána v průměru všech odrůd infekce na úrovni 6, 6 a 8 %. Celková průměrná souhlasnost stanovení u všech odrůd činila 95 %, u jednotlivých odrůd se pohybovala od 88 do 98, resp. 100 %. Tyto poměrně velmi příznivé výsledky byly však v propočtech zřejmě značně ovlivněny nízkým podílem infikované přesady.

V roce 1988 a 1989 se silnou a velmi silnou intenzitou primárních přenosů byly oba diagnostické postupy ELISA porovnávány v posklizňových zkouškách jak bezprostředně po sklizni (vzorky A), tak na jaře (vzorky B). V roce 1988 (tab. I) činil průměrný souhlas výsledků diagnózy u všech odrůd 98 až 99 %, relativní nesouhlas v pozitivní detekci pouze 6 a 9 %. Poněkud vyšší shodu celkových výsledků a nižší

nesouhlas mezi diagnostickými postupy (statisticky však neprůkazný) vykazaly vzorky při jarním zkoušení.

V rámci všech odrůd pouze u odrůdy Nora, zkoušené bezprostředně po sklizni, byl zjištěn větší (statisticky průkazný) rozdíl ve spolehlivosti detekce viru v neprospěch klíčků. Správnost detekce v rostlinách však byla potvrzena diagnózou v dužnině hlíz. Při jarním zkoušení u vzorku B nebyly pozorovány rozdílné výsledky. Též u ostatních odrůd nebyly zjištěny větší rozdíly ve spolehlivosti detekce oběma metodami, souhlasné výsledky se pohybovaly v rozpětí 96 až 100 %.

Hodnocení dužniny hlíz pomocí speciálního vrtacího zařízení zpravidla souhlasilo s výsledky hodnocení rostlin. V některých případech byly pozorovány i vyšší podíly infikovaných hlíz, nepotvrzené v opakovaných testech, související s možnou kontaminací pracovních částí zbytky antigenu. Naopak při hodnocení klíčků bylo v důsledku jejich nestejnomyšlného nárůstu a obecně nižší koncentrace antigenu v těchto částech (T a m a d a , H a r r i s o n , 1980; D ě d i č , 1988) nezbytné pečlivě zvažovat dobu a podmínky inkubace hlíz před diagnózou a věnovat zvýšenou péči jak extrakci šťávy, tak vlastnímu vyhodnocování výsledků.

V roce 1989 (tab. II) dosáhl průměrný souhlas výsledků u všech odrůd 93 až 98 %, relativní nesouhlas v pozitivní detekci 6 až 19 %. Vyšší (statisticky vysoce průkazný) nesouhlas mezi oběma diagnostickými postupy byl pozorován při zkoušení v jarních měsících (vzorky B), kde při detekci v rostlinách bylo celkem prokázáno 36 % pozitivních reakcí, v klíčcích hlíz pouze 31 %. Tyto rozdíly byly způsobeny pravděpodobně nižší koncentrací viru v klíčcích v tomto období i přesto, že hlízy byly ovlivněny rinditem a inkubovány pět až sedm týdnů v podmínkách optimálních pro množení viru. Při zkoušení bezprostředně po sklizni a u odrůdy Radka v obou termínech (vzorcích) byly tyto rozdíly v koncentraci viru (extinkčních hodnotách v ELISA) mezi rostlinami a klíčky méně výrazné.

Tab. III uvádí výsledky dosažené v roce 1988 a 1989 při porovnávání souhlasnosti výsledků diagnózy u dvojic hlíz ze stejných trsů. Souhlasnost výsledků všech sledovaných odrůd dosáhla v průměru 89 % a byla nejnižší u odrůdy Ostara a Karin (76, resp. 75 %).

V roce 1989 byla průměrná souhlasnost výsledků 86 %. Největší rozdíly ve výsledcích hodnocení dvou vzorků ze stejných trsů byly zjištěny u odrůdy Nora (23 a 9 %) a Kera (46 a 35 %). U odrůdy Nora tak např. podíl částečně infikovaných vzorků 2,7krát převyšoval vzorky, kde byly shodně infikovány obě hlízy. Ostatní zkoušené odrůdy vykazovaly z hlediska systémové infekce hlíz přesadby vyšší uniformitu.

Při ELISA diagnóze viru svinutky bramboru též z klíčků hlíz je nutné konstatovat, že stávající modifikace sériové detekce mohou v mnoha případech dávat méně spolehlivé výsledky především pro nižší koncentraci tohoto viru. Na tuto skutečnost bylo poukazováno již v dřívějších pracích (např. T a m a d a , H a r r i s o n , 1980; E h l e r s et al., 1983; D ě d i č , 1988). Současně však stejní autoři prokazovali vzestup koncentrace viru v korunkové části hlíz po jejich ošetření rinditem. V odrůdách brambor s vyšší úrovní rezistence, např. Beroline (E h l e r s et al., 1983) a u nás Nora, však koncentrace viru v korunkové části hlíz nedosahovala

nikdy úrovně části pupkové a efekt umělého přerušení dormance rinditem byl nízký. Na celkově nižší koncentraci viru svinutky v genotypech bramboru s vyšší rezistencí poukazují též Barker, Harrison (1985). Tyto rozdíly však nepozorovali při hodnocení šťávy z dužniny pupku hlíz a tomuto zjištění odpovídají i naše výsledky (nepubl. údaje). Lze se tedy domnívat, že na nižší spolehlivosti diagnózy PLRV z klíčků hlíz u genotypů s vyšší úrovní rezistence k tomuto viru se mohou podílet jak jeho celkově nižší koncentrace, tak pomalejší translokace do korunky a multiplikace v klíčcích.

Pro spolehlivost diagnózy však nemusí být bez významu ani technické příčiny (např. obtížnější extrakce šťávy z klíčků), které mohou při sériovém hodnocení vzorků ovlivnit dosahované výsledky. Problém nerovnoměrné lokalizace viru v hlíze po primární infekci, jak je znám hlavně u potyvirů (Gugerli, Gehringer, 1980; Ehlers, 1985; Dědič et al., 1988), se naopak u viru svinutky z hlediska diagnózy významně neuplatňuje.

Nerovnoměrná translokace viru do jednotlivých hlíz pod trsem bramboru (tab. III) je tak v roce 1988 patrná zvláště u odrůdy Karin a Ostara, v roce 1989 u odrůdy Kera a Nora. Na tuto možnost u PLRV poukázal již Barker (1987), který uvádí zvýšení podílu neinfikovaných hlíz pod trsem při pozdější inokulaci a u rezistentnějších odrůd. S těmito závěry jsou naše výsledky v souladu pouze částečně, neboť s výjimkou odrůdy Nora byl jev pozorován u odrůd náchylných ke svinutce. Z výsledků lze 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 klíčků hlíz pro sériovou diagnózu PLRV pomocí DAS-ELISA nelze jednoznačně doporučit. Nebezpečí podhodnocení výskytu onemocnění je při diagnóze z klíčků vyšší než důsledky nerovnoměrné lokalizace viru v hlíze. Nevýznamné však nejsou ani problémy technické a organizační, související s rozdílnou klíčivostí jednotlivých hlíz i odrůd, s obtížnější extrakcí šťávy z klíčků, a tím i s nižší výkonností než při práci s listovým materiálem.

Literatura

- BARKER, H.: Multiple components of the resistance of potatoes to potato leafroll virus. *Ann. appl. Biol.*, **111**, 1987, s. 641-648.
- BARKER, H. - HARRISON, B. D.: Restricted multiplication of potato leafroll virus in resistant potato genotypes. *Ann. appl. Biol.*, **107**, 1985, s. 205-212.
- CASPER, R.: Detection of PLRV in potato and *Physalis floridana* by ELISA. *Phytopath. Z.*, **90**, 1977, s. 364-368.
- 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, s. 475-483.

- DĚDIČ, P.: Využití testu ELISA při sériové diagnóze virů ve šlechtění brambor. In: Sbor. Semin. ČSVTS, Moderní metody imunoanalýzy v rostlinné výrobě, Praha, Konopiště, 1985, s. 27-41.
- DĚDIČ, P.: Diagnóza virů bramboru metodou ELISA v dužnině sekunárně infikovaných hlíz a v klíčcích. Věd. Práce VŠÚB, Havlíčkův Brod, 11, 1988, s. 83-95.
- 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, s. 177-178.
- EHLERS, U.: The effect of the date of rindite treatment on the concentration of PVY in tubers. Phytopath. Z., 112, 1985, s. 277-280.
- EHLERS, U. - VETTEN, H. J. - PAUL, H. L.: Detection of potato leafroll virus in primarily infected tubers by enzyme-linked immunosorbent assay. Phytopath. Z., 107, 1983, s. 37-46.
- GUGERLI, P.: Potato leafroll virus concentration in the vascular region of potato tubers examined by ELISA. Potato Res., 23, 1980, s. 137-141.
- GUGERLI, P. - GEHRINGER, W.: ELISA for the detection of PLRV and PVY in potato tubers after artificial break of dormancy. Potato Res., 23, 1980, s. 353-359.
- NOHEJL, J. - DĚDIČ, P.: Diagnóza viru svinutky v hlízách bramboru kalózovým testem a metodou ELISA. Rostl. Výr., 34, 1988, s. 1061-1069.
- SVOBODA, H.: Moderní statistika. Praha, Svoboda 1977, 351 s.
- TAMADA, T. - HARRISON, B. D.: Application of ELISA to the detection of potato leafroll virus in potato tubers. Ann. appl. Biol., 96, 1980, s. 67-78.

Došlo 18. 5. 1993

DĚDIČ, P. - PTÁČEK, J. - POHOŘELÁ, M. (Potato Research Institute, Havlíčkův Brod):
Diagnosis of potato leafroll virus (PLRV) in progeny of primarily infected potato plants.
 Rostl. Výr., 39, 1993 (11): 1027-1035.

Effects of the term of the ELISA diagnosis (in the autumn and in the spring) and its technological procedures (diagnosis of greenhouse plants of potatoes after breaking of tuber dormancy by gibberellic acid and diagnosis on tuber sprouts after rindite treatment) on the reliability of the PLRV detection in the progeny of primarily infected plants from field provocative conditions were evaluated. Six potato cultivars with different maturity and resistance to PLRV 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. Both the diagnoses were performed on identical tubers in each term. 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 years with low infection pressure (1986, 1987) very good agreement of results of diagnosis were documented both in the assortment of all cultivars tested (97 to 100 %) and also in the evaluation of parallel samples (88 to 100 %).

In the years with severe infection pressure (1988, 1989), the two diagnostic procedures were compared also in spring months. The results are presented in Tabs I and II. In autumn period the overall accord attained 98 % in both years, considering individual cultivars it was 92 to 100 %. In spring period the overall agreement was ranging from 93 to 99 %, and the individual cultivars reached 87 to 100 %. By means of diagnosis utilizing potato sprouts, less infected tubers were detected than with those leaves, especially in the spring evaluation of some cultivars.

Uneven translocation of PLRV 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. In average of all the cultivar tested, the overall accord of diagnosis in parallel (sister) tubers attained 86 to 89 % and was in the range of 75 to 98 % depending on the cultivars (Tab. III). The results are discussed with the recent data dealing with investigated problems. From these results can be concluded that the contemporary modification of DAS-ELISA utilizing potato sprouts is not recommended unambiguously for the large-scale and reliable diagnosis of PLRV.

Kontaktní adresa:

Ing. Petr Dědič, CSc., Výzkumný ústav bramborářský, Dobrovského 2366,
580 03 Havlíčkův Brod

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS CONTRIBUTING TO THE SCIENTIFIC JOURNAL ROSTLINNÁ VÝROBA (PLANT PRODUCTION)

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.

Brief summary 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. It is published in the language the paper is written in, it should comprise base numerical data including statistical data.

Longer summary is a basis of English translation, it should contain comments in extend about two typed pages on the results of the study, references to tables and figures, or to the most important literary citations. It may be submitted in English.

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.

CITLIVOST NOVÝCH ODRŮD BRAMBOR K HERBICIDŮM

S. Malík

Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

Účinnost a selektivita herbicidních přípravků se lišila v závislosti na průběhu povětrnostních podmínek, použitém přípravku a odrůdách. Různá reakce testovaných odrůd se z pohledu fytotoxických příznaků a vlivu na výnos hlíz projevila zvláště u postemergentně aplikovaných herbicidů. K preemergentním herbicidům byly ověřované odrůdy tolerantní. Vzhledem k získaným výsledkům nelze doporučit postemergentní aplikaci Sencoru 70 WP u odrůdy Lukava a zejména u odrůdy Krasa, která byla na toto ošetření velmi citlivá. Naopak tato aplikace se ukázala jako vhodná u odrůd Krista, Javor a Koruna. Je ji proto možné u těchto odrůd použít za předpokladu respektování doporučené dávky a doby aplikace podle metodiky.

Výzkum a následné praktické uplatnění herbicidů v porostech brambor nastalo ve srovnání s ostatními plodinami relativně pozdě. Od počátku 60. let výrazně přispělo k intenzifikaci této plodiny. Na použití herbicidů u brambor upozorňuje řada autorů, kteří uvádějí hlavní zásady jejich používání (M a y k u h s , 1987; B e t z , 1991). U brambor se více než u jiných plodin projevuje odrůdová citlivost vůči herbicidům při preemergentní a zvláště při postemergentní aplikaci. S t e e n , A n d r é n (1990) zjišťovali rozdílnou reakci odrůd brambor při použití metribuzinu. Co se týká citlivosti odrůd brambor k herbicidu Sencor 70 WP, bylo ze 42 odrůd 27 zařazeno mezi necitlivé, 13 mezi citlivé a dvě mezi silně citlivé na Sencor 70 WP. L o w e , H a d e r l i e (1991) zjišťovali reakci devíti odrůd brambor na herbicid bentazon, s použitím a bez použití rostlinného oleje a při dvou rozdílných výškách rostlin. Poškození listů se pohybovalo od 0 do 36 % v závislosti na použité dávce, odrůdě a velikosti rostliny. Odrůda Russet Burbank byla nejcitlivější a odrůda Red Lasoda nejméně citlivá na poškození. G a r v e r t (1989) hodnotil odrůdovou citlivost k účinné látce fenoxapropethyl. Snášlivost ověřovaných odrůd byla dobrá.

Cílem práce bylo zhodnotit podle intenzity projevů fytotoxicity míru selektivity vybraných herbicidů pro hubení dvouděložných plevelů v bramborách a posoudit citlivost nových odrůd domácího sortimentu.

MATERIÁL A METODA

Práce vychází z poznatků získaných v letech 1987 až 1992 polního ověřování herbicidních přípravků celkem na šesti nových odrůdách brambor. V letech 1987 až 1989 byly hodnoceny odrůdy Lukava a Zlata (polopozdní konzumní), 1988 až 1990 odrůda Krista (poloraná konzumní), 1989 až 1991 odrůda Javor (polopozdní průmyslová) a 1990 až 1992 odrůdy Krasa a Koruna (velmi rané konzumní).

Celkem byly ve třech opakováních aplikovány preemergentně přípravky Topogard 50 WP (úč. 1. terbutryn, terbuthylazine, výrobce Ciba-Geigy) 3 kg.ha⁻¹, Topogard 50 WP 2 kg.ha⁻¹ + Racer 25 EC (úč. 1. fluorochloridone, výrobce ICI) 2 l.ha⁻¹ a postemergentně Sencor 70 WP (úč. 1. metribuzin, výrobce Bayer) 0,75 kg.ha⁻¹. Součástí pokusu byla i neošetřená kontrola. Od roku 1991 byl pokus v důsledku změny metodiky rozšířen na čtyři opakování a herbicid Racer 25 EC byl aplikován jako samostatný přípravek v dávce 2 l.ha⁻¹ v souladu s tehdejší změnou registrace. Pokus byl uspořádán v úplných blocích s náhodným rozmístěním variant s velikostí základního pokusného dílce 15,75 m² (72 trsů). Pokusy proběhly na hnědých půdách s geologickým podkladem krystalinika v nadmořské výšce 460 až 480 m na stanici VUB ve Valečově.

Při jednotné agrotechnice, hnojení a dalších pěstitelských opatření byly podle stupnice EWRC (tab. I) každoročně hodnoceny projevy fytoxicity na bramborových rostlinách. Intervaly hodnocení byly za 7, 14, 21, 28 a 35 dní po aplikaci jednotlivých herbicidů. U všech odrůd byl statisticky zhodnocen vliv přípravků na celkovou produkci hlíz.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Přehled výsledků hodnocení fytoxicity u sledovaných odrůd ve všech termínech uvádí tab. II až IV a vliv jednotlivých přípravků na výnos hlíz zkoušených odrůd tab. V. Projevy fytoxicitických příznaků na bramborových rostlinách se lišily v závislosti na použitém přípravku, zkoušené odrůdě a ročníku.

I. Bonitační stupnice EWRC pro testaci přípravků na kulturní plodiny – Quality scale EWRC to test the effect of preparations on cultural crops

Účinek přípravků na kulturní rostliny ¹	Fytotoxicita ¹⁰	
	v procentech ¹¹	v bodech ¹²
Bez jakéhokoliv poškození ²	0,00	1
Jednotlivé listy nepatrně poškozeny ³	do ¹³ 2,5	2
Ojedinele poškozené listy, nepatrné zbrzdění růstu ⁴	do 5,0	3
Většina listů poškozených, zřetelné zbrzdění růstu ⁵	do 10,0	4
Silné poškození listů ⁶	do 15,0	5
Celá rostlina je poškozena ⁷	do 25,0	6
Částečné odumírání listů ⁸	do 35,0	7
Listy odumřely, částečně odumřelá rostlina ⁹	do 67,0	8

¹effect of preparations on cultural crops, ²without any damage, ³individual leaves slightly damaged, ⁴rarely damaged leaves, slight delay in growth, ⁵majority of leaves are damaged, visible delay in growth, ⁶strong damage to leaves, ⁷whole plant is damaged, ⁸partial dying off of leaves, ⁹leaves died, plants are partially dying, ¹⁰phytotoxicity, ¹¹in percent, ¹²in points, ¹³to

II. Vliv herbicidu Topogard na výskyt fytotoxicity (Valečov, 1987 až 1992) – The effect of the Topogard herbicide on the occurrence of phytotoxicity (Valečov, 1987 to 1992)

Odrůda ¹	Výskyt fytotoxicity v % za dnů ²	Roky ³					
		1987	1988	1989	1990	1991	1992
Lukava	7	0,00	0,00	0,75			
	14	0,00	0,83	1,00			
	21	0,00	0,17	0,00			
	28	0,00	0,00	0,00			
	35	0,00	0,00	0,00			
	průměr ⁴	0,00	0,20	0,35			
Zlata	7	0,67	0,00	1,67			
	14	0,00	0,67	2,50			
	21	0,00	0,00	0,50			
	28	0,00	0,00	0,00			
	35	0,00	0,00	0,00			
	průměr	0,13	0,13	0,93			
Křista	7		0,00	0,00	N		
	14		1,33	1,50	N		
	21		0,17	0,00	N		
	28		0,00	0,00	N		
	35		0,00	0,00	N		
	průměr		0,30	0,30	N		
Javor	7			12,50	N	0,50	
	14			1,00	N	0,00	
	21			0,00	N	0,00	
	28			0,00	N	0,00	
	35			0,00	N	0,00	
	průměr			2,70	0	0,10	
Krasa	7				2,83	1,36	9,25
	14				2,50	0,63	3,36
	21				1,33	0,00	1,25
	28				0,00	0,00	0,00
	35				0,00	0,00	0,00
	průměr				1,33	0,40	2,77
Koruna	7				1,67	1,36	4,75
	14				1,50	0,86	1,00
	21				0,50	0,13	0,00
	28				0,00	0,00	0,00
	35				0,00	0,00	0,00
	průměr				0,73	0,47	1,15

¹cultivar, ²occurrence of phytotoxicity in % for days, ³years, ⁴average

III. Vliv herbicidu Topogard + Racer (Racer) na výskyt fytoxicity (Valečov, 1987 až 1992) – The effect of the Topogard + Racer (Racer) herbicide on the occurrence of phytotoxicity (Valečov, 1987 to 1992)

Odrůda ¹	Výskyt fytoxicity v % za dnů ²	Roky ³					
		1987	1988	1989	1990	1991	1992
Lukava	7	2,00	0,00	2,25			
	14	0,50	2,83	6,33			
	21	0,17	1,00	2,83			
	28	0,00	0,00	1,33			
	35	0,00	0,00	0,00			
	průměr ⁴	0,53	0,76	2,54			
Zlata	7	3,17	0,00	3,00			
	14	2,17	3,17	9,00			
	21	0,83	0,83	5,50			
	28	0,00	0,00	3,83			
	35	0,00	0,00	2,33			
	průměr	1,23	0,80	4,73			
Krista	7		0,00	0,00	N		
	14		2,67	6,00	N		
	21		0,83	4,83	N		
	28		0,00	3,00	N		
	35		0,00	1,33	N		
	průměr		0,70	3,03	N		
Javor	7			0,92	N	1,25	
	14			5,33	N	2,86	
	21			2,83	N	1,76	
	28			1,33	N	1,25	
	35			0,00	N	0,00	
	průměr			2,08	N	1,42	
Krasa	7				2,83	3,13	0,00
	14				2,33	3,75	2,86
	21				1,50	3,25	2,13
	28				0,00	3,00	0,00
	35				0,00	1,36	0,00
	průměr				1,33	2,90	1,00
Koruna	7				2,50	3,13	0,00
	14				1,67	5,25	2,25
	21				0,67	4,25	1,36
	28				0,00	4,00	0,00
	35				0,00	2,00	0,00
	průměr				0,96	3,72	0,72

For 1 - 4 see Tab. II

IV. Vliv postemergentní aplikace herbicidu Sencor na výskyt fytotoxicity (Valečov, 1987 až 1992) –
The effect of postemergent application of the Sencor herbicide on the occurrence of phytotoxicity
(Valečov, 1987 to 1992)

Odrůda ¹	Výskyt fytotoxicity v % za dnů ²	Roky ³					
		1987	1988	1989	1990	1991	1992
Lukava	7	0,00	0,00	0,00			
	14	16,00	0,00	18,67			
	21	13,00	14,00	13,67			
	28	5,33	3,00	6,67			
	35	2,17	1,83	1,67			
	průměr ⁴	7,30	3,77	8,13			
Zlata	7	11,33	0,00	0,00			
	14	7,50	0,00	14,00			
	21	3,00	4,00	7,33			
	28	0,67	1,67	3,00			
	35	0,00	0,67	0,67			
	průměr	4,49	1,26	5,00			
Krista	7		0,00	0,00	0,00		
	14		0,00	8,17	0,00		
	21		7,50	4,67	2,50		
	28		2,67	2,67	2,67		
	35		1,67	0,33	0,30		
	průměr		2,36	3,16	1,09		
Javor	7			0,00	0,00	0,63	
	14			3,83	0,00	1,75	
	21			1,67	4,00	1,25	
	28			1,33	2,38	1,00	
	35			0,00	1,00	0,00	
	průměr			1,36	1,46	0,92	
Krasa	7				0,00	11,75	9,00
	14				17,33	7,63	21,25
	21				13,33	3,36	15,75
	28				12,00	2,63	6,75
	35				8,67	0,86	0,00
	průměr				10,26	5,25	10,55
Koruna	7				0,00	1,63	4,00
	14				6,67	4,13	2,00
	21				3,17	3,36	1,13
	28				3,00	3,00	0,00
	35				2,67	1,50	0,00
	průměr				3,10	2,72	1,42

For 1 - 4 see Tab. II

V. Vliv použitých herbicidů na výnos hlíz v t.ha⁻¹ (Valečov, 1987 až 1992) – The effect of herbicides applied on the tuber yield in t.ha⁻¹ (Valečov, 1987 to 1992)

Odrůda ¹	Varianta ²	Roky ³					
		1987	1988	1989	1990	1991	1992
Lukava	1	54,26	26,85	63,66			
	2	51,34	53,06	66,66			
	3	55,55	54,37	65,33			
	4	49,21	50,37	64,14			
	<i>F</i> hodnota pro varianty ⁴	4,59	11,81	0,15			
	Průkazný rozdíl pro var. ⁵ <i>P</i> = 0,05	6,05	15,79	12,53			
	Průkazný rozdíl pro var. <i>P</i> = 0,01	8,26	21,62	17,15			
Zlata	1	51,46	25,63	66,03			
	2	58,93	44,56	67,34			
	3	56,14	49,54	68,29			
	4	57,83	44,91	66,75			
	<i>F</i> hodnota pro varianty	0,77	17,91	0,05			
	Průkazný rozdíl pro var. <i>P</i> = 0,05	16,94	11,34	14,02			
	Průkazný rozdíl pro var. <i>P</i> = 0,01	23,18	15,52	19,19			
Krista	1		30,26	63,34	23,31		
	2		36,46	60,06	34,34		
	3		45,48	57,86	33,45		
	4		34,66	57,09	35,25		
	<i>F</i> hodnota pro varianty		11,40	1,34	30,98		
	Průkazný rozdíl pro var. <i>P</i> = 0,05		8,64	10,96	4,52		
	Průkazný rozdíl pro var. <i>P</i> = 0,01		11,82	15,00	6,19		
Javor	1			47,67	22,72	41,03	
	2			56,71	34,60	45,00	
	3			52,74	36,29	44,80	
	4			54,66	34,69	46,27	
	<i>F</i> hodnota pro varianty			2,76	13,37	3,05	
	Průkazný rozdíl pro var. <i>P</i> = 0,05			10,54	7,78	5,40	
	Průkazný rozdíl pro var. <i>P</i> = 0,01			14,43	10,65	7,07	
Krasa	1				18,31	52,85	12,59
	2				25,54	56,58	25,95
	3				26,10	57,93	20,15
	4				28,94	55,55	29,42
	<i>F</i> hodnota pro varianty				16,46	1,87	26,86
	Průkazný rozdíl pro var. <i>P</i> = 0,05				3,97	6,59	5,96
	Průkazný rozdíl pro var. <i>P</i> = 0,01				5,44	8,63	7,81

Odrůda ¹	Varianta ²	Roky ³					
		1987	1988	1989	1990	1991	1992
Koruna	1				16,74	33,41	9,70
	2				21,48	41,34	23,72
	3				21,18	40,71	17,37
	4				22,22	41,66	25,55
	<i>F</i> hodnota pro varianty				12,48	1,74	23,15
	Průkazný rozdíl pro var. <i>P</i> = 0,05				3,18	12,51	6,26
	Průkazný rozdíl pro var. <i>P</i> = 0,01				4,35	16,36	8,19

For 1 - 3 see Tab. II, ⁴value for variants, ⁵significant difference for variants

V roce 1987 byly u ověřovaných odrůd (Lukava, Zlata) při preemergentních aplikacích zjištěny jen nepatrné příznaky poškození. Vyšší výskyt fyto toxických příznaků byl zaznamenán odrůdy Lukava při ošetření Sencorem 70 WP po vzejití (16 % v druhém termínu hodnocení, průměrná hodnota 7,3 %). Průkazný vliv přípravků na konečnou produkci hlíz se uplatnil u odrůdy Lukava, u které byl vyhodnocen statisticky nižší výnos na variantě s postemergentním ošetřením Sencorem 70 WP oproti variantě, na níž byl společně aplikován Topogard 50 WP + Racer 25 EC.

V roce 1988 byla z důvodu absolutního nedostatku srážek v měsících duben a květen zaznamenána nízká účinnost půdních herbicidů. S nízkým působením preemergentních herbicidů byly spojeny rovněž nepatrné projevy fyto toxicity u všech sledovaných odrůd (Lukava, Zlata, Krista). Vzhledem k charakteru průběhu počasí došlo pak u všech odrůd k vyššímu, i když ne kritickému poškození u postemergentních herbicidů. Stejně jako v roce 1987 byly tyto příznaky vyhodnoceny jako nejvyšší u odrůdy Lukava (14 % poškození ve třetím termínu hodnocení, průměrná hodnota 3,77 %), naopak u odrůd Zlata a Krista bylo poškození nízké. Z důvodu vyššího zaplevelení pozemku svízelem přítulou byl u všech odrůd dosažen nejvyšší výnos u varianty, u které byla aplikována směs přípravků Topogard 50 WP + Racer 25 EC. Statisticky vysoce významně oproti neošetřené kontrole se projevily všechny varianty ošetřené u odrůdy Zlata, stejně u odrůdy Lukava s výjimkou varianty s postemergentní aplikací Sencoru 70 WP (hladina významnosti 95 %) a u odrůdy Krista jen v případě ošetření směsí přípravků Topogard 50 WP + Racer 25 EC.

V roce 1989 bylo dokončeno ověřování odrůd Lukava a Zlata, druhým rokem byla ověřována odrůda Krista a bylo zahájeno zkoušení odrůdy Javor. S dobrou účinností půdních herbicidů byly v tomto roce pozorovány nejvyšší příznaky poškození za pokusné období, a to zejména u varianty, u které byla použita směs přípravků Topogard 50 WP + Racer 25 EC (nejvíce u odrůdy Zlata). Stejně jako v letech 1987 a 1988 byla odrůda Lukava citlivá na ošetření Sencorem 70 WP po vzejití (procento poškození 18,6 % v druhém termínu hodnocení, průměrná hodnota 8,13 %). Příznivěji na tuto aplikaci reagovaly odrůdy Krista a Javor. Vliv jednotlivých herbicidních přípravků se v tomto roce významně neuplatnil.

V roce 1990 byly do pokusu zařazeny odrůdy Krista, Javor, Krasa a Koruna. V důsledku poškození pokusu mrazem nebylo možné některé varianty ošetření hodnotit. Ošetření preemergentními herbicidy způsobilo u odrůd Krasa a Koruna jen nepatrné příznaky poškození. Jako velmi citlivá na postemergentní aplikaci Sencoru 70 WP se projevila odrůda Krasa (průměrná hodnota fytotoxicity 10,26 %), potvrdila se příznivá reakce odrůdy Krista a tolerantní k tomuto ošetření byla podobně jako v předchozím roce odrůda Javor. U všech odrůd byla vyhodnocena statisticky výsoce průkazně vyšší produkce hlíz ve srovnání s neošetřenou kontrolou. Citlivost odrůdy Krasa na ošetření Sencorem 70 WP se projevila nejnižším výnosem na této variantě ze všech variant ošetření.

Výsledky získané v roce 1990 se potvrdily v roce následujícím. K preemergentním herbicidům byly ověřované odrůdy tolerantní, relativně nejvyšší příznaky fytotoxicity byly vyhodnoceny u odrůdy Koruna při ošetření Racerem 25 EC. Odrůda Krasa byla znovu velmi citlivá na ošetření Sencorem 70 WP po vzejití (v prvním termínu hodnocení 11,75 % poškození, průměrná hodnota 5,25 %). Na této variantě byl pak následně vyhodnocen neprůkazně nejvyšší výnos z variant ošetření. Příznivá reakce na postemergentní ošetření Sencorem 70 WP byla znovu vyhodnocena u odrůd Javor a Koruna, u kterých byly zjištěny jen nepatrné příznaky poškození. Na rozdíl od odrůdy Krasa byl u této varianty výnos neprůkazně nejvyšší.

V roce 1992 bylo dokončeno ověřování odrůd Krasa a Koruna. Fytotoxické příznaky poškození byly vyhodnoceny znovu pouze v případě odrůdy Krasa při použití Sencoru 70 WP po vzejití (průměrná hodnota poškození 10,55 %). Absolutní nedostatek srážek v tomto roce způsobil velice nízkou účinnost půdních preemergentních herbicidů. Z toho důvodu byl pak u obou odrůd vyhodnocen statisticky průkazně nejvyšší výnos hlíz na variantě, na které byl použit postemergentní herbicid Sencor 70 WP.

Získané výsledky potvrdily, že i přípravky s vysokou selektivitou je nutné prověřit v konkrétních podmínkách. V návaznosti na předchozí výsledky (D a n i e l , 1974, 1980, 1981, 1989; M a l í k , 1991) byly prohloubeny poznatky o odrůdové citlivosti u dalších odrůd našeho sortimentu. Vzhledem k tomu, že rozdíly v odrůdové citlivosti jsou patrné zejména při použití postemergentních herbicidů, bude účelné zaměřit se v budoucnu na tuto skupinu přípravků.

Literatura

- BETZ, H. G.: Pflanzenschutz. Kartoffelbau, 42, 1991, č. 4, s. 164-166.
- DANIEL, J.: Soustava hubení plevelů v bramborách. In: Sbor. ČSVTS Soc. Akad. Soustava hubení plevelů v zemědělství, Vsetín, 1974, s. 56-63.
- DANIEL, J.: Účinnost některých herbicidů na dvouděložné plevely v porostech brambor. Rostl. Výr., 26, 1980, č. 9, s. 995-1002.
- DANIEL, J.: Vztah fytotoxicity a výnosu hlíz při použití některých herbicidů. In: Věd. Práce VŠÚB Havlíčkův Brod, 1981, s. 167-174.
- DANIEL, J.: Odrůdová citlivost bramborů vůči herbicidům. Rostl. Výr., 35, 1989, č. 5, s. 531-538.
- GARVERT: Gezielte Bekämpfung von Gräsern in Kartoffeln mit Depon im Nachlaufverfahren. Kartoffelbau, 40, 1989, č. 3, s. 122.
- LOWE, S. L. - HADERLIE, L. C.: Potato cultivar response to bentazon and crop oil. Amer. Potato J., 68, 1991, č. 5, s. 331-342.

- MALÍK, S.: Citlivost nových odrůd brambor k herbicidům. Rostl. Výr., 37, 1991, č. 2, s. 167-174.
- MAYKUHS, F.: Herbizide zielgerecht einsetzen. Kartoffelbau, 38, 1987, č. 4, s. 155-156.
- STEEN, E. - ANDRÉN, O.: Effects of metribuzin on potato root growth. Swed. J. agric. Res., 20, 1990, č. 3, s. 127-133.

Došlo 18. 5. 1993

MALÍK, S. (Potato Research Institute, Havlíčkův Brod):

Sensitivity of new potato cultivars to herbicides.

Rostl. Výr., 39, 1993 (11): 1037-1045.

The study is based on the knowledge obtained in the years 1987 to 1992 of field testing the herbicides in six potato cultivars in total. In the years 1987 to 1989 the cultivars Lukava and Zlata (semi-late table) were evaluated, in the years 1989 to 1990 the Krista cultivar (semi-early table), in the years 1989 to 1991 the Javor cultivar (semi-late commercial table) and in the years 1990 to 1992 the cultivars Krasa and Koruna were evaluated. In three replications in total the preparations Topogard 50 WP (active ingredient terbutryn, terbuthylazine) 3 kg.ha⁻¹, Topogard 50 WP 2 kg.ha⁻¹ + Racer 25 EC (active ingredient fluorochloridone) 2 l.ha⁻¹ were applied preemergently and postemergently was applied Sencor 70 WP (active ingredient metribuzin) in the rate 0.75 kg.ha⁻¹. The part of the trial was also an untreated control. From 1991 the trial was extended to four replications due to the change in methodology and herbicide Racer 25 EC was applied as an independent preparation in the rate 2 l.ha⁻¹ in congruency with the change in registration of that time.

Using the uniform cultural practices, fertilizing and other procedures and measures, manifestations of phytotoxicity were assessed annually according to the scale EWRC (Tab. I) on potato plants. Intervals of evaluations were 7, 14, 21, 28 and 35 days following the application of individual herbicides. The effect of preparations on the total tuber yield was evaluated statistically in all cultivars. An outline of results of evaluation of phytotoxicity in the cultivars under study is presented in Tabs II to IV and the effect of different preparations as affected the tuber yield of tested cultivars is in Tab. V.

Manifestation of phytotoxic symptoms on potato plants differed in dependence on the preparation applied, tested cultivar and the year. Different reactions of tested cultivars in view of phytotoxic symptoms and the effect on the tuber yield was manifested particularly in postemergently applied herbicides. Tolerant cultivars were tested to postemergent herbicides. Regarding the results obtained, postemergent application of the preparation Sencor 70 WP in the Lukava and Krasa cultivars particularly (which was sensitive to this treatment) cannot be recommended. On the other side, this application was found to be suitable in the cultivars Krista, Javor and Koruna. Therefore, it can be applied for these cultivars provided that recommended doses and time of application after the methodology were respected.

Kontaktní adresa:

Ing. Stanislav Malík, Výzkumný ústav bramborářský, Dobrovského 2366,
580 03 Havlíčkův Brod

**Ústav zemědělských a potravinářských informací
Slezská 7, 120 56 Praha 2**

**UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE
VĚDECKÝCH ČASOPISŮ ČAZV A SAPV**

Od roku 1994 bude zajišťovat distribuci vědeckých časopisů vydavatel
- Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Věříme, že i v dalších letech zůstanete odběrateli našeho vědeckého
časopisu, a proto Vás žádáme, abyste nám

**co nejdříve zaslali objednávku
na předplatné časopisu,**

který budete v roce 1994 odebírat - nejpozději **do 30. 11. 1993**

	Periodicita	Rozsah	Předplatné
Rostlinná výroba	12	96 s.	420,-
Živočišná výroba	12	96 s.	420,-
Veterinární medicína	12	64 s.	360,-
Zemědělská ekonomika	12	96 s.	420,-
Lesnictví	12	48 s.	420,-
Potravinářské vědy	6	80 s.	192,-
Zemědělská technika	4	80 s.	128,-
Ochrana rostlin	4	80 s.	128,-
Genetika a šlechtění	4	80 s.	128,-
Zahradnictví	4	80 s.	128,-

Objednávky zasílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
referát odbytu - pí Tejčková
Slezská 7
120 56 Praha 2

OVlivNĚNÍ INICIACE A TVORBY STOLONŮ I HLÍZ BRAMBORU ETHEPHONEM

J. Zrůst¹, B. Míča¹, M. Jůzl²

¹Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

²Vysoká škola zemědělská, Brno

Ve čtyřletém polním pokusu se sledoval vegetační průběh počtu rostoucích a háčkujících stolonů, stolonů s iniciovanými hlízkami, hmotnost všech stolonů a počet větvených stolonů po ovlivnění porostu ethephonem (CEPA) užitým v koncentracích 0,05 a 0,1 %. Rovněž se sledovala maximální hmotnost natě a po fyziologickém dozrání porostu počet a hmotnost hlíz u dvou odrůd brambor (Karin, Kamýk) rostoucích ve dvou hladinách dusíku. CEPA neprojevila na počet stolonů ve fázi jejich počátečního růstu do délky, resp. již ukončeného růstu ve fázi háčkujících stolonů výrazný vliv. Jednoznačné kladné působení CEPA se zvýraznilo až u vytvořených stolonů, na jejichž koncích začala iniciace hlíz. Obdobně kladně působila CEPA na hmotnost stolonů i počet větvení stolonů. Hmotnost natě ovlivnila CEPA negativně, rovněž tak hmotnost hlíz. Počet hlíz byl zvýšen v průměru čtyř let při užití vyšší koncentrace CEPA u odrůdy Karin. Pouze některé rozdíly u sledovaných ukazatelů mezi kontrolou a ovlivněnými variantami ethephonem byly průkazné. Vyšší hladina dusíku působila na zvětšení rozdílu sledovaných ukazatelů mezi ovlivněnými a neovlivněnými rostlinami ethephonem.

Hormonální regulace tvorby stolonů i hlíz nemůže být považována za účinek jediného hormonu. Jde o jejich vzájemný poměr, který je charakteristický pro jednotlivé etapy tvorby stolonů a hlíz. Růst stolonů je podporován spíše gibereliny, tvorbu hlíz (tuberizaci) podporují nejnápadněji vlivy inhibiční a naopak vlivy stimulační ji potlačují. Z růstových regulátorů zvláště etylén, a tedy i synteticky připravená kyselina 2-chloretylfosfonová (CEPA, ethephon), uvolňující etylén do pletiva rostliny, podporuje tuberizaci u bramboru, což zjistili ve skleníkových pokusech Catchpole, Hillman (1969), Garcia-Torres, Gomez-Campo (1972), v kulturách *in vitro* Garcia-Torres, Gomez-Campo (1973), Stallknecht, Farnsworth (1982). Značný vliv má při tomto procesu výše teploty (Menzel, 1985).

Iniaci a tvorbu stolonů včetně hlíz ovlivňuje také výživa, zejména rozdílná hladina dusíku v půdě (Zrůst, Míča, 1992), která musí být při hodnocení účinku etylénu na tyto procesy rovněž brána v úvahu. O tento přístup jsme se pokusili v tomto příspěvku, jímž navazujeme na předchozí citovanou práci.

MATERIÁL A METODA

Polní pokusy byly založeny v letech 1986 až 1989 na účelovém objektu VÚB Valečov s ranou konzumní odrůdou Karin a s pozdní odrůdou Kamýk. Pokus měl čtyři opakování a byl zakládán metodou znáhodněných bloků. Na podzim se hnojilo chlévským hnojem v dávce 35 t.ha^{-1} společně s fosforečnými a draselnými hnojivy v dávce $52,32 \text{ kg P.ha}^{-1}$ v superfosfátu a $132,8 \text{ kg K.ha}^{-1}$ v chloridu draselném. V jarním období před shonkováním byl dodán dusík v dávce 80 kg N.ha^{-1} a vybrané parcely byly dohnojeny ručně na úroveň 120 kg N.ha^{-1} síranem amonným.

Ve fázi poupat až počátku květu byl porost ve vybraných variantách postřikán přípravkem Flordimex T (VEB Chemiekombinat Bitterfeld, NDR) obsahujícím v kapalné formě kyselinu 2-chloretylfosfonovou ve výši $340 \pm 35 \text{ g.l}^{-1}$. Pro postřik byly zvoleny koncentrace CEPA 0,05 a 0,1 %. Na každý trs byla použita dávka 10 ml. Přehled variant udává tab. I.

Odběry rostlin k rozborům, při nichž byly zjišťovány: počet rostoucích stolonů společně se stolonu již háčkujícími, počet stolonů s iniciovanými hlízkami do velikosti 13 mm, hmotnost všech stolonů, hmotnost nadzemních orgánů (listů společně se stonky), se prováděly během vegetace týdně. Vykopáno bylo 10 trsů z každého opakování. Postřik porostu růstovým regulátorem Flordimex T se aplikoval po čtvrtém odběru. Při sklizni, po fyziologickém dozrání porostu se zjišťoval počet a hmotnost hlííz.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vegetační průběhy sledovaných ukazatelů znázorněné v grafech představují průměrné hodnoty ze čtyř let pokusů. Naopak v tabulkách jsou uvedeny konkrétně zjištěné hodnoty maxima natě, počtu a hmotnosti hlííz v jednotlivých letech, ze kterých lze usuzovat na ročníkové výkyvy vyvolané průběhem počasí.

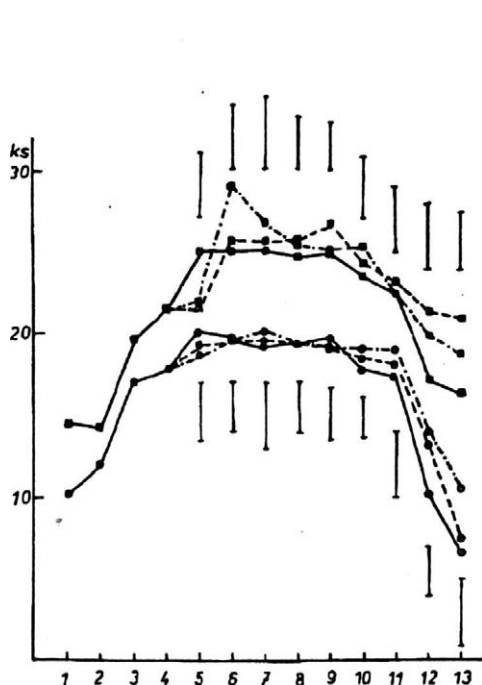
Počet rostoucích stolonů a stolonů již háčkujících (před iniciací hlííz) ovlivnila CEPA při hladině 80 kg N.ha^{-1} z obou odrůd kladně především u odrůdy Kamýk

I. Přehled variant – Survey of treatments

Varianty ¹	Použitá koncentrace ² CEPA (%)	N (kg.ha^{-1})
1		80 kontrola ³
2	0,05	80
3	0,1	80
4		120 kontrola
5	0,05	120
6	0,1	120

¹treatments, ²concentration used, ³control

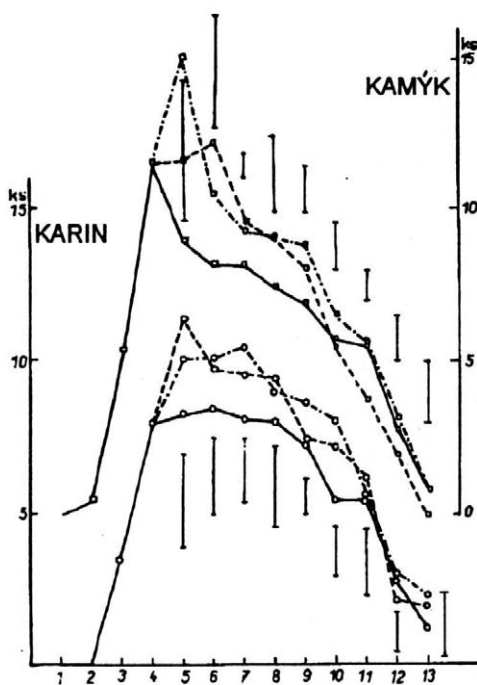
(obr. 1). Po 14 dnech po aplikaci účinné látky na rostliny převýšily počty stolonů v průměru čtyř let stolonů u kontrolních trsů. Koncentrace CEPA nebyla rozhodující. Mnohem méně a nevýrazněji ovlivnila CEPA počet stolonů během vegetace u odrůdy Karin. V posledních čtyřech odběrech převýšil počet stolonů u ovlivně-



80 kg N.ha⁻¹

- —● kontrola
 - - - - ● CEPA 0,05 %
 - ····● CEPA 0,1 %
 - —■ kontrola
 - - - - ■ CEPA 0,05 %
 - ····■ CEPA 0,1 %
- } Karin
} Kamýk

1. Vegetační průběh počtu rostoucích stolonů a stolonů s háčky u jednoho trsu – The number of growing stolons and the banded stolons per hill during the growing season



120 kg N.ha⁻¹

- —○ kontrola
 - - - - ○ CEPA 0,05 %
 - ····○ CEPA 0,1 %
 - —□ kontrola
 - - - - □ CEPA 0,05 %
 - ····□ CEPA 0,1 %
- } Karin
} Kamýk

2. Vegetační průběh počtu stolonů s iniciovanými hlízkami (do 13 mm) u jednoho trsu – The number of stolons with initiated tubers (up to 13 mm) per hill during the growing season

Vysvětlivky k obr. 1 až 4 – Explanations to Figs 1 to 4:

osa x - odběry - x axis - samplings

osa y - počet (ks) nebo hmotnost (g) stolonů - y axis - number or weight of stolons

průměr let 1986 - 1989 - average of the years 1986 - 1989

Úsečky znázorňují průkazné difference na 5% hladině (Tukeyův test) – The bars indicate the least significant difference ($P \leq 0.05$) (Tukey's test)

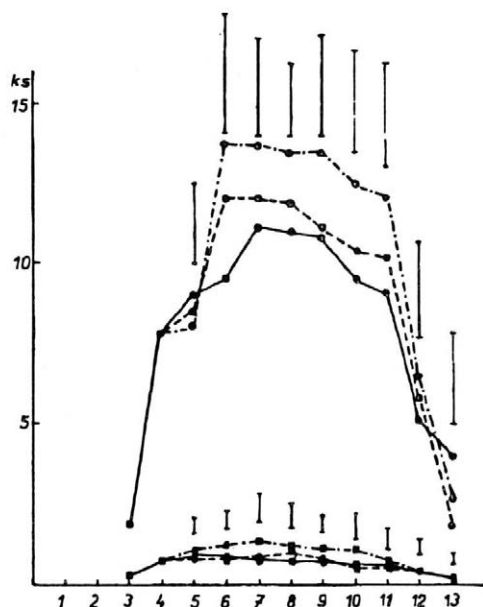
ných rostlin stolonů u rostlin kontrolních. Téměř všechny rozdíly byly nevýznamné, pouze v závěru vegetace se vyskytly u obou odrůd průkazné rozdíly mezi kontrolou a jednou z koncentrací CEPA v jednom z odběrů. Ve vyšší hladině dusíku se aplikace CEPA na počet těchto stolonů neprojevila jednoznačně. Rozdíly mezi kontrolou a ovlivněnými rostlinami nebyly rovněž v převážné většině odběrů významné. Regulator CEPA neprojevil tudíž na počet stolonů ve fázi jejich počátečního růstu do délky, resp. již ukončeného růstu ve fázi háčkujících stolonů výrazný vliv.

Jednoznačně kladné působení CEPA se zvýraznilo až u vytvořených stolonů na jejichž koncích začala iniciace hlíz (obr. 2). Mezi oběma použitými koncentracemi nebyly až na výjimky velké odlišnosti v počtu těchto stolonů. Větší rozdíly (některé průkazné) byly mezi rostlinami ovlivněnými jednou z koncentrací CEPA a počtem stolonů u kontrolních rostlin. Ke konci vegetace se vliv CEPA již zeslabil, u nižší koncentrace došlo k poklesu stolonů pod hodnoty stolonů u kontrolních rostlin. Na obr. 2 je znázorněn vegetační průběh počtu stolonů s iniciovanými hlízkami při vyšší hladině dusíku ($120 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$). Při nižší hladině byly zjištěny obdobné poměry, celkový počet těchto stolonů byl však o jeden až tři v průměru na trs menší. Potvrdil se tak známý účinek vzestupu inhibičních látek ve stolonech, který předchází tvorbě hlíz, a možnost zesílení tuberizace použitím exogenního inhibitoru, v tomto případě CEPA.

Obdobný vegetační průběh měla i hmotnost stolonů jak při vyšším (obr. 3), tak při nižším ($80 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$) hnojení dusíkem. Pouze rozdíly mezi hmotnostmi stolonů



3. Vegetační průběh hmotnosti stolonů (g) jednoho trsu – The weight of stolons per hill (g) during the growing season



4. Počet větvení stolonů jednoho trsu v průběhu vegetace – The number of branched stolon per hill during the growing season

II. Maximum celkové hmoty natě jednoho trsu (g) – The maximum above-ground mass per hill (g)

Odrůda ¹	Varianty ²	Roky ³				Průměr let ⁴
		1986	1987	1988	1989	
Karin	1	615,0	686,3	566,3	877,5	686,28
	2	589,7	683,8	551,3	847,5	668,08
	3	595,0	650,0	530,0	830,0	651,25
	4	617,5	831,3	692,5	1322,5	865,95
	5	617,5	750,0	692,5	1140,0	800,00
	6	645,0	785,0	685,0	1025,0	785,00
Průkazné difference (Tukey) ⁵ 5 %		120,8	125,4	123,7	291,5	94,95
Kamýk	1	642,5	674,0	910,0	1477,5	926,00
	2	663,8	681,3	815,0	1205,0	841,28
	3	678,8	673,7	827,5	1225,0	851,28
	4	831,3	1042,9	1017,5	1845,0	1184,18
	5	860,0	777,5	952,5	1502,5	1023,13
	6	765,0	835,4	974,5	1257,5	958,10
Průkazné difference (Tukey) 5 %		177,2	205,2	213,6	410,3	119,06

¹variety, ²treatments, ³years, ⁴average of the years, ⁵significant difference at the 5% level using the Tukey's test

ovlivněných růstovým stimulem a stolonů z kontrolních rostlin byly v nižší hladině dusíku menší. Po větší část vegetace odpovídala hmotnost stolonů výši užití koncentrace ethephonu, tzn. nejvyšší hmotnost měly stolony u rostlin, na které byla aplikována koncentrace 0,1 %, nižší hmotnost vykazovaly stolony u rostlin ovlivněných koncentrací poloviční (0,05 %) a nejnižší hmotnost měly stolony u kontrolních rostlin. Tyto výsledky souhlasí se zjištěním, které uvedli Garcia-Torres, Gomez-Campo (1973).

Stolony u odrůdy Karin měly dvojnásobnou hmotnost oproti stolonům odrůdy Kamýk, rovněž rozdíl mezi stolony rostlin ošetřených ethephonem a stolony z kontrolních rostlin byly u odrůdy Karin větší. Nejde pouze o statisticky průkazné rozdíly v hmotnosti stolonů mezi odrůdami v průběhu téměř celé vegetace, ale i o rozdílnou odrůdovou reakci na aplikovaný ethephon. Odrůdové rozdíly se projeví také v počtu jak rostoucích i háčkových stolonů, tak stolonů s již iniciovanými hlízkami, přičemž vyšší počty měla naopak odrůda Kamýk oproti odrůdě Karin (Zrůst, Míča, 1992).

III. Počet hlíz jednoho trsu zjištěný po fyziologickém dozrání – The number of tubers per hill recorded after physiological maturity

Odrůda ¹	Varianty ²	Roky ³				Průměr let ⁴
		1986	1987	1988	1989	
Karin	1	10,9	11,5	7,3	16,4	11,53
	2	10,9	11,5	8,5	13,3	11,05
	3	12,2	13,5	8,6	15,5	12,45
	4	10,2	12,5	9,6	17,8	12,53
	5	11,8	11,1	10,3	15,4	12,15
	6	11,2	12,6	10,8	16,7	12,83
Průkazné difference (Tukey) ⁵ 5 %		2,1	3,5	3,1	7,2	2,05
Kamýk	1	14,5	19,7	16,0	20,7	17,73
	2	15,9	12,7	16,5	18,0	15,78
	3	16,7	13,1	16,1	19,6	16,38
	4	14,6	15,1	20,8	23,0	18,38
	5	15,7	16,1	15,1	18,6	16,38
	6	18,0	15,9	18,5	20,3	18,18
Průkazné difference (Tukey) 5 %		5,0	7,5	6,7	6,2	2,82

For 1 - 5 see Tab. II

Odrůdové rozdíly jsme zaznamenali i v počtu větvení stolonů. Odrůda Karin měla tento počet přibližně 10- až 12násobně vyšší oproti odrůdě Kamýk. Počet větvení se zvyšoval po aplikaci CEPA úměrně s užitou koncentrací u obou odrůd. Rozdíly mezi ovlivněním ethephonem a kontrolou byly vyšší a odrůdy Karin, která měla v průměru vyšší počet větvení o tři až čtyři po ovlivnění růstovým regulátorem, kdežto u odrůdy Kamýk činil tento rozdíl maximálně do jednoho větvení, a to jak v hladině s nižší dávkou dusíku (obr. 4), tak i v hladině vyšší. Na počátku vegetace a v nižší hladině dusíku i na jejím konci byl počet větvení po ovlivnění ethephonem zejména u odrůdy Karin nižší než u kontrolních rostlin. Nasvědčovalo by to počáteční nepříznivé reakci rostliny na tento zásah, obdobně jako v případě rostoucích stolonů a stolonů s háčky, zaznamenané u obou odrůd (obr. 1). Ke konci vegetace, kdy došlo k obdobnému snížení počtu stolonů u ovlivněných rostlin pod úroveň kontroly, lze tento jev vysvětlit odezněním účinku růstového regulátoru. Stejný případ nastal u odrůdy Kamýk ke konci vegetace v hmotnosti stolonů (obr. 3).

CEPA rovněž ovlivnila hmotnost natě. V tab. II jsou uvedeny maximální hodnoty natě získané během vegetací čtyř roků, průměry z těchto let a průkazné rozdíly na

IV. Hmotnost hlíz jednoho trsu (g) zjištěná po fyziologickém dozrání – The tuber weight per hill (g) recorded after physiological maturity

Odrůda ¹	Varianty ²	Roky ³				Průměr let ⁴
		1986	1987	1988	1989	
Karin	1	998,8	1076,2	1018,2	1546,0	1159,80
	2	1016,3	960,0	831,9	1248,8	1014,25
	3	978,8	864,4	789,8	1196,5	957,38
	4	1072,5	1245,1	1220,0	1996,9	1383,63
	5	1067,5	1010,5	1079,1	1184,0	1085,28
	6	1022,5	985,9	1014,7	1088,1	1021,05
Průkazné difference (Tukey) ⁵ 5 %		177,2	201,7	262,4	225,7	99,75
Kamýk	1	1178,5	807,7	1338,2	2146,4	1367,70
	2	1181,3	694,8	1254,3	1414,5	1136,23
	3	1170,8	749,6	1168,6	1230,4	1079,85
	4	1254,5	995,8	1642,0	2217,5	1527,45
	5	1152,0	888,4	1218,9	1565,7	1206,25
	6	1140,4	820,7	1290,5	1388,5	1160,03
Průkazné difference (Tukey) 5 %		320,7	245,1	315,0	947,6	238,69

For 1-5 see Tab. II

hladině 5 % podle Tukeyho. Oproti kontrolním rostlinám CEPA až na několik málo výjimek v obou koncentracích u obou odrůd snížila hmotu nadzemních orgánů, v některých koncentracích průkazně, což souhlasí s výsledky které publikovali Mehta, Banerjee (1986), kteří používali foliární aplikaci ethrelu (150 a 300 ppm) v době iniciace hlíz, a Arora et al. (1988), kteří shledali při postřiku ethrelu na list (500 ppm) v období 40 až 55 dní po výsadbě v průměru dvou let snížení hmoty natě, v jednom roce průkazné.

Toto snížení asimilační plochy se následně nepříznivě projevilo na výnosu hlíz z takto ošetřených rostlin. Zajímavé je, že se aplikací ethephonu snížil počet hlíz v průměru čtyř let u odrůdy Karin v případě použití nižší koncentrace. Vyšší koncentrace CEPA měla v průměru čtyř let pozitivní vliv (tab. III). Zřejmě se po této aplikaci zvýraznil inhibiční vliv listů v podpoře tvorby vyššího počtu hlíz. U odrůdy Kamýk byla tendence obdobná s tím rozdílem, že rostliny po aplikaci vyšší koncentrace CEPA nedosáhly v počtu hlíz kontroly, u níž byl počet hlíz v důsledku vyššího nasazení v letech 1987 a 1989 v průměru čtyř let nejvyšší. U obou odrůd ve stejných hladinách dusíku šlo mezi kontrolou a variantami

s ethephonem i mezi oběma koncentracemi navzájem o neprůkazné rozdíly. K obdobným výsledkům v jednotlivých letech dospěli A r o r a et al. (1988), kdežto M e h t a , B a n e r j e e (1986) zjistili při obou použitých koncentracích (150 a 300 ppm) průkazně vyšší počet hlíz na rostlinu, než měly kontrolní rostliny. Záleží i na termínu použití přípravku (G a r c i a - T o r r e s , G o m e z - C a m p o , 1972).

Tyto pozorované rozdíly mohly být způsobeny i tím, že po aplikaci CEPA nejsou stejně ovlivněny všechny velikostní skupiny hlíz, jak zjistila rovněž např. M e l t z e r (1984). Zvyšuje se sice nasazení hlíz, ale větší počet hlíz nedoroste konzumní velikosti a zůstane v kategorii malých hlíz.

Hmotnost hlíz byla aplikací CEPA v námi užitých koncentracích u obou odrůd v obou hladinách dusíku negativně ovlivněna, v některých letech i v průměru všech let mezi kontrolou a variantami s ethephonem průkazně. Snížení výnosu hlíz bylo úměrné výši aplikované CEPA (tab. IV). Ke stejným závěrům dospěla při použití 2-chloretylfosfonové kyseliny M e l t z e r (1984), v jejímž pokusu byl v průměru let a odrůd průkazně snížen výnos hlíz od 3 do 7 %. K o l l e r , H i l l e r (1988) pozorovali redukci celkového výnosu hlíz a hlíz větších, zatímco výnos malých hlíz byl zvýšen, což souhlasí i s uvedenými závěry u počtu hlíz rozdílných velikostních kategorií.

Redukce počtu větších hlíz bývá způsobena přesunem do kategorie menších hlíz v důsledku zvýšeného využití asimilátů pro nasazení většího počtu hlíz, nežádka i redukcí výšky a hmotnosti stonků, které byly rovněž zaznamenány v našich pokusech i v pokusech, které provedli M e h t a , B a n e r j e e (1986). Potvrzují to i výsledky, které publikoval v poslední době R e x (1992).

L i t e r a t u r a

- ARORA, S. K. - KUMAR, J. - PANDITA, M. L.: Effect of plant growth substances on growth and yield of potato (*Solanum tuberosum* L.) cv. Kufri Chandramukhi. J. Indian Potato Assoc., 15, 1988, s. 80-82.
- CATCHPOLE, A. H. - HILLMAN, J.: Effect of ethylene on tuber initiation in *Solanum tuberosum* L. Nature (London), 223, 1969, s. 1387.
- GARCIA-TORRES, L. - GOMEZ-CAMPO, C.: Increased tuberization in potatoes by ethrel (2-chloro-ethyl-phosphonic acid). Potato Res., 15, 1972, s. 76-80.
- GARCIA-TORRES, L. - GOMEZ-CAMPO, C.: In vitro tuberization of potato sprouts as affected by ethrel and gibberellic acid. Potato Res., 16, 1973, s. 73-79.
- KOLLER, D. C. - HILLER, L. K.: Response of Russet Burbank potatoes to ethephon sprays. Amer. Potato J., 65, 1988, s. 529-534.
- MEHTA, A. - BANERJEE, V. N.: Effect of foliar spray of ethrel on tuber size and yield of potato. J. Indian Potato Assoc., 13, 1986, s. 77-80.
- MELTZER, H. VON: Der Einfluss von 2 Chloräthylphosphonsäure auf die Knollenzahl und den Ertrag von Kartoffelsorten unterschiedlicher Reifezeit. Potato Res., 27, 1984, s. 271-284.
- MENZEL, C. M.: Tuberization in potato at high temperatures: responses to exogenous gibberellin, cytokinin and ethylene. Potato Res., 28, 1985, s. 263-266.
- REX, B. L.: Effect of two plant growth regulators on the yield and quality of Russet Burbank potatoes. Potato Res., 35, 1992, s. 227-233.

STALLKNECHT, G. F. - FARNSWORTH, S.: General characteristics of coumarin-induced tuberization of axillary shoots of *Solanum tuberosum* L. cultured *in vitro*. Amer. Potato J., 59, 1982, s. 13-32.

ZRŮST, J. - MÍČA, B.: Inicie a tvorba stolonů a hlíz bramboru při rozdílných hladinách dusíkaté výživy. Rostl. Vyr., 38, 1992, s. 1045-1052.

Došlo 18. 5. 1993

ZRŮST, J. - MÍČA, B. - JŮZL, M. (Potato Research Institute, Havlíčkův Brod; University of Agriculture, Brno):

Influence of initiation and production of stolons and tubers by ethephone.

Rostl. Vyr., 39, 1993 (11): 1047-1056.

In four-year experiment conducted during the vegetation period, the number of growing stolons, including bending ones, stolons with initiated tubers, the weight of all stolons and the number of branches of stolons after the treatment of stand with ethephone (CEPA) were studied. During the vegetation the maximum weight of tops and after the physiological maturity, the number and the weight of tubers in two varieties of potatoes (Karin - early, table; Kamýk - late, for commercial use) growing on two nitrogen levels (80 and 120 kg N.ha⁻¹), were estimated.

Ethephone was applied in the concentration of 0.05 and 0.1 % to the stand in the bud phase to the onset of anthesis after the fourth sampling. For every hill 10 ml of solution was applied.

The treatment with CEPA had not marked influence on the stolon number in the phase of their initial growth to the length, or in the finished growth in the phase of bending stolons (Fig. 1). Unambiguous positive influence of CEPA was estimated until in arised stolons, on whose ends was the beginning of the tubers initiation (Fig. 2). Between both used concentrations there were no (with some exceptions) great differences in the number of stolons, greater differences were recorded between them and the number of stolons in control plants.

The known effect of the increase of inhibiting substances in stolons, that precedes the tubers production and the possibility of increase of tuberization was confirmed using the exogen inhibitor, CEPA in this case.

The weight of stolons corresponded well during the greater part of vegetation to the level of ethephone. The greatest weight of stolons was found in the application of 0.1 % CEPA, the cower weight was in stolons after the treatment with a half concentration (0.05 %) and the lowest weight of stolons had control plants (Fig. 3).

Stolons of variety Karin had a double weight in the comparison with stolons of the variety Kamýk. Differences between stolons of treated and control plants were higher in the variety Karin. There are not only statistically significant differences of the weight of stolons between varieties but also a different variety reaction after the treatment with ethephone. Varietal differences were observed also in the number of growing and bending stolons and also in the number of stolons with initiated tubers. These values were higher in the variety Kamýk, but the difference in the weight of stolons was opposite.

In any case CEPA influenced positively the number and the weight of stolons. At higher level of nitrogen (120 kg N ha^{-1}), higher values of examined factors were obtained and differences between stolons of treated and control plants were higher at this nitrogen level.

This was also the case of stolon branching, when the variety Karin possessed the number of branches approximately 10 to 12 times higher opposed to the variety Kamýk (Fig. 4).

CEPA also influenced negatively the weight of haulm compared to stolons (Tab. II). This investigation agrees to results of other authors (M e h t a , B a n e r j e e , 1986; A r o r a et al., 1988). This lowering of assimilation area manifested unfavourably on the tuber yield from plants treated in such a way.

The application of ethephone in the case of the use of lower concentration lowered then number of tubers, in average of four years, in the variety Karin. The higher concentration CEPA functioned positively, in average of four years (Tab. III). Probably after this treatment there was the marked inhibiting influence of leaves in the support of the production of higher tuber number. The trend in the variety Kamýk was analogous with the difference that plants after the application of higher level of CEPA had not in the number of tubers the values of the control. Another authors did not report the same results. It is possible, that all tuber sizes are not, after the treatment with CEPA, influenced in the same way (M e l t z e r , 1984). From beginning the tubers are growing, but the higher number of tubers does not grow to the market size and results in the small tubers.

The treatment with CEPA had negative influence on the weight of tubers. The lowering yield was proportional to the level of CEPA (Tab. IV). Other authors (K o l l e r , H i l l , 1988) also observed a reduction of tubers yield, whereas the yield of small tubers was higher. This is in agreement with results concerning the number of tubers.

The reduction of greater tubers was affected by shifting into the category of smaller tubers owing to a higher use of assimilating substances for the putting of a higher number of tubers, not unfrequently by the reduction of the height and of the weight of stems; it was found in our experiments and in experiments reported by M e h t a , B a n e r j e e (1986). Results of R e x (1992) also confirmed it.

Kontaktní adresa:

Ing. Jaromír Z r ů s t , CSc., Výzkumný ústav bramborářský, Dobrovského 2366,
580 03 Havlíčkův Brod

UŽITÍ IZOELEKTRICKÉ FOKUSACE K IDENTIFIKACI ODRŮD BRAMBOR

J. Poppr, Z. Holá

Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

Je hodnoceno užití techniky izoelektrické fokusace v polyakrylamidovém gelu k separaci frakcí bílkovin a izoenzymů esteráz z hlíz pro identifikaci odrůd brambor. Je použito horizontálního uspořádání separace na gelu o síle 0,25 mm vázaného na fólii, připraveného podle postupu č. 2217 firmy LKB ($T = 7,5 \%$, $C = 3 \%$) s 2,5 % amfolytu. Pro hodnocení souboru odrůd z roku 1987 bylo použito gelu se směsí Servalyt AG pH 3 - 10 (0,9 ml), Servalyt pH 5 - 8 (0,1 ml) a Servalyt pH 3 - 6 (0,1 ml) do objemu 14,8 ml gelu pro hodnocení frakcí bílkovin. Pro hodnocení izoenzymů esteráz byl použit gel s 1,1 ml Servalytu pH 3 - 6. Bylo hodnoceno 32 odrůd. Pro hodnocení souboru odrůd v roce 1988 bylo použito gelu se směsí Servalyt T pH 4 - 9 (1,0 ml) a Servalyt pH 3 - 6 (0,1 ml) do objemu 14,8 ml gelu, dělení proběhlo v inertní atmosféře N_2 . Bylo hodnoceno 40 odrůd. Při použití amfolytů Serva, postupů i přístrojového vybavení firmy LKB bylo dosaženo velmi dobrého rozdělení frakcí bílkovin, které byly kvalitativně i kvantitativně vyhodnoceny denzitometrem Camag s řídícím a vyhodnocovacím zařízením. Byl potvrzen rozdílný charakter spekter frakcí bílkovin a izoenzymů esteráz jednotlivých odrůd a pro hodnocené soubory byla zpracována dokumentace. Výsledky dokumentují vhodnost této techniky separace frakcí bílkovin a izoenzymů esteráz pro rychlé a objektivní hodnocení pravosti deklarované odrůdy i zjištění čistoty partií brambor. Objektivní vyhodnocení denzitometrem umožňuje rychlé a přesné vyhodnocení mobility (kvality) i množství obsahu (kvantity) jednotlivých frakcí a umožňuje další zpracování, prezentaci a skladování dat.

Rychlé a objektivní rozlišení odrůd zemědělských plodin je požadováno pěstiteli, šlechtiteli, obchodem, zpracovatelským průmyslem i spotřebiteli. Identifikace odrůd brambor na základě morfologických znaků hlíz i fyziologických projevů, znaků a vlastností rostlin je značně zdlouhavá a nevhodná pro sériové použití. Použití frakcí bílkovin hlíz získaných dělením elektroforézou v polyakrylamidovém (PAA) gelu pro identifikaci odrůd vychází z prací, které publikovali Stegemann et al. (1985), kteří popisují postup dělení v 6% PAA gelu s Tris-borátovým pufrům při pH 7,9 pro hodnocení čtyř frakcí bílkovin pro zařazení do skupiny, ve které je odrůda přesně určena podle spektra izoenzymů esteráz po dělení v systému při pH 8,9. Postup byl ověřen četnými autory (Grisson, 1980; Maier, Wagner, 1981; Sontag et al., 1985; Poppr, 1989; Huaman, Stegemann, 1989; Macias et al., 1989), přičemž se poukazuje na problémy s určením skupiny a je zdůrazněn význam užití spekter izoenzymů esteráz. Vyhodnocení spekter je subjektivní. Celý postup je zdlouhavý a zpravidla vyžaduje dvojí dělení. Použití

izoelektrické fokusace (IEF) v PAA gelu pro identifikaci odrůd brambor, které popsali K a i s e r et al. (1974) a připomínají S t e g e m a n n et al. (1985), přestože je rychlé a spolehlivé, je dosud ojedinělé (N i e t o et al., 1990a, b).

Cílem práce bylo ověřit užít IEF a její optimalizace pro identifikaci odrůd brambor s užitím objektivního vyhodnocení a zhotovení dokumentace.

MATERÁL A METODA

Gel připravený pomocí přípravku Capillary Gel Casting Kit podle postupu firmy LKB č. 2217 ($T = 7,5 \%$, $C = 3 \%$) o velikosti $10,5 \times 24$ cm o síle $0,25$ mm byl vázán na fólii Gel Bound Film.

Pro hodnocení souboru odrůd z roku 1987 bylo použito gelu se směsí Servalyt AG pH 3 - 10 ($0,9$ ml), Servalyt pH 5 - 8 ($0,1$ ml) a Servalyt pH 3 - 6 ($0,1$ ml) do objemu $14,8$ ml gelu pro hodnocení frakcí bílkovin. Pro hodnocení izoenzymů esteráz byl použit gel s $1,1$ ml Servalytu pH 3 - 6. Bylo hodnoceno 32 odrůd.

Pro hodnocení souboru odrůd v roce 1988 bylo použito gelu se směsí Servalyt T pH 4 - 9 ($1,0$ ml) a Servalyt pH 3 - 6 ($0,1$ ml) do objemu $14,8$ ml gelu, dělení proběhlo v inertní atmosféře N_2 . Bylo hodnoceno 40 odrůd. Pro dělení bylo použito přístroje Ultraphor a zdroje Macrodrive 5 firmy LKB. Dělení započalo předběhem 12 min, po nanesení vzorků byl dále udržován stabilizovaný výkon 1 W při počátečním napětí 500 V a proudu 26 mA po dobu 25 min. Po zvýšení stabilizovaného výkonu na 2 W byla separace ukončena za 40 min při konečném napětí 1500 V a proudu 10 mA. Vzorek (šťáva z drtě tří hlíz po odstředění 10 min při $10\,000$ g) byl aplikován 1 cm od anody v množství $2,5/1$ μ l pomocí ústřížku papíru W_1 nebo aplikačním páskem v počtu 22 nebo 44 vzorků. Byly použity elektrodové pufrý firmy Serva (Anode Fluid 3, Katode Fluid 10). Po ukončení dělení byl gel fixován a barven podle návodu LKB barvou Serva Blue G.

Esterázy byly barveny podle metody, kterou popsali S t e g e m a n n et al. (1985). Pro hodnocení gelů bylo použito densitometru TLC Scanner II firmy Camag (Švýcarsko) s doplňkem pro měření propustnosti. Měřeno bylo při 560 nm při použití on line řídícího systému HP 310 s Camag Trans Evaluation Softwarem (Rev. 7. 11.). Dokumentace byla vytvořena tiskárnou nebo plotterem HP 7475. Vyhodnocení píků proběhlo podle první derivace signálu. Gel byl při měření umístěn střední významnou frakcí na střed dráhy hodnocení, tj. na RM $10,0$. Zadání parametrů, naměřená data a vyhodnocení jsou ve formě ASCII skladovány na HD a přenášeny na FD pro vytvoření banky dat. Postup vyhodnocení splňuje zásady tzv. dobré laboratorní praxe (GLP).

V souboru odrůd roku 1987 byly hodnoceny odrůdy a kříženci z materiálů HOZ Lída, stupeň S1: Ausonia, Klára, Kera, Gloria, Resy, Ostara, Desiree, KE-41, Sosna, Radka, Iva, Svatava, Rema, Ponto, LH-58, Dita, HR-59, Lada, KE-66, VE-67, Nela, Tempora, Karin, Otava, Šárka, LP-64, KE-65, HR-63, Nora, Nicola, Oreb, Boubín.

V souboru odrůd roku 1988 byly hodnoceny odrůdy (HOZ Lída, S1): Resy, Ostara, Eta, Kera, Klára, Gloria, Ausonia, KE-70, KE-71, Prior, Premiere, Otava, Karin, Šárka, Nela, Karla, KE-72, Tempora, HR-73, Radka, Sosna, Iva, Rema, Svatava,

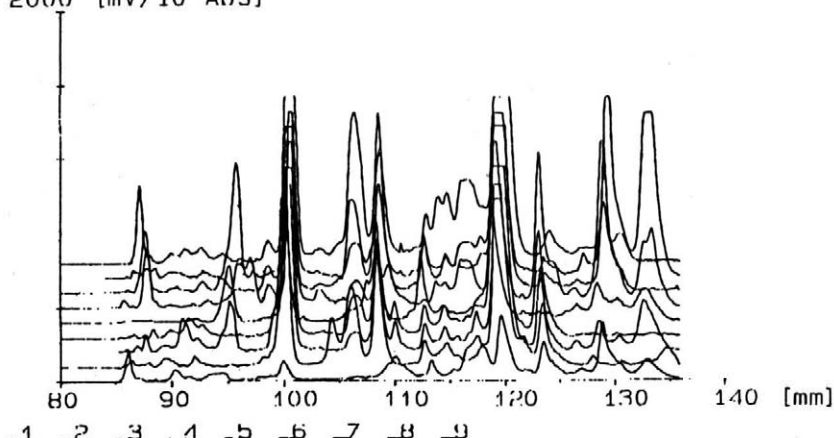
I. Procentuální podíl frakcí bílkovin hlíz jednotlivých odrůd souboru 1987 po separaci IEF – Protein content (relative %) for peaks in individual cultivars of collection 1987

Pík č. ¹	MD ²	Odrůda								
		Ausonia	Klára	Kera	Gloria	Resy	Ostara	Desiree	Ke-41	Sosna
1	86,4	4,07	0,40	0,35	-	-	0,34	-	0,39	-
2	87,7	-	0,20	0,84	-	-	3,27	3,74	0,68	2,90
3	88,9	-	-	0,92	0,87	-	-	-	-	-
4	90,2	2,05	1,07	3,48	2,04	-	-	0,39	0,81	0,66
5	92,5	-	0,69	1,21	1,10	-	-	0,71	0,53	0,63
6	93,2	-	-	-	-	-	0,45	-	-	-
7	95,0	2,77	-	5,55	-	8,40	3,85	1,05	10,94	0,90
8	97,1	-	-	-	-	-	3,68	-	0,25	-
9	98,7	-	0,83	-	-	-	1,76	1,84	0,42	0,55
10	100,3	3,69	19,38	22,99	22,03	17,93	11,97	15,07	16,47	14,60
11	103,1	-	-	-	-	-	1,34	0,87	0,65	0,91
12	104,9	-	4,95	-	-	-	0,54	-	-	-
13	106,4	-	10,76	2,72	5,96	6,04	2,73	9,98	5,33	12,61
14	108,3	-	-	9,66	9,98	-	3,03	-	-	-
15	108,5	-	11,22	-	-	9,80	-	12,17	9,64	8,64
16	110,0	8,84	-	2,34	2,68	-	3,73	-	0,50	0,42
17	112,6	-	2,01	2,20	2,36	8,73	0,33	3,53	2,87	2,14
18	113,6	3,50	-	-	-	-	1,52	-	-	3,23
19	114,6	-	2,49	2,16	3,22	2,37	1,49	2,64	2,00	3,22
20	115,9	2,11	-	1,24	1,40	-	7,29	5,53	-	-
21	117,4	18,42	-	4,12	3,59	-	-	3,79	2,36	10,84
22	119,3	16,38	34,43	25,66	33,29	22,56	16,99	24,94	28,30	21,36
23	121,6	2,25	2,58	1,05	-	2,27	0,53	-	-	-
24	123,5	9,28	7,31	8,09	11,09	-	14,36	1,90	2,25	2,88
25	126,7	2,7	-	1,02	-	3,72	1,55	1,47	2,09	1,27
26	128,7	16,26	0,63	2,89	-	5,56	19,26	10,38	7,50	-
27	130,0	-	-	1,50	-	3,96	-	-	5,99	12,23
28	133,2	7,70	1,67	-	-	8,65	-	-	-	-
		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

¹peak No., ²mobility distance, ³cultivar

R Soubor: UKZUZ 1 tps 87

2000 [mV/10 Abs]



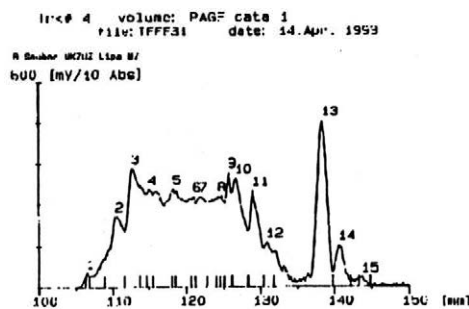
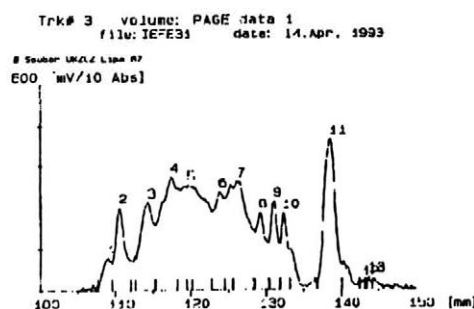
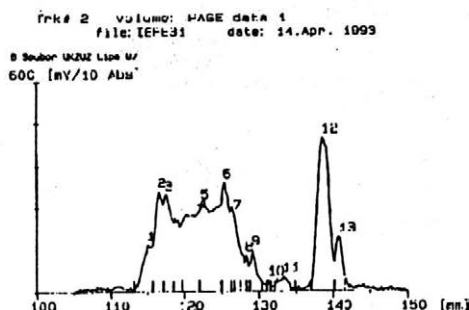
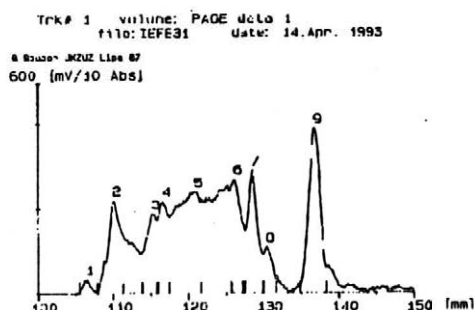
1. Densitometrické vyhodnocení katodické části IEF gelu frakcí bílkovin odrůd souboru 1987 (Ausonia, Klára, Kera, Gloria, Resy, Ostara, Desiree, KE-41, Sosna) – Densitometric profile of the part of IEF protein patterns of cultivars of collection 1987 (Ausonia, Klára, Kera, Gloria, Resy, Ostara, Desiree, KE-41, Sosna)

Lada, Dita, LH-58, KE-60, KE-66, KE-74, VL-75, Ponto, Nora, Eba, Nicola, Lukava, HR-54, VL-76, Sante, Boubín.

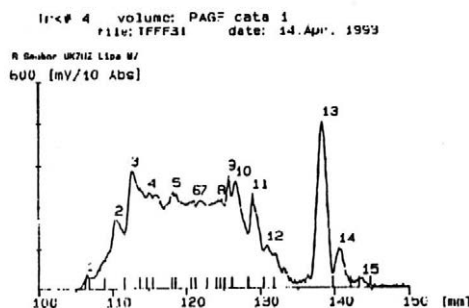
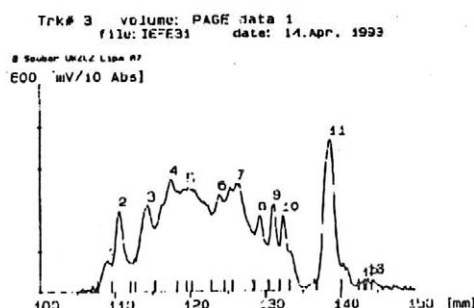
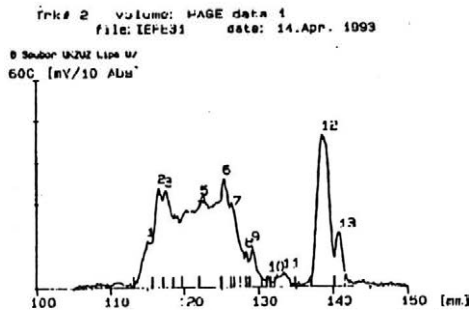
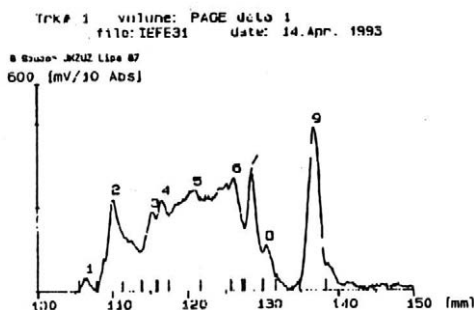
VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky dosažené při separaci bílkovin hlíz brambor souboru odrůd 1987 technikou IEF při výše uvedeném složení gelu jsou doloženy grafem na obr. 1, který znázorňuje separaci frakcí bílkovin v katodické části gelu odrůd 1 až 9 (Ausonia, Klára, Kera, Gloria, Resy, Ostara, Desiree, KE-41 a Sosna). Anodická část gelu s horším rozlišením frakcí nebyla hodnocena. V grafu na obr. 1 jsou patrné výrazné rozdíly v kvalitě spekter, která je dána migrační vzdáleností, tj. izoelektrickým bodem (pI) frakcí, ale i kvantitativním podílem jednotlivých frakcí uvedeným v tab. I. Kvantitativní hodnocení frakcí vytváří možnost použití tohoto kritéria pro další hodnocení sledovaného materiálu. Z grafu na obr. 1 a tab. I je patrná rozdílná skladba frakcí bílkovin, která je pro danou odrůdu charakteristická a umožňuje použití tohoto obrazu jako objektivního ukazatele pro hodnocení materiálu pro stanovení odrůdové pravosti.

V grafu na obr. 2 jsou uvedeny profily izoenzymů esteráz čtyř odrůd (Ausonia, Klára, Kera, Gloria) hodnocených po dělení na gelu se Servalytem pH 3 - 6. Graf na obr. 2 dokumentuje rozdílný charakter izoenzymů esteráz jednotlivých odrůd včetně rozdílného počtu píků u jednotlivých odrůd. Isoenzymy esteráz jsou druhým kritériem, které lze při separaci IEF pro hodnocení pravosti odrůd použít.

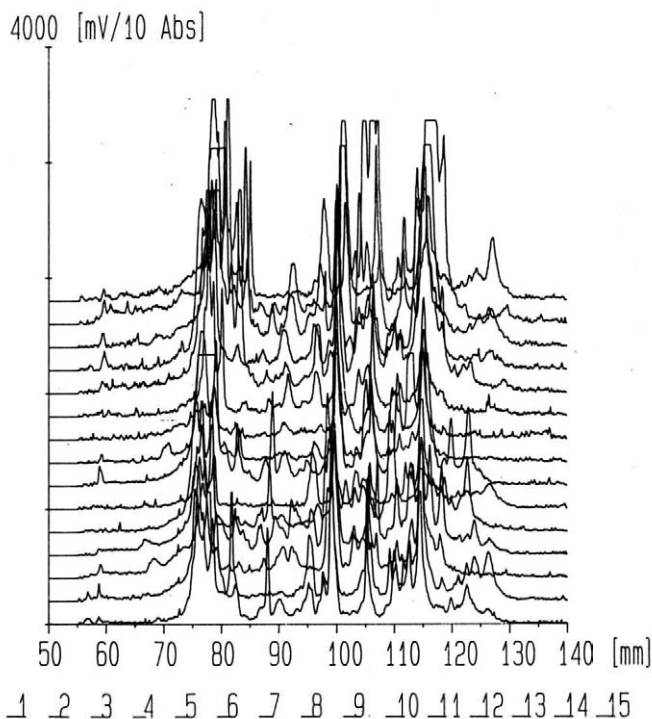


2. Denzitometrické vyhodnocení izoenzymů esteráz odrůd Ausonia, Klára, Kera, Gloria – Densitometric profile of esterase isoenzymes of the Ausonia, Klára, Kera, Gloria cultivars



3. Denzitometrické vyhodnocení frakcí bílkovin odrůd souboru 1988 (Resy, Ostara, Eta, Kera) – Densitometric profile of the protein patterns of cultivars of collection 1988 (Resy, Ostara, Eta, Kera)

B Soubor UKZUZ Lipa 88



4. Denzitometrické vyhodnocení
IEF frakcí bílkovin (vzájemné
porovnání odrůd souboru 1988)
– Densitometric profile of the
IEF protein patterns (comparison
of cultivars of collection 1988)

Při hodnocení souboru odrůd z roku 1988 při použití IEF v gelu podle výše uvedeného složení a separací v inertní N_2 atmosféře při současně separaci 40 vzorků bylo dosaženo velmi dobrého rozdělení celého spektra bílkovin. Výsledky dělení bílkovin čtyř jednotlivých odrůd (Nela, Karla, KE-72, Tempora) jsou uvedeny v grafu na obr. 3. Na záznamu celého rozsahu gelu jsou u vzorku 1 (trak 1) vyznačeny píky tak, jak je podle zadání měření systém vyhodnotil. Jsou patrné výrazné rozdíly v kvalitě i kvantitě frakcí jednotlivých odrůd. Souhrnný pohled na hodnocený soubor z hlediska frakcí bílkovin je umožněn z grafu na obr. 4, který uvádí přehled 15 odrůd souboru. Z grafu na obr. 4 je zřejmý rozdílný výskyt frakcí v oblastech 80 - 98 mm, 105 - 115 mm i v oblasti 120 - 130 mm. Grafický zápis dokumentuje výrazné rozdíly frakcí bílkovin hodnocených odrůd v uvedených úsecích.

Při vzájemném posouzení grafů na obr. 1 a 4 se záznamem separace frakcí bílkovin obou souborů lze zjistit rozdílný rozsah migrace frakcí, který je důsledkem pozměněného složení gelů. Pro vytvoření standardního obrazu jednotlivých odrůd je nezbytně nutné vytvořit jednotné podmínky, tj. zajistit absolutně shodné podmínky přípravy gelů i vlastní separace. Velmi významným faktorem pro zajištění optimál-

ních a reprodukovatelných výsledků může být použití hotových gelů, které jsou komerčně dostupné a mají zaručenou účinnost a reprodukovatelnost.

Předložené výsledky (obr. 1 až 4, tab. I) dokumentují potřebnost objektivního vyhodnocení gelů denzitometrem s řídicím a vyhodnocovacím softwarem, který vedle vlastního vyhodnocení (migrační vzdálenosti, plochy píků) a možnosti dalšího statistického zpracování umožňuje zhotovení komplexní dokumentace a trvalé skladování dat.

Výraznou předností techniky IEF je vynikající separační schopnost, rychlost dosažení výsledků, možnost volbou odpovídajícího pH zaměřit separaci na požadovaný úsek spektra bílkovinných frakcí. Gel vázaný na fólii vytváří trvalou dokumentaci.

Výsledky dosažené při použití techniky IEF v PAA gelu při separaci frakcí bílkovin hlíz brambor i při hodnocení izoenzymů esteráz pro účely identifikace odrůd brambor dokládají vhodnost použití této techniky pro účely identifikace odrůd brambor. Práce současně dokumentuje významnost objektivního vyhodnocení gelu denzitometrem a možnosti vyhodnocení výpočetní technikou. Tento přístup se může rozhodující měrou podílet na použitelnosti vlastní techniky separace frakcí bílkovin technikou IEF pro řešení problematiky identifikace a odrůdové čistoty brambor i ostatních zemědělských plodin.

Literatura

- GRISON, C.: L'identification des variétés de pomme de terre par électrophorèse. *Pomme Terre franç.*, 398, 1980, s. 135-143.
- HUAMAN, Z. - STEGEMANN, H.: Use of electrophoretic analyses to verify morphologically identical clones in a potato collection. *Pl. Var. and Seeds*, 2, 1989, s. 155-161.
- KAISER, K. P. - BRUHUN, L. C. - BELITZ, H. D.: Protease inhibitors in potatoes. Protein, trypsin and chymotrypsin inhibitor patterns by isoelectric focusing in polyacrylamide gel. A rapid method for identification of potato varieties. *Z. Lebensm.-Unters. Forsch.*, 154, 1974, s. 339-347.
- MACIAS, M. M. - MANCILLA, R. T. - CONTRERAS, A. M.: Identification of Chilean potato clones (*Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum*) by protein and esterases electrophoresis. *AGRO SUR*, 17, 1989, č. 1, s. 56-63.
- MAIER, V. G. - WAGNER, K.: Identifizierung österreichischer Kartoffelsorten mit Hilfe der Polyacrylamidegelelektrophorese. *Bodenkultur*, 32, 1981, č. 4, s. 314-325.
- NIETO, A. - CHUELCA, A. - VILCHEZ, M. - GORGE, J. L.: Diagnóstico varietal de patata por electroenfoque de esterasas del suero del tubérculo. *Agrochimica*, 34, 1990, č. 5-6, s. 434-442.
- NIETO, A. - SANCHO, A. CH. - BARROS, M. V. - GORGE, J. L.: Peroxidase zymograms at constant and gradient pH electrophoresis as an analytical test in the identification of potato varieties. *J. agric. Fd Chem.*, 38, 1990, s. 2148-2153.
- POPPR, J.: Využití elektroforézy k identifikaci genotypových založení odrůd. [Závěrečná zpráva.] Havlíčkův Brod, VÚB 1989.
- SONTAG, T. - SALOVAARA, H. - ULVINEN, O.: PAG electrophoregrams of six Finnish potato cultivars. *J. agric. Sci. (Finland)*, 57, 1985, s. 147-154.
- STEGEMANN, H. - BURGERMEISTER, W. - FRANCKSEN, H. - KROERRECKLE-FORT, E.: PENTA-PHOR (and MONO-PHOR). Gel electrophoresis and isoelectric focusing. *Rev. Ed. Inst. Biochem. Biol. Bundesanst. D-3300 Braunschweig*, PAGE MANUAL 1985.

Došlo 3. 6. 1993

POPPR, J. - HOLÁ, Z. (Potato Research Institute, Havlíčkův Brod):

Identification of potato varieties by means of isoelectric focusing.

Rostl. Vyr., 39, 1993 (11): 1057-1064.

The variety of potato determines both its growing properties and its suitability as a food or raw material for the use in the food processing industry. A declaration of the variety is required and true purity of variety is therefore an important factor in determining the quality. Tuber proteins and esterase isoenzymes can be potentially used as variety biochemical markers.

The aim of our study was to use the isoelectric focusing (IEF) for rapid identification of varieties. Two glass plates (10.5 to 24 cm) with 0.25 mm spacers were used to cast polyacrylamide gel ($T = 7.5\%$, $C = 3\%$) with 2.5 % (p/v) ampholines by the flap technique of LKB No. 2217 with Gel casting kit and Gel Bound PAGE Film. For the collection of 1987, the preparations Servalyt AG pH 3 - 10 (0.9 ml), Servalyt pH 5 - 8 (0.1 ml) and Servalyt pH 3 - 6 (0.1 ml) in 14.8 ml gel volume were used for protein separation. For esterase isoenzymes we used gel with 1.1 ml of Servalyt pH 3 - 6. We evaluated 32 cultivars. For the collection of 1988 we worked with Servalyt T pH 4 - 9 (1 ml) and Servalyt pH 3 - 6 (0.1 ml) for protein separation, the separation was done in inert N_2 atmosphere. We evaluated 40 cultivars. Isoelectric focusing was performed in Ultraphor horizontal tank (LKB) thermostated at 2 to 3 °C by a circulator cooling bath. Anode Fluid 3 and Cathode Fluid 10 (Serva) were used. After a 100 V x h prerun at the constant power 1 W, 1 or 2.5 μ l samples were loaded at the anodic side of the gel using an applicator strip Serva (7 x 1 mm) or samples were soaked up on small pieces W No. 1 paper layered in 1 cm apart the anode. After 25 min of run (Macrodrive 5 - LKB constant power source) at 1 W, 500 V and 26 mA, constant power increased to 2 W and the run ended after 40 min, when the voltage received 1500 V and the current was 10 mA. IEF gels were fixed and stained with Serva Blue R or W, esterase isoenzymes were detected after St e g e m a n n et al. (1985). Stained gels were scanned by Camag TLC Scanner II densitometer. The densitometer curves were processed by Camag Trans Evaluation software on HP 310 microcomputer. Results are presented by peripheral printer or plotter.

With IEF techniques we received clear differences in protein fractions and esterase isozymes. Densitometric scanning of the IEF gels permitted a more accurate and specific quantitation of protein fractions or esterase isozymes among various potato cultivars.

IEF is quick and relatively simple and reliable method and consistently good results can be achieved by using the methodologies presented here.

Kontaktní adresa:

Ing. Josef P o p p r, CSc., Výzkumný ústav bramborářský, Dobrovského 2366,
580 03 Havlíčkův Brod

POTATO TRANSGENOSIS BY T-DNA MORPHOREGULATORY GENES

M. Ondřej¹, J. Macas¹, P. Kostřica²

¹*Institute of Molecular Biology, Academy of Sciences of the Czech Republic, České Budějovice*

²*Potato Research Institute, Havlíčkův Brod*

Potato cultivars were transformed by *Agrobacterium tumefaciens* system carrying the helper plasmid pAL4404 and a series of vector plasmids which bring into the plant genome the selectable kanamycin resistance gene together with individual *A. tumefaciens* individual T-DNA morphoregulatory genes and their combinations. Introduction of genes 1 and 2 into the potato genome leads to the formation of undifferentiated, phytohormone independent rapidly growing white tumors tissues which never regenerated plants or organs in the *in vitro* cultures. Gene 5 added to T-DNA construction did not change the plant tissue response picture. Transgenosis by vectors carrying T-DNA gene 4 led to the formation of teratoma tissues which in later generations sometimes showed normalization. Transgenic plants were often characterized by intense branching of shoots, delayed development and sometimes also aberrant inflorescence formation. They showed increase of the number of tubers, but decrease of the overall mass and decrease of the yield. Gene 5 introduced into the plant genome led to frequent branching of higher parts of shoots, decrease of the number and size of leaves and decrease of rooting ability in agar cultures, but roots appeared in lower, aerial parts of shoots of *in vitro* cultures. After transfer to the soil, transgenic plants showed standard phenotype. An introduction of gene 6b led to the formation of plants which were characterized by intense *in vitro* growth but in soil they showed standard phenotype.

Among different cultured plant species, potato has probably the best perspective in the application of transgenosis in plant breeding. Potato is very sensitive to *Agrobacterium* transformation and a number of transgenes with good potential of the improvement of potato breeding quality have already been obtained. Potato is also interesting object of both theoretical and practical importance from the point of view of regulation of tuberization by phytohormones (Melis, Staden, 1984). Transformation by T-DNA morphoregulatory genes of *A. tumefaciens* provides a new tool for the study of potato tuber development.

The common or core part of T-DNA of octopine and nopaline Ti plasmids of *A. tumefaciens* brings into the plant genome genes coding for new pathway of auxin synthesis. The *iaaM* (1) gene codes for the enzyme tryptophan-2-monooxygenase which is responsible for conversion of tryptophan to indolylacetamide (Onckele et al., 1985). The *iaaH* (2) gene codes for indolylacetamide hydrolase, which

converts indolacetamide to IAA (Thomashow et al., 1984). Concerning the synthesis of cytokinins, gene *ipt* (4) codes for isopentenyltransferase which catalyses an early step in cytokinin biosynthesis (Akiyoshi et al., 1984; Barry et al., 1984). Gene 5 probably codes for the synthesis of indole-3-lactate, which is a weak auxin analog. ILA is synthesized mainly in excess level of auxin and, by this way, it regulates the auxin response. By occupying auxin binding sites, this metabolite shows an antiauxin effect (Körber et al., 1991). The role of gene *tml* (6b) is supposed to be analogous to that of gene 5 for the regulation of cytokinins (Körber et al., 1991). Its absence in the T-DNA leads to the incidence of large tumors, it modifies the sensitivity of plant tissues to cytokinins (Spanier et al., 1989) and transformation by this gene itself causes tumorous proliferation in some plant objects (Hooyma et al., 1988).

In the laboratory at České Budějovice, large series of vectors for binary plasmids carrying individual pTiC58 T-DNA genes and their combinations have been constructed (Vlasák, Ondřej, 1992). The transformation of potato and tobacco by some members of this series has already been described (Ondřej et al., 1988a, b, 1989, 1990). Here we give an up-to-date comprehensive outlook on our results with potato, including the part of the project performed in Potato Research Institute, i.e. cultivation of transgenic plants in the soil with evaluation of some important breeding characters.

MATERIAL AND METHODS

The following Czech cultivars of potato, *Solanum tuberosum* L., have been used: Kamýk, Oreb, Svatava, Zvíkov. The Netherland cultivar Ostara has also been included in some experiments. *In vitro* cultivated potato leaf and nodal segments were transformed by *A. tumefaciens* strains derived from LBA4404 which carries a helper plasmid for binary vectors pAL4404 (Hökema et al., 1983) and vector plasmids constructed in our laboratory (Vlasák, Ondřej, 1992). Several different vector plasmids, carrying T-DNA segments with kanamycin resistance marker and one or more T-DNA pTiC58 morphoregulatory genes described by Vlasák, Ondřej (1992) were introduced into this strain (Tab. I).

The method after Knapp et al. (1988) has been used for transformation and subsequent *in vitro* cultivation of internode and leaf segment. Antibiotics Ticarpen (Beecham) and kanamycin (Medexport, Russia) were used in concentrations 500 µg.ml⁻¹ and 200 µg.ml⁻¹. The medium after Murashige, Skoog (1962) with 2% sucrose, with antibiotics indicated and without growth regulators was used until elimination of *Agrobacterium*.

The presence of transgenes was confirmed by PCR methods of Irvine et al. (1990) and Dões et al. (1991). Rooted plants were transferred into soil and cultivated in greenhouse or on a net-contained plant bed. Containment and cultivation conditions were prepared on the basis of approval of the Czech Transgenic Plants Advisory Committee and according to its provisions.

Isolated shoots were registered as individual clones and they were rooted *in vitro*. Microtubers were induced in non-rooting clones by the method of Kostřica.

I. Vector plasmids with T-DNA segments

Vectors	T-DNA genes present
pCB1334, pCB1339	<i>ipt</i> (4)
pCB1349	<i>iaaM</i> (1), <i>iaaH</i> (2), (5)
pCB1363	<i>iaaM</i> (1)
pCB1381	<i>iaaM</i> (1), <i>iaaH</i> (2)
pCB3013	(5)
pCB3015	<i>ipt</i> (4), (5), <i>tml</i> (6b)
pCB3026	<i>tml</i> (6b)
pCB3028	(5), <i>tml</i> (6b)
pCB3029	<i>ipt</i> (4), <i>tml</i> (6b)

et al. (1990). Rooting clones and microtubers were planted in the greenhouse and later transferred to net-contained plant bed. The harvested tubers were used the next year for field experiment in which morphological markers and selected breeding characters were evaluated.

RESULTS

Results of transgenesis by individual vectors carrying different T-DNA genes and their combinations can be summarized as follows:

1. Vectors pCB1334 and pCB1339. Generally, kanamycin resistant teratomas appeared as the result of transformation. They were characterized by dwarf growth habit, absence of roots, sometimes callus formation instead of roots, multiple branching of the stem, minute but thick and only partly expanded leaves. In some clones, the phenotype differences were gradually normalized in succeeding subcultivations and roots appeared.

The transfer of most clones from agar cultures to the soil was possible only through the microtuber stage. The induction of microtubers was successful only in well-growing *in vitro* plants (Tab. II). Following the planting of microtubers, most of the clones grew as dwarf plants with leaves which were less compound than control ones and deformed. Another part of clones grew as vital plants with light green leaves and with fasciations of the terminal and the last lateral leaves - in cultivar Kamýk (Figs 1 to 6). Small part of clones did not show any morphological disturbances - in cultivar Oreb.

In the following field experiment the standard habitus of the cv. Oreb was confirmed while relatively homogenous group of the vital clones cv. Kamýk was characterized by intense branching of shoots, delayed development and frequently aberrant inflorescence formation. Regarding the yield, these plants were characterized by lowered overall mass of tubers and by increase of the number of tubers

II. Evaluation of the growth of transgenic clones of two cultivars after transformation by vectors pCB1334 and pCB1339 in soil

	Cultivation scheme	Cultivar - vector - number of clones				
		Oreb	Kamýk			1339 summed
		1334/4	1339/2	1339/3	1339/5	
1988	<i>in vitro</i> cloning					
	number of shoots (= clones, %)	46 (100)	132 (100)	108 (100)	54 (100)	294 (100)
	induction of microtubers	11 (23.9)	54 (40.9)	29 (26.9)	16 (29.6)	99 (33.7)
1989	cultivation in net-bed					
	clones	7 (15.2)	43 (32.6)	12 (11.1)	7 (13.0)	62 (21.1)
	dwarf growth	-	15	9	3	27
	vital growth	7	28	3	4	35
1990	field experiment					
	clones	7 (15.2)	28 (21.2)	3 (2.8)	4 (7.4)	35 (11.9)
	frequent stem branching	-	27	3	4	34
	normal branching	7	1	0	0	1 (0.3)

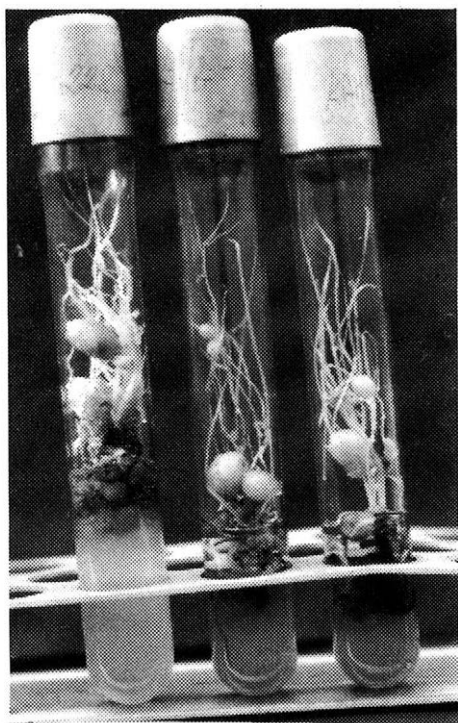
in relation to controls. The tubers were more round-shaped than control ones, their pulp showed more intense yellowish colour and lower proportion of starch.

3. Vector pCB3015. Transformed tissues showed dwarf growth, extremely teratoma-like character, with very slow growth. Some clones were of moss-like appearance. Rooting in later subcultivations was very rare.

2. Vectors pCB1349 and pCB1381. Invariably transformation led to the appearance of white or yellowish smooth tumor tissues, which darkened if subcultivation period was longer than three to four weeks. These tumor tissues were cultivated almost two years. They never regenerated and their appearance or character of growth did not change during this period.

3. Vector pCB1363. No phenotype differences from controls were observed.

4. Vector pCB3013. The efficiency of transformation by this vector was higher than that with the other vectors. Practically each segment showed neoformation of multiple kanamycin resistant shoots. There is no plausible explanation of this phenomenon. Most of kanamycin resistant, transformed tissues grew as long branched shoots with decreased leaf size and number, but teratoma-like tissues occurred also rarely in early subcultivations. The shoots showed decreased rooting efficiency in agar, but roots were formed on the aerial parts of the shoots (Figs 7, 8). Two clones



1. Tuberisation of Kamýk clone transformed by pCB1339 vector (carrying T-DNA gene 4)



2. Beginning of shoot proliferation from microtubers of Kamýk clone transformed by pCB1339

cv. Oreb and two clones cv. Zvíkov were transferred into the soil. One of the Oreb clones showed change of the colour of the tuber epidermis from redish to yellowish.

5. Vector pCB3026. Transformed tissues grew as rooted plants. Some clones showed distinctly enlarged leaves and supervital *in vitro* growth. There was decreased apical dominance. More lateral shoots were sometimes formed from axillary buds on upper parts of the stems. Two clones cv. Oreb and seven clones cv. Zvíkov were transferred into the soil. One of the Zvíkov clone showed dwarf growth, the other showed standard appearance.

6. Vector pCB3028. Transformed tissues grew as rooted plants with very rich root system. Roots often appeared also in lower parts of the shoot. Four clones cv. Zvíkov were transferred into the soil and they showed standard appearance.

7. Vector pCB3029. Mostly plants and some teratomas appeared as a result of transformation. Shoots often showed decreased rooting ability. Three clones cv. Zvíkov were transferred into the soil and they showed standard appearance.

The transgenes introduced were detected by PCR in the clones under study. The results of estimation of numbers of copies by PCR will be the matter of another communication.



3. Control untransformed Kamýk plant (left) and plant transformed by pCB1339 (right)



4. Kamýk clone carrying cytokinin synthesis (*ipt*) gene on pCB1339 T-DNA segment; several irregularities of the leaf development can be seen



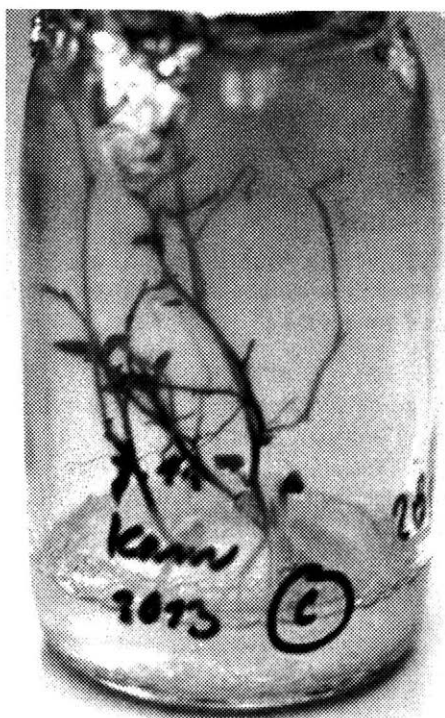
5. One of the vital clones cv. Kamýk transformed by pCB1339 vector after transfer on the net-bed with typical leaf fasciations



6. Control untransformed Kamýk plant in agar culture



7. Kamýk transformed by pCB3013 vector (carrying T-DNA gene 5 into the plant genome) with abnormal formation of stolons and leaves



8. Another clone of Kamýk transformed by pCB3013 showing frequent stem branching and reduction of leaf number and size

DISCUSSION

As far as we know, the autonomous tumor growth of potato tissues transformed by auxin synthesis genes described here was never described before. Transformation by *A. rhizogenes* strains, which also bring into the plant genome the auxin synthesis genes, show another morphogenic pattern (Ondřej et al., 1989).

Ooms et al. (1983) and Ooms, Lenton (1985) were the first to transform potato by cytokinin synthesis gene. They also showed the reduction of growth of transgenic plants carrying the cytokinin gene. Memelink et al. (1987) showed that plants transgenic for the *ipt* gene showed not only morphological deviations, but also increase in the level of PR-proteins, which is one of the prerequisites for higher resistance to pathogens. Here we have material which is very suitable and will be utilized for this type of study.

The clones transformed by pCB1339 vector demonstrate that during micropropagation and subsequent cultivation there is a reduction of subvital clones in the sam-

ples of transgenic regenerants. The increased number of tubers, found in vital clones cv. Kamýk, unfortunately does not find any breeding application as it is linked to slowed plant development and decreased yield. Č a t s k ý et al. (1993) in experiments parallel to ours have also shown that the increase of cytokinin level is accompanied by decrease of chlorophyll content and photosynthetic activity in leaves.

Most of the results of the cultivation in soil should be taken as preliminary. Experiments are still in progress and more comprehensive report will be published in due course.

References

- AKIYOSHI, D. E. - KLEE, H. - AMASINO, R. K. - NESTER, E. W. - GORDON, M. P.: *Agrobacterium tumefaciens* encodes an enzyme of cytokinin biosynthesis. Proc. Natl. Acad. Sci. (USA), 81, 1984, pp. 407-411.
- BARRY, G. F. - ROGERS, S. C. - FRALEY, R. T. - BRAUD, L.: Identification of a cloned cytokinin biosynthesis gene. Proc. Natl. Acad. Sci. (USA), 81, 1984, pp. 4776-4780.
- ČATSKÝ, J. - POSPÍŠILOVÁ, J. - MACHÁČKOVÁ, I. - SYNKOVÁ, H. - WILHELMOVÁ, N. - ŠESTÁK, Z.: High level of endogenous cytokinins in transgenic potato plantlets limit photosynthesis. Biol. Plant., 35, 1993, pp. 191-198.
- DOES, M. M. - DEKKER, B. M. M. - GROOT, M. J. A. DE - OFFRINGA, R.: A quick method to estimate the T-DNA copy number in transgenic plants at an early stage after transformation, using inverse PCR. Pl. Mol. Biol., 17, 1991, pp. 151-153.
- HOEKEMA, A. - HIRSCH, P. R. - HOOYKAAS, P. J. J. - SCHILPEROORT, R. A.: A binary plant vector strategy based on separation of vir and T-region of the *Agrobacterium tumefaciens* Ti plasmid. Nature, 303, 1983, pp. 179-180.
- HOOYKAAS, P. J. J. - DULK-RAS, H. DEN - SCHILPEROORT, R. A.: The *Agrobacterium tumefaciens* T-DNA gene 6b is an onc gene. Pl. Mol. Biol., 11, 1988, pp. 791-794.
- IRVINE, J. M. - OAKES, J. V. - SHEWMAKER, C. K. - CROSSWAY, A.: A rapid screen for the detection of specific DNA sequences in plants. Gene Anal. Techn. Appl., 7, 1990, pp. 25-31.
- KNAPP, S. G. - COUPLAND, G. - UHRING, H. - STARLINGER, P. - SALAMINI, F.: Transposition of the transposable element Ac in *Solanum tuberosum*. Mol. Gen. Genet., 213, 1988, pp. 285-290.
- KOSTŘICA, P. - OPATRŇÝ, Z. - HORÁČKOVÁ, V.: Zemiaky. In: SEMAN, I. (ed.): Biotechnologické metody v šľachtení poľných plodín. Bratislava, Príroda 1990, pp. 180-202.
- KÖRBER, H. - STRIZHOV, N. - STAIGER, D. - FELDWISCH, J. - OLSSON, O. - SANDBERG, J. - PALME, K. - SCHELL, J. - KONCZ, C.: T-DNA gene 5 of *Agrobacterium* modulates auxin response by autoregulated synthesis of a growth hormone antagonist in plants. EMBO J., 10, 1991, pp. 3983-3991.
- MELIS, R. J. M. - STADEN, J. VAN: Tuberization and hormones. Z. Pfl.-Physiol., 113, 1984, pp. 273-283.
- MEMELINK, J. - HOGE, J. H. C. - SCHILPEROORT, R. A.: Cytokinin stress changes the developmental regulation of several defence-regulated genes in tobacco. EMBO J., 6, 1987, pp. 3579-3583.
- MURASHIGE, T. - SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiol. Plant., 14, 1962, pp. 473-497.

- ONDŘEJ, M. - HROUDA, M. - KARAVAJKO, N. N. - MATOUŠEK, J. - MIKULOVÍČ, T. P. - PAVINGEROVÁ, D. - VLASÁK, J.: Transformation by *Agrobacterium* vectors and the study of function of plant hormones. In: KREKULE, J. - SEIDLOVÁ, F.: Signals in plant development. Hague, Netherlands, SPB Acad. Publ. 1988a, pp. 73-89.
- ONDŘEJ, M. - EDER, J. - HROUDA, M. - KARAVAJKO, N. N. - KONEČNÁ, A. - KOSTŘICA, P. - KULAJEVA, O. N.: Transformation of potato by *Agrobacterium* strains. Abstr. XVI. Int. Congr. Genet. Abstr. Toronto, Canada, 1988b, No. 35.37.12, p. 480.
- ONDŘEJ, M. - HROUDA, M. - KOSTŘICA, P.: Potato transformation by *Agrobacterium* rhizogenes Ri plasmid. Biol. Plant., 31, 1989, pp. 312-314.
- ONDŘEJ, M. - MACHÁČKOVÁ, I. - ČATSKÝ, J. - EDER, J. - HROUDA, M. - POSPÍŠILOVÁ, J. - SYNKOVÁ, H.: Potato transformation by T-DNA cytokinin synthesis gene. Biol. Plant., 32, 1990, pp. 401-406.
- OOMS, G. - KARP, A. - ROBERTS, J.: From tumor to tuber: tumor cell characteristics and chromosome numbers of crown gall-derived tetraploid potato plants (*Solanum tuberosum* cv. Maris Bard). Theor. Appl. Genet., 66, 1983, pp. 166-172.
- OOMS, G. - LENTON, J. R.: T-DNA genes to study plant development: precocious tuberization and enhanced cytokinins in *A. tumefaciens* transformed plants. Pl. Mol. Biol., 5, 1985, pp. 205-212.
- SPANIER, K. - SCHELL, J. - SCHREIER, P. H.: A functional analysis of T-DNA gene 6b. The fine tuning of cytokinin effects on the shoot development. Mol. Gen. Genet., 219, 1989, pp. 209-216.
- THOMASHOW, L. S. - REEVES, S. - THOMASHOW, M. F.: Crown gall ontogenesis: evidence that T-DNA gene from the *Agrobacterium* Ti plasmid pTiA6 encodes an enzyme that catalyses synthesis of indolacetic acid. Proc. Natl. Acad. Sci. (USA), 81, 1984, pp. 5071-5075.
- ONCKELEN, H. VAN - RÜDELSHEIM, D. - INZÉ, D. - FOLLIN, A. - MESSENS, E. - HOREMANS, S. - SCHELL, J. - MONTAGU, M. VAN - GREEF, J. DE: Tobacco plants transformed with the *Agrobacterium* T-DNA gene 1 contain high amounts of indole-3-acetamide. FEBS Lett., 181, 1985, pp. 373-376.
- VLASÁK, J. - ONDŘEJ, M.: Construction and use of *Agrobacterium tumefaciens* binary vectors with *A. tumefaciens* C58 T-DNA genes. Folia Microbiol., 37, 1992, pp. 227-230.

Received on May 18, 1993

ONDŘEJ, M. - MACAS, J. - KOSTŘICA, P. (Ústav molekulární biologie rostlin AV ČR, České Budějovice; Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod):

Transgenoze bramboru morforegulačními geny T-DNA.

Rostl. Výr., 39, 1993 (11): 1065-1074.

Odrůdy bramboru Kamýk, Oreb, Ostara, Svatava a Zvíkov byly transformovány bakteriemi *Agrobacterium tumefaciens* s vektory umožňujícími vnášení pouze jediného genu nebo kombinací genů T-DNA kmene *A. tumefaciens* C58: 1, 1-2, 1-2-5, 4, 5, 6b, 5-6b, 4-5-6b. Transgenní buňky nesoucí kombinace genů 1-2 a 1-2-5 rostly jako autonomní nádorová pletiva a nepodařila se jejich regenerace. Po vnesení genu 4 vznikala teratomová pletiva bez kořenů. Některé klony v následujících pasážích normalizovaly svůj fenotyp. Tímto způsobem nebo prostřednictvím tuberizace *in vitro* byly získány zakořeněné rostliny, rostoucí v půdě. Vyznačovaly se silným větvením natě, odchylkami v utváření listů, deformacemi květní morfologie, silnějším nasazováním hlíz, pomalejším vývinem a nižším výnosem. Kombinace genů 4-5-6b podmiňovala ještě výraznější te-

ratomový charakter. V kombinaci 4-6b byl naopak morforegulační účinek genu 4 zeslaben. Při transgenozí vektorem, obsahujícím gen 5 byl vznik transgenních pletiv podstatně častější než při použití ostatních vektorů. Vnesení genů 5, 6b a jejich kombinace mělo jen mírné morforegulační účinky. Gen 5 podmiňoval časté větvení lodyh a redukci velikosti i počtu listů. Gen 6b podmiňoval celkově silnější vitalitu transgenních rostlin *in vitro*.

Contact Address:

Doc. RNDr. Miloš Ondřej, DrSc., Ústav molekulární biologie rostlin AV ČR, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

70 LET ORGANIZOVANÉHO BRAMBORÁŘSKÉHO VÝZKUMU V ČR

Od poloviny 19. století narůstal význam bramborů týkající se jak výživy lidu, tak rozvíjení se lihovarnického a škrobárenského průmyslu a hlavně krmivové základny. Již v té době byla věnována značná pozornost agrotechnice, přípravě sadby, skladování a jiným zásahům. Účelnost hodnotné sadby byla brzy pochopena a již v 70. letech 19. století se rozmnožuje bramborová sadba dovážených odrůd na Valečově (jako soukromá stanice pro pěstování zemědělských rostlin vyvíjela činnost již od roku 1863), kde po první světové válce (1921) vznikla Státní výzkumná stanice bramborářská.

V roce 1923 byly založeny Státní výzkumné ústavy bramborářské v centru bramborářské oblasti na Českomoravské vrchovině, v tehdejší Německé, nyní v Havlíčkově Brodě. Tyto ústavy se staly základem dnešního Výzkumného ústavu bramborářského. Byly založeny z iniciativy a za přispění bramborářských a bramborářskoprůmyslových zájmových organizací, aby mohly využívat výsledků výzkumné práce pro své členy jak v pěstování bramborů, tak v průmyslu zpracovávajícím brambory. Státní výzkumné ústavy bramborářské vznikly z výzkumného ústavu zájmové organizace Svazu pěstitelů zemědělských rostlin, který existoval od roku 1920. Jejich činnost byla zaměřena na výzkum pěstování bramborů, kterému byla věnována pozornost na samostatně organizované Výzkumné stanici na Valečově, na ochranu bramborů a zejména na kontrolní rozbory pro bramborářský průmysl. Podle pracovní náplně byly organizovány do čtyř ústavů. Byl to ústav pro pěstování a využití bramborů, ústav lihovarský, ústav pro škrobárenství a sušení a ústav pro ochranu rostlin. Při ústavech byla od roku 1941 zřízena odrůdová zkušebna.

Od roku 1951 byla kontrola oddělena od výzkumu a Státní výzkumné ústavy bramborářské se staly součástí československých státních statků pod názvem Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský.

Od roku 1952 byl ústav podřízen ministerstvu zemědělství a od podzimu téhož roku se stal specializovaným ústavem pod názvem Výzkumný ústav bramborářský, který měl pracoviště v Havlíčkově Brodě (fytopatologie, chemie, technologie), na Valečově (agrotechnika, šlechtění) a na Keřkově (biologie, šlechtění).

V této organizaci a pod stejným názvem zůstal ústav i po sloučení s Krajským výzkumným ústavem zemědělským v roce 1953. Tehdy přešly pod správu ústavu i šlechtitelské stanice Česká Bělá, Vyklantice, Hrádek u Pacova, Lukavec, Slavice a Stránecká Zhoř.

Od roku 1956 byl přičleněn jako specializovaný ústav k Československé akademii zemědělských věd a byla od něho odloučena šlechtitelská složka i většina stanic. V rámci ústavu zůstala z pracovišť jen stanice Valečov a na Keřkově zůstalo pracoviště pro oddělení genetiky a šlechtění, které bylo v roce 1958 převedeno do Havlíčkova Brodu. V této době se činnost vyvíjela v oblasti genetiky a šlechtění, fytopatologie, chemie, agrotechniky, výživy a fyziologie.

Následovalo relativně dlouhé období bez podstatných organizačních změn. Od roku 1977 však byla provedena další změna a se vznikem Výzkumného a šlechtitelského ústa-

vu bramborářského došlo opět k přičlenění šlechtitelských stanic Bystřice nad Pernštejnem, Keřkov, Česká Bělá, Vyklantice, Pacov a Velhartice k výzkumnému úseku a ústav se stal součástí VHI Oseva Praha. V této době novošlechtění brambor probíhalo na Keřkově, Pacově a Velharticích, udržovací šlechtění brambor pak na všech šlechtitelských stanicích, na Šlechtitelské stanici Česká Bělá (od roku 1978 součást Šlechtitelské stanice Keřkov) navíc i úspěšná šlechtitelská práce u lnu a kmínu, na pracovišti v Kunraticích testování šlechtitelských materiálů s ohledem na jejich rezistenci k hádátku a rakovině brambor. Výzkumná práce byla v té době orientována zejména na fyziologii, biochemii, genetiku, virologii, ochranu, agrotechniku, výživu, skladování, mechanizaci, užití (jakost) a ekonomiku brambor.

V průběhu roku 1990 bylo rozhodnuto provést další změnu, která spočívala v opětovném oddělení výzkumné a šlechtitelské činnosti. Vznikl Výzkumný ústav bramborářský, který zůstal součástí Osevy, s.p., Praha. Po tomto roce dochází postupně k útlumu výzkumné práce, je měněna její orientace, financování, řízení i celková koncepce. Výzkumná práce probíhá zejména na genetickošlechtitelském úseku, v oblasti biotechnologií (tkáňové kultury), ve virologii, ochraně a agrotechnice, v menší míře pak i ve fyziologii, chemii, skladování, využití a ekonomice. Z pracovišť, na kterých probíhaly polní pokusy, je k dispozici pouze Výzkumná stanice Valečov, neboť pozemky a stavby na Občinách byly vesměs vráceny vlastníkům, případně jako restituční náhrady. Byla zachována činnost pracoviště v Kunraticích.

Výčet činnosti pracovníků ústavu za 70 let jeho trvání je mimořádně bohatý a rozsah této informace nedovoluje její podrobnou analýzu. Práce výzkumníků vycházela většinou z potřeb praktických šlechtitelů, pěstitelů a zpracovatelů brambor. Pomáhala i projekčním organizacím a výrobcům techniky a agrochemikálií. Samozřejmá je dlouholetá spolupráce s řadou našich i zahraničních pracovišť a vysokých škol. Bohatá konzultační, publikační a přednášková činnost informovala vždy nezištně odbornou veřejnost o získaných poznatcích a o možnostech jejich praktického uplatnění. To platí i přes skutečnost, že výsledky našeho bramborářství neodpovídají tradici. V dalším období bude nutné věnovat značné úsilí zvelebení tohoto odvětví, jehož smyslem by měla být zejména rentabilita a kvalita produkce všech užitkových směrů pěstování. A toho nelze dosáhnout bez soustavné spolupráce všech odborníků, kterým výsledky bramborářství v ČR nejsou lhostejné.

Zamýšlíme-li se v tomto roce nad 70letou cestou, kterou prošel bramborářský výzkum, není to jenom pro letošní významné výročí. Považujeme zároveň za svou povinnost si připomenout úsilí řady pracovníků ústavu, kteří v minulosti vytvořili a i v současné době dále tvoří základ vědecko-výzkumné práce v oboru. Doba, ve které se bramborářský výzkum rozvíjel, nebyla nikdy jednoduchá a bez komplikací. Z historie je zřejmé, že bez podpory všech, kterým na rozvoji odvětví záleží, se neobejde žádný, a tedy ani bramborářský výzkum. Z tohoto hlediska si lze jen přát, aby se podařilo vytvořit takový vztah, který byl mezi pracovníky ústavu a uživateli výsledků na počátku existence bramborářského ústavu.

*Ing. Bohumil V o k á l, CSc.,
Výzkumný ústav bramborářský, 580 03 Havlíčkův Brod*

OBSAH – CONTENTS

Brambory – Potatoes

M í č a B., V o k á l B.: Vztah půdního dusíku k akumulaci dusíku v bramborové rostlině – The relation of soil nitrogen to accumulation of nitrogen in potato plant 977

J ů z l M.: Výživa dusíkem ve vztahu k výnosu a obsahu dusičnanů v hlízách velmi raných brambor – Nitrogen nutrition in relation to the yield and nitrate content in tubers of very early potatoes 987

H a m o u z K.: Vliv stupňování dávek dusíku na dynamiku tvorby výnosu u raných zavlažovaných brambor odrůdy Resy – The effect of gradated nitrogen rates on dynamics of the yield formation in irrigated potatoes, the Resy variety 995

D i v i š J., K u n c l L.: Vliv hnojení dusíkem a draslíkem na produkční a jakostní ukazatele odrůdy Krasa – The effect of fertilizing with nitrogen and potassium on the production and quality indicators of the Krasa cultivar 1003

R a s o c h a V., N o h e j l J.: Porovnání účinnosti různých způsobů přenosu M viru bramboru (PVM) – Comparison of the efficiency of various ways of transfer of potato virus M (PVM) 1011

H a u s v a t e r E., T r n k o v á J.: Účinnost chemické a biologické ochrany bramboru proti *Rhizoctonia solani* Kühn – The effectiveness of chemical and biological protection of potato against *Rhizoctonia solani* Kühn. 1019

D ě d i č P., P t á č e k J., P o h o ř e l á M.: Diagnóza viru svinutky bramboru (PLRV) v potomstvu primárně infikovaných rostlin bramboru – Diagnosis of potato leafroll virus (PLRV) in progeny of primarily infected potato plants 1027

M a l í k S.: Citlivost nových odrůd brambor k herbicidům – Sensitivity of new potato cultivars to herbicides 1037

Z r ů s t J., M í č a B., J ů z l M.: Ovlivnění iniciace a tvorby stolonů i hlíz bramboru ethephonem – Influence of initiation and production of stolons and tubers by ethephone 1047

P o p p r J., H o l á Z.: Užití izoelektrické fokusace k identifikaci odrůd brambor – Identification of potato varieties by means of isoelectric focusing 1057

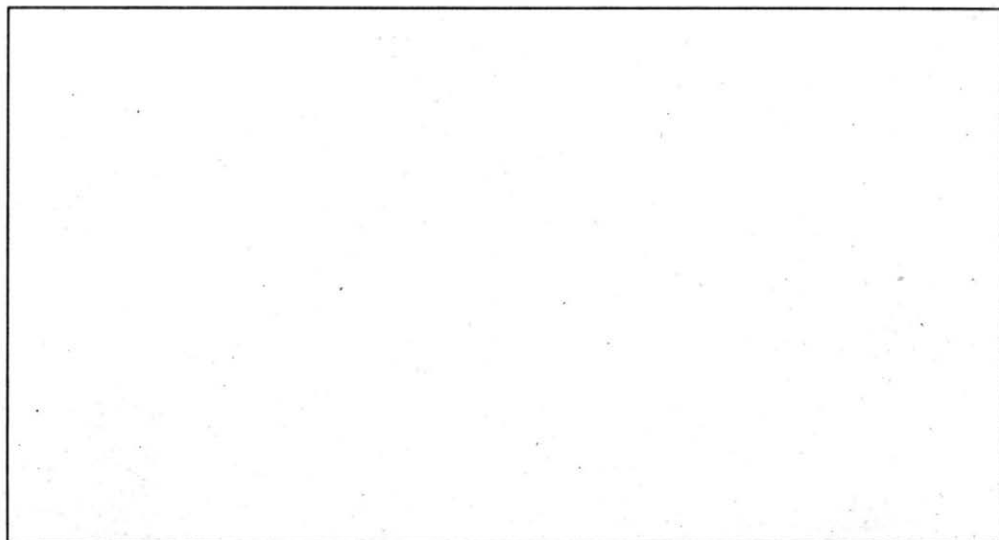
O n d ř e j M., M a c a s J., K o s t ř i c a P.: Potato transgenesis by T-DNA morphoregulatory genes – Transgenoze bramboru morforegulačními geny T-DNA 1065

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA – FROM THE SPHERE OF SCIENCE

V o k á l B.: 70 let organizovaného bramborařského výzkumu v ČR 1075

ZE ZAHRANIČÍ – FROM ABROAD

R a s o c h a V.: 12. konference EAPR (European Association for Potato Research) . . 1018



Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA ● Vydává Česká akademie zemědělských věd a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied - Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Vychází měsíčně ● Redaktorka: RNDr. Eva Stříbrná ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/257541 ● Sazba: Studio DOMINO - ing. Jakub Černý, Popovice 144, 267 01 Králův Dvůr, tel.: 0311/22959 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1993

Rozšiřuje PNS a. s. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, doručovatel tisku a Administrace centralizovaného tisku, Hvoždanská 5-7, 149 00 Praha 4-Roztyly.