



ROSTLINNÁ VÝROBA

K VÝROČÍ 50 LET

BRAMBORÁŘSKÉHO VÝZKUMU

3

ROČNÍK 19 (XLVI)
PRAHA
BŘEZEN 1973
CENA 18 Kčs
ROYVAM 19 (3) 221-336 (1973)

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., akademik Ctibor Blatný, prof. ing. Karel Červenka, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., dr. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., ing. Josef Habovštiak, CSc., prof. ing. dr. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Karel Jelínek, CSc., prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc., prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., doc. ing. Anton Kováčik, CSc., prof. dr. ing. František Landovský, ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segeta, CSc., ing. Miloslav Schmied, ing. Vladimír Skládal, ing. Josef Slepíčka, ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1973

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

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

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

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

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

✓ Padesát let Výzkumného ústavu bramborářského v Havlíčkově Brodě

V červenci letošního roku tomu bude padesát let, kdy na území našeho státu vznikl jednotně organizovaný bramborářský výzkum založením Státních výzkumných ústavů bramborářských v Německém Brodě.

Již v šedesátých letech 19. století zřídil na svém objektu Valečov hrabě Salm-Reiferscheid soukromou stanici pro pěstování zemčat, která se zabývala srovnáváním tehdejších odrůd, hnojením k bramborům a vhodností předplodin. Vědecké základy bramborářského výzkumu položili svými pracemi před první světovou válkou profesori Hospodářské akademie v Táboře František Sitenský a Václav Vilikovský, výzkumem a kontrolou bramborářského průmyslu se zabývali profesori Vysoké školy chemicko-technologické v Praze Karel Kruis a Antonín Nýdrle. Po první světové válce až do doby založení Státních výzkumných ústavů bramborářských se bramborářským výzkumem v dílčím rozsahu nejednotně a na různé úrovni zabývala některá zařízení organizací a institucí, jakož i někteří soukromníci, avšak výsledky tohoto výzkumu nemohly uspokojit tehdejší potřeby bramborářské praxe a zájmy bramborářského průmyslu a obchodních organizací. Proto byl dán podnět k zřízení Státních výzkumných ústavů bramborářských. Vybudování ústavů a jejich činnost v tehdejších podmínkách znamenaly nesporný pokrok.

Po první světové válce Československý stát převzal objekt ve Valečově a v r. 1921 na něm vybudoval Státní výzkumnou stanici zemědělskou. Úkolem stanice bylo výzkumně řešit otázky výživy, agrotechniky, vhodnosti odrůd, ochrany proti chorobám a škůdcům všech plodin v bramborářské oblasti; brambory zcela pochopitelně zaujímaly významnou část řešených problematik. Je historickou skutečností, že tato stanice poprvé na území našeho státu začala šlechtit brambory křížením a tímto šlechtěním se zabývala až do doby vzniku Šlechtitelské stanice v Keřkově v r. 1923. Stanice šlechtila nejen brambory, ale i oves a dosáhla na svou dobu velmi pozoruhodných výsledků. V tomto období na stanici působili význační šlechtitelé ing. Bohumil Říha a ing. Václav Starý (zpočátku za vedení prof. Emila Kunze) a se stanicí úzce spolupracovali akademik Ctibor Blatný, prof. Václav Baudyš a další. Významnou základnou bramborářského výzkumu se tato stanice stala po zřízení Výzkumných ústavů bramborářských; úzce s nimi spolupracovala a umožňovala jim rozvinout výzkumnou pokusnickou činnost, pro kterou samy neměly vlastní půdní základnu.

Než došlo koncem r. 1929 k dokončení výstavby a předání hlavní budovy, která je dosud základní budovou ústavu, překonávaly bramborářské ústavy nejrozumnější provizoria. V tomto období ústavy neměly možnost rozvinout základní

výzkumnou činnost (po několik let jeden a později dva pracovníci ústavu byli v převážné míře zaměstnání zabezpečováním výstavby ústavu a základního materiálně technického vybavení jednotlivých výzkumných úseků) a pokusnickou a ostatní výzkumnou činností se zabývala převážně valečovská výzkumná stanice. V pozdějších letech, kdy již ústavy byly umístěny ve vlastní nové budově, se jen pomalu zvyšoval stav odborných pracovníků; k výraznějšímu zvýšení došlo teprve v r. 1938. I pak byl celkový počet odborných a ostatních pracovníků velmi nízký a ústavy nemohly řešit problematiky náročnější na kádrové a laboratorní vybavení. Tomu odpovídalo i tehdejší organizační uspořádání: jednotlivé ústavy, v podstatě malá oddělení, měly 2--4 odborné pracovníky. Byly to: Ústav pro pěstování a využití brambor, Ústav lihovarský, Ústav škrobárenský a sušárenský a od r. 1938 i Ústav ochrany rostlin. V r. 1941 převzaly ústavy funkci hlavní odrůdové zkušebny a měly tak i určitý vliv na odrůdovou skladbu a rozšiřování rakovině vzdorných odrůd. V otázkách agrotechniky a výživy spolupracovaly se Státní zemědělskou výzkumnou stanicí ve Valečově, kde tyto problematiky byly společně řešeny v rozsahu potřeb malovýrobní praxe. Ústavy organizovaly a pořádaly soutěže vyorávacích brambor, přehlídky a předvádění kultivačních prací a kultivačního nářadí, zabývaly se propracováním otázek paření a silážování brambor a uplatněním brambor jako krmiva. Další výzkumné práce byly zaměřeny k problematice výroby zdravé sadby a v tomto směru úzce spolupracovaly se šlechtitelskou stanicí v Keřkově při instruktážích množitelů sadby a spolupůsobily při školení přehlížečů množitelských porostů brambor.

Výzkumně se ověřovaly a propracovávaly otázky přípravy sadby krájením, omezení skladovacích ztrát v kretech, další práce byly zaměřeny na studium bakteriálních a houbových chorob a na studium symptomatiky virových chorob se zaměřením jejího využití při provádění negativních výběrů. Poměrně intenzívně byly propracovávány problémy stanovení stolní hodnoty a těchto poznatků využívaly obchodní organizace v různých propagačních akcích, směřujících k rozšíření spotřeby brambor a škrobu při přípravě jídel. Výzkumná, převážně však kontrolní činnost v lihovarském, škrobárenském a později i sušárenském průmyslu byla zaměřena na kontrolu průběhu výroby, jakosti surovin a výrobků a tvořila značnou část náplně činnosti ústavů a nesporně přispěla tehdy k zlepšení technologických postupů těchto průmyslových výrob, zvýšení výtěžnosti a jakosti výrobků. Poznatků z této činnosti i dalších bylo využíváno v pedagogickém školení budoucích techniků bramborářského průmyslu v Lihovarské škole, umístěné v budově ústavů. Ústavy se nezabývaly výzkumnými pracemi z oboru genetiky a šlechtění, fyziologie, biochemie a nemohly se ani zabývat dalšími pracemi, směřujícími k rozvoji vědních oborů, nezbytných pro další úspěšný rozvoj bramborářského výzkumu; k tomu neměly personální a materiální vybavení.

Ještě několik let po druhé světové válce měly ústavy stejnou náplň činnosti i organizační uspořádání. Po r. 1950 začaly hledat cesty, jak orientovat bramborářský výzkum s ohledem na přechod soukromého hospodaření na družstevní socialistickou základnu. Představy o potřebách bramborářské výroby v socialistickém zemědělství byly tehdy velmi nejasné a řešení této otázky bylo obtížné pro pracovníky bramborářského výzkumu. Teprve se vznikem vědeckovýzkumné základny socialistického zemědělství nastalo i v bramborářském výzkumu období intenzívnějších výzkumných prací, řešily se některé počáteční problematiky podle vznikajících potřeb praxe a začala se výzkumně pracovat na nových úsecích. Byly vytvářeny materiálně technické a kádrové podmínky, které umožnily v pozdější době intenzívní rozvoj bramborářského výzkumu, který nelze srovnávat

s celým obdobím existence ústavu do té doby. Začlenění valečovské stanice do rámce ústavu v tomto období přineslo významnou posilu rozvoji výzkumné činnosti. Současně byla vyčleněna kontrolní činnost, která přešla na složky ministerstva zemědělství a potravinářského průmyslu.

V r. 1956 byly ústavy začleněny do Československé akademie zemědělských věd jako Výzkumný ústav bramborářský v Havlíčkově Brodě. Toto začlenění bylo rozhodujícím mezníkem pro další činnost a zaměření ústavu. Od té doby je náplní činnosti ústavu propracovávat nové, ekonomicky výhodné velkovýrobní agrotechnické postupy produkčních brambor a sadby, vypracovávat nové technologie třídění, skladování, rozpracovávat genetické podklady a postupy pro praktické šlechtění, zpracovávat celostátní koncepce výroby brambor a s předstihem vytvářet podmínky pro rozvoj bramborářské výroby a dále rozvíjet svůj vědní obor pro další úspěšná řešení výzkumných úkolů. Toto poslání a zaměření vědeckovýzkumné práce ústavu charakterizuje novou úlohu bramborářského výzkumu a jeho sepětí se socialistickým zemědělstvím a jeho významným odvětvím, bramborářskou produkcí. Stejně poslání má ústav i po začlenění do České akademie zemědělské.

Systém vědeckovýzkumné práce, řešení některých výzkumných úkolů v podmínkách praxe a úzký styk s novou praxí umožnily, aby ústav v krátké době dosáhl úrovně obdobných ústavů v zahraničí. Byla navázána úzká spolupráce s obdobnými ústavu a vědeckými institucemi především socialistických zemí. Krátkodobé i dlouhodobé stáže a vzájemné výměny pracovníků těchto ústavů přispěly k jejich vědeckému růstu. Pracovníci ústavu si rychle osvojili a zavedli nejnovější poznatky, postupy a metody práce, takže ústav mohl zahrnout do svého programu takové výzkumné problémy, které bylo nutno urychleně vyřešit vzhledem k rychle se rozvíjejícím potřebám nastupující velkovýrobní bramborářské praxe.

Nová orientace vědeckovýzkumné práce přinesla řadu úspěšně vyřešených úkolů, které byly základem k propracování prvních agrotechnických a technologických postupů. Praxe si je poměrně rychle osvojovala a znamenaly urychlení postupu přechodu od malovýroby k velkovýrobě spolu s uplatněním dalších výzkumných poznatků v období let 1961—1970. K tomu přispěly i takové vyřešené výzkumné úkoly, které se uplatnily zvláště při zmechanizování kultivačních prací, normalizaci nářadí a strojů na podkladě unifikace rozteče řádků. Kultivační nářadí 4 KHN 250, zkonstruované ústavem, plně zmechanizovalo meziřádkovou kultivaci a výkonem i kvalitou přispělo k zvyšování výnosů. Toto nářadí umožnilo nástup traktorů do pěstování brambor. Mechanizace se postupně rozšiřovala na rozmetání hnojiv, sázení, postřiky proti plísni a sklizeň brambor. Řada významných metod a prvků ve šlechtění, množení sadby, její kontrole i ve výrobě tržních brambor vyplynula z dalších výzkumných poznatků. Nové poznatky, získané na úseku výživy brambor, vlivu animálního a zeleného hnojení a využití průmyslových hnojiv byly základem k vypracování koncepcí, které byly v dalších letech výzkumně propracovávány a postupně se uplatňovaly v praxi. Další výsledky výzkumných prací z tohoto období byly uplatněny při zpracování návrhu změny odrudové skladby, organizaci množení sadby a zvýšení počtu trsů a spolu s ostatními tvořily základní opatření k soustavnému zvyšování výnosů. Propracování třídění brambor podle krátké osy bylo využito při konstrukci třidičů, přineslo značné zmechanizování třídění brambor a současně mělo kladný vliv na zavádění plně mechanizovaného sázení brambor.

V letech 1961—1970 rozvinul ústav velmi bohatou vědeckovýzkumnou čin-

nost, která navazovala na vyřešené úkoly z předcházejícího období. Vyznačovala se zaměřením, které počítalo s potřebami rychle se rozvíjejících tendencí bramborářské velkovýroby a řešením přímo v podmínkách provozní praxe. Na všech vědeckovýzkumných úsecích se nashromáždilo velké množství poznatků, které často již v průběhu řešení mohly být uváděny do praxe, nebo v komplexním zpracování postupně pronikaly do šlechtění, kontroly sadby, agrotechnických a technologických postupů při hnojení, při výsadbě, kultivaci, ochraně, sklizni, posklizňové úpravě, skladování a biologické přípravě sadby. Z hlavních výsledků je třeba uvést propracování podkladů pro šlechtění brambor vysoce výnosných, různých způsobů vedení semenáčů v novošlechtění, propracování metod testování na relativní rezistenci proti viru Y, zkoušek rezistence proti mokré hnílobě, vyhledání odrůd s přecitlivělostí k viru X a stanovení genetického založení imunity proti viru X, zpracování čtyř kartoték odrůd světového sortimentu kolekce VÚB a další. Uvedené poznatky i další se uplatnily v praktickém šlechtění a pomohly k tvorbě nových výkonných jakostních a značně odolných odrůd, kterými byly nahrazeny některé odrůdy zahraničního původu.

Výzkumné práce na úseku ochrany směřovaly k propracování diagnostických metod proti virům Y a A a zabývaly se výzkumem rychlosti přechodu viru do hlíz, šířením virových infekcí, komplexní ochranou proti plísni propracováním metod získání viruprostého materiálu. Tyto poznatky se uplatnily v šlechtitelské praxi, kontrole zdravotního stavu sadby, umožnily realizaci předčasného ukončení vegetační doby, výrazně ovlivnily ochranu proti plísni a celkově v realizačních výstupech podpořily rozvoj bramborářské výroby, zkvalitnění sadby, zvyšování výnosů a omezování vlivu škodlivých činitelů.

Výzkumné práce ve fyziologii byly zaměřeny na studium morforegulačních přípravků, možnost aplikace růstové analýzy při vyšetření účelného poměru živin, dále byl řešen fyziologický příjem živin a další problematiky z oboru fyziologie. Výsledky těchto prací byly využívány při výzkumu výživy brambor.

Byl zkoumán vliv minerální výživy na obsah bílkoviny v hlízách, aminokyselinové složení bramborových bílkovin, byla ověřována vhodnost odrůd pro výrobu zušlechťených výrobků, vliv skladovacích podmínek na jakost těchto výrobků, byly propracovány technologické postupy a jejich zavedení do výrobní praxe.

Na úseku agrotechniky a výživy byly propracovány postupy zkrácené kultivace při využití preemergentních herbicidů a byly řešeny technologické sledy přípravy půdy, sázení, kultivace, organizace porostů při rozteči 75 cm. Byl vyřešen účelný poměr živin NPK pro rané, polorané a pozdní odrůdy a byla propracována koncepce hnojení podle délky vegetační doby pro nižší a vyšší intenzitu hnojení průmyslovými hnojivy. Tyto poznatky se uplatnily v praxi a přispěly jak k zvýšení výnosů, tak k snížení spotřeby lidské práce.

Ve skladování a posklizňové úpravě byl vypracován projekt panelových krechtů při využití plastických hmot, kterého praxe značně využila a využívá a který na přechodnou dobu zlepšil podmínky skladování sadby. Byly navrženy jednoduché třídící linky, zkonstruováno válečkové třídící ústrojí, propracován projekt naskladňovacích a vyskladňovacích zařízení a další poznatky jsou využívány při projekci třídíren a bramboráren. Některé úkoly se řešily v provozní praxi a to bylo velkým přínosem nejen pro samotný výzkum, ale i pro praxi. Poprvé v historii našeho bramborářství mohl výzkum řešit úkoly a ověřovat některé své poznatky přímo ve velkovýrobní praxi, hlouběji poznávat současné

i budoucí potřeby bramborářské praxe a uskutečňovat některé realizační výstupy svých vědeckovýzkumných prací v praxi. Toto úzké spojení s bramborářskou praxí bylo významným činitelem k pronikání a postupnému osvojování poznatků výzkumu praxi; nesporně sehrálo významnou úlohu při přechodu od malovýroby k velkovýrobě. Do tohoto období — a to je nesporně ukazatelem úzkého styku vědy s praxí — spadá i pokus o metodické rozpracování otázek možnosti koncentrace a specializace výroby brambor. Návrhy, které byly vypracovávány, předpokládaly již tehdy sdružování zemědělských závodů, u bramborářského kombi-nátu i účast nákupních a zpracovatelských organizací. Nedostatkem návrhů bylo, že předpokládaly realizaci v době, kdy k tomu nebyly ještě podmínky právní, ekonomické, organizační, technické a biologické a kdy nebyla jasná koncepce budoucí bramborářské výroby. Přesto tyto návrhy naznačovaly budoucí vývoj a bylo chybou, že se na nich dále systematicky nepracovalo.

Krátký přehled hlavních etap vývoje bramborářského výzkumu těsně spojeného s vývojem ústavu a uplatnění poznatků výzkumu v praxi v hlavních rysech ukazuje, jak se změnila úloha, rozsah a činnost ústavu, i jaký vliv měly jeho vědeckovýzkumné poznatky na úroveň bramborářské praxe. Ukazuje, jak socialistické společenské zřízení umožnilo nebývalý rozvoj vědeckovýzkumné činnosti a její sepětí se socialistickou praxí a jaké dává nesmírné možnosti vědeckovýzkumné praxi v uplatnění jejích výsledků ve výrobě. V období přeměny bramborářské malovýroby na velkovýrobu poznatky výzkumu umožnily velký vzestup produktivity práce a stále se zvyšující výnosy a vybavily bramborářskou praxi takovými agrotechnickými a technologickými postupy, které položily základy k neustálému zvyšování výnosů a snižování lidské práce. Výnosy brambor se rok od roku zvyšovaly. Ve srovnání s rokem 1960 byly v roce 1970 vyšší v ČSSR o 52,1 q, v ČSR o 76 q, tj. v ČSSR o 57,9 % a v ČSR o 80,5 %. Přitom současně docházelo k snižování potřeby lidské práce na 1 t produkce brambor o 68,5 % a na 1 ha pěstovaných brambor o 42,8 %. K největšímu snížení lidské práce došlo: na úseku pěstebním o 62 % zmechanizováním rozmetání hnojiv, sázení, kultivace a ochrany a o 30 % při sklizni a posklizňové úpravě na hektar pěstovaných brambor. Na těchto výsledcích se významně podílí Výzkumný ústav bramborářský v Havlíčkově Brodě.

V současné době je ústav začleněn do České akademie zemědělské a organizačně se člení na

oddělení genetiky a šlechtění,

oddělení fytopatologie,

oddělení fyziologie, chemie a technologie úpravy brambor,

oddělení agrotechniky a výživy,

oddělení prognózy a ekonomiky,

útvar pro statistiku, dokumentaci, knihovnu, propagaci

a úsek provozní s účelovými objekty Valečov a Občiny s výměrou orné půdy 238 ha.

Ústav je kádrově i materiálně vybaven k rozvíjení vědeckovýzkumné činnosti v podmínkách další etapy intenzifikace bramborářské výroby v počínajícím období přechodu ke koncentrované a specializované výrobě. Plán výzkumných prací a vědeckovýzkumné a další činnosti ústavu na příští období bude zajišťovat vznikající i budoucí potřeby vysoce specializované bramborářské výroby a je proto v dalších rozpracovaných opatřeních v souladu se závěry XIV. sjezdu

Komunistické strany Československa. Od ústavu se právem očekává, že bude zabezpečovat svou vědeckovýzkumnou činností postup a rozvoj specializované výroby stejným způsobem, jak to dokázal v etapě přeměny bramborářské malovýroby na velkovýrobu.

*Ing. Bohumil Š e n f e l d, ředitel Výzkumného ústavu bramborářského,
Havlíčkův Brod*

J. ZADINA, N. KULCOVÁ

ZADINA J., KULCOVÁ N. (Research Institute of Potato, Havlíčkův Brod). *Detection of Haploids in Potato by means of Indirect Methods*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 227-234, 1973.

The paper described a method for detecting haploids in potato on the basis of determining the number of chloroplasts in paired guard cells of stomata in the leaves, and employing marker characters as „colour of stem“ and „colour of tuber skin“. The method described has been employed in hybrid population coming from crossing cultivars or intervarietal hybrids of *S. tuberosum* with *S. phureja*. Selecting haploids according to their number of chloroplasts in paired guard cells proved very effective. What concerns the colour of stems and tubers, haploids exhibited a brown (uncoloured) skin in 97,47 % and green (uncoloured) stems in 96,42 %; only an imponderable proportion of haploids produced coloured tubers or stems (2,33 % and 3,58 % respectively). On the contrary, tetraploids produced coloured tubers and stems in 71,45 % and 98,00 %, respectively; only a small proportion of tubers and stems in tetraploids was uncoloured, namely 28,55 % and 2,00 %, respectively. In opposite to this, a distinct proportion of triploids proved uncoloured tubers and stems (82,56 % and 52,36 %, respectively). This high occurrence of uncoloured triploids, or even tetraploids, makes the selection of haploids rather difficult. For making the production of haploids more effective by means of a selection according to marker characters, it is necessary to select clones of *S. phureja* that might be homozygous for the colour of stem and tuber; this will make possible to eliminate triploids and tetraploids more completely.

potatoes; haploids in potatoes; detection of haploids in potatoes

K detekci haploidů brambor jsou využívány jednak metody přímé, jednak nepřímé. Přímými metodami detekce haploidů jsou cytologické metody stanovení počtu chromozómů. Při metodách nepřímých se vychází např. ze stanovení počtu chloroplastů v uzavíracích párových buňkách průduchů, velikosti průduchů, počtu průduchů v zorném poli mikroskopu apod. Značný význam z nepřímých metod náleží využívání tzv. signálních znaků („márků“), které za určitých podmínek umožňují stanovení haploidních jedinců s vysokou přesností. Cílem používání nepřímých metod detekce haploidů je podstatně snížit rozsah potomstva z hybridních populací a toto potomstvo podrobit cytologickým testům.

V předložené práci jsou uvedeny poznatky získané při detekci haploidů brambor na základě stanovení počtu chloroplastů v uzavíracích párových buňkách průduchů listů a zbarvení stonků a slupky hlíz brambor.

Problematickou možností detekce haploidů brambor podle počtu chloroplastů u brambor se zabývala řada autorů (Meinl a Rothacker 1961, Rothacker a Schäfer 1961, Wangerheim 1962, Frandsen 1968 aj.). Výsledky sledování všech uvedených autorů poukazují na možnost použít této metody k předběžné detekci haploidů. Potvrzují to i naše výsledky uvedené v práci „Počet chloroplastů ve vztahu k ploidii brambor a s ohledem na produkci haploidů“ (Zadina a Kulcová 1970), na níž v případě zájmu odkazujeme. Je zde uveden postup používaný při této metodě i počet chloroplastů, zjištěný u brambor různé ploidie.

Metodu detekce haploidů brambor na základě využití „signálních znaků“ pro-

pracovali Peloquin a Hougas (1959a, b, 1960). Tuto metodu možno použít při indukci haploidů za využití vzdálené hybridizace — křížením odrůd *S. tuberosum* např. s diploidním druhem *S. phureja*. Jako signálního znaku používají uvedení autoři jednak zbarvení hypokotylu klíčících semen, kontrolovaného geny P nebo R, příp. i výskyt anthokyanové skvrny na embryu, kterou je možno zjistit slupkou semene pomocí lupy nebo binokulárního mikroskopu. Zbarvení skvrny je kontrolováno dominantními geny B^c a B^d za přítomnosti genů P nebo R. Zbarvení hypokotylu nebo barevná skvrna na embryu v semeni charakterizuje hybridní potomstvo.

MATERIÁL A METODA

Možnosti detekce haploidů brambor při využití nepřímých metod uvádíme na materiálu vyprodukovaném v letech 1968–1970 vzdálenou hybridizací, křížením odrůd brambor *S. tuberosum* (příp. odrůd — mezidruhových hybridů) se *S. phureja*.

Z odrůd brambor byly za mateřské partnery použity: 'Apollo', 'Apta', 'Aquila', 'Aronia', 'Athene', 'Betula', 'Blaník', 'Breza', 'Bürs. 58.80/15', 'Carla', 'Daria', 'Ella', 'Erendira', 'Fécula', 'Fitoforoustojčivýj', 'Gratiola', 'Gülzow 633', 'Hera', 'Hochprozentige', 'Houma', 'Iduna', 'Imandra', 'Inka', 'Jara', 'Jiskra', 'Jizera', 'Katahdin', 'Krasava', 'Lúčnica', 'Lü 58.526/22', 'Majo', 'Meise', 'Merkur', 'MPI 44.116/10', 'MPI 49.694/2', 'MPI 68.5/1', 'Oberarnbacher Frühe', 'Patrones', 'Pentland Ace', 'Rajka', 'Reinhort', 'Rosafolia', 'Saco', 'Sagitta', 'Saphir', 'Schwalbe', 'Sieglinde', 'Spartaan', 'Spekula', 'Sperber', 'Sverdlovskij', 'Vltava', 'VÜB 61.150/193' a 'Wega'.

Za opylovače bylo u materiálu vyprodukovaného v r. 1968–1969 použito *S. phureja* získané z NDR z Ústavu pro výzkum brambor v Gross-Lüsewitz, u materiálu vyprodukovaného v r. 1970 různé klonky *S. phureja* získané vysetím semen *S. phureja* 208 zaslaných z PLR Katedrou šlechtění rostlin a semenářství SGGW ve Varšavě.

Počet chloroplastů ve svěracích párových buňkách průduchů byl stanoven v semenné generaci uvedeného materiálu a podle potřeby i v dalších generacích. Metoda použitá při stanovení počtu chloroplastů je uvedena v naší předchozí práci (Zadina a Kulcová 1970).

Zbarvení stonků bylo zjišťováno u materiálu první vegetativní generace, příp. i generací dalších. Rozlišovány byly stonky nezbarvené (tj. zelené), slabě zbarvené, středně zbarvené a silně zbarvené.

I. Údaje o počtu chloroplastů v párových uzavíracích buňkách haploidů a tetraploidů odrůd brambor podle různých autorů. — Data on number of chloroplasts in paired guard cells of haploids and tetraploids in potato cultivars, given by various authors

Autor	Počet chloroplastů v uzavíracích párových buňkách listů		
	haploidů	triploidů	tetraploidů
Meinl a Rothacker 1961	14,4	—	23,8
Bender 1963	10,5 – 13,8	—	23,5 – 24,0
Lapteva 1965	7,5 – 14,0 Ø 11,2	—	16,0 – 25,7 Ø 19,7
Kawakami a Matsubayshi 1966 ⁺	14,2 – 15,4	—	23,0 – 25,2
Frandsen 1967 a 1968 ⁺⁺	12,24 ± 0,04	16,28 ± 0,21 17,69 ± 0,26	21,36 ± 0,18 22,12 ± 0,24
Werner 1970	9 – 19 Ø 13,5	15 – 28 Ø 21,6	19 – 30 Ø 23,9
Zadina a Kulcová 1970	14,0 ± 0,69		22,9 ± 1,08

⁺ = cit. podle Lapteva 1968

⁺⁺ = údaje jsou zaokrouhleny

Zbarvení slupky hlíz bylo zjišťováno u sklizně semenáčů, příp. sklizně dalších generací. Rozlišována byla slupka hnědá (tj. nezbarvená), zarůžovělá, zafialovělá a fialová (tj. světle fialová, fialová a tmavě fialová).

Při detekci haploidů ve vyprodukovaných populacích sloužil za prvé kritérium pro výběr počet chloroplastů. Na základě vlastních zjištění (Zadina a Kulcová 1970, 1973) i údajů zahraničních (Meinl a Rothacker 1961, Bender 1963, Laptev 1965, Kawakami a Matsubayshi 1966 — cit. Laptev 1968, Frandsen 1967, 1968 a Werner 1970) (tabulka I) jsme pro výběr haploidů ($2\times$) a dále pro rozřídění hybridních jedinců na triploidy ($3\times$) a tetraploidy ($4\times$) stanovili tyto hranice v počtu chloroplastů v párových svěracích buňkách průduchů: do 15,0 chloroplastů — haploidi, 15,1–20,0 chloroplastů — triploidi, 20,1 a více chloroplastů — tetraploidi. Výsadba materiálu v prvé vegetativní generaci byla provedena v uvedených 3 skupinách. Dále pak následovalo hodnocení podle habitu rostlin, podle zbarvení stonků a hlíz a na základě zjištěných údajů, při eventuálním přezkoušení počtu chloroplastů bylo pak provedeno definitivní zařazení do skupiny haploidů, triploidů a tetraploidů.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Údaje dosažené při řešení problematiky detekce haploidů brambor při využití nepřímých metod „stanovení počtu chloroplastů v uzavíracích párových buňkách průduchů listů“ a „signálního znaku zbarvení stonků a slupky hlíz“ jsou uvedeny v tabulkách II až V.

V tabulkách II a III je shrnuto zastoupení potomstva z kombinací křížení odrůd *S. tuberosum* $\times$ *S. phureja* podle počtu chloroplastů (tabulka II), resp. ve skupině haploidů, triploidů a tetraploidů uvedených kombinací křížení (tabulka III) a současně podle zbarvení stonků. Z porovnání uvedených údajů vyplývá, že :

— Potomstvo s nízkým počtem chloroplastů (do 15 včetně), tzn. haploidní potomstvo, vykazuje převážně (v celkovém průměru 96,42 %) stonky nezbarvené a jen minimální počet jedinců (v r. 1968 — 5, v r. 1969 — 3, v r. 1970 — 10; v celkovém průměru 3,58 %) má stonky zbarvené. Příčinou zbarvení stonku haploidních jedinců může být jednak předávání zbarvení stonku mateřským partnerem, příp. mimoparthenogenetický vznik, v některých případech též možnost chybného zjištění počtu chloroplastů (náhodně nesprávné zjištění počtu chloroplastů v semenné generaci a nemožnost jeho dalšího prověření pro odstranění křížence při negativní selekci v první vegetativní generaci). Výskyt těchto jedinců je však tak nízký, že ztráta haploidů podle signálního znaku „zbarvení stonků“ je zanedbatelná.

— Převážný počet potomstva se zbarveným stonkem vykazuje vysoký počet chloroplastů (nad 15), tzn. že náleží k triploidům (16–20 chloroplastů), resp. tetraploidům (více jak 21 chloroplastů ve svěracích párových buňkách průduchů). Jejich vyloučení při selekci haploidů je proto zcela oprávněné.

— Značná část potomstva s nezbarveným stonkem z let 1968 a 1969 a zvláště z r. 1970 vykazuje vysoký počet chloroplastů a náleží tedy k tetraploidům, resp. triploidům. Tato skutečnost vyplývá z toho, že použité klony *S. phureja* byly v genotypu pro zbarvení stonku heterozygotní.

Tabulky IV a V jsou uspořádány obdobně jako tabulky II a III s tím rozdílem, že místo zbarvení stonků je uvedeno zbarvení slupky hlíz. Z jejich údajů vyplývá, že, stejně jako při sledování vztahu mezi zbarvením stonku a počtem chloroplastů, i v tomto případě :

— Haploidní potomstvo, tj. potomstvo s nízkým počtem chloroplastů (do 15 včetně) vykazuje převážně (v celkovém průměru 97,47 %) hlízy hnědé a jen

II. Zastoupení potomstva z kombinací křížení odrůd *S. tuberosum* × *S. phureja* ve skupinách podle zabarvení stonku a počtu chloroplastů. — Proportion of individuals in progenies coming from crossing *S. tuberosum* with *S. phureja*. Groups were made according to the colour and number of chloroplasts

Rok produkce haploidů	Hodnoceno		Zbarvení stonků	Početní zastoupení potomstva ve skupině s počtem chloroplastů																	Celkem
	jedinců	populací		-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	nad 25	
				haploidi (2 ×)					triploidi (3 ×)					tetraploidi (4 ×)							
1968	1403	32	nezbarvený	—	3	1	12	11	22	23	10	11	6	4	2	—	2	—	2	2	111
			slabě zabarvený	—	—	—	1	1	3	5	1	5	5	6	10	18	30	57	76	269	487
			středně zabarvený	—	—	—	—	—	—	—	1	4	7	10	9	11	25	59	91	324	541
			silně zabarvený	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	12	20	43	185	264
1969	2703	12	nezbarvený	2	17	43	42	54	36	24	19	26	27	33	25	14	10	10	4	4	390
			slabě zabarvený	—	—	1	—	—	1	2	3	8	6	19	44	77	96	107	77	100	541
			středně zabarvený	—	—	—	—	—	—	1	1	1	2	13	46	77	127	149	106	126	649
			silně zabarvený	—	—	—	—	—	1	—	1	—	2	3	27	77	181	212	243	376	1123
1970	823	17	nezbarvený	1	15	42	77	60	47	55	23	11	18	10	2	—	—	—	—	—	361
			slabě zabarvený	—	1	1	2	3	3	9	24	35	45	34	62	64	38	47	23	22	413
			středně zabarvený	—	—	—	—	—	—	—	1	3	10	4	5	1	3	5	3	2	37
			silně zabarvený	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	1	—	3	—	4	12
1968 – 70	4929	61	nezbarvený	3	35	86	131	125	105	102	52	48	51	47	29	14	12	10	6	6	862
			slabě zabarvený	—	1	2	3	4	7	16	28	48	56	59	116	159	164	211	176	391	1441
			středně zabarvený	—	—	—	—	—	—	1	3	8	19	27	60	89	155	213	200	452	1227
			silně zabarvený	—	—	—	—	—	1	—	1	—	4	3	29	82	193	235	286	565	1399

III. Početní a procentické údaje o zastoupení haploidů (2×), triploidů (3×) a tetraploidů (4×) ve skupinách podle zbarvení stonků. — Data on numbers and percentages of haploids (2×), triploids (3×) and tetraploids (4×) in groups according to colour of stem

Rok produkce haploidů	Hodnoceno jedinců	Získáno			Početní zastoupení jedinců jednotlivých skupin ploidie ve skupinách se stonkem						Procentické zastoupení jedinců jednotlivých skupin ploidie ve skupinách se stonkem					
		ha- ploidů (2×)	tri- ploidů (3×)	tetra- ploidů (4×)	nezbarveným			zbarveným			nezbarveným			zbarveným		
					2×	3×	4×	2×	3×	4×	2×	3×	4×	2×	3×	4×
1968	1403	54	98	1251	49	54	8	5	44	1243	90,74	55,10	0,64	9,26	44,90	99,36
1969	2703	197	191	2315	194	129	67	3	62	2248	98,48	67,54	2,89	1,52	32,46	97,11
1970	823	252	284	287	242	117	2	10	167	285	96,03	41,20	0,70	3,97	58,80	99,30
1968–70	4929	503	573	3853	485	300	77	18	273	3776	96,42	52,36	2,00	3,58	47,64	98,00

IV. Zastoupení potomstev z kombinací křížení odrůd *S. tuberosum* × *S. phureja* ve skupinách podle zbarvení hlíz a počtu chloroplastů. — Proportion of individuals in progenies coming from crossing *S. tuberosum* with *S. phureja*. Groups were made according to colour of the tuber skin and the number of chloroplasts

Rok produkce haploidů	Hodnoceno		Zbarvení slupky hlíz	Početní zastoupení potomstva ve skupině s počtem chloroplastů																	Celkem
	jedinců	populací		-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25	nad 25	
				haploidi (2×)					triploidi (3×)					tetraploidi (4×)							
1968	1332	32	hnědá	—	1	3	14	17	20	20	11	15	10	14	10	8	23	33	34	118	351
			zarůžovělá	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2	4	3	1	3	9	8	17	49
			zafialovělá	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	7	12	17	28	72	140
			fialová	—	—	—	—	—	3	2	—	—	—	1	4	18	36	90	120	518	792
1969	2747	12	hnědá	2	17	42	42	52	33	26	26	32	30	49	68	88	131	127	97	137	999
			zarůžovělá	—	1	—	—	—	—	—	—	1	2	2	1	6	6	9	7	10	45
			zafialovělá	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	9	21	45	57	53	87	275
			fialová	—	—	—	—	—	—	2	2	7	15	64	136	228	298	265	411	1428	
1970	777	17	hnědá	2	10	32	61	61	53	50	43	37	52	30	64	57	28	40	13	21	654
			zarůžovělá	—	—	—	1	—	—	—	—	2	5	6	4	5	3	1	2	3	32
			zafialovělá	—	—	—	2	—	—	—	3	3	7	4	6	1	2	6	4	3	41
			fialová	—	—	—	1	2	—	3	3	5	4	5	3	5	3	6	2	8	50
1968—70	4856	61	hnědá	4	28	77	117	130	106	96	80	84	92	93	142	153	182	200	144	276	2004
			zarůžovělá	1	1	—	2	—	—	—	—	3	9	12	8	12	12	19	17	30	126
			zafialovělá	—	—	—	2	—	—	—	3	3	8	7	18	29	59	80	85	162	456
			fialová	—	—	—	1	2	3	5	5	7	11	21	71	159	267	394	387	937	2270

V. Početní a procentické údaje o zastoupení haploidů (2X), triploidů (3X) a tetraploidů (4X) ve skupinách podle zbarvení slupky hlíz. — Data on numbers and percentages of haploids (2X), triploids (3X), and tetraploids (4X) in groups according to colour of the skin of tuber

Rok produkce haploidů	Hodnoceno jedinců	Získáno			Početní zastoupení jedinců jednotlivých skupin ploidie ve skupinách s hlízami						Procentické zastoupení jedinců jednotlivých skupin ploidie ve skupinách s hlízami					
		ha- ploidů (2×)	tri- ploidů (3×)	tetra- ploidů (4×)	hnědými			zbarvenými			hnědými			zbarvenými		
					2×	3×	4×	2×	3×	4×	2×	3×	4×	2×	3×	4×
1968	1332	60	80	1192	55	70	226	5	10	966	91,67	87,50	18,96	8,33	12,50	81,04
1969	2747	189	197	2361	188	163	648	1	34	1713	99,47	82,74	27,45	0,53	17,26	72,55
1970	777	225	262	290	219	212	223	6	50	67	97,33	80,92	76,90	2,67	19,08	23,10
1968–70	4856	474	539	3843	462	445	1097	12	94	2746	97,47	82,56	28,55	2,53	17,44	71,45

minimální počet jedinců (v r. 1968 — 5, v r. 1969 — 1 a v r. 1970 — 6; v celkovém průměru 2,53 %) má slupku více či méně intenzivně zbarvenou. Důvody výskytu haploidů se zbarvenou slupkou hlíz jsou stejné jako v případě výskytu haploidů se zbarveným stonkem (viz vpředu).

— Převážný počet potomstva se zbarvenými hlízami vykazuje vysoký počet chloroplastů, tzn. náleží k tetraploidům, resp. triploidům.

— Značná část jedinců se slupkou hnědou, tj. nezbarvenou, u materiálu z let 1968 a 1969 a převážně z r. 1970, vykazuje vysoký počet chloroplastů a náleží tedy k tetraploidům, ev. triploidům. Nezbarvené hlízy proto necharakterizují jen jedince haploidní.

Haploidi, jak jsou uvedeni v tabulkách II a IV, resp. i III a V, byli určeni na základě stanovení počtu chloroplastů v uzavíracích párových buňkách průduchů listů a podle celkového habitu rostlin, což umožňuje při dostatku zkušeností haploidy určit s vysokou přesností (Frandsen 1967, Zadina a Kulcová 1973).

Vycházíme-li však ze zbarvení stonků, pak vyprodukovaní haploidi zaujímají 58,3 % všech jedinců s nezbarvenými stonky. Vezmeme-li v úvahu zbarvení hlíz, pak haploidní jedinci činí 23,05 % celkového počtu potomstva s nezbarvenými hlízami. Z uvedených údajů vyplývá, že selekce haploidů při využití signálního znaku „zbarvení stonku“ je mnohem efektivnější než selekce podle signálního znaku „zbarvení hlíz“.

Vysoký výskyt jedinců s nezbarvenými stonky a hlízami svědčí o tom, že k produkci haploidů použité klony *S. phureja* nebyly homozygotní v genotypu pro zbarvení stonků ani hlíz, což při masové produkci haploidů působí potíže ve výběru haploidů a nemožnost včasného vyloučení materiálu triploidního a tetraploidního. Toto se týká jak materiálu z let 1968 a 1969, tak i, a to především, materiálu z r. 1970, kdy jedinci s nezbarvenými hlízami a stonky silně převažují nad jedinci se slupkou a stonky zbarvenými. Lze to vysvětlit tím, že již v populaci vyseté ze semen *S. phureja* 208 se vyskytlo silné zastoupení potomstva s hlízami i stonky nezbarvenými, což svědčí o velmi heterozygotním založení uvedené formy (genotypu) *S. phureja* v těchto znacích. Tak např. z celkového počtu 59 jedinců potomstva ze samoopylení *S. phureja* 208 vykázalo 22 (37,28 %) slupku hnědou a 37 (62,72 %) slupku barevnou.

Jestliže jsou v současné době metody produkce haploidů propracovány a produkce haploidů sama nečiní vážných potíží, bude třeba, aby haploidi byli produkováni masově, ve velkých počtech, což umožní výběr vhodných haploidů, a to jak po stránce vlastností užitkových, tak i po stránce květních poměrů — značná část haploidů je sterilní a těžko využitelná ke křížení. K zajištění snadného a včasného odstranění nežádoucích jedinců (3X a 4X) z hybridních populací získaných křížením *S. tuberosum* se *S. phureja* podle signálních znaků (zbarvení hypokotylu hlíz, stonků, barevné skvrny na semenech), které by vyloučilo potřebu poněkud pracnějšího stanovení počtu chloroplastů, nutně vyžaduje, aby používané klony *S. phureja* byly homozygotní v genotypu pro zbarvení hypokotylu atd. U odrůd používaných k produkci haploidů bude však nutno zjistit (nejlépe — pokud to bude možné, na potomstvu ze samoopylení), zda se v potomstvu neobjevuje zbarvený hypokotyl, zbarvené stonky a hlízy. V kladném případě bude nutná opatrnost, aby nedocházelo k chybnému vylučování haploidů, neboť zbarvení hypokotylu získané od mateřské odrůdy by mohlo být zaměňováno za signální znak pro jedince triploidní a tetraploidní.

Literatura

- BENDER K., 1963, Über die Erzeugung und Entstehung dihaploider Pflanzen bei *Solanum tuberosum*. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, 50, 2 : 141-166.
- FRANSEN N. O., 1967, Haploidproduktion aus einem Kartoffelzuchtmaterial mit intensiver Wildarteinkreuzung. Der Züchter 37, 120-134.
- , 1968, Die Plastidenzahl als Merkmal bei der Kartoffel. Theoretical and Applied Genetics, 38 : 153-167.
- LAPTEV Ju. P., 1965, Gaploidy kartofelja *Solanum tuberosum* L. i perspektivy ich ispolzovaniya v genetike i selekcii. Genetika, 5 : 161.
- , 1968, Polučeniye gaploidov kartofelja. Seľskoje chozjajstvo za rubežom. Rastenijevodstvo, 3 : 39-42.
- MEINL G. a ROTHACKER D., 1961, Chloroplastenzahl und Valenzstufe bei verschiedenen Kartoffelspecies. Zeitschrift für Botanik, 49, 4 : 380-392.
- PELOQUIN S. J., a HOUGAS R. W., 1959a, Decapitation and genetic markers as related to haploidy in *S. tuberosum*. European Potato Journal, 2 : 176-183.
- , —, 1959b, Haploidy in *Solanum tuberosum* and in the subspecies andigena. American Potato Journal, 30 : 302.
- , —, 1960, Genetic variation among haploids of the common potato. American Potato Journal, 37 : 289-297.
- ROTHACKER D. a SCHÄFER G., 1961, Einige Untersuchungen über haploide Pflanzen von *Solanum tuberosum*. Der Züchter, 31, 7 : 289-297.
- WANGENHEIM K. H., 1962, Zur Kartoffelzüchtung auf diploider Stufe. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, 47, 2 : 172-180.
- WERNER E., 1970, Haploidy ziemniaka i ich zastosowanie v hodowli. Ziemniak, 9-47.
- ZADINA J., KULCOVÁ N., 1970, Počet chloroplastů ve vztahu k ploidii brambor a s ohledem na produkci haploidů. Rostlinná výroba, 16 (XLIII), 7 : 677-681.
- ZADINA J., KULCOVÁ N., 1973, Produkce haploidů brambor. Genetika a šlechtění 9, 1 : 11-18.

Došlo dne 15. 9. 1972

ZADINA J., KULCOVÁ N. *Detekce haploidů brambor při využití nepřímých metod*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 227-234, 1973.

Jsou předloženy výsledky získané při detekci haploidů brambor z hybridních populací odrůd *S. tuberosum* ev. i odrůd — mezidruhových hybridů $\times$ *S. phureja* na základě stanovení počtu chloroplastů v uzavíracích párových buňkách průduchů na listech a signálních znaků „zbarvení stonku“ a „zbarvení slupky hlíz“ potomstev uvedených kombinací křížení. Selektce haploidů podle počtu chloroplastů v uzavíracích párových buňkách průduchů se projevila jako velmi efektivní. Pokud se týká zbarvení stonků a hlíz, vykazovali haploidní jedinci z 97,47 % slupku hnědou (nezbarvenou) a z 96,42 % stonky zelené (nezbarvené) a jen nepatrná část haploidů měla hlízy (2,33 %) a stonky (3,58 %) zbarvené. Tetraploidní jedinci vykazovali naopak z 71,45 % hlízy a z 98,00 % stonky zbarvené a jen malá část tetraploidů měla hlízy (28,55 %) a stonky (2,00 %) nezbarvené. Naproti tomu značná část triploidů vykazovala nezbarvené hlízy (82,56 %) a stonky (52,36 %). Vysoký výskyt nezbarvených triploidních ev. tetraploidních jedinců ztěžuje výběr haploidů. K zefektivnění práce při produkci haploidů, již umožňuje selektce podle signálních znaků, je nutno vyselektovat klony *S. phureja* s homozygotně založeným genotypem pro zbarvení stonků a hlíz, které pak umožní dokonalejší eliminaci triploidů a tetraploidů.

brambory; haploidy brambor; detekce haploidů brambor

ЗАДИНА Й., КУЛЦОВА Н. (Научно-исследовательский институт картофеля, Гавличкув Брод). *Детекция гаплоидов картофеля с применением косвенных методов*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 227-234, 1973.

Приводятся результаты, полученные при детекции картофельных диплоидов из гибридных популяций сортов *S. tuberosum* или же сортов — промежуточных гибридов $\times$ *S. phureja* на основе определения количества хлоропластов в замыкающих парных клетках устьиц на листьях и сигнальных признаков «окраска стеблей» и «окраска кожуры клубней» у по-

томств упомянутых гибридных комбинаций. Весьма эффективной оказалась селекция гаплоидов на основе числа хлоропластов в замыкающих парных клетках устьиц. Что касается окраски стеблей и клубней, у 97,47 % экземпляров кожура была коричневой (неокрашенной), а у 96,42 % стебли были зелеными (неокрашенными), лишь у незначительной части гаплоидов клубни (2,53 %) и стебли (3,58 %) были окрашенными. Что же касается тетраплоидных экземпляров, то 71,45 % клубней и 98,00 % стеблей окрашены и лишь у малой части клубни (28,55 %) и стебли (2,00 %) неокрашены. В противоположность тому, у значительной части триплоидов клубни (82,56 %) и стебли (52,36 %) неокрашены. Большой процент неокрашенных триплоидных и тетраплоидных особей затрудняет выбор гаплоидов. Для повышения эффективности работы при продуцировании гаплоидов и осуществления селекции по сигнальным признакам необходимо отселектировать клоны *S. phureja* с гомозиготным обусловленным генотипом для окрашивания стеблей и клубней, что позволит улучшить последующую выбраковку триплоидов и тетраплоидов.

картофель; гаплоиды картофеля; детекция гаплоидов картофеля

Adresa autorů:

Ing. Josef Z adina, CSc., ing. N. Kulcov á, CSc., Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

INCUCHTOVÝ TEST JAKO KRITÉRIUM VHODNOSTI RODIČOVSKÝCH ODRŮD PRO ŠLECHTĚNÍ BRAMBOR NA VÝNOSNOST

J. ZADINA

ZADINA J. (Research Institute of Potato Growing, Havlíčkův Brod). *The Inbreeding Test as a Criterion of the Suitability of Parental Varieties for the Breeding of Yielding*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 235-241, 1973.

In two series of tests carried out in two different years the yield genotype of 59 potato varieties was evaluated for the purpose of selecting the most suitable parental pairs for breeding of potatoes for yielding. Of every variety the yields in 90 to 100 individuals of the progeny were ascertained in the generation of seedlings. Of the tested varieties, the selection of which had been limited by the setting of tubers after self-pollination, the best yield genotype was that of the „Panther“ variety. The yield data ascertained in the different tested varieties indicate a different yield genotype of these varieties and so also their differing suitability for breeding for yielding. At the same time they indicate the importance of the testing of the yield genotype of the varieties with the purpose of facilitating the selection of the most suitable parental partners for crossbreeding and for the obtaining of a higher effectiveness of the breeding work.

yielding capacity; potatoes; breeding

Výnosnost je u brambor, obdobně jako u ostatních zemědělských plodin, jednou z nejdůležitějších vlastností, rozhodujících o povolení nových odrůd. Stejně jako např. škrobnatost a řada jiných vlastností a znaků je výnosnost brambor založena polygenně. O výnosech dosahovaných u brambor však nerozhoduje jen genetické založení výnosnosti, na jejich výši se podílí též rezistence proti chorobám a škůdcům a vnější podmínky, za nichž jsou brambory pěstovány.

Základním předpokladem pro vyšlechtění vysoce výkonných odrůd brambor je výběr vhodných rodičovských partnerů. Výběr je možno provést jen na základě analýzy genotypu odrůd brambor. K jeho zjištění se využívá jednak test incuchtový (analýza potomstva ze samoopylení odrůd) a jednak test kombinační (analýza potomstva z kombinací křížení odrůd).

Účelem předložené práce je uvést poznatky získané při analýze „výnosového genotypu“ řady odrůd brambor incuchtových testem.

Incuchtový test k výběru rodičovských partnerů pro šlechtění brambor na výnosnost využíval např. Salaman (1928 — cit. Rudolf, Baerecke 1958 a Swaminathan, Howard 1954). Uvedený autor, který pracoval se semenáči, nebral za měřítko výnosnosti výnos hlíz, ale poměr váhy hlíz k váze natě. Údaje o každém semenáči třídil do pěti výnosových tříd. První třída zahrnovala semenáče s nejvyšší výnosností (vysoký poměr váhy hlíz k váze natě) a pátá semenáče, které hlízy vůbec nenasadily. Vysoké zastoupení semenáčů v první a druhé výnosové třídě poukazuje na vysoký počet kříženců vysoce a výše výnosných a tedy vhodných testované odrůdy pro šlechtění odrůd vysoce výnosných. Používání incuchtů k zjištění genotypu doporučoval dále především Feistritzer (1952, cit. Möller 1965), který v hodnocení odrůd incuchtovým testem spatřoval předpoklad pro systematickou šlechtitelskou práci. Podle Möllera (1965) poskytně incuchtový test dobrou informaci o založení odrůd pro určité znaky, avšak z tohoto testu není jasné, zda po nakřížení testované odrůdy poskytnou šlechtitelsky vhodné potomstvo. Takovouto informaci může poskytnout jen kombinační test. Engel (1964) doporučuje při malém počtu neznámých odrůd použít kombinační test, při hodnocení velkého počtu neznámých odrůd test incuchtový (k předběžnému výběru). Rovněž Schick (1956) poukazuje na to, že oba testy (incuchtový i kombinační) vedou k úspěchu a měly by být používány vedle sebe.

MATERIÁL A METODA

Analýza výnosového genotypu incuchtovým testem je uváděna u dvou sérií odrůd. V první sérii bylo testováno 42 odrůd, v druhé sérii 30 odrůd. Některé odrůdy byly zařazeny jak v první, tak i v druhé sérii. Každá ze sérií byla testována za jiných podmínek, v jiném roce. Na výnosový genotyp je usuzováno z výnosů semenné generace. Je to možné vzhledem k tomu, že mezi výnosem materiálu semenné generace a první hlízové generace byla zjištěna vysoce průkazná pozitivní korelace (Zadina 1971). Semenačky byly v obou letech vypěstovány na poli, po předchozím předpěstování v květináčích o průměru 8 cm.

Počet semenáčů, jež je nutno po stránce výnosové zhodnotit, aby bylo dosaženo správné charakteristiky výnosového genotypu, byl stanoven na základě propočtu střední chyby průměru (Hrubý, Konvička 1954).

VÝSLEDKY

POČET (n) SEMENÁČŮ POTŘEBNÝCH K ZJIŠTĚNÍ VÝNOSOVÉHO GENOTYPU ODRŮD

Počet semenáčů potřebných k stanovení výnosového genotypu odrůd brambor vyplývá z tabulky I. Je zde uveden průměrný výnos a střední chyba průměru pro skupiny semenáčů zvětšující se o 5, ev. 10 jedinců u dvou odrůd s různě

I. Stanovení potřebného počtu semenáčů (n) k zjištění výnosového genotypu odrůd incuchtovým testem na základě propočtu střední chyby průměru ($s_{\bar{x}}$). — Determination of the required number of seedlings (n) for the ascertaining of the yield genotype by means of the inbreeding test on the basis of the calculation of the mean error of the average ($s_{\bar{x}}$).

Počet hodnocených semenáčů	Ukazatelé zjištění u odrůdy			
	Adelheid		Biene	
	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$
5	98,0	49,73	343,0	150,26
10	78,5	29,00	444,0	102,70
15	81,7	22,65	477,7	72,29
20	85,5	22,95	425,5	60,69
25	74,4	18,91	421,8	49,71
30	71,0	15,89	390,8	45,91
35	72,4	13,81	353,1	42,68
40	70,7	12,26	353,4	37,95
45	68,8	10,97	359,2	37,47
50	67,6	10,10	348,9	34,47
60	77,1	10,45	355,9	31,60
70	77,2	9,34	365,9	34,50
80	75,2	8,26	363,6	30,54
90	75,8	7,71	361,1	27,79
100	77,9	7,47	364,4	26,77

II. Výnosový genotyp odrůd brambor hodnocených incuchtovým testem v první sérii odrůd. — The yield genotype of potato varieties evaluated by means of the inbreeding test in the first series of varieties

Testovaná odrůda	Hodnoceno jedinců populace	Údaje charakterizující výnosový genotyp		
		průměrný výnos potomstva v g $\bar{x}$	střední chyba průměru $s_{\bar{x}}$	směrodatná odchylka s
Panther	70	407,43	25,36	212,18
Bomba	96	343,07	17,63	172,80
Prof. Gisevius	98	335,40	17,83	176,54
Falke	95	323,04	21,33	207,92
Wiga	110	321,00	25,50	267,49
Aquila	107	277,24	21,14	218,74
Dzialkowiec	103	276,16	13,41	136,13
Response	63	272,38	24,03	190,74
Táborky	96	260,83	18,37	180,04
Urtica	94	240,64	15,52	150,55
Wohltmann	97	227,57	15,38	151,50
Johanna	105	224,61	17,07	174,96
Virginia	102	218,62	16,11	162,76
Universál	86	215,93	14,31	132,73
Delta (něm.)	87	213,79	18,85	175,82
Biene	96	208,38	13,94	136,67
Alma	92	207,66	14,28	137,05
Fichtelgold	91	198,46	14,05	134,02
Hindenburg	105	193,66	14,26	146,12
Flava	102	188,87	14,78	149,36
Promessa	83	175,48	13,02	118,67
Hilla	72	165,00	16,77	142,31
Fortuna	83	164,09	13,98	127,38
Maritta	105	154,19	13,88	142,24
Voran	93	144,89	11,42	110,21
Mittelfrühe	104	144,61	13,35	136,17
Stärkeragis	90	144,33	9,44	89,60
Regina	78	142,37	14,61	129,07
Libertas	109	140,82	9,14	95,51
Depesche	102	137,79	11,46	115,81
Granát	86	134,82	12,69	117,68
Gratiola	95	131,31	11,48	111,93
Centifolia	80	127,31	15,93	142,53
Jubel	104	122,59	10,95	111,70
Ostragis	94	120,69	9,79	94,98
Allanah	110	113,13	12,12	127,14
Adelheid	88	107,10	8,90	83,58
Reneta	93	104,51	5,64	54,47
Unikát	103	103,25	8,07	81,97
Ober. Frühe	109	73,62	4,88	51,02
Record	89	42,47	4,34	40,96
Vera	69	32,39	4,34	36,08

vysokým průměrným výnosem potomstva — u odrůdy 'Adelheid' s průměrným výnosem potomstva 77,9 g a u odrůdy 'Biene' s průměrným výnosem potomstva 364,4 g. K zjištění správné charakteristiky výnosového genotypu odrůd na základě incuchtového testu, jak je zřejmé z průběhu střední chyby průměru, postačí provést zhodnocení výnosu 30–40 semenáčů, přesto však u většiny odrůd bylo k tomuto účelu zhodnoceno více než 90 semenáčů.

VÝNOSOVÝ GENOTYP ODRŮD BRAMBOR HODNOCENÝCH INCUCHTOVÝM TESTEM

Odrůdy hodnocené na výnosový genotyp incuchtovým testem a zjištěné údaje jsou uvedeny v tabulkách II a III. K charakteristice výnosového genotypu každé testované odrůdy je uveden průměrný výnos potomstva ($\bar{x}$), střední chyba průměru ($s_{\bar{x}}$) a směrodatná odchylka (s).

V tabulce II jsou uvedeny údaje o odrůdách hodnocených v první sérii testovaných odrůd. Jedná se o 42 odrůd světového sortimentu brambor. Nejlepší výnosový genotyp vykazuje, a tedy pro šlechtění na výnosnost se jeví nejvhodnější, odrůda 'Panther'. Dále následují odrůdy 'Bomba', 'Prof. Gisevius', 'Falke', 'Wiga', 'Aquila', 'Dzialkowiec' a další. Naproti tomu nejhorší výnosový genotyp vykazují odrůdy 'Vera', 'Record', 'Ober. Frühe', 'Unikat', 'Reneta', 'Adelheid', 'Allanah', 'Ostragis', 'Jubel' a 'Centifolia', jejichž potomstvo vykazuje nejnižší průměrný výnos.

Nejvýnosnější jedince v potomstvu vykazují odrůdy 'Wiga' (2,7 % jedinců s výnosy nad 1250 g, z toho 1,8 % jedinců ve váhové skupině 1251–1300 a 0,9 % ve váhové skupině 1301–1350 g) a 'Aquila' (0,9 % ve váhové skupině 1101–1150 g).

III. Výnosový genotyp odrůd brambor hodnocených incuchtovým testem v druhé sérii odrůd. — The yield genotype of potato varieties evaluated by means of the inbreeding test in the second series of varieties

Testovaná odrůda	Hodnoceno jedinců populace	Údaje charakterizující výnosový genotyp		
		průměrný výnos potomstva v g $\bar{x}$	střední chyba průměru $s_{\bar{x}}$	směrodatná odchylka s
Panther	95	580,3	48,56	473,30
Dzialkowiec	100	516,0	27,92	279,23
Palma	94	505,7	36,93	358,07
Flämmingsstärke	93	473,8	35,20	339,51
Prisca	98	468,6	29,14	288,48
Nova	98	415,2	39,26	388,68
Monika	98	408,7	26,73	264,65
Wohltmann	99	405,4	28,35	282,48
Falke	90	396,2	31,33	297,31
Biene	99	364,4	26,77	266,33
Fortuna	80	331,2	36,42	325,79
Weisses Rössel	97	328,6	24,83	244,50
Furore	95	324,1	32,75	319,18
Nova Huta	95	317,6	21,67	211,19
Roswitha	99	303,6	25,82	256,90
Gromadskie	93	302,8	23,05	222,34
Maritta	92	296,4	24,69	236,87
Grohn	94	288,8	23,15	224,47
Fichtelgold	96	270,8	22,39	219,38
Karát	98	204,3	16,93	167,60
Aquila	97	197,7	19,09	188,03
Universál	97	193,8	16,80	165,42
Rubingold	92	190,7	28,68	275,09
Parnassia	96	190,4	22,25	218,03
Hochprozentige	92	185,1	17,42	167,08
Stärkeragis	96	163,2	12,88	126,17
Tiger	97	117,8	11,66	114,82
Libertas	94	100,6	12,60	122,19
Adelheid	94	77,9	7,47	72,45
Sickingen	91	77,5	12,01	114,54

Jedince s výnosem nad 1000 g vykazuje jen potomstvo již uvedených odrůd 'Wiga' (2,7 ‰) a 'Aquila' (0,9 ‰). Největší zastoupení jedinců s výnosem nad 500 g vykazuje odrůda 'Panther' (37,1 ‰) a dále následují odrůdy 'Falke' (23,0 ‰), 'Wiga' (19,9 ‰), 'Bomba' (15,8 ‰), 'Aquila' (15,7 ‰), 'Prof. Gisevius' (14,0 ‰), 'Response' (12,8 ‰) atd. Naproti tomu hranici výnosu 500 g nepřekročilo potomstvo odrůd 'Libertas', 'Adelheid', 'Ober. Frühe', 'Promessa', 'Record', 'Reneta', 'Stärkeragis', 'Unikat' a 'Vera'.

V tabulce III jsou uvedeny údaje o odrůdách hodnocených v druhé sérii testovaných odrůd. Analyzován byl výnosový genotyp 30 odrůd světového sortimentu.

Nejlepší výnosový genotyp z testovaných odrůd vykazuje odrůda 'Panther' a dále následují odrůdy 'Dzialkowiec', 'Palma', 'Flämmingsstärke', 'Prisca', 'Nova' atd. Nejméně vhodnými pro šlechtění na výnosnost se jeví odrůdy 'Sickingen', 'Adelheid', 'Libertas', 'Tiger', 'Stärkeragis', 'Hochprozentige', 'Parnassia' atd.

Nevýnosnější jedince vykazuje potomstvo odrůdy 'Panther' (3,1 ‰ jedinců s výnosy nad 2000 g) a 'Nova' (1,0 ‰ jedinců ve váhové skupině 1901–2000 g).

Jedinci s výnosy nad 1500 g byli zjištěni v potomstvu odrůd 'Panther' (4,1 ‰), 'Nova' (3,0 ‰), 'Fortuna' (1,2 ‰), 'Flämmingsstärke' (1,1 ‰), 'Biene' (1,0 ‰), 'Dzialkowiec' (1,0 ‰) a 'Furore' (1,0 ‰). Největší počet jedinců s výnosy nad 1000 g poskytly odrůdy 'Panther' (17,8 ‰), 'Palma' (8,6 ‰), 'Flämmingsstärke' (7,5 ‰), 'Nova' (7,1 ‰), 'Wohltmann' (7,1 ‰), 'Dzialkowiec' (8,0 ‰) atd. Naproti tomu hranici 1000 g nepřekročilo potomstvo odrůd 'Adelheid', 'Libertas', 'Nowa Huta', 'Stärkeragis', 'Tiger' a 'Universál'.

DISKUSE

Na výnosový genotyp incuchtovým testem bylo ve dvou sériích odrůd zhodnoceno 59 odrůd brambor (v první sérii 42 odrůd, v druhé sérii 30 odrůd; 13 odrůd bylo testováno jak v první, tak i v druhé sérii odrůd).

Ze zjištěných údajů vyplývá, že z testovaných odrůd nejvhodnější pro šlechtění na vysoký výnos je odrůda 'Panther' a dále následují (z odrůd testovaných v obou sériích) odrůdy 'Dzialkowiec', 'Falke', 'Wohltmann' atd. Tyto odrůdy se umístily jak v první, tak i v druhé sérii na předních místech. V první sérii poskytly dále velmi dobré výsledky odrůdy 'Bomba', 'Prof. Gisevius', 'Falke' a 'Wiga' a v druhé sérii odrůdy 'Palma', 'Flämmingsstärke', 'Prisca', 'Nova' atd.

Odrůdy testované v první i druhé sérii ('Adelheid', 'Aquila', 'Biene', 'Dzialkowiec', 'Falke', 'Fichtelgold', 'Fortuna', 'Libertas', 'Maritta', 'Panther', 'Stärkeragis', 'Universál', 'Wohltmann') vykazovaly, s výjimkou odrůdy 'Aquila' a částečně též 'Maritta', 'Universál' a 'Falke', vcelku odpovídající umístění v rámci sortimentů odrůd testovaných v jednotlivých sériích. Pokud se týká odrůdy 'Aquila', její potomstvo vykazovalo relativně vysoký průměrný výnos v první sérii testovaných odrůd, u níž výnosová úroveň veškerého testovaného materiálu byla nízká (průměrný výnos potomstva testovaných odrůd se pohyboval od 32,39 do 107,3 g, při celkovém průměru výnosu potomstev všech testovaných odrůd 187,86 g). Naproti tomu v druhé sérii testovaných odrůd, kdy výnosová úroveň testovaného materiálu byla vysoká, vykazovala relativně nízký výnos (průměrný výnos potomstva se pohyboval od 77,5 do 580,3 g, při celkovém průměrném výnosu potomstev všech testovaných odrůd 299,20 g). Z dosažených výsledků je možno usuzovat, že potomstvo odrůdy 'Aquila' se vyznačuje vysokou plasticitou a poskytuje, obdobně jako odrůda 'Aquila' sama, výnosově poměrně vyrovnané potomstvo za všech podmínek pěstování. Poukazují na to výsledky dosažené u téže odrůdy v dalších sériích testovaných odrůd.

Výnosové údaje zjištěné u potomstva jednotlivých testovaných odrůd svědčí o různém výnosovém genotypu těchto odrůd a tedy různé jejich vhodnosti pro šlechtění na výnosnost. Poukazují na závažnost testování výnosového genotypu

odrůd a možnost provádět na jeho základě výběr rodičovských partnerů ke křížení.

Při testování výnosového genotypu je nutno si uvědomit, že potomstvo raných odrůd poskytuje v semenné generaci při vedení semenáčů na poli nízké výnosy. Z tohoto důvodu by výnosový genotyp raných odrůd měl být srovnáván jen navzájem, tedy ne s výnosy potomstev odrůd s delší vegetační dobou. V našem případě se krátkou vegetační dobou vyznačují jen odrůdy 'Vera' (odrůda velmi raná), 'Ober. Frühe' a 'Unikat' (odrůdy rané — polorané). Délka vegetační doby ostatních odrůd je poměrně vyrovnaná a zjištěné údaje jsou proto reprezentativní.

Nedostatkem hodnocení výnosového genotypu odrůd brambor incuchtovým testem je jeho závislost na nasazování bobulí samoopylením.

Základním předpokladem pro správné zjištění výnosového genotypu odrůd brambor je, aby semenáče byly pěstovány na půdně vyrovnaném pozemku, popřip., jsou-li vedeny v květináčích, aby bylo k plnění květináčů použito dobře vyrovnaného kompostu a v pařeništích aby byla stejná zemina a semenáče byly stejnoměrně hnojeny a ošetřovány.

Přednosti a nedostatky incuchtového testu pro hodnocení výnosového genotypu odrůd brambor budou zhodnoceny v další práci, v níž bude porovnán význam incuchtového a kombinačního testu pro výběr rodičovských partnerů.

Literatura

- ENGEL K. H., 1964, Methoden der Kartoffelzüchtung unter besonderer Berücksichtigung der Selektionsverfahren auf Leistung. Der Züchter, 6/7 : 235-242.
- HRUBÝ K., KONVIČKA O., 1954, Polní pokusy a jejich zakládání a hodnocení. Olomouc.
- MÖLLER K. H., 1965, Untersuchungen an Testkreuzungen zur Auswahl geeigneter Eltern und Kombinationen in der Kartoffelzüchtung. Dissertationsarbeit.
- RUDOLF W., BAERECKE M. L., 1958, Variabilität der Wertmerkmale und ihre züchterische Nutzung. In: Roemer-Rudolf: Handbuch der Pflanzenzüchtung III. Züchtung der Knollen = und Wurzelfruchtarten. Berlin u. Hamburg 1958.
- SCHICK R., 1956, Methoden und Probleme der Kartoffelzüchtung. Sitzungsberichte V., 29. Lipsko.
- SWAMINATHAN M. S., HOWARD H. W., 1954, The cytology and genetics of potato (*Solanum tuberosum*) and related species. Bibliographica genetica, 16, 1/2 : 1-192.
- ZADINA J., 1971, Výběr výnosových kříženců brambor podle výnosu sklizně semenáčů. Genetika a šlechtění 7, 4 : 269-273.

Došlo dne 27. 10. 1972

ZADINA J. *Incuchtový test jako kritérium vhodnosti rodičovských odrůd pro šlechtění brambor na výnosnost*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 235-241, 1973.

Ve dvou sériích zkoušek provedených ve dvou různých letech bylo zhodnoceno 59 odrůd brambor na výnosový genotyp za účelem výběru nejvhodnějších rodičovských partnerů pro šlechtění brambor na výnosnost. Od každé odrůdy byl zjištěn výnos u 90—100 jedinců potomstva v generaci semenáčů. Z testovaných odrůd, jejichž výběr byl limitován nasazením bobulí samoopylením, nejlepší výnosový genotyp vykazala odrůda 'Panther'. Výnosové údaje zjištěné u potomstev jednotlivých testovaných odrůd svědčí o různém výnosovém genotypu těchto odrůd a tedy o různé jejich vhodnosti pro šlechtění na výnosnost. Současně poukazují na závažnost testování výnosového genotypu odrůd s cílem umožnit výběr nejvhodnějších rodičovských partnerů ke křížení a k dosažení větší efektivity šlechtitelské práce.

výnosnost; brambory; šlechtění

ЗАДИНА И. (Научно-исследовательский институт картофеля, Гавличкув Брод). Инцухтный тест как критерий пригодности родительских сортов для селекции картофеля на урожайность. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 235-241, 1973.

Оценивали урожайность генотипа 59 картофельных сортов с целью отбора оптимальных для селекции картофеля на урожайность родительских пар. Испытания проходили в двух сериях и в два разных года. У каждого сорта определяли урожай 90—100 экземпляров потомства в поколении сеянцев. Из тестируемых сортов, выбор которых ограничивался завязью ягод самоопылением, лучшей урожайностью обладал генотип сорта 'Panther'. Данные урожайности, полученные у потомств отдельных тестируемых сортов, свидетельствуют о разном генотипе сортов и, следовательно, об их разной пригодности для селекции на урожайность. В то же время данные показывают значение тестирования генотипа для отбора родительских пар, наиболее пригодных для скрещивания, направленного на достижение большей эффективности селекционной работы.

урожайность; картофель; селекция

Adresa autora:

Ing. Josef Z a d i n a, CSc., Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

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

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

Labruyère, R. E. D 60.996
Common scab and its control in seed-potato crops. Proefschrift van de Landbouwhogeschool te Wageningen. Wageningen, Centre for agric. publishing and documentation 1971. 71 s. 22 obr. 30 tab. (Brambory — sád — choroby — *Streptomyces scabies* — ochrana — výzkum — Holandsko)

Charitonova, Z. M. — Tarasova, V. P. E 35.217
Rak kartofelja. Leningrad, Kolos 1971. 43 s. 9 obr. 5 tab. (Brambory — choroby houbové — rakovina — biologie)

O'Brien, M. J. — Akeley, R. V. C 11.639/140
Evaluation of some potato varieties and breeding lines for resistance to early blight. Washington, U. S. Depart. of agric. 1971. 6 s. 2 obr. 1 tab. Production research report No. 140. (Brambory — odrůdy odolné — choroby houbové — *Altenaria solani*)

D 37.625/54
Importance of arthropod predators in controlling aphids on potatoes in Northeastern Maine. Orono, Maine Agric. exp. station 1972. 49 s. 10 obr. 10 tab. Technical bulletin 54. (Brambory — mšice — biologický boj — členovci — USA — Maine — výzkum)

Joubert, J. C 17.195/41
Les matériels de nettoyage des pommes de terre. Paris, Inst. technique de la pomme de terre 1971. 4 s. obr. tab. (Brambory — čištění — stroje a zařízení)

Hunter, J. H. — Yaeger, E. C. D 30.298/690
Use of a float roll table in potato grading operations. Orono, Maine Life sciences and agric. exp. station 1970. 19 s. 7 obr. 6 tab. Bulletin 690. (Brambory — třídění — mechanizace — výzkum — USA)

VLIV UMÍSTĚNÍ LISTŮ NA PROMĚNLIVOST HODNOT RYCHLOSTI FOTOSYNTÉZY U BRAMBOR

J. ZRŮST

ZRŮST J. (Research Institute of Potato Breeding, Havlíčkův Brod). *The Effect of the Location of Leaves on the Variability of the Values of the Photosynthesis Rate in Potatoes*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 243-252, 1973.

In glasshouse and field experiments carried out with 12 potato varieties for five years the weight method was applied for the determination of differences in the dry substance increase of discs exposed under constant conditions for photosynthesis between leaves of the same stem, terminal leaves and leaves of the first and second pair of the same stem, and leaves from different axes. In a majority of the varieties the highest rate of the photosynthesis was found in the fourth, or in some cases in the fifth leaf from above. Towards the leaves with a lower position on the axis the rate of the photosynthesis decreased. Between the terminal leaflets and the leaflets of the first and second pair on the same axis no statistically significant differences were found not even in a single case. Between the leaves of different axes both significant and insignificant differences were ascertained. Compared with the lateral leaves those of the principal axis showed a greater rate of the photosynthesis. The double density of irradiation did not affect the significance of differences in the rate of the photosynthesis in the evaluated specimens.

photosynthesis rate; density of irradiation; the different organs of the potato plant

Výše biologického výnosu z jednotky povrchu půdy, tj. množství organické hmoty vytvořené na ní fotosyntézou, závisí především na celkové velikosti fotosyntetického aparátu a jeho specifické účinnosti. Protože převážnou část fotosyntetického aparátu tvoří listy, můžeme se při studiu produkčních charakteristik porostu soustředit především na jejich fotosyntetickou účinnost.

V odhadech a výpočtech potenciální produkce kulturních i planých porostů je listová obvykle hodnocena jako homogenní celek, charakterizovaný celkovou listovou plochou. Při tom se neberou v úvahu ontogenetické změny aktuální rychlosti fotosyntézy jednotlivých listů, které jsou spolu se světelným gradientem a postavením listů uvnitř porostu hlavními činiteli, vyplývajícími z jeho vertikální struktury.

Při studiu činitelů, omezujících výnos dnešních kulturních plodin, je třeba nejen poznat fyziologické vlastnosti rostliny jako celku, ale je nutné, zejména u takových typů rostlin jako jsou brambory, zaměřit se i na detailní studium fyziologických vlastností jejich jednotlivých částí.

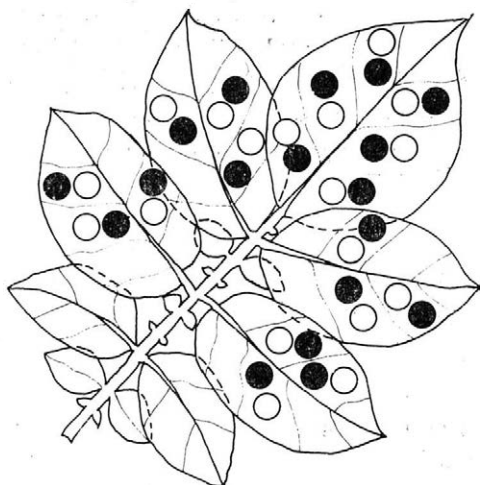
Dosud bylo poměrně málo prací věnováno přímému měření rychlosti fotosyntézy, popřípadě dýchání jednotlivých orgánů rostlin. U brambor se touto problematikou v poslední době zabývali např.: Meinl (1965, 1967, 1969), Mokronosov (1966), Avratovščuková (1967), Winkler (1971).

Tímto směrem jsme se také zaměřili v posledních letech v našem ústavě (Zrůst 1971, 1973b). Část výsledků je uvedena v této práci, ve které jsme si vytkli za cíl zjistit a zhodnotit rozdíly v rychlosti fotosyntézy naměřené mezi jednotlivými listy na téměř stonku, terminálními lístky a lístky prvního a druhého jařma téhož stonku a listy z různých stonků brambor.

MATERIÁL A METODY

V letech 1967 až 1971 bylo ve skleníkových a polních pokusech zařazeno 12 odrůd brambor.

Pro měření intenzity fotosyntézy jsme použili metodu vypracovanou Bartošem, Kubínem a Šetlíkem (1960). Při odběrech rostlinného materiálu z obou stanovišť (skleník, pole) jsme zachovávali stejný postup. Jednu hodinu před vysekáváním terčků z listů jsme rostliny těsně nad povrchem půdy odřízli, konce stonků ponořili do vody a odnesli do laboratoře. Při odběru terčků jsme dbali o to, aby vzorky asimilačního pletiva byly pokud možno homogenní, bez silnější žilnatiny. Pracovali jsme s terčiky o průměru 8 mm, tj. o ploše $0,5 \text{ cm}^2$. Terčiky jsme odbírali ze všech listů, u nichž jsme předpokládali plný fotosyntetický výkon. Na listech byly brány terčiky z vrcholových lístků a z lístků prvního a druhého, popřípadě i třetího jařma. Vzorek z listů jednotlivých pater, u kterých byla měřena rychlost fotosyntézy, sestával většinou z 18 terčků a byl tedy zastoupen 9 cm^2 asimilační plochy (povrch listů jedné strany) (obr. 1). Vzorek z terminálních lístků a lístků prvního a druhého jařma téhož stonku měl většinou 24 terčků (12 až 48) s plochou ve většině případů 12 cm^2 (6 až 24 cm^2) a vzorek reprezentující stonok měl 72 terčků s plochou 36 cm^2 . U všech odrůd, jejich listů i lístků byl prováděn stejný postup odběru terčků. Z vrcholových lístků bylo vysekáváno vždy po šesti terčících, z prvního, druhého, výjimečně třetího jařma také vždy šest kontrolních a šest pokusných terčků, které jsme vysekávali v těsné blízkosti vedle sebe (obr. č. 1). Tento způsob odběru terčků je u brambor přesnější (Zrůst 1973a).



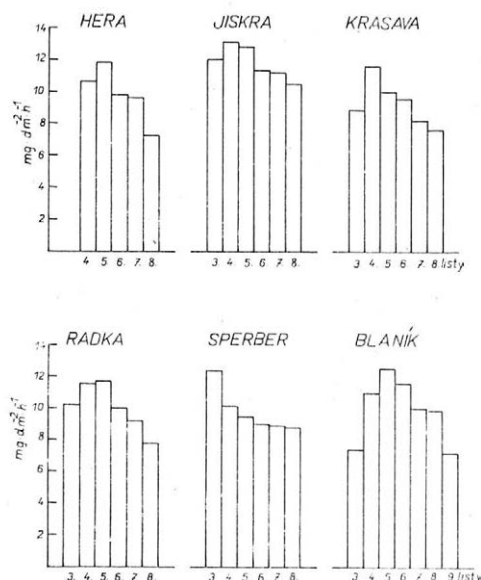
1. Způsob odběru terčků z listů brambor. ● — kontrolní terčiky, ○ — pokusné terčiky. — Method of the collection of disks from potato leaves. ● — control disks, ○ — experimental disks

Podle výsledků předběžných pokusů byla zvolena pětihodinová expozice vzorků při teplotě $20,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Rychlost fotosyntézy byla zjišťována v aparaturách, podrobně popsanych Šetlíkem, Avratovščukovou a Křítkem (1967), při dvou hustotách ozáření. Při použití 20 žárovek s příkonem 100 W dosahovala hustota fotosynteticky účinného záření na úrovni terčků zhruba $8 \cdot 10^{-2} \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$, při použití 10 žárovek FOTO PR s příkonem 250 W $4 \cdot 10^{-1} \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$. V pokusech byla používána normální koncentrace CO_2 ve vzduchu (ca 320 ppm).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Na obr. č. 2 jsou porovnány průměrné hodnoty fotosyntetické účinnosti reprezentativních listů u vybraných šesti odrůd brambor. Téměř všechny zde uvedené odrůdy, s výjimkou odrůdy 'Sperber', i další odrůdy, které zde uvedené nejsou, vykazovaly navzájem si podobné vztahy mezi hodnotami fotosyntézy jednotlivých listů. Vrchní listy označené nižšími číslicemi, tj. listy mladé, měly nižší

2. Rychlost fotosyntézy (mg sušiny . dm^{-2} . hod^{-1}) čepelí jednotlivých listů (číslováno shora) u šesti odrůd brambor pěstovaných ve skleníku v r. 1970. Zakreslené hodnoty jsou průměry z 11 odběrů provedených v době od vzejití do počátku tvorby poupát. Listové terčíky exponovány v hustotě ozáření zhruba $8 \cdot 10^{-2} \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$. — The rate of the photosynthesis (mg of dry matter . dm^{-2} . h^{-1}) of the blades of the individual leaves (numbered from above) of six potato varieties grown in a glasshouse in 1970. The recorded values are the averages of 11 takings carried out in the time from shooting until the beginning of the formation of buds. The leaf discs were exposed to an irradiation of a density of approximately $8 \cdot 10^{-2} \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$.



rychlost fotosyntézy, rovněž tak listy starší. Nejvyšší rychlost fotosyntézy byla naměřena u čtvrtého, popřípadě pátého listu, tedy u listů výše položených. Z prvních dvou listů nemohly být terčíky pro jejich malou plochu vykrajovány, ze třetího listu to bylo možné pouze u některých odrůd pěstovaných ve skleníku. Rovněž ze spodních listů jsme nemohli vykrajovat terčíky po celou dobu vegetace; na obou stanovištích vzhledem ke žloutnutí a odumírání listů po jejich zastínění listy vrchními, na poli dochází navíc při kultivaci k zahrnutí nejspodnějších listů.

Dosažené výsledky se shodují s výsledky, které u brambor již dříve zjistili např. Chapman (1951), Buzover (1959), Kardo-Sysojeva, Koptěva (1961), Winkler (1961). Rozdíly v rychlosti fotosyntézy jed-

I. Analýza variance hodnot rychlosti fotosyntézy při expozici terčíků v nižší hustotě ozáření. Odrůdy 'Jara', 'Saskia', 'Jizera', 'Krasava', 'Sperber', 'Susanna', polní pokus, rok 1969. — Variance analysis of the values of the rate of the photosynthesis in the case of an exposure of discs to a lower density of irradiation. The 'Jara', 'Saskia', 'Jizera', 'Krasava', 'Sperber', and 'Susanna' varieties. A field experiment carried out in 1969

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F		
				emp.	F _{0.05}	F _{0.01}
Data	781,45	8	97,68	22,64**	2,0	2,7
Odrůdy	368,29	5	73,66	17,07**	2,3	3,2
Listy téže odrůdy	41,40	3	13,80	3,20*	2,7	3,9
Data × Odrůdy	614,03	40	15,35	3,56**	1,5	1,8
Data × Listy téže odrůdy	326,56	24	13,61	3,15**	1,6	1,9
Odrůdy × Listy téže odrůdy	76,34	15	5,09	1,18	1,7	2,2
Reziduum	517,86	120	4,32			
Celkem	2725,93	215				

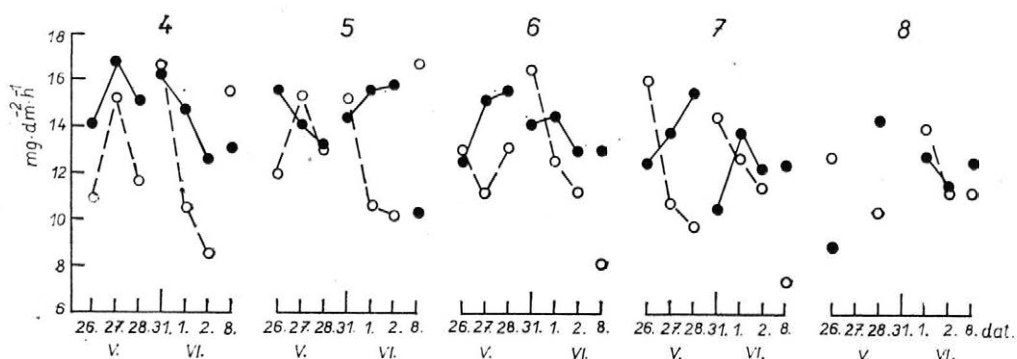
notlivých listů jsou především způsobeny různým jejich stářím — Winkler (1971). K podobným závislostem dospěla i řada pracovníků u jiných plodin, přehled zpracovali Šesták a Čatský (1966).

Změny fotosyntetické aktivity jednotlivých listů podle jejich prostorového rozmístění v porostu jsou dány řadou dalších faktorů. Mohou se mj. uplatnit i změny v ostatních fyziologických pochodech, které fotosyntézu ovlivňují nepřímo. Některé námi dosažené výsledky by odpovídaly názoru Gončarika aj. (1961). Na základě nových poznatků, dokazujících, že akumulace asimilátů má za následek inhibici fotosyntézy až po delším časovém období (Nátr 1967 např. zjistil lineární přírůstky sušiny terčků jarního ječmene po dobu 78 hod.), není však tento výklad zřejmě postačující.

Rozdíly v přírůstcích sušiny terčků vykrajovaných z různých listů téhož stonku vycházely při obou intenzitách záření u všech odrůd zařazených v po-

II. Analýza variance hodnot rychlosti fotosyntézy při expozici terčků v nižší hustotě ozáření. Odrůda 'Jiskra', skleníkový pokus, rok 1971. — Variance analysis of the values of the rate of the photosynthesis in the case of an exposure of discs to a lower density of irradiation. The 'Jiskra' variety. A glasshouse experiment carried out in 1971

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F		
				emp.	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
Data	143,8324	6	23,9721	5,44**	2,2	3,1
Listy na též stonku	46,8155	3	10,6300	2,41	2,7	4,1
Listy na různých stoncích	11,9314	2	5,9057	1,35	3,1	4,9
Reziduum	317,0970	72	4,4041			
Celkem	519,6763	83				



3. Rychlost fotosyntézy ($\text{mg sušiny} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{hod}^{-1}$) čepelí 4.—8. listu hlavního stonku (počítáno shora) v době počátku tvorby pupat až začátku květu u dvou odrůd brambor pěstovaných ve skleníku v r. 1971. Listové terčíky exponovány v hustotě ozáření zhruba $8 \cdot 10^{-2} \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$. ○ — — — ○ Jiskra, ● — — — ● Jizera. — Photosynthesis rate ($\text{mg dry matter} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{hour}^{-1}$) in the blades of the 4th–8th leaves of the main stalk (counted from above) in the period from the beginning of flower-bud formation to the beginning of flowering, in two potato varieties grown in glasshouse in 1971. The leaf disks were exposed to the irradiation density of about $8 \cdot 10^{-2} \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$. ○ — — — ○ Jiskra, ● — — — ● Jizera

III. Rychlost fotosyntézy (mg sušiny . dm⁻² . hod⁻¹) čepelí vrcholových lístků a lístků prvního, druhého a třetího řádku u polorané odrůdy brambor 'Jiskra' v r. 1971. Hustota ozáření dosahovala na úrovni terčíků zhruba 8 . 10⁻² cal . cm⁻² . min⁻¹. (Křížky označují listy, ze kterých byly terčíky vysekávány. Listy byly číslovány shora.) Hlavní stonek označen vždy číslem 1. — The rate of the photosynthesis (mg of dry matter . dm⁻² . hour⁻¹) of blades of the top leaves and of the leaves of the first, second, and third pair in the medium-early 'Jiskra' potato variety in the year 1971. At the level of the discs the density of irradiation reached approximately 8 . 10⁻² cal . cm⁻² . min⁻¹. (The asterisks denote the leaves from which the discs had been cut. The leaves have been numbered from above). The main stem is always marked with the number 1

Datum	Vrcholový lístek	Jařma			Listy								Stonek
		I.	II.	III.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	
26. 5.	12,78	14,01	11,52		×	×	×	×	×				1
	12,31	12,34	9,74		×	×	×	×					2
	11,86	12,01	8,43		×	×	×	×					3
	10,38	9,93	9,05		×	×							4
Průměr trsu	11,83	12,07	9,69										
27. 5.	14,34	14,65	13,02		×	×	×	×	×				1
	14,46	12,77	10,50		×	×	×	×	×	×			2
	13,81	13,97	10,74		×	×	×						3
Průměr trsu	14,20	13,80	11,42										
31. 5.	15,63	12,59	10,98		×	×	×	×	×				1
	14,26	12,03	10,46		×	×	×	×	×				2
	13,81	12,55	10,35		×	×	×	×					3
Průměr trsu	14,57	12,39	10,60										
1. 6.	13,43	13,03	12,96		×	×	×	×	×	×	×		1
	13,53	13,41	13,45		×	×	×	×	×				2
	12,99	11,40	13,03		×	×	×	×					3
Průměr trsu	13,32	12,61	13,15										
8. 6.	11,47	13,59	11,99				×	×	×	×	×	×	1
	11,91	12,82	12,29		×	×	×	×	×	×	×	×	2
	11,49	11,59	11,94		×	×							3
Průměr trsu	11,62	12,67	12,07										
29. 6.	14,58	14,34	12,39	13,97		×	×	×	×	×	×	×	1
	11,93	11,49	10,66	11,20		×	×	×					2
	12,86	14,18	12,97	10,48	×	×	×	×	×	×	×	×	3
Průměr trsu	13,12	13,34	12,00	11,88									

pokračování

Datum	Vrcholový lístek	Jařma			Listy								Stonek
		I.	II.	III.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	
12. 7.	13,62	11,27	10,21		×	×	×	×	×	×			1
	11,13	9,79	8,97		×	×	×	×					2
	11,67	10,11	10,13		×	×	×	×					3
Průměr trsu	12,14	10,39	9,77										
13. 7.	11,51	10,97	10,63	10,80	×	×	×	×	×	×			1
	9,58	8,74	7,24	7,01	×	×	×	×	×	×			2
Průměr trsu	10,55	9,86	8,94	8,91									
19. 7.	12,68	13,15	12,20		×	×	×	×	×	×	×	×	1
	11,18	10,38	10,34		×	×	×	×	×	×			2
Průměr trsu	11,93	11,77	11,27										
20. 7.	10,40	9,97	9,34		×	×	×	×	×				1
	12,91	12,23	11,23		×	×	×	×					2
	16,30	17,53	17,39		×	×							3
	8,36	8,19	6,74		×	×	×	×					4
Průměr trsu	11,99	11,98	11,18										
Průměr za vegetaci	12,57	12,17	11,03	(10,69)									

kusech vesměs statisticky vysoce průkazné (tabulka I). V některých případech, kdy byl do hodnocení zařazen menší počet horních listových pater, vyšly rozdíly v přírůstcích sušiny mezi patry neprůkazné (tabulka II). To odpovídá výsledkům Meinel (1965), který zjišťoval intenzitu fotosyntézy jednotlivých listů brambor gazometrickou metodou v období po odkvětu. Nejnížší rychlost fotosyntézy vykazovaly listy nejspodnějšího patra (druhého — čísloval listy opačně než my); do úrovně čtrnáctého listu se intenzita fotosyntézy zvyšovala, u dalších listů klesala. Tento pokles již nebyl průkazný.

Během vegetace dochází vlivem měnících se hodnot meteorologických faktorů ke značným výkyvům v přírůstcích sušiny (obr. č. 3). Domníváme se (Zrůst 1971, 1973b), že výše přírůstků sušiny terčků je značně ovlivňována průběhem počasí bezprostředně před jejich odběrem, tj. den před odběrem a ráno v den odběru. Nasvědčují tomu poměrně velké rozdíly v přírůstcích sušiny ve dnech po sobě následujících (např. na obr. č. 3 uvedené dny 26., 27., 28. května), změřené u stejné odrůdy a varianty pěstování. Rozdíly pro dny vycházejí statisticky vysoce průkazné (tabulky I, II, IV, V).

Zcela jiné výsledky jsme zjistili v přírůstcích sušiny terčků odebíraných z terminálních lístků a lístků prvního a druhého jařma téhož stonku (tabulka

IV. Analýza variance hodnot rychlosti fotosyntézy při expozici terčíků v nižší hustotě ozáření. Odrůda 'Jiskra', skleníkový pokus, rok 1971. — Variance analysis of the values of the rate of the photosynthesis in the case of an exposure of discs to a lower density of irradiation. The 'Jiskra' variety. A glasshouse experiment carried out in 1971

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F		
				emp.	F _{0.05}	F _{0.01}
Data	112,2535	6	18,7089	10,58**	2,3	3,2
Listy na různých stoncích	11,9451	2	5,9726	3,38*	3,2	5,0
Lístky*	7,5904	2	3,7952	2,15		
Reziduum	91,9661	52	1,7686			
Celkem	223,7551	62				

* terminální lístky a lístky prvního a druhého jářma téhož stonku.

Minimální průkazná difference a minimální vysoce průkazná difference pro data: 1,260 mg; 1,680 mg. Minimální průkazná difference a minimální vysoce průkazná difference pro listy a lístky: 0,824 mg; 1,099 mg.

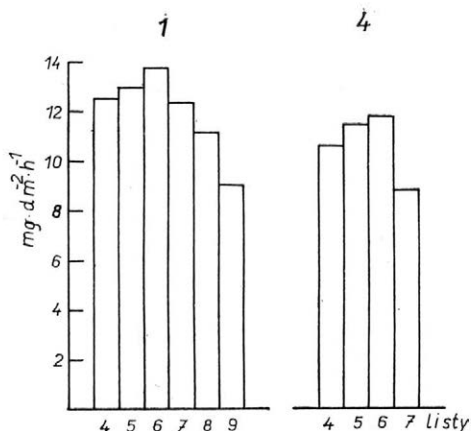
V. Výsledky analýzy variance hodnot rychlosti fotosyntézy při expozici terčíků ve vyšší (v r. 1968) a nižší (v r. 1969) hustotě ozáření u 3 odrůd z polního pokusu. — The results obtained in a variance analysis of the values of the rate of the photosynthesis in the case of an exposure of discs to a higher (in 1968) and lower (1969) density of irradiation in a field experiment carried out with 3 varieties

Zdroj proměnlivosti	F					
	1968			1969		
	Sperber 22 odběrů	Blaník 15 odběrů	Susanna 21 odběrů	Sperber 18 odběrů	Blaník 20 odběrů	Susanna 19 odběrů
Data	5,88**	9,22**	4,94**	2,45**	24,14**	5,74**
Lístky*	0,05	0,97	0,07	0,64	0,90	1,68

* terminální lístky a lístky prvního a druhého jářma téhož stonku.

III). Lístky, ze kterých byly terčíky odebrány (jinými slovy, ze kterých byly průměry spočítány), jsou označeny křížkem. Metodicky nebylo možné, vzhledem k povaze materiálu, zajistit, aby průměrná hodnota byla zjišťována ze stejného počtu listů stejných inzercí. To pochopitelně mohlo konečné výsledky ovlivnit. Jak je však patrné z porovnání hodnot dosažených u stejného počtu shodných pater, nebyl tento vliv nikterak podstatný (např. 13. 7.). V některých datech a u některých stonků jsme zjistili vyšší hodnoty přírůstků sušiny u vrcholových lístků, v jiných případech byly vyšší hodnoty změřeny u některého jářma lístků postranních. Statisticky průkazné rozdíly mezi terminálními lístky a lístky prvního a druhého jářma téhož stonku však nebyly zjištěny ani v jednom případě, viz vybrané příklady v tabulkách IV a V.

Zajímavé bylo zjištění, že vyšší hodnoty vykazovaly terčíky odebírané z listů hlavního stonku (č. 1, tab. III a obr. č. 4), za který jsme vždy považovali stonek nejvyšší a nejsilnější. Ostatní stonky, námi označované dalšími pořado-



4. Rychlost fotosyntézy (mg sušiny · dm⁻² · hod⁻¹) čepelí jednotlivých listů (číslováno shora) u prvního (hlavního) a čtvrtého stonku odrůdy 'Jizery' ze skleníkového pokusu r. 1969. Zakreslené hodnoty jsou průměry ze 16 odběrů provedených v době od počátku tvorby pupat do odkvětu. Listové terčíky exponovány v hustotě ozáření zhruba 8 · 10⁻² cal · cm⁻² · min⁻¹. — Photosynthesis rate (mg dry matter · dm⁻² · hour⁻¹) in the blades of the leaves (counted from above) on the first (main) and fourth stalks of the variety 'Jizera' in the glasshouse trial of 1969. The plotted values are the averages for 16 collections performed in the period from the beginning of the formation of flower buds to the final stage of flowering. The leaf disks were ex-

posed to irradiation density of about 8 · 10⁻² cal · cm⁻² · min⁻¹

vými čísly, již nebylo technicky možné u různých trsů shodně seřadit. V případech, ve kterých byly zjištěny vyšší hodnoty u listů některého jiného stonku než u prvního (např. 1. 6., 20. 7.), není vyloučeno, že byla při jejich odběru provedena záměna. Při statistickém hodnocení byly zjištěny v některých případech neprůkazné a v jiných průkazné rozdíly mezi listy různých stonků (poměry variancí F v tabulkách II a IV). Nestejný počet listů u jednotlivých stonků (obr. č. 4) byl způsoben menším počtem vhodných listů na postranních stoncích, ze kterých mohly být terčíky vysekávány. Aby nebylo ovlivněno statistické hodnocení rozdílů mezi stonky, byl k němu brán vždy stejný počet terčíků získaných z téhož počtu listů shodných inzercí.

Dvojitá hustota ozáření se na průkaznosti rozdílů v rychlosti fotosyntézy v žádném případě neprojevila.

Poděkování. Děkuji touto cestou prom. mat. E. Partykové, odborné pracovníci VÚB, za pomoc při matematickém zpracování číselných údajů.

Literatura

- AVRATOVŠČUKOVÁ N., 1967, Genetická analýza fotosyntetické aktivity vzorků listové čepelí některých kulturních rostlin. Kandidátská dis. práce. Genetické odd. katedry genetiky a mikrobiologie, Přír. fak. Univ. Karlovy v Praze, Praha, 171 s.
- BARTOŠ J., KUBÍN Š., ŠETLÍK I., 1960, Dry weight increase of leaf disks as a measure of photosynthesis. *Biologia Plantarum* (Praha), 2 : 201-215.
- BUZOVER F. Ja., 1959, Količestvo chlorofilla i intensivnost fotosintéza u kartofelja. In: *Problemy fotosintéza*. Izd-vo AN SSSR : 646-652.
- GONČARIK M. N., RUSECKAJA L. P., MARŠAKOVA M. L., 1961, Intensivnost fotosintéza listjev kartofelja različnych jarusov. *Sborn. bot. Rabot Beloruss. Otd. Vsesoj. bot. Obšč.*, 3 : 169-173.
- CHAPMAN H. W., 1951, Absorption of CO₂ by leaves of the potato. *Amer. Potato J.*, 28 : 602-615.
- KARDO-SYSOJEVA Je. K., KOPTĚVA Je. G., 1961, Rost i fotosintéz kartofelja na krajněm severe. *Fiziologija rastenij*, 8 : 715-725.

- MEINL G., 1965, Ein Beitrag zur Photosynthesemessung bei Kartoffeln. *European Potato J.*, 8 : 133-144.
- , 1967, Assimilationsvermögen als Sortenmerkmal. I. Vergleich der apparenten Assimilation von Kartoffelsorten verschiedener Reifezeit. *Photosynthetica*, 1 : 51-56.
 - , 1969, Assimilationsvermögen als Sortenmerkmal. II. Trockenmassenproduktion, Apparente Assimilation, Respiration und Transpiration von Kartoffelklonen unterschiedlicher Valenzstufen und Sorten bei unterschiedlich hoher NPK-Versorgung. *Photosynthetica*, 3 : 9-19.
- MOKRONOSOV A. T., 1966, Dokt. dis. práce, Moskva. Cit. podle: Mokronosov A. T., *Fiziologija sel'skochozajstvennykh rastenij*, XII., Izd-vo Moskov. universiteta, 1971.
- NÁTR L., 1967, Time-course of photosynthesis and maximum figures for the accumulation of assimilates in barley leaf segments. *Photosynthetica*, 1 : 29-36.
- ŠESTÁK Z., ČATSKÝ J., 1966, Fotosyntetická heterogenita rostliny. (Studijní zpráva). Stud. informace, ř. Zákł. a pom. vědy v zemědělství, ÚVTI MZLVH, 4-5, 141 s.
- SETLÍK I., AVRATOVŠČUKOVÁ N., KRÍTEK J., 1967, An annular irradiation chamber for photosynthesis measurements in leaf disks. *Photosynthetica*, 1 : 89-95.
- WINKLER E., 1961, Assimilationsvermögen, Atmung und Erträge der Kartoffelsorten Oberarnbacher Frühe, Planet, Lori und Agnes im Tal (510 m) und an der Waldgrenze bei Innsbruck und Vent (1880 m bzw. 2014). *Flora*, 151 : 621-662.
- , 1971, Kartoffelbau in Tirol. II. Photosynthesevermögen und Respiration von verschiedenen Kartoffelsorten. *Potato Res.*, 14 : 1-18.
- ZRŮST J., 1971, Die Gewichtsbestimmung der Photosynthese-Intensität von Blattgewebescheiben bei einigen ausgewählten Kartoffelsorten. Referát přednesený na zasedání fyziologické sekce E. A. P. R. ve dnech 21. 6. — 25. 6. v Praze.
- , 1973a, Měření fotosyntézy na terčících z listů brambor v konstantních podmínkách. V: Zadina J., Jermoljev E. (ed.): *Hodnocení bramborů v moderním šlechtění*. SZN Praha (v tisku).
 - , 1973b, Fotosyntetická aktivita terčků listové čepele různě hnojených brambor. *Vědecké práce VÚB, Havl. Brod*, 5, (v tisku).

Došlo dne 27. 10. 1972

ZRŮST J. *Vliv umístění listů na proměnlivost hodnot rychlosti fotosyntézy u brambor*. Rostlinná výroba (Praha) 19(3) : 243-252, 1973.

Ve skleníkových a polních pokusech byly u 12 odrůd brambor po pět let zjišťovány váhovou metodou rozdíly v přírůstcích sušiny terčků exponovaných za konstantních podmínek pro fotosyntézu mezi listy na též stonku, terminálními listy a listy prvního a druhého jářma téhož stonku a listy z různých stonků. Nejvyšší rychlost fotosyntézy byla u většiny odrůd naměřena u čtvrtého, případně pátého listu shora. Směrem k níže postaveným listům na stonku rychlost fotosyntézy klesala. Mezi terminálními listy a listy prvního a druhého jářma téhož stonku nebyly shledány statisticky významné rozdíly ani v jednom případě. Mezi listy z různých stonků byly zjištěny jak průkazné, tak neprůkazné rozdíly. Listy na hlavním stonku ve srovnání s postranními vykazovaly vyšší rychlost fotosyntézy. Dvojí hustota ozáření se na průkaznosti rozdílů v rychlosti fotosyntézy v hodnocených vzorcích neprojevila.

rychlost fotosyntézy; hustota ozáření; jednotlivé orgány bramborové rostliny

ЗРУСТ Й. (Научно-исследовательский институт картофеля, Гавличкув Брод). Влияние расположения листьев на изменчивость величин фотосинтеза у картофеля. *Rostlinná výroba* (Praha) 19 (3) : 243-252, 1973.

В тепличных и полевых условиях в течение 5 лет у 12 картофельных сортов определяли по весовому методу различия приростов сухого вещества в кружочках листьев, выставленных в постоянных для фотосинтеза условиях, между листьями одного и того же стебля, верхушечными листиками I и II яря одного и того же стебля, а также между листьями разных стеблей. Скорость фотосинтеза у большинства сортов самая большая у 4-го или 5-го листа сверху. По направлению к нижерасположенным листьям эта скорость убывает. Ни в одном



из случаев не установлено статистически значимых различий между верхушечными листиками и листиками I и II яруса одного и того же стебля. Между листьями разных стеблей обнаружены как достоверные, так и недостоверные различия. По сравнению с листьями на боковых стеблях, листья главного стебля обладали большей скоростью фотосинтеза. Двойная плотность облучения не проявила себя в достоверности различий скорости фотосинтеза в рассматриваемых образцах.

скорость фотосинтеза; плотность облучения; отдельные органы картофельного растения

Adresa autora:

Ing. Jaromír Z r ů s t, Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

POUŽITÍ RŮZNÝCH METOD K DĚLENÍ BÍLKOVINNÉHO KOMPLEXU BRAMBOR

A. ŠAŠEK, S. ZELENKA

ŠAŠEK A., ZELENKA S. (Institute of Genetics and Breeding of the Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně, Chemico-Technological College, Praha). *Application of Various Methods for the Splitting of the Protein Complex of Potatoes*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 253-260, 1973.

From the tuber water of the 'Sperber', 'Jizera', and 'Rajka' varieties protein complexes were isolated, which were compared mutually by means of the method of starch gel electrophoresis in a tris-citrate buffer of a pH of 8.9. In all samples 20 protein zones were identified, whose quantitative content differed mutually and so characterized the given variety. The results obtained indicated also the possibility of qualitative differences. Of the fractionation methods were applied in the work dialysis, precipitation with ammonium sulphate, heat coagulation. The results obtained showed the method of dialysis to be too coarse for fractionation, but they indicated that the proteins of the zones denoted with the numbers 1-5 may be of an albumin character. By means of the method of precipitation with ammonium sulphate the possibility of a basic, group splitting was ascertained. A smaller proportion of proteins (about 15-20 per cent) precipitates in the case of low saturation, and the main share within limits of a 20-50 per cent saturation of the ammonium sulphate. The method of heat coagulation showed that in a majority of the protein components denaturation phenomena occur within limits of temperatures of 65-70 °C. However, in the case of an application of a temperature of 80 °C the presence of components denoted with the numbers 7-10 was still ascertained.

potatoes; proteins; fractionation; starch gel electrophoresis; dialysis; precipitation with ammonium sulphate; heat coagulation

V poslední době je i bílkovinnému komplexu brambor věnována zvýšená pozornost, neboť má pro svoji poměrně vysokou nutriční hodnotu (Zelenka, Šásek 1971a) značný význam pro výživu lidí i hospodářských zvířat. Hlubší poznání vlastností jeho složek má význam i pro studium různých aspektů zemědělského nebo potravinářského výzkumu a praxe, neboť je např. v úzkém vztahu k odrudové charakteristice, vlivům agrotechnických opatření, způsobům skladování, řešení využití odpadních vod z průmyslových škrobáren apod. (Nehring, Wünsche 1965, Loeschcke, Stegemann 1966, Zwartz 1967, Desborough, Peloquin 1967, 1969, Šásek 1971). Poznatky těchto autorů ukázaly, že zastoupení bílkovinných frakcí je specifické pro danou odrůdu, tedy je geneticky fixováno, a že z pozorovaných vnějších vlivů je významným interferujícím faktorem stáří hlíz. Většina výše uvedených autorů, jakož i někteří další (Morawiecka 1965, Saveljeva, Procenko a Vasjukova 1966, Zelenka, Šásek 1971b) uplatnili ke svým studiím různé typy extrakčních a elektroforetických metod. Výsledky ukázaly, že bílkovinný komplex

brambor je složitá heterogenní směs složek, přičemž jejich skutečný počet ani funkční význam není doposud objasněn. Dosavadní nedostatek poznatků nedovoluje ani vypracovat novou terminologii, a proto i vzájemné porovnání poznatků výše uvedených autorů je velmi obtížné.

Řada prací byla také věnována bílkovinám s enzymatickou aktivitou (Feldman, March 1968, Kamogawa a spol. 1968, Takeda, Hizukuri 1969, Rubin, Budilova 1970), na jejichž význam upozornili Malcher a Medal (1966). Jednalo se o enzymy ze skupiny hydroláz a oxidoreduktáz.

Z uvedeného stručného přehledu je patrné, že k objasnění dané problematiky bude nutno vynaložit ještě značné úsilí. Bude nutno vytvořit, pokud možno koordinovaně, přesnou terminologii celého bílkovinného komplexu a dále pak jednotlivé složky postupně izolovat a chemicky i biologicky charakterizovat. Předložená práce je tedy v tomto smyslu naším prvním krokem.

MATERIÁL A METODY

V práci bylo použito několik frakcionačních postupů – dialýza, srážení síranem amonným, koagulace teplem a gelová filtrace na sloupcích Sephadexů. Jako analytická metoda byla uplatněna velmi citlivá škrobová gelová elektroforéza.

Ke studiím byly použity hlízy pozdní průmyslové odrůdy 'Sperber', poloranné konzumní odrůdy 'Jizera' a rané konzumní odrůdy 'Rajka', získané z VÚB v Havlíčkově Brodě ze sklizně 1971.

PŘÍPRAVA HLÍZOVÉ VODY A JEJÍ ÚPRAVA K VLASTNÍM STUDIÍM

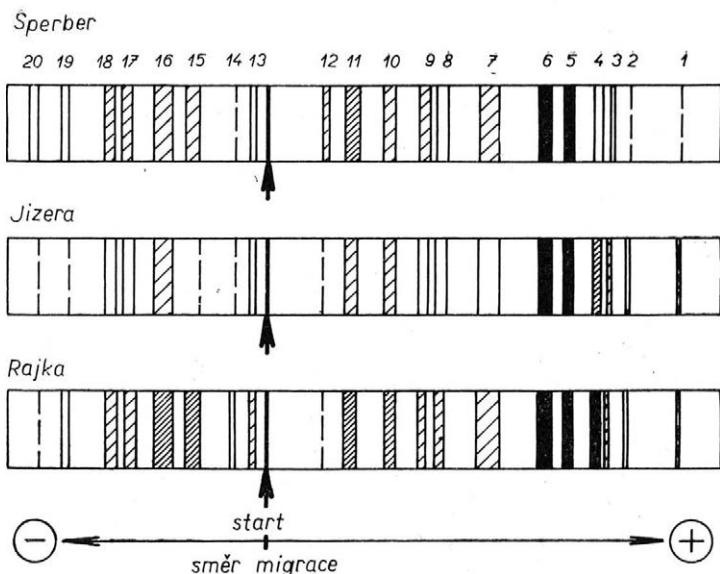
Hlízy byly nejprve zbaveny vnějších nečistot opráním pod proudem studené vody, osušeny hadříkem, načež byly ručně rozstrouhány struhadlem s proraženými hroty. Vzniklá jemná hmota byla 10 min. odstředována při 8000 ot/min. a získaná dostatečně čirá hlízová voda analyzována přímo, nebo dialyzována po dobu 48 hod. proti destilované vodě a lyofilizována.

Elektroforéza probíhala v 11,5% škrobovém gelu po dobu 6 hodin při 300 V a 12 mA (měřeno na elektrodách). Z lyofilizovaného materiálu byly připraveny 4% roztoky v gelovém 0,076M tris-citrátovém pufru podle Paulika (1957) o pH 8,9, které byly nanášeny v množství 0,04 ml na startovní proužky papíru Whatman 3 (8×6 mm). Elektroforeogramy byly hodnoceny vizuálně a identifikace zón byla provedena čísly podle jejich pohyblivosti tak, že číslem 1 byla označena nejrychlejší zóna směrem k anodě. Výsledky jsou pro větší přehlednost uváděny formou skicových schémat s uplatněním tohoto subjektivního kvantitativního hodnocení intenzity zbarvení: velmi intenzivně zbarvená zóna – plné vykrytí; intenzivně zbarvená zóna – husté šrafování; středně zbarvená zóna – řídké šrafování; slabě zbarvená zóna – nevykryto; stopy – čárkování. Podrobně byla metoda uvedena při jiné příležitosti (Šašek, Pojarová 1972).

Dialýza byla prováděna v sáčcích z celofánu, lyofilizace na skleněném přístroji s vymrazovací kapsou.

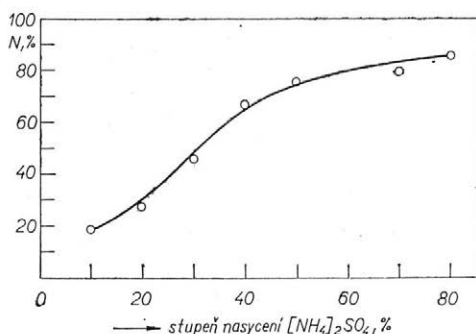
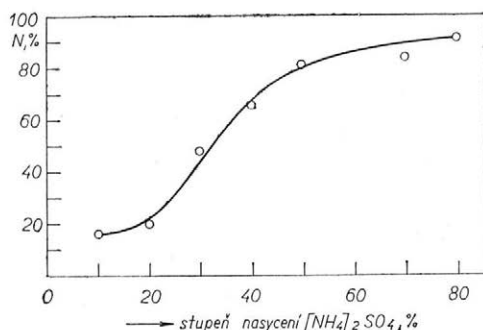
Frakcionace síranem amonným byla prováděna v centrifugačních kyvetách o obsahu 100 ml, kam bylo odpipetováno po 10 ml 2% roztoku, získaného z lyofilizovaného materiálu odrůd 'Jizera' a 'Rajka', a přidáno vypočtené (Keil a spol. 1958) množství nasyceného roztoku síranu amonného, jehož pH bylo upraveno na hodnotu 5,6. Směs byla promíchána a ponechána v klidu po dobu 6 hodin při teplotě laboratoře. Vzniklá sraženina byla odstraněna 10min. odstředěním při 10 000 ot/min. Supernatanty a sedimenty byly dialyzovány 48 hod. proti destilované vodě, načež byly supernatanty lyofilizovány a množství bílkovin sedimentu určeno Kjeldahlovou metodou.

Frakcionace teplem navázala na naše dřívější poznatky (Zelenka, Šašek 1971b). V tomto případě bylo použito přímo čiré, čerstvě připravené hlízové vody, pipetované po 5 ml do zkumavek, které byly na dobu 5 min. vloženy do termostatu (50, 60, 65, 70, resp. 80 °C). Pak následovalo rychlé ochlazení a 15min. odstředění obsahu při 6000 ot/min. Jasně supernatanty byly nanášeny 0,07 ml na startovní papírky W 3 a podrobeny elektroforéze.

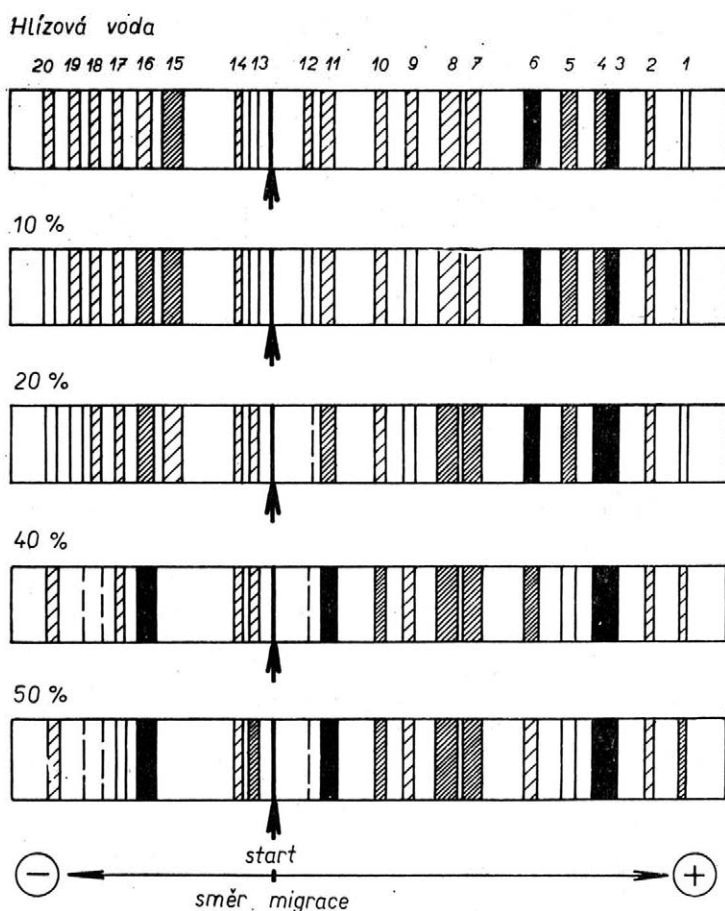


VÝSLEDKY A DISKUSE

Nejprve byly studované materiály charakterizovány a vzájemně porovnány metodou škrobové gelové elektroforézy. Na elektroforeogramech (graf na obr. č. 1) bylo identifikováno nejméně 20 zón, které se lišily intenzitou zbarvení (kvantitativním obsahem bílkovinných složek). V porovnání s našimi dřívějšími studiemi, kdy bylo identifikováno 11 zón metodou papírové elektroforézy, je zřejmé, že nyní použitá metoda je mnohem citlivější. Počet složek koresponduje a poznatky Loeschcke a Stegemanna (1966), kteří však pracovali v polyakrylamidovém gelu.



Důležité je zjištění kvantitativních rozdílů v zastoupení složek u jednotlivých odrůd. Například u odrůdy 'Sperber' byl zjištěn velmi nízký obsah složky č. 4, u odrůd 'Jizera' a 'Rajka' složky č. 12 a u odrůdy 'Jizera' složky č. 15. Tato odrůda měla i velmi nízký obsah složek č. 7, 8, 9, 17 a 18. Je nutno poznamenat, že přítomnost některých zón (např. zóny č. 15 u odrůdy 'Jizera') byla sporná, takže jejich případná nepřítomnost by charakterizovala danou odrů-



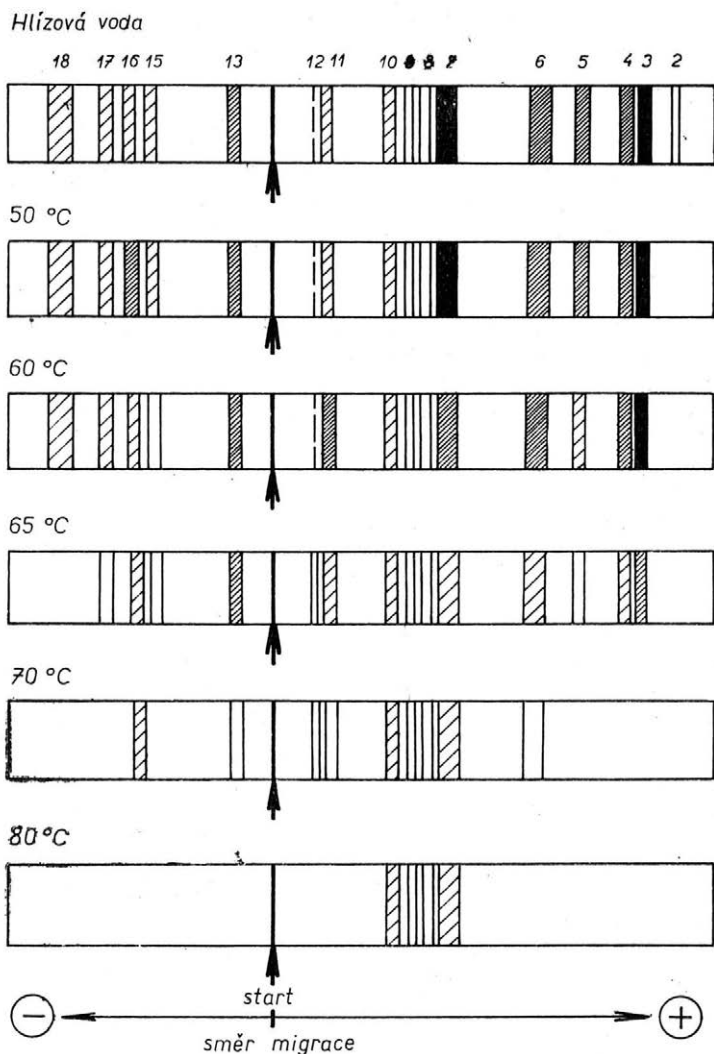
4. Elektroforetické studie vlivu různého nasycení síranu amoného na zastoupení bílkovinných složek u odrůdy 'Rajka'. — An electrophoretic study of the effect of a different saturation of ammonium sulphate on the representation of protein components in the 'Rajka' variety

du, resp. skupinu odrůd, i kvalitativně, což by bylo jistě významné z pohledu šlechtitelsko-genetického.

Výsledky frakcionace bílkovinného komplexu dialýzou přímo neuvádíme, neboť elektroforeogramy supernatantu a sedimentu byly kvalitativně stejné, tzn. že bylo identifikováno všech 20 zón. Vzorek supernatantu obsahoval hlavně zóny označené čísly 1–5, které by tedy mohly být tvořeny složkami albuminové povahy. Nelze však předpokládat, že by tento postup, i po upřesnění podmínek, vedl k výrazné skupinové frakcionaci.

Výsledky studia frakcionace síranem amonným jsou uvedeny v grafech na obr. č. 2–4. Pokusy, uvedené v grafech na obr. 2 a 3, byly hodnoceny stanovením obsahu N v sedimentech, přičemž bilance byla vztažena na obsah N v 10 ml 2% roztoku studovaného materiálu. V grafu na obr. č. 4 jsou uvedeny elektroforeogramy lyofilizovaných supernatantů odrůdy 'Rajka', získané 0–50% nasycením síranu amonného.

Získané křivky pro obě studované odrůdy — 'Rajka' a 'Jizera' — jsou velmi podobné a dokumentují, že srážecí vliv síranu amonného se projevuje převážně v rozmezí hodnot 20–50% nasycení. Hlubší pohled do studované problematiky nám umožnily elektroforetické studie (graf na obr. č. 4). Je nutno si však uvědomit, že byla nanášena stejná množství vzorků, takže výsledky jsou z pohledu kvantitativního zcela relativní. Srážecí efekt síranu amonného se vý-



5. Elektroforetická charakteristika vlivu různých tepelných zásahů. — Electrophoretic characteristic of the effect of various thermal interventions

razněji projevil u zón 5, 6, 12, 14, 17 a 18, takže lze předpokládat, po upřesnění metodických podmínek, možnost účinné skupinové frakcionace. Výsledky také ukázaly, že vliv síranu amonného se neprojevil ve změně elektroforetické pohyblivosti složek, tzn. že nedošlo k denaturačním změnám.

Jak již bylo řečeno, navazují studie vlivu tepelných zásahů na naši dřívější práci (Zelenka, Šašek 1971b). Získané výsledky, uvedené v grafu na obr. č. 5, ukázaly, že do 60 °C nedochází k podstatným kvalitativním změnám. Došlo však ke kvantitativnímu úbytku zón 5 a 7. K výrazným změnám — kvalitativním i kvantitativním, dochází však již při teplotách 65–70 °C. Při nejvyšší studované teplotě (80 °C) byla zjištěna již jen slabá přítomnost zón č. 7–10. Je jistě zajímavé, že tepelně nejodolnější bílkoviny, tvořící tyto zóny, si jsou i elektroforeticky velmi podobné. Zjištěné poznatky by mohly mít velký význam při čištění odpadních vod z průmyslových škrobáren, a to ještě s možností získání bílkovinného materiálu, využitelného pak ještě např. v krmivářství. Výsledky také ukázaly na možnost dosti účinné skupinové frakcionace bílkovinného komplexu brambor.

Závěrem lze říci, že byla získána řada poznatků o frakcionaci bílkovinného komplexu a charakteru jednotlivých složek. Metody založené na srážení síranem amonným, resp. teplem umožňují určitou skupinovou frakcionaci, což by bylo možno vhodně využít jako první krok v návaznosti na další, účinnější frakcionační preparační postupy (iontoměničová chromatografie, preparativní elektroforéza), neboť dovolují pracovat s poměrně značnými kvanty materiálu. Některé získané výsledky, což u podobných studií komparativního charakteru bývá, je zatím nutno považovat za orientační, ale hodláme je v blízké budoucnosti důkladněji zpracovat. Máme na mysli otázky spojené s použitím metody gelové filtrace na Sephadexech a hlavně pak použití metody škrobové gelové elektroforézy k charakterizaci odrůd brambor.

Literatura

- DESBOROUGH S., PELOQUIN S. J., 1967, Esterase isozymes from *Solanum* tubers. *Phytochemistry* 6 : 989-994.
- , 1969, Tuber proteins from haploids, selfs and cultivars of group *Tuberosum* separated by acid gel disc electrophoresis. *Theoretic. and Applied Genetics* 39, 1 : 43-47.
- FELDMAN A. L., MARCH A. T., 1968, Okislitélnyje fermenty kartofelja i ovošcej. *Prikl. Bioch. i Mikrobiol.* 4, 4 : 426-430.
- KAMOGAWA A., FUKUI T., NIKUNI Z., 1968, Potato alfa- glucan phosphorylase: crystallization, amino acid composition and enzymatic reaction in the absence of added primer. *J. Biochem. Japan* 63, 3 : 361-369.
- KEIL B., ŠORMOVÁ Z. a kol., 1959, Laboratorní technika biochemie, NČSAV, Praha.
- LOESCHCKE V., STEGEMANN H., 1966, Proteine der Kartoffelknollen in Abhängigkeit von Sorte und Virose (Polyacrylamid — Electroforese). *Phytochemistry* 5 : 985-991.
- MALCHER J., MEDAL K., 1966, Unschädlichmachung der Abwässer durch bessere Ausnutzung des Rohmaterials bei der Erzeugung von Kartoffelstärke. I. Mitteilung. *Stärke* 5 : 141-154.
- MORAŹIEWICKA B., 1965, Białka ziemniaka (*Solanum tuberosum*) rozpuszczalne w kwasie sulfosalicylowym. *Acta Soc. Bot. Pol.* 34, 2 : 161-170.
- NEHRING K., WÜNSCHE J., 1965, Untersuchungen über die Qualität von Kartoffeleiweiß. Ein Beitrag zur Züchtung von eiweißreichen Futterkartoffeln. *Züchter* 35, 8 : 368-374.

- PAULIK M. D., 1957, Starch gel electrophoresis in a discontinuous system of buffers. *Nature*, 180 : 1477.
- RUBIN B. A., BUDILOVA Je. V., 1970, Ob izofermentach peroksidazy v klubne kartofelja. *Dokl. AN SSSR* 190, 3 : 722-724.
- SAVELJEVA O. N., PROCENKO M. A., VASJUKOVA N. I., 1966, Vydelenije belkov klubnja kartofelja i ich elektroforetičeskoje issledovanie v poliakrylamidnom gele. *TUNIZR* 26 : 218-220.
- ŠAŠEK A., 1971, Studium frakčního složení bílkovin brambor metodou papírové elektroforézy. *Rostl. výroba* 17, 3 : 327-335.
- ŠAŠEK A., POJAROVÁ H., 1972, Izolace a elektroforetická charakteristika základních pšeničných bílkovinných frakcí. *Gen. a šlecht.* 8 : 215-225.
- TAKEDA Y., HIZUKURI S., 1969, Improved method for crystallization of sweet potato-beta-amalyse. *Biochim. Biophys. Acta* 185; 2 : 469-471.
- ZELENKA S., ŠAŠEK A., 1971a, Biologická hodnota obilovin a brambor. *Krmivářství* 6, 8-9 : 150-152.
- , —, 1971b, Die Fraktionen des Kartoffeleiweisses. *Stärke*, 23, 8 : 276-279.
- ZWARTZ Y. A., 1967, Characterization of potato varieties by electrophoretic separation of the tuber protein. *Wageningen*.

Došlo dne 3. 5. 1972

ŠAŠEK A., ZELENKA S. *Použití různých metod k dělení bílkovinného komplexu brambor*. *Rostlinná výroba* 19 (3) : 253-260, 1973.

Z hlízové vody odrůd 'Sperber', 'Jizera' a 'Rajka' byly izolovány bílkovinné komplexy, které byly vzájemně porovnány metodou škrobové gelové elektroforézy v tris-citrátovém pufru o pH 8,9. U všech vzorků bylo identifikováno 20 bílkovinných zón, jejichž kvantitativní obsah se vzájemně lišil, čímž charakterizoval danou odrůdu. Výsledky naznačily i možnost kvalitativních rozdílů. Z frakcionačních metod byly v práci uplatněny dialýza, srážení síranem amonným, koagulace teplem. Získané výsledky ukázaly, že metoda dialýzy je příliš hrubá pro frakcionaci, naznačily však, že bílkoviny zón, označených čísly 1–5, mohou být albuminového charakteru. Metodou srážení síranem amonným byla zjištěna možnost základního, skupinového dělení. Menší podíl bílkovin (asi 15–20 %) se sráží při nízkém nasycení, hlavní podíl pak v rozmezí 20–50 % nasycení síranu amonného. Metoda koagulace teplem ukázala, že k denaturačním jevům u většiny bílkovinných složek dochází v rozmezí teplot 65–70 °C. Při aplikované teplotě 80 °C byla však ještě zjištěna přítomnost složek označených čísly 7–10.

brambory, odrůdy, bílkoviny; frakcionace; škrobová gelová elektroforéza; dialýza, srážení síranem amonným, koagulace teplem

ШАШЕК А., ЗЕЛЕНКА С. (Институт генетики и селекции НИИР, Прага-Рузыне, Химико-технологический институт, Прага). *Применение разных методов деления белкового комплекса картофеля*. *Rostlinná výroba (Praha)* 19 (3) : 253-260, 1973.

Из клубневой воды сортов 'Sperber', 'Jizera' и 'Rajka' были изолированы белковые комплексы, которые взаимно сравнивали по методу крахмального гелевого электрофореза в трис-цитратном буфере при pH 8,9. У всех образцов идентифицировали 20 белковых зон, количественное содержание которых взаимно различалось, что и характеризовало данный сорт. Результаты говорят о возможности существования и качественных различий. Из фракциональных методов в работе применяли диализ, осаждение с помощью серноуксислого аммония, коагуляцию теплотой. Результаты показывают, что метод диализа слишком груб для фракционирования, можно предположить, что белки зон, обозначенных цифрами 1–5, могут носить альбуминный характер. При помощи метода осаждения посредством серноуксислого аммония получена возможность основного, группового деления. Небольшая белковая доля (около 15–20 %) осаждается при низком насыщении, а главная доля — в пределах 20–50 % насыщения серноуксислого аммония. Метод коагуляции теплом показал, что де-

натурирующие явления происходят у большинства белковых компонентов в температурных пределах 65–70 °C. Однако и при 80 °C обнаружены компоненты, обозначенные цифрами 7–10.

картофель; белки; фракционирование; крахмальный гелевый электрофорез; диализ; осаждение при помощи сернокислого аммония; тепловая коагуляция; Сефадекс

ŠAŠEK A., ZELENKA S. (Institut für Genetik und Züchtung des Forschungsinstituts für pflanzliche Produktion, Praha - Ruzyně, Chemisch-technologische Hochschule, Praha). *Anwendung verschiedener Methoden von Eiweißkomplextteilung bei Kartoffeln*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 253-260, 1973.

Aus dem Knollenwasser der Sorten 'Sperber', 'Jizera' und 'Rajka' wurden die Eiweißkomplexe isoliert, die mit der Methode der Stärkegelelektrophorese im Tris-Zitrat-Puffer mit pH = 8,9 gegenseitig verglichen wurden. Bei allen Proben wurden 20 Eiweißzonen identifiziert, deren qualitativer Gehalt gegenseitig verschieden war, wodurch er die gegebene Sorte charakterisierte. Die Ergebnisse deuteten auch die Möglichkeit von qualitativen Unterschieden an. Von den Fraktionierungsmethoden wurden in der Arbeit die Dialyse, Fällung mittels Ammoniumsulfat und Wärme-koagulation angewandt. Die erzielten Ergebnisse haben gezeigt, daß die Methode der Dialyse für die Fraktionierung zu grob war, sie haben jedoch dabei angedeutet, daß die Eiweißstoffe der mit Nummern 1–5 bezeichneten Zonen einen Albumincharakter aufweisen können. Mit der Methode der Fällung mittels Ammoniumsulfat wurde die Möglichkeit einer grundlegenden Gruppenteilung ermittelt. Ein geringer Anteil von Eiweißstoffen (ungefähr 15–20 %) fällt bei niedriger Sättigung des Ammoniumsulfats, der Hauptanteil dann beim Sättigungsbereich von 20–50 %. Die Methode der Wärme-koagulation hat gezeigt, daß die Denaturationserscheinungen bei meisten Eiweißkomponenten im Temperaturbereich von 65–70 °C eintreten. Bei der Applikation der Temperatur von 80 °C wurde jedoch noch die Anwesenheit von den mit Nummern 7–10 bezeichneten Komponenten festgestellt.

Kartoffeln; Eiweißstoffe; Fraktionierung; Stärkegelelektrophorese; Dialyse; Fällung mittels Ammoniumsulfat; Wärme-koagulation

Adresy autorů:

Ing. Antonín Šašek, CSc., Ústav genetiky a šlechtění VÚRV, Praha-Ruzyně,
prof. dr. ing. Stanislav Zelenka, Vysoká škola chemicko-technologická, Praha

PROBLEMATIKA ZVYŠOVÁNÍ OBSAHU AMYLÓZY U BRAMBOR ZÁMĚRNÝM KŘÍŽENÍM

J. ŠIMEK

ŠIMEK J. (Research Institute of Potato Growing, Havlíčkův Brod). *The Problem of the Increasing of the Amylose Content in Potatoes by Means of Intentional Crossing*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 261-266, 1973.

Investigated has been the problem of the increasing of the amylose content in potato starch by means of an intentional crossbreeding of suitable potato varieties. For this purpose 493 varieties of the world assortment of potatoes were analyzed with regard to the amylose content in the starch. For the crossing itself 27 potato varieties with a from minimum to maximum amylose content (18.3–23.7 per cent) were selected. The crossing was performed under field conditions. An increase of the amylose content was found in the seed generation (1966 harvest) of the tuber progeny of 4 combinations of crossbreeding: ('Stärke-ragis' × 'Aquila'), ('Palma' × 'Flämingstärke'), ('Flämingstärke' × 'Johanna'). The increase amounted to +0,1 – +0,8 per cent. The crossbreds resulting from the combinations ('Stärke-ragis' × 'Aquila') and ('Tatranka' × 'Stärke-ragis'), in the starch of which the greatest increase of amylose had been found, were investigated also with regard to the maintenance of the increase also in the years from 1967 to 1970. It was found that the increase of the amylose content in the starch of crossbreds was maintained on the average with a few exceptions.

potatoes; amylose; breeding of potatoes for an increasing of the amylose content

Amylóza je důležitá složka škrobu. V současné době se jí využívá v mnoha průmyslových odvětvích.

Bramborový škrob u většiny odrůd čs. sortimentu brambor obsahuje kolem 20 % amylozy. Byly však nalezeny odrůdy, v jejichž škrobu bylo 23 % amylozy a více. Pro průmysl by bylo výhodnější (z ekonomického hlediska) izolovat amylozu ze škrobu o vyšším obsahu amylozy. Lze říci, že i samotný škrob o vyšším obsahu amylozy má cenné vlastnosti a rozsáhlejší použití v různých průmyslech. Proto byly konány pokusy zvýšit její obsah v bramborovém škrobu mimo jiné i šlechtitelskou cestou (Rothacker, Effmert 1968, Effmert 1967, Görlitz, Wilberg 1961 aj.).

Problematiku zvýšení obsahu amylozy v bramborovém škrobu záměrným křížením vybraných odrůd brambor jsme sledovali též v našich podmínkách. Získané výsledky uvádíme v tomto sdělení.

MATERIÁL A METODY

U 493 odrůd světového sortimentu brambor kolekce VÚB (sklizeň 1963) byla stanovena výše obsahu amylozy ve škrobu ampérometrickou titrací. Po vyhodnocení obsahu amylozy u jednotlivých odrůd bylo vybráno pro vzájemné křížení 27 odrůd brambor – zástupců minimálního a maximálního obsahu amylozy ve škrobu:

'Roswitha' 18,3 %, 'Falke' 18,7 %, 'Adelheid' 19,2 %, 'Heimkehr' 19,3 %, 'Maritta' 19,8 %, 'Herkula' 20,0 %, 'Flämmingstärke' 20,3 %, 'Johana' 20,4 %, 'Palma' 20,5 %, 'Fontana' 20,8 %, 'Fortuna' 21,1 %, 'Atleet' 21,3 %, 'Akebia' 21,7 %, 'Sperber' 21,8 %, 'Universál' 21,9 %, 'Capelle' 22,1 %, 'Aquila' 22,3 %, 'Robinia' 22,4 %, 'Hochprozentige' 22,6 %, 'Amyla' 22,7 %, 'Tatranka' 22,8 %, 'Col. Bogota' 22,9 %, 'Stärkeragis' 22,9 %, 'Tiger' 23,3 %, 'Fredana' 23,4 %, 'Libertas' 23,5 %, 'Wohltman' 23,7 %.

Uvedené odrůdy byly kříženy v polních podmínkách podle schématu: vysoký × vysoký, vysoký × nízký, nízký × vysoký a nízký × nízký obsah amylozy.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Záměrným křížením uvedených odrůd brambor byly získány v semenné generaci (sklizeň 1966) hlízy od 17 kombinací křížení. Přírůstek obsahu amylozy ve škrobu hlíz byl zjištěn pouze u kombinací:

1. 'Stärkeragis' × 'Aquila' s obsahem amylozy rodičovských partnerů (22,9 % × 22,3 %),

I. Přehled kříženců se zvýšeným obsahem amylozy. — A survey of crossbreds with an increased amylose content
(Zvýšení obsahu amylozy proti obsahu amylozy rodič. páru — člen s vyšším obsahem amylozy)

Počet kříženců		Obsah amylozy %		Zvýšení obsahu amylozy %	
semenná generace	I. veget. generace	semenná generace	I. veget. generace	semenná generace	I. veget. generace
sklizeň		sklizeň		sklizeň	
1966	1967	1966	1967	1966	1967
č. 1. Stärkeragis × Aquila					
(22,9 %)			(22,3 %)		
5	—	23,1	—	+0,2	—
3	1	23,2	23,2	+0,3	+0,3
2	—	23,3	—	+0,4	—
2	2	23,4	23,4	+0,5	+0,5
4	1	23,5	23,5	+0,6	+0,6
2	2	23,6	23,6	+0,7	+0,7
1	1	23,7	23,7	+0,8	+0,8
II.					
č. 2. Tatranka × Stärkeragis					
(22,8 %)			(22,9 %)		
2	—	23,0	—	+0,1	—
7	5	23,1	23,1	+0,2	+0,2
8	6	23,2	23,2	+0,1	+0,3
3	3	23,3	23,3	+0,4	+0,4
9	3	23,4	23,4	+0,5	+0,5
6	4	23,5	23,5	+0,6	+0,6
4	3	23,6	23,6	+0,7	+0,7

III. Přehled kříženců se zvýšeným obsahem amylozy. — A survey of crossbreds with an increased amylose content

Počet kříženců		Obsah amylozy %		Zvýšení obsahu amylozy %	
semenná generace	I. veget. generace	semenná generace	I. veget. generace	semenná generace	I. veget. generace
sklizeň		sklizeň		sklizeň	
1966	1967	1966	1967	1966	1967
č. 16 (Palma × Flämmingstärke)					
(20,5 %)		(20,3 %)			
2	—	20,7	—	+0,2	—
5	1	20,8	20,8	+0,3	+0,3
2	—	21,1	—	+0,6	—
3	—	21,3	—	+0,8	—
IV.					
č. 17 (Flämmingstärke × Johanna)					
(20,3 %)		(20,4 %)			
8	4	20,5	20,5	+0,1	+0,1
9	3	20,6	20,6	+0,2	+0,2
7	—	20,7	—	+0,3	—
9	4	20,8	20,8	+0,4	+0,4
5	2	20,9	20,9	+0,5	+0,5
7	5	21,0	21,0	+0,6	+0,6
4	2	21,1	21,1	+0,7	+0,7
6	4	21,2	21,2	+0,8	+0,8

2. /'Tatranka' × 'Stärkeragis'/ s obsahem amylozy rodičovských partnerů (22,8 % × 22,9 %),

16. /'Palma' × 'Flämmingstärke'/ s obsahem amylozy rodičovských partnerů (20,5 % × 20,3 %),

17. /'Flämmingstärke' × 'Johanna'/ s obsahem amylozy rodičovských partnerů (20,3 % × 20,4 %).

U hlízového potomstva kombinací křížení 3 až 15 zvýšení obsahu amylozy zjištěno nebylo. Zvýšení obsahu amylozy bylo zjištěno u 125 kříženců a rozsah evidovaného přírůstku činil +0,1 % až +0,8 %.

V následné I. vegetativní generaci (sklizeň 1967), u které byl počet kříženců snížen negativním výběrem nemocných trsů, se zjištěné zvýšení amylozy udrželo v pozmeněném rozsahu u 56 kříženců (tabulky I—IV). Kříženci kombinací č. 1 /'Stärkeragis' × 'Aquila', v jejichž škrobu byl zjištěn maximálně zvýšený obsah amylozy, byly vysázeny rovněž v roce 1968, 1969 a 1970 a dále byli sledováni z hlediska udržení přírůstků amylozy (tabulky V—VI).

Lze říci, že u těchto kříženců se zvýšený obsah amylozy, dosažený vlivem záměrného křížení, udržel v nezměněném rozsahu u semenné a I. vegetativní

V. Obsah amylozy ve škrobu kříženců. (Sklizňový ročník 1968, 1969, 1970). — The amylose content in the starch of crossbreds. (The years of harvesting 1968, 1969, 1970)

Č. 1 Stärkeragis × Aquila	Množství amylozy ve škrobu v %			Průměr 1968—1970
Č. křížence	1968	1969	1970	
1/16	23,6	23,2	24,5	23,8
1/34	23,7	23,6	25,9	24,4
1/43	23,6	24,1	25,5	24,4
1/48	23,4	22,2	24,6	23,4
1/50	23,6	23,9	23,5	23,7
1/53	23,5	24,5	25,4	24,5
1/57	23,3	24,1	25,4	24,3

VI.				
Č. 2 Tatranka × Stärkeragis				
2/24	23,1	23,3	25,3	23,9
28	23,6	23,2	24,8	23,9
61	23,7	23,6	25,0	24,1
68	23,6	21,7	25,1	23,5
70	23,5	22,9	22,7	23,0
71	23,3	21,1	23,2	22,5
75	23,2	24,1	21,1	22,8
77	23,2	22,0	24,6	23,3
78	23,6	21,9	23,8	23,1
80	23,1	24,0	24,5	23,9
82	23,2	23,1	24,1	23,5
86	23,2	24,3	23,7	23,7
87	23,3	24,0	23,6	23,6
90	23,4	23,4	24,8	23,9
94	23,2	24,6	24,5	24,1
101	23,3	23,5	23,6	23,5
102	23,5	22,5	23,5	23,2
105	23,4	24,4	24,1	24,0
106	23,3	23,5	23,4	23,4
107	23,4	21,6	23,2	22,7
108	23,2	21,8	23,6	22,9
110	23,4	21,7	23,9	23,0
112	23,2	24,7	26,1	24,7
114	23,5	21,9	25,4	23,6

generace. V průběhu ročníků 1968, 1969 a 1970 lze pozorovat u zjištěných obsahů amyloz již silné kolísání, a to u obou kombinací křížení, což je důležitý poznatek sledované problematiky. U těchto ročníků se projevil vliv vegetačního ročníku a dalších faktorů, které jsme nesledovali. Zvýšení obsahu amylozy o +0,8 % je malé a nedostačující. Přesto však výsledky ukázaly, že záměrné křížení brambor s cílem ověřit možnost zvýšení obsahu amylozy ve škrobu potomstva přineslo určité klady, kterých lze využít při dalším řešení této problematiky (např. cestou využití mutagenních faktorů).

Literatura

- EFFMERT B., 1967, Über den Einfluß der Düngung auf das Amylose-Amylopektin Verhältnis der Kartoffelstärke. Albrecht — Thaer-Archiv, 11 : 755-759.
- GÖRLITZ H., WILBERG E., 1961, Untersuchungen über den Amylosegehalt in der Stärke verschiedener Kartoffelsorten. Z. landwirtsch. Versuchs. u. Untersuchungs-wes. 7 : 392-398.
- ROTHACKER D., EFFMERT B., 1968, Zur Problematik der züchterischen Veränderung des Amylose-Amylopektin Verhältnisses der Kartoffelstärke. Theoretical and applied genetics, 38 : 309-313.

Došlo dne 27. 10. 1972

ŠIMEK J. *Problematika zvyšování obsahu amylozy u brambor záměrným křížením*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 261-266, 1973.

Je sledována otázka zvýšení obsahu amylozy v bramborovém škrobu záměrným křížením vhodných odrůd brambor. Za tím účelem byl proveden rozbor 493 odrůd světového sortimentu brambor na obsah amylozy ve škrobu. Pro vlastní křížení bylo vybráno 27 odrůd brambor s minimálním až maximálním obsahem amylozy (18,38 až 23,7 %). Křížení bylo provedeno v polních podmínkách. Zvýšení obsahu amylozy bylo zjištěno v semenné generaci (sklizeň 1966) u hlízového potomstva 4 kombinací křížení: ('Stärkeragis' × 'Aquila'), ('Tatranka' × 'Stärkeragis'), ('Palma' × 'Flämningstärke'), ('Flämningstärke' × 'Johanna'). Přírůstek činil +0,1 % až +0,8 %. Kříženci z kombinací ('Stärkeragis' × 'Aquila') a ('Tatranka' × 'Stärkeragis'), v jejichž škrobu byl zjištěn nejvyšší přírůstek amylozy, byly sledovány z hlediska udržení přírůstku též v letech 1967 až 1970. Bylo zjištěno, že přírůstek obsahu amylozy ve škrobu kříženců se udržel v nezměněném rozsahu jen v semenné a I. vegetativní generaci. V ročnících 1968, 1969 a 1970 bylo zjištěno v obsahu amylozy již kolísání způsobené vlivem vegetačních ročníků a dalších faktorů.

brambory; amyloza; šlechtění brambor na zvýšený obsah amylozy

ШИМЕК Й. (Научно-исследовательский институт картофеля, Гавличкүв Брод). *Проблема-тика повышения содержания амилозы в картофеле путем направленного скрещивания*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 261-266, 1973.

Изучали вопрос увеличения содержания амилозы в картофельном крахмале путем направленного скрещивания подходящих сортов. С этой целью произвели анализ 493 сортов мирового сортимента на содержание амилозы в крахмале. Для собственно скрещивания отобрали 27 сортов как с минимальным, так и максимальным содержанием амилозы (18,3 %—23,7 %). Скрещивание проходило в полевых условиях. Рост содержания амилозы обнаружен в семенном поколении (уборка 1966) у клубневого потомства 4 комбинаций скрещивания: '/Stärkeragis' × 'Aquila', '/Tatranka' × 'Stärkeragis', '/Palma' × 'Flämningstärke', '/Flämningstärke' × 'Johanna'. Прирост составил +0,1 % до 0,8 %. Гибриды комбинаций '/Stärkeragis' × 'Aquila', '/Tatranka' × 'Stärkeragis', в крахмале которых установлен наибольший прирост амилозы, в интересах сохранения этого прироста находились под наблюдением также в 1967—70 гг. Установлено, что прирост амилозы в крахмале гибридов за несколькими исключениями в среднем сохранился.

картофель; амилоза; селекция картофеля на увеличение содержания амилозы

ŠIMEK J. (Forschungsinstitut für Kartoffelbau, Havlíčkův Brod). *Problematik der Erhöhung von Amylosegehalt bei Kartoffeln mittels zielgerichteter Kreuzung*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 261-266, 1973.

Im Aufsatz wird die Frage der Erhöhung von Amylosegehalt in der Kartoffelstärke mittels zielgerichteter Kreuzung von geeigneten Kartoffelsorten gestellt. Zu diesem Zweck wurde die Analyse von 493 Sorten des Weltsortiments von Kartoffeln für die Ermittlung des Amylosegehaltes in der Stärke vorgenommen. Für die eigene Kreuzung wurden 27 Kartoffelsorten mit minimalem bis maximalem Amylosegehalt (18,3 %—23,7 %) ausgewählt. Die Kreuzung wurde in Feldbedingungen durchgeführt. Die Erhöhung von Amylosegehalt wurde in der Samengeneration (Ernte 1966) bei

Knollennachkommenschaft von 4 Kreuzungskombinationen ermittelt: ('Stärkeragis' × 'Aquila'), ('Tatranka' × 'Stärkeragis'), ('Palma' × 'Flämingstärke'), 'Flämingstärke' × 'Johanna'. Die Zunahme machte +0,1 % bis 0,8 % aus. Die Kreuzungen aus Kombinationen ('Stärkeragis' × 'Aquila') und ('Tatranka' × 'Stärkeragis'), in derer Stärke die höchste Amylosezunahme festgestellt wurde, wurden in Hinsicht der Zunahmeerhaltung auch in den Jahren 1967 und 1970 beobachtet. Es wurde festgestellt, daß die Zunahme an Amylosegehalt in der Stärke der Kreuzungen im Durchschnitt bis auf einige Ausnahmen erhalten geblieben ist.

Kartoffeln; Amylose; Kartoffelzüchtung zwecks Erhöhung des Amylosegehaltes

Adresa autora:

RNDr. Jaroslav Šimek, CSc., Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

VLIV RETARDANTU B 995 NA TVORBU A DISTRIBUCI SUŠINY A VÝNOS HLÍZ BRAMBOR ODRŮDY 'RAJKA'

L. HRUŠKA, M. TICHÁ

HRUŠKA L., TICHÁ M. (University of Agriculture, Brno). *The Effect of the Retarder B 995 on the Formation and Distribution of Dry Matter and on the Tuber Yield of the Potato Variety 'Rajka'*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 267-275, 1973.

Pot trials (1968, 1969) and a field trial (1970) demonstrated the effect of the chemical B 995 (3 g/l, rate 1000 l per hectare) on the time-limited inhibition of the apical growth of the stalk, on the increase of the overground dry matter weight immediately after the application of B 995, on its subsequent stabilization or even decrease and on its increase at the end of vegetation. The dry matter weight of the underground part of the plant decreased after initial increase (with the exception of the root dry matter). The timely application of B 995 influences the increase of the weight percentage of the tubers in the category up to 30 mm. The number of tubers tends to increase after the application of the preparation, yet the final tuber number and yield were not positively influenced by the B 995 spray. The treated plants showed delayed development. An increase of tuber yields after the application of B 995 cannot be proved, but the trends towards influencing the distribution of dry matter in the period of the retarding effect of B 995 can be confirmed.

potatoes; B 995; growth and distribution of dry matter; tuber yield

Výnos brambor je určován celkovou produkcí sušiny a její distribucí do jednotlivých částí rostliny. O výši výnosu rozhoduje tvorba, činnost a doba trvání fotosyntetického aparátu. Při vysokých dávkách N hnojiv může docházet k přílišnému narůstání celkové nadzemní části rostliny včetně listového aparátu. Zbrzdění růstu nadzemní části rostliny může zajistit větší distribuci sušiny do hlíz a tak zvýšit hospodářský výnos. Zbrzdění lze dosáhnout regulátory růstu (Bodlaender, Algra 1966).

Aplikace B 995 (N-dimetylaminojantarová kyselina) podle různých autorů redukuje výšku rostlin, ale nezastavuje růst (Dyson, Humpries 1966, Humpries, Dyson 1967, Hruška, Poppr 1970). Poppr (1970) zjistil, že omezení růstu u ošetřených rostlin se udrželo do konce vegetace. Produkce nových listů není omezena, jsou pouze zkrácena internodia stonku (Humpries 1967, Poppr 1970). Poppr pozoroval u ošetřených trsů rychlejší zasychání natě, naproti tomu Bodlaender, Algra (1966) uvádějí, že stárnutí listů bylo zpomaleno při dřívějších aplikacích preparátu. Listová plocha (Humpries, Dyson 1967) u ošetřených rostlin byla snížena, ale v r. 1966 nepozorovali ovlivnění listové plochy po aplikaci B-9 čtyři týdny po vzejití.

Sušina lodyh byla podle Humprie (1967) po aplikaci preparátu B 995 snížena na polovinu. Hmota listů podle Bodlaendera, Algra (1966) nebyla ovlivněna, ale hmota stonků byla snížena, což se udrželo do konce růstového období. Celková hmota sušiny celé rostliny nebyla postřikem B 995, B-9 významně ovlivněna. Totéž zjistili Humpries, Dyson (1967), Humpries (1967).

Výsledky některých pokusů naznačují možnost zvýšení podílu hmoty sušiny ošetřené rostliny. Humpries, Dyson (1967) uvádějí, že postřik B-9 zvětšil počet hlíz a zastavení vrcholového růstu vyvolalo akumulaci hmoty sušiny v hlízách. Podle Poppra (1970) byl u ošetřených porostů B 995 neprůkazně zvýšen počet hlíz, ale hmota hlíz byla snížena proti neošetřené variantě. Dyson, Humpries (1967) uvádějí, že ani CCC ani B-9 neovlivnily celkovou čerstvou hmotu hlíz. Podle Bodlaendera, Algry (1966) se projevil vliv B 995 při vysoké dávce N (200 kg/ha) na distribuci hmoty sušiny snížením váhy stonků a zvýšením hmoty sušiny hlíz. Zvýšení váhy hlíz se projevilo u kategorie 28–60 g, u větších kategorií byla hmota hlíz snižována.

Jak naznačuje uvedený přehled, jsou rozdílné názory na ovlivnění růstu nadzemní i podzemní části rostliny brambor vlivem aplikace preparátu B 995. Proto jsme přistoupili k řešení tohoto úkolu s cílem přispět k objasnění vlivu B 995 v interakci se zvýšenými dávkami N hnojiv.

METODY

Práce byla řešena v letech 1968 a 1969 v nádobových pokusech, v r. 1970 v polním pokuse s ranou až poloranou odrůdou 'Rajkou' v množitelském stupni M₁.

V nádobovém pokusu byly zařazeny varianty hnojení A-mehnojeno, B-hnojeno dávkou N – 2,2 g (odpovídá 100 kg N/ha), P – 0,96 g, K – 3,73 g na nádobu, C – s dávkou N – 4,4 g (odpovídá 200 kg N/ha), P a K stejně jako ve variantě B. Každá varianta byla rozdělena na subvariantu neošetřenou a ošetřenou B 995 v dávkách odvozených na plochu nádoby z dávky 1000 l/ha v koncentraci 3 g/l ve formě postřiku tak, aby celý povrch rostliny byl zasažen. Kontrolní varianty rostliny byly stříkány vodou. V každé nádobě byla pěstována jednostonková rostlina předpěstovaná v pařeništi. Celý pokus byl umístěn ve vegetační kleci se zasklenou střechou. V odběrech byla zjišťována čerstvá hmota a sušina lístků, lodyh a řapíků, kořenů, stolonů a hlíz, dále výška stonku a počet hlíz a jejich velikostní kategorie. Listová plocha byla počtena nepřímo v regresní rovnici (Nečas a kol. 1967) $y = 1,461 + 0,392 x$ (x = čerstvá hmota lístků v g, y = plocha lístků v dm²).

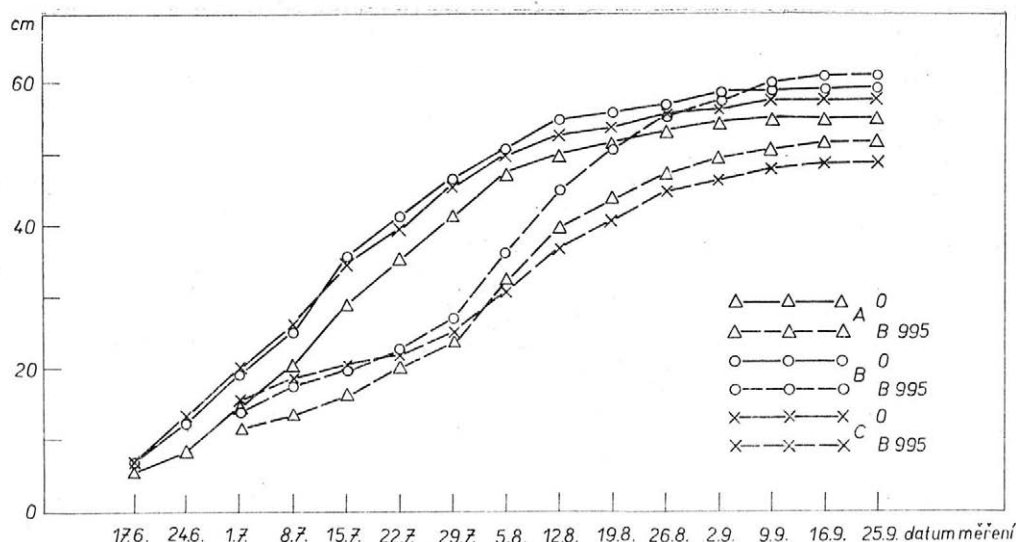
V r. 1968 bylo odebráno v týdenních intervalech: I.–IV. odběr po 5 rostlinách (nádobách), V.–VIII. odběr po 3 rostlinách a VIII. odběr po 5 rostlinách. V r. 1969: I. odběr 5 rostlin, II.–VII. odběr po 3 a VIII. odběr po 5 rostlinách.

Polní pokus byl založen v kukuřičném výrobním typu ve třech variantách hnojení: A – 0 kg N, 43,6 kg P, 166 kg K; B – 100 kg N a C – 200 kg N při stejných dávkách P a K jako u varianty A. V každé variantě byla subvarianta I – neošetřena, II – ošetřena ve fázi tvorby pupat, III – ve fázi plného květu postřikem B 995 3 g/l při 1000 l na ha. V pokusu byl sledován růst měřením výšky 10 stejných rostlin v každém opakování. K rozborům listové plochy, váhy hlíz a jejich velikostních kategorií bylo odebráno po 12 průměrných trsech z každého opakování. Sklizeň byla stanovena u 50 trsů v každém opakování.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při zvyšovaných dávkách N byl pozorován růst nadzemní části rostliny, ale bylo oddáleno zakládání hlíz. Regulací růstu nadzemní části trsu by bylo možno růst omezit a dosáhnout zvýšení výnosu hlíz a tak lépe využít vysoké dávky N hnojení. Stejným problémem se zabýval Bodlaender, Algra (1966) i jiní autoři.

V obou pokusech se projevil vliv hnojení příznivě na vrcholový růst. V nádobovém pokusu ve druhé polovině vegetace varianta hnojená 100 kg N/ha překonala variantu hnojenou 200 kg N/ha (graf na obr. č. 1). V polním pokusu byla výška porostu při 200 kg N nejvyšší. Aplikace B 995 se projevila v obou

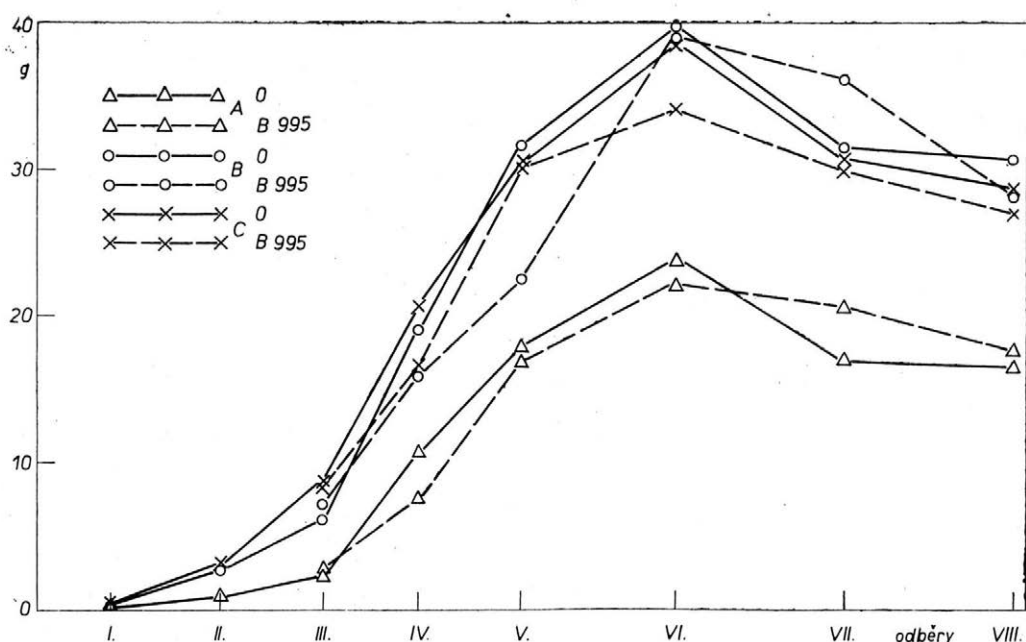


1. Výška rostlin (cm) 1968. — Plant height (cm) 1968

pokusech zabrzděním růstu stonku, které trvalo v nádobovém pokusu 4 týdny. S dobou vegetace se brzdící vliv preparátu ztrácel a nastaly i případy, že ošetřené subvarianty v posledních týdnech vegetace převýšily subvarianty neošetřené (graf na obr. č. 1), což odporuje výsledkům P o p p r o v ý m (1970). Shodně s jinými autory jsme pozorovali u ošetřených subvariant tmavší listovou zeleň a v nádobových pokusech nahloučení nově vyrůstajících listů na vrcholu rostliny, což nasvědčuje zjištění, že tvorba nových listů nebyla retardantem potlačena. Retardační vliv na růst se intenzivněji uplatňuje u variant hnojených, ale delší dobu působí u varianty nehnojené. Výsledky nasvědčovaly překonání vlivu B 995, jehož účinnost je časově omezena, hnojením na konci vegetace. Pozdní aplikace v době květu u polního pokusu působila méně intenzivněji (tabulka I), neboť růst nadzemní části se již v této době ukončuje.

I. Narůstání délky lodyhy (cm). — Length increment of the stalk (cm)

Varianta hnojení	Postřik	Datum měření výšky			
		22. 6.	29. 6.	6. 7.	13. 7.
A	I.	24,4	36,9	46,5	49,2
	II.	24,7	31,7	37,6	39,0
	III.	23,6	38,9	46,4	48,8
B	I.	26,7	43,5	56,6	63,4
	II.	28,0	36,7	46,3	51,4
	III.	26,2	43,5	55,9	60,9
C	I.	27,4	44,7	58,2	66,0
	II.	27,6	36,9	45,7	54,4
	III.	28,6	45,5	57,6	64,9



2. Sušina nadzemní části (g/rostlinu) 1968. — Overground dry matter (g/plant) 1968

II. Listová plocha (dm²/rostl. — Leaf area (dm²/1 plant)

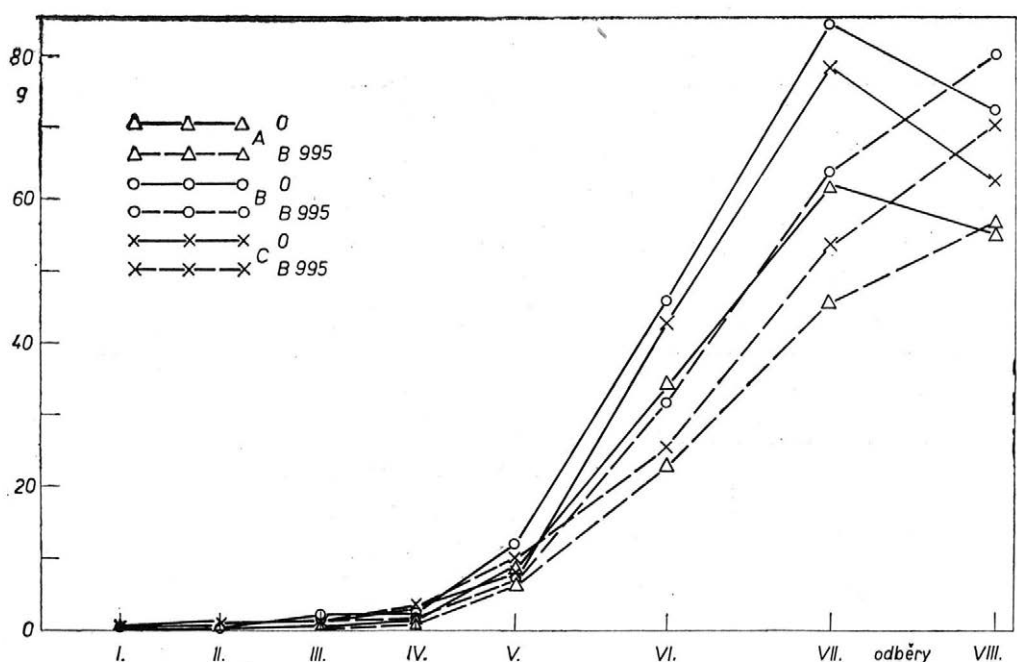
Varianta		Odběry							
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
1968									
A	0	0,380	2,056	3,146	11,523	20,876	28,784	13,894	—
	B 995	—	—	2,848	8,254	23,522	25,452	32,713	—
B	0	1,059	4,740	6,630	19,490	37,402	46,092	27,581	—
	B 995	—	—	8,018	15,491	27,664	46,781	61,158	—
C	0	1,213	5,078	8,224	15,090	34,046	50,010	31,386	—
	B 995	—	—	10,639	27,220	31,743	35,942	51,676	—
1969									
A	0	4,025	9,963	15,893	29,881	30,770	42,307	34,193	—
	B 995	—	8,576	18,689	25,072	21,009	29,803	26,000	—
B	0	9,482	19,629	22,884	—	33,762	32,441	27,400	—
	B 995	—	17,626	24,282	23,844	30,704	30,704	34,793	9,927
C	0	6,841	18,679	17,170	28,182	39,563	58,027	64,506	—
	B 995	—	23,029	17,206	19,637	33,762	40,336	64,745	9,600

Tvorba sušiny nadzemní části v nádobovém pokusu byla příznivě ovlivněna hnojením N, zejména ve variantě B. Zbrzdění růstu vlivem B 995 vedlo ke zpoždění vývoje rostlin po celou dobu vegetace jak v nádobových, tak v polním pokusu. Tomu nasvědčovalo sledování nárůstu sušiny nadzemní části (graf na obr. č. 2), lodyh + řapíků, lístků i listové plochy, u nichž jsme pozorovali obvykle vyšší hodnoty v době po aplikaci B 995, později snížení jejich hmoty a na konci vegetace zvýšení hmoty sušiny proti variantám neošetřeným. Srovnání hmoty všech a zelených lístků ukázalo, že u neošetřených subvariant docházelo k dřívějšímu a intenzivnějšímu odumírání lístků. Přikláníme se k názoru Bodlaendera, Algry (1966), že včasná aplikace zpomaluje stárnutí listů. Tvorba sušiny lodyh + řapíků byla omezena vlivem B 995 obdobně jako růst do délky.

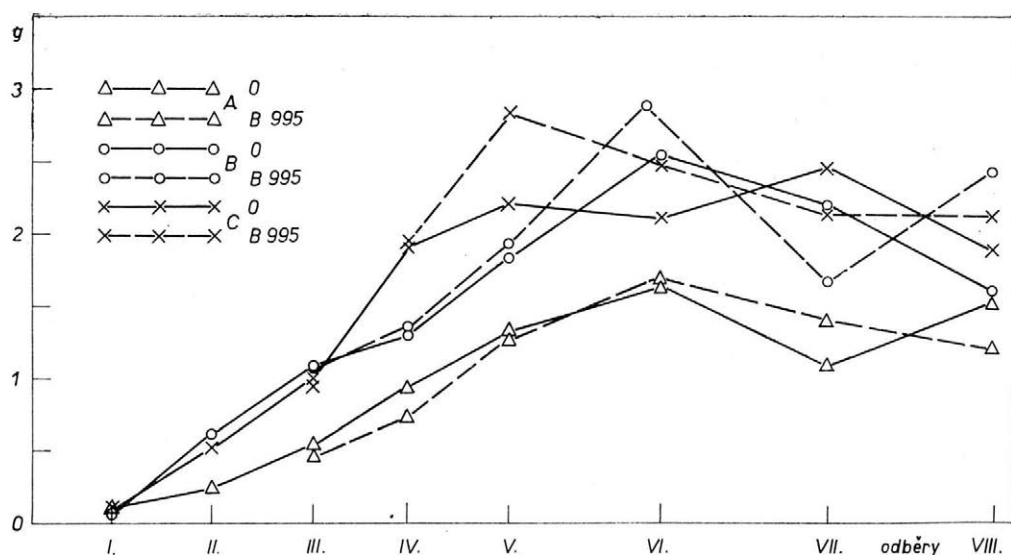
Oproti Dysonovi a Humpriesovi (1966), podle nichž nebyla ovlivněna listová plocha, jsme pozorovali zvětšení listové plochy, zvláště ke konci vegetace (tabulka II).

Tvorba sušiny celkové podzemní části se hnojením zvyšovala a ošetřením B 995 se snížila, ale ke konci vegetace převýšila neošetřené varianty, což odpovídá růstu nadzemní části rostliny (graf na obr. č. 3). Sušina stolonů se hnojením zvyšovala, ale vlivem B 995 byla snížena po celou dobu vegetace. Naproti tomu hmota kořenů (graf na obr. č. 4) ošetřených subvariant byla vyšší oproti neošetřeným. Zjištění, že B 995 může podporovat tvorbu kořenů, pokládáme za závažné. Této skutečnosti věnoval pozornost z autorů dosud námi citovaných pouze Šebánek (1971) u preparátu B 9.

Usuzováno podle hmoty sušiny hlíz, nejvyšší dávka hnojení N zpožďovala počátek tvorby hlíz. Nejdříve se začínaly tvořit hlízy u varianty 100 kg N. Účinek B 995 se projevoval po aplikaci tendencí ke zvýšení hmoty sušiny hlíz, později



3. Sušina podzemní části (g/plant) 1968. — Underground dry matter (g/plant) 1968



4. Sušina kořenů (g/1 rostlinu) 1968. — Root dry matter (g/1 plant) 1968

III. Sušina hlíz (g/1 rostl.). — Tuber dry matter (g/1 plant)

Varianta		Odběry							
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
1968									
A	0	—	—	0,007	0,045	7,229	32,793	61,107	54,552
	B 995	—	—	—	0,090	4,818	21,154	44,293	55,680
B	0	—	—	0,570	0,363	9,740	43,537	82,528	71,977
	B 995	—	—	0,318	0,493	4,257	28,110	62,076	78,336
C	0	—	—	0,053	—	6,962	39,890	75,855	61,890
	B 995	—	—	0,042	0,088	6,767	22,977	52,191	69,825
1969									
A	0	—	0,163	2,799	5,515	20,450	23,737	83,985	45,313
	B 995	—	0,207	1,781	12,018	5,267	26,286	33,511	48,338
B	0	—	0,208	2,457	1,044	24,057	37,499	82,311	29,604
	B 995	—	0,187	2,511	18,348	11,336	21,989	49,213	71,864
C	0	—	—	5,445	2,717	15,589	41,855	32,201	58,445
	B 995	—	0,318	4,363	8,142	14,268	12,920	76,135	57,905

IV. Vliv aplikace B 995 na distribuci sušiny u rostlin brambor v roce 1968. — The effect of the application of B 995 on the distribution of dry matter in potato plants in the year 1968

Varianta	Část rostliny	Odběry					
		III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
		% sušiny					
A	0	nadzemní	79,2	86,2	61,4	40,8	22,6
		podzemní	20,8	13,8	38,6	59,2	77,4
		hlízy	0,002	0,003	37,6	53,8	75,1
	B 995	nadzemní	80,5	87,3	72,6	48,9	23,4
		podzemní	19,5	13,0	27,4	51,1	76,6
		hlízy	—	0,011	20,5	46,7	74,7
B	0	nadzemní	73,1	88,6	72,6	46,1	26,8
		podzemní	26,9	11,4	27,4	53,9	73,2
		hlízy	0,061	0,017	21,6	50,4	69,1
	B 995	nadzemní	78,2	87,5	76,6	54,8	36,0
		podzemní	21,8	12,5	23,4	45,2	64,0
		hlízy	0,030	0,029	14,7	39,5	62,0
C	0	nadzemní	81,9	90,0	79,2	47,7	28,1
		podzemní	18,1	10,0	20,8	52,6	71,9
		hlízy	0,005	—	18,1	48,2	69,4
	B 995	nadzemní	82,5	83,7	75,0	56,8	35,5
		podzemní	17,5	16,3	25,0	43,2	64,5
		hlízy	0,004	0,004	16,8	38,4	61,7

však ošetřené varianty nedosahovaly neošetřených. Ošetřené subvarianty dosahovaly maxima v tvorbě sušiny hlíz o 14 dní později než subvarianty neošetřené (tabulka III). Počet hlíz po aplikaci B 995 jevil tendenci ke zvýšení, ale ke konci vegetace nedocházelo k ovlivnění jejich počtu ani hnojením, ani preparátem. H u m p r i e s, D y s o n (1967) zjistili zvětšení počtu hlíz a zastavení vrcholového růstu podle nich vyvolalo akumulaci sušiny v hlízách. Podle P o p p r a (1970) u ošetřených variant nebyl průkazně zvýšen počet hlíz, ale konečná hmota hlíz byla snížena ve variantách ošetřených. Podle našich výsledků se ukazuje, že může brzy po aplikaci B 995 dojít ke zvýšení hmoty sušiny hlíz, jak uvádějí H u m p r i e s, D y s o n (1967), ale nikoli k podstatnému zvýšení jejich počtu. Zvýšení počtu hlíz brzy po aplikaci preparátu si vysvětlujeme zvýšenou iniciací hlíz, i když později se ošetření neprojevovalo zvýšením jejich počtu.

Ukazuje se, že omezení růstu nadzemní části aplikací B 995 vyvolává ve většině případů zvýšení sušiny jednotlivých částí rostliny. V postupných sledováních během růstu však dochází ke snížení sušiny všech částí rostliny, vyjma kořenů. Vývoj ošetřených rostlin se zpozdžuje a sušina všech částí ke konci vegetace převyšuje sušinu subvariant neošetřených.

Ošetření rostlin B 995 působí pravděpodobně na iniciaci hlíz u nejvyšších dávek hnojení, čemuž nasvědčuje zvýšení sušiny i zvýšení kategorie hlíz do 30 mm i tendence ke zvýšení počtu hlíz po aplikaci preparátu. Ke konci vegetace zpozděným vývojem a udržením fotosyntetizujícího aparátu v činnosti dochází

Varianta hnojení	Postřik	Výnos hlíz		Škrobnatost
		q/ha	%	%
A	I.	298,73	100,0	14,7
	II.	284,79	95,3	14,7
	III.	298,50	99,9	14,4
B	I.	349,70	100,0	13,5
	II.	317,58	90,8	13,3
	III.	341,93	97,7	13,7
C	I.	327,53	100,0	12,9
	II.	271,99	83,0	12,5
	III.	309,02	94,3	13,1
Výnos hlíz — stanovení průkaznosti diferencí mezi variantami pokusu:				
(t-hodnoty)		(t-hodnoty)		
Hnojení	A—B	7,10**	Postřik I.—II.	5,67**
	B—C	5,61**	II.—III.	4,19**
	A—C	1,48	I.—III.	1,48

ke zvětšení hmoty hlíz. Tabulka IV ukazuje vliv preparátu na distribuci sušiny. Lze zjistit, že po jeho působení dochází ke snížení sušiny podzemní části i hlíz, vyjma výsledků ve IV. odběru, ve kterém působil B 995 zabrzdění růstu nadzemní části rostliny. Lze říci, že může dojít ke změně v distribuci sušiny zastavením vrcholového růstu, ale tento vliv netrvá dlouho. Můžeme potvrdit názor Bodlaendera, Algry (1966) o ovlivnění distribuce sušiny, ale nelze potvrdit, že toto ovlivnění působilo déle než působí vliv B 995 a dále, že by působilo na zvýšení výnosu (tabulka V).

Na základě nádobových ani polního pokusu nemůžeme prokázat zvýšení výnosu hlíz vlivem B 995 ve hnojených variantách, ale lze prokázat ovlivnění distribuce sušiny v období retardačního působení B 995.

Literatura

- BODLAENDER K. B. A., ALGRA S., 1966, Influence of the growth retardant B 995 on growth and yield of potatoes. Eur. Potato J., 9, 4 : 242-258.
- DYSON P. W., HUMPRIES E. C., 1966, Modification of growth habit of Majestic potato by growth regulators applied at different times. Ann. appl. Biol., 58, 2 : 171-182.
- HRUŠKA L., POPPR J., 1970, Využití CCC a B 995 ve skleníkových zkouškách brambor. Sborník VŠZ (řada A), Acta universitatis agriculturae XVIII, č. 2.
- HUMPRIES E. C., DYSON P. W., 1967, Effects of growth regulators, CCC and B 9, on some potatoes varieties. Ann. appl. Biol., 68, 2 : 333-341.
- HUMPRIES E. C., 1967, Some general properties of growth regulators and their potential use in agriculture. Agric. Progr., 42 : 82-88.
- NEČAS J., ZRÚST J., PARTYKOVÁ E., 1967, Determination of the leaf area of potato plants. Photosynthetica, 1(1-2) : 97-111.

POPPR J., 1970, Vliv růstového retardantu B 995 na růst a výnos brambor. Rostlinná výroba, 16, 7 : 735-739.

ŠEBÁNEK J., 1971, Studium interakcí přípravku CCC a dalších růstově aktivních látek v korelacích. Závěrečná zpráva výzkumného úkolu E-1-39/1, VŠZ, Brno.

Došlo dne 27. 10. 1972

HRUŠKA L., TICHÁ M. (Vysoká škola zemědělská, Brno). *Vliv retardantu B 995 na tvorbu a distribuci sušiny a výnos hlíz brambor odrůdy 'Rajka'*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 267-275, 1973.

V nádobových pokusech (1968, 1969) a v polním pokusu (1970) byl zjištěn vliv preparátu B 995 (3 g/l při 1000 l roztoku na ha) na časově omezené brzdění vrcholového růstu lodyhy, zvýšení hmoty sušiny nadzemní části rostliny ihned po aplikaci B 995, později její vyrovnání až snížení a na konci vegetace zvýšení. Hmoty sušiny podzemní části rostliny po počátečním zvýšení po aplikaci se později snížila, vyjma sušiny kořenů. Včasná aplikace B 995 působí na zvýšení váhového % hlíz v kategorii do 30 mm. Počet hlíz po aplikaci preparátu jeví tendenci ke zvýšení, ale konečný jejich počet a výnos nebyl příznivě ovlivněn postřikem B 995. Ve vývoji byly ošetřené rostliny opožděny. Nelze prokázat zvýšení výnosů hlíz vlivem aplikace B 995, ale lze potvrdit tendence k ovlivnění distribuce sušiny v období retardačního působení B 995 brambory; B 995; růst a distribuce sušiny; výnos hlíz

ГРУШКА Л., ТИХА М. (Сельскохозяйственный институт, Брно). *Влияние ретарданта Б 995 на образование, распределение сухого вещества и урожай клубней картофеля сорта 'Rajka'*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 267-275, 1973.

В ходе опытов в сосудах (1968, 1969) и полевого опыта (1970) определяли влияние препарата Б 995 (3г/л при 1000 л раствора на га) на ограниченный во времени рост верхушки стебля, увеличение массы сухого вещества наземной части растения сразу же после внесения Б 995, позже его выравнивание вплоть до сокращения, а в конце вегетации снова повышения. Масса сухого вещества подземной части после начального роста в результате внесения Б 995 понизилась за исключением сухого вещества корней. Своевременная обработка Б 995 увеличивает весовую долю клубней в категории до 30 мм. После внесения препарата количество клубней проявляет тенденцию к росту, но на конечное их количество и урожай препарат благоприятного влияния не оказал. Обработанные растения показали запоздалое развитие. Увеличения урожая клубней благодаря Б 995 доказать нельзя, но можно подтвердить тенденцию к обусловленности распределения сухого вещества в период замедлительного действия Б 995.

картофель; Б 995; рост и распределение сухого вещества; урожай клубней



Adresy autorů:

Prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., prom. biol. M. Tichá, Vysoká škola zemědělská, Brno

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

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

Enge, R. — Baerug, R. D 27.550/50/12
 Virkning av sterk nitrogengjødsling og omløpsform på avling og ulike kvalitetsegenskaper hos matpoteter. 2. Virkning på kvalitetsegenskapene til ulike matpotetsorter. (Souhrn též angl.) Vollebekk, Norges landbruks-høgskole 1971. 20 s. 1 obr. 18 tab. Meldinger vol. 50, nr. 12. (Brambory stolní — hnojení dusíkaté — jakost — vztahy — výzkum — Norsko)

Carlsson, H. — Svensson, B. D 39.343/154
 Jämförelse mellan potatissorterna Bintje och Grata vid olika givor ammoniumsulfat. — Comparison between the potato cultivars Bintje and Grata at different rates of ammonium sulphate. Uppsala, Landbrukshögskolan 1971. 21 s. 11 obr. 2 tab. (Brambory — odrůdy — Bintje a Grata — hnojení — síran amonný — výzkum — Švédsko)

Leeuw, J. M. de D 36.732/168
 Hittebehandeling van aardappelloof. — Flame treatment of potato haulm. Wageningen, ILR 1972. 24 s. 7 obr. 5 tab. Publikatie 168. (Bramborová nať — ničení — plamen — výzkum — Holandsko)

C 17.195/43
 Clé de détermination des principales maladies de la pomme de terre. Paris, Inst. technique de la pomme de terre (1972). 6 s. obr. Fiche d'information no. 43. (Brambory — choroby — symptomy)

Bokx, J. A. de — Waterreus, H. A. J. I. D 15.689/571
 Serology of potato virus S after ultrasonic treatment. Wageningen, Inst. voor plant. onderzoek 1971. 364-375 s. 5 obr. Mededeling No. 571. (Virus S — brambory — ultrazvuk — serologie — výzkum — Holandsko)

Busch, L. V. C 19.743/57
 Ring rot of potato. Toronto, Ontario Depart. of agric. and food 1971. 2 s. 2 obr. Factsheet 57. (Brambory — choroby bakteriální — Corynebacterium sepedonicum — leták)

SÉROLOGICKÁ PŘÍBUZNOST KMENŮ *Erwinia carotovora* (Jones) Holland IZOLOVANÝCH Z BRAMBOR

K. DOBIÁŠ

DOBIÁŠ K. (Research Institute of Potato Growing, Havlíčkův Brod.) *The Serological Relationship of Strains of Erwinia carotovora* (Jones) Holland that had been Isolated from Potatoes. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3): 277-284, 1973.

Investigated was the agglutination kinship of different strains of *Erwinia carotovora* and of isolates of the originator of soft rot and black leg of potatoes of different varieties, and their provenance. The tested strains of *Erwinia carotovora* that had been isolated above all from potatoes were ranked into four serological groups. The strains of all groups did not react to the antisera prepared for the strain of another group. The tested isolates of the originator of soft rot and black leg of potatoes in Czechoslovakia were again ranked in four serological groups with the largest number of isolates in group two. The results obtained in agglutination tests indicate an identity of the isolates of the particular serological groups. The capacity of causing black leg at a certain minimum temperature and the thermal point of mortality were differentiated according to the serological groups.

soft rot of potatoes; serological tests

Bylo popsáno několik druhů bakterií (*E. atroseptica*, *E. carotovora*, *E. aroideae*, *E. chrysanthemi*, *E. annanas* aj.), které způsobují mokrou hnilobu hlíz a černání stonku brambor a mokré hniloby dalších rostlin. Tyto bakterie byly zařazeny do rodu *Erwinia* (Stapp 1958, Martinec a Kocur 1968). Waldee (1945) pro tyto pektolytické bakterie navrhl rodový název *Pectobacterium*, který je také některými autory používán (Gorlenko 1961, Graham 1963 aj.). Na základě studia morfologických, fyziologických a biochemických vlastností většina současných autorů (Stapp 1958, Gorlenko 1961, Martinec a Kocur 1963, 1968 aj.) považují za původce mokrých hnilob jeden druh, neboť studované vlastnosti jsou stejně variabilní uvnitř dříve označovaných druhů, jako mezi jednotlivými druhy.

Někteří autoři (Stapp 1958, Lazara Bucur 1964, Bojarskij, Ozerova, Šnejder 1967) považují sérologické rozdílnosti jednotlivých izolátů za hlavní, nejméně variabilní kritérium k rozlišení těchto bakterií. Nováková (1957) navrhla využití sérologického testu k izolaci původce mokré hniloby hlíz a černání stonku brambor.

Tato práce uvádí výsledky studia antigenních vlastností některých sbírkových kmenů *Erwinia carotovora* a izolátů původce mokré hniloby hlíz a černání stonku brambor z různých míst i odrůd v ČSSR.

MATERIÁL A METODY

V práci bylo studováno 36 sbírkových kmenů erwinii, pocházejících z Čs. sbírky mikroorganismů (CCM) a 113 izolátů, získaných z mokré hniloby hlíz a černání stonku brambor z různých odrůd v ČSSR. Čtyři kmeny *E. carotovora* (CCM 1008, 962, 968 a 873) byly použity k přípravě aglutinačních sér. Původ a popis studovaných sbírkových kmenů uvádí Martinec a Kocur (1963).

Antiséra uvedených kmenů byla získána imunizací králíků suspenzí 24 hodin starých čistých kultur umrtvenou vysokou teplotou (56–60 °C po dobu 1 hod.). Hus-

tota použitých suspenzí byla cca 500 000 bakterií v 1 mm³. Imunizace byla provedena sérií sedmi intravenozních injekcí v stoupajících dávkách (0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 7 cm³) ve 3–4denních intervalech. Mezi 1. a 2. dávkou byla přestávka 1 týden. Sérum bylo získáno vykrvácením imunizovaných králíků za týden po poslední injekci. Přípravované sérum bylo konzervováno 5% roztokem fenolu a uchováno v lednici.

Byl stanoven titr jednotlivých sér řadou 10 zředění ve fyziologickém roztoku od 1 : 5 do 1 : 13 000. Ke stanovení titru séra byla 1 kapka séra každého zředění smíchána na podložním sklíčku s 1 kapkou suspenze 24 hodin staré kultury kmene, k němuž bylo sérum připraveno. Aglutinace byla hodnocena pod mikroskopem cca 10 minut po smíchání pětibodovou stupnicí podle Stappa (1958).

Titr jednotlivých sér se pohyboval mezi 8. a 9. zředěním (1 : 3250 – 1 : 6500). Stanovení antigenní příbuznosti bylo provedeno aglutinační reakcí, k níž byla použita suspenze 24 hodin starých kultur zkoušených kmenů (izolátů) a jednotlivá séra při zředění 1 : 250. Izoláty, které s některým sérem reagovaly pozitivně, byly pak testovány s příslušným sérem v celé řadě zředění použité ke stanovení titru séra. K zjištění ev. nespecifických reakcí suspenze zkoušeného kmene byla smíchána s normálním sérem (NS).

U vybraných vlastních izolátů a sbírkových kmenů *E. carotovora* různých sérologických skupin byl zjišťován termální bod usmrcení a schopnost infekce stonků při určité minimální teplotě. Ke stanovení termálního bodu usmrcení byly připraveny vodní suspenze testovaných kmenů. Suspenze byly ve zkumavkách (1 ml) ponořeny do vodní lázně o konstantní teplotě (47–51 °C) na 30 minut. Potom byly kmeny přeočkovány na šikmý agar a uchovány při 25 °C. Hodnocení růstu bylo prováděno za 48 hodin po přeočkování. Infekce stonků brambor byla provedena metodou infekce mladých rostlin jehlou navlhčenou v bakteriální suspenzi (Dobiáš 1970). Infikována byla náchylná odrůda 'Rita' a po infekci byly rostliny udržovány v boxu při určité teplotě. Každým zkoušeným kmenem byly infikovány 3 rostliny.

VÝSLEDKY A DISKUSE

PŘÍBUZNOST SBÍRKOVÝCH KMENŮ *ERWINIA CAROTOVORA*

Souhrnné výsledky aglutinačních reakcí sbírkových kmenů a jejich rozdělení do sérologických skupin jsou uvedeny v tabulce I.

Sbírkové kmeny *E. carotovora* reagovaly pouze s jedním z použitých sér a v 6 případech nereagovaly s žádným sérem.

Při sledování sérologické příbuznosti bylo zjištěno, že všechny zkoušené sbírkové kmeny reagovaly až do nejvyšších zředění (1 : 3250, resp. 1 : 6500), což podle Stappa (1958) svědčí o identitě zkoušených kmenů s kmeny, k nimž bylo připraveno sérum.

Z výsledků je patrné, že sérologické skupiny do jisté míry odpovídají původním druhům *E. carotovora*, *E. atroseptica*, *E. aroideae* a *E. chrysanthemi*. Některé kmeny však reagovaly s jiným než odpovídajícím sérem, např. kmen 1050 (původní označení *E. carotovora*) reagoval se sérem ke kmenu 962 (*E. atroseptica*) aj. Vzhledem k tomu, že i v dalších testech (tabulka III) se tyto kmeny chovaly jako kmen, s nímž sérologicky reagovaly, je možno je považovat za identické s kmenem, s nímž sérologicky reagovaly. Tyto difference v sérologické příbuznosti některých kmenů *E. carotovora* proti jejich původnímu zařazení lze vysvětlit tím, že v systematice těchto bakterií je dosud řada nejasností a při zařazování jednotlivých kmenů do druhů se autoři řídí různými kritérii (Martinec a Kocur 1968). Obdobně Graham (1963) zjistil, že se sérem k *Pectobacterium atrosepticum* reagovaly 3 izoláty z 11 zkoušených izolátů *P. carotovorum*, 7 izolátů z 20 zkoušených izolátů *P. aroideae*, ale ani jeden izolát *P. chrysanthemi* z 5 zkoušených izolátů. Stapp (1958) uvádí v rámci *E. phytophthora* 9 sérologických skupin. Tento rozdíl proti našim výsledkům lze vysvětlit tím, že Stapp testoval izoláty získané z řady rostlin a měl tak k dispozici širší spektrum kmenů, zatímco předkládaná práce byla zaměřena především

I. Výsledky aglutinačních testů různých kmenů *E. carotovora*. — The results of agglutination tests of different strains of *E. carotovora*

Číslo kmene	Původní označení	Agglutinuje s kmenem				Skupina
		1008	962	968	873	
1008	<i>E. carotovora</i>	+	—	—	—	I
886	<i>E. carotovora</i>	+	—	—	—	
841	<i>E. carotovora</i>	+	—	—	—	
1051	<i>E. carotovora</i>	+	—	—	—	
749	<i>E. carotovora</i>	+	—	—	—	
1010	<i>E. carotovora</i>	+	—	—	—	
1012	<i>E. carotovora</i>	+	—	—	—	
322	<i>E. atroseptica</i>	+	—	—	—	
951	<i>E. atroseptica</i>	+	—	—	—	II
962	<i>E. atroseptica</i>	—	+	—	—	
1013	<i>E. atroseptica</i>	—	+	—	—	
802	<i>E. atroseptica</i>	—	+	—	—	
952	<i>E. atroseptica</i>	—	+	—	—	
960	<i>E. atroseptica</i>	—	+	—	—	
981	<i>E. atroseptica</i>	—	+	—	—	
1001	<i>E. carotovora</i>	—	+	—	—	
1007	<i>E. carotovora</i>	—	+	—	—	
1050	<i>E. carotovora</i>	—	+	—	—	
977	<i>E. aroideae</i>	—	+	—	—	
1061	<i>E. aroideae</i>	—	+	—	—	III
968	<i>E. aroideae</i>	—	—	+	—	
872	<i>E. aroideae</i>	—	—	+	—	
970	<i>E. aroideae</i>	—	—	+	—	
965	<i>E. aroideae</i>	—	—	+	—	
973	<i>E. aroideae</i>	—	—	+	—	IV
873	<i>E. chrysanthemi</i>	—	—	—	+	
141	<i>E. chrysanthemi</i>	—	—	—	+	
991	<i>E. chrysanthemi</i>	—	—	—	+	
997	<i>E. chrysanthemi</i>	—	—	—	+	
972	<i>E. aroideae</i>	—	—	—	+	

Kmeny *E. carotovora* 1014, 1016, 988, 1062, 1026, 1030 neagglutinovaly se sérem žádného ze zkoušených kmenů.

Žádný z kmenů neagglutinoval s normálním sérem.

na studium kmenů izolovaných z brambor. Kmeny izolované z brambor řadí Stapp do 4 sérologických skupin, což odpovídá našim výsledkům, zatímco Bojarskij, Ozerova a Šnejder (1967) v SSSR zjistili v rámci druhu *P. phytophthorum* 5 sérologicky různých skupin.

PŘÍBUZNOST ISOLÁTŮ PŮVODCE MOKRÉ HNILOBY HLÍZ A ČERNÁNÍ STONKU BRAMBOR

Výsledky sérologických testů izolátů získaných z mokré hniloby hlíz a černání stonku brambor z různých proveniencí a odrůd udává tabulka II. Většina zkoušených izolátů reagovala s jedním z použitých sér, 2 izoláty nereagovaly

II. Aglutinační reakce získaných izolátů *erwinii*. — The agglutination reaction of the obtained isolates of *Erwinia*

Izolát	Odrůda	Místo	Aglutinuje se sérem kmene				Skupina	Po- znám- ka
			1008	962	968	873		
21	Susanna	Vrbka	+	—	—	—	I	1
6	Limba	Velká Lomnice	+	—	—	—		1
49	Limba	Velká Lomnice	+	—	—	—		1
50	Limba	Velká Lomnice	+	—	—	—		2
70	Sperber	Valečov-VÚB	+	—	—	—		2
112	Majo	Občiny-VÚB	+	—	—	—		2
12	kříženec	Občiny-VÚB	+	—	—	—		2
24	kříženec	Občiny-VÚB	+	—	—	—		2
44	kříženec	Občiny-VÚB	+	—	—	—		2
69	kříženec	Občiny-VÚB	+	—	—	—		2
87	Krasava	Velká Lomnice	+	—	—	—		4
18	Čajka	Občiny	—	+	—	—	II	1
30	Čajka	Valečov	—	+	—	—		1
20	Spartaan	Občiny	—	+	—	—		1
32	Spartaan	Občiny	—	+	—	—		1
25	kříž. 194/76	Občiny	—	+	—	—		1
106	kříž. 194/76	Občiny	—	+	—	—		1
107	kříž. 194/76	Občiny	—	+	—	—		1
129	kříž. 194/76	Občiny	—	+	—	—		1
35	Meise	Občiny	—	+	—	—		1
47	Meise	Občiny	—	+	—	—		1
130	Meise	Občiny	—	+	—	—		1
131	Meise	Občiny	—	+	—	—		1
127	kříženec	Občiny	—	+	—	—		1
2	Amsel	Valečov	—	+	—	—		1
53	Laura	Hradec n./Sv.	—	+	—	—		1
—5	Susanna	Vrbka	—	+	—	—		1
45	Blaník	Vrbka	—	+	—	—		1
46	Blaník	Vrbka	—	+	—	—		1
40	Tatranka	Velká Lomnice	—	+	—	—		1
48	Tatranka	Velká Lomnice	—	+	—	—		1
121	Tatranka	Velká Lomnice	—	+	—	—		1
11	Jizera	Lučice	—	+	—	—		1
36	Jizera	Lučice	—	+	—	—		1
108	Jizera	Lučice	—	+	—	—		1
109	Jizera	Lučice	—	+	—	—		1
33	Sperber	Bystřice n/P.	—	+	—	—		1
51	Sperber	Bystřice n/P.	—	+	—	—		1
52	Sperber	Bystřice n/P.	—	+	—	—		1
110	Rajka	Občiny	—	+	—	—		2
120	Rajka	Občiny	—	+	—	—		2
41	Kříženec	Občiny	—	+	—	—		2
58	Orzel	Hradec n/Sv.	—	+	—	—		3
59	Orzel	Hradec n/Sv.	—	+	—	—		3
43	Krasava	Švábovce	—	+	—	—		4
97	Krasava	Švábovce	—	+	—	—		4
99	Krasava	Švábovce	—	+	—	—		4
65	Krasava	Kopřivná	—	+	—	—		4
66	Krasava	Kopřivná	—	+	—	—		4
14	Krasava	Velká Lomnice	—	+	—	—		4
19	Krasava	Velká Lomnice	—	+	—	—		4

pokračování

Izolát	Odrůda	Místo	Aglutinuje se sérem kmene				Skupina	Poznámka
			1008	962	968	873		
86	Krasava	Velká Lomnice	—	+	—	—	II	4
91	Krasava	Velká Lomnice	—	+	—	—		4
92	Krasava	Velká Lomnice	—	+	—	—		4
93	Krasava	Velká Lomnice	—	+	—	—		4
123	Krasava	Velká Lomnice	—	+	—	—		4
16	Krasava	Polná	—	+	—	—		4
67	Krasava	Polná	—	+	—	—		4
37	Krasava	Březinka	—	+	—	—		4
63	Krasava	Jimramov	—	+	—	—		4
4	Rita	Občiny	—	+	—	—		4
111	Rita	Občiny	—	+	—	—		4
10	Athene	Občiny	—	—	+	—	III	1
38	Athene	Občiny	—	—	+	—		1
13	Orzel	Hradec n/Sv.	—	—	+	—		1
56	Orzel	Hradec n/Sv.	—	—	+	—		1
57	Orzel	Hradec n/Sv.	—	—	+	—		1
54	Zorza	Hradec n/Sv.	—	—	+	—		1
55	Zorza	Hradec n/Sv.	—	—	+	—		1
122	Jizera	Lučice	—	—	+	—		1
8	Jizera	Valečov	—	—	+	—		2
28	Jizera	Valečov	—	—	+	—		2
3	kříženec	Občiny	—	—	+	—		2
42	kříženec	Občiny	—	—	+	—		2
68	kříženec	Občiny	—	—	+	—		2
60	Orzel	Hradec n/Sv.	—	—	+	—		3
7	Krasava	Švábovce	—	—	+	—		4
100	Krasava	Švábovce	—	—	+	—		4
101	Krasava	Švábovce	—	—	+	—		4
102	Krasava	Švábovce	—	—	+	—		4
103	Krasava	Švábovce	—	—	+	—		4
104	Krasava	Švábovce	—	—	+	—		4
105	Krasava	Švábovce	—	—	+	—		4
125	Krasava	Kopřivná	—	—	+	—		4
83	Krasava	Rudíkov	—	—	+	—		4
126	Krasava	Rudíkov	—	—	+	—		4
17	Krasava	Hoješín	—	—	+	—		4
29	Krasava	Rodinov	—	—	+	—		4
76	Krasava	Rodinov	—	—	+	—		4
77	Krasava	Rodinov	—	—	+	—		4
78	Krasava	Rodinov	—	—	+	—		4
64	Krasava	Jimramov	—	—	+	—		4
22	kříženec	Občiny	—	—	—	+	IV	2
26	Krasava	Švábovce	—	—	—	+		4
31	Krasava	Švábovce	—	—	—	+		4
94	Krasava	Švábovce	—	—	—	+		4
95	Krasava	Švábovce	—	—	—	+		4
96	Krasava	Švábovce	—	—	—	+		4
9	Krasava	Kopřivná	—	—	—	+		4
15	Krasava	Rudíkov	—	—	—	+		4
84	Krasava	Rudíkov	—	—	—	+		4

Izoláty č. 27 a 34 neaglutinovaly žádné ze zkoušených sér.

Izoláty č. 1, 39, 85, 61, 62, 117, 124 a 128 aglutinovaly se dvěma i více séry s výjimkou izolátů č. 61 a 62 žádný z izolátů nereagoval s normálním sérem.

Poznámka: 1 — izolace z černání stonku

2 — izolace z mokré hniloby hlíz

3 — izolace z půdy

4 — izolace ze skleníkových zkoušek

III. Výsledky infekce stonků při určitých minimálních teplotách a termální bod usmrcení patogenních bakterií různých sérologických skupin. — The results of an infection of stems in the case of certain minimum temperatures and of the thermal point of mortality of pathogenic bacteria of different serological groups

Poznámka: + = schopnost růstu na agaru a vyvolání černání stonku při určité teplotě
 — = neschopnost růstu na agaru a vyvolání černání stonku při určité teplotě

Kmen číslo	Sérologická skupina	Termální bod usmrcení			Černání stonku při teplotě			
		47 °C	49 °C	51 °C	18 °C	20 °C	22 °C	24 °C
1008	1	+	+	—	—	+	+	+
322	1	+	+	—	—	+	+	+
24	1	+	+	—	—	+	+	+
6	1	+	+	—	—	+	+	+
962	2	+	+	+	+	+	+	+
802	2	+	+	+	+	+	+	+
1050	2	+	+	+	+	+	+	+
11	2	+	+	+	+	+	+	+
3	2	+	+	+	+	+	+	+
968	3	—	—	—	—	—	+	+
970	3	—	—	—	—	—	+	+
7	3	—	—	—	—	—	+	+
8	3	—	—	—	—	—	+	+
873	4	+	—	—	—	—	—	+
991	4	+	—	—	—	—	—	+
31	4	+	—	—	—	—	—	+
23	4	—	—	—	—	—	—	+

s žádným testovacím sérem a 8 izolátů (7,14 %) reagovalo s více testovacími séry.

Při sledování sérologické příbuznosti bylo zjištěno, že všechny izoláty zařazené do skupiny I. a III. reagovaly až do nejvyšších zředění (1 : 3250, resp. 1 : 6500) s příslušnými antiséry. Ve II. skupině jeden izolát pozitivně reagoval do zředění 1 : 650 a 2 izoláty do zředění 1 : 1250, ostatní izoláty pozitivně reagovaly do zředění 1 : 3250 nebo 1 : 6500. Ve IV. sérologické skupině 2 izoláty reagovaly s příslušným antisérem do zředění 1 : 1250, ostatní izoláty dávaly pozitivní reakci do zředění 1 : 3250, ev. 1 : 6500. Toto zjištění svědčí o tom, že naprostou většinu testovaných vlastních izolátů lze považovat za identické s příslušnými kmeny, neboť S t a p p (1958) uvádí, že pozitivní reakce při zředění 1 : 1000 a více odpovídá identitě testovaných kmenů, zatímco pozitivní reakce při zředění 1 : 250—1 : 500 ukazuje pouze na vysokou příbuznost kmenů.

Uvedené výsledky svědčí o tom, že nebyly zjištěny podstatné rozdíly v sérologických vlastnostech sbírkových kmenů a čerstvých izolátů původce mokré hniloby hlíz a černání stonku brambor. Vlastní izoláty, reagující s více specifickými antiséry, je možno považovat za směs.

Z výsledků vyplývá, že získané izoláty původce mokré hniloby hlíz a černání stonku brambor byly zařazeny do čtyř sérologických skupin, přičemž nejvíce izolátů (45,05 %) bylo zařazeno do II. skupiny. G r a h a m (1963) uvádí, že ve Skotsku černání stonku brambor vyvolává pouze bakterie *P. atrosepticum* (= II. sérologická skupina), která je též nejčastěji původcem mokré hniloby

hlíz, zatímco v ostatních částech V. Británie je podle Grahama spektrum původce mokré hniloby hlíz širší. Lazar a Bucur (1964) v Rumunsku izolovali z černání stonku a mokré hniloby hlíz bakterie *E. atroseptica*, *E. carotovora* a *E. aroideae*, které při sérologických testech vzájemně mezi sebou nereagovaly.

Graham — Dowson (1960) rozdělují bakterie vyvolávající mokré hniloby rostlin (*E. carotovora*, *E. atroseptica*, *E. aroideae* a *E. chrysanthemi*) podle schopnosti vyvolat černání stonku brambor při určité minimální teplotě na skupinu „nízkoteplotní“ a skupinu „vysokoteplotní“. Do první skupiny řadí *E. atroseptica*, která vyvolává černání stonku brambor již při teplotách nižších než 19 °C. Ostatní bakterie pak způsobují černání stonku při teplotách vyšších, a to *E. carotovora* při 19–20 °C, *E. aroideae* při 21–23 °C a *E. chrysanthemi* při teplotě vyšší než 23 °C. V této práci byly tyto výsledky potvrzeny (tabulka III) a korespondují se sérologickou příbuzností testovaných kmenů. Lze předpokládat, že tato vlastnost ovlivňuje výskyt jednotlivých sérologických skupin *E. carotovora* v různých zemích.

Literatura

- BOJARSKIJ B. C., OZEROVA L. V., ŠNEJDER J. I., 1967, Metody polučeniya i priměneniya syvorotok, specifičnych k štammam fitopatogennych bakterij — vozбудitelj bakteriozov kartofelja. Izvestija, TSCHA, 6 : 168–175.
- DOBIÁŠ K., 1970, Odolnost odrůd světového sortimentu brambor proti původci černání stonku *Erwinia carotovora* (Jones) Holland. Rostlinná výroba (Praha) 16, 7 : 687–692.
- GORLENKO M. V., 1961, Biochemičeskije svojstva vozбудitelj mjačkich gnil rastěnij: *Erwinia atroseptica*, *Erwinia carotovora* a *Erwinia aroideae*. Vest. Mosk. gos. univ. 16, 6 : 26–36.
- GRAHAM D. C., 1963, Serological diagnosis of potato blackleg and tuber soft rot. Plant Pathology, 12, 4 : 142–144.
- GRAHAM D. C., DOWSON W. J., 1960, The coliform bacteria associated with potato blackleg and other soft rot. I. Their pathogenicity in relation to temperature. Ann. appl. Biol. 48 : 51–57.
- LAZAR I., BUCUR E., 1964, Recent research in Roumania on blackleg and bacterial soft rot of potato. Eur. Potato J., 7, 2 : 102–111.
- MARTINEC T., KOCUR M., 1963, Taxonomická studie rodu *Erwinia*. Fa. Sci. Natur. Univ. Brun., 2.
- , —, 1968, On taxonomic position of *Erwinia carotovora*. Folia Fac. Sci. Natur. Univ. Brun., 9 : 63–67.
- NOVÁKOVÁ J., 1957, A new method of isolation of blackleg — pathogenes from diseased plants. Phytopath. Z. 29 : 72–74.
- STAPP C., 1958, Pflanzenpathogene Bakterien, Paul Parey, Berlin, Hamburg.
- WALDEE E. L., 1945, Comparative studies of some peritrichous phytopathogenic bacteria. Iowa St. Coll. J. Sci. 19, 4 : 435–484.

Došlo dne 27. 10. 1972

DOBIÁŠ K. Sérologická příbuznost kmenů *Erwinia carotovora* (Jones) Holland izolovaných z brambor. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 277–284, 1973.

Byla studována aglutinační příbuznost různých kmenů *Erwinia carotovora* a izolátů původce mokré hniloby hlíz a černání stonku brambor z různých odrůd a jejich proveniencí. Testované kmeny *Erwinia carotovora*, izolované především z brambor, byly zařazeny do čtyř sérologických skupin. Kmeny všech skupin nereagovaly s antiséry připravenými ke kmenu jiné skupiny. Zkoušené izoláty původce mokré hniloby hlíz a černání stonku brambor v ČSSR byly zařazeny opět do čtyř sérologických skupin,

příčemž nejvíce izolátů bylo ve druhé skupině. Výsledky aglutinačních testů ukazují na identitu izolátů jednotlivých sérologických skupin. Schopnost vyvolávat černání stonku při určité minimální teplotě a termální bod usmrčení byly diferencovány podle sérologických skupin.

mokrý hniloba brambor; sérologické testy

ДОБИШ К. (Научно-исследовательский институт картофеля, Гавличкув Брод). Сéroлогическое родство штаммов *Erwinia carotovora* (Jones). Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 277-284, 1973.

Изучали агглютинационное родство разных штаммов *Erwinia carotovora* и изолятов возбудителя мокрой гнили клубней и черной ножки картофеля разных сортов, а также их происхождения. Тестированные упомянутые штаммы, изолированные, главным образом, у картофеля, включили в 4 серологические группы. Штаммы всех групп не реагировали с антисывороткой на штамм другой группы. Изоляты возбудителя вышеупомянутых болезней в ЧССР также включены в 4 серологические группы, причем больше всего изолятов находится во II группе. Результаты агглютинационных тестов показывают идентичность изолятов отдельных серологических групп. Способность возбуждать черную ножку в условиях данной минимальной температуры и термальной точки умертвления дифференцированы по серологическим группам.

мокрая гниль картофеля; серологические тесты

Adresa autora:

Ing. K. Dobíš, Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

VÝZKUM VLIVU APLIKACE MALORANU NA STOLNÍ HODNOTU BRAMBOR ODRŮDY 'RADKA'

J. DANIEL

DANIEL J. (Research Institute of Potato, Havlíčkův Brod). *The Effect of the Application of Maloran on the Cooking Quality of the Cultivar 'Radka'*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 285-290, 1973.

The effect of Maloran that was applied preemergently at the rate of 3 kg/ha was investigated with the cultivar 'Radka' which is of high cooking quality but is being influenced very easily by growing conditions. Experiments were carried out for three years in typical conditions on soils suitable for potato, in the region of the Českomoravská vrchovina (Bohemian-Moravian Highland). It was demonstrated that, all measures of appropriate application of Maloran being kept, the cooking quality of potato was not deteriorated. In all experimental years, all main characters of cooking quality (i. e. taste, smell, overall cooking value) did not statistically significantly differ when mechanical tillage or preemergent herbicides were applied. Variants with no chemical applied did not guarantee the highest cooking quality. Rather an opposite tendency could be ascertained. In average of three experimental years, control plots that were neither mechanically tilled nor chemically treated exhibited the lowest quality. The rate of 3 kg/ha of Maloran, when applied preemergently, proved to be selective enough to potatoes on typical potato-growing soils in the region of the Českomoravská vrchovina. Under conditions of an appropriate application, the high weeding effect in the stand as well as desirable cooking quality of tubers can be attained. A preemergent application of Maloran (at the rate of 3 kg/ha) may be thus recommended for controlling dicotyledon weeds in potato stands even when potato is being grown for cooking purposes i.e. namely for cultivars ranged into quality groups „selection“ or „1st grade“.

potato; herbicides; cooking quality

Rešerše světové literatury o herbicidech aplikovaných při pěstování brambor (Daniel, Chloupek 1972) potvrzuje, že preparáty na bázi derivátů močoviny představují jednu z nejvýznamnějších skupin preemergentních půdních herbicidů, používaných ve značném rozsahu pro ošetření brambor proti dvouděložným plevelům v bramborách v řadě zemí, zejména v Evropě.

Nejnovějším a do té doby nejpozději vyvinutým přípravkem na bázi derivátů močoviny je Maloran. Je to výrobek firmy Ciba s obsahem 50% účinné látky chlorbromuronu (chemicky je to N-(3-chlor-4-bromfenyl)-N'-methoxy-N'-methylmočovina). LD 50 p. o. pro krysy akutně 2150 mg/kg. Je doporučen pro preemergentní ošetření mrkve, hrachu, cukrové třtiny, brambor, obilí i kukuřice. V bramborách hubí většinu dvouděložných plevelů včetně pohanky svačkovité, rdesna červice, mléče i ježatky kuří nohy. Je neškodný pro lidi a teplokrevné živočichy. Je vyhovující pro své široké herbicidní spektrum i proto, že účinkuje nejen vůči klíčním rostlinkám, ale i vzešlým plevelům až do stadia 6 listů. Všem v novější době vyvinutým derivátům močoviny včetně Maloranu je společné relativně rychlé odbourávání na neškodné látky v půdě. Nejsou tyto látky tedy v půdě akumulovány (Hill aj. 1955, Wegler 1970). Rezidua těchto látek v hlízách nejsou proto již ani v období sklizně zjištělná (Wegler 1970) a proto ani velmi přísné hranice tolerance reziduí, stanovené např. v NSR a Ho-

landsku, nejsou při aplikaci těchto látek dosahovány. Ani při dvojnásobném předávkování nedošlo u těchto látek podle Majumdera a Kocha (1968) při stanovení reziduí v půdě a v hlízách k překročení stanovené tolerance pro NSR. Ta činí 0,1 ppm účinné látky. V návaznosti na tyto výsledky zkoumal autor biologickými testy reziduální účinky v půdě u Aresinu, Camparolu a Gesagardu (Daniel 1966) a zjistil pouze rezidua v půdě v období do 8 týdnů po použití herbicidů. To prakticky zabraňovalo jen výsadbě zeleniny po sklizni raných brambor v ranobramborářské produkční oblasti.

Zkouškami stolní hodnoty nebylo však při pozdější sklizni zjištěno nežádoucí ovlivnění žádného z porovnaných vzorků stolní hodnoty. Zkoušky stolní hodnoty prováděné ve VÚB (Hruška, Daniel, Novák 1966) prokázaly však, že stolní hodnota byla snížena všude tam, kde byly přípravky pro bramborové rostliny méně selektivní. V tom smyslu je proto stolní hodnota jedním z nejvýznamnějších kritérií vhodnosti použití zkoušených herbicidních preparátů.

METODY

Pokusy byly založeny s vysoce kvalitní poloranou až polopozdní odrůdou 'Radka' blokovou metodou ve 4 opakováních v letech 1968–1970 na pracovišti VÚB na Valečově, na hlinitopísčítých až písčitohlinitých půdách s dobře propustnou spodinou. Půdy svým mechanickým složením, agrochemickými vlastnostmi (mírně kyselá půdní reakce, malá zásoba fosforu v půdě, střední až dobrá drasla) a dobrou úrovní organického hnojení (300 q/ha hnoje na podzim) představují ekologicky velmi příznivé stanoviště pro brambory. Situační umístění Valečova v sadbové oblasti Vrchoviny umožňuje získání dostatečně reprezentativních výsledků. Z hlediska sledovaného záměru bylo hnojení celého pokusu jednotné v úrovni 62 kg č. ž. N, 29,65 kg P (68 kg č. ž. P₂O₅) a 109,56 kg K (132 kg č. ž. K₂O) ve všech pokusných letech. Použitý spon byl 62,5 × 35 cm. Výměra sklizňové parcely byla 21,875 m² (4 řádky × 25 trsů). V pokusu s odrůdou 'Radka' byly pro toto sdělení využity výsledky dosažené z těchto variant:

1. kontrola (mechanicky ani chemicky neošetřená),
2. plně kultivovaná (7 kultivačních zásahů),
3. Maloran aplikován po proorávce maslepo s vláčením před vzejitím brambor v dávce 3 kg/ha v 600 l vody.

Po provedení sklizni každé parcelky byly odebrány vzorky pro zkoušky stolní hodnoty v rozsahu 300–400 ks z každého opakování. Tyto vzorky byly odděleně skladovány na lískách při standardně zabezpečeném režimu průběhu teplot i vzdušné vlhkosti ve skladu sklepního charakteru přímo na pracovišti za jednotných podmínek. Odděleně skladované soubory vzorků byly mimo dosah zdrojů cizích pachů, chemických látek apod.

Vzorky byly zkoušeny vždy v zimním období (leden–únor), a to každoročně ve stejném časovém úseku. Zkoušky probíhaly v celém rozsahu hodnocení podle metody VÚB. Zásady této metody jsou shrnuty Stampachem, Hruškou a Míčem (1962). Nejdůležitější znaky stolní hodnoty (chuť, vůně, celková stolní hodnota) byly statisticky vyhodnoceny analýzou variancí.

VÝSLEDKY

Výsledky za jednotlivé ročníky jsou uvedeny v tabulkách I–III.

Z důvodů přehlednosti jsou uvedeny výsledky pouze nejdůležitějších vlastností stolní hodnoty (chuť, vůně, celková stolní hodnota). Redukce rozsahu posuzovaných znaků na 3 základní ukazatele je nejen pro interpretaci dosažených výsledků přehlednější, ale i plně dostačující.

I. Bodové ohodnocení vůně, chuti a celkové stolní hodnoty odrůdy 'Radka' při různém ošetření — sklizeň r. 1968. — Testing by points of taste, smell, and total cooking quality in potato cultivar 'Radka' as influenced by various ways of cultivation. Harvest of the year 1968

Varianta	Chuť		Vůně		Celkem	
	a	b	a	b	a	b
1.	20	P 0,05 = 0,73	6,0	P 0,05 = 1,12	62,0	P 0,05 = 3,25
2.	20,0	P 0,01 = 1,11	6,0	P 0,01 = 1,70	63,0	P 0,01 = 4,93
3.	19,75		6,5		63,5	

Poznámka: varianty viz metodika
a — ohodnocení v bodech, b — průkazné difference

II. Bodové ohodnocení vůně, chuti a celkové stolní hodnoty odrůdy 'Radka' při různém ošetření — sklizeň r. 1969. — Testing by points of taste, smell, and total cooking quality in potato cultivar 'Radka' as influenced by various ways of cultivation. Harvest of the year 1969

Varianta	Chuť		Vůně		Celkem	
	a	b	a	b	a	b
1.	18,5	P 0,05 = 2,94	6,0	P 0,05 = 2,06	57,5	P 0,05 = 8,42
2.	20,0	P 0,01 = 4,45	7,0	P 0,01 = 2,78	63,0	P 0,01 = 12,75
3.	20,0		6,6		63,0	

Poznámka: dtto tabulka I.

III. Bodové ohodnocení vůně, chuti a celkové stolní hodnoty odrůdy 'Radka' při různém ošetření — sklizeň 1970. — Testing by points of taste, smell, and total cooking quality in potato cultivar 'Radka' as influenced by various ways of cultivation. Harvest of the year 1970

Varianta	Chuť		Vůně		Celkem	
	a	b	a	b	a	b
1.	20,0	P 0,05 = 1,76	7,0	P 0,05 = 1,52	63,0	P 0,05 = 10,03
2.	17,0	P 0,01 = 2,67	6,4	P 0,01 = 2,05	61,0	P 0,01 = 15,20
3.	20,0		7,0		70,0	

Poznámka: dtto tabulka I.

Statistické hodnocení neprokázalo průkazné výsledky u těchto ukazatelů stolní hodnoty: Vzhled čerstvých syrových hlíz, vzhled hlíz na povrchu a řezu po uvaření, konzistence a vařivost, trvanlivost.

V r. 1968 se stolní hodnota hlíz ošetřených Maloranem plně vyrovnala tradiční kultivaci při velmi malých rozdílech v kolísání jednotlivých ukazatelů v průměrných hodnotách mezi jednotlivými stupni ošetření (tabulka I). I když sta-

tistické vyhodnocení prokázalo praktickou rovnocennost všech variant ošetření, jsou v tendenci větší rozdílnosti mezi ošetřenými variantami (2 a 3) a neošetřenou kontrolou, než mezi Maloranem a dalšími variantami ošetření (1 a 2). Zlepšující tendence u varianty 3 v celkové stolní hodnotě a vůni je eliminována zhoršující tendencí u chuti.

V tabulce II uvedené výsledky jsou v souladu s výsledky dosaženými v r. 1968, avšak jsou ještě více výraznější rozdíly mezi kontrolou a dalšími variantami v neprospěch kontroly.

V tabulce III uvedené výsledky z r. 1970 vykazují při největší variabilitě bodového ohodnocení jednotlivých ukazatelů v rámci opakování největší absolutní bodovou diferencí v celkové stolní hodnotě a to ve prospěch varianty ošetřené Maloranem.

Statistické vyhodnocení však prokázalo při značné variabilitě v bodovém ohodnocení všech uvedených znaků stolní hodnoty pouze zlepšující tendenci. Při značné variabilitě výsledků z jednotlivých opakování je však pozoruhodné to, že zlepšující tendence oproti tradiční kultivaci je v r. 1970 jednoznačná pouze u chuti a vůně. U celkové stolní hodnoty při absolutně nejvyšší rozdílnosti v porovnání s předcházejícími ročníky ve prospěch Maloranu byla však variabilita v rámci opakování největší.

Souborné hodnocení výsledků tříletých pokusů s odrůdou 'Radka' potvrdilo, že při správné aplikaci se neprojevovalo nežádoucí ovlivnění stolní hodnoty při použití Maloranu, a to u žádného ze sledovaných znaků stolní hodnoty.

DISKUSE

Maloran (účinná látka chlorbromuron) — přípravek z řady derivátů močoviny je při velmi dobré účinnosti selektivní ve svém účinku vůči bramborám. Výsledky stolní hodnoty u odrůdy 'Radka' potvrzují a v tomto aspektu i do určité míry rozšiřují poznatky řady autorů (např. Andersson Ake 1965, Crosnier, Bourdin, Trunkenholz 1971, Horowitz, Rilská 1963, Zacharenko 1967) v tom smyslu, že je všeobecně výhodné použití derivátů močoviny pro boj proti dvouděložným plevelům v bramborách.

Obdobné výsledky těm, které byly zjištěny Triškinem a Dudarevičem (1968) s monolinuronem, jsme získali s chlorbromuronem a nezjistili jsme při správném dávkování změny v barvě dužiny ani v rozvářlivosti. Nezhoršovala se ani chuť. Naopak tříleté výsledky při rozdílnosti povětrnostních podmínek v letech 1968—1970 potvrzují, že při dodržení všech podmínek správné aplikace jsou hlízy po ošetření Maloranem alespoň na stejné úrovni s neošetřenými variantami. Chemická ochrana proti plevelům při použití Maloranu nezabraňuje tedy při správné aplikaci dosažení vysoké stolní hodnoty stolních brambor.

Tím byly potvrzeny dřívější výsledky autora a jeho spolupracovníků o působení přípravků na bázi derivátů močoviny na kvalitu brambor (Hruška, Daniel, Mojžíš 1969, Daniel 1969, Daniel 1973).

I když dosažené výsledky s Maloranem na stolní hodnotu u vysoce kvalitní citlivé odrůdy 'Radka' v pokusech na Valečově v letech 1968—1970 potvrzují, že při správné aplikaci nedošlo ke zhoršení stolní hodnoty, nutno tyto látky i nadále v tomto smyslu dále sledovat. V tom je nutno plně souhlasit s požadavky tlumočenými Bečkovou a Novákem (1967) v tom smyslu, aby

se možnost jakéhokoliv chemického ošetření brambor vícenásobně pečlivě prověřovala v aspektu ke stolní hodnotě.

Proto a podle předchozích výsledků autora (Daniel 1969) je nutno i přes příznivé dílčí výsledky dosažené po této stránce v uvedeném aspektu stále tyto vlivy šetřit. Soustavný výzkum v uvedeném směru má zvláště pro stolní brambory zásadní význam přes to, že výzkumy toxicity i reziduí jsou u nově vyvíjených přípravků i při klasickém screeningu velmi náročné již u výrobce (Daniel, Mojžíš 1971).

Důležitost tohoto výzkumu stoupá při aplikaci přímo v provozních podmínkách zejména u vyvíjených preparátů s delší reziduální účinností. Intenzivní výzkum ovlivnění stolní hodnoty a jeho výsledky jsou tím důležitější, že se nežádoucí rezidua zřejmě promítají i do zhoršených výsledků stolní hodnoty. Z tohoto aspektu jsou dosažené výsledky s Maloranem v souladu s výsledky Weglera (1970) o rychlém odbourávání přípravků na bázi derivátů močoviny v půdě na neškodné látky tak, že škodlivá rezidua se již v hlížkách v období jejich sklizně nevyskytují. Lze tedy předpokládat, že Majumdarovy a Kochovy výsledky (1968) týkající se linuronu a monolinuronu z hlediska jejich přijatelnosti i při přísných kritériích pro rezidua v rostlinách a půdě (jaké jsou např. v NSR) lze rozšířit i na chlorbromuron (ú. l. Maloranu) tím spíše, že jde o preparát prakticky pro teplokrevné netoxický o LD 50 blízském Aresinu a příznivějším než u Afalonu (LD 50 Maloran 2150 mg, Aresin 2250 mg/kg, Afalon 1500 mg/kg).

Souhrnně je možno tedy konstatovat, že Maloran svými parametry selektivity splňuje náročné požadavky herbicidů pro brambory, jak je všeobecně formuloval Burghausen (1964) a pro čs. podmínky doplnili Hruška a Daniel (1960).

Literatura

- ANDERSSON AKE, 1965, Ogräsbekämpning i potatis. Lantmannen, 76, 9 : 8-9.
- BEČKOVÁ E., NOVÁK F., 1967, Stolní hodnota odrůd brambor pěstovaných v ČSSR. Za vysokou úrodu, 10 : 384-389.
- BURGHAUSEN R., 1964, Chemické hubení plevelů v porostech brambor. Mezinárodní zemědělský časopis, 4 : 49-51.
- CROSNIER J. C., BOURDIN J., HERVÉ J. J., TRUNKENHOLZ M., 1971, Le désherbage chimique de la pomme de terre. Techniques culturales d'Institut technique de la pomme de terre, č. 36, duben 1971.
- DANIEL J., 1969, Vliv herbicidů proti dvouděložným plevelům v bramborách na stolní hodnotu a reziduální účinky v půdě. Souhrn referátů z „Praktické zkušenosti s rezidui pesticidů v plodinách“, č. 71, ÚVTI Praha.
- DANIEL J., MOJŽÍŠ V., 1971, Problematika vývoje, výzkumu a ověřování pesticidů vyráběných firmou Ciba-Geigy. Cestovní zpráva ze zájezdu sekce rostlinolékařů ČVTS do Švýcarska v období 11.-19. 9. 1971 (knihovna VÚB).
- DANIEL J., CHLOUPEK O., 1972, Chemické hubení plevelů v bramborách. Studijní informace ÚVTI, č. 1.
- DANIEL J., 1973, Vliv Aresinu v postřikové a granulátové aplikaci na stolní hodnotu brambor. Vědecké práce VÚB v Havl. Brodě (v tisku).
- HILL G. D., Mc GAHEN J. W., BAHER H. M., FINNERTY D. W., BINGEMAN C. W., 1955, The fate of substituted urea herbicides in agricultural soils. Agronomy Journal, 47, 2 : 93-104.
- HOROWITZ M., RILSKÁ J., 1963, (Pokusy s chemickým potíráním plevelů v bramborách). Hassadeh, 44, 1-2.
- HRUŠKA L., DANIEL J., NOVÁK F., 1966, Využití herbicidů při pěstování brambor. Metodika ÚVTI č. 10, Praha.
- HRUŠKA L., DANIEL J., 1966, Anwendung neuer Herbizide im Kartoffelbau. Wiss.-methodische Beratung über neue Herbizide im Rahmen koordinierten Problems. Praha, červen 1966.

- HRUŠKA L., DANIEL J., MOJŽÍŠ V., 1969, Uplatnění herbicidů při pěstování brambor. Metodika ÚVTI č. 14.
- MAJUMDAR J. C., KOCH W., 1968, Rückstände von Linuron, Monolinuron, und Metobromuron im Boden und in Kartoffelknollen bei der Ernte. Ztschr. f. Pfl. Kr. (Pfl. Path.) u. Pfl. Sch., Sonderheft 4 : 201-207.
- WEGLER R., 1970, Chemie der Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfungsmittel. Springer — Verlag Berlin — Heidelberg New York.
- ZACHARENKO V. A., 1967, Meturin na kartofele. Zaščita rastenij, 8 : 30.

Došlo dne 15. 9. 1972

DANIEL J. *Výzkum vlivu aplikace Maloranu na stolní hodnotu odrůdy 'Radka'.* Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 285-290, 1973.

Tříletými pokusy s aplikací Maloranu preemergentně v dávce 3 kg/ha u kvalitní a na ovlivnění stolní hodnoty citlivé odrůdy 'Radka' v podmínkách typických bramborářských půd Českomoravské vrchoviny bylo potvrzeno, že při dodržení všech zásad správné aplikace Maloranu nebyla zhoršena stolní hodnota brambor. Ve všech pokusných letech se všechny hlavní znaky stolní hodnoty (chuť, vůně, celková stolní hodnota) statisticky významně vzájemně nelišily při tradiční mechanické kultivaci a preemergentní aplikaci herbicidů. Varianty chemicky neošetřené neposkytly záruku nejvyšší stolní hodnoty. Tendence byla spíše opačná. V průměru tří let byla nejnižší stolní hodnota dosažena na kontrolních, chemicky ani mechanicky neošetřených parcelkách. Dávka 3 kg/ha Maloranu byla při preemergentní aplikaci dostatečně selektivní vůči bramborům na typických bramborářských půdách Českomoravské vrchoviny. Při vysokém odplevelení porostu byla při správné aplikaci dosažena i žádoucí kvalita stolních hlíz. Proto je možno preemergentní aplikaci Maloranu v dávce 3 kg/ha doporučit proti dvouděložným plevelům v bramborách i při pěstování kvalitních stolních brambor, tj. zejména odrůd zařazených do výběru a I. jakostní třídy.

brambory; herbicidy; stolní hodnota

ДАНИЕЛ Й. (Научно-исследовательский институт картофеля, Гавличкув Брод). Изучение влияния Малорана на столовое качество сорта 'Radka'. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 285-290, 1973.

В ходе 3-летних опытов с довсходовым внесением Малорана в дозе 3 кг/га под качественный и чувствительный сорт 'Radka' в условиях типичных картофельных почв Чешско-моравской возвышенности было подтверждено, что при соблюдении всех принципов правильного внесения Малорана столовое качество картофеля не ухудшается. В ходе всех опытных лет признаки столового качества (вкус, аромат, общее столовое качество) статистически взаимно не отличались значительно при традиционной механической почвообработке и довсходовом внесении гербицидов. Химически не обработанные варианты не давали гарантии оптимального столового качества, скорее наоборот. В среднем по 3 годам самое низкое столовое качество дали контрольные, не обработанные химическим или механическим путем делянки. Доза 3 кг/га Малорана при довсходовом внесении достаточно селективна для картофеля на типичных картофельных почвах Чешско-моравской возвышенности. В условиях бессорности насаждения и правильного внесения гербицидов можно достичь требуемого качества столового картофеля. Поэтому довсходовое внесение Малорана в дозе 3 кг/га можно рекомендовать для борьбы с двудольными сорняками в картофеле и при выращивании качественного столового картофеля, особенно сортов, входящих в отборный и I сорт.

картофель; гербициды; столовое качество

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Daniel, CSc., Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, pracoviště Valečov

VLIV HNOJENÍ NA POMĚR MEZI MNOŽSTVÍM DODANÝCH A ODEBRANÝCH ŽIVIN U BRAMBOROVÉ ROSTLINY

B. MÍČA

MÍČA B. (Research Institute of Potato Growing, Havlíčkův Brod). *The Effect of Fertilization on the Ratio between the Quantity of Supplied and of Taken-in Nutrients in Potato Plants*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 291-298, 1973.

Investigated was the relation between the quantity of supplied and taken-in primary nutrients of N, P, K in potato plants. At the same time the influencing of the above mentioned taking in of the nutrients of graduated doses of fertilizers was investigated. From the results obtained it appeared that the intake of the primary nutrients of N, P, K is influenced by the quantity of the fertilizer supplied and by the standard of the intake of nutrients by the overground parts of the plant. An increasing of the doses of nitrogen, phosphorus, and of potassium results also in an increasing of the intake of these nutrients by the plant. The percentage of the conversion of N, P, K decreases together with an increasing of the doses of the different nutrients, in which case the maximum value is approximately two thirds of the supplied fertilizers.

intake of nutrients; parts of plant; nitrogen; phosphorus; potassium

Brambory potřebují ke svému vývoji poměrně značné množství živin, které jsou jim dodávány z půdy. Průběh a výše odběru živin (N, P, K) jsou ovlivněny odrůdou, délkou vegetační doby, popř. jinými zásahy, jako je předklíčení sadby apod. (Becker-Dillingen 1934, Bremer 1963, Mengel 1961, Scheffler 1955, Birecki 1958). Charakteristický průběh odběru ve vztahu k výnosu hlíz je ten, že čím vyšší je výnos hlíz, tím vyšší je i odběr živin z půdy. Na základě četných pokusů mnoha autorů shrnul Köhlein a Knauer (1957) poznatky o odběru fosforu a draslíku tak, že 100 q hlíz a natě odebralo 14 kg fosforu a 100 kg draslíku. Samotné hlízy odebraly 12 kg fosforu a 60 kg draslíku. Z literatury však vyplývá, že odběr živin nebyl dosud důkladně sledován ve vztahu k množství živin dodaných do půdy. Tento vztah však může být vysvětlit i procentické vyjádření využitelnosti dodávaných živin, což je z hlediska rentability hnojení velmi důležité. Z toho důvodu jsme se pokusili tento vztah vyjádřit v předkládané práci.

METODY

V letech 1965–1969 byl založen skleníkový pokus v pískové kultuře s odrůdou 'Krasava'. Vzorky hlíz a natě byly odebírány ve fázi zrání. Vzorek tvořilo 5 rostlin. Rostliny byly analyzovány na obsah sušiny a hlavních živin (N, P, K) běžnými usměrňovacími metodami. Na základě rozborů bylo vypočítáno množství živin odebraných nadzemní částí, kořeny + stolony a hlízami a současně vyjádřeno jako suma odběru rostlinou. Takto vypočtené množství živin bylo porovnáváno s množstvím živin dodaných a stanoveno % využití živin. Výsledky byly sestaveny do tabulek a hodnoceny analýzou rozptylu (tabulka IV).

Schéma hnojení bylo toto:

	Varianta	N kg/ha	P kg/ha	K kg/ha
1	bez živin			
2	standardní hnojení	100	41,86	199,20
3	+ N	160	41,86	199,20
4	- N	40	41,86	199,20
5	+ P	100	83,71	199,20
6	- P	100	8,37	199,20
7	+ K	100	41,86	398,40
8	- K	100	41,86	39,84

Dusík byl dodán ve formě síranu amonného, fosfor jako fosforečnan draselný, draslík jako síran draselný. Kromě toho byl dodán do nádob AZ roztok se stopovými prvky (Z r ů s t 1971).

Ve zdravotním stavu nebyla zjištěna žádná choroba (byla sázena 'Krasava' ve stupni elita), zaplevelení žádné.

VÝSLEDKY

DUSÍK

Chceme-li vyjádřit odběr dusíku ve vztahu k výši dusíkatého hnojení, musíme především navzájem posuzovat varianty s odstupňovanými dávkami dusíku, tj. varianty 2, 3, 4. Z tohoto posuzování vyplývá, že odběr dusíku nadzemní částí se zvyšuje v přímé závislosti na výši dusíkatého hnojiva. Mezi 2. a 3. variantou je rozdíl na hranici průkaznosti a rozdíl mezi 3. a 4. variantou je vysoce průkazný. U kořenů a stolonů je tendence zvýšení odběru v závislosti na výši dusíkatého hnojiva v průměru zachována, i když rozdíly nejsou průkazné. U hlíz je však v průměru tendence opačná. Čím vyšší dávka dusíku, tím nižší je odběr dusíku hlízami. Rozdíly však nejsou průkazné. Z toho vyplývá potvrzení známé skutečnosti, že se zvýšeným dusíkatým hnojením se zvyšuje i nárůst zelené hmoty a tím i odběr dusíku nadzemní částí, přičemž odběr dusíku nadzemní částí je tak vysoký, že podstatně ovlivnil hodnotu odběru dusíku celou rostlinou.

Přihnojení fosforem snížilo částečně odběr dusíku celou rostlinou, zatímco přidání draslíku odběr dusíku neovlivnilo. Snížení bylo ovlivněno zejména nadzemní částí rostliny. Souhrnně lze říci, že vliv hnojení jako celku byl na odběr dusíku všemi částmi rostliny vysoce průkazný, stejně tak vysoce průkazné rozdíly byly mezi jednotlivými roky. Vysoká průkaznost však byla způsobena především značným rozdílem mezi variantou 1 — nehnojenou — a variantami hnojenými.

Procento využití dusíku bylo nejvyšší u varianty 4 (40 kg N/ha). Nejnižší procento využití bylo u dávky 160 kg N/ha, i přesto, že zde byl nejvyšší odběr dusíku. Rozdíl ve využití dusíku mezi odstupňovanými dávkami dusíku není rovnoměrný: mezi dávkou 40 kg N/ha a 100 kg N/ha činí 22 %, mezi dávkou 100 kg N a 160 kg N již jen 12,61 %. Z toho vyplývá, že zvyšováním dávek N se rovnoměrně nezvyšuje procento jeho využití.

FOSFOR

Posouzení vlivu hnojení fosforem na odběr fosforu jednotlivými částmi rostliny je nejlépe patrné z porovnání variant s odstupňovanými dávkami fosforu, tj. variant 2, 5, 6. Z výsledků vyplývá, že se zvyšováním dávek fosforu se zvyšoval i odběr fosforu nadzemní částí, přičemž rozdíl mezi jednotlivými variantami

I. Množství dusíku odebrané částmi rostliny (v g/rostlina). — The quantity of nitrogen taken in by the parts of the plant (in grams per plant)

Varianta		1965	1966	1967	1968	1969	Ø						
Nadzemní část	1.	0,021	0,049	0,038	0,150	0,030	0,058	Množství odebrané celou rostlinou + hlízy (v g/rostlina) The quantity of phosphorus absorbed by the whole plant + tubers (in grams per plant)					
	2.	0,388	0,763	0,194	1,525	0,347	0,643						
	3.	0,880	1,123	0,342	1,747	0,315	0,881						
	4.	0,148	0,253	0,212	0,131	0,167	0,182						
	5.	0,533	0,704	0,282	0,398	0,255	0,434						
	6.	0,392	0,586	0,226	0,743	0,414	0,472						
	7.	0,633	0,661	0,264	1,539	0,369	0,693						
	8.	0,819	0,997	0,261	1,617	0,329	0,805						
		1965	1966	1967	1968	1969	Ø						
Podzemní část	1.	—	0,017	0,014	0,007	0,002	0,010	0,179	0,152	0,177	0,350	0,203	0,212
	2.	0,020	0,029	0,020	0,045	0,021	0,027	0,805	1,347	0,332	1,962	0,853	1,060
	3.	0,014	0,033	0,028	0,053	0,023	0,030	1,257	1,462	0,478	1,982	0,772	1,190
	4.	0,024	0,022	0,035	0,021	0,019	0,024	0,870	0,740	0,419	0,576	0,614	0,644
	5.	0,022	0,024	0,025	0,051	0,019	0,028	1,199	1,122	0,485	0,696	0,785	0,857
	6.	0,012	0,029	0,021	0,032	0,012	0,021	0,975	1,163	0,377	1,245	0,877	0,915
	7.	0,023	0,027	0,028	0,050	0,015	0,029	1,255	1,155	0,386	1,801	0,748	1,069
	8.	0,010	0,020	0,014	0,051	0,013	0,022	1,215	1,307	0,394	1,913	0,613	1,088
		1965	1966	1967	1968	1969	Ø						
Hlízy	1.	0,158	0,086	0,125	0,193	0,171	0,147						
	2.	0,397	0,555	0,118	0,392	0,485	0,389						
	3.	0,363	0,306	0,108	0,182	0,434	0,279						
	4.	0,698	0,465	0,172	0,424	0,428	0,437						
	5.	0,644	0,394	0,178	0,247	0,511	0,395						
	6.	0,571	0,548	0,130	0,470	0,391	0,422						
	7.	0,599	0,467	0,094	0,212	0,364	0,347						
	8.	0,386	0,290	0,119	0,245	0,271	0,262						

II. Množství fosforu (P) odebraného částmi rostlin (v g/rostlina). — The quantity of phosphorus (P) taken in by the parts of the plant (in grams per 1 plant)

Varianta		1965	1966	1967	1968	1969	Ø							
Nadzemní část	1.	0,002	0,004	0,004	0,009	0,003	0,004	Množství fosforu odebrané celou rostlinou + hlízy (v g/rostlina). The quantity of phosphorus absorbed by the whole plant + tubers (in grams per plant)						
	2.	0,078	0,039	0,030	0,196	0,049	0,078							
	3.	0,148	0,164	0,053	0,248	0,041	0,131							
	4.	0,029	0,017	0,041	0,042	0,033	0,032							
	5.	0,140	0,140	0,051	0,206	0,065	0,120							
	6.	0,025	0,032	0,016	0,043	0,044	0,032							
	7.	0,135	0,037	0,045	0,198	0,051	0,093							
	8.	0,181	0,142	0,061	0,208	0,071	0,133							
		1965	1966	1967	1968	1969	Ø							
Podzemní část	Kořeny + stolony	1.	—	0,001	0,001	0,001	0,001	0,030	0,033	0,032	0,064	0,027	0,037	
		2.	0,003	0,006	0,004	0,012	0,003	0,006	0,203	0,250	0,084	0,330	0,234	0,220
		3.	—	0,006	0,005	0,011	0,004	0,006	0,244	0,267	0,096	0,305	0,205	0,223
		4.	0,003	0,007	0,006	0,006	0,004	0,005	0,274	0,220	0,137	0,190	0,232	0,211
		5.	—	0,007	0,006	0,013	0,004	0,007	0,321	0,263	0,135	0,277	0,274	0,254
		6.	—	0,003	0,001	0,003	0,001	0,002	0,095	0,112	0,035	0,104	0,118	0,093
		7.	—	0,005	0,007	0,009	0,003	0,006	0,287	0,195	0,094	0,265	0,208	0,210
		8.	—	0,004	0,003	0,012	0,001	0,004	0,279	0,235	0,110	0,293	0,189	0,221
Hlízy	1.	0,028	0,025	0,027	0,054	0,023	0,031							
	2.	0,122	0,205	0,050	0,122	0,182	0,136							
	3.	0,096	0,097	0,038	0,046	0,160	0,087							
	4.	0,242	0,196	0,090	0,142	0,195	0,173							
	5.	0,181	0,116	0,078	0,058	0,205	0,128							
	6.	0,070	0,077	0,018	0,058	0,073	0,059							
	7.	0,152	0,153	0,042	0,058	0,154	0,112							
	8.	0,098	0,089	0,046	0,073	0,117	0,085							

III. Množství draslíku odebrané částmi rostliny (v g/rostlina). — The quantity of potassium absorbed by the parts of the plant (in grams per 1 plant)

Varianta		1965	1966	1967	1968	1969	Ø							
Nadzemní část	1.	0,017	0,049	0,033	0,049	0,025	0,035	Množství draslíku odebrané celou rostlinou + hlízy (v g/rostlin). The quantity of potassium absorbed by the whole plant + tubers (in grams per 1 plant)						
	2.	0,082	1,004	0,282	2,896	0,448	0,942							
	3.	1,386	1,610	0,432	2,108	0,489	1,205							
	4.	0,323	0,522	0,398	2,373	0,423	0,808							
	5.	0,954	0,971	0,382	3,154	0,415	1,175							
	6.	0,705	1,070	0,390	0,963	0,806	0,787							
	7.	1,552	1,278	0,423	3,900	0,905	1,613							
	8.	0,647	0,531	0,241	1,128	0,257	0,561							
							1965	1966	1967	1968	1969	Ø		
Podzemní část	Kořeny + stolony	1.	—	0,017	0,017	0,004	0,002	0,010	0,040	0,078	0,069	0,088	0,047	0,064
		2.	—	0,025	0,017	0,075	0,008	0,031	0,160	1,140	0,327	3,039	0,552	1,043
		3.	—	0,017	0,017	0,049	0,008	0,023	1,444	1,682	0,467	2,179	0,586	1,272
		4.	—	0,025	0,033	0,033	0,017	0,027	0,466	0,662	0,474	2,490	0,537	0,926
		5.	—	0,017	0,017	0,091	0,008	0,033	1,055	1,060	0,439	3,277	0,531	1,272
		6.	—	0,017	0,025	0,033	0,008	0,021	0,788	1,170	0,438	1,057	0,885	0,868
		7.	—	0,025	0,033	0,025	0,008	0,023	1,663	1,394	0,485	3,969	1,010	1,704
		8.	—	0,008	0,008	0,083	0,006	0,026	0,689	0,596	0,271	1,243	0,319	0,624
Hlízy	1.	0,023	0,012	0,019	0,035	0,020	0,022							
	2.	0,078	0,111	0,028	0,068	0,096	0,076							
	3.	0,058	0,055	0,018	0,020	0,089	0,048							
	4.	0,143	0,115	0,043	0,084	0,097	0,096							
	5.	0,101	0,072	0,040	0,032	0,108	0,071							
	6.	0,083	0,083	0,023	0,061	0,071	0,064							
	7.	0,111	0,091	0,029	0,035	0,097	0,073							
	8.	0,042	0,057	0,022	0,032	0,056	0,042							

IV. Tabulka analýzy rozptylu pro dusík, fosfor a draslík. — A table of the variance analysis for nitrogen, phosphorus, and potassium

Zdroj proměnlivosti	F-test									F-tabulkové	
	dusík			fosfor			draslík			$P = 0,05$	$P = 0,01$
	nad- zemní	kořeny + stolony	hlízy	nad- zemní	kořeny + stolony	hlízy	nad- zemní	kořeny + stolony	hlízy		
Roky hnojení	9,829 ⁺⁺	11,230 ⁺⁺	15,580 ⁺⁺	9,429 ⁺⁺	12,834 ⁺⁺	11,313 ⁺⁺	13,320 ⁺⁺	8,337 ⁺⁺	12,962 ⁺⁺	2,7	4,1
	5,579 ⁺⁺	3,459 ⁺⁺	5,568 ⁺⁺	8,023 ⁺⁺	5,654 ⁺⁺	10,259 ⁺⁺	4,017 ⁺⁺	0,704 ⁺⁺	7,971 ⁺⁺	2,4	3,4

Průkazný rozdíl pro dusík
 Vysoce průkazný rozdíl pro dusík
 Průkazný rozdíl pro fosfor
 Vysoce průkazný rozdíl pro fosfor
 Průkazný rozdíl pro draslík
 Vysoce průkazný rozdíl pro draslík

nadzemní část	kořeny + stolony	hlízy
0,5088	0,0144	0,1730
0,6274	0,0177	0,2133
0,0725	0,0037	0,0581
0,0894	0,0046	0,0716
0,0316	0,0390	0,0339
0,0390	0,0414	0,0418

byl na hranici průkaznosti, zatímco rozdíl mezi variantou s nejnižší a s nejvyšší dávkou fosforu byl vysoce průkazný. U kořenů a stolonů byly poměry obdobné s tím, že hodnoty byly celkově nižší a tím i rozdíly byly menší. U hlíz způsobila nejvyšší dávka fosforu snížení odběru oproti dávce kontrolní, rozdíl však nebyl průkazný. Odběr fosforu celou rostlinou však jeví tendenci ke zvyšování se zvýšeným přísunem fosforečného hnojiva.

Odstupňování dávek dusíkatého hnojiva se projevuje i částečným odstupňováním odběru fosforu celou rostlinou. Zřejmě zde jde o ovlivnění odběru změnou v poměru N : P. Nejmenší vliv na odběr fosforu celou rostlinou měly odstupňované dávky draslíku.

I u fosforů lze říci, že hnojení jako celek, stejně tak jako roky, bylo vysoce průkazné, přičemž vysoká průkaznost i průkaznost mezi jednotlivými variantami je dokumentována v tabulce II.

Procento využití fosforu z celkově dodaného množství je odstupňováno podle dávek fosforu. To znamená, že čím vyšší je dávka fosforu, tím je procento využití této dávky nižší. Změny v dávkách ostatních hnojiv ovlivňují procento využití fosforu jen velmi nepatrně.

DRASLÍK

Ovlivnění výše odběru draslíku je nejvíce patrné z porovnání variant 2, 7, 8. Z údajů tabulky III vyplývá, že čím vyšší je dávka draslíku, tím je i vyšší odběr draslíku nadzemní částí rostliny. Rozdíl mezi variantou 7 a 2 je vysoce průkazný. U kořenů a stolonů působí již nejvyšší dávka depresivně, podobně jako je tomu u hlíz. Rozdíly však nejsou průkazné. Odběr draslíku celou rostlinou vykazuje tendenci ke zvyšování odběru se zvyšováním dávky draselného hnojiva. Je zajímavé, že i v případě odstupňování dusíku nebo fosforu je odstupňována i výše odběru draslíku. To znamená, že čím vyšší je dávka fosforu nebo dusíku, tím se zvyšuje i odběr draslíku. Vliv hnojení jako celku je i u draslíku vysoce průkazný.

Obdobně jako u dusíku a fosforu se i u draslíku snižovalo procento využití draslíku při zvyšování dávky draselného hnojiva.

V. Množství živin odebraných v přepočtu na ha a procento jejich využití (průměr za 5 let). — The quantity of nutrients absorbed calculated per 1 hectare and the percentage of their conversion (average of 5 years)

Varianta	N kg/ha	% využití	P kg/ha	% využití	K kg/ha	% využití
1	8,48	—	1,48	—	2,36	—
2	42,40	42,40	8,80	21,02	41,72	20,94
3	47,60	29,79	8,92	21,31	50,88	25,54
4	25,76	64,40	8,44	20,16	37,04	18,59
5	34,28	34,28	9,16	10,94	50,88	25,54
6	36,60	36,60	3,72	44,44	34,72	17,42
7	42,76	42,76	8,40	20,07	68,16	17,10
8	43,52	43,52	8,84	21,12	24,96	62,65

DISKUSE

Z výsledků je patrné, že odběr hlavních živin rostlinou je ovlivněn především výší odběru nadzemní části rostliny. Z toho je zřejmé, že ovlivnění růstu zelené hmoty podstatně ovlivňuje i výši odběru N, P, K, i když výše odběru je současně závislá na výši obsahu dané živiny. Procento využití živin je nepřímě úměrné množství dodaných živin. Je pochopitelné, že nelze zavrhnout vyšší dávky živin již tím, že procento jejich využitelnosti je nízké a že i procento využitelnosti nízkých dávek živin je zhruba ve dvou třetinách dodaného množství. K posouzení tohoto jevu je nutno uvažovat i návaznost dalších problémů, jako je vytvoření rezervy živin k dalším plodinám pro příští vegetaci apod. Lze však říci, že poměr mezi množstvím dodaných a odebraných živin je závislý na výši dodaného hnojiva, je však současně závislý i na vzájemném poměru živin. Maximum využitelnosti u dusíku a draslíku je zhruba stejné, u fosforu je o něco nižší.

Literatura

- BECKER-DILLINGEN J., 1934, Handbuch der Ernährung der landwirtschaftlichen Nutzpflanzen, Verlag Paul Parey, Berlin.
BIRECKI M., 1958, Ziemiaki. Państwowe wydawnictwo rolnicze i leśne, Warszawa.
BREMER K., 1963, Stärkefibel. Hefte für den Kartoffelbau No 13. Verlag Hildesheim, Th. Mann.
KÖHNLEIN J., KNAUER N., 1957, Die Entzugszahl als Hilfsmittel zur richtigen Bemessung der P_2O_5 und K_2O — Gabe. Z. Acker- u. Pflanzenbau 104 : 329-370.
MENGEL K., 1961, Aufnahmeverlauf und Verteilung von Kalium und Kalzium in der höheren Pflanze. Kalibriefe, Fachgeb. 2 : 1-7.
SCHEFFER F., WELTE E., 1955, Pflanzenernährung. 3. vyd. Stuttgart, Verlag F. Enke.
ZRÚST J., 1971, Fysiologické studium příjmu hlavních živin. Závěrečná zpráva za úkol R-I-20, VÚB, Havlíčkův Brod.

Došlo dne 27. 10. 1972

MÍČA B. *Vliv hnojení na poměr mezi množstvím dodaných a odebraných živin u bramborové rostliny.* Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 291-298, 1973.

Byl sledován vztah mezi množstvím dodaných a odebraných hlavních živin N, P, K u bramborové rostliny. Současně bylo sledováno ovlivnění odběru živin odstupňovanými dávkami hnojiv. Z výsledků vyplynulo, že odběr hlavních živin N, P, K je ovlivněn výší dodaného hnojiva a výší odběru živin nadzemní části rostliny. Zvyšováním dávek dusíku, fosforu a draslíku stoupá i výše odběru těchto živin rostlinou. Procento využití N, P, K se snižuje se zvyšováním dávek jednotlivých živin, přičemž maximální hodnota je cca 2/3 dodaného hnojiva.

odběr živin; části rostliny; dusík; fosfor; draslík

МИЧА Б. (Научно-исследовательский институт картофеля, Гавличкув Брод). Влияние удобрения на отношение между количеством внесенных и поглощенных картофельным растением питательных веществ. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 291-298, 1973.

Изучали отношение между количеством внесенных и поглощенных растением главных питательных веществ: N, P, K. В то же время изучали влияние, которое оказывают дифференцированные дозы пит. веществ на объем их поглощения. Результаты показывают, что поглощение N, P, K зависит от объема внесенного удобрения и поглощения N, P, K наземной частью растения. При увеличении дозировок N, P, K растет и объем их поглощения растением, а процент их использования падает по мере роста дозировок, причем максимальная величина составляет около 2/3 внесенного удобрения.

поглощение питательных веществ; части растений; азот; фосфор; калий

Adresa autora:

Ing. Bohumil Míča, CSc., Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

VLIV POČASÍ A HNOJENÍ NA VYUŽÍVÁNÍ ŽIVIN STARÉ PŮDNÍ SÍLY BRAMBORAMI NA ČESKOMORAVSKÉ VRCHOVINĚ

B. VAŇHA

VAŇHA B. (Research Institute of Potato Growing, Havlíčkův Brod). *The Effect of the Weather and of Fertilization on the Conversion of Nutrients of the Old Soil Strength by Potatoes in the Bohemian-Moravian Highland*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 299-306, 1973.

The potato yields obtained in two experiments carried out on the same site in years with substantially differing weather were compared with the yields calculated according to the valid rules from the total nutrient supply in the soil and from the applied fertilizers. Comparison showed that wet weather in the first half of the vegetation period lowers the degree of the conversion of the nutrients of the old soil strength. This lowering occurred, however, only on parcels that had not been fertilized at all or that had been fertilized with only a low dose of synthetic fertilizers. In the case of an application of a sufficiently high dose of available nutrients of synthetic fertilizers a relatively direct relation was found to exist between the nutrient content in the soil and the potato yield in both compared years. From the results obtained the conclusion has been drawn that agrochemical soil analyses must be evaluated on the basis of high doses of available nutrients of synthetic fertilizers, which are capable of alleviating, to a sufficient degree, the influence of unfavourable weather on a lowering of the degree of the conversion of the nutrients of the old soil strength. Apart from this it is necessary to consider the deviations of the nutrient ratio of the old soil strength from the harmonious ratio of the soil nutrients for the crop in question.

potatoes; weather; fertilization; soil analyses; the correlation between the nutrient content of the soil and the yield

Vliv počasí na výnosy zkoumalo mnoho autorů. Podle Votoupala (1962) dosahuje na výnosu odrůdy 'Krasava' počasí podíl 20,1 %, hnojení 41,1 %, agrotechnika 38,8 %. Zatím je málo prací řešících problematiku vlivu počasí na tzv. „účinnost“ neboli „výrobnost“ hnojiv vyjadřovanou přírůstkem

1. Klimatické podmínky srovnávaných let. — The climatic conditions of the compared years

Rok pokusu	Dešťové srážky v mm		Teplota ve °C	
	roční	během vegetace IV—IX	roční	během vegetace IV—IX
Průměr 1923—1963	671,9	432,5	6,4	12,8
1961	646,7	397,2	7,7	13,7
Proti průměru %	96,2	91,8	120,3	107,0
1965	715,4	526,9	6,1	12,3
Proti průměru %	106,5	121,8	95,3	96,1
Proti roku 1961 %	110,6	132,7	79,2	89,8

II. Agrochemické rozborů půdních vzorků odebraných po sklizni předplodiny brambor. — Agrochemical analyses of soil samples taken after the harvesting of the crop preceding potatoes

Rok pokusu	Výsledky agrochemického rozboru						Obsah živin v půdě ⁺			Poměr živin staré půdní síly	
	pH/KCl	potřeba CaO q/ha	obsah humusu %	N podle Pázlera mg/kg	P podle Egnéra mg/kg	K podle Schachtschabela mg/kg	N kg/ha	P kg/ha	K kg/ha	N : P : K	z toho poměr P : K
1961	4,7	19	1,81	20,4	20,1	103,75	61	54,06	103,75	1 : 0,89 : 1,70	1 : 1,92
Harmonický poměr živin půdy pro brambory =										1 : 0,58 : 1,42	1 : 2,42
Do harmonického poměru se v půdě nedostává (–) nebo přebývá (+):										– + +	+ –
1965	5,0	15	1,80	26,2	17,4	124,50	78	50,58	124,50	1 : 0,65 : 1,60	1 : 2,46
Do harmonického poměru se v půdě nedostává (–) nebo přebývá (+):										– + +	– +

- ⁺ Údaje agrochemického rozboru byly přepočteny na obsah živin v kg/ha podle tabulky přepočtu agrochemických rozborů (Baier 1962):
- dusík, zjištěný půdním rozbořem podle Pázlera, byl vynásoben třemi a vyjádřen v kg/ha;
 - fosfor, zjištěný půdním rozbořem podle Egnéra, byl přepočten pomocí Egnérový tabulky;
 - draslík, zjištěný půdním rozbořem podle Schachtschabela, a vyjádřen v kg/ha.

výnosu, který připadá na kilogram použité dávky čistých živin průmyslových hnojiv. Řešení této problematiky předpokládá odlišovat účinnost živin průmyslových hnojiv od účinnosti živin statkových hnojiv a živin staré půdní síly. Toto usnadnil nový způsob zjišťování potřeby hnojení, který dále označujeme zkratkou MVH. Protože objasnění vlivu počasí a hnojení na využívání živin staré půdní síly může přispět k řešení problematiky hodnocení výsledků půdních rozborů i problematiky výnosové jistoty, věnovali jsme mu pozornost v polních pokusech s hnojením brambor.

MATERIAL A METODY

Problematika je řešena srovnáváním hektarových výnosů brambor polorané odrůdy 'Krasava' ve dvou pokusech na témže pozemku ve dvou letech s podstatně odlišným počasím (tabulka I). Sklizně zjištěné u osmi pokusných variant (tabulka III) jsou u obou pokusů porovnávány s výnosy hlíz vypočítanými podle MVH z celkové zásoby živin, tj. půdy (tabulka II) a živin hnojiv (tabulka III a IV).

Pokusný pozemek leží na Českomoravské vrchovině v nadmořské výšce 460 m. Je zařazen do výrobního subtypu bramborářsko-žitného. Je tu hnědá půda na prahorním podkladu. Sedohnědě zbarvená ornice je hlinitopísčité a sahá do hloubky 20–23 cm, kde přechází v rezavě hnědou jílnatopísčitou zeminu s příměsí žulové a rulové drti. Rozbory půdních vzorků (tabulka II) podle agrochemické charakteristiky ÚKZÚZ ukazují, že se jedná o půdu kyselé reakce, málo zásobenou fosforem, středně draslíkem. Přeploidinou brambor r. 1961 bylo ozimé žito (výnos zrna 32 q/ha), do kterého byl na celé pokusné ploše zaset podsev jílku italského (18 kg/ha) a jetele bílého (10 kg/ha), který dal 100 q/ha nadzemní hmoty na zelené hnojení. Předploidinou brambor r. 1965 byla ozimá pšenice s výnosem zrna 37 q/ha.

III. Porovnání skutečných výnosů s výnosy poloraných brambor vypočítanými podle pravidel MVH z celkové zásoby živin na pozemku Topol vlevo r. 1961. — A comparison of actual yields and of the yields of medium early potatoes calculated according to the valid rules from the total nutrient supply at the „Topol vlevo“ site in 1961

Varianty hnojení (dávky č. ž. průmysl. hnojiv v kg/ha)	Výnos q/ha	Výnos q/ha hlíz vypočítaný podle pravidel MVH		Rozdíl ± mezi předpokladem MVH a sku- tečností q/ha
		při agrotechnice		
		průměr- né	inten- zivní	
1. nehnojená kontrola	251,9	254,9	279,8	— 3,0
2. hnůj 250 q/ha	269,7	285,1	310,5	— 15,4
3. hnůj + 70 N + 25,07 P + 174,30 K	322,2	337,2	360,9	— 15,0
4. hnůj + 80 N + 34,88 P + 136,12 K	325,9	340,7	368,1	— 14,8
5. hnůj + 40 N + 34,88 P + 136,12 K	319,5	331,1	351,5	— 11,6
6. hnůj + 80 N + 34,88 P + 68,06 K	337,2	332,4	368,1	+ 4,8
7. hnůj + 80 N + 17,44 P + 136,12 K	352,1	330,7	368,1	— 16,0
8. hnůj + 40 N + 17,44 P + 68,06 K	316,9	312,8	339,3	+ 4,1
Nejmenší průkazný rozdíl při $P = 0,05$ 31,38 q/ha; $P = 0,01$ 42,13 q/ha F hodnota pro hnojení = 9,60 ⁺⁺ ; opakování = 2,59 ⁺				

IV. Porovnání skutečných výnosů s výnosy poloraných brambor vypočítanými podle pravidel MVH z celkové zásoby živin na pozemku Topol vlevo r. 1965. — A comparison of the actual yields and of the yields of medium early potatoes calculated according to the valid rules from the total nutrient supply at the „Topol vlevo“ site in 1965

Varianty hnojení (dávky č. ž. průmysl. hnojiv v kg/ha)	Výnos q/ha	Výnos q/ha hlíz vypočítaný podle pravidel MVH		Rozdíl ± mezi předpokladem MVH a sku- tečností q/ha
		při agrotechnice		
		průměr- né	inten- zivní	
1. nehnojená kontrola	162,5	251,8	262,7	— 89,3
2. hnůj 250 q/ha	167,4	281,9	288,9	— 114,5
3. hnůj + 40 N + 17,44 P + 66,40 K	265,4	309,5	315,3	— 44,1
4. hnůj + 80 N + 17,44 P + 66,40 K	291,8	319,1	344,1	— 27,3
5. hnůj + 120 N + 17,44 P + 66,40 K	354,9	328,7	372,9	+ 26,2
6. hnůj + 120 N + 52,32 P + 66,40 K	351,7	348,7	372,9	+ 3,0
7. hnůj + 120 N + 17,44 P + 199,20 K	359,7	344,7	372,9	+ 15,0
8. hnůj + 120 N + 52,32 P + 199,20 K	356,6	364,7	372,9	— 8,1
Nejmenší průkazný rozdíl pro $P = 0,05$ — 35,25 q/ha; $P = 0,01$ — 47,32 q/ha F hodnota pro hnojení = 46,65 ⁺⁺ ; opakování = 1,09				

Pokusné parcely byly uspořádány metodou znáhodněných bloků se šestinasobným opakováním. Každý ze srovnávaných pokusů pochází ze čtyřleté pokusné série, které se mezi sebou liší intenzitou hnojení (tabulky III a IV).

Při jednotné agrotechnice bylo v obou sériích porovnáváno osm variant hnojení (tabulky III a IV). Výchozí dávka 40 kg N + 17,4 kg P + 68,0 kg K/ha č. ž. průmyslových hnojiv (u pokusu r. 1961 var. 8, u pokusu r. 1965 var. 3) byla zapravená u všech šesti variant (3 až 8) ve směsi síranu amonného, superfosfátu a draselné soli při přípravě půdy před sázením. Fosfor a draslík nad tuto výchozí dávku byl zaorán ve formě superfosfátu a draselné soli na podzim současně s hnojem. Dusík přidávaný nad výchozí dávku byl zapravován v ledku amonném s vápencem při plečkování. Po zasazení brambor byl na celou pokusnou plochu rozmetán mletý vápeneček.

Způsob výpočtu hektarového výnosu hlíz podle pravidel MVH z hodnoceného množství živin (tabulky III a IV) popisují předchozí práce (V a ň a 1968, 1970a).

VÝSLEDKY

Výnos brambor v r. 1961 (tabulka III) byl ovlivněn hnojením vysoce významně ($F = 9,60^{++}$), opakováním jen významně ($F = 2,59^{+}$). Zvýšení výnosu hlíz samotným hnojem (17,8 q/ha) nedosahuje meze průkaznosti. Průmyslová hnojiva (varianty 3 až 8) zvýšila výnos brambor o 47,2 až 82,4 q/ha, tj. o 17,5 až 30,6 %. Zvýšení výnosu hlíz získané průmyslovými hnojivy je vysoce průkazné jak proti kontrole nehnojené, tak proti kontrole hnojené pouze hnojem. Největší výnos hlíz (352,1 q/ha) zajistilo zvýšené dusíkatodraselné hnojení varianty 7, která dala průkazně větší výnos než variant 8, zatímco rozdíly mezi ostatními variantami organominerálního hnojení nedosahují meze význam-

nosti. U varianty 7 se výnos brambor přibližuje výnosu předpokládanému MVH od celkové zásoby živin při intenzivní agrotechnice (368,1 q/ha). U ostatních sedmi variant se výnos brambor pohybuje kolem výnosu vypočítaného podle pravidel MVH z celkové zásoby živin při průměrné agrotechnice. Rozdíly výnosu zjištěného při sklizni a výnosu vypočítaného podle pravidel MVH z celkové zásoby živin nedosahují meze průkaznosti (31,3 q/ha) u žádné z osmi zkoušených variant.

Výnos brambor v r. 1965 (tabulka IV) byl ovlivněn hnojením vysoce významně ($F = 46,6^{++}$), opakováním nevýznamně ($F = 1,0$). Výnos hlíz na parcelách nehnojené kontroly (162,5 q/ha) činí pouze 64,5 % výnosu dosaženého na témže pozemku v r. 1961. Je tomu tak, přestože výnos vypočítaný podle MVH ze živin vykazovaných agrochemickým rozbořem půdy je v obou letech přibližně stejný. Zvýšení výnosu hlíz samotným hnojem (4,9 q/ha) nedosahuje průkaznosti a činí pouze 27,5 % z přírůstku výnosu dosaženého stejnou dávkou hnoje v r. 1961. Průmyslová hnojiva zvýšila výnos hlíz o 98 až 192,3 q/ha, tj. o 58,5 až 114,9 %. Zvýšení výnosu průmyslovými hnojivy je u všech variant vysoce průkazné. Na stejnou výchozí dávku průmyslových hnojiv (varianta 3 v tabulce IV a varianta 8 v tabulce III) připadá v r. 1965 přírůstek výnosu o 107,6 % větší než v r. 1961. Zvýšení výnosu hlíz, dosažené zvýšením dávky průmyslových hnojiv nad tuto výchozí dávku (varianta 3 v tabulce IV), činí v r. 1965 26,4 až 94,3 q/ha. Zvýšení výnosu o 26,4 q/ha brambor, dosažené zvýšením dávky dusíkatých hnojiv jen o 40 kg N (varianta 4), nedosahuje meze průkaznosti. Zvýšení výnosu brambor dosažené zvýšením dávky průmyslových hnojiv u variant 5 až 8 je vysoce průkazné, bez podstatného rozdílu mezi těmito čtyřmi variantami s dávkou 120 kg N/ha. Z hlavních živin se na zvýšení výnosu nejvýznamněji podílel dusík. Rozdíl mezi výnosem brambor zjištěným při sklizni a výnosem vypočítaným podle MVH přesahuje mez průkaznosti jenom u kontroly vůbec nehnojené (varianta 1 v tabulce IV), dále u kontroly, kde byl zapraven jenom hnůj (varianta 2 v tabulce IV) a konečně u varianty, kde vedle hnoje byla zapravena jen nízká dávka průmyslových hnojiv (varianta 3 v tabulce IV). U ostatních čtyř variant organominerálního hnojení (varianty 5 až 8 v tabulce IV) rozdíl mezi sklizní a výnosem vypočítaným podle MVH z celkové zásoby živin při průměrné agrotechnice nedosahuje meze významnosti (35,2 q/ha) ani v r. 1965.

DISKUSE

Srovnání výnosů hlíz (sklizených na témže pozemku ve dvou letech s podstatně odlišným počasím) ukazuje, že nadbytek srážek a nízká teplota v r. 1965 (tabulka I) snížily výnos brambor na parcelách kontroly vůbec nehnojené o 35,5 %. Dále snížily výnos na parcelách kontroly hnojené pouze hnojem a konečně na parcelách, kde vedle hnoje byla zapravena jen nízká dávka průmyslových hnojiv. Toto zjištění je v souladu se zjištěním Kříšťana (1970), že chladné a deštivé počasí v květnu a červnu působí depresivně na výnosy, především na nehnojených dílcích. Citovaný autor zároveň zjistil, že hnojení nepříznivý vliv nadbytku srážek zmírňovalo.

Srovnání sklizně brambor (zjištěné na parcelách osmi variant hnojení) s výnosy vypočítanými podle MVH z celkové zásoby živin (půdy i hnojiv) ukazuje, že nadbytek vody a nízká teplota r. 1965 snížily stupeň využití živin staré půdní síly. Ke snížení stupně využití živin staré půdní síly ale došlo jen na parcelách

nehnojených a na parcelách s nízkou dávkou hnojiv (var. 1 až 3 v tabulce IV). Příčinu nacházíme v tom, že voda a nedostatek vzduchu v půdě brání kořenům v pronikání do hlubší vrstvy půdy. Toto je v souladu se zjištěním Benetta a Dossa (1960), kteří prokázali, že se zvyšováním půdní vlhkosti klesá účinná hloubka zakořenění.

Vyšší dávky pohotových živin z průmyslových hnojiv (var. 4 až 8 v tabulce IV) zmírnily nepříznivý vliv počasí tím, že urychlily růst natě (zvýšily transpirační schopnost porostu) a porost transpirací odstranil přebytečnou vodu z půdy. Tímto způsobem upravený poměr mezi vodou a vzduchem v půdě umožnil proniknutí kořenů do hlubší vrstvy půdy, takže pak mohly využít živin staré půdní síly v nepříznivém r. 1965 přibližně stejně jako v r. 1961. Úprava poměru mezi vodou a vzduchem v půdě vedle toho umožnila včasné uvolnění živin z hnoje. Tím se stalo, že celková zásoba živin (půdy i hnojiv) na parcelách s vyšší dávkou průmyslových hnojiv byla v nepříznivém r. 1965 využita přibližně stejně jako v r. 1961 a rozdíl mezi předpokladem MVH a skutečností u žádné z těchto pěti variant hnojení nedosáhl meze významnosti (varianty 4 až 8 v tabulce IV). Soubor těchto „nepřímých“ vlivů průmyslových hnojiv se promítl v tom, že k relativně konstantnímu přírůstku výnosu, který na tato hnojiva připadá v normálních letech z „přímého působení“ na plodinu, přibývá podle místních podmínek měnlivá složka z nepřímého tzv. „intenzifikačního působení průmyslových hnojiv“ na efektivnější využití živin statkových hnojiv a živin staré půdní síly.

V pokusu r. 1965 se intenzifikační vliv průmyslových hnojiv na efektivnější využití živin staré půdní síly projevil přírůstkem výnosu kolem 89 q/ha brambor (var. 1 v tabulce IV). Intenzifikační působení průmyslových hnojiv na efektivnější využití statkových hnojiv v pokusu r. 1965 se projevilo v přírůstku kolem 25 q/ha hlíz. Součet těchto dvou přírůstků výnosu je reprezentován rozdílem 114,5 q/ha hlíz mezi předpokladem MVH (281,9 q/ha) a sklizní (167,4 q/ha) brambor na parcelách kontroly hnojené pouze hnojem (var. 2 v tabulce IV), v důsledku snížení výnosu nepříznivým počasím v r. 1965.

Zjištění, že na využití intenzifikačního působení průmyslových hnojiv v r. 1961 stačila již nízká dávka průmyslových hnojiv (var. 8 v tabulce III), zatímco v r. 1965 byly rezervy intenzifikačního působení průmyslových hnojiv využity až při trojnásobné dávce hnojiv (varianty 5 až 8 v tabulce IV), ukazuje nutnost udržování přímého vztahu mezi nepříznivým počasím a vyšší dávkou pohotových živin průmyslových hnojiv, potřebnou pro zmírnění vlivu nepříznivého počasí na růst brambor. Zjištěná možnost zmírnění vlivu nepříznivého počasí je v souladu s údaji řady autorů (Kürten 1965, Modrov 1962, Křišťan 1970), kteří dokazují, že hnojením (hlavně dusíkem) se do určité míry vyrovnává nepříznivý vliv počasí. Zjištění, že při vyšších dávkách průmyslových hnojiv je přímý vztah mezi vyšší výnosu brambor a obsahem živin v půdě i v nepříznivém roce (kdy toto neplatí na parcelách kontroly vůbec nehnojené nebo jen s nízkou dávkou hnojiv) ukazuje potřebu hodnocení výsledků půdních rozborů na bázi vysokých dávek průmyslových hnojiv. Vliv počasí na využívání živin staré půdní síly bez této kontroly, schopné jej zmírnit až zneškodnit, totiž může být příčinou toho, že někteří autoři nenacházejí přímý vztah mezi obsahem živin v půdě a výnosem.

Další příčinou toho, že někteří autoři nenacházejí přímý vztah mezi obsahem živin v půdě a výnosem, mohou být větší odchylky poměru přístupných živin staré půdní síly od harmonického poměru živin půdy pro příslušnou plodinu, než tomu je v hodnocených dvou pokusech (tabulka II). Jestliže totiž odchylky po-

měru živin staré půdní síly od harmonického poměru živin půdy překročí rozpětí plasticity příslušné plodiny pro vyrovnávání poměru živin, je nutno počítat s tím, že se plodina dostává z oblasti působnosti zákona fyziologických vztahů do oblasti působnosti zákona minima nebo zákona škodlivého maxima. To znamená, že přílišný nedostatek nebo nadbytek určité živiny (vegetačního faktoru) sníží stupeň využití ostatních vegetačních faktorů. Pod pojmem tzv. „rozpětí plasticity rostlin pro vyrovnávání poměru živin“ se v MVH rozumí úsek změn poměru živin, ve kterém k tomuto snížení účinnosti nedochází a ve kterém je možno při různých kombinacích množství jednotlivých živin a tím i jejich poměrů dosahovat přibližně stejných výnosů.

Zjištěné odchylky poměru živin staré půdní síly od tzv. „harmonického poměru přístupných živin půdy pro brambory“ v pokusech r. 1961 a 1965 v obou letech ukazují relativní nedostatek dusíku (tabulka II). Skutečnost, že živinou v minimu byl dusík, se odrazila v tom, že výnos brambor zvyšovalo hlavně zvýšení dávky hnojiv dusíkatých. V pokusu r. 1961 se do harmonického poměru $P : K = 1 : 2,42$ nedostával draslík. Zvýšení dávky dusíkatých a draselných hnojiv (var. 7 v tabulce III) v tomto roce působilo na výnos lépe než zvýšení dávky dusíkatých a fosforečných hnojiv. V pokusu r. 1965 se poměr fosforu a draslíku staré půdní síly přiblížil harmonickému poměru a rozdíl v působení fosforečných a draselných hnojiv byl „setřen“. Naše zjištění je v souladu se zjištěním J e l í n k a (1965), že poměr živin půdy je vodítkem pro potřebu hnojení, a to významnějším než pouhá zásoba vyjádřená v mg/100 g půdy.

Celkový výsledek pokusů ukazuje, že podíl vlivu počasí a hnojení na výnosu brambor závisí na intenzitě těchto faktorů. Zvýšení výnosu použitím průmyslových hnojiv bylo tím větší, čím vyšší dávky hnojiv bylo použito a čím více počasí snížilo výnos na parcelách kontroly, kde byla zapravena jen statková hnojiva.

Výsledky dvou hodnocených pokusů jsou potvrzovány výsledky celkového souboru 24 pokusů, provedených s ranou, poloranou a pozdní odrůdou brambor během osmiletého pokusného období 1961–1968 (V a ň h a 1966, 1970b). Hodnocení tohoto celkového souboru dvou čtyřletých pokusných sérií se však vymyká z rozsahu této práce a bude publikováno dodatečně.

Literatura

- BAIER J., 1962, Abeceda výživy rostlin. Praha str. 231.
- BENETT O. L., DOSS B. L., 1960, Effect of soil moisture level on root distribution of cool-season forage species. *Agronomy Journal* 4 : 204-207.
- JELÍNEK K., 1965, Vyšetření podmínek využití vysokých dávek živin u brambor v různých výrobních oblastech ČSSR. *Archiv VÚRV – Ruzyně*, zz.
- KŘÍŠTAN F., 1970, Vliv průběhu počasí na dynamiku růstu a výnosy brambor. *Rostlinná výroba* 16, 7 : 751-758.
- KÜRTE P. W., 1965, Hohe Stickstoff – und Phosphatgaben im Stärkekartoffelbau. *Die Stärkekartoffel*, 1 : 3.
- MODROW H. J., 1962, Zur Düngung der Kartoffel. *Der Kartoffelbau*, 6 : 10-11.
- V A Ň H A B., 1966, Vyšetření optimálního poměru živin NPK průmyslových hnojiv pro brambory. Kandidátská disertační práce. *Archiv VÚB Havlíčkův Brod*.
- , 1968, Dosavadní výsledky výzkumu problematiky účelného poměru živin průmyslových hnojiv pro brambory v ČSSR. In: *Výživa rostlin, Sborník ČVTS – Praha*, str. 73-82.
- , 1970a, Příspěvek k problematice využívání půdních rozborů z hlediska vztahu obsahu živin v půdě k výnosu brambor na Českomoravské vrchovině. In: *Vědecké symposium o půdní agrochemii Sborník ČVTS – Praha*, str. 89-100.

—, 1970b, Vyšetření účelného poměru živin NPK pro rané, polorané a pozdní brambory. Archiv VÚB Havl. Brod, zz.

VOTOUPAL B., 1962, Vliv souboru agrotechnických opatření na výnos brambor. Archiv VÚB Havlíčkův Brod, zz.

Došlo dne 27. 10. 1972

VAŇHA B. Vliv počasí a hnojení na využívání živin staré půdní síly bramborami na Českomoravské vrchovině. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 299-306, 1973.

Výnosy brambor dvou pokusů, které byly provedeny na téže pozemku v letech s podstatně odlišným počasím, byly porovnány s výnosy vypočítanými podle pravidel MVH z celkové zásoby živin půdy a hnojiv. Ze srovnání vyplynulo, že mokré počasí v první polovině vegetační doby brambor snižuje stupeň využití živin staré půdní síly. Ke snížení došlo ale jen na parcelách buď vůbec nehnojených, nebo hnojených jen nízkou dávkou průmyslových hnojiv. Při použití dostatečně vysoké dávky pohotových živin průmyslových hnojiv byl zjištěn relativně přímý vztah mezi obsahem živin v půdě a výnosem brambor v obou srovnávaných letech. Z výsledků byl vyvozen závěr, že agrochemické půdní rozborů je nutno hodnotit na bázi vysokých dávek pohotových živin průmyslových hnojiv, které jsou schopny dostatečně zmírnit vliv nepříznivého počasí na snížení stupně využití živin staré půdní síly. Kromě toho je třeba přihlednout k odchylkám poměru živin staré půdní síly od harmonického poměru živin půdy pro příslušnou plodinu.

brambory; počasí; hnojení; půdní rozborů; vztah mezi obsahem živin v půdě a výnosem

ВАНЬГА Б. (Научно-исследовательский институт картофеля, Гавличкув Брод). Влияние погоды и удобрения на использование питательных веществ старого запаса картофелем в Чешскоморавской возвышенности. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 299-306, 1973.

Сравнивали урожай картофеля двух опытов с одного и того же участка в разные по атмосферным условиям годы с урожаями, вычисленными по правилам нового способа определения потребности в удобрении на основе общего запаса пит. веществ и удобрения. Сравнения показали, что сырая погода в I пол. вегетационного периода картофеля понижает степень использования пит. веществ старого запаса лишь на тех делянках, которые или вовсе не были удобрены, или же получили низкую дозу мин. удобрений. При внесении достаточной дозы усвояемых мин. удобрений можно установить относительно прямо пропорциональное отношение между содержанием пит. веществ в почве и урожаем картофеля в течение двух сравниваемых лет. На основании результатов можно сделать вывод, что агрохимические анализы почвы следует производить на базе высоких дозировок усвояемых пит. веществ в мин. удобрениях, способных эффективно смягчить влияние неблагоприятной погоды, снижающей степень использования пит. веществ старого запаса. Кроме того, необходимо учесть и отклонения отношений между пит. веществами старого почвенного запаса от гармонического отношения между пит. веществами в почве под соответствующей культурой.

картофель; погода; удобрение; почвенные анализы; отношение между содержанием пит. веществ в почве и урожаем

Adresa autora:

Ing. Bedřich Vaňha, CSc., Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

ÚČINNOST HNOJENÍ FOSFOREM PŘI RŮZNÉM ZPŮSOBU JEHO APLIKACE V OSEVNÍM POSTUPU

B. VOKÁL, B. VAŇHA

VOKÁL B., VAŇHA B. (Research Institute of Potato Growing, Havlíčkův Brod). *The Effectiveness of Fertilization with Phosphorus in the Case of Different Methods of its Application in the Crop Rotation*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3): 307-318, 1973.

Checked was the effectiveness of phosphorus of synthetic fertilizers in the case of different methods of its application within the scope of a potato crop rotation in the Bohemian-Moravian Highland. Compared with three control variants of annual fertilization was the productivity, expressed in cereal units, of six methods of the application of a four years' store dose of phosphorus and of two methods of a pendulous fertilization. Found was a statistically significant dependence of the effectiveness of store fertilization on the effectiveness of the method of working in from two to four years' store doses of phosphoric fertilizers into the soil and on the nutrient ratio of synthetic fertilizers worked in the course of the crop rotation. The effectiveness of the method of the working in of the store dose of phosphoric fertilizers into the soil is determined by the nutrient ratio of the old soil strength. The degree of the effectiveness of phosphoric fertilizers in soil with a small supply of phosphorus is determined by the P : K ratio of the old soil strength.

fertilization; effectiveness of phosphorus fertilization; crop rotation; store fertilization; yearly fertilization; soil nutrients

Potřeba zjednodušení systému hnojení je spojena s otázkou, zda je nutno hnojit k jednotlivým plodinám osevního sledu každoročně, nebo je možno zapravovat hnojiva najednou ve větších dávkách na více let. Na řešení této problematiky pro oblast Českomoravské vrchoviny jsme zaměřili pokusy s hnojením v osevním postupu výrobního typu bramborářského.

MATERIÁL A METODY

Na pracovišti Výzkumného ústavu bramborářského v Havlíčkově Brodě (Valečov) byly v letech 1960–1970 založeny a sledovány čtyři stacionární polní pokusy s 12 různými způsoby aplikace průmyslových hnojiv podle metodiky VÚRV-Ruzyně. Cílem řešení bylo ověřit účinnost kyseliny fosforečné při různém způsobu její aplikace v rámci bramborářského osevního postupu. Úkol byl řešen v osmihoňném osevním postupu ve dvou sledech plodin (tabulka I).

Pokusné místo je na Českomoravské vrchovině v nadmořské výšce 460 m. Půda je hnědá na prahorním podkladu. Geonimicky je pozemek zařazen do výrobního subtypu bramborářsko-žitného. Přehled klimatických podmínek v průběhu pokusu je uveden v tabulce II. Před založením pokusu byl na každém honu odebrán průměrný půdní vzorek. Chemickým rozбором zjištěné hodnoty uvádí tabulka III. Varianty hnojení byly zvoleny s ohledem na cíl pokusu podle následujícího schématu:

1. jen hnůj k okopanině (dtto i u ostatních variant);
2. kontrolní varianta v poměru č. ž. průmyslových hnojiv za osevní postup $N : P : K = 1 : 0,47 : 1,34$ (tento poměr je zachován i u variant 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11); P v superfosfátu;
3. zvýšený P v superfosfátu při poměru $N : P : K = 1 : 0,65 : 1,34$ (za osevní postup);

I. Plán osevního postupu na jednotlivých honech. — The crop rotation plan on the different fields

Sklizňové roky jednotlivých plodin	Hon			
	I	II	III	IV
1961	jetel	žito	brambory	oves s pods.
1962	žito	brambory	oves s pods.	jetel
1963	brambory	oves s pods.	jetel	žito
1964	oves s pods.	jetel	žito	brambory
1965	jetel	žito	brambory	ječmen
1966	žito	brambory	ječmen	kukuřice
1967	brambory	ječmen	kukuřice	pšenice
1968	pšenice	kukuřice	pšenice	brambory
1969	brambory	pšenice	brambory	oves s pods.
1970	pšenice	brambory	oves s pods.	jetel



1 hodnocený osevní sled



2 hodnocený osevní sled

II. Přehled klimatických podmínek v průběhu pokusu. — A survey of the climatic conditions in the course of the experiment

Rok pokusu	Průměrná roční teplota °C	Celkové roční srážky mm	Průměrná teplota vegetačního období IV – IX °C	Celkové srážky vegetačního období IV – IX mm
40letý průměr (1923 – 63)	6,4	671,9	12,8	432,5
1961	7,7	646,7	13,7	397,2
1962	5,9	679,7	12,1	448,9
1963	6,1	577,1	13,9	452,2
1964	7,7	710,1	13,2	476,2
1965	6,1	715,4	12,3	526,9
1966	8,0	726,7	13,4	492,7
1967	8,0	677,8	13,6	442,6
1968	6,5	575,6	12,2	383,3
1969	7,8	421,7	13,3	267,7
1970	7,1	721,6	13,0	441,6

4. k ý v a v é hnojení na 2 roky; P k obilnině, K k okopanině;
5. k ý v a v é hnojení na 2 roky; P k okopanině, K k obilnině;
6. každoročně stálý poměr N : P : K = 1 : 0,47 : 1,34;
7. předzásobní hnojení na 4 roky; P v superfosfátě a K v draselné soli do čerstvé mrvy;
8. předzásobní hnojení P na 4 roky v superfosfátě do čerstvé mrvy; K každoročně;
9. předzásobní hnojení P na 4 roky v superfosfátě na hnůj; K každoročně;
10. předzásobní hnojení P na 4 roky v mletém fosfátu do čerstvé mrvy; K každoročně;
11. předzásobní hnojení P na 4 roky v superfosfátě na hnůj; K každoročně, část N u okopanin zaorána na podzim, u obilovin pozdní dávka N;
12. předzásobní hnojení P na 4 roky v superfosfátě na hnůj; K každoročně, zvýšená dávka N o $\frac{1}{4}$, část N u okopanin zaorána na podzim, u obilovin pozdní dávka N.

Organické hnojení bylo provedeno 1× za 4 roky k bramborům v dávce hnoje ekvivalentní dávce 310 q čerstvé chlěvské mrvy. Základní hnojení průmyslovými hnojivy (varianta 2) bylo stanoveno za celý osevní postup (8 let) na poměr N : P : K = 1 : 0,47 : 1,34 (395 kg č. ž. N/ha + 187 kg č. ž. P/ha + 531 kg č. ž. K/ha). Roz-

III. Výsledky chemického rozboru půdních vzorků odebraných před založením pokusu. — The results obtained in a chemical analysis of soil samples taken before the establishment of the experiment

Zjištění	Hon			
	I	II	III	IV
pH/KCl	4,70	4,70	5	4,70
potřeba CaO q/ha	19	19	15	19
obsah humusu %	2,12	2,17	1,91	2,22
N podle Pázlera mg/kg	61,20	29,10	34,90	34,90
P podle Egnéra mg/kg	8,72	5,23	6,97	6,54
K podle Schachtschabela mg/kg	75,53	83,00	77,19	83,00

IV. Dávky č. ž. průmyslových hnojiv podle plodin u kontrolní varianty 2. — Doses of pure nutrients of synthetic fertilizers according to the different crops of control variant 2

Plodina	Dávka č. ž. prům. hnojiv v kg/ha			Poměr hlavních živin N : P : K		
	N	P	K			
jetel	15	19,6	58,1	1	1,30	3,87
žito	40	23,5	66,4	1	0,59	1,66
brambory	65	34,9	91,3	1	0,53	1,40
ječmen	25	15,7	41,5	1	0,63	1,66
kukuřice	100	23,5	83,0	1	0,24	0,83
pšenice	50	19,6	49,8	1	0,39	1,00
brambory	65	34,9	91,3	1	0,54	1,40
oves s podsevem	35	15,7	49,8	1	0,45	1,42

vržení těchto dávek k jednotlivým plodinám uvádí tabulka IV. Od r. 1966 bylo hnojení varianty 1 (hnojená pouze hnojem k okopanině) upraveno vzhledem k tomu, že schéma hnojení nezahrnovalo kombinaci NK, na variantu hnojenou též dusíkem a draslem.

Sklizňové výsledky jsou hodnoceny z hlediska výrobnosti sledu plodin, vyjádřené v obilních jednotkách (OJ). Pro výpočet spotřeby fosforu v PJ a odběru živin sklizněmi byl použit střední odběr živin u polních plodin (Baier 1969).

VÝSLEDKY

Ve všech hodnocených osevních sledech byl zjištěn vysoce významný vliv hnojení. Vysoce významný vliv roků a jejich interakce s hnojením ukazuje na skutečnost, že vedle vlivu změn počasí se podstatnou měrou podílí na zjištěné výrobnosti i stupeň účelnosti použitých dávek a poměru živin hnojiv pro jednotlivé plodiny. Výrobnost sledů plodin na jednotlivých honech je uvedena v tabulkách V—VII.

Výnosové rozdíly mezi variantami každoročního hnojení superfosfátem a variantami jednorázového zapravení čtyřleté předzásobní dávky fosforu v případech honů III, II, I nedosahují meze významnosti. Každoroční hnojení varianty 6 na honu IV nebylo ve výrobnosti průkazně předstiženo žádnou jinou ze zkoušených variant hnojení a samo je průkazně účinnější než jednorázové zapravení čtyřleté předzásobní dávky fosforu již do čerstvé mrvy, ať již ve formě superfosfátu, nebo mletého fosfátu.

Náhradou superfosfátu mletým fosfátem vzniklé výnosové rozdíly jsou, s výjimkou druhého osevního sledu na honu III, jednoznačně ve prospěch superfosfátu, ale v žádném případě nebylo dosaženo meze významnosti.

Výnosové rozdíly mezi zapravením čtyřleté předzásobní dávky samotného superfosfátu a variantou současného zapravení superfosfátu a draselné soli již do čerstvé mrvy jsou nevýznamné. Výjimku činí hon IV, kde jednorázové zapravení čtyřleté předzásobní dávky superfosfátu i draselné soli mělo průkazně větší výrobnost než varianta s čtyřletou předzásobní dávkou superfosfátu a varianta se zapravením mletého fosfátu do čerstvé mrvy.

Zvýšením dávky každoročně zapraveného superfosfátu (varianta 3) dosažené zvýšení výrobnosti v porovnání s každoročním zapravováním menších dávek nedosahuje meze průkaznosti na honech III, I, IV. V podmínkách honu II získané vysoce významné zvýšení výrobnosti zvýšením podílu fosforu ukazuje, že se jednalo o podmínky, ve kterých rostliny na parcelách většiny variant hnojení trpěly nedostatkem fosforu (tabulka IV). Rozhození čtyřleté předzásobní dávky superfosfátu na rozmetaný hnůj před orbou (varianta 9) v podmínkách honu II zajistilo průkazně větší výrobnost osevního postupu než zapravení téže dávky superfosfátu již do čerstvé mrvy (varianta 8).

Mezi zapravením čtyřleté předzásobní dávky superfosfátu již do čerstvé mrvy nebo na rozmetaný hnůj před orbou byl zjištěn významný rozdíl také na honu I, kde se však v celkovém průměru let 1961—1970 ukázalo významně lepší zapravení superfosfátu již do čerstvé mrvy (varianta 8) než rozmetání téže dávky až na hnůj před orbou (varianta 9).

Žádná ze tří zkoušených variant každoročního hnojení (2, 3, 6) nebyla ve výrobnosti průkazně předstižena některou z pěti zkoušených variant jednorázového zapravení čtyřleté předzásobní dávky fosforu, ani žádnou ze dvou zkoušených variant „kývavého hnojení“. Pouze na honu II byla varianta 2 ve výrobnosti průkazně předstižena variantou s čtyřletou předzásobní dávkou fosforu

V. Přehled výrobnosti zkoušených kombinací hnojení (v OJ/ha) na honu II. — A survey of the productivity of the tested combinations of fertilization (in cereal units per hectare) in field II

Varianta č.	Rok pokusu — plodina										
	1962 brambory	1963 oves	1964 jetel	1965 žito	1 osevní sled	1966 brambory	1967 ječmen	1968 kukuřice	1969 pšenice	2 osevní sled	celý osevní postup
1	66,6	43,5	40,6	41,8	48,1	84,0	46,4	28,5	34,7	48,4	48,3
2	88,5	52,3	49,0	45,5	58,8	98,5	49,9	48,0	50,6	61,8	60,3
3	91,9	51,5	51,4	45,3	60,1	103,6	51,9	63,8	52,5	68,0	64,0
4	89,2	51,7	47,6	43,3	57,8	95,4	49,6	46,6	52,8	61,1	59,5
5	91,7	51,3	47,9	45,2	59,0	99,4	53,3	58,5	50,5	65,4	62,2
6	89,7	51,6	47,5	48,7	59,4	98,8	51,0	53,7	52,9	64,8	61,8
7	94,1	52,4	43,9	44,1	58,7	94,0	54,0	52,4	39,7	60,1	59,4
8	92,9	51,7	46,6	46,0	59,3	97,6	51,4	46,4	46,1	60,4	59,8
9	97,8	53,0	50,1	47,4	62,1	101,1	53,3	50,9	47,6	63,3	62,7
10	87,7	51,1	50,2	46,9	59,0	90,8	49,1	43,2	44,6	56,9	58,0
11	90,1	53,1	52,4	50,4	61,5	95,9	51,2	50,2	47,1	61,1	61,3
12	92,6	52,4	53,4	51,8	62,5	99,3	51,1	44,1	44,5	59,8	61,2
opakování	× ×	—	—	× ×	× ×	—	×	× ×	—	× ×	× ×
<i>F</i> pro hnojení	× ×	× ×	×	×	× ×	× ×	×	× ×	× ×	× ×	× ×
roky	—	—	—	—	× ×	—	—	—	—	× ×	× ×
hnoj. × roky	—	—	—	—	× ×	—	—	—	—	× ×	× ×
<i>t</i> pro <i>P</i> 0,05	5,1	3,3	7,1	5,4	2,6	6,3	4,0	8,9	6,6	3,0	2,1
hnojení <i>P</i> 0,01	6,9	4,5	9,6	7,3	3,4	8,9	5,4	12,0	8,9	4,0	2,7

VI. Přehled výrobnosti zkoušených kombinací hnojení (v OJ/ha) na honu III. — A survey of the productivity of the tested combinations of fertilization (in cereal units per hectare) in field III

Varianta č.	Rok pokusu — plodina										
	1961 brambory	1962 oves	1963 jetel	1964 žito	1 osevní sled	1965 brambory	1966 ječmen	1967 kukuřice	1968 pšenice	2 osevní sled	celý osevní postup
1	75,4	44,2	45,9	51,3	54,2	75,9	37,9	60,5	48,5	55,7	55,0
2	106,1	57,4	47,6	48,6	64,9	82,8	37,2	86,9	56,1	65,8	65,4
3	105,9	59,0	46,6	43,8	63,9	86,0	39,0	93,9	57,2	69,1	66,5
4	108,6	59,9	46,6	47,7	65,7	87,6	38,6	82,2	62,7	67,8	66,7
5	97,4	58,0	50,0	49,7	63,8	85,0	38,5	93,3	58,1	68,8	66,3
6	96,3	58,0	48,0	48,4	62,7	84,6	38,8	87,3	59,2	67,5	65,1
7	102,8	55,4	46,9	49,1	63,5	83,8	36,3	83,3	48,6	63,0	63,3
8	104,2	59,3	51,4	46,4	65,3	86,6	36,7	72,4	55,7	62,9	64,1
9	101,2	57,3	47,0	47,6	63,3	89,8	38,7	73,6	58,0	65,1	64,2
10	104,9	57,3	47,7	46,4	64,1	85,8	40,2	84,7	57,7	67,1	65,6
11	104,2	62,8	47,1	51,4	66,4	80,7	39,4	80,6	57,7	64,6	65,5
12	98,6	60,0	43,8	50,2	63,2	81,5	37,3	77,9	54,4	62,8	63,0
F pro	opakování	—	×	×	—	—	—	—	—	×	—
	hnojení	×	×	—	×	—	—	×	×	×	×
	roky	—	—	—	×	—	—	—	—	×	×
	hnoj. × roky	—	—	—	×	—	—	—	—	×	×
t pro	P 0,05	8,1	5,1	6,3	4,3	2,9	7,7	4,6	10,9	4,8	2,1
	hnojení P 0,01	10,9	6,9	8,4	5,7	3,9	10,4	6,2	14,7	4,4	2,8

VII. Přehled výrobnosti zkoušených kombinací hnojení (v OJ/ha) na honu I a IV. — A survey of the productivity of the tested combinations of fertilization (in cereal units per hectare) in fields I and IV

Varianta č.		Hon I					Hon IV				
		r. pokusu — plodina					r. pokusu — plodina				
		1963 bram- bory	1964 oves	1965 jetel	1966 žito	1 osevní sled	1964 bram- bory	1965 ječmen	1966 kukuřice	1967 pšenice	2 osevní sled
1		63,9	35,7	54,9	44,3	49,7	75,0	29,1	52,5	48,4	51,2
2		84,6	46,0	59,7	45,7	59,0	95,4	40,9	64,2	57,5	64,5
3		84,9	44,8	63,4	45,3	59,6	95,8	39,9	65,5	51,7	63,2
4		81,6	45,2	61,7	44,4	58,3	96,2	45,2	66,4	55,2	65,8
5		80,2	44,9	68,4	45,0	59,6	100,7	44,5	69,1	55,7	67,5
6		86,5	46,2	64,5	42,3	59,9	96,3	38,9	80,6	55,1	67,7
7		85,5	44,2	67,9	47,8	61,4	103,3	40,0	67,0	53,4	65,9
8		81,7	48,3	71,4	44,6	61,5	92,5	38,4	62,5	54,3	61,9
9		81,1	43,5	62,4	45,3	58,1	93,5	39,9	67,0	54,0	63,6
10		77,8	45,5	68,5	43,6	58,9	88,1	39,3	60,8	56,3	61,1
11		79,4	45,2	66,3	48,8	59,9	94,5	39,6	80,2	52,7	66,7
12		81,0	46,5	65,9	50,5	61,0	95,1	45,4	77,0	57,0	68,6
<i>F</i> pro	opakování	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×
	hnojení	×	×	—	—	×	×	×	×	—	×
	roky	—	—	—	—	×	—	—	—	—	×
	hnoj. × roky	—	—	—	—	×	—	—	—	—	×
<i>t</i> pro	<i>P</i> 0,05	6,5	4,2	11,9	5,3	3,5	7,0	5,2	10,5	7,4	4,8
hnojení	<i>P</i> 0,01	8,8	5,6	16,0	7,2	4,6	9,5	7,1	14,3	10,1	6,4

VIII. Využití fosforu zapraveného do půdy v průmyslových hnojivech. — Conversion of phosphorus worked in the soil in synthetic fertilizers

Ukazatel	Hon	Za období	Varianta č.											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Odběr fosforu	III.	1961—68	177	203	202	207	205	203	197	202	201	204	207	197
	II.	1962—69	191	218	228	215	223	222	215	213	226	215	228	224
	I.	1963—66	95	107	110	107	112	110	114	113	108	110	111	114
	IV.	1964—67	71	90	87	92	94	92	91	86	88	85	91	94
	roční průměr		22,2	25,7	26,1	25,9	26,4	26,1	25,7	25,6	26,0	25,6	26,5	26,3
Dodáno č. ž. P v průmyslových hnojivech	III.	1961—68	—	190	262	229	187	193	187	187	187	187	187	187
	II.	1962—69	—	211	296	246	211	215	211	211	211	211	211	211
	I.	1963—66	—	94	127	94	94	85	94	94	94	94	94	94
	IV.	1964—67	—	94	131	94	94	102	94	94	94	94	94	94
	roční průměr		—	24,5	34,0	27,6	24,4	24,8	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4
Využití dodaného P v %	III.	1961—68		13,9	9,5	13,3	15,0	13,5	10,5	13,4	12,6	14,6	16,0	10,8
	II.	1962—69		13,0	12,7	10,1	15,2	14,5	11,2	10,8	16,6	11,3	17,7	15,8
	I.	1963—66		13,8	12,4	13,5	18,3	17,6	20,6	20,1	14,1	16,2	17,6	20,3
	IV.	1964—67		19,5	11,8	21,7	23,8	20,3	21,1	15,6	17,7	14,7	20,8	24,7
	roční průměr			14,5	11,4	13,7	17,1	15,7	14,2	14,0	15,0	13,8	17,6	16,4
Pořadí efektivity	III.	1961—68		4	11	7	2	5	10	6	8	3	1	9
	II.	1962—69		6	7	11	4	5	9	10	2	8	1	3
	I.	1963—66		9	11	10	4	5	1	3	8	7	6	2
	IV.	1964—67		7	11	3	2	6	4	9	8	10	5	1
	roční průměr			6	11	10	2	4	7	8	5	9	1	3

v superfosfátu, zapravenou na hnůj. Tato varianta (na honu II) se umístila nejlépe mezi variantami předzásobního hnojení a vykazala průkazně větší výrobnost než kývavé hnojení varianty 4.

Kývavé hnojení (varianty 4, 5) se uplatnilo nejlépe v podmínkách honu III, kde vykazalo průkazně větší výrobnost než předzásobní hnojení variant 7, 8, 12. Tedy na honu, kde zvýšení podílu dusíkatých hnojiv u varianty 12 oproti variantě 11 bylo doprovázeno průkazným snížením výrobnosti. Při neprůkazné reakci výrobnosti na zvýšení podílu fosforečných hnojiv (varianta 3) na honu III měla neprůkazně větší výrobnost varianta 4 (K k okopanině, P k obilnině) s tím, že v těchto podmínkách vyhovovala lépe bramborům, ovsu a pšenici než kuřice a jeteli. Naopak na honu II, tzn. v podmínkách vysoce průkazné reakce výrobnosti osevního postupu na zvýšení podílu fosforečných hnojiv (varianta 3 proti variantě 2) je výrobnost kývavého hnojení varianty 4 průkazně až vysoce průkazně menší než u varianty 5. Zejména u brambor se při změně poměru živin staré půdní síly (na honu II oproti honu III) tyto srovnávané varianty kývavého hnojení umísťovaly úplně obráceně.

Využití fosforu zapraveného do půdy v průmyslových hnojivech (tabulka VIII) se pohybuje v poměru sledovaných let v rozmezí od 11,4 % (var. 3) do 17,6 % (var. 11). V průměru všech variant činí 14,84 % a kolísá značně při porovnání jednotlivých honů navzájem (13,0 % u honu I. a 19,2 % u honu IV).

DISKUSE

Průměrná roční výrobnost čtyřletého sledu bez použití průmyslových hnojiv se pohybuje v rozmezí od 48,1 OJ/ha do 54,2 OJ/ha. V průměru sledovaných hodnot dosažená výrobnost 53,2 OJ/ha je téměř stejná jako výrobnost (54,05 OJ/ha) uváděná Křišťanem (1965). Hnojením průmyslovými hnojivy získané zvýšení výrobnosti činí 11,9 OJ/ha a je pouze o málo vyšší než zvýšení výrobnosti (o 11,3 OJ/ha) zjištěné Křišťanem (1965). Shodné je i zjištění, že výrobnost průmyslových hnojiv je závislá na sortimentu plodin (Křišťan 1970) s tím, že brambory účinek průmyslových hnojiv zvyšují, zatímco jeteloviny (při relativně vyšším výnosu nehnojené varianty) ho snižují. Průměrné využití dodaného fosforu za sledované období činí 14,8 % (Křišťan 1965 14,9 %, Baier 1969 10–20 %) a je nejvyšší u varianty 11 (17,6 %), pravděpodobně proto, že její dělení dávky dusíkatých hnojiv vyhovuje lépe obilninám (než bramborům), tj. plodině, jejíž průměrná spotřeba fosforu na 1 q sklizně je relativně větší než u brambor.

Z nízkého % využití dodaného fosforu a relativně menšího odběru této živiny (oproti dusíku a draslíku) hlavními plodinami lze odvodit, že při vyšší intenzitě hnojení bude docházet ke zvyšování obsahu fosforu v půdě. S tím souvisí nutnost zvyšovat i obsah ostatních živin v půdě (zejména draslíku) tak, aby nedošlo ke změně poměru živin staré půdní síly v neprospěch původní hlavní plodiny bramborářského výrobního typu.

Příčina relativní stagnace výnosů ve druhém osevním sledu pravděpodobně spočívá v tom, že použitá intenzita hnojení, zejména dusíkem a draslíkem, nestačila uhrazovat množství živin odčerpávané z půdy dosahovanými sklizněmi, i když pasivní bilance dusíku a draslíku byla zřejmě z části kryta mineralizací organické hmoty v půdě. S tímto zjištěním souvisí i skutečnost, že prvořadým předpokladem udržování relativně dobré úrovně výrobnosti osevního postupu

při intenzivní agrotechnice je, aby intenzita používání průmyslových hnojiv stála alespoň na vrácení sklizněmi odčerpaného množství živin.

Zjištění, že výnosové rozdíly mezi srovnávanými variantami zapravení tzv. předzásobní dávky fosforu a variantami s každoročním hnojením stejnou živinou nedosahují meze průkaznosti, souhlasí s obdobným zjištěním celé řady autorů (Křišťan 1965, Hermann 1963, Gericke a Barmann 1963, Jedlička 1967, Prausse 1968). Předpokladem pro rovnocennost předzásobního hnojení z každoročním (nebo dosažení lepších výsledků) je to, aby vyšší dávka fosforečných nebo fosforečných a draselných hnojiv se projevila odpovídajícím zvýšením výnosu již u brambor a po nich následující plodiny předzásobně hnojeného sledu (potvrzují např. Křišťan 1968, Pokorný 1971 aj.).

U ekonomicky nejvýhodnější aplikace čtyřleté předzásobní dávky fosforečných a draselných hnojiv současně s hnojem je zvýšení výnosu spojeno se zvýšením dávky dusíkatých hnojiv k bramborům na úroveň účinnosti předzásobně zapravované dávky draslíku, popřípadě i fosforu.

Relativně vysoká výrobnost dosahovaná na parcelách kontrolní varianty nehnojené fosforečnými hnojivy ukazuje, že plodiny mají schopnost osvojovat si fosfor ze staré půdní síly. Porost na těchto parcelách se od ostatních odlišoval opožďováním v růstu i vývoji a tmavozelenou barvou listů. Celkové zlepšení bylo patrné až v období květu, kdy pravděpodobně rozvoj kořenové sítě umožnil zvýšený příjem fosforu ze staré půdní síly. Z uvedeného vyplývá, že ztížené podmínky pro rychlost pronikání kořenů do hlubší vrstvy půdy jsou doprovázeny potřebou spolu s dusíkatými hnojivy zapravit i dávku fosforu a draslíku pro povzbuzení počátečního růstu.

Obsah živin v půdě zjištěný chemickým rozbořem půdních vzorků odebraných před založením pokusu se promítl do zjištěných výsledků tím, že účinnost fosforu průmyslových hnojiv byla určována především poměrem fosforu a draslíku staré půdní síly. Při větším podílu fosforu staré půdní síly než je tomu v poměru $P : K = 1 : 2,42$ (hon I, III, IV) bylo zvyšování podílu fosforu oproti poměru $N : P : K = 1 : 0,47 : 1,34$ průmyslových hnojiv málo účinné. Opačně, při menším podílu fosforu staré půdní síly (hon II), je zvyšování podílu fosforu průmyslových hnojiv na poměr $N : P : K = 1 : 0,65 : 1,34$ vysoce účinné.

Zjištěné výsledky ukazují na okolnost, že dominantně o trendu vývoje hektarových výnosů pěstovaných plodin rozhoduje nejen použitá intenzita hnojení, ale i poměr čistých živin průmyslových hnojiv, zapravených do půdy během osevního postupu.

Literatura

- BAIER J., 1969, Abeceda výživy a hnojení rostlin. Praha.
GERICKE S., BARMAN G., 1963, Die Wirkung steigender Phosphatgaben bei langjähriger Anwendung auf Ertrag und Nährstoffgehalt der Pflanzen. Essen, Tel-lus - Verlag.
HERMAN E. W., 1963, Feldversuche zur Prüfung der Wirkung einer jährlichen PK - Düngung und einer Vorausdüngung für zwei Jahre. Phosphorsäure 5/6.
JEDLIČKA J., 1967, Ověření účinnosti P_2O_5 při různém způsobu její aplikace. Dílčí závěrečná zpráva, ÚVÚRV Praha.
KŘIŠŤAN F., 1965, Stupňování dávky dusíku u píceňin, obilnin a okopanin v bramborářské oblasti. Závěrečná zpráva ÚVÚRV Praha.
—, 1968, Výsledky pokusů s různou technikou PK hnojení v osevních sledech v bramborářské oblasti. Sborník referátů přednesených na sympoziu o výživě rostlin v Jánských Lázních. ČSVTS.

- , 1970, Vliv předzásobního PK hnojení na výnosy plodin v různých osevních sledech. *Agrochemia* 10.
- POKORNÝ., 1971, Sledování účinků různého způsobu hnojení v poloprodučních pokusech s předzásobním hnojením. Závěrečná zpráva, VÚRV Praha.
- VAŇHA B., VOKÁL B., 1971, Ověření účinnosti P_2O_5 při různém způsobu její aplikace v rámci bramborářského osevního postupu. Závěrečná zpráva, VÚB H. Brod.

Došlo dne 27. 10. 1972

VOKÁL B., VAŇHA B. Účinnost hnojení fosforem při různém způsobu jeho aplikace v osevním postupu. *Rostlinná výroba* (Praha) 19 (3) : 307-318, 1973

Byla ověřena účinnost fosforu průmyslových hnojiv při různém způsobu jeho aplikace v rámci bramborářského osevního postupu na Českomoravské vrchovině. Se třemi kontrolními variantami každoročního hnojení byla porovnávána v obilních jednotkách vyjádřená výrobnost šesti způsobů aplikace čtyřleté předzásobní dávky fosforu a dvou způsobů kývavého hnojení. Byla zjištěna statisticky významná závislost účinnosti předzásobního hnojení na účelnosti způsobu zapravení dvou až čtyřleté předzásobní dávky fosforečných hnojiv do půdy a na poměru živin průmyslových hnojiv zapravených během osevního postupu. Účelnost způsobu zapravení předzásobní dávky fosforečných hnojiv do půdy je určována poměrem živin staré půdní síly. Stupeň účinnosti fosforečných hnojiv na půdě s malou zásobou fosforu je určována poměrem $P : K$ staré půdní síly.

hnojení; účinnost hnojení fosforem; osevní postup; předzásobní hnojení, každoroční hnojení; živiny v půdě

ВОКАЛ Б., ВАНЬГА Б. (Научно-исследовательский институт картофеля, Гавличкув Брод). Действенность фосфорного удобрения при разном способе его внесения в севообороте. *Rostlinná výroba* (Praha) 19 (3) : 307-318, 1973.

В рамках картофельного севооборота в Чешскоморавской возвышенности проверяли эффективность фосфора в мин. удобрениях при разном способе их внесения. Выраженную в зерновых единицах эффективность 6-ти способов внесения 4-годовой дозapasной дозы P и 2 способа колебательного удобрения сравнивали с 3 контрольными вариантами ежегодного удобрения. Установлена статистически значимая зависимость эффективности дозapasного удобрения от способа заделки 2—4-летней дозapasной дозы фосфорных удобрений в почву и от отношения между пит. веществами мин. удобрений, заделанных в ходе севооборота. Целесообразность способа заделки дозapasной дозы фосфорных удобрений в почву определяется отношением между пит. веществами старого почвенного запаса. Степень эффективности фосфорных удобрений в почве с малым запасом P дана отношением $P : K$ старого почвенного запаса.

удобрение; действенность фосфорного удобрения; севооборот; дозapasное удобрение; ежегодное удобрение; питательные вещества в почве

VOKÁL B., VAŇHA B. (Forschungsinstitut für Kartoffelbau, Havlíčkův Brod). *Wirksamkeit der Phosphordüngung bei verschiedener Applikationsweise in der Fruchtfolge*. *Rostlinná výroba* (Praha) 19 (3) : 307-318, 1973.

Es wurde die Wirksamkeit des in Mineraldüngern enthaltenen Phosphors bei verschiedener Applikationsweise in der Kartoffelfruchtfolge auf der Böhmischo-mährischen Höhe überprüft. Mit drei Kontrollvarianten der alljährlichen Düngung wurde die in Getreideeinheiten ausgedrückte Produktivität von sechs Applikationsarten der vierjährlichen Phosphorvorratsdüngung und von zwei Pendeldüngungsarten verglichen. Es wurde eine statistisch signifikante Abhängigkeit der Effektivität der Vorratsdüngung von der zweckdienlichen Einbringungsweise von zwei- bis vierjährigen Vorratsgabe der Phosphordünger in den Boden und von dem Nährstoffverhältnis in den während der Fruchtfolge eingebrachten Mineraldüngemitteln ermittelt. Die

Zweckdienlichkeit der Einbringungsweise der Vorratsgabe von Phosphordüngern in den Boden wird durch Verhältnis der Nährstoffe der alten Bodenkraft bestimmt. Der Wirksamkeitsgrad der Phosphordüngemittel in Böden mit geringem Phosphorvorrat wird durch das Verhältnis P : K der alten Bodenkraft bestimmt.

Düngung; Effektivität der Phosphordüngung; Fruchtfolge; Vorratsdüngung; alljährliche Düngung; Nährstoffe im Boden

Adresa autorů:

Ing. Bohumil Vokál, ing. Bedřich Vaňha, CSc., Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod, pracoviště Valečov

MECHANICKÉ POŠKOZENÍ HLÍZ PŘI KOMBAJNOVÉ SKLIZNI NĚKTERÝCH ODRŮD BRAMBOR VE VZTAHU K TVARU HLÍZ

J. VIDNER

VIDNER J. (Research Institute of Potato Growing, Havlíčkův Brod). *Mechanical Damaging of Tubers in the Combined Harvesting of Some Potato Varieties in Relation to the Shape of the Tubers*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 319-325, 1973.

The author submits data regarding the intensity of the mechanical damage caused to the tubers of some potato varieties with regard to the shape of the tubers. The damage was ascertained after the harvesting of potato varieties by means of the E 675 combine in the years 1967 and 1968. It was found that the intensity of the damaging increases in all evaluated varieties together with the prolongation of the tuber shape. This dependence was confirmed statistically. The coefficient of the correlation between the intensity of the damage and the length of the tubers was positive and highly significant: in the year 1967 $r = 0,7916$, in the year 1968 $r = 0,5287$, and for the average of both years of the testing $r = 0,6938$ ($P_{0,05} = 0,41$, $P_{0,01} = 0,52$). A similar dependence was found in an investigation of the relation of the shape of the tubers expressed by means of the index of length and height to the intensity of the mechanical damage. The coefficient of the correlation between the intensity of the damaging and the index of length was positive and highly significant: $r = 0,8607$, and between the index of height it was negative and significant: $r = -0,4558$ ($P_{0,05} = 0,41$, $P_{0,01} = 0,52$). The results obtained indicate that the smallest damage occurs in tubers of spherical shape (if the influence of the variety is excluded).

potatoes; intensity of mechanical damage with regard to the shape of the tubers

S rostoucí mechanizací sklizně rostou i předpoklady pro poškození hlíz brambor. Tato velkovýrobní technologie sklizně i posklizňové úpravy brambor vyžaduje odrůdy, které by byly vhodné pro tyto mechanizované pracovní postupy. Jsou žádány odrůdy s určitou odolností hlíz proti mechanickému poškození, k němuž dochází zejména při kombajnové sklizni a při třídění brambor. Poškozené hlízy propadají ve skládkách různým chorobám, zejména mokré hnilobě hlíz, čímž se ztráty ještě zvětšují. O intenzitě poškození při sklizni a posklizňové úpravě rozhoduje mimo jiné faktory i tvar hlíz.

Účelem této práce je poukázat, zda na intenzitu mechanického poškození hlíz při kombajnové sklizni má vliv i tvar hlíz.

O problematice odolnosti odrůd brambor proti mechanickému poškození se zmiňuje celá řada autorů (Gall a Bergschicker 1963, Břečka 1970 a 1971, Zádina 1969a, b, 1973 a další). Žádný z uvedených autorů však neřeší vztah mezi poškozením a tvarem hlíz. Na závažnost tohoto problému však poukazuje např. Břečka (1971).

MATERIÁL A METODY

Vztah mezi tvarem a mechanickým poškozením hlíz při kombajnové sklizni byl zjišťován v letech 1967 a 1968. Celkově bylo zhodnoceno 6 odrůd čs. sortimentu různého tvaru hlíz — odrůdy 'Bintje' a 'Mirka' (tvar hlíz oválný—dlouze oválný), od-

růdy 'Jizera' a 'Meise' (tvar hlíz okrouhlý—oválný), odrůda 'Krasava' (tvar hlíz okrouhlý—kulovitý) a odrůda 'Jiskra' (tvar hlíz kulovitý) (Vidner 1971). Sklízelo se kombajnem E 675.

Při sklizni a odběru vzorků pro zjišťování intenzity mechanického poškození se postupovalo způsobem, který uvádí ve své práci Z a d i n a (1973).

Vlastní poškození hlíz se sledovalo u každé hlízy vzorku samostatně, přičemž se stupeň poškození hodnotil 4 body (Z a d i n a 1973):

0 = hlíza nepoškozená — hlíza prostá jakéhokoliv poškození,

1 = hlíza povrchově poškozená — hlíza poškozená nejvýše do hloubky 1,7 mm,

2 = hlíza slabě poškozená — hlíza poškozená do hloubky 1,7–5 mm,

3 = hlíza silně poškozená — hlíza poškozená do hloubky nad 5 mm.

Pro možnost vyjádření přesné charakteristiky tvaru hlíz byly jednotlivé hlízy v každé skupině poškození proměřeny kontaktním měřítkem na délku, šířku a výšku a vypočteny průměry těchto rozměrů pro jednotlivé skupiny poškození. Intenzitu mechanického poškození jsme vyhodnocovali jednak k samotné délce hlízy, jednak k tvaru hlízy charakterizovanému indexem délky (délka hlízy dělená šířkou hlízy a násobená 100) a indexem výšky (výška hlízy dělená šířkou hlízy a násobená 100) (Hruška 1962).

Pokud se týká závislosti mezi tvarem hlíz a intenzitou mechanického poškození, bylo nutno proto, že je prokázán vliv odrůdy na stupeň mechanického poškození (Z a d i n a 1973), při propočtu koeficientu korelace vyloučit tento vliv tím,

I. Intenzita poškození hlíz jednotlivých odrůd vzhledem k délce hlíz v r. 1967. — The intensity of the damage caused to the tubers of the different varieties with regard to the length of the tubers in 1967

Odrůda	Skupina poškození	Hodnocení hlíz	Délka v cm			Koeficient poškození
			$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	
Bintje	0	249	45,47	11,04	0,699	26,78
	1	773	59,24	13,77	0,495	
	2	85	63,88	11,97	1,298	
	3	16	70,81	11,88	2,970	
Mirka	0	0	—	—	—	77,67
	1	893	63,86	21,46	0,718	
	2	56	83,55	22,87	3,056	
	3	136	84,54	22,24	1,906	
Jizera	0	12	35,25	6,04	1,745	45,68
	1	815	51,58	13,13	0,460	
	2	84	62,64	14,38	1,570	
	3	44	64,30	12,90	1,945	
Meise	0	45	34,76	6,30	0,939	47,57
	1	960	50,77	12,63	0,407	
	2	107	61,18	14,34	1,386	
	3	63	61,56	16,82	2,119	
Krasava	0	31	34,03	7,41	1,331	82,94
	1	661	46,40	13,31	0,517	
	2	144	55,90	13,03	1,086	
	3	130	58,01	16,29	1,428	
Jiskra	0	23	35,96	6,60	1,376	66,44
	1	611	49,62	11,71	0,473	
	2	135	58,27	13,10	1,128	
	3	78	60,63	13,53	1,532	

II. Intenzita poškození hlíz jednotlivých odrůd vzhledem k délce hlíz v r. 1968. — The intensity of the damage caused to the tubers of the different varieties with regard to the length of the tubers in 1968

Odrůda	Skupina poškození	Hodnoceno hlíz	Délka v cm			Koeficient poškození
			$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	
Bintje	0	110	49,53	13,79	1,315	61,50
	1	451	61,49	13,19	0,621	
	2	57	62,91	13,66	1,809	
	3	91	61,16	14,44	1,514	
Mirka	0	0	—	—	—	124,30
	1	297	64,25	18,37	1,066	
	2	86	75,56	18,09	1,950	
	3	165	74,36	19,38	1,509	
Jizera	0	18	35,83	5,40	1,273	73,87
	1	621	51,06	12,48	0,500	
	2	106	55,47	12,45	1,209	
	3	123	56,02	13,88	1,252	
Meise	0	25	40,08	9,12	1,824	110,02
	1	418	48,69	13,43	0,657	
	2	61	56,25	11,85	1,518	
	3	153	56,10	12,91	1,043	
Krasava	0	173	36,91	10,05	0,764	78,29
	1	290	48,50	11,43	0,671	
	2	71	50,80	14,03	1,666	
	3	81	54,52	13,85	1,835	
Jiskra	0	46	33,48	7,04	1,038	103,25
	1	331	52,06	11,32	0,622	
	2	79	59,09	14,04	1,580	
	3	194	34,97	31,37	2,252	

že příslušné indexy byly vyjádřeny v procentech. Propočet koeficientu korelace byl použit k zjištění závislosti mezi intenzitou poškození a délkou hlízy, resp. tvarem hlízy.

Počet hlíz v rozborovaných vzorcích se pohyboval v r. 1967 v rozmezí 955 až 1175 a v r. 1968 v rozmezí 548 až 868. Celková váha vzorků rozborovaných hlíz se pohybovala v r. 1967 od 60,30 kg do 90,31 kg a v r. 1968 od 38,03 kg do 54,34 kg.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Údaje o intenzitě poškození hlíz jednotlivých odrůd vzhledem k délce hlíz v letech 1967 a 1968 vyplývají z tabulek I a II. V tabulce III pak jsou uvedeny souhrnné údaje za r. 1967—1968 a v tabulce IV jsou uvedeny koeficienty korelace pro uvedené vztahy. Ve všech případech je uveden i koeficient poškození jednotlivých odrůd.

Závislost mezi délkou hlízy a intenzitou poškození byla vypočítána jednak pro každý rok hodnocení samostatně, jednak i pro průměrné hodnoty získané z výsledků hodnocení zkoušek v jednotlivých letech. Koeficient korelace je jak

pro výsledky hodnocení r. 1967, tak i pro výsledky hodnocení r. 1968 a i pro průměrné hodnoty délky, získané z obou roků zkoušek kladný a vysoce průkazný. Znamená to tedy, že se zvětšující se délkou hlízy je vysoce průkazně větší i její poškození.

Z výsledků uvedených v tabulkách I—III a na základě vysoce průkazných koeficientů korelace (tabulka IV) je zřejmé, že s přibývajícím délkou hlízy vzrůstá i intenzita jejího poškození, a to bez ohledu na jednotlivé odrůdy, kde odolnost, resp. náchylnost proti mechanickému poškození je odrůdovou vlastností (Z a d i n a 1973). U všech hodnocených odrůd v obou letech mají nepoškozené hlízy nejmenší délku. Ta pak vzrůstá s intenzitou poškození a prakticky největší délka je ve skupině poškození 2 a 3, tj. poškození do hloubky 1,7 a 5,0 mm. Největší narůstání délky s narůstající intenzitou poškození je vidět u odrůd 'Bintje' a 'Mirka', které mají tvar hlíz oválný—dlouze oválný a u odrůd 'Jizera' a 'Meise' s tvarem hlíz okrouhlým—oválným. Ale i u odrůd 'Krasava' a 'Jiskra' s tvarem hlíz okrouhlým—kulovitým a kulovitým je patrna tendence, že intenzita poškození vzrůstá tak, jak se zvětšuje délka hlízy. Tyto výsledky jsou zřejmé jak v jednotli-

III. Průměrné hodnoty intenzity poškození hlíz jednotlivých odrůd vzhledem k délce hlíz za r. 1967—1968. — The average values of the intensity of the damage caused to the tubers of the different varieties with regard to the tuber length in the years 1967—1968

Odrůda	Skupina poškození	Hodnoceno hlíz	Délka v cm			Koeficient poškození
			$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	
Bintje	0	359	47,50	12,42	1,007	41,98
	1	1224	60,37	13,48	0,558	
	2	142	63,40	12,82	1,554	
	3	107	65,99	13,16	2,242	
Mirka	0	0	—	—	—	93,92
	1	1190	64,06	19,92	0,892	
	2	142	79,56	20,48	2,503	
	3	301	79,45	20,81	1,708	
Jizera	0	30	35,54	5,72	1,509	58,77
	1	1436	51,32	12,81	0,480	
	2	190	59,06	13,42	1,389	
	3	167	60,16	13,39	1,599	
Meise	0	70	37,42	7,21	1,382	68,69
	1	1378	49,73	13,03	0,532	
	2	168	58,72	13,10	1,452	
	3	216	58,83	14,87	1,581	
Krasava	0	204	35,48	8,73	1,048	81,24
	1	951	47,45	12,37	0,594	
	2	215	53,35	13,53	1,376	
	3	211	56,27	15,07	1,632	
Jiskra	0	69	34,72	6,82	1,207	82,50
	1	942	50,84	11,52	0,548	
	2	214	58,68	13,57	1,354	
	3	272	47,80	22,45	1,892	

IV. Koeficienty korelace pro závislost mezi délkou hlíz a intenzitou poškození. — The coefficients of correlation for the dependence between the length of tubers and the intensity of the damaging

Rok zkoušek	Zjištěný koeficient korelace	$P_{0,05}$	$P_{0,01}$
1967	0,7916 ⁺⁺	0,41	0,52
1968	0,5287 ⁺⁺	0,41	0,52
Průměr 1967—68	0,6938 ⁺⁺	0,41	0,52

V. Průměrné hodnoty intenzity poškození hlíz jednotlivých odrůd vzhledem k tvaru hlíz za r. 1967—1968. — The average values of the intensity of the damage caused to the tubers of the different varieties with regard to the shape of tubers in the years 1967—1968

Poznámka: Skupina poškození 1 = 100 % — Group of damage 1 = 100 per cent

Odrůda	Skupina poškození	Hodnoceno hlíz	Index		Procentické vyjádření indexu	
			délky	výšky	délky	výšky
Bintje	0	359	123,4	82,1	93,83	99,39
	1	1224	131,6	82,6	100,00	100,00
	2	142	133,1	82,3	101,14	99,66
	3	107	135,9	81,4	103,28	98,52
Mirka	0	0	—	—	—	—
	1	1190	144,6	86,4	100,00	100,00
	2	142	153,4	84,2	106,07	97,45
	3	301	154,6	85,2	106,94	98,61
Jizera	0	30	104,3	80,7	94,29	104,13
	1	1436	110,6	77,5	100,00	100,00
	2	190	114,6	78,5	103,62	101,36
	3	167	114,5	79,5	103,54	102,63
Meise	0	70	104,4	83,2	95,25	103,46
	1	1378	109,6	80,4	100,00	100,00
	2	168	110,9	78,9	101,17	98,12
	3	216	113,0	80,0	103,12	99,51
Krasava	0	204	89,8	85,4	93,96	103,05
	1	951	95,6	82,9	100,00	100,00
	2	215	97,5	81,5	102,04	98,33
	3	211	98,0	82,6	102,51	99,67
Jiskra	0	69	102,6	85,4	97,74	108,99
	1	942	105,0	78,4	100,00	100,00
	2	214	106,3	80,2	101,22	102,25
	3	272	106,3	80,4	101,27	102,62

vých letech hodnocení, tak zejména z průměrných hodnot za dva roky zkoušek. Výjimku tvoří jediné odrůda 'Jiskra' v r. 1968, kdy se délka zvětšuje s přibývajícím intenzitou poškození jen do skupiny poškození 2 a ve skupině poškození 3 je prakticky stejná jako ve skupině poškození 0. Tato „odchylka“ je vidět jen u jedné odrůdy a jen v jednom roce zkoušek.

VI. Koeficienty korelace pro závislost mezi tvarem hlíz a intenzitou poškození, získaných z průměrných hodnot let 1967—1968. — The coefficient of correlation for the dependence between the shape of tubers and the intensity of the damage, obtained from the average values of the years 1967—1968

Tvar hlíz vyjádřený	Zjištěný koeficient korelace	$P_{0,05}$	$P_{0,01}$
indexem délky	0,8607 ⁺⁺	0,41	0,52
indexem výšky	-0,4558 ⁺	0,41	0,52

Údaje o intenzitě poškození hlíz jednotlivých odrůd vzhledem k jejich tvaru (indexu délky a indexu výšky) jsou uvedeny v tabulce V, a to jen v průměrných hodnotách za roky 1967 a 1968. Jak z této tabulky vyplývá, je vztah intenzity mechanického poškození k tvaru hlízy obdobný jako je vztah intenzity mechanického poškození k samotné délce hlízy. Pro index délky byla zjištěna vysoce průkazná kladná korelace, zatímco pro index výšky byla nalezena průkazná záporná korelace (tabulka VI).

Z kladného korelačního koeficientu pro index délky vyplývá, že existuje značná závislost mezi poměrem délky a šířky hlízy a intenzitou mechanického poškození, tzn., že delší hlízy jsou více mechanicky poškozovány. Naproti tomu ze záporného korelačního koeficientu mezi indexem výšky a intenzitou mechanického poškození vyplývá, že hlízy plnější jsou mechanicky méně poškozovány než hlízy zploštělé, i když tato závislost není tak silná jako závislost předešlá.

Souhrnně k problematice vztahu intenzity mechanického poškození k délce a k tvaru hlízy možno uvést, že mechanické poškození u hlíz kulovitěho tvaru je menší než u hlíz ostatních tvarů. Celkově rozhodujícím faktorem o intenzitě mechanického poškození hlíz však je odolnost, resp. náchylnost odrůdy k mechanickému poškození.

Literatura

- BŘEČKA J., 1970, Příčiny mechanického poškození brambor při sklizni a možnosti jeho snížení. *Mechanizace zemědělství* 7 : 251-253.
- , 1971, Výzkum agrofyziálních vlastností brambor a hrud z hlediska mechanizace. Závěrečná zpráva. Vysoká škola zemědělská v Praze, fakulta mechanizace: 106.
- GALL H., BERGSCHICKER A., 1963, Kartoffelsorten für den spezialisierten Anbau unter Berücksichtigung der mechanisierten Ernte. *Deutsche Agrartechnik* 13 : 322-323.
- HRUŠKA L., 1962, Velikostní třídění bramborů. *Rostlinná výroba* 8, 1 : 63-76.
- VIDNER J., 1971, Tvar hlíz u odrůd světového sortimentu brambor. *Genetika a šlechtění*, 7, 2 : 133-140.
- ZADINA J., 1969a, Možnost šlechtění odrůd brambor na odolnost proti mechanickému poškození. *Genetika a šlechtění* 5, 2 : 141-146.
- , 1969b, Hodnocení odrůd sortimentu brambor z hlediska odolnosti proti mechanickému poškození. *Úroda XVII*, 10 : 379-380.
- , 1973, Odolnost odrůd čs. sortimentu brambor proti mechanickému poškození hlíz. *Rostlinná výroba* (v tisku).

Došlo dne 27. 10. 1972

VIDNER J. *Mechanické poškození hlíz při kombajnové sklizni některých odrůd brambor ve vztahu k tvaru hlíz*. *Rostlinná výroba* (Praha) 19 (3) : 319-325, 1973.

Jsou uvedeny údaje o intenzitě mechanického poškození hlíz některých odrůd brambor vzhledem k tvaru hlíz. Poškození bylo zjišťováno po sklizni odrůd brambor

kombajnem E 675 v letech 1967 a 1968. Bylo zjištěno, že intenzita poškození stoupá u všech hodnocených odrůd tak, jak se prodlužuje tvar hlízy. Tato závislost byla potvrzena statisticky. Koeficient korelace mezi intenzitou poškození a délkou hlíz byl kladný a vysoce průkazný: v r. 1967 $r = 0,7916$, v r. 1968 $r = 0,5287$ a pro průměr z obou roků zkoušek $r = 0,6938$ ($P_{0,05} = 0,41$, $P_{0,01} = 0,52$). Obdobná závislost byla zjištěna při sledování vztahu tvaru hlízy, vyjádřeného indexem délky a výšky k intenzitě mechanického poškození. Koeficient korelace mezi intenzitou poškození a indexem délky byl kladný a vysoce průkazný: $r = 0,8607$ a mezi indexem výšky byl záporný a průkazný: $r = -0,4558$ ($P_{0,05} = 0,41$, $P_{0,01} = 0,52$). Získané výsledky poukazují na to, že nejmenší poškození se vyskytuje u hlíz kulovitěho tvaru (pokud se vyloučí vliv odrůdy).

brambory; intenzita mechanického poškození k tvaru hlíz

ВИДНЕР И. (Научно-исследовательский институт картофеля, Гавличкув Брод). Механическое повреждение клубней при комбайновой уборке некоторых картофельных сортов в аспекте формы клубней. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 319-325, 1973.

Приводятся данные об интенсивности механического повреждения клубней некоторых картофельных сортов по отношению к форме клубней. Повреждение определяли после уборки сортов при помощи комбайна Е 675 в 1967 и 1968 гг. Установлено, что интенсивность повреждения растет у всех сортов по мере удлинения формы клубня. Эта зависимость подтверждена и статистически. Коэффициент корреляции между интенсивностью повреждения и длиной клубней положительный и высокодостоверный: в 1967 г. $r = 0,7916$, а в 1968 г. $r = 0,5287$, среднее по годам $r = 0,6938$ ($P_{0,05} = 0,41$, $P_{0,01} = 0,52$). Подобная зависимость обнаружена и при изучении соотношения между формой клубней, выраженного индексом длины, и высоты к интенсивности мех. повреждения. Коэффициент корреляции между интенсивностью повреждения и индексом длины положительный и высокодостоверный: $r = 0,8607$, а между индексом высоты — отрицательный и достоверный: $r = -0,4558$ ($P_{0,05} = 0,41$, $P_{0,01} = 0,52$). Результаты показывают, что меньше всего повреждаются клубни шаровидной формы (если исключить влияние сорта).

картофель; интенсивность механического повреждения по отношению к форме клубней

Adresa autora:

Ing. J. Vidner, CSc., Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

OZNÁMENÍ

Ve studijních informacích ÚVTI Praha, ř. Základní vědy v zemědělství, vyjdou v ročníku 1973 následující práce, z nichž většina má význam ve výzkumu kulturních rostlin:

Číslo: Autor:	Název práce	Cena Kčs:
1. Vl. Srb:	Chromozómy ptáků	15,—
2. D. Sofrová:	Fosforylační reakce v rostlinné vedoucí buňce vedoucí k tvorbě adenosintrifosfátu a jejich inhibice	14,—
3. J. Kučera:	Haploidie	17,—
4. J. Sehnalová:	Taxonomie rodu <i>Triticum</i>	12,—

VLIV POSKLIZŇOVÉ TECHNOLOGIE NA VÝSKYT A ŠÍŘENÍ HNILOB U HLÍZ BRAMBOR

J. JUN

JUN J. (Research Institute of Potato-Growing, Havlíčkův Brod). *The Effect of Post-Harvest Technology on the Occurrence and Spreading of Rots in Potato Tubers*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 327-334, 1973.

The study of various types of post-harvest lines and their transportation components demonstrated the effect of these equipments on the spreading of potato diseases during post-harvest treatment. Attention was concentrated on the diseases caused by the fungi *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary etc., and by the bacterium *Erwinia carotovora* (Jones) Holland. It was revealed that the tubers were contaminated with these microorganisms on the rubber belts and rollers of conveyers and on the rollers of graders. The longer was the way along which potatoes were transported in the post-harvest lines, the higher was the infestation with diseases. The spreading of these diseases not only caused losses during storage but also unfavourably affected the biological value of potatoes — their yielding capacity. For this reason it appears necessary to reduce the long transportation during post-harvest treatment and to decrease the number of operations with tubers in the mechanical equipments, including repeated grading.

potatoes; post-harvest potato treatment; transport lines; storage diseases

I. Způsob sklizně, posklizňové úpravy a skladování. — The methods of harvesting, post-harvest treatment and storage

Pracoviště	Rok	Způsob sklizně	Kapacita skladu v tunách	Počet pracovních operací	Způsob třídění a uložení brambor	Dopravní délka linky do skladu v m	Celková délka dopravy hlíz (včetně vyskladnění) m
Valečov	1968 1969 1970	E-676	450	0	ruční, lisky	0	0
Čížkov	1968 1969 1970	E-676	1800	2	posklizňová linka, boxy	72	173
Poříčí	1968 1969 1970	E-676	500	1	dopravníky, třídič, vysoko-zdvíhací vozíky, palety	12	23
Velký Rybník	1968 1969 1970	E-676	600	1	jednoduchá třídicí linka, boxy	15	23

Ve velkovýrobní technologii posklizňové úpravy, skladování, stejně jako i na ostatních úsecích technologie pěstování brambor se začíná stále více uplatňovat zemědělská technika. Se stoupající mechanizací však vznikají problémy, které při pěstování brambor v uplynulém období nebylo třeba respektovat. Jde např. o zvýšený výskyt hnilob hlíz, který mimo jiné souvisí s délkou posklizňových linek. Touto problematikou se zabývá předložená práce, která je první z řady dalších, které budou celou problematiku kompletovat. Zjištěné výsledky by měly být podkladem pro studium vhodnosti délky dopravní cesty posklizňových linek brambor, popřípadě jejich řešení se začleněním zařízení pro preventivní dezinfekci bramborové sádky.

Studium výskytu šíření hnilob hlíz a ztrát, které způsobuje zejména *Erwinia carotovora* (Jones) Holland a *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary bylo ne-

II. Procentický výskyt skládkových chorob při vyskladnění hlíz jednotlivých odrůd z testovaných posklizňových linek. — The percentual occurrence of storage diseases of the tubers of different potato varieties dispatched from the tested post-harvest lines

Posklizňová linka (pracoviště)	Procento výskytu skládkových chorob v roce			
	1969	1970	1971	$\bar{x}$ roků
Valečov				
Krasava	3,10	4,40	4,00	3,83
Jizera	2,50	3,50	3,20	2,73
Čajka	2,60	2,40	1,80	2,26
Blaník	1,50	3,00	2,00	2,16
$\bar{x}$ odrůd	2,42	3,32	2,75	2,74
Čížkov				
Krasava	13,60	10,60	15,40	13,20
Jizera	8,20	6,80	8,00	7,67
Čajka	5,70	13,00	6,60	8,43
Blaník	7,00	8,40	9,00	8,13
$\bar{x}$ odrůd	8,62	9,70	9,75	9,35
Poříčí				
Krasava	×	5,80	5,40	5,60
Jizera	×	3,00	4,80	3,90
Čajka	×	3,00	3,20	2,15
Blaník	×	3,30	3,80	3,55
$\bar{x}$ odrůd	×	3,80	4,30	3,55
Velký Rybník				
Krasava	9,20	5,80	7,70	6,56
Jizera	6,00	5,00	5,30	5,43
Čajka	5,20	4,00	5,20	4,80
Blaník	4,60	6,00	5,60	5,06
$\bar{x}$ odrůd	6,25	5,20	5,77	5,46

× = nesledováno

jen v minulosti, ale i v současné době předmětem výzkumu u nás i v zahraničí. Většina autorů se především zabývá výskytem a bojem proti těmto chorobám v polních podmínkách (Červenka 1960, Alvarado 1968, Kapustin 1968, Heinze, Findlen, Ewing 1966), popřípadě otázkami preventivní ochrany při přípravě sadby (Leppack 1968, Ignatescu 1965, Schubert 1968, Smith 1962). Problematikou skládkových chorob se zabýval např. Mac Yntyre (1967). Skládkové choroby hlíz dále podrobně studoval Ignatescu (1965), který se zaměřil jak na bakteriální choroby (*Erwinia atroseptica*, *Erwinia carotovora*), tak i na plísňe (*Phytophthora infestans*, *Fusarium ceruleum*, *Fusarium solani*, *Alternaria solani*). Poslední z autorů navrhuje též opatření potřebná proti uvedeným chorobám — skladovat suché brambory co nejméně poškozené, provádět příp. dezinfekci, větrání a správné udržování kryptoklimatických podmínek ve skladech brambor. Obdobně studoval otázku chorob při skladování Smith (1962), Twiss (1965) aj.

MATERIÁL A METODY

Pokusy k zjištění vlivu posklizňové technologie na šíření hniloby u brambor probíhaly v letech 1968–1971. Do skladování byly zařazeny odrůdy 'Krasava', 'Jizera', 'Čajka' a 'Blaník'. Byly vysázeny na účelovém objektu VÚB Valečov, aby sledovaný materiál byl ze stejné proveniencce. Takto získaný vizuálně zdravý ma-

III. Výnosy sklizně z maloparcelkových pokusů v r. 1969–1971. — The yields from small-plot trials in 1969–1971

Pracoviště	Rok	Odrůda			
		Krasava	Jizera	Čajka	Blaník
Valečov	1969	257,5	273,0	270,8	235,3
	1970	229,8	247,5	247,8	229,5
	1971	304,5	323,8	312,0	331,3
Průměr		263,9	281,4	276,9	265,4
Čížkov	1969	232,8	240,5	256,8	220,3
	1970	208,8	226,5	224,3	213,5
	1971	270,0	309,5	286,0	314,0
Průměr		237,2	258,8	255,7	249,3
Velký Rybník	1969	237,8	262,8	263,5	230,5
	1970	222,3	229,8	241,3	225,3
	1971	278,8	306,8	298,8	323,0
Průměr		246,3	266,5	267,9	259,9
Poříčí	1969	242,8	268,0	266,5	233,8
	1970	228,8	232,0	245,0	232,0
	1971	288,3	320,0	304,3	331,3
Průměr		253,3	273,3	271,9	265,7
Průměr pracovišť		250,2	270,0	268,1	260,1

IV. Tabulka analýzy rozptylu — výnosové údaje maloparcelkových pokusů v roce 1969. — Tables of analysis of variance — yield data for small-plot trials in 1969

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F-test
Opakování	13	3	4,33	0,10
Odrůda	12 545	3	4181,67	101,18 ⁺⁺
Techn. chyba	372	9	41,33	
Pracoviště	3 944	3	1314,67	44,78 ⁺⁺
Odrůda × prac.	855	9	95,00	3,24 ⁺⁺
Techn. chyba	1 057	36	29,36	
Celkem	18 787	63		

P 0,05 P 0,01

Průkazný a vysoce průkazný rozdíl pro pracoviště

5,163 6,423

Průkazný a vysoce průkazný rozdíl pro odrůdy

7,103 9,578

Pracoviště	Ø	Valečov	Čížkov	V. Rybník	Poříčí
Valečov	259,1				
Čížkov	237,6	++			
V. Rybník	248,6	++	++		
Poříčí	252,8	+	++	—	

Odrůda	Ø	Krasava	Jizera	Čajka	Blaník
Krasava	242,7				
Jizera	261,1	++			
Čajka	264,4	++	—		
Blaník	229,9	++	++	++	

terál byl použit k testování posklizňových linek na pracovištích ve Valečově, Čížkově, Poříčí a Velkém Rybníku. Popis dopravních linek na jednotlivých pracovištích je uveden v tabulce I. Odrůdy použité k testování byly po uskladnění rozborovány na výskyt skládkových chorob a dále vysázeny v polních maloparcelkových pokusech k zjištění výnosu hlíz. Na základě zjištěných údajů byl hodnocen vliv jednotlivých posklizňových linek na výskyt a šíření skládkových chorob a sklizňové výnosy. K rozborům na výskyt skládkových chorob bylo od každé odrůdy odebráno 40 kg hlíz (4 opakování po 10 kg) sadbové velikosti, tzn. velikosti 3,5–5,5 cm (u odrůdy 'Čajka' 3,5–5,0 cm).

Maloparcelkové pokusy byly vysázeny v rozsahu 200 hlíz (4 opakování po 50 hlízách).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výskyt skládkových chorob u jednotlivých odrůd, které prošly různými posklizňovými linkami, vyplývá z tabulky II. Z uvedených údajů je zřejmé, že nejvyšší výskyt skládkových chorob byl zjištěn u materiálu z linky Čížkov. Napadení hlíz hnilobami u tohoto materiálu činilo v celkovém průměru všech odrůd a roků

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F-test
Opakování	363	3	121,00	2,70
Odrůda	3027	3	1009,00	22,48++
Techn. chyba	404	9	44,89	
Pracoviště	3713	3	1237,67	30,86++
Odrůdy × prac.	594	9	66,00	1,65
Tech. chyba	1444	36	40,11	
Celkem	9545	63		

P 0,05 P 0,01

Průkazný a vysoce průkazný rozdíl pro pracoviště

6,031 7,503

Průkazný a vysoce průkazný rozdíl pro odrůdy

7,404 9,983

Pracoviště	Ø	Valečov	Čížkov	V. Rybník	Poříčí
Valečov	238,6				
Čížkov	218,3	++			
V. Rybník	229,6	++	++		
Poříčí	234,4	—	++	—	

Odrůda	Ø	Krasava	Jizera	Čajka	Blaník
Krasava	222,4				
Jizera	233,9	++			
Čajka	239,6	++	—		
Blaník	225,1	—	+	++	

9,35 % ('Krasava' 13,20 %, 'Jizera' 7,67 %, 'Čajka' 8,43 %, 'Blaník' 8,10 %). U materiálu z posklizňové linky Velký Rybník činí celkový průměr skládkových chorob 5,46 % a u materiálu z posklizňové linky v Poříčí, kde se brambory skladují v ohradových paletách, činí 3,55 %. U materiálu skladovaného ve Valečově na lískách byl výskyt skládkových chorob nejnižší a v celkovém průměru činil 2,74 %. Tento způsob uložení brambor však nelze uplatnit ve velkovýrobě, neboť třídění je ruční a uložení na lískách hodnotíme pouze jako srovnávací.

Výnosy hlíz z maloparcelkových pokusů jsou uvedeny v tabulce III a jejich statistické zhodnocení v tabulkách IV, V a VI. Z výsledků v tabulce III je zřejmé, že nejnižší výnosy byly dosaženy u variant, které byly nejvíce postiženy skládkovými chorobami. Nejnižší výnosy byly u materiálu z třídící linky Čížkov, kde hlízy prošly nejdelší dopravní cestou. Ze statistického vyhodnocení vyplývá, že výnos materiálu z této posklizňové linky je ve všech letech, kdy bylo hodnocení prováděno, vysoce průkazně nižší oproti ostatním pracovištím. Naproti tomu jako nejvhodnější se ukázala posklizňová linka Poříčí. Materiál z této linky poskytl každoročně i v celkovém průměru nejvyšší výnosy (mimo materiálu z pracoviště Valečov).

VI. Tabulka analýzy rozptylu — výnosové údaje maloparcelkových pokusů v roce 1971. — Table of analysis of variance — yield data for small-plot trials in 1971

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverec	Stupně čtverců	Průměrný volnosti	F-test
Opakování	142	3	47,33	4,95 ⁺
Odrůda	14 584	3	4861,33	508,51 ⁺⁺
Techn. chyba	86	9	9,56	
Pracoviště	4 793	3	1597,67	34,88 ⁺⁺
Odrůdy × prac.	796	9	88,44	1,93
Technická chyba	1 649	36	45,81	
Celkem	22 050	63		

P 0,05 P 0,01

Průkazný a vysoce průkazný rozdíl pro pracoviště 6,447 8,020

Průkazný a vysoce průkazný rozdíl pro odrůdy 3,417 4,607

Pracoviště	Ø	Valečov	Čížkov	V. Rybník	Poříčí
Valečov	317,9				
Čížkov	295,1	++			
V. Rybník	302,1	++	+		
Poříčí	310,9	+	++	++	

Odrůda	Ø	Krasava	Jizera	Čajka	Blaník
Krasava	285,4				
Jizera	315,0	++			
Čajka	300,3	++	++		
Blaník	325,3	++	++	++	

Ze zjištěných výsledků vyplývají tyto závěry : Délka posklizňové linky má vliv nejen na rozšiřování skládkových chorob, ale i na biologickou hodnotu sadby. Čím delší je dopravní dráha, tím větší je napadení hlíz hnilobami a tím nižší jsou výnosy. Vzhledem k tomu, že materiál použitý k výsadbě nebyl uskladněn za stejných podmínek (v jedné bramborárně), podílí se na výnosových výsledcích do určité míry i způsob skladování. Znečištěné dopravní pásy s válečky třídicího zařízení zvyšují možnost infekce. Opakované třídění a přesun brambor v průběhu skladovacího období zvyšují podstatně napadení chorobami. S ohledem na výskyt hnilob a výnosnost se jako nejlepší ukázala varianta s krátkou dopravní linkou a se skladováním v ohradových paletách.

Získané výsledky poukazují na zdroje možných infekcí při posklizňové technologii. Naše pozornost byla soustředěna pouze na oblast dopravy hlíz a jejich bezprostředního styku s dopravním zařízením. Nebyly zjišťovány další faktory podmiňující vznik a šíření chorob. V tomto případě bude třeba komplexní studium, jehož součástí s ohledem na stoupající vliv techniky je i tento příspěvek. Uvedená zjištění týkající se posklizňové úpravy brambor a zejména bramborové sadby jsou velmi závažná.

- ALVARADO E. L., GUZMÁN N., 1968, Pudriciones de papa en almacenamiento. Rev. Inst. colomb. agropec. 3, 1 : 47-61.
- ČERVENKA J., 1960, Popis a diagnóza hubovitých chorob zemiakov, ktoré sa u nás najčastejšie vyskytujú. Ochrana rastlín 3 : 3-4.
- HEINZE P. H., FINDLEN H., EWING E. E., 1966, Storage and transportation of potatoes. Potato Handbook XI : 5-6.
- HRUŠKA L., 1962, Abeceda pěstování bramborů. Praha.
- HUETHER J. P., Mc YNTYRE G. A., 1967, High temperature breakdown of stored potatoes. Maine Farm Res. 14, 4 : 35-37.
- IGNATESCU I., 1965, Bilile cartofului in timpul pastrarii. Probleme agricole 17, 3 : 52-56.
- KAPUSTIN M. N., 1968, Bakteriálnyje gnili kartofelja pri chraneniji i mery boľby s nimi.. Naukova dumka, 319-323.
- LEPPACK E., 1968, Bedingungen für eine verlustarme Lagerung. Kartoffelbau 19, 7 : 198-199.
- MASURAT G., STEPHAN S., 1958, Das Auftreten der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen. Nchtbl. f. d. D. Pflanzenschutzdienst 12, 5 : 81-96.
- SCHUBERT R., 1968, Die durch *Phytophthora infestans* de By und *Erwinia phytophthora* (App.) Holland, hervorgerufenen Lagerfäulen der Kartoffeln, ihre Entstehung und Verhütung. Dipl. Arb. Martin-Luther-Univer. Halle-Wittenberg 39.
- SMITH W. L., 1962, Storage diseases of potatoes (Potato Handbook) VII, 34 : 36-39.
- TWISS P. T. G., 1965, A survey of wastage in bulk-stored maincrop potatoes in Great Britain. Europ. Potato J. 8, 3 : 154-172.

Došlo dne 9. 11. 1972

JUN J. *Vliv posklizňové technologie na výskyt a šíření hnilob u hlíz brambor.* Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 327-334, 1973.

Studiem různých druhů posklizňových linek a jejich dopravních částí se prokázal jejich vliv na rozšiřování chorob brambor při posklizňové úpravě. Pozornost byla zaměřena na choroby způsobované houbami *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary aj. a bakterií *Erwinia carotovora* (Jones) Holland. Bylo zjištěno, že k infekci těmito mikroorganismy a k jejich rozšiřování dochází na gumových páslech dopravníků a válečcích třídících. Čím delší byla cesta dopravovaných brambor u posklizňových linek, tím větší bylo napadení chorobami. Rozšíření těchto chorob nejen že způsobovalo ztrátu při skladování, ale též nepříznivě ovlivňovalo biologickou hodnotu sadby brambor — její výnosnost. Z toho důvodu bude nutné při posklizňové úpravě omezit dlouhé dopravní cesty a snížit počet manipulací s hlízami na strojním zařízení včetně opakovaného třídění.

brambory; posklizňová úprava brambor; dopravní linky; skládkové choroby

Юн И. (Научно-исследовательский институт картофеля, Гавличкув Брод). Влияние послеуборочной технологии на наличие и распространение гнилей на картофельных клубнях. Rostlinná výroba (Praha) 19 (3) : 327-334, 1973.

Путем изучения разных видов послеуборочных линий и их транспортных частей доказали их влияние на распространение картофельных болезней во время послеуборочной обработки. Внимание направлено на болезни, вызываемые грибами *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary и пр. и бактериями *Erwinia carotovora* (Jones) Holland. Установлено, что заражение этими микроорганизмами и распространение последних осуществляются на резиновых лентах транспортеров и на валиках сортировочных машин. Чем длиннее путь картофеля на послеуборочных линиях, тем сильнее поражение болезнями, распространение

которых вызывает не только потери хранения, но и ухудшает биологическую ценность посадочного картофеля — его урожайность. По этим соображениям при послеуборочной обработке картофеля надо ограничить длинные перевозки и количество манипуляций с клубнями на машинной установке включая повторную сортировку.

картофель; послеуборочная обработка картофеля; транспортные линии; болезни; картофелехранилища

Adresa autora:

J. J u n, Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

Časopis Rostlinná výroba publikuje práce ze všech oborů výroby rostlinné, kromě těch, pro něž jsou samostatné vědecké časopisy (Genetika a šlechtění, Ochrana rostlin, Meliorace). Ke každé práci (článku) zaslané k publikaci je nutné připojit prohlášení autorů o tom, že práce nebyla publikována jinde. Není námitek proti předchozímu uveřejnění práce ve formě abstraktu.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci je nutné připojit i souhlas vedoucího pracoviště s publikací článku. Autor podle povahy práce může navrhnout publikování článku v cizím jazyku.

Uspořádání a koncepce rukopisu

1. Pokyny ohledně povahy

Rukopis má být psán na stroji po jedné straně papíru formátu A4, s dvojitou mezerou mezi řádky. Dodržuje se 60 poklepů (včetně mezer) na jeden řádek a 30 řádek na stránku. Rukopisy psané perličkovými typy nemohou být redakcí přijaty.

Ilustrace, grafy a tabulky se dodají jednotlivě zvlášť, a to nepodlepené. Na jejich zadní straně se tužkou uvedou jména autorů článku a číslo. Přibližné umístění ilustrace v textu se pak vyznačí na levém okraji stránky rukopisu pořadovým číslem vyobrazení. Tabulky i ilustrace mají být přizpůsobeny formátu časopisu.

Legenda k ilustracím, tabulkám, grafům a fotografiím se dodá zvlášť na listě, který má být také opatřen jmény autorů článku a příslušným číslem ilustrace. Text legendy má být stručný, avšak ilustrace s legendou má být srozumitelná i bez textu článku. Nadpis tabulek a grafů se uvede v češtině a v cizím jazyku, ve kterém je publikován souhrn (abstrakt). Vlastní popis tabulek a grafů je český.

2. Délka rukopisu

Původní práce (typ a) nemají přesahovat (včetně tabulek a grafů) rozsah 12 stran, stručné sdělení rozsah 4 stran rukopisu.

3. Uspořádání publikace

Časopis Rostlinná výroba uveřejňuje články těchto typů:

- Původní práce, tj. originální vědecké práce, jejichž podkladem je vlastní pozorování nebo pokusy.
- Stručná sdělení, přinášející předběžné informace o pokusech, nové metodické poznatky aj.
- Přehledné referáty, tj. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky a současný stav v dané oblasti.

Časopis Rostlinná výroba je zaměřen především na články typu a) a b). Přehledné referáty (typ c) budou publikovány jen výjimečně a zpravidla na přímé požádání nebo objednávku redakční rady.

Části článku:

Ad a) Původní práce: název (titul) článku — jména autorů — souhrn (abstrakt) — klíčová slova — úvod — materiál a metody — výsledky — diskuse — poděkování (je-li nutné) — literatura — české a ruské znění souhrnu — adresa pracoviště autorů.

Ad b) Stručné sdělení: název (titul) článku — jména autorů — text bez dalšího členění — literatura — název a adresa pracoviště autorů.

Ad c) Přehledné referáty: název (titul) článku — jména autorů — text — literatura
Další typy článků jsou zpravidla členěny podle typu b)

Vysvětlení k jednotlivým složkám práce (článku):

Název (titul) článku má být stručný, bez obecných frází, má však vyjadřovat obsah rukopisu. Neměl by přesahovat 85 úhozů. Pod hlavním názvem mohou být uveřejněny i výsledky dílčích úseků práce širšího charakteru. Pak se postupně

označí za hlavním titulem I, II atd. a zaměření každého dílčího úseku se vyjádří krátkým názvem. V titulu se neužívá zkratk.

Jména autorů se uvádějí bez titulu, křestní jméno jen iniciálami. **Souhrn** (abstrakt) je nekritickým informačním výběrem významného obsahu a závěrů článku, nikoliv však pouhým popisem. Je uveřejněn v některém ze světových jazyků, zpravidla v angličtině, a nemá překročit rozsah 170 slov. Začíná jmény autorů, titulem článku a kompletní citací. V jeho textu se zdůrazňují nové metody použité ve studiu, výsledky trvalé hodnoty a možnosti jejich využití. Nemá obsahovat informace obsažené v názvu článku, komentáře a diskusní názory autora a zbytečné podrobnosti nebo seznamy názvů a termínů. Má být podán celými větami – telegrafická forma je nevhodná.

K rukopisu se připojují dva exempláře souhrnu navíc, a to na samostatných listech.

Klíčová slova se připojují po vynechání řádky pod souhrn. Klíčovým slovem rozumíme substantivum, které je nutné pro věcné řazení předložené práce. Klíčová slova se řadí směrem od obecnějších výrazů ke konkrétním. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na povaze a rozsahu práce a neměl by klesnout pod 3 a převýšit 12 slov.

Úvodní stať má obsahovat krátké odůvodnění provádění práce a stav studované otázky; zařazení rozsáhlých historických přehledů není účelné.

Materiál a metody. Popis použitého pokusného materiálu. Pokusné metody se podrobně popisují jen když jsou původní. Jinak stačí citovat příslušného autora a uvést případné odchylky. Popis metod by měl umožnit, aby se podle něho mohl použít pracovní postup opakovat.

Výsledky. Tato část má obsahovat pouze skutečné nálezy a zjištění. Nepatří sem jakékoliv dedukce a závěry. K vyjádření kvantitativních ukazatelů je lépe dát přednost grafům nebo údaje tabulek využít ve statistickém vyhodnocení zjištěných hodnot.

Diskuse obsahuje zhodnocení zjištěných výsledků a celé práce i se zřetelem k činitelům je ovlivňujícím. Dosažené výsledky se konfrontují se srovnatelnými výsledky již dříve publikovanými a uvažuje se o jejich teoretickém zobecnění a případném praktickém využití.

Poděkování se uvede, a to vždy stručně, jen je-li nutné.

Literatura. V textu práce se při citaci uvede jméno autora a rok publikování. Do seznamu se zařadí zpravidla jen práce citované v textu článku, a to podle abecedy, bez číslování, každá citace na novém řádku. Je-li více prací od stejného autora, začíná další citace pomlčkou a letopočtem. U komplexních prací se do literatury zařadí již vydané dílčí práce.

Souhrn v češtině a v ruštině, popřípadě v dalším jazyku.

Adresa autorů. Autor (autoři) uvede (uvedou) své plné jméno, akademické, vědecké a pedagogické tituly a funkce, jakož i podrobnou adresu svého pracoviště.

Podepsáno k tisku dne 15. 5. 1973

ОБСАН

Šenfeld B.: Padesát let Výzkumného ústavu bramborářského v Havlíčkově Brodě	221
Zadina J., Kulcová N.: Detekce haploidů brambor při využití nepřímých metod	227
Zadina J.: Incuchtový test jako kritérium vhodnosti rodičovských odrůd pro šlechtění brambor na výnosnost	235
Zrůst J.: Vliv umístění listů na proměnlivost hodnot rychlosti fotosynézy u brambor	243
Šašek A., Zelenka S.: Použití různých metod k dělení bílkovinného komplexu brambor	253
Šimek J.: Problematika zvyšování obsahu amylozy u brambor záměrným křížením	261
Hruška L., Tichá M.: Vliv retardantu B 995 na tvorbu a distribuci sušiny a výnos hlíz brambor odrůdy 'Rajka'	267
Dobiáš K.: Sérologická příbuznost kmenů <i>Erwinia carotovora</i> (Jones) Holland izolovaných z brambor	277
Daniel J.: Výzkum vlivu aplikace Maloranu na stolní hodnotu brambor odrůdy 'Radka'	285
Míča B.: Vliv hnojení na poměr mezi množstvím dodaných a odebraných živin u bramborové rostliny	291
Vaňha B.: Vliv počasí a hnojení na využívání živin staré půdní síly bramborami na Českomoravské vrchovině	299
Vokál B., Vaňha B.: Účinnost hnojení fosforem při různém způsobu jeho aplikace v osevním postupu	307
Vidner J.: Mechanické poškození hlíz při kombajnové sklizni některých odrůd brambor ve vztahu k tvaru hlíz	319
Jun J.: Vliv posklizňové technologie na výskyt a šíření hnilob u hlíz brambor	327

СОДЕРЖАНИЕ

Шенфельд Б.: Пятидесятилетие Научно-исследовательского института картофелеводства в Гавличковом Бродě. — Задина Я., Кулцова Н.: Детекция гаплоидов картофеля с применением косвенных методов (227). — Задина Я.: Инцухтный тест как критерий пригодности родительских сортов для селекции картофеля на урожайность (241). — Зрүст Я.: Влияние расположения листьев на изменчивость величин фотосинтеза у картофеля (251). — Шашек А., Зеленка С.: Применение разных методов деления белкового комплекса картофеля (259). — Шимек Я.: Проблематика повышения содержания амилозы в картофеле путем направленного скрещивания (265). — Грушка Л., Тиха М.: Влияние ретарданта Б 995 на образование, распределение сухого вещества и урожай клубней картофеля сорта 'Rajka' (275). — Добиаш К.: Серологическое родство штаммов *Erwinia carotovora* (Jones) (284). — Даниел Я.: Изучение влияния Малорана на столовое качество сорта 'Radka' (290). — Мича Б.: Влияние удобрения на отношение между количеством внесенных и поглощенных картофельным растением питательных веществ (298). — Ваньга Б.: Влияние погоды и удобрения на использование питательных веществ старого запаса картофелем в Чешскоморавской возвышенности (306). — Вокал Б., Ваньга Б.: Действенность фосфорного удобрения при разном способе его внесения в севообороте (317). — Виднер Я.: Механическое повреждение клубней при комбайновой уборке некоторых картофельных сортов в аспекте формы клубней (325). — Юн Я.: Влияние послеуборочной технологии на наличие и распространение гнилей на картофельных клубнях (333).

CONTENT

Šenfeld B.: Fifty Years of the Research Institute of Potato-Growing in Havlíčkův Brod. — Zadina J., Kulcová N.: Detection of Haploids in Potato by means of Indirect Methods (227). — Zadina J.: The Inbreeding Test as a Criterion of the Suitability of Parental Varieties for the Breeding of Yielding (235). — Zrůst J.: The Effect of the Location of Leaves on the Variability of the Values of the Photosynthesis Rate in Potatoes (243). — Šašek A., Zelenka S.: Application of Various Methods for the Splitting of the Protein Complex of Potatoes (253). — Šimek J.: The problem of the Increasing of the Amylose Content in Potatoes by Means of Intentional Crossing (261). — Hruška L., Tichá M.: The Effect of the Retarder B 995 on the Formation and Distribution of Dry Matter and on the Tuber Yield of the Potato Variety 'Rajka' (267). — Dobiáš K.: The Serological Relationship of Strains of *Erwinia carotovora* (Jones) Holland that had been Isolated from Potatoes (277). — Daniel J.: The Effect of the Application of Maloran on the Cooking Quality of the Cultivar 'Radka' (285). — Míča B.: The Effect of Fertilization on the ratio between the Quantity of Supplied and of Taken-in Nutrients in Potato Plants (291). — Vaňha B.: The Effect of the Weather and of Fertilization on the Conversion



of Nutrients of the Old Soil Strength by Potatoes in the Bohemian-Moravian Highland (299). — Vokál B., Vaňha B.: The Effectiveness of Fertilization with Phosphorus in the Case of Different Methods of its Application in the Crop Rotation (307). — Vidner J.: Mechanical Damaging of Tubers in the Combined Harvesting of Some Potato Varieties in Relation to the Shape of the Tubers (319). — Jun J.: The Effect of Post-Harvest Technology on the Occurrence and Spreading of Rots in Potato Tubers (327).

INHALT

Senfeld B.: Fünfzig Jahre des Bestehens des Forschungsinstituts für Kartoffelanbau in Havlíčkův Brod. — Zadina J., Kulcová N.: Detekce von Kartoffelhapliden bei Anwendung der indirekten Methoden (res. E/227). — Zadina J.: Inzuchttest als Kriterium der Eignung von Elternsorten für die Ertragszüchtung der Kartoffeln (res. E/235). — Zrůst J.: Einfluß der Blattstellung auf die Veränderlichkeit von Werten der Geschwindigkeit der Photosynthese bei Kartoffeln (res. E/243). — Sašek A., Zelenka S.: Anwendung von verschiedenen Methoden zur Eiweißkomplextrennung bei Kartoffeln (res. E/253). — Šimek J.: Problematik der Gehaltserhöhung an Amylose bei Kartoffeln durch zielgerichtete Hybridierung (res. E/261). — Hruška L., Tichá M.: Einfluß des Wachstumshemmungsmittels B 995 auf die Trockenmassebildung und -aufteilung und auf den Knollenertrag der Kartoffelsorte 'Rajka' (res. E/267). — Dobiáš K.: Serologische Affinität der aus Kartoffeln isolierten Stämme *Erwinia carotovora* (Jones) Holland (res. E/277). — Daniel J.: Erforschung der Wirkung der Applikation von Maloran auf die Kochqualität der Kartoffelsorte 'Radka' (res. E/285). — Miča B.: Einfluß der Düngung auf das Verhältnis zwischen der gelieferten und aufgenommenen Nährstoffmenge bei der Kartoffelpflanze (res. E/291). — Vaňha B.: Einfluß der Witterung und Düngung auf die Verwertung von Nährstoffen des alten Bodenvorrats durch die Kartoffeln auf der Böhmischo-mährischen Höhe (res. E/299). — Vokál B., Vaňha B.: Wirksamkeit der Phosphordüngung bei verschiedener Einsatzart in der Fruchtfolge (res. E/307). — Vidner J.: Mechanische Knollenbeschädigung bei der Ernte einiger Kartoffelsorten mit Kartoffelvollerntemaschine in Bezug auf die Knollenform (res. E/307). — Jun J.: Einfluß der Nacherntetechnologie auf das Fäulenaufreten und -verbreitung bei Kartoffelknollen (res. E/327).

TABLE DES MATIÈRES

Cinquantenaire de l'Institut de recherches pour les pommes de terre à Havlíčkův Brod. — Zadina J., Kulcová N.: Détection des haploïdes de pommes de terre en appliquant des méthodes indirectes (res. An/227). — Zadina J.: Test en consanguinité comme critère d'opportunité des variétés parentales pour la sélection des pommes de terre portant sur le rendement (res. An/235). — Zrůst J.: Influence de la disposition des feuilles sur la variabilité des valeurs de vitesse de la photosynthèse des pommes de terre (res. An/243). — Sašek A., Zelenka S.: Utilisation des méthodes différentes à la division du complexe albuminoïde des pommes de terre (res. An/253). — Šimek J.: Problématique relative à l'augmentation de la teneur en amylose des pommes de terre par le croisement intentionnel (res. An/261). — Hruška L., Tichá M.: Influence du retardateur B 995 sur la formation, la distribution de la matière sèche et le rendement des tubercules de pommes de terre de la variété 'Rajka' (res. An/267). — Dobiáš K.: Affinité sérologique des souches d'*Erwinia carotovora* (Jones) Holland, isolées des pommes de terre (res. An/277). — Daniel J.: Recherche de l'influence de l'application de Maloran sur la valeur de table des pommes de terre variété 'Radka' (res. An/285). — Miča B.: Influence de la fumure sur le rapport entre le volume des matières nutritives fournies et absorbées par les plantes de pommes de terre (res. An/291). — Vaňha B.: Influence du temps et de la fumure sur l'utilisation des matières nutritives de la force de sol en réserve par les pommes de terre sur le Plateau tchéco-morave (res. An/299). — Vokál B., Vaňha B.: Efficacité de la fumure avec le phosphore appliqué de différentes manières dans l'assolement-rotation (res. An/307). — Vidner J.: Endommagement mécanique des tubercules de certaines variétés de pommes de terre par rapport à la forme des tubercules, quand la récolte est réalisée à l'aide de l'arracheuse combinée (res. An/319). — Jun J.: Influence de la technologie appliquée après la récolte, sur l'apparition et l'extension des pourritures de tubercules des pommes de terre (res. An/327).

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